平成 16 年度

竜串地区自然再生推進計画調査(流域調査)業務

報告書

平成 17 年 3 月

環境省 自然環境局山陽四国地区自然保護事務所

業績	膐(D概要
1	l	業務の背景
2	2	業務の目的
3	3	対象区域
4	1	業務の期間
5	5	作業項目とその概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
1	竜	ま 自串湾への汚濁負荷量1
1	l-1	調査概要
1	1-2	水質調査結果
1	1-3	竜串湾への濁質(SS)負荷1
1	l-4	- 竜串湾への汚濁(COD・T-N・T-P)負荷
2	流	
2	2-1	流域の森林、山地崩壊に関する資料の収集と整理2
2	2-2	崩壊地の分布状況
2	2-3	崩壊地の植生状況
2	2-4	群落組成状況 2
3	河	 床の土砂堆積状況の把握
3	3-1	竜串湾に流入する河川流域の立地特性 3 3
3	3-2	河道での土砂動態
4	社	
4	1-1	人口・世帯数の状況4
4	1-2	土地利用の状況
4	1-3	産業の状況 4
4	1-4	生活排水処理の状況
4	1-5	ふれあい資源の状況
4	1-6	コミュニティ活動と環境教育4
4	1-7	関連施策および計画 4

5	自然	K再生に関するアンケート調査結果 ———	 5-1
	5-1	自然 (サンゴ)再生に関する来訪者の意識	5-1
	5-2	自然(サンゴ)再生に関する住民の意識	5-10

巻末資料

業務の概要

業務の概要

1.業務の背景

高知県土佐清水市の竜串海中公園地区は4地区(1~4号地)21.9haから成り、1970(昭和45)年の足摺国定公園時代に我が国最初の海中公園地区の一つとして指定された。公園内には、イシサンゴ類をはじめとして多くの海中生物が生息し、特に4号地のシコロサンゴ群集は優れた海中景観を有しており、グラスボート、スキューバダイビング、スノーケル等海洋レジャーの拠点としてだけではなく学術的視点からの価値も高く、多くの利用者が訪れている。

しかし、近年、一部のサンゴ群集の衰退傾向が見られるようになり、特に2号地、3号地では サンゴを食害するヒメシロレイシガイダマシ等の大発生により壊滅的な被害を受け、現在でも 自然繁殖による再生の兆しは認められない。さらに2001(平成13)年9月には、高知県西南地域 で発生した局所的な集中豪雨により、上流域から大量の泥土が竜串湾内に流出し、生残してい たサンゴ群集の多くが死滅するなど大きな打撃を受けた。その一方で、1号地の西部海域ではサ ンゴ群集の分布域が広がりつつあることが明らかとなってきた。

以上のことを踏まえて、環境省では2001(平成13)年度および2002(平成14)年度の2カ年で 竜串海中公園地区のサンゴ生息分布域およびサンゴ群集の衰退原因を明確にするため、当公園 地区の管理方針検討調査を実施した。当調査ではサンゴ群集の分布域が整理され、さらに新た なサンゴ群集の生息範囲が明らかになったものの、それらの衰退原因を究明するには至らなか った。

そこで、2003(平成15)年度より竜串地区の自然再生推進計画調査を開始し、初年度はサンゴ群集の衰退原因を究明することを主目的として、必要な基礎的情報の収集、整理、分析および調査を実施した。

2.業務の目的

本年度は竜串海中公園地区を中心とする海域の再生を検討し、自然再生推進計画を策定することを目的として、2003(平成15)年度に引き続きサンゴ群集の衰退原因究明のために必要な流入河川の汚濁負荷の状況、流域森林の状況および河道内の土砂堆積状況等を把握するとともに、地域で当海域の自然再生事業の展開を図るために必要な情報収集、検討を行った。

3. 対象区域

自然環境に係る調査は高知県土佐清水市竜串海中公園地区および三崎川、宗呂川など湾内に流入する河川流域で実施した(図1)。社会環境に係る調査では、幡多地域8市町村など上記以外の地域も対象とした。

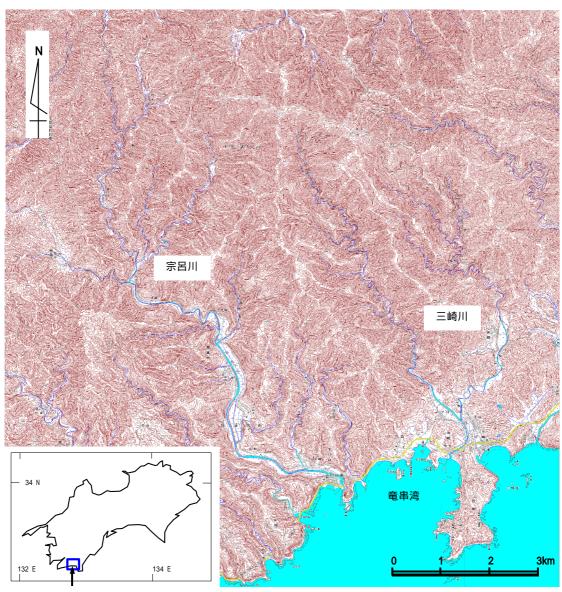


図1 業務の対象区域

4.業務の期間

2004(平成16)年4月16日~2005(平成17)年3月25日

5.作業項目とその概要

本業務は本業務特記仕様書および「国等による環境物品等の調達の推進等に関する基本方針」 (平成13年2月閣議決定)に基づき遂行し、下記の項目について行った。

竜串湾に流入する負荷を軽減するための対策の検討

- ・竜串湾への汚濁負荷量
- ・流域森林の状況把握
- ・河床の土砂堆積状況の把握 竜串地区自然再生事業の地域における展開の検討
- ・社会現況調査
- ・自然再生に関するアンケート調査
- ・ニュースレターの発行
- ・ホームページの設計、試行

上記調査結果のとりまとめと自然再生推進計画案の作成 計画案の合意形成のための会議の開催 オルソ画像データファイル及び写真パネル作成

以下に各項目の作業概要を示した。

1) 竜串湾への汚濁負荷量

湾内に流入する河川水の水質と流量を平常時と洪水時に調べることにより、湾内への汚濁負荷量を求めた。

平常時

2004(平成16)年4~9月の間に毎月1回(計6回)、竜串湾に流入する10河川の下流部で採水と流量観測を行った。採水した試料は化学的酸素要求量(COD)、浮遊物質(SS)、大腸菌群数、総窒素(T-N)、総リン(T-P)、陰イオン界面活性剤の6項目について分析した。各項目の分析検体数は60検体である。

洪水時

平常時調査と同じ10河川の下流部と、三崎川支川の西の川と西の川合流前の三崎川で、2004年8月の降雨時に4~8時間の間隔を空けて4回採水した。採水した試料は三崎川と宗呂川の下流部では平常時と同じ6項目、それら以外の地点ではSSのみ分析を行った。検体数はSSが44検体、他の5項目は各4検体である。

負荷量推定のための流量と水質データの補充

汚濁負荷量の推定にあたり、洪水時の実測データを補充することが必要と考え、2004年8 月と9月の洪水時に三崎川と宗呂川の下流部において、流量観測と6項目の水質分析を行った。 分析検体数は各項目とも4検体である。

汚濁負荷量の推定

三崎川と宗呂川については、流量観測データと近傍の水位の連続観測データを利用して日流量を求めた後、各項目の水質データより日負荷量、さらにそれらを累積した年間負荷量を計算した。流域規模の小さい他の河川については各月の観測データをその月の平均的な負荷として年間負荷量を推定した。

2) 流域森林の状況把握

山腹崩壊の要因を探るため、森林や地形など流域の自然環境に関する資料の収集と流域の崩壊地を踏査した。さらに流域からの土砂流出の現状を把握するため、崩壊地の植生状態を観察した。

流域の環境特性や山腹崩壊に関する資料の収集と整理

流域の樹種構成と林齢構成、森林所有者の構成、地形、地質などの資料を収集し、環境特性を把握した。収集した資料のうち森林については樹種、林齢の分布状況を図面に整理した。

崩壊地の分布状況

2004(平成16)年10月と12月、2005(平成17)年1月に三崎川流域(三崎川本川と西の川)、 遠奈路川流域を中心に現地を踏査し、崩壊地の位置と規模を記録し、森林状態や地形といっ た環境要素との関連を検討した。

崩壊地の分布状況

現地を踏査しその植生状況を観察できた崩壊地187地点について、被度を3段階(5%未満、5~50%、50%以上)で評価したほか、木本種の出現状況を観察した。

群落組成状況

2004年9月に西の川流域の代表的な樹林地9地点で被度と生育種の確認を、また河畔林3地点でも生育種の確認を行い、緑化を想定し適正樹種の検討を行った。

3) 河床の土砂堆積状況の把握

現地踏査により河道内の土砂の堆積状況を観察し、その動態および微細土砂の供給源について把握した。

河道での土砂動態

2004年8月と9月、2005年1月に三崎川流域(本川と西の川)と宗呂川流域(本川と久保の谷川、岩井谷川、船ノ川、宇都野川、木の辻川)を踏査し、河道内に堆積する土砂の分布状況を図面に整理した。

土砂供給源のタイプ別の粒度組成と微細土砂量

濁りの原因となる微細土砂の供給源を把握するため、供給源のタイプ分けを行い、それぞれ粒度組成とSPSS簡易測定法による微細土砂量の測定を行った。

砂防工事における濁りの発生状況

濁りの原因と考えられる砂防工事に焦点をあて、濁りの状況観察を行った。

護岸の整備状況

本調査では宗呂川および三崎川の現段階での災害復旧の進捗状況など護岸整備の状況を観察した。

4) 社会現況調査

竜串周辺地域(三崎地区及び下川口地区)を対象として、その社会環境の現況を以下に示した項目について整理した。

人口・世帯数の状況

土地利用の状況

産業の状況

生活排水処理の状況

ふれあい資源の状況

コミュニティ活動と環境教育

関連施策および計画

5) 自然再生に関するアンケート調査

竜串自然再生推進計画を策定するための基礎資料とするため、来訪者および地域住民に自然 (サンゴ)再生に関するアンケート調査を実施し、来訪者のニーズや地域住民の自然再生に対する意識を把握した。

自然(サンゴ)再生に関する来訪者の意識

2004(平成16)年8~10月の間に土佐清水市および幡多地域への来訪者を対象として、アンケート調査(宿泊施設などでの留置)を実施し、772部の回答を得た。

自然(サンゴ)再生に関する住民の意識

2004年11~12月の間に三崎川流域住民、宗呂川流域住民(計1,819世帯)を対象として、アンケート調査を実施し、460部(回収率25.3%)の回答を得た。

6) ニュースレターの作成・発行

竜串地区自然再生事業の内容および調査の進捗状況等を紹介したA3版二つ折りのニュースレターを2005(平成17)年3月に2,200部発行した。

7) ホームページの設計・試行

竜串地区自然再生事業の内容等を紹介するホームページを設計した。

8) 調査結果のとりまとめおよび自然再生推進計画案の作成

上記の調査結果および環境省が貸与する別途調査結果を総合的に解析し、自然再生事業予定 地域、当事業の基本的考え方、事業の内容案等をまとめた自然再生推進計画案をとりまとめた。

9) 計画案の合意形成のための全体調整会議および住民地元説明会の開催

全体調整会議

自然再生推進計画案をとりまとめるにあたり、関係行政機関、地元関係者との調整を図るほか、学術的見地からの助言を得るため、発注者が承認する6名の学識経験者、関係行政機関、地元関係者で構成される全体調整会議を2004(平成16)年12月と2005(平成17)年3月の計2回開催した。なお、会議の終了後に議事録(全文及び要約版)を作成した。

住民学習会

住民への自然再生事業の浸透を図るため、2005年2月に地域住民を対象として住民学習会を 開催した。

10)オルソ画像データファイルおよび写真パネル作成

自然再生事業の基礎資料および環境学習、事業広報活動等の資料とするため、航空撮影によるオルソ画像データファイルを作成し、それをもとに1.5m×1.5mのパネルを作成した。パネルには、主要施設名や流域界、集落名等の整飾を施した。さらに別途、ラミネート加工を施した携帯用のパネルも作成した。

1 竜串湾への汚濁負荷量

1 竜串湾への汚濁負荷量

1-1 調査概要

1)調査目的

本調査は、年間を通して竜串湾へ流入する汚濁負荷量を把握し、湾内水質や生物への影響を検討するための基礎資料を得ることを目的とした。

2)調査期間 1

自 平成 15 年 10 月 1 日 至 平成 16 年 9 月 30 日

3)調査対地象域

高知県土佐清水市 竜串

4)調査内容

本調査は基本的には竜串湾へ流入する河川における水質調査と流量観測によって構成されるが、目的によって以下の3つの調査に分類される。

年間を通した水質や負荷量の傾向を把握するための調査

定期水質調査及び流量観測(以後、定期調査とする) 補足水質調査及び流量観測(以後、補足調査とする)

各河川の平常時の平均的な水質の状況を把握するとともに、竜串湾へ流入する各水質項目の年間負荷量を推定するため、毎月1回水質調査と流量観測を行った。ただし、推定に際して、様々な流量段階のデータが必要となるため、一部の河川で洪水時に補足調査を行った。

洪水時における比較的短時間の水質変動を把握するための調査

洪水時連続水質調査(以後、洪水時連続調査とする)

各河川における洪水時の水質変動を把握するために、対象とした降雨期間内に、状況に応じて適当な時間間隔で連続的に採水を行い、水質分析を行った。

¹ 平成 16 年度業務としては、平成 16 年 4 月 15 日 ~ 平成 16 年 9 月 30 日であるが、本調査は平成 15 年 ~ 16 年度にまたがって発注されているため、ここでは一括してとりまとめを行った。

(1)調査時期

各調査を行った時期を表 1-1 に示した。

表 1-1 調査時期

,			平成1	5年度		平成16年度						
	10月	10月 11月 12月 1月 2月 3月						5月	6月	7月	8月	9月
定期調査	21-22	18-19	11-12	19-20	12-13	10-11	20-21	11-12	14-15	26-27	16-17	9-10
補足調査	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	29-30
洪水時連続調査	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4-5	-

注)表中の数字は調査を行った日付

(2)調査地点

各調査における調査地点を図1-1に示した。



図 1-1 調査地点位置図

(3)調査項目

各調査における調査項目を表 1-2 に示した。

表 1-2 調査項目

	三崎川	ヒエンダ川	愛宕川	海洋館 排水路	爪白川	井手口川	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	宗呂川
定期調査				排小阳						
COD										
SS										
 大腸菌群数										
総窒素										
 総リン										
ーーーー 陰イオン界面活性剤										
流量観測										
補足調査										
COD										
SS										
大腸菌群数										
総窒素										
総リン										
ー 陰イオン界面活性剤										
流量観測										
洪水時連続調査										
COD										
SS										
大腸菌群数										
総窒素										
総リン										
陰イオン界面活性剤										

注)このほか1月に1回のみ、海洋館の排水(濾過層の洗浄水)を採水し、定期調査と同様の項目を 分析している。

(4)調査方法

採水方法

採水作業は、原則として全水深の2割の深さで直接容器に河川水を採取した。なお、水深が小さく、容器へ直接採取できない場合は、柄杓と漏斗を用いて採取した。採取した試料は冷暗所に保存し、持ち帰った後に速やかに分析を行った。

なお、増水時の調査においては、橋上等からロープ付きバケツで表層水を採取した。



採水状況 1



採水状況 2

備考:定期調査の採水時刻について

生活系の発生負荷量は、図1-2に示すように1日の間に大きく変動することが一般に知られている。本調査においては、平均的な負荷量を把握する必要があることから、調査時刻は17:00と11:00の前後1時間を目安とした。ただし、三崎川、宗呂川については、流量が大きいことから、全体の負荷に占める生活系の負荷が小さく、負荷の時間変動が小さいと考えられるため、調査時刻は特に定めなかった。なお、宗呂川は現在全面的に改修工事中であり、日中は工事による濁水の影響が大きい。そのため、宗呂川の調査は工事時間中と工事を行う前(早朝)の2回行った。

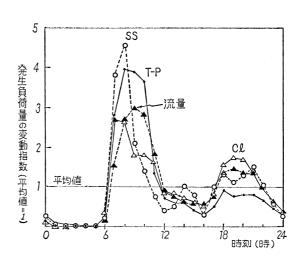


図 1-2 汚濁負荷の日変動 資料:大井(1973)

水質分析方法

採水した試料は試験室に運搬して、表 1-3 に示した方法で分析した。

表 1-3 水質分析方法

分析項目	試料の前処理	分析方法	単位	定量下 限値	最小単位	有効数字
化学的酸素要求量 (COD)	冷却・暗所保存	河水 ^{注1} 10.3.1 CODMn法	mg/l	0.5	小数1位	3桁
浮遊物質(SS)	ıı	河水11-1.3.1 GFPろ過法	mg/l	1	1位	3桁
沈降性SS ^{注2}	"	河水11-2.3.1 GFPろ過法	mg/l	1	1位	3桁
大腸菌群数	減菌ビンに採取、 冷却・暗所保存	河水59-2.3.1 BGLB培地直接MPN法	MPN/ 100ml	0	-	2桁
総窒素(T-N)	冷却・暗所保存	河水53-6.3.1 ペルオキソニ硫酸カリウム分解-紫外線吸光光度法	mg/l	0.05	小数2位	3桁
総リン(T-P)	"	河水54-3.3.1 ペルオキソニ硫酸カリウム分解-吸光光度法	mg/l	0.005	小数3位	3桁
陰イオン界面活性剤	ガラスビンに採 取、冷却・暗所保 存	河水23.3.2エチルバイオレット吸光光度法	mg/l	0.005	小数3位	3桁

注1)河川水質試験法(案)1997年版

建設省河川局監修 建設省建設技術協議会水質連絡会・財団法人河川環境管理財団編注2)一定時間静置する間に沈降するSS(静置時間は30秒と30分の2通りで行った)

流量観測方法

流量観測は「改訂新版 建設省河川砂防技術基準(案)同解説 調査編(建設省河川局監修,1997)に準拠し、定期調査(平常時)においては流速計(微速用広井電気式流速計もしくは三映式1型)を用いた方法で行い、補足調査(増水時)においては浮子を用いた方法で行った。



流速計による流量観測状況



浮子による流量観測状況

負荷量の推定方法

毎月の調査結果をもとに、各水質項目の負荷量を求めた。負荷量とは、特定の水質項目についての単位時間当たりの排出量である。ある水質項目の濃度[mg/l]と流量[m³/s]を用いて、以下計算を行うことで、1日当たりに河川から湾内へ排出される負荷量[kg/日]が求められる。

濃度[mg//]×流量[m³/s]×60×60×24/1000=負荷量[kg/日]

比較的大きな河川である宗呂川、三崎川については、流量変動に応じて負荷量が変化するものと考え、L-Q 式 $[L=aQ^b]$ 及び H-Q 式 $[Q=a(H+b)^2]$ を用いて日単位で推定負荷量を求め(詳細は $p1-27\sim31$ 参照) それらを合計することで月負荷量を算出した。それ以外の小河川については生活系の負荷が主体で、流量の増加による影響は少ないと考えられるため、各月の観測データをその月の平均的な負荷として、日負荷を求め、単純に日数を乗じて月負荷量とした。

1-2 水質調査結果

1-2-1 定期調査の結果と年間負荷量の推定

1)調査地点の状況

各河川における調査地点の状況を以下に示した。各河川とも原則として最下流部(ただし潮汐の影響が少ない場所)を調査地点とした。なお、調査時期によっては水量の減少により、所定の地点で採水できない場合があり、その場合は採水可能な場所まで遡って採水及び流量観測を行った。



三崎川(H16.5.11)



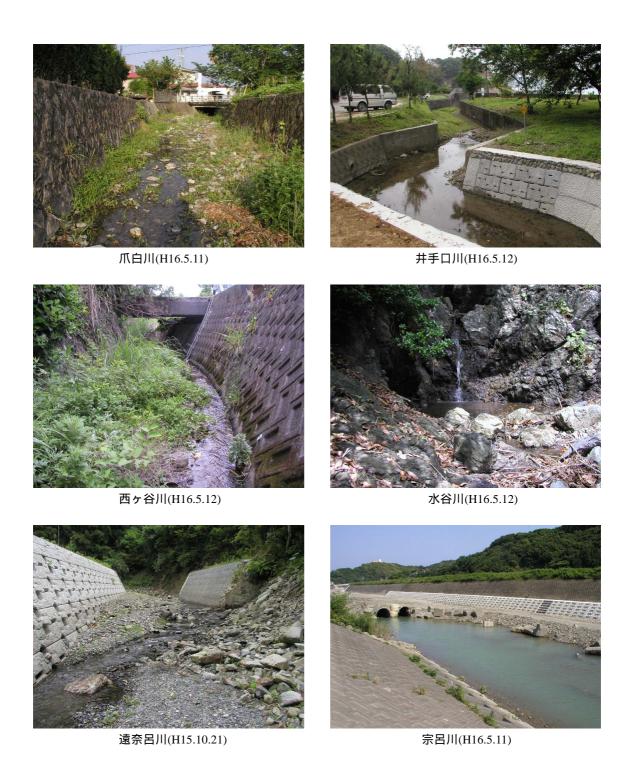
愛宕川(H16.5.11)



ヒエンダ川(H16.5.11)



海洋館排水路(H16.5.11)



2)水質調査結果および推定負荷量

以下に、それぞれの水質項目の調査結果について次のように整理した。

- ・水質項目の解説
- ・環境基準及び水産用水基準
- ・各地点の毎月の水質分析結果
- ・推定による月間累積負荷量
- ・調査結果に対するコメント
- ・年平均水質及び年間累積負荷量

ちなみに、三崎川と宗呂川は河口付近に環境基準点が設けられており、どちらも AA 類型(河川)の指定を受けている。AA 類型とは、水道 1 級(ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの)や自然環境保全(自然探勝等の環境保全)を目的としており、河川の類型の中でもっとも厳しい基準が定められている。なお、三崎川、宗呂川以外の河川では類型指定はなされていない。

(1)化学的酸素要求量(COD)

COD (Chemical Oxygen Demand) は水中の有機物による汚濁を表す指標であり、酸化剤で一定の条件で試料水を処理し、どのくらい酸化されるものがあるかを示したものである。この他にも有機物の指標として BOD(Biochemical Oxygen Demand: 生物化学的酸素要求量)があるが、COD は有機物の分解過程で消費される酸素量と無機物の酸化過程で消費される酸素量があわせて表されている。また、BOD には含まれない難生物分解性有機物による酸素消費量も含まれる。

環境基準、水産用水基準では、有機性汚濁の指標として、河川においては BOD、湖沼及び海域においては COD が用いられている。本調査は河川で行っているが、海域への負荷量を評価することを目的としているため、COD を測定している。したがって、本調査で測定された COD を河川の基準と直接比較することはできないが、湖沼、海域等の基準を用いて、間接的に評価を行う。

湖沼における環境基準の AA 類型は 1mg/l 以下であることから、1mg/l であれば清澄であると考えられる。また、水産用水基準ではアユの繁殖、生育には 2~3mg/l 以下であることが必要とされており、この範囲であれば生物の生繁殖、生育に問題がない程度であると考えられる。一方、5mg/l を超える場合は一般水生生物の生育に不適であり、有機性汚濁が著しいことをあらわすものと考えられる。

表 1-4 COD の環境基準 [mg/l]

	AA	A	В	С	D	Е
河川	(1以下)	(2以下)	(3以下)	(5以下)	(8以下)	(10以下)
湖沼	1以下	3以下	5以下	8以下	-	-
海域	-	2以下	3以下	8以下	-	-

注)河川は COD の基準値が設定されていないため BOD の基準値を () 内に示した 類型指定や基準値の設定がない場合は "-"を示した

表 1-5 COD の水産用水基準 [mg/l]

27111	自然繁殖(一般)	自然繁殖(サケ、マス、	アユ)	生育(一般)	生育(サケ、マス、アユ)
河川	(3以下)	(2以下)		(5以下)	(3以下)
,40,22	自然繁殖(一般)	自然繁殖 (サケ、マス、	アユ)	生育(一般)	生育(サケ、マス、アユ)
湖沼	4以下	2以下		5以下	3以下
>- 1-1-		一般		ノリ養殖均	易、閉鎖性内湾の沿岸域
海域		1以下			2以下

注)河川は COD の基準値が設定されていないため BOD の基準値を () 内に示した

表 1-6 COD と推定 COD 月負荷量

COD												
[mg/I] 10F	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	平均値
三崎川 <0.	5 0.6	0.6	0.8	0.6	0.6	0.7	1.6	0.6	0.9	< 0.5	0.7	0.7
ヒエンダ川 6.	7.8	9.2	5.0	3.5	4.9	6.4	5.5	5.4	11.6	7.8	4.3	6.5
愛宕川 4.	3.7	4.1	3.4	4.1	2.4	3.7	3.9	2.1	8.6	5.4	6.1	4.3
海洋館排水路 3.	7 2.3	4.4	3.7	1.7	2.1	4.4	2.9	4.9	5.9	6	4.9	3.9
爪白川 3.	1.8	1.2	1.1	0.9	1.0	1.4	2.4	1	1.6	2.1	1.6	1.6
井手口川 2.	2.4	4.5	5.8	13.1	8.5	4.1	3.8	1.7	2.7	3.4	4.2	4.7
西ヶ谷川 1.	7 1.5	2.2	1.3	1.8	2.2	3.3	3.9	1.8	3	1.3	2.1	2.2
水谷川 3.	2.7	5.7	2.2	2.7	1.7	3.5	2.8	2.6	4.4	2.9	3.7	3.2
遠奈路川 1.	1 1.0	1.4	1.0	0.7	0.6	1	1.3	1	1	0.8	1.1	1.0
宗呂川あり 3.	5 3.3	0.8	1.2	2.1	3.3	1.6	1	2.9	1.1	1	2.4	2.0
宗呂川なし <0.	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.6	< 0.5	0.5	0.8	< 0.5	0.8	0.8	< 0.5	0.6
海洋館洗浄水		-	15.9	-	-	-	-	-	-	-	-	15.9
COD月負荷量 [kg/月]	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計値
三崎川 1,60	2,600	1,000	360	350	740	1,700	2,700	3,400	760	10,000	10,000	35,000
ヒエンダ川 1	51	160	20	7.9	64	76	53	98	75	140	14	780
愛宕川 4.	3.8	88	5.5	1.0	17	15	52	65	390	160	27	830
海洋館排水路 3	54	120	88	74	63	160	180	500	250	260	36	1,800
爪白川 2	5 4.7	61	10	6.1	1.1	2.9	15	23	8.1	110	50	320
井手口川 4	1 49	230	90	98	98	14	74	93	66	150	85	1,100
西ヶ谷川 2	3 27	110	13	4.5	6.5	16	31	70	21	10	76	410
水谷川 1	9 20	170	5.9	4.1	2.3	7.3	9.6	62	3.5	22	41	370
遠奈路川 1	2 31	340	9.1	4.0	5.6	41	65	360	13	140	230	1,300
宗呂川 3,70	5,200	2,800	1,300	1,300	2,200	4,000	6,000	6,600	2,300	17,000	17,000	69,000

三崎川、宗呂川(工事なし)については平均して 1mg/l を下回っており、水質としてみた場合には有機汚濁の少ない河川であるといえる。また、宗呂川の工事中の河川水は工事の影響で若干 COD が大きくなっているが、工事による濁りは無機成分が主体であるためか、COD としてはそれほど問題となる汚濁ではない。ちなみに、平成 14 年度の公共用水域の水質測定結果(高知県)によると、県内の河川のうち、年間を通して最も BOD の値が小さい河川のベスト 1 に宗呂川が、ベスト 4 に三崎川が挙げられている。一方、ヒエンダ川では平均値が 5mg/l を超えており、井手口川でも 5mg/l に近く、かなり汚濁している状態である。ヒエンダ川の周囲には観光施設が集中しており、また、井手口川の上流には小規模な集落があることから、それぞれ、事業所排水や生活排水等の人為的影響があるものと考えられる。その他の河川においては愛宕川、海洋館排水路、水谷川が若干汚濁していた。

負荷量については宗呂川が最も大きく次が三崎川であった。これらに比べてその他の河川の 負荷量はかなり小さく、ほとんど湾内水質に影響はないものと考えられた。宗呂川では現在進 行中の工事が大きく影響している。CODが低濃度であった三崎川においても流量が比較的大き いため、負荷量としては大きな値を示した。なお、宗呂川と三崎川については、流量変動に応 じて負荷を算出しているため、洪水時も含めた推定負荷量となっている。したがって、降雨に よる流量の増加に伴ってさらに大きな負荷量が生じている結果となった。

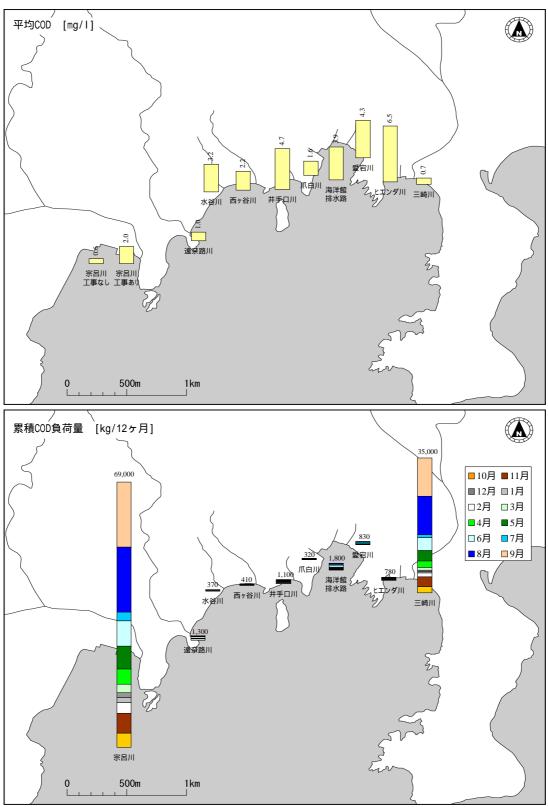


図 1-3 各地点の平均 COD と月別 COD 累積負荷量

(2)浮遊物質(SS)

SS (Suspended Solids) とは水中に懸濁している不溶性物質のことである。1 μ m のフィルターを通過しないもので、2mm 以下のものを指す。一般に、SS には粘土鉱物に由来する微粒子や、植物プランクトンとその死骸、下水、工場排水に由来する有機物や金属の沈殿等が含まれる。なお、SS の量は濁りの程度の目安となる。

河川における SS の環境基準は AA 類型 ~ B 類型については 25 mg/l 以下であり、水産用水基準でも同様に 25 mg/l 以下 (人為的に加えられる SS は 5 mg/l 以下) であることとされている。

表 1-7 SS の環境基準 [mg/l]

	AA	A	В	С	D	Е
河川	25以下	25以下	25以下	50以下	100以下	*
湖沼	1以下	5以下	15以下	*	-	-
海域	-	-	-	-	-	-

注)*:ゴミ等の浮遊が認められないこと

類型指定や基準値の設定がない場合は"-"を示した

表 1-8 SS の水産用水基準 [mg/l]

>	一般	人為的 [*]
河川	25以下	5以下
\U\T	サケ、マス、アユ	温水性魚類
湖沼	1.4以下	3以下
V= 1-15	一般	人為的 [*]
海域	-	2以下

注)*人為的に加えられる SS

表 1-9 SS と SS 月負荷量

SS [mg/I]	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	平均值
三崎川	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1
ヒエンダ川	6	3	4	2	<1	6	5	3	3	8	8	<1	4
愛宕川	2	1	2	1	1	2	1	2	2	7	6	9	3
海洋館排水路	3	1	3	1	<1	1	8	5	16	15	6	2	5
爪白川	<1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1	1
井手口川	4	3	13	4	8	3	4	3	3	5	3	3	5
西ヶ谷川	1	2	3	<1	<1	3	2	4	2	3	2	<1	2
水谷川	4	4	6	<1	1	<1	2	1	2	3	3	2	3
遠奈路川	<1	<1	5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	1
宗呂川あり	210	157	22	39	100	161	66	9	156	19	8	145	91
宗呂川なし	8	7	8	3	4	6	6	2	1	9	1	2	5
海洋館洗浄水	-	-	-	46	-	-	-	-	-	-	-	-	46
 SS月負荷量 [kg/月]	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計値
三崎川	3,100	6,300	1,400	340	350	1,000	3,000	5,100	8,700	940	33,000	30,000	93,000
ヒエンダ川	18	20	64	6.4	1.1	80	63	30	54	50	140	3.0	530
愛宕川	1.7	1.5	36	2.1	0.33	13	5.4	27	62	340	180	38	710
海洋館排水路	30	38	95	39	34	36	280	310	1,600	670	270	16	3,400
爪白川	5.8	2.6	71	6.6	2.7	0.32	0.41	4.5	9.2	8.7	21	12	140
井手口川	73	67	650	56	63	30	14	49	190	120	120	61	1,500
西ヶ谷川	17	29	160	4.8	1.5	9.4	12	29	89	22	18	25	420
水谷川	23	27	180	2.4	2.3	1.3	3.9	4.7	50	2.7	25	19	340
遠奈路川	1.1	19	1,200	7.3	2.9	5.6	21	23	150	5.2	53	230	1,700
宗呂川	77,000	99,000	63,000	34,000	32,000	51,000	82,000	120,000	120,000	54,000	270,000	280,000	1,300,000
海洋館線浄水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

工事中の宗呂川を除くその他の地点で AA 類型を満足しており、平常時はほとんど濁りが発生していないことが明らかになった。ただし、宗呂川では工事に伴って SS が 100 mg/l 以上になる場合が度々あり、平均値も 91 mg/l であった。この値は環境基準(AA 類型)である 25 mg/l ならびに、水産用水基準(人為的に加えられる SS)である 5 mg/l をはるかに超えており、注意が必要である。

負荷量については、宗呂川が最も大きく、全体の負荷量のほとんどを占めていた。これは明らかに工事による濁水の影響である。また、SSが低濃度であった三崎川においても、他の小河川に比べて流量が大きいため、負荷量としては若干大きな値を示した。これらに比べてその他の河川の負荷量はかなり小さく、ほとんど湾内水質に影響はないものと考えられた。なお、CODと同様に宗呂川と三崎川については、流量変動に応じて負荷を算出しているため、降雨による流量の増加に伴ってさらに大きな負荷量が生じている結果となった。

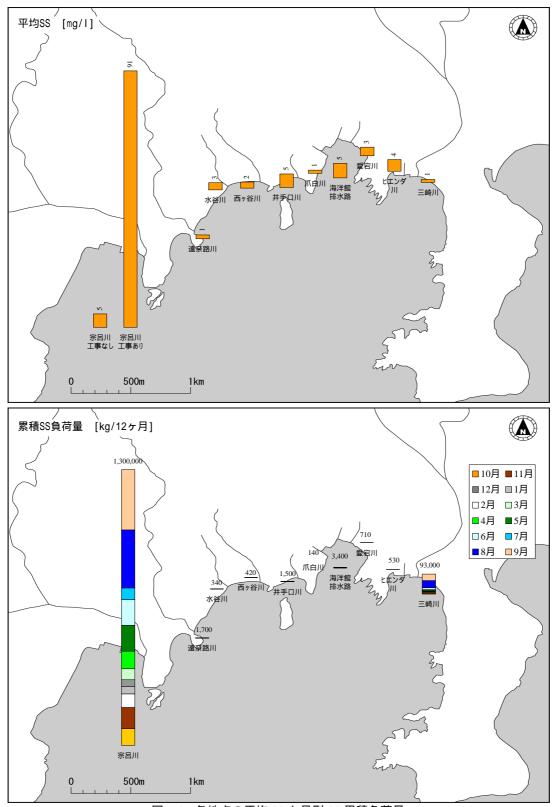


図 1-4 各地点の平均 SS と月別 SS 累積負荷量

(3)総窒素 (T-N)

水中に含まれる全ての窒素化合物(硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニウム態窒素、有機態窒素等)を粒子性、溶解性にかかわらず、合計したものを総窒素(Total Nitrogen)としている。河川への窒素化合物の負荷源には、山林、田畑、畜産排水、家庭下水、工場排水等があり、降水にも含まれることもある。窒素は植物の生育に不可欠な栄養素であるが、高濃度になると停滞した水域では富栄養化の原因となる。

総窒素の環境基準及び水産用水基準は河川においては設定されておらず、湖沼、海域に対して設定されている。本調査は河川で行っているが、湖沼や海域の基準を参考にして評価を行う。

湖沼における環境基準の 類型は 0.1mg/l 以下であり、0.15mg/l 以下のものを貧栄養湖している (1937, 吉村)。湖沼では水が長時間滞留するため、栄養塩が多いと植物プランクトンが大量発生することから、このように基準が設定されているが、河川においてはこれより若干高い値でもそれほど問題とはならないと考えられる。ただし、1mg/l を超えると、コイ、フナの生息にも適さない状態となり、環境保全上望ましくないと考えられる。

表 1-10 T-N の環境基準 [mg/l]

河川	-	-	-	-	-
湖沼	0.1以下	0.2以下	0.4以下	0.6以下	1以下
海域	0.2以下	0.3以下	0.6以下	1以下	-

注)類型指定や基準値の設定がない場合は"-"を示した

表 1-11 T-N の水産用水基準 [mg/l]

河川		-				
油辺	コイ、フナ	ワカサギ	サケ、アユ			
湖沼	1.0以下	0.6以下	0.2以下			
V= 1-15	水産3種	水産2種	水産1種			
海域 	1.0以下	0.6以下	0.3以下			

注)水産1~3種は環境基準が定めるものである

表 1-12 T-N と T-N 月負荷量

T-N [mg/l]	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	平均値
三崎川	0.25	0.22	0.19	0.28	0.32	0.33	0.30	0.20	0.28	0.22	0.25	0.22	0.26
ヒエンダ川	3.48	4.04	1.40	1.80	3.05	3.39	2.91	1.38	2.87	3.04	1.65	3.78	2.73
愛宕川	0.98	1.33	0.83	0.77	0.50	0.34	0.65	0.50	0.38	1.16	0.69	0.42	0.71
海洋館排水路	0.63	0.45	0.70	0.70	2.76	0.29	0.74	0.43	0.64	1.83	0.78	0.43	0.87
爪白川	3.08	2.04	0.36	0.27	0.24	0.28	0.78	0.56	0.40	0.13	0.95	0.26	0.78
井手口川	0.82	0.66	0.70	0.65	1.04	0.33	1.45	1.54	1.46	0.40	0.31	0.72	0.84
西ヶ谷川	0.33	0.28	0.38	0.20	0.24	0.32	0.85	0.62	0.37	0.34	0.22	0.26	0.37
水谷川	0.49	0.45	0.46	0.33	0.37	0.38	0.45	0.44	0.39	1.11	0.42	0.38	0.47
遠奈路川	0.30	0.29	0.26	0.08	0.30	0.33	0.38	0.30	0.38	0.28	0.30	0.28	0.29
宗呂川あり	0.78	0.56	0.39	0.37	0.39	0.43	0.59	0.45	0.60	0.34	0.36	0.50	0.48
宗呂川なし	0.39	0.37	0.29	0.30	0.32	0.30	0.44	0.32	0.35	0.37	0.21	0.35	0.33
海洋館洗浄水	-	-	-	33.70	-	-	-	-	-	-	-	-	33.70
T-N月負荷量 [kg/月]	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計値
三崎川	510	770	350	140	130	260	540	850	1,000	270	2,800	2,800	10,000
ヒエンダ川	11	26	24	7.2	6.9	44	35	13	52	20	30	13	280
愛宕川	0.90	1.4	18	1.2	0.13	2.5	2.7	6.7	12	53	20	1.9	120
海洋館排水路	7.6	13	21	19	120	11	30	29	67	81	36	5.7	440
爪白川	22	5.3	18	2.5	1.6	0.30	1.6	3.6	9.2	0.66	51	8.1	120
井手口川	15	13	36	10	7.8	3.8	4.9	30	79	9.7	14	15	240
西ヶ谷川	4.4	5.1	19	1.9	0.60	0.94	4.2	4.8	14	2.4	1.8	9.4	69
水谷川	2.9	3.3	14	0.88	0.56	0.51	0.93	1.5	9.3	0.89	3.1	4.2	42
遠奈路川	3.2	9.0	63	0.73	1.7	3.1	16	15	140	3.7	53	60	370
宗呂川	1,400	2,000	1,000	480	460	800	1,500	2,300	2,600	840	6,700	6,800	27,000

全ての地点で平均値が 0.15mg/l (富栄養湖の基準)を超えていたが、三崎川、遠奈路川、宗呂川 (工事なし)は河川水としては低いレベルにあった。ただし、ヒエンダ川は 3mg/l を超える場合が多く、平均値も 2.73mg/l であり、窒素が過剰であるといえる。このことは、COD と共通しており、観光施設等からの排水の影響であると考えられた。その他、総窒素が比較的大きかったのは、爪白川、海洋館排水路、愛宕川等であった。

負荷量については他の水質項目同様に宗呂川が最も大きく、次が三崎川であった。これらに 比べてその他の河川の負荷量はかなり小さく、ほとんど湾内水質に影響はないものと考えられ た。宗呂川は水質の上では、工事による影響はそれほど大きくないが、他の小河川に比べて流 量が大きいため負荷量としては大きな値を示した。三崎川も同様の理由で負荷量としては大き な値を示した。なお、宗呂川と三崎川ではこれまでの項目と同様に流量変動に応じて負荷を算 出しているため、降雨による流量の増加に伴ってさらに大きな負荷量が生じている結果となっ た。

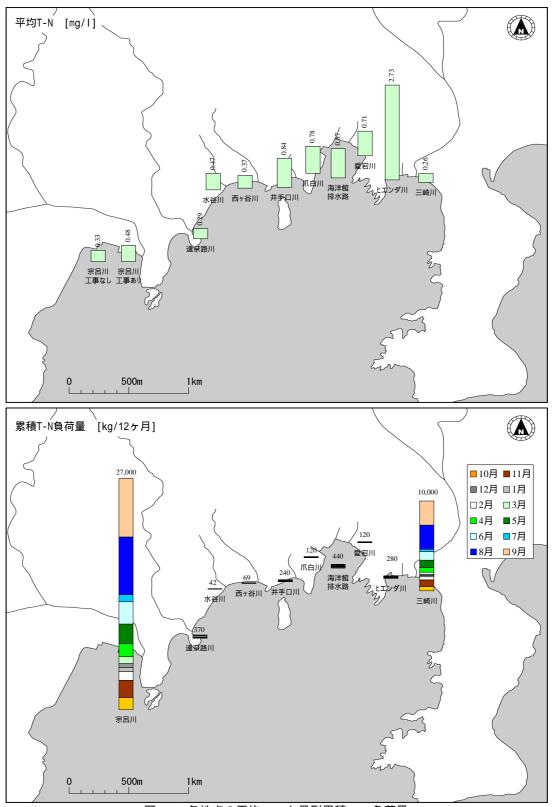


図 1-5 各地点の平均 T-N と月別累積 T-N 負荷量

(4)総リン (T-P)

水中に含まれるリン化合物(オルトリン酸態リン、有機態リン等)を粒子性、溶解性にかかわらず、合計したものを総リン(Total Phosphorus)としている。リンの負荷源としては、流出した土壌、森林や農地へ過剰に散布された肥料や農薬、家庭排水や工場排水及び畜産排水等がある。窒素と同様、植物の生育に不可欠な栄養素であるが、特に閉鎖性水域において富栄養化を引き起こす原因となる物質である。

総リンの環境基準及び水産用水基準は河川においては設定されておらず、湖沼、海域に対して設定されている。本調査は河川で行っているが、湖沼や海域の基準を参考にして評価を行う。

湖沼における環境基準の 類型は 0.005mg/l 以下であり、0.02mg/l 以下のものを貧栄養湖している(吉村,1937)。窒素と同様に、湖沼では栄養塩が多いと植物プランクトンが大量発生することから、このように基準が設定されているが、河川においてはこれより若干高い値でもそれほど問題とはならないと考えられる。ただし、0.1mg/l を超えると、コイ、フナの生息にも適さない状態となり、環境保全上望ましくないと考えられる。

表 1-13 T-P の環境基準 [mg/l]

河川	-	-	-	-	-
湖沼	0.005以下	0.01以下	0.03以下	0.05以下	0.1以下
海域	0.02以下	0.03以下	0.05以下	0.09以下	-

注)類型指定や基準値の設定がない場合は"-"を示した

表 1-14 T-P の水産用水基準 [mg/l]

河川		-	
VII.177	コイ、フナ	ワカサギ	サケ、アユ
湖沼	0.1以下	0.05以下	0.01以下
~	水産1種	水産2種	水産3種
海域	0.03以下	0.05以下	0.09以下

注)水産1~3種は環境基準が定めるものである

表 1-15 T-P と T-P 月負荷量

T-P [mg/l]	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	平均値
三崎川	0.015	0.021	0.019	0.016	0.019	0.017	0.018	0.021	0.020	0.026	0.023	0.023	0.020
ヒエンダ川	0.377	0.553	0.101	0.129	0.266	0.274	0.375	0.155	0.223	0.282	0.162	0.193	0.258
愛宕川	0.063	0.065	0.050	0.023	0.028	0.040	0.060	0.047	0.031	0.202	0.070	0.048	0.061
海洋館排水路	0.081	0.021	0.037	0.074	0.050	0.030	0.144	0.062	0.344	0.202	0.151	0.060	0.105
爪白川	0.214	0.123	0.019	0.012	0.015	0.012	0.010	0.010	0.018	0.018	0.080	0.020	0.046
井手口川	0.046	0.047	0.099	0.056	0.179	0.049	0.082	0.081	0.038	0.047	0.045	0.059	0.069
西ヶ谷川	0.018	0.025	0.031	0.013	0.023	0.029	0.061	0.052	0.025	0.031	0.021	0.026	0.030
水谷川	0.017	0.019	0.025	0.008	0.015	0.011	0.017	0.016	0.014	0.046	0.021	0.014	0.019
遠奈路川	0.009	0.018	0.021	0.007	0.011	0.011	0.013	0.013	0.013	0.016	0.015	0.017	0.014
宗呂川あり	0.221	0.138	0.043	0.051	0.079	0.183	0.075	0.025	0.104	0.021	0.028	0.098	0.089
宗呂川なし	0.021	0.023	0.023	0.020	0.022	0.022	0.019	0.015	0.017	0.014	0.016	0.019	0.019
海洋館洗浄水	-	-	-	4.840	-	-	-	-	-	-	-	-	4.840
 T-P月負荷量 [kg/月]	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計値
三崎川	42	66	27	10	9.8	20	44	70	86	21	260	250	910
ヒエンダ川	1.2	3.6	1.7	0.52	0.60	3.6	4.5	1.5	4.0	1.8	3.0	0.65	27
愛宕川	0.06	0.07	1.1	0.04	0.01	0.29	0.25	0.63	0.96	9.2	2.1	0.21	15
海洋館排水路	1.0	0.87	1.3	2.1	2.5	1.3	5.6	4.2	35	9.0	6.9	0.81	71
爪白川	1.5	0.32	0.97	0.11	0.10	0.01	0.02	0.06	0.42	0.09	4.3	0.62	8.5
井手口川	0.86	0.95	5.0	0.87	1.3	0.56	0.28	1.6	2.1	1.1	2.0	1.2	18
西ヶ谷川	0.24	0.45	1.6	0.13	0.06	0.09	0.30	0.40	0.97	0.22	0.17	0.94	5.6
水谷川	0.10	0.14	0.74	0.02	0.02	0.02	0.04	0.06	0.33	0.04	0.16	0.16	1.8
遠奈路川	0.10	0.56	5.1	0.06	0.06	0.10	0.54	0.66	4.7	0.21	2.7	3.6	18
宗呂川	130	170	100	52	50	80	130	200	210	85	490	500	2,200

三崎川、水谷川、遠奈呂川で平均値が 0.02mg/l 以下であり、湖沼でいえば貧栄養湖の水質に相当し、問題のないレベルであった。一方、ヒエンダ川では 0.1mg/l を常に超えており、かなり富栄養化が進行していることが示唆された。このことは COD や T-N と共通しており、観光施設等からの排水の影響であると考えられた。また、宗呂川の工事中の総リンも若干大きく、工事による濁水の影響であると考えられる。一般に、リンは土壌粒子に吸着して懸濁態リンとして挙動することが知られており(1998,田淵)、土壌由来の懸濁物質の増加に伴って、総リンの濃度が大きくなることがある。その他、総リンが比較的大きかったのは、海洋館排水路、井手口川である。

負荷量については他の水質項目同様に宗呂川が最も大きく、次が三崎川であった。これらに 比べて、その他の河川の負荷量はかなり小さく、ほとんど湾内水質に影響はないものと考えら れた。宗呂川は工事による濁水の影響があり、他の小河川に比べて流量が大きいため負荷量と しては大きな値を示した。三崎川においても同様の理由で、負荷量としては大きな値を示した。 なお、これまでの項目と同様に宗呂川と三崎川は流量変動に応じて負荷を算出しているため、 降雨による流量の増加に伴ってさらに大きな負荷量が生じている結果となった。

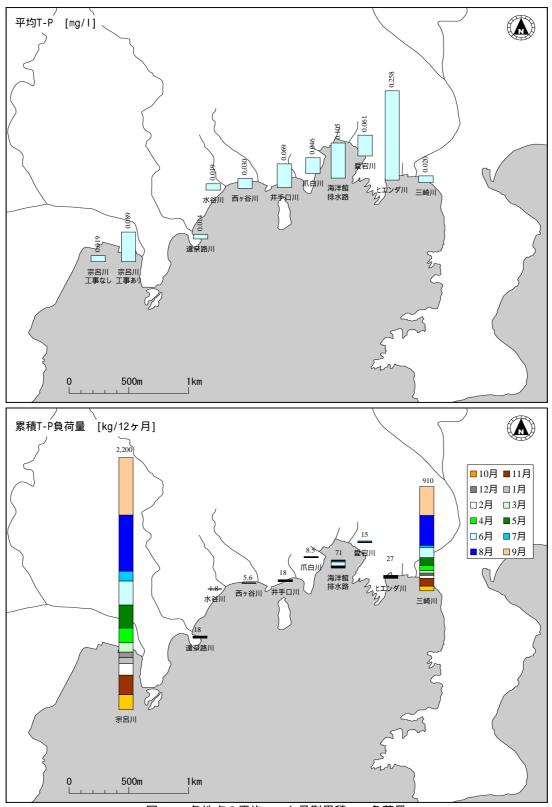


図 1-6 各地点の平均 T-P と月別累積 T-P 負荷量

(5)陰イオン界面活性剤(EVAS, エチルバイオレッド活性物質)

陰イオン界面活性剤とは洗剤等に含まれる化合物で、表面張力を低下させる性質(界面活性作用)を持つ界面活性剤のうち、界面活性を示す部分が陰イオン性のものの総称である。負荷源としては家庭排水や工場排水等がある。陰イオン界面活性剤は測定方法により検出されるものが異なるため、測定方法に応じた名称がある。本業務においては、陰イオン界面活性剤がエチルバイオレッドと反応して生じるイオン対を抽出して、その吸光度を測定し、陰イオン界面活性剤の濃度を求めた。この方法によって測定されたものは、エチルバイオレッド活性物質(EVAS)と呼ばれる。この他、メチレンブルー活性物質(MBAS)として陰イオン界面活性剤を表現する測定方法もある。

陰イオン界面活性剤については、環境基準が設定されていないが、水産用水基準では淡水域、 海域ともに、検出されないこと(定量下限値 0.05mg/l において)とされている。したがって 0.05mg/l 以下であれば問題がないものと考えられる。陰イオン界面活性剤は他の水質項目と異 なり、ほぼ完全に人為起源(特に生活排水起源)であるため、人為的な汚染の指標となるもの と考えられる。

表 1-16 陰イオン界面活性剤の水産用水基準

淡水域	検出されないこと [*]
海域	検出されないこと [*]

注)*定量下限 0.05mg/l

陰イオン界面活性剤については、環境基準は設定されていない。

表 1-17 陰イオン界面活性剤と陰イオン界面活性剤負荷量

陰イオン界面活性剤 [mg/l]	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	平均値
三崎川	0.008	< 0.005	0.008	0.024	0.024	0.027	0.008	0.009	0.007	0.020	0.014	0.011	0.014
ヒエンダ川	1.810	0.403	0.489	0.966	0.198	0.232	0.258	0.101	0.254	0.263	0.571	0.163	0.476
愛宕川	0.040	0.071	0.037	0.114	0.037	0.027	0.029	0.029	0.017	0.055	0.051	0.039	0.046
海洋館排水路	0.111	0.038	0.317	0.153	0.067	0.050	0.149	0.058	0.036	0.039	0.089	0.081	0.099
爪白川	0.050	0.018	0.023	0.013	0.020	0.015	0.012	0.014	0.013	0.022	0.019	0.013	0.019
井手口川	0.042	0.368	0.106	0.181	0.521	0.132	0.049	0.061	0.061	0.080	0.188	0.389	0.182
西ヶ谷川	0.018	0.011	0.016	0.021	0.019	0.023	0.039	0.037	0.016	0.028	0.020	0.020	0.022
水谷川	0.012	0.010	0.011	0.018	0.011	0.015	0.015	0.015	0.015	0.042	0.017	0.015	0.016
遠奈路川	0.013	0.016	0.011	0.011	0.007	0.017	0.011	0.008	0.015	0.015	0.031	0.013	0.014
宗呂川工事あり	0.009	0.009	0.010	0.014	0.007	0.005	0.014	0.011	0.010	0.015	0.019	0.009	0.011
宗呂川工事なし	0.008	0.006	0.019	0.006	0.010	0.008	0.010	0.014	0.007	0.007	0.012	0.010	0.010
海洋館洗浄水	-	-	-	0.035	-	-	-	-	-	-	-	-	0.035
座イオン界面活性剤 月負荷量 [kg/月]	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計値
三崎川	16	21	13	7.3	6.9	11	17	25	25	12	55	56	270
ヒエンダ川	5.8	2.6	8.3	3.9	0.45	3.0	3.1	0.97	4.6	1.7	11	0.55	46
愛宕川	0.04	0.07	0.79	0.18	0.01	0.20	0.12	0.39	0.53	2.5	1.5	0.17	6.5
海洋館排水路	0.87	0.87	8.2	3.6	2.9	1.5	5.4	3.6	3.6	1.7	3.8	0.57	37
爪白川	0.36	0.05	1.2	0.12	0.14	0.02	0.03	0.09	0.30	0.11	1.0	0.40	3.8
井手口川	0.79	7.4	5.4	2.8	3.9	1.5	0.17	1.2	3.3	1.9	8.6	7.9	45
西ヶ谷川	0.24	0.20	0.81	0.20	0.05	0.07	0.19	0.29	0.62	0.19	0.16	0.73	3.7
水谷川	0.07	0.07	0.32	0.05	0.02	0.02	0.03	0.05	0.36	0.03	0.13	0.17	1.3
遠奈路川	0.14	0.50	2.7	0.10	0.04	0.16	0.46	0.41	5.4	0.20	5.5	2.8	18
宗呂川	40	61	27	12	11	21	42	66	79	22	220	220	820

ヒエンダ川、海洋館排水路、井手口川では 0.05mg/l を超え、これらの河川では生活排水等による人為的汚染が進行していることが明確となった。とりわけ、ヒエンダ川では平均値が 0.476mg/l で他の地点と比べて大きく突出していた。その他の地点については、それほど問題となる濃度ではなく、生活排水等の影響は少ないものと思われた。この傾向は、次に示した大腸菌群数の傾向とほぼ一致した。ヒエンダ川については、その他の水質項目も著しい汚濁傾向を示しており、観光施設等からの排水が汚濁に大きく寄与していると考えられる。

負荷量については、他の水質項目とは若干傾向が異なり、ヒエンダ川、海洋館排水路、井手口川でも比較的大きかった。これは、EVAS の大部分が人為起源であるためであると考えられる。宗呂川、三崎川では濃度はかなり小さいが、他の小河川に比べて流量が大きいため負荷量としては大きな値を示した。なお、宗呂川と三崎川ではこれまでの項目と同様に流量変動に応じて負荷を算出しているため、降雨による流量の増加に伴ってさらに大きな負荷量が生じている結果となった。

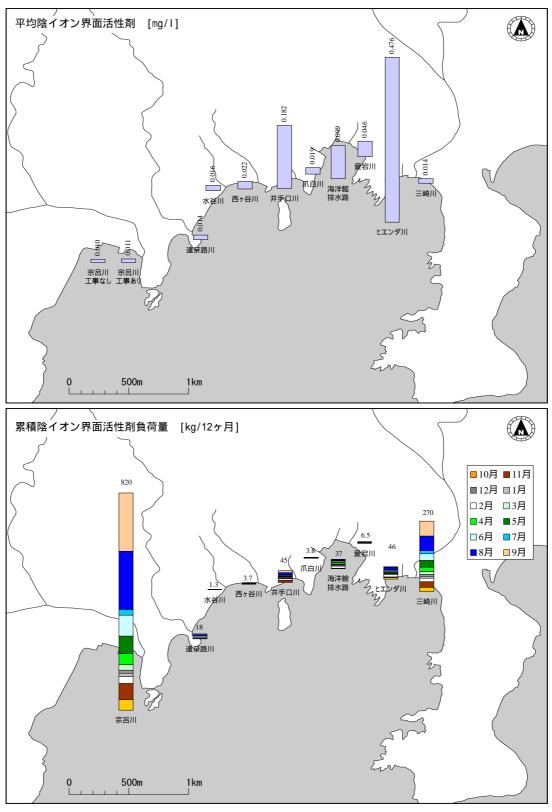


図 1-7 各地点の平均 EVAS と月別累積 EVAS 負荷量

(6)大腸菌群数

大腸菌群とは、大腸菌及び大腸菌ときわめてよく似た性質を持つ菌の総称である。また、大腸菌群数とは、大腸菌群を数で表したもので、検水 100m/ 中の大腸菌群の最確数(Most Probable Number: MPN)で表される。大腸菌群は一般に人畜の腸管内に常時生息し、普通非病原性であるが、病原性のものもある。水質試験における大腸菌群数試験は「この試験に陽性である水は、し尿の汚染を受けた可能性があり、その水の中には、赤痢菌や腸チフス菌等の病原微生物が存在する可能性を持つ」ことを判断するために行うものである。したがって、大腸菌群そのものが、直ちに衛生上有害というのではない。

河川における大腸菌群数の環境基準は AA 類型では 50MPN/100ml 以下、A 類型では 1,000MPN/100ml 以下、B 類型では 5,000MPN/100ml 以下とされている。ただし、大腸菌群の中に含まれる細菌の中には、動物の糞便由来以外に、土壌、植物等自然界に由来するものも多くある。また、清浄な河川ほど大腸菌群中に非糞便性の菌数が多い傾向にあり、清浄と思われる水域で基準値以上の大腸菌が検出されても、その値に対応した糞便汚染を意味しないことが多いとも報告されている(上野,1977)。

表 1-18 大腸菌群数の環境基準 [MPN/100ml]

	AA	A	В	С	D	Е
河川	50以下	1,000以下	5,000以下	-	-	-
湖沼	50以下	1,000以下	-	-	-	-
海域	1,000以下	-	-	-	-	-

注)類型指定や基準値の設定がない場合は"-"を示した

表 1-19 大腸菌群数の水産用水基準 [MPN/100ml]

	一般
河川	1,000以下
湖沼	1,000以下
海域	1,000以下(70以下*)

注)*生食用カキ飼育の場合

表 1-20 大腸菌群数

大腸菌群数 [MPN/100ml]	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	平均值
三崎川	1,300	2,300	220	230	3,300	1,700	2,300	2,300	490	17,000	1,700	7,000	3,300
ヒエンダ川	79,000	4,900	79,000	23,000	4,900	49,000	17,000	130,000	330,000	790,000	170,000	330,000	170,000
愛宕川	17,000	17,000	13,000	790	130	11,000	13,000	13,000	13,000	70,000	79,000	130,000	31,000
海洋館排水路	14,000	17,000	22,000	4,900	4,600	13,000	79,000	130,000	49,000	170,000	79,000	11,000	49,000
八白川	4,900	7,900	1,100	330	33	70	330	2,200	3,300	4,900	49,000	2,800	6,400
井手口川	13,000	33,000	49,000	7,900	17,000	7,000	49,000	28,000	17,000	33,000	330,000	79,000	55,000
西ヶ谷川	7,900	23,000	7,900	330	1,400	700	1,300	11,000	33,000	49,000	17,000	33,000	15,000
水谷川	4,900	4,900	2,200	46	33	170	7,900	790	1,100	7,000	4,900	17,000	4,200
遠奈路川	1,300	13,000	790	8	110	17	130	1,100	1,700	17,000	3,300	2,300	3,400
宗呂川あり	2,300	4,900	2,300	140	330	230	490	790	1,100	790	490	3,300	1,400
宗呂川なし	790	1,300	330	79	230	130	460	1,300	1,400	1,300	790	1,300	780
海洋館洗浄水	-	-	-	0	-	-							0

全ての地点で平均値が 50MPN/100ml を超えており、環境基準 AA 類型の指定を受けている三崎川、宗呂川においても、基準を満足しなかった。ただし、上記の理由から、若干の超過は問題とならないと考えられる。しかしながら、ヒエンダ川、海洋館排水路、井手口川においては他の地点に比べて明らかに高い値を示しており、その他の水質項目も汚濁傾向を示していることから、生活排水等の流入による人為的な汚染を意味するものと思われる。

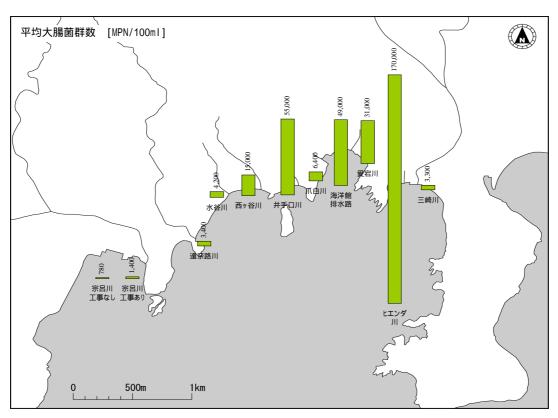


図 1-8 各地点の平均大腸菌群数

3) 備考: 宗呂川及び三崎川の負荷量算出過程

(1)宗呂川及び三崎川の連続日流量の推定

一般に、観測された水位 (H) と流量 (Q) との関係を示す曲線を水位流量曲線と呼び、この関係式を用いて連続的に測定されている水位から、連続的な流量を推定する。通常、流量の平方根 (Q) と河川水位 (H) は直線近似できることが知られており、水位流量曲線は $Q=a(H+b)^2$ の形であらわされることが多い(水文観測,国土交通省監修 (Q) (A)

本来ならば、対象とした河川の水位と流量を用いるべきであるが、宗呂川の河口部に高知県の水位観測所があるのみで、三崎川には水観測所が設置されていない。さらに、宗呂川の水位観測所も、工事や潮汐の影響を受けている。そこで、宗呂川だけでなくその他の河川の水位観測所の水位データについても検討の対象とした。対象とした水位観測所を図 1-9 に示した。

各水位観測所の水位と宗呂川や三崎川との実測流量の相関を求め、最も相関の高い水位観測 所の水位連続観測データを用いて、宗呂川と三崎川の年間の日平均流量を推定した。

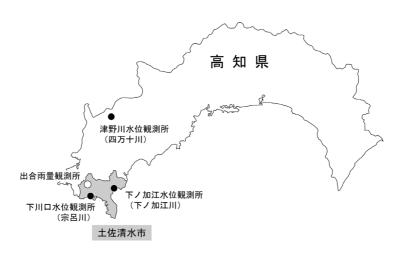
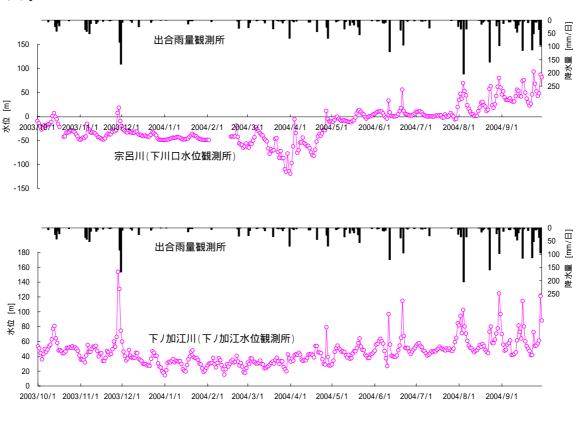


図 1-9 各水位観測所の位置

調査期間内の降雨状況と河川水位

図 1-10 に平成 15 年 10 月 1 日 ~ 平成 16 年 9 月 30 日の宗呂川(下川口水位観測所) 下ノ加江川(下ノ加江水位観測所) 四万十川(津野側水位観測所)で観測された日平均水位と宗呂川流域の出合で観測された日降水量の推移を示した。

なお、宗呂川、下ノ加江川の水位観測所は感潮域に設置されており、潮位変動の影響を受けている。また、宗呂川は工事による締め切り等の影響で水位が正確に測定されていない期間がある。



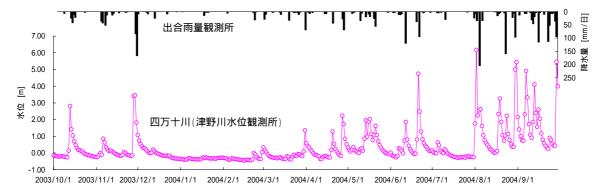
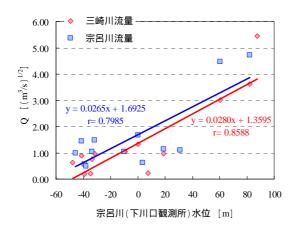
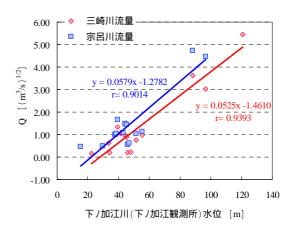


図 1-10 各河川の水位と降水量

水位-流量相関式

宗呂川、三崎川の実測流量の平方根(Q)と、調査時における各水位観測所の水位との関係を図 1-11 に示した。ここでは、流量が大きい部分の相関式の信頼性を高めるため、補足調査による洪水時の流量を追加して相関を求めている。





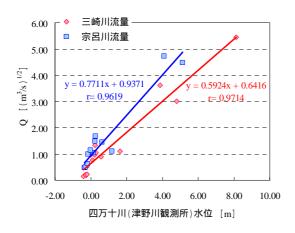


図 1-11 水位と流量の相関

最も高い相関が得られたのは四万十川の津野川水位観測所である。地理的には離れているが、 比較的降雨量に対応した水位変動を示しており(図 1-10)、潮汐の影響もなく、概ね安定して いる。上記の結果から水位-流量相関式を以下のように作成した。

宗呂川: Q=0.5937 (H+1.222)²

三崎川:Q=0.3416 (H+1.095)² Q:流量 [m³/s] H:水位 [m]

上記の関係式を用いて、宗呂川及び三崎川の連続的な日流量を推定した。

(2) 宗呂川及び三崎川の連続日負荷量の推定

一般に、年間を通した流量データが得られる場合は、L-Q 式 (L=aQ^b)と呼ばれる流量-負荷量相関式を用いて日負荷量求め、1年間積算することで年間負荷総量を算出する(流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説,建設省都市局下水道部監修.1999)。宗呂川および三崎川については、実際の調査結果より水質項目別にL-Q式(負荷量Lと流量Qの相関式)を導き、ステップ1で求めた日流量とL-Q式を用いて、求めた日負荷量を月毎に集計し、それぞれの項目の月負荷量とした。各水質項目の負荷量と流量の関係を図1-12に示した。

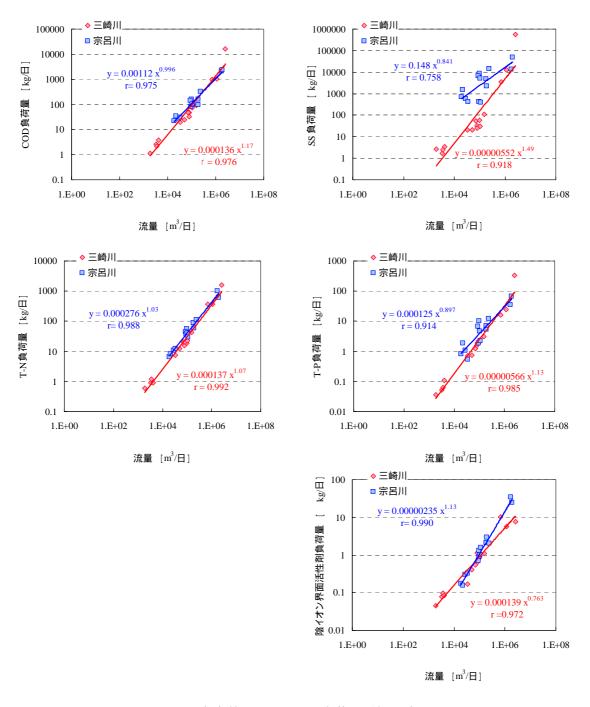


図 1-12 各水質項目についての負荷量と流量の相関

上記の結果より求めた、各水質項目についての宗呂川及び三崎川のL-Q式を表 1-21 に示した。 この L-Q 式を用いて、先に求めた日流量より各水質項目についての日負荷量を推定した。

表 1-21 各水質項目についての L-Q 式

	宗呂川	三崎川
COD	$L_{COD} = 0.00112 Q^{0.996}$	$L_{COD} = 0.000136Q^{1.17}$
SS	L_{SS} =0.148 $Q^{0.841}$	L _{COD} =0.00000552Q ^{1.49}
T-N	$L_{T-N}=0.000276Q^{1.03}$	$L_{T-N}=0.000137Q^{1.07}$
T-P	$L_{T-P}=0.000125Q^{0.897}$	$L_{T-P} = 0.00000566Q^{1.13}$
陰イオン界面活性剤 (EVAS)	L _{EVAS} =0.00000235 Q ^{1.13}	L _{EVAS} =0.000139Q ^{0.763}

注)L:負荷量 [kg/日] Q:流量 [m³/日]

4)調査結果の概要

- ・基本的には宗呂川(工事中でない場合) 三崎川、水谷川、遠奈呂川は人為的な汚染が少なく、 平常時は清澄な河川である。
- ・宗呂川は工事の影響で、かなり深刻な濁りが発生している。ただし、竜串湾に直接影響があるかは不明である。



工事による濁水(宗呂川: H16.6.14)

・ヒエンダ川、海洋館排水路、井手口川では人為的な汚染を受けて汚濁が進行している。とりわけ、ヒエンダ川の汚濁が深刻である(有機汚濁と富栄養化)。ただし、負荷量としてみた場合は宗呂川や三崎川に比べて少なく、湾内水質への影響は少ないと考えられる。ただし、局所的には何らかの影響が現れる可能性がある。

1-2-2 洪水時連続調査の結果

1)降雨状況と採水時刻

洪水時連続調査は平成 16 年 8 月 4 日 ~ 5 日にかけて行った。調査対象とした降雨の状況と採水時刻を図 1-13 に示した。8 月 4 日 14 時がピーク (時間雨量 $63\,\mathrm{mm}$) で、総雨量は $204\,\mathrm{mm}$ であった。なお、雨量データは宗呂川流域に設置されている出合雨量観測所において観測されたものを使用した。

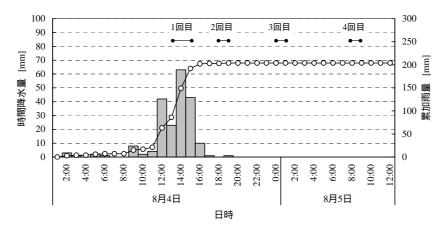


図 1-13 降雨状況と採水時刻

2)調査地点の状況(1回目の採水時)

各河川における調査地点の状況を以下に示した。







ヒエンダ川













井手口川



西ヶ谷川



水谷川





遠奈呂川 宗呂川

3)水質調査結果

(1)各河川の SS の変化

各河川の SS の分析結果を表 1-22 に示した。また、その結果を 1 回目から 4 回目までそれぞれ地 図上に示した (図 1-14 ~ 15)。

表 1-22 各地点における SS

地点	1回目	2回目	3回目	4回目
三崎川	104	207	47	10
三崎川上流	80	71	8	2
西の川	290	401	81	19
ヒエンダ川	108	17	11	7
愛宕川	183	15	9	6
海洋館排水路	132	25	15	12
爪白川	878	15	4	3
井手口川	169	23	15	6
西ヶ谷川	856	18	7	10
水谷川	165	12	6	5
遠奈路川	3,610	566	68	23
宗呂川	3,840	347	50	5

単位:mg/l

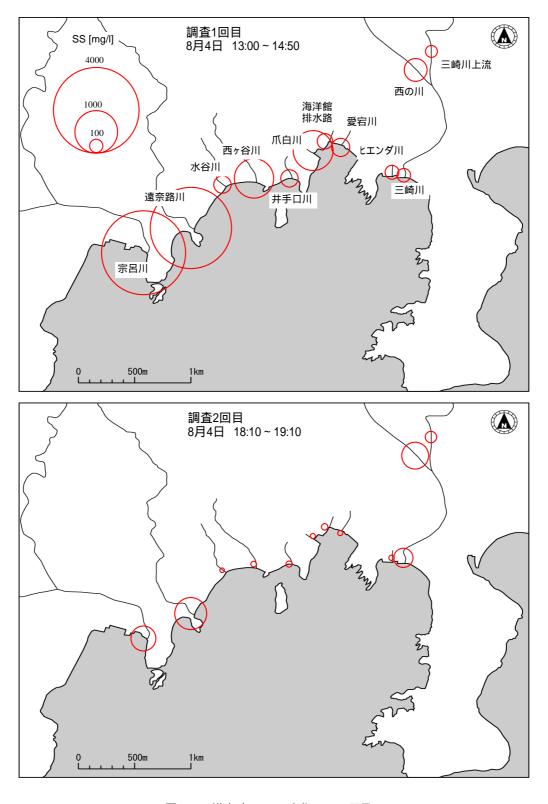
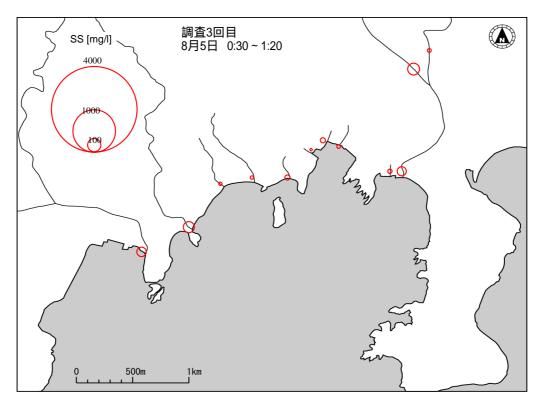


図 1-14 洪水時の SS の変化 (1・2 回目)



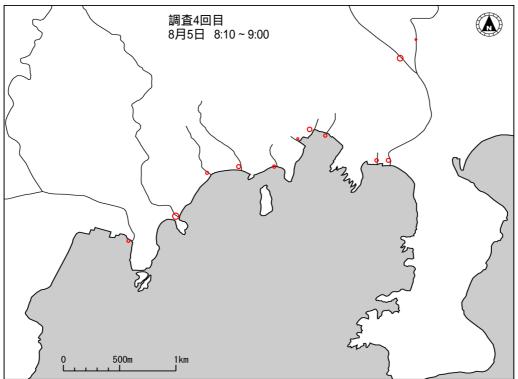


図 1-15 洪水時の SS の変化 (3・4 回目)

ほとんどの河川では、降雨のピーク時にあたる 1 回目の採水時に最大を示した。ただし、三崎川と西の川は 2 回目が最大であった。また、1 回目に最も大きかった河川は宗呂川(3,840mg/1)であり、ほぼ同レベルで遠奈呂川(3,610mg/1)が 2 番目であった。

降雨が終了すると、小河川については急速に減少したが、西の川は逆に 1 回目よりも増加し、その影響で三崎川も大きくなった(ただし、三崎川上流は若干減少)。1 回目に非常に大きな SS が観測された宗呂川、遠奈呂川は 2 回目にかなり減少したものの、遠奈呂川が最も大きな値(566mg/l)を示した。

降雨終了から 6 時間程度経過した 3 回目の調査では小河川および三崎川上流の SS は 15mg/l 以下となり、この時点でほぼ濁りは落ち着いたものと考えられる。ただし、西の川、遠奈呂川、宗呂川、三崎川はまだ SS が若干大きな状態であった。最も大きかった西の川が 81mg/l であった。

降雨終了から 14 時間程度経過した 4 回目の調査では、ほとんどの河川で SS が 10 mg/l 以下に減少した。なお、この時点で最も SS が小さかった三崎川上流では、ほぼ平常時と変わらない 2 mg/l であった。ただし、遠奈呂川(23 mg/l) 西の川(19 mg/l) 海洋館排水路(12 mg/l)では若干 SS が大きく、目視で濁りが確認できるレベルであった。



4回目採水時の三崎川上流



4回目採水時の西の川

(2)三崎川における SS の分画

竜串湾への影響が大きいと思われる三崎川について、SS を沈降時間により分画し、SS の構成物の大まかな粒度組成を把握するため、通常の SS に加えて、沈降性 SS (沈降時間 30 秒・30 分)を測定した。その結果を表 1-23 及び図 1-17 に示した。

表 1-23 三崎川流域における SS の分画結果

地点	地点	1回目	2回目	3回目	4回目
	SS	104	207	47	10
三崎川	沈降性SS(30秒)	16	31	8	-
	沈降性SS (30分)	63	93	18	-
	SS	80	71	8	2
三崎川上流	沈降性SS(30秒)	12	5	-	-
	沈降性SS (30分)	48	27	-	-
	SS	290	401	81	19
西の川	沈降性SS(30秒)	119	57	8	1
	沈降性SS (30分)	234	245	38	8
·				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

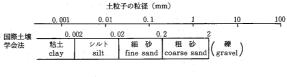
単位:mg/l

なお、30 秒以内に沈降するものは粒径 $0.1 \,\mathrm{mm}$ 以上、30 秒 ~ 30 分の間に沈降するものは粒径 $0.01 \,\mathrm{~~}0.1 \,\mathrm{mm}$ に対応している (表 1-24) ものとした。この粒径のものは標準的な粒径区分 (図 1-16) によると、前者は粗砂 ~ 細砂、後者は細砂 ~ シルトに相当し、30 分静置しても沈降しないものはシルト ~ 粘土に相当する。

表 1-24 粒子の沈降速度:球状の粒子,静水中

粒子	直径 (mm)	30cm沈降に要する時間
礫	10.0	0.3秒
粗砂	1.0	3秒
細砂	0.1	38秒
沈泥	0.01	33分
細菌	0.001	55時間
粘土	0.0001	230日
コロイド	0.00001	63年

資料:小泉(1971)



 JIS法 (JSF法)
 株土
 シルト
 細砂
 相砂
 相砂
 中礫
 相礫

 細粒分
 粗粒分
 単

図 1-16 土の粒径区分とその呼び名

資料:軽部(1997)

注)試料不足のため測定できなかったものはで示した。

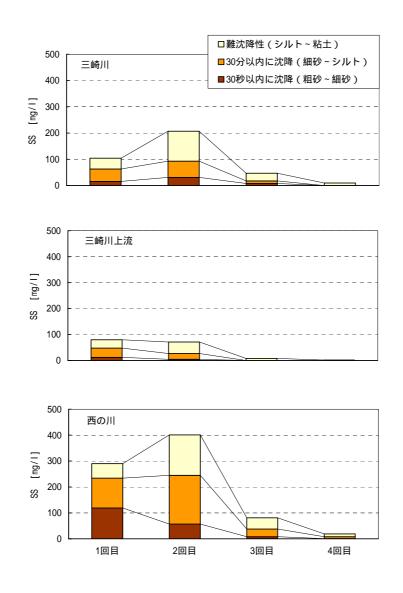


図 1-17 洪水時における成分別 SS

SS 全体で見た場合、三崎川上流に比べて、西の川が 4~5 倍程度大きく、三崎川を通じて竜串湾内に運搬される SS の主な供給源は西の川であることが推測できる。先にも述べたが、三崎川および、西の川では他の地点と異なり、降雨のピーク(1 回目採水時)よりも、少し遅れて(2 回目採水時) SS のピークが現れた。

沈降性 SS の測定より、SS を分画した結果、どの地点も、1 回目採水時には比較的沈降しやすい 成分が多いが、その後、沈降しにくい成分が主体となった。特に、西の川では 2 回目調査時に細砂 ~ シルト及びシルト ~ 粘土分に相当すると思われる成分が多量に流出していた。

(3)三崎川のその他の水質項目

竜串湾への影響が大きいと思われる三崎川では、洪水時においても、定期調査と同様の水質項目 について調査を行った。その結果を以下に示した。

表 1-25 三崎川におけるその他の水質

分析項目	単位	1回目	2回目	3回目	4回目
CODMn	mg/l	9.3	5.3	2.2	1.7
大腸菌群数	MPN/100ml	110,000	13,000	7,900	4,900
T-N	mg/l	1.22	0.85	0.58	0.64
T-P	mg/l	0.150	0.098	0.039	0.023
ー 陰イオン界面活性剤	mg/l	0.030	0.022	0.016	0.018

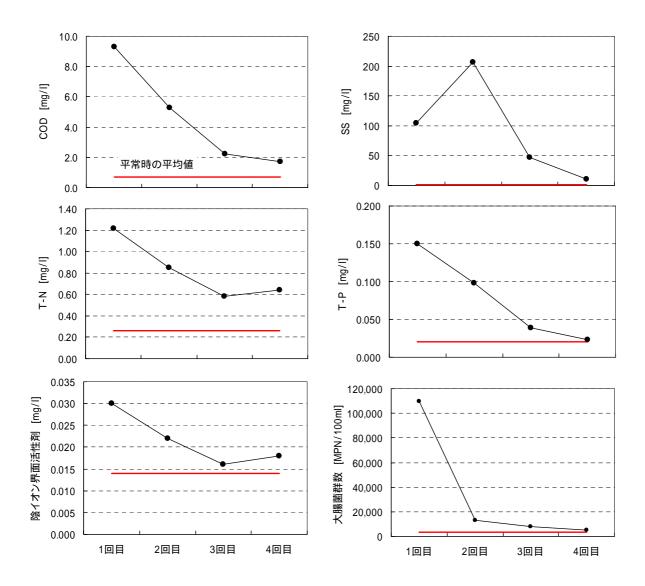


図 1-18 三崎川の洪水時の水質

SS 以外の項目は 1 回目採水時に最大値を示し、その後減少する傾向にあった。SS は 2 日目採水時が最大で、その後減少した。

平常時(H15年9月~H16年10月)の平均値と比較すると、項目によって違いが大きいものとそれほど違いがないものがあった。表 1-26に各水質項目について、平常時と洪水時の比を示した。

表 1-26 洪水時と平常時の水質の比

分析項目	1回目	2回目	3回目	4回目
CODMn	13	8	3	2
SS	104	207	47	10
T-N	5	3	2	2
T-P	8	5	2	1
陰イオン界面活性剤	2	2	1	1
大腸菌群数	33	4	2	1

注)平常時の平均値を1としたときの洪水時の水質

洪水時と平常時の水質の違いが最も顕著に現れたのは SS で、2回目の採水時において最大で 207 倍を示し、その後も比較的大きな違いが見られた。一方、その他の項目については1回目の採水時が最大で 2~33 倍程度となり、降雨終了後次第低下し、4回目採水時には概ね平常レベルに回復した。COD や栄養塩類、陰イオン界面活性剤などは、人為起源の負荷が多くを占めているため、雨が降ったからといってそれほど値が増加しないものと考えられる。これは三崎川に限らず他の河川についても同様であると考えられる。したがって、洪水時に最も問題となるのは SS (濁り成分)であるといえる。

4)調査結果の概要

- ・降雨ピーク時に宗呂川、遠奈呂川で非常に大きな SS が観測された。遠奈呂川は竜串湾へ流入しているため影響があると思われるが、宗呂川は竜串湾に影響があるのか明確ではない。
- ・ヒエンダ川、愛宕川などの小河川や三崎川上流については降雨ピーク時に SS の最大値を示したが、 降雨終了と同時に急激に SS が減少した。
- ・三崎川本川に比べて、支流の西の川は SS が大きく、降雨のピークから少し遅れて SS が増加し、その後しばらく SS が高い状態が維持される。洪水時調査時のものではないが、参考として写真 3.4-3 に降雨後の西の川と三崎川の合流点の状況を示した。



降雨後の西の川と三崎川の合流点(平成16年9月30日)

- ・西の川では、降雨ピーク時は比較的沈降しやすい砂~シルト成分が多いが、降雨終了後は沈降しにくいシルト~粘土成分が増加した。なお、西の川の影響で三崎川(河口)でも同様の傾向を示した。
- ・三崎川では、平常時に比べて洪水時に顕著な変化を示す水質項目は SS であり、平常時の 200 倍程度にまで増加した。その他の項目は増加するものの、最大時でも平常時の数倍~数十倍であり、降雨終了ともに比較的速やかに平常時に近いレベルに回復した。

1-2-3 まとめ

それぞれの河川から海域へ流入する負荷の特徴について表 1-27 にまとめた。

表 1-27 各河川からの負荷の特徴

	地点	濁り(浮遊物質)	有機物・栄養塩等	竜串湾への影響
	地無	平常時	洪水時	(生活系負荷)	电中/弓/ 10/20/音
Ξ	三崎川河口	ほとんどない	多い	ほとんどない	流量が多く、直接湾に流入してい
上	三崎川上流	-	少ない	-	るため、最も湾内への影響が大き
	西の川		多い		いと考えられる(特に洪水時の濁
/''	四の川	-	改善が遅い	-	IJ)
					湾全体への影響は少ないが恒常
	ヒエンダ川	ほとんどない	少ない	非常に多い	的に強い汚濁があるため、局所的
					な影響が考えられる
	愛宕川	ほとんどない	少ない	多い	流量が小さく影響少ない
7	每洋館排水路	ほとんどない	少ない	多い	流量が小さく影響少ない
	爪白川	ほとんどない	少ない	多い	流量が小さく影響少ない
	井手口川	ほとんどない	少ない	多い	流量が小さく影響少ない
	西ヶ谷川	ほとんどない	少ない	少ない	問題ない
	水谷川	ほとんどない	少ない	少ない	問題ない
	造本口川	はしんじかい	非常に多い	ほとんどない	平常時は問題ないが、洪水時の強
	逐示 白川	遠奈呂川 ほとんどない 改善が遅い ほとんどな		acncan	い濁りが湾内に影響
		大きい			平常時、洪水時とも濁りの発生減
	宗呂川	(工事の影響)	非常に多い	少ない	としては最も大きいが、湾内に影
		(工事の影音)			響があるかは疑問

1-3 竜串湾への濁質(SS)負荷量

1)水質調査結果から推定される年間 SS 負荷量

竜串湾へ流入する年間の濁質負荷 (SS 負荷) は水質調査の結果から、表 1-28 のように推定された。

表 1-28 各河川の年間 SS 負荷量

	三崎川	ヒエンダ川	愛宕川	海洋館 排水路	爪白川	井手口川	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	宗呂川
[kg/年]	93000	530	710	3400	150	1500	420	340	1700	1300000
	三崎川流域								宗呂川流域	
[t/年]	93	93 8.8								1300

このうち、竜串湾への影響が小さいと考えられる宗呂川流域を除き、竜串湾流域を大きく三崎川流域とその他小河川流域にわけ、それぞれ流域から竜串湾に流入する SS 負荷量を図 1-19 に示した。なお、生活排水等による負荷を人口・排水処理形態・原単位等を用いて算出し(詳細は 1-4 を参照)全負荷を、生活排水等起源のものと、それ以外の森林や農地等起源のものに分離した。

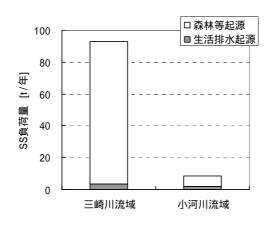


図 1-19 それぞれの流域における年間 SS 負荷量の内訳

この結果、竜串湾へ流入する濁質負荷のほとんどは三崎川流域からものであることがわかった。 また、濁質に関しては生活排水等の影響はきわめて小さく、森林等起源ものが 95% を占めた。

2)調査期間内の降雨の状況

土佐清水市における調査期間中(2003(平成 15)年 10月~2004(平成 16)年 9月)の月別の降水量および、月別降水量の平年値を図 1-20 に示した。なお、調査期間中の総降水量は 2091mm であり、これは平年値(2421mm)の 86%相当であった。

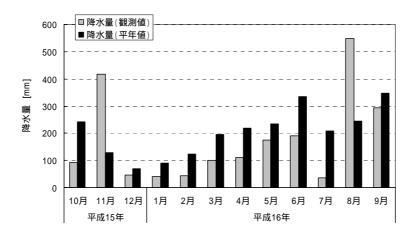


図 1-20 土佐清水市の年間降水量

資料:気象庁

調査期間内で最も日雨量が大きかったのは平成 16 年 8 月 4 日であった。このときの降雨の確率規模は表 1-29 に示したとおりである。ちなみに、このときは洪水時の水質調査を行っている。

表 1-29 調査期間内の降雨の確率規模

調査期間ロ	中の日最大雨量	観測日	確率
出合	204 mm	H16/8/4	2~5年
清水	166 mm	H16/8/4	2~5年
調査期間ロ	中の時間最大雨量	観測日	確率
調査期間 出合	中の時間最大雨量 63 mm	観測日 H16/8/4	確率 2~5年

資料:高知県(2004)『高知県確率日雨量分布図と確率短時間降雨 強度の算定について』

調査期間の総雨量は平年に比べると若干少なく、平成 16 年の $6\sim7$ 月の降雨が少なかったことが影響している。但し、平成 15 年の 11 月、平成 16 年の 8 月は平年に比べて 2 倍以上の降水量があり、 $2\sim5$ 年確率の日雨量に相当する降雨が観測されている。

3)三崎川流域における単位面積あたりの SS 負荷の流出量

三崎川流域で発生する濁質負荷量の多少を評価するために、三崎川流域において単位面積あたりの年間 SS 負荷量を求めた (表 1-30)。

なお、参考のため、SS および流量の観測データが得られた四万十川、仁淀川、物部川の SS 負荷量も示した。但し、三崎川流域の SS 負荷量は洪水の影響も含めた予測値であるのに対し、県内の 3 河川は毎月 1 回の平常時の観測結果から求めた数値であるため、単純に比較はできない。

表 1-30 各河川における単位面積あたりの SS 負荷量

		流域面積	SS負荷量	単位面積あたりの SS負荷量
		km^2	t/年	t/km²・年
三崎川流域		25.8	93	3.6
	四万十川流域	2270	5421	2.4
参考値 ^注	仁淀川流域	1560	2012	1.3
	物部川流域	508	1153	2.3

注)2001(平成13)年の流量(国土交通省)と水質(高知県)を用いて算出。

上記の結果から、三崎川流域では県内のほかの河川に比べて、発生する濁質負荷が多いことが示唆された。

国営農地造成に伴う竜串湾への土砂流出量の推定

三崎川流域では高知西南開拓建設事業の一環として農地造成が行われ、1987(昭和 62)年に斧積地区に国営農地が完成した。農地造成に伴う竜串湾への土砂流出量を下記の条件で概算すると、流出量は435m³と推定された。

土砂流出量 = 造成面積×造成に伴う単位面積当たりの土砂発生量×沈砂地通過後の土砂流出率

造成面積*:7.9ha

造成に伴う単位面積当たりの土砂発生量*

- ・当初4ヶ月(裸地): 100m³/ha
- ・5 ヶ月~6 ヶ月 (半裸地): 26m³/ha
- ・7 ヶ月~3 年経過 (草地): 38m³/ha
- · 4 年目以降: 0m³/ha (安定期) 計 164m³/ha

沈砂地通過後の土砂流出率

西ノ川の洪水時の観測値を参考値として(表 1-23) シルト以上の土粒子(30min.で沈降した粒子)が沈砂地で沈降したと仮定すると、土砂流出率は以下のとおりとなる。

土砂流出率: (791mg/l-525mg/l)÷791mg/l=0.236

525mg/l:シルト以上の SS 濃度の総和、791mg/l:全 SS 濃度の総和

^{*} 中国四国農政局資料による。

1-4 竜串湾への汚濁負荷(COD·T-N·T-P)分析結果

1)対象地域

竜串湾に影響があると考えられる地域からの汚濁負荷(COD・T-N・T-P)のうち、一般家庭等からの生活排水起源のものの占める割合を明らかにすることを目的として汚濁負荷量の分析を行った。なお、ここでは宗呂川流域を除き、汚濁負荷を直接竜串湾に排出している地域を対象とした(表 1-31)。

表 1-31 汚濁負荷分析対象地域

流域	地区	集落名	
三崎川流域	三崎	平ノ段・下ノ段	
——呵川州兆	斧積	斧積	
小河川流域	竜串	竜串	
小州川流域	爪白	爪白	

注)小河川流域とは、三崎川・宗呂川以外流域で小河川(ヒエンダ 川・愛宕川等)を通じて竜串湾へ排水を出している地域

2)対象地域の生活系排水処理の現状

対象地域における生活系排水の処理形態別の世帯は表 1-32 の通りである。総世帯数は 524 世帯で、 その 2 割で浄化槽が設置されている。

表 1-32 污濁負荷分析対象地域

流域 地区	世帯数	人口	汲み取り	単独	合併	浄化槽普及率	
	1812	世帯	人	世帯	世帯	世帯	%
三崎川流域 -	三崎	242	542	188	19	35	22.3
二呵川灬戏	斧積	73	161	70	1	2	4.1
小河川流域 -	竜串	140	298	103	27	10	26.4
小河川流域 -	爪白	59	153	46	2	11	22.0
	合計	514	1154	407	49	58	20.8

注 1) 単独: U尿単独処理浄化槽 合併:戸別合併処理浄化槽 浄化槽普及率=(単独世帯数+合併世帯数)/世帯×100

注2) 世帯数・人口は2004年10月現在のものである。また、浄化槽設置基数は、高知県環境検査 センターの2004年調べのものを参照した。

3)原単位による生活起源汚濁負荷の推定

表 1-33 に雑排水およびし尿の平均的な発生負荷原単位、および生活下水の平均的な処理排出率を示した。汲み取り世帯からは雑排水が無処理で排出されるが、し尿は全く排出されない。単独浄化槽設置世帯からは、雑排水は無処理で排出されるが、し尿は処理されて排出される。合併処理浄化槽設置世帯からは雑排水・し尿とも処理されて排出される。

表 1-33 雑排水およびし尿の平均的な発生負荷原単位と生活下水の平均的な処理排出率

単位:g/人·日 発生負荷原単位 原単位 雑排水 し尿 合計 COD 15 9 24 SS 14 20 34 T-N 1.45 7.15 8.60 T-P 0.54 0.68 1.22

処理排出率 単位: -単独 合併 COD 0.32 0.37 0.35 SS 0.06 T-N 0.72 0.7 T-P 0.88 0.92

資料:浮田・中西(1989)

上記の発生負荷にそれぞれの排出率を乗じて求めた、排水処理形態別の汚濁負荷原単位は表 1-34 に示す通りである。

表 1-34 処理形態別汚濁負荷原単位

			単位:g/人·日
	汲み取り	単独	合併
COD	15	18	8.9
SS	14	15	12
T-N	1.45	6.60	6.02
T-P	0.54	1.14	1.12

竜串湾周辺地域は観光地であるため、一般家庭の汚濁負荷に加えて、観光客の排出する汚濁負荷についても考慮する必要がある。観光客数については、各施設について利用者数が把握されているが、最も数が多い海底館の観光客数(75,719人:2001(平成13)年)を代表値とした。なお、宿泊者数に関する資料は得られなかったため、すべて日帰りとして負荷を算出した。負荷の算出に当たっては、一般に知られている日帰り観光客の原単位(定住者に対する比)を用いた(表1-35)。

表 1-35 日帰り観光客の汚濁負荷原単位

	負荷の割合 原単	
	[-]	[g/人·日]
COD	0.24	5.8
SS	0.23	7.8
T-N	0.40	3.4
T-P	0.27	0.3

注)負荷の割合は定住者を1とした場合の割合

資料:建設省都市局下水道部(2001)

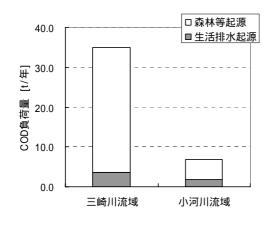
以上のような資料を用いて、対象地域から竜串湾に排出される生活排水起源の汚濁負荷量を推定したところ表 1-36 のようになった。

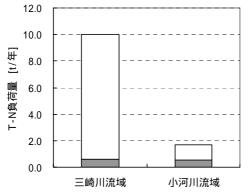
表 1-36 生活排水起源の推定汚濁負荷量

				単位:t/年
	COD	SS	T-N	T-P
三崎川流域	3.7	3.5	0.6	0.2
小河川流域	1.8	1.8	0.5	0.1
合計	5.5	5.3	1.1	0.3

4)全汚濁負荷に占める生活系の割合

三崎川流域および小河川流域から排出される汚濁負荷量を生活排水起源と森林等起源(農地を含む)に分離した。なお、森林等起源の汚濁負荷は、水質調査結果より推定した汚濁負荷量から、先にも求めた生活排水起源のものを差し引いたものとした。また、SS 負荷量については 1-3 において示したので、ここでは省略した。





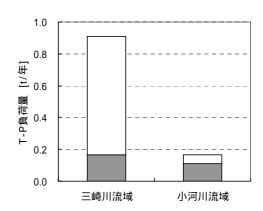


図 1-21 それぞれの流域における汚濁負荷量の内訳

流域別にみると COD、T-N (総窒素) T-P (総リン)ともに、三崎川流域からの負荷の占める割合が大きいことがわかった。また、発生源別にみると、同じくすべての項目で森林等起源のものが大部分を占めた。但し、リンについては他の項目に比べて、生活排水起源の負荷が多くなっていた。

単位面積あたりの森林起源の汚濁負荷量 (汚濁負荷流出原単位)を求めると、表 1-37 のようになるが、一般に知られている値とそれほど違いがなく、森林等からの負荷が多いというよりは生活排水起源の負荷が少ないと捉えるべきであろう。

表 1-37 森林からの汚濁負荷流出原単位

単位:kg/ha・年

Ī		三崎川	文献値				
		二呵川	平均值	最大値	最小値	(n)	
ſ	T-N	3.65	4.26	12.7	1.83	(14)	
Ī	T-P	0.289	0.163	0.550	0.019	(14)	
ſ	COD	12.2	12.3	13.9	10.7	(3)	

資料:平田・村岡(1989)

全体の負荷に対する生活排水起源の負荷の寄与は大きくはないが、窒素・リンはサンゴの成育に 影響があるとされているため、可能な限り削減する必要があると考えられる。

5)生活系汚濁負荷の予測

現時点では、それほど生活排水起源の汚濁負荷の影響は少ないものの、今後竜串湾周辺地域における合併処理浄化槽の普及や観光客の増加等により、負荷が変化する可能性が考えられる。ここでは、以下の3パターンについて予測を行った。

予測1:現在の汲み取り世帯(約8割)がすべて合併処理浄化槽を設置した場合

予測2:観光客数が過去最高レベル(240,962人:昭和53年)になった場合

予測3:予測1と予測2を合わせた場合

表 1-38 汚濁負荷量の予測

全負荷量	現状	子	·測1	子	測2	予	測3
	t/年	t/年	増加率[%]	t/年	増加率[%]	t/年	増加率[%]
COD	41.9	40.6	-3	42.3	1	41.0	-2
SS	101.8	101.8	0	102.2	0	102.2	0
T-N	11.7	13.3	14	12.1	3	13.7	17
T-P	1.08	1.30	21	1.13	5	1.35	25

生活系負荷量	現状	子	測1	子	測2	子	測3
	t/年	t/年	増加率[%]	t/年	増加率[%]	t/年	増加率[%]
COD	5.5	4.3	-23	5.9	6	4.6	-17
SS	5.3	5.3	0	5.8	8	5.8	9
T-N	1.1	2.7	140	1.5	35	3.1	175
T-P	0.27	0.50	81	0.32	18	0.55	99

COD 負荷量は、生活系負荷量でみた場合、合併処理浄化槽の普及により 23%減少したが、観光客の増加により 6%増加した。ただし、全負荷量でみた場合はほとんど現状と変わらなかった。

SS 負荷量は、ほとんどが森林・農地等起源のものであるため、合併処理浄化槽の普及や観光客の増加による負荷量の増加はほとんど見られなかった。

T-N 負荷量は、生活系負荷量でみた場合、合併処理浄化槽の普及により 140%増加し、観光客の増加により 35%増加した。また、全負荷量でみた場合は合併処理浄化槽の普及により 14%増加したが、観光客の増加にともなう負荷量の増加はわずかであった。

T-P 負荷量は、生活系負荷量でみた場合、合併処理浄化槽の普及により 81%増加し、観光客の増加により 35%増加した。また、全負荷量でみた場合は合併処理浄化槽の普及により 21%増加したが、観光客の増加により 5%増加した。

通常の合併処理場浄化槽では有機物は除去されるが、窒素・リンは除去されない。したがって、 浄化槽の普及に伴って COD 負荷量は減少するものの、窒素・リン負荷量は現状よりも増加するため、 将来的には何らかの対策が必要であると考えられる。

参考・引用資料

- 上野英世(1977)「大腸菌とその周辺」、『用水と廃水,19』、
- 浮田正夫・中西 弘 (1989)「第1章 汚濁負荷の発生および排出 2.特定汚染源からの汚濁負荷」. 国松孝男・村岡浩爾『河川汚濁のモデル解析』. 技報堂出版株式会社. pp.11-24.
- 大井節男(1973)「河川の水質汚濁機構に関する研究」東京大学博士論文.
- 軽部重太郎 (1997)「土の粒度組成と土性」. 岩田進午・喜田大三監修『土の環境圏』. 第1版. 株式会社フジ・テクノシステム. pp.61-64.
- 建設省河川局監修(1997)『河川水質試験法(案)1997年版 -試験法編-』.第1版.技報堂出版株式会社
- 建設省河川局監修(1997)『改訂新版 建設省河川砂防技術基準(案)同解説・調査編』. 第1版. 社団法人日本河川協会.
- 建設省都市局下水道部監修 (1999) 『流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説』. 第9版.(社) 日本下水道協会.
- 建設省都市局下水道部 (2001) 『流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説』. 社団法人日本下水道協会.
- 小泉清明(1971)『川と湖の生態学』. 共立出版.
- 高知県(2004)『高知県確率日雨量分布図と確率短時間降雨強度の算定について』.
- 国土交通省河川局監修(2002)『平成14年版 水文観測』第3回改訂版(社)全日本建設技術協会.
- 田淵俊雄(1998)「集水域の水質環境」. 水質環境学編集委員会編著『清らかな水のためのサイエンス 水質環境学 』. 第1版.(社)農業土木学会. pp.91-126.
- 平田健正・村岡浩爾 (1989)「第1章 汚濁負荷の発生および排出 4.山林からの汚濁負荷 4.4 森林からの流出負荷量」、国松孝男・村岡浩爾編著『河川汚濁のモデル解析』、技報堂出版株式会社.pp.47-50.
- 吉村信吉(1937)『湖沼学』. 三省堂.

2 流域森林の状況把握

流域森林の状況把握 2

流域の森林、山地崩壊に関する資料の収集と整理 2 - 1

流域の森林、山地崩壊状況に関連するものとして、下記の項目について既往資料を収集・整 理した。

流域の環境特性

- ・流域の植林樹種・林齢
- ・植生図の作成
- ・植林樹の基本特性
- ・国有林・公有林の分布
- ・流域の地形
- ・流域の地質

西南豪雨による山地崩壊の調査と解析

1)流域の環境特性

(1)流域の植林樹種・林齢

本項目については、農林水産省四国森林管理局(2000)による森林調査簿および高知県森林 局(2002)による属地森林簿(以下、両者を合わせて「森林簿」と称す)を入手し、樹種別、 林齢別面積を集計した。ただし、林齢については各資料の調査年度をもとに 2001 (平成 13)年 現在の林齢に換算し、10年毎の階級区分で整理した。

流域区分に際して、西の川は三崎川の支流であるものの、前年度調査報告「で崩壊地が多い ことが記載されていたため、三崎川から分離し、本川(以下、三崎川)流域と西の川流域でそ れぞれ集計した。また、遠奈路川も小規模河川ながら竜串湾への影響が大きい河川であると考 え、区分して集計した。

まず、資料から得られた流域別の森林面積を表 2-1 に示した。 表 2-1 流域別の森林面積 流域の森林面積は約 6,700ha で、これは流域面積の 90%近く を占める。最も森林面積が大きいのは宗呂川流域で約 3,900ha であった。西の川流域と三崎川流域の森林面積は 1,100~ 1,200ha 程度であり、両流域に大きな差は見られなかった。

次に流域別の構成樹種の面積比を図 2-1 に示した。

流域名	面積(ha)
西の川	1,184
三崎川	1,116
宗呂川	3,883
遠奈路川	259
その他	252
全域	6,694

¹ 環境省資料「平成 15 年度竜串地区自然再生推進計画調査(流域調査)」による。

調査対象区域全域の樹種構成はヒノキ林の占める割合が最も高く、森林簿集計による樹林面積の約 60% (4,002ha)となった。続いて多いのは広葉樹林で、全体の約 25% (1,640ha)を占めた。スギ林は約10%(679ha)と少ないものの、ヒノキ林と合わせた面積構成比は樹林地面積の約70%(4,681ha)を占めた。

流域別では、宗呂川流域の森林構成は対象区域全域とほぼ同じであった。これに対して、西の川と三崎川本川の各流域では樹種の構成に違い

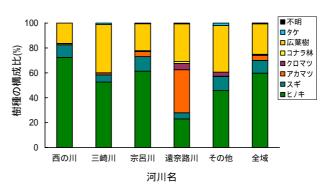


図 2-1 竜串湾に流入する各河川流域の樹種構成 資料:農林水産省四国森林管理局森林調査簿(2000(平成 12)年調査)高知県森林局属地森林簿(2002 (平成 14)年調査)

注)クリ、コナラ、クヌギ等は一括してコナラ林とした。

が見られた。具体的には、西の川流域ではスギ・ヒノキ林が流域の森林面積の80%以上(978ha)を占めるのに対し、三崎川流域ではスギ・ヒノキ林の構成比は58%(652ha)と小さくなり、相対的に広葉樹林の占める割合が大きくなった(39%、432ha)。

次に、森林の林齢構成を図2-2示した。

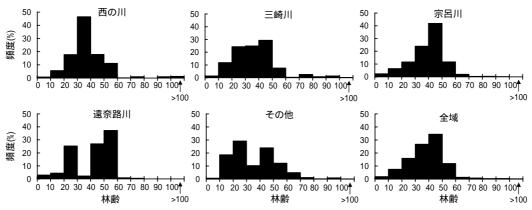


図 2-2 竜串湾に流入する各河川流域の林齢頻度 資料:農林水産省四国森林管理局森林調査簿(2000年調査) 高知県森林局属地森林簿(2002年調査)

調査対象区域全域の林齢構成は 41~50 年生、31~40 年生が多く、両者で 61% (3,994ha) を 占めた。また、21~30 年生も相対的に多かった (16%、1,042ha)。

流域別にみると、宗呂川は $41 \sim 50$ 年生の森林が相対的に多く(42%、1,606ha)、20 年生以下の若齢林の占める割合が少なかった(9%、337ha)。また、三崎川では $21 \sim 50$ 年生林の林齢構成が平均的であるのに対し、西の川流域では $31 \sim 40$ 年生の森林が 47% (532ha)を占め、突出して多いことが特徴的である。

(2)植生図の作成

森林簿をもとに、森林計画図 (1/5,000) および宿毛営林署基本図 (1/5,000) に記載されている施業番号別の樹種、林齢を整理し、森林の樹種別分布図、林齢別分布図を作成した。 作成した分布図を図 2-3、図 2-4 に示した。

なお、森林簿のデータを地図に転記する際には、下記の作業を行った。

属地森林簿に記載されている樹種を下記の通り統合した。

- ・クリ、クヌギ、ナラ、ニレ、シナノキ コナラ林
- ・カシ・広葉樹林 広葉樹林
- ・モウソウチク、ハチク、マダケ 竹林

施業区画が複数の枝番号で区分されている場合には、原則として最も面積の広い樹種・ 林齢級を代表とした。

森林計画図もしくは基本図に記載されていない小班のデータは、地図に反映しなかった。 属地森林簿にデータが記載されていない施業区画については、現地踏査により樹種、推 定令級を判断した。

調査対象区域の森林は、ヒノキ林が多いことは既往文献調査の項で述べた通りであり、樹種別分布図からもそのことが読みとれる(図 2-3)。特に崩壊地の多い西の川や宇津野川の流域では、ほとんどがヒノキ植林で占められる。

高密度のヒノキ林等で林床が裸地状態であると、ホートン型地表流(降雨強度が地表面の浸透能を上まわって発生する地表流)が広範囲に発生する(谷,1992)ことが知られている。対象地域の森林はヒノキ植林が多いことから、潜在的に降雨の集中や土壌流出が起こり易い森林状態であるといえる。

これに対して、自然林は宗呂川下流や三崎川上流にまとまって分布し、崩壊地の分布状況との関連が興味深い。

また、林齢別分布図では、流域全体としては 30 年生以上の森林が多いものの、三崎川本川の 上流域では 20 年以下の樹齢の若い森林が多いことが見いだせる (図 2-4)。

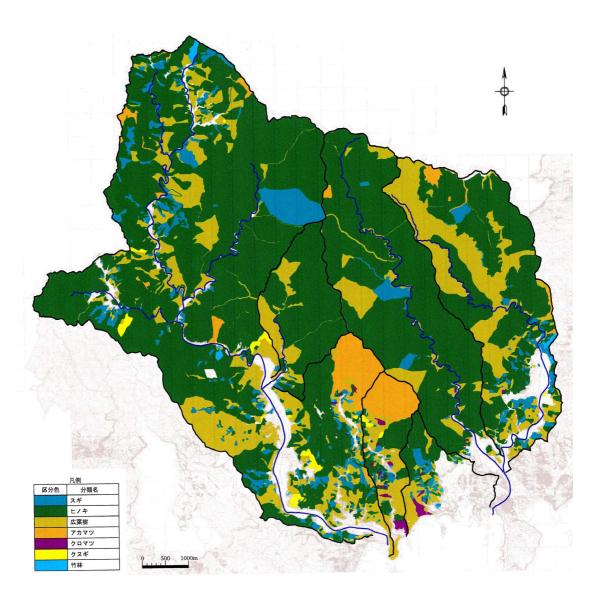


図 2-3 樹種別森林分布図

資料:農林水産省四国森林管理局森林調査簿(2000(平成12)年調査) 高知県森林局属地森林簿(2002(平成14)年調査)

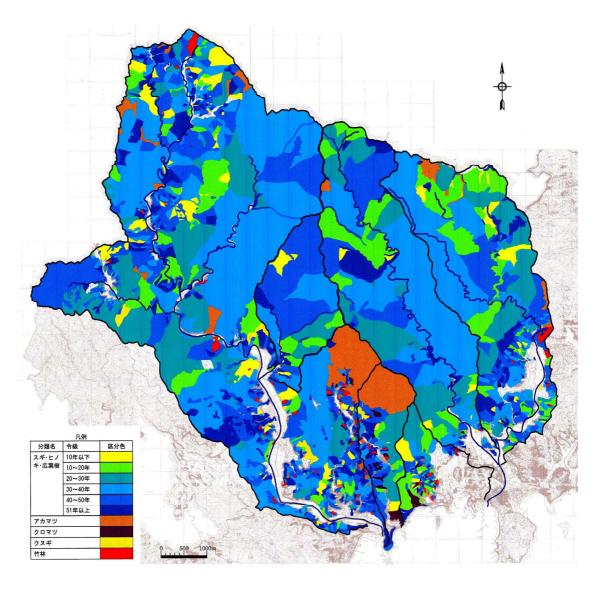


図 2-4 林齢別森林分布図

資料:農林水産省四国森林管理局森林調査簿(2000年調査) 高知県森林局属地森林簿(2002年調査)

(3)植林樹の基本特性

代表的な植林樹であるスギ、ヒノキの根系の特徴を表 2-2 に示すとともに、『樹木根系図説』 (対住,1987)を基にその詳細を整理した。また、図 2-5 にはスギ、ヒノキ、さらにその他 6 種の根系の形態を示した。

表 2-2 スギ、ヒノキ根系の特徴

	スギ	ヒノキ
形態	中・大径の斜出根型	小・中径の斜出根・水平根型
垂直分布	深根型	浅根型
水平分布	中間型	集中型
分 岐	中間型	多岐型
細根の多さ	密生型	密生型
細根の太さ	肥厚型	中間型
根毛の多さ	不明型	不明型
根系の支持力	大	小

資料: 苅住(1987)『樹木根系図説』

スギ

根系の形態は中・大径の斜出根型で、垂直分布は深根型に分類される。土層の深い火山灰土壌や崩積型の土壌では垂直根の発達が著しく、その最大深さはローム土壌の場合、林齢20年で1.5~2.0m、林齢30年で2m以上に達し、50年生以上では2.5~3.0mに達する。但し、有効土層の浅い乾燥型の土壌型では水平根と斜出の分岐が多くなる傾向がある。

ヒノキ

根系は太い数本の水平根および斜出根と太くて短い垂下根によって特徴づけられる。ヒノキの根系は一般には浅いと言われているが、これは地表部の水平根の発達が著しいことと、太い垂下根が少ないためで、表土の浅い土壌では水平根の発達が著しく、根系の形態は平板状となる。また、垂下根の発達と垂下根の深部における分岐が少ないために、風倒の被害にかかりやすい。但し、土壌層の深い崩積型火山灰土壌では垂下根の発達が比較的良好となる。

苅住(1987)は、スギは深根型で根系の支持力が強く、一方、ヒノキは浅根型で根系の支持力が小さいとしている。

しかし、依光良三氏(高知大学教授)から、「近年、植林用の苗木の育苗に際して、主根を切って細根を発達させることで活着力を高める方法がとられるようになっているため、主根の発達が不良なスギ植林樹がある」ということを指摘された。但し、苗木の主根を切ったスギの成木がどのような根系を形成するかについては、有効な参考文献は見当たらなかった。

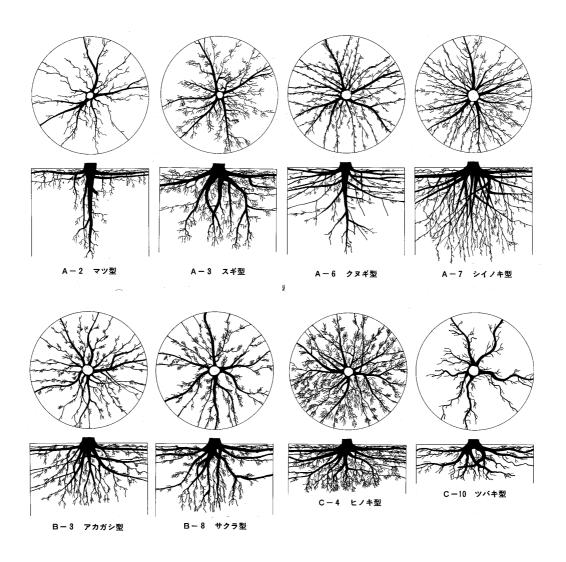


図 2-5 樹種別の根系型 資料:対住(1987)[®]樹木根系図説』から引用

(4)国有林・公有林の分布

森林簿から集計した流域別の 所有形態の構成を図 2-6 に示し た。

対象区域内の総森林面積に占 める国有林・公有林(県有林、 市有林)の割合は39%(2,598ha) であった。これを流域別にみる と、宗呂川流域ではほぼ同じ割 合であり、三崎川流域では若干 少なく、流域森林面積の 35% (393ha)が国有林・公有林であ った。また、遠奈路川およびそ の他の流域には、国有林・公有 林はほとんど分布しない。これ に対して、西の川流域では国有 林・公有林の割合が大きく、森 林面積の 62% (738ha)を占め ていることに特徴が認められる。 図 2-7 に示した三崎川および西 の川流域における所有者別の分 布状況からも、西の川流域では 国や県、市管理の森林が多い様 子が窺え、それらは中流域から 上流域にかけて分布している。

なお、調査対象区域の森林基 本図には、国および県の官行造 林や公団等の管理森林も多数記 されている。これらの情報には 個人情報も混在するため、現在 のところ取り扱っていない。こ れらが公的な管理がなされてい るのであれば、その現状につい ても分析を検討したい。

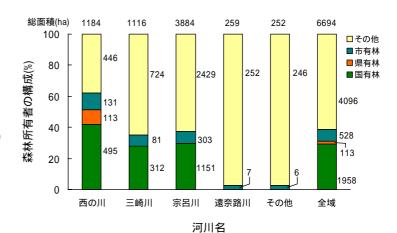


図 2-6 竜串湾に流入する各河川流域の森林の所有者構成 資料: 農林水産省四国森林管理局森林調査簿(2000年調查) 高知県森林局属地森林簿(2002年調査) 注)図中の数値は各流域の所有者別の面積(ha)。小数点以下 を四捨五入しているため、総面積と個別の総和が異なる

場合がある。

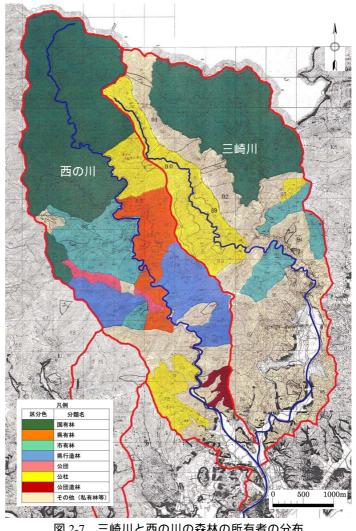


図 2-7 三崎川と西の川の森林の所有者の分布

(5)流域の地形

崩壊地の分布特性との関連を分析する基礎資料として、土地分類基本調査結果(高知県,1974 および1980)を基に流域の傾斜区分について整理し、図2-8に調査対象区域の傾斜区分別構成を示した。

これをみると、調査対象区域は全般に $20 \sim 30$ ° の傾斜地が多いことがわかる。また、30 ° 以上の急傾斜地が占める割合も高く総面積の 34% (2,700ha) を占めた。

流域別にみると、30°以上の急傾斜地は西の川、宗呂川、三崎川の順で多く、各流域面積の40%(540ha) 35%(1,600ha) 31%(410ha)を占めた。それに対して、8°以下の緩斜面が占める割合は各流域とも低く10%以下であった。

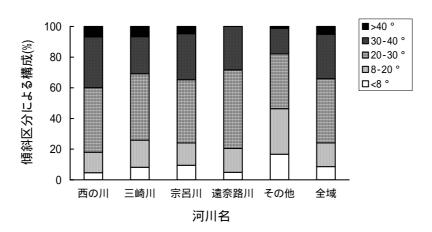


図 2-8 各河川流域の傾斜区分別の面積構成

資料:高知県(1974)『土地分類基本調査 宿毛・土佐中村』、高知県(1980) 『土地分類基本調査柏島・土佐清水』の傾斜区分図(1/50,000)を計測。

(6)流域の地質

竜串湾に流入する河川流域は四万十帯 南帯の一部を占め、三崎付近には三崎層群 が分布している。

図 2-9 より、表層地質の特徴を整理すると、各流域とも山地部は概ね砂岩と泥岩が主体となって分布しており、それらが互層を形成している。また、西の川流域に注目すると、北西から南東方向に断層が走っている。

砂岩と泥岩の互層は亀裂が発達し易く (芦田ほか,1985)崩壊が起こり易い地質 構造といえる。また、図2-10に示したよう に岩石の細粒化過程には岩石種ごとに特徴 があり(塚本,1998)泥岩からは微細な粘 土粒子が相対的に早く生産され易い。

比較的存在する



図 2-9 河川流域の表層地質 資料:高知県(1980)『土地分類基本調査 柏島・土

佐清水。

注)上記資料の表層地質図を一部改変して使用。流域界は図中の黒点線で区分した。

大きさ	基岩	岩塊	礫	砂利	砂	粘土	最終の
種類	人頭大 拳大 碁石大 栗粒大				生成物		
花崗岩・せん緑岩・はんれい岩							砂
石英斑岩·石英粗面岩							砂利
安山岩·玄武岩							岩塊
頁岩·粘板岩							粘土
砂岩							砂
珪岩							砂利
緑色凝灰岩							礫
凝灰岩		 - 					砂
泥岩·黒色片岩							粘土
かなり存在する							

図 2-10 岩石の細粒化(風化)過程 資料:塚本(1998)より作成

以上のことから当流域を地質的側面からみると、土砂生産が多く、かつその中には濁りが 生じ易い粘土粒子の占める割合が高い特徴を有していると判断できる。また、土砂生産が多 いことは戦前に設置された砂防堰堤が多い²ことからも想像できる。

 $^{^2}$ 高知県砂防課資料による。

2)西南豪雨による山地崩壊の調査と解析

四万十森林管理署は、2002(平成 14)年度に十八川山(西の川流域)とウツオノ川山(宗呂川流域)の国有林内を調査し、西南豪雨による崩壊地および荒廃渓流が両者とも 53 箇所に及んだことを報告 ³ している。

同報告書では崩壊のメカニズムについては触れていないものの、崩壊地の斜面位置、方位を観察している。この結果を集計してみると、崩壊地の位置では、斜面下部が70%を占めており、河川や渓流の水際部での崩壊が多かったことを窺わせる。一方、斜面方位については、全体として南東および南向き斜面が多い(図2-11)。但し、ウツオノ川山では北西向き斜面、十八川山では北東向き斜面での崩壊も多い。これは、両調査区が分水嶺を境にウツオノ川山が西側に、十八川山が東側に位置するため、全体として前者が西向き、後者が東向きの斜面が多いことによるものと推定される。

一方、高知県森林局森林整備課・細田(2002)による調査では、宗呂川流域(遠奈路川流域を含む)と貝の川流域を調査・分析し、崩壊要因について下記の通り考察している。

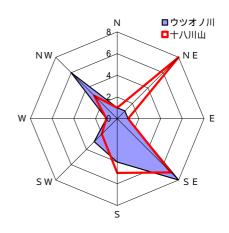


図 2-11 国有林内崩壊地の斜面方位 資料:四万十森林管理署『平成 14 年度報告書』

斜面崩壊機構

- ・短時間の異常な集中豪雨のため、表層浅い土層が飽和状態になり、浸透する量よりも供給 される雨水の量が多く、余剰な雨水は表層水として凹地形斜面に集中し、表面浸食によっ て表層崩壊が起こった。
- ・地層中の浅い中間流の間隙水圧が急激に上昇した結果としての piping 現象が崩壊の引き金になった。

地盤条件と崩壊との関連

- ・地表流下水が集中し易い凹地形の場で、しかも地層浅い中間流の集中し易い場が崩れた。
- ・ 渓岸崩壊は流水 (エネルギー)の攻撃により斜面が崩れた。
- ・崩壊跡地斜面に基岩類の風化・破砕された露頭が見られ、破砕された岩の浸透水による「弛み」が引き金になった事例がある。

森林の崩壊防止機能

木辻川、遠奈路川両流域での森林の荒廃率は、県内の過去の事例と比較したとき高くない。 換言すれば、森林の崩壊防止機能が強く働いたと推論される。

³ 四万十森林管理署・(財)林業土木コンサルタンツ四国支所(2003)『平成14年度 祖谷山(5)他5地区治山全体計画業務四万十森林管理署(ウツオノ川山1272~1275 林班)報告書』および四万十森林管理署・(財)林業土木コンサルタンツ四国支所(2003)『平成14年度祖谷山(5)他5地区治山全体計画業務四万十森林管理署(十八川山1277~1279 林班)報告書』による。

2-2 崩壊地の分布状況

1)調査目的

崩壊地と植生との関係を把握するための基礎調査として、崩壊地の位置を現地踏査により確認し、森林簿に記載されている樹種、林齢等と照合できる資料を得ることを目的とした。

2)調査対象区域

再確認地点は、当初、調査対象区域全域を対象に、前年度調査(航空写真判読)によって確認された崩壊地点(図2-12)の中から無作為に50~100地点程度を行う予定であった。しかし、竜串湾のサンゴに影響を及ぼす濁質の供給は、直接、湾に流入する三崎川が大きいと予想される4こと、また、流域単位で崩壊位置を全て把握する方がその特徴を整理し易いと考えたことから、主に三崎川、西の川、遠奈路川の3流域を崩壊地の再確認の対象とした。また、爪白川流域の一部についても踏査した。

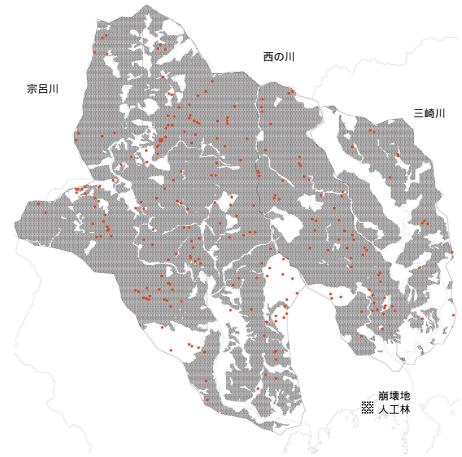


図 2-12 航空写真判読による崩壊地点の位置

4 環境省資料「平成 15 年度竜串地区自然再生推進計画調査 (海域調査)業務報告書」による。

資料:環境省資料「平成15年度竜串地区自然再生推進計画調査(流域調査)業務報告書」

3)調査方法

平成 15 年度に航空写真の分析によって明らかとなった崩壊地点を現地踏査により再確認するとともに、踏査中に新しく確認された崩壊地も森林計画図もしくは森林基本図(それぞれ 1/5,000)にその位置、崩壊規模を記録した。ただし、沢抜けと山腹崩壊の区分が明確にならなかったため、崩壊地のタイプ分けは行わなかった。

各流域の調査は以下の日程で行った。

西の川流域:2004年10月7日、10月14~15日、10月25日、12月3~4日、

2005年1月12~14日

三崎川(本川)流域:2004年10月7日、2005年1月12~14日

遠奈路川流域: 2004年10月25日、10月27日

爪白川流域: 2004年10月26日

4)調査結果

踏査により確認した崩壊地点の位置を図 2-13 に示した。なお、踏査の結果、四万十森林管理署が整理した十八川山(西の川流域)とウツオノ川山(宗呂川流域)の崩壊地点の位置 ⁵ は、1/5,000 の精度で正確に把握されていることが確認されたため、本調査結果と合わせて図 2-13 に記載した。

三崎川流域の一部と遠奈路川上流端の区域は踏査できなかったものの、現地踏査および上記 資料により確認した崩壊地点は、三崎川流域 12 地点、西の川流域 154 地点、遠奈路川流域 35 地点、爪白川流域 5 地点、宗呂川支流ウツオノ川流域 25 地点の合計 231 地点となった。

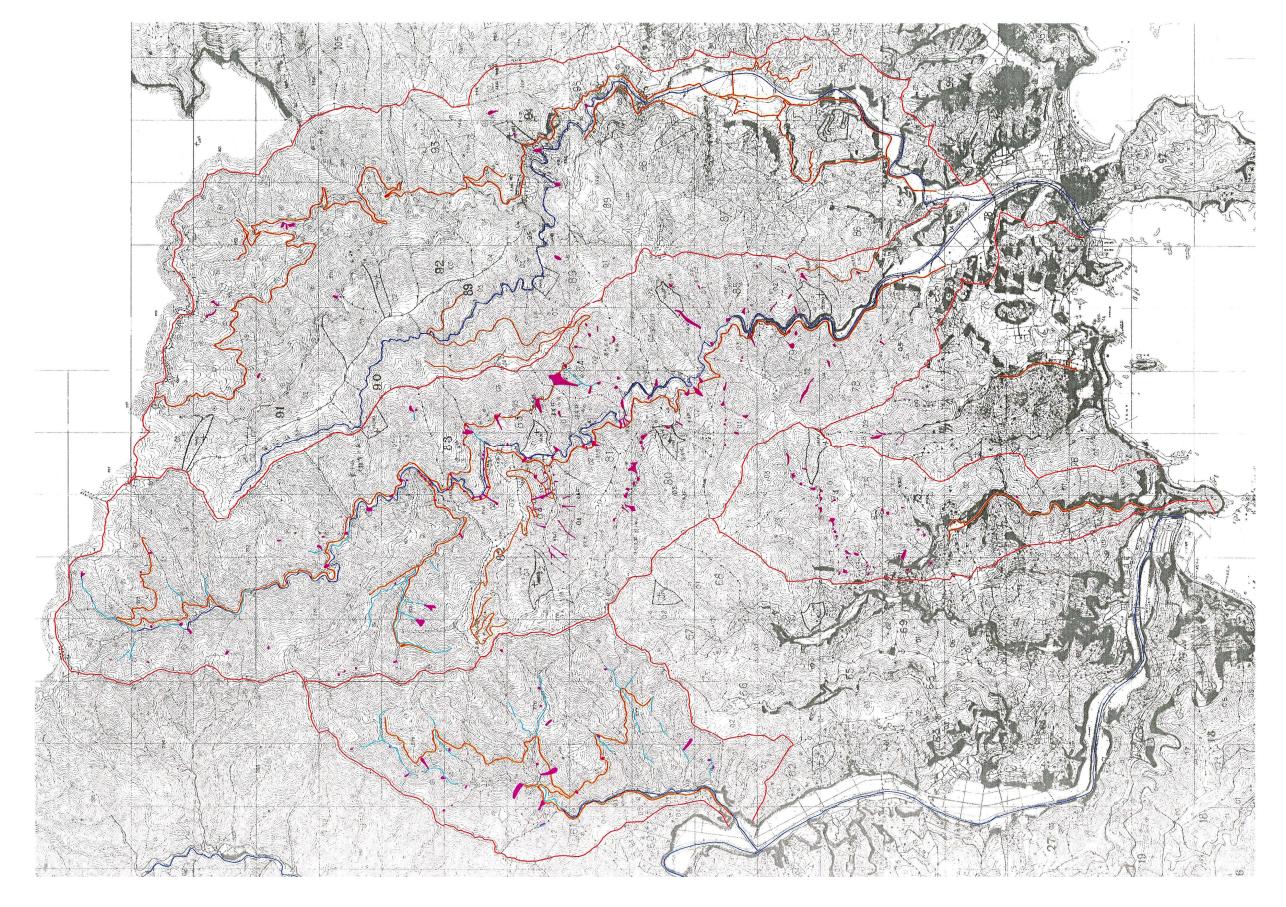
2003(平成 15)年度の航空写真による判読では、西の川流域の崩壊地点数が 58 地点と報告されていることに比べると、確認地点数がかなり多くなった。

この理由として以下のことが考えられる。

航空写真では急峻な地形や樹冠の陰となり判別できなかった崩壊地が抽出されたこと 航空写真では河岸の崩壊をあまり抽出していなかったこと

崩壊地の分布を概観してみると、三崎川流域に比べ、西の川流域での崩壊が圧倒的に多いことがわかる。次に、これら崩壊の原因を把握するため、西の川、三崎川、遠奈路川流域の崩壊地点の環境特性を整理した。

⁵ 四万十森林管理署・(財)林業土木コンサルタンツ四国支所(2003)『平成14年度 祖谷山(5)他5地区治山全体計画業務 四万十森林管理署(ウツオノ川山1272~1275 林班)報告書』および四万十森林管理署・(財)林業土木コンサルタンツ四国支所(2003)『平成14年度 祖谷山(5)他5地区治山全体計画業務 四万十森林管理署(十八川山1277~1279 林班)報告書』による。



(1)樹種・林齢

森林簿により整理した流域の樹種分布(図 2-3)をもとに、崩壊地の樹種構成を図 2-14 に示した。

西の川流域をみると、ヒノキ林における崩壊が約80%(124地点)を占めた。また、三崎川流域でもヒノキ林の崩壊が多く70%弱(8地点)を占めた。一方、遠奈路川流域では、全流域を踏査できなかったものの、アカマツ林や広葉樹林での崩壊が相対的に多く見られた(両者で66%、23地点)。

100 ■不明 ■タケ □広葉樹 樹種の構成比(%) 80 □コナラ林 ■クロマツ 60 ■アカマツ ■スギ ■ヒノキ 40 20 0 西の川 三崎川 遠奈路川 全体 河川名

図 2-14 踏査した崩壊地の樹種構成

この崩壊地点数を各樹種の樹林

面積で除し、単位面積当たりにおける崩壊地点数として整理した(図 2-15)。

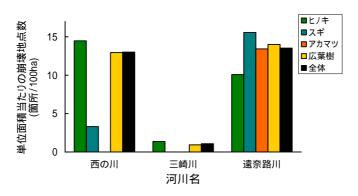


図 2-15 西の川、三崎川、遠奈路川における樹種別の単位面積当たりの崩壊地点数

ヒノキ林での崩壊が多く確認された西の川流域では、単位面積でみるとヒノキ林と広葉樹林との間に大差は見られず、また、三崎川についても同様の傾向を示した。遠奈路川流域の単位面積当たりの崩壊地点数は西の川流域に匹敵し、樹種による偏向は認められなかった。従って、各流域の崩壊は樹種による明瞭な特徴は見られず、図 2-14 に示した崩壊地の樹種構成は概ね流域の各樹種の面積構成に対応した結果といえる。

次に流域の林齢分布(図 2-4)をもとに、崩壊が発生した林齢を 10 年単位で整理し、その崩壊発生の頻度を図 2-16 に示した。

西の川流域では $31 \sim 40$ 年生林での崩壊が相対に多く見られ 40% (63 地点)を占めた。また、 $21 \sim 30$ 年生林での崩壊も多く(30%、46 地点)、 $21 \sim 40$ 年生林で 70% (109 地点)に達した。一方、 $0 \sim 20$ 年生林での崩壊は 12% (18 地点)を占めるに過ぎなかった。三崎川流域では明瞭な特徴は見られず、 $11 \sim 50$ 年生林で平均的な分布を示した。また、遠奈路川流域での崩壊は $41 \sim 50$ 年生林が多く、64% (21 地点)を占めた。

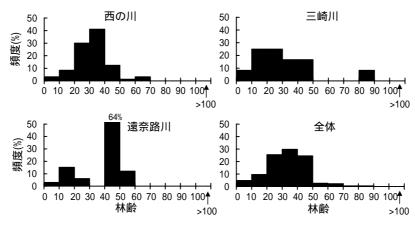


図 2-16 踏査した崩壊地の林齢構成

次に、図 2-17 に林齢毎の単位面積当たりの崩壊地点数を示した。

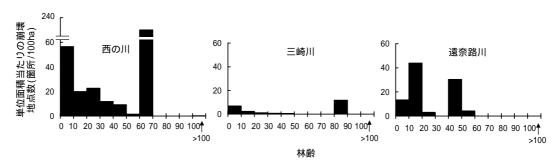


図 2-17 西の川、三崎川、遠奈路川における林齢別の単位面積当たりの崩壊地点数

西の川流域では $60 \sim 70$ 齢林で突出して高い値を示した。これは、当林齢の占める面積比が低かったことによるものであり (図 2-2)、実際の崩壊地点数は図 2-16 に示したように少なかったことから、この林齢で崩壊が発生し易かったとはいえない。このことは $0 \sim 10$ 齢林にも同様のことがいえる。 $10 \sim 50$ 齢林の範囲をみると、崩壊地点数の最も多かった $30 \sim 40$ 齢林は単位面積当たりでみると多くはなく、この林齢で崩壊が発生し易かった状態にあったとは判断できない。遠奈路川流域では、 $10 \sim 20$ 齢林での崩壊が多く発生している様子がわかる。

全体的な傾向をみると、不明瞭ではあるものの、各流域とも若齢林で崩壊が発生し易い状態に あったことを窺わせる。

(2)地形

図 2-13 より各崩壊地の水平および垂直方向の距離を求めて崩壊地の傾斜を算出し、<20°、20-30°、30-40°、>40°の4区分に整理した(図 2-18)。

崩壊地点の傾斜は、西の川流域、三崎川流域、遠奈路川流域とも主に 30°以上の傾斜地が 70%弱から 80%強(西の川 125 地点、三崎川 8 地点、遠奈路川 28 地点)を占めており、崩壊が急傾斜地を中心に生起したことがわ

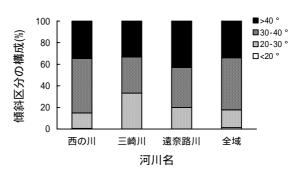


図 2-18 踏査した崩壊地の傾斜区分

かる。また、傾斜区分毎の単位面積当たりの崩壊地点数からも(図 2-19) 勾配が急になるほど 崩壊が発生し易い状態にあったことを窺わせる。

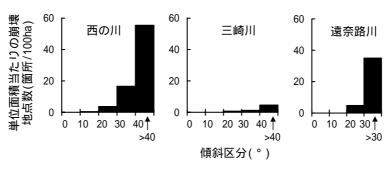


図 2-19 西の川、三崎川、遠奈路川の傾斜区分における単位面積当たりの崩壊地点数 遠奈路川流域は高知県(1974)『土地分類基本調査 宿毛・土佐中村』、高知県(1980) 『土地分類基本調査柏島・土佐清水』の傾斜区分図(1/50,000)で40°以上の傾斜地が示されて いなかったため、40°以上の崩壊地は30°以上として処理した。

次に、崩壊した位置を斜面上部、中部、下部で分類すると(図 2-20) 西の川流域および三崎川流域とも河岸沿いなど斜面下部における崩壊が 50%程度(西の川 79 地点、三崎川 6 地点)を占め相対的に多かった。遠奈路川流域では上流端での調査が不十分であったものの、斜面下部での崩壊が占める割合はさらに高くなり 80% (28 地点)に達した。

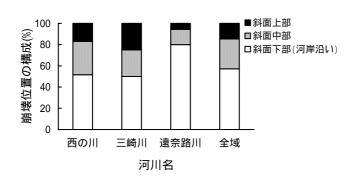


図 2-20 踏査した崩壊位置の区分



河岸沿いの崩壊(西の川流域)

また、崩壊地の地形を凹型(谷筋)と凸型(尾根筋)の形態に分類すると(図 2-21) 各流域とも凹型斜面が約 80%(西の川流域では 118 地点)を占め、谷筋に集中して崩壊が発生したことがわかる。

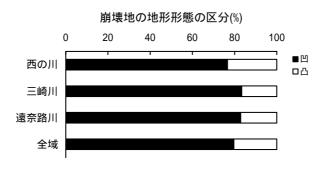


図 2-21 踏査した崩壊地の地形形態の区分

さらに、崩壊地現地踏査の際、林道沿いでの崩壊が頻繁に確認されたため、ここでは踏査を行った全崩壊地のうち林道沿いで発生した崩壊地の占める割合を計算した。その結果、崩壊地点の多かった西の川流域では全崩壊地の35%(53地点)が林道に接していた。また、林道沿いには相対的に大規模な崩壊地が確認され、それらは林道を跨いで斜面が崩落していた。



林道に接した崩壊(西の川流域)

(3)方位

図 2-22 に崩壊が発生した斜面方位の頻度を示した。

西の川流域では不明瞭ながらも南斜面に(SW~SE)における崩壊が多い傾向が見られた。また、三崎川流域も同様の傾向が認められる。一方、遠奈路川流域では北斜面での崩壊が多く、前者2河川流域と異なる傾向を示した。

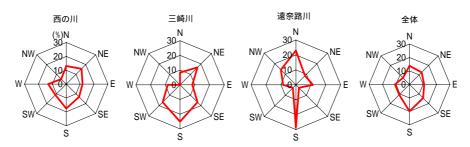


図 2-22 踏査した崩壊地の斜面方位別の頻度

5)結果の整理

崩壊地の再確認調査の結果について、その特徴を下記に整理した。

崩壊地は、西の川、遠奈路川流域に集中し、三崎川流域では極端に少ない。

西の川、三崎川流域ではヒノキ植林地での崩壊が多く(西の川:崩壊地の約80%、三崎川:同70%弱)、遠奈路川流域でのそれは少ない(同20%弱)。

三崎川には $11 \sim 20$ 年生の植林地が他流域よりも多く(12%)、若齢林での崩壊も相対的に多い(崩壊地の 25%)傾向が見られるものの、三崎川流域での崩壊地点数が少ないため、全体的にみると $11 \sim 20$ 年生植林地での崩壊地点数は少ない。

西の川では林齢 21~40 年 (崩壊地の約 70%) 遠奈路川では林齢 41~50 年の樹林地に崩壊地が多い(同 60%強)

各流域の崩壊地は、傾斜 30°以上の急傾斜地(崩壊地の 70~80%) 河岸沿いなど斜面下部 (同 50~80%) 凹型斜面(同約 80%) に集中している。

西の川流域では林道沿いの崩壊発生地点も多い(崩壊地の35%)。

崩壊の多かった西の川流域と少なかった三崎川 流域では、西の川流域の方がやや傾斜が急でヒノ キ林が多いものの、それらが両流域の崩壊地点数 に大差が生じるほどの差異とは考え難い。また、 北村・難破(1981)によれば(図2-23) 木が伐採 されてから5~15年の斜面の安定度が最も低下す るとされるものの、若齢林の多い三崎川流域では 比較的崩壊地が少ない。

以上のことから、竜串湾流域の崩壊は、局地的 豪雨とその地形的要因によって谷筋に雨水が集中 したこと、さらに増水や土石流によって河岸が崩壊したことが主な原因と推定される(図 2-24)。

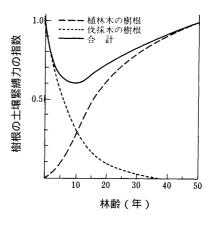


図 2-23 林齢と樹根の土壌緊縛力の関係 資料:北村・難破(1981)より引用

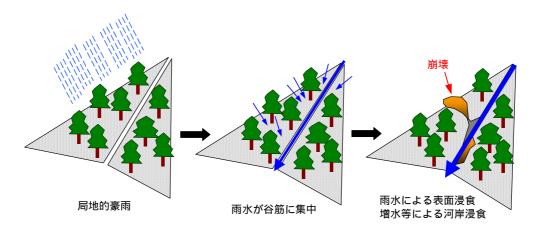


図 2-24 推定された西南豪雨時の崩壊発生のメカニズム

また、林道の開設は切り土等によって 斜面の安定性を低下させるとともに、豪 雨時には流路となって雨水の集中を招 く可能性があり(島,1992)、過去には 林道沿いにおける多くの崩壊事例が認 められる(e.g.平野ほか,1985)。西の川 流域でも林道沿いに多くの崩壊が確認 されたことから、林道が崩壊の起点となった可能性があり、さらに図 2-25 に示し たような大規模な崩壊を誘発した可能 性も考えられる。

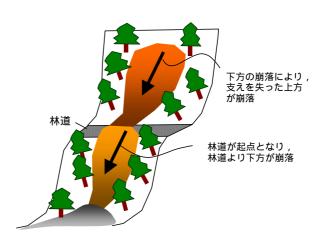


図 2-25 推定された林道沿いの崩壊発生のメカニズム

なお、前述のとおり西の川流域をはじめ竜串湾流域はヒノキ林の占める割合が高い。一般に、ヒノキはスギより枝張りが大きいため、樹冠閉鎖後には林内の光環境が低下する。このため、密度管理の状態によっても異なるものの、ヒノキ林の下層植生は15年生前後になると減少し、15~40年生前後にかけては下層植生が極端に少なくなる(曲沢ほか,1992)といわれている。また、下層植生の消失は、雨水の土壌への浸透能を低下させ、地表流出水を増加させる(e.g.有光,1988)。当調査でも、西の川下層植生が少なく土壌が浅いヒノキ林地が多く確認された。このため、西の川流域ではホートン型地表流 6の発生により雨水が集中し易い状態にあったと考えられ、崩壊多発を招いた可能性がある。



下層植生が発達していないヒノキ林地の林床 (西の川流域)

 6 雨水の供給が地表(土壌)の水を吸収する能力を越えた時に生じる地表流で、流れが速く洪水成分となる。

2-3 崩壊地の植生状況

1)調査目的

本調査は濁質の供給源となる崩壊地の植生の回復状況を把握するために実施した。

2)調査方法

調査は、当初、崩壊地再確認地点の中から 10 地点程度を選定し、ライントランセクトもしくは崩壊地のブロック別の代表地点での詳細調査を予定していた。しかし、崩壊地の地形が急峻で崩壊地内での作業が危険であったため、全地点を対象に崩壊地全般の植生回復の程度をランク分けして把握することとした。具体的には、崩壊地全体を概観し、植生の回復状況を 5%未満、5 ~50%、50%以上に区分した他、木本種の出現(発生)状況、表層土の状況等を観察、記録した。

3)調査結果

植生の回復状況を確認できた崩壊地は187地点であった。

このうち、植生の侵入がほとんど認められない植被率 5%未満の崩壊地は 95 地点であり、51% を占めた(図 2-26)。また、植被率 5-50%の崩壊地が占める割合は 41%(76 地点)を占め、両者を合わせると 90%以上となり、崩壊地における植生の回復状況は順調とはいえない。

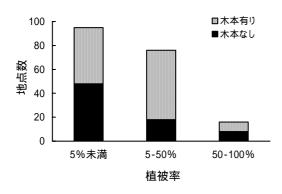


図 2-26 崩壊地の植被率と木本類の出現状況



植生の回復が見られない崩壊地(西の川流域)

図 2-27 に示したように、裸地と植栽地の土砂生産量には大きな相違が認められ(鈴木・福嶌, 1989)、 当調査対象域で見られたように植生がほんど発達していない崩壊地では、現在でも表面の土砂が動き易い状態にあると考えられる。

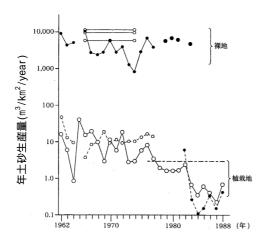


図 2-27 裸地と山腹植栽地の土砂流出量の比較 資料:鈴木・福嶌(1989)より引用

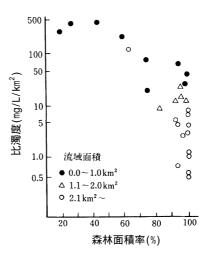


図 2-28 森林面積と濁度との関係 資料:浅井(1982)より引用

また、前述したように当流域はその地質条件から濁りの原因となる粘土粒子が生産され易いのに加え、浅井(1982)によれば、このような林地の減少は濁質分の流出を促し、河川の濁りの増加に密接に関与すると考えられる(図 2-28)。

崩壊地の現地踏査では、崩壊地の60%で木本類の生育が確認され(図2-26) いずれは樹林地へと遷移するのであろうが、十分な土砂流出防止機能を備えるまでの期間は竜串湾への濁質負荷が高いレベルで推移すると見るべきであろう。

また、林地においても、古池(1986)は間伐作業が遅れた林地では保育された林地に比べて、下層植生や土壌層の発達が未熟となり、有機物や土砂の流出量が2倍程度多いことを報告している(図2-29)前述したとおり、現在のヒノキ植林地の林床は土壌層や植生の発達が悪い場所が確認されていることから、林地からも濁質成分が多く流出していることが想像される。従って、間伐などの促進により下層植生の生育を促すことで、少しでも河川への濁質分の流出を抑制する手立てを講じる必要があろう。

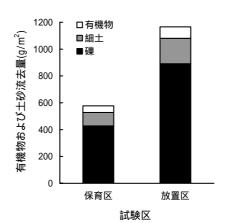


図 2-29 間伐の有無による有機物および 士砂流出量の比較 資料: 古池(1986)を改変

2-4 群落組成状況

1)調査目的

本調査は、竜串湾への濁質負荷削減対策として、崩壊地斜面の緑化が考えられることから、緑化樹種選定の基礎資料を得ることを目的に実施した。

2)調査方法

流域に見られる代表的な樹林を対象に群落組成調査を実施した。また、水際の自然林については、傾斜が急で作業ができなかったため、任意の区間を設定し、双眼鏡を用いて低木以上の生育種を確認して区間内の出現状況を3ランクに区分して記録した。

調査地点は図 2-30 に示したとおりであり、群落組成調査を 9 地点 (St.1~9) 任意区間での生育種の確認を 3 地点 (St.10~12) で実施した。

調査は2004年9月15~18日に実施した。

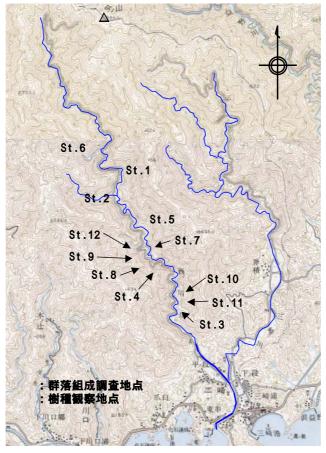


図 2-30 植生調査地点の位置

3)調査結果

(1)樹林地の下層被度

調査地点の環境は表2-3に示すとおりであった。

表 2-3 調査群落とその概要

地点No.	群落名	最大高(m)	胸高直径(cm)	調査位置	備考
St.1	アラカシ群落	15.1	23.8	河畔	
St.2	スギ植林	22.0	49.0	河畔やや上部	間伐済み
St.3	伐採跡地	5.5	5.1	河畔	
St.4	ヒノキ植林	21.0	41.8	河畔やや上部	間伐済み
St.5	ヒノキ植林	14.8	40.2	斜面中央	間伐済み
St.6	アラカシ群落	11.3	15.6	河畔やや上部	
St.7	ツブラジイ群落	10.9	22.0	斜面中央	間伐済み
St.8	ヒノキ植林	9.0	15.3	斜面上部	間伐済み
St.9	ヒノキ植林	11.2	-	斜面上部	間伐済み

各調査地点の階層別植被率を図 2-31 に示した。

これをみると、下層植生の豊かなヒノキ植林地では自然林のそれとほぼ同等か、草本層ではより植被率が高いことがわかる。比較的林齢の若いヒノキ植林地(St.9)では、ウラジロやコシダが繁茂した結果、草本層の植被率が100%に近くに達するケースも見られた。しかし、ウラジロ、コシダは日向地に生育する種であることから、樹冠が閉鎖して林内が暗くなれば、いずれ衰退すると考えられる。また、間伐済みであっても下層植生が全くないヒノキ林(St.4)が存在することが明らかとなった。従って、少なくともヒノキ植林地では、間伐を行った林分でも時間が経過している所では、樹冠が閉鎖し下層植生が貧弱になっていることが再認識された。

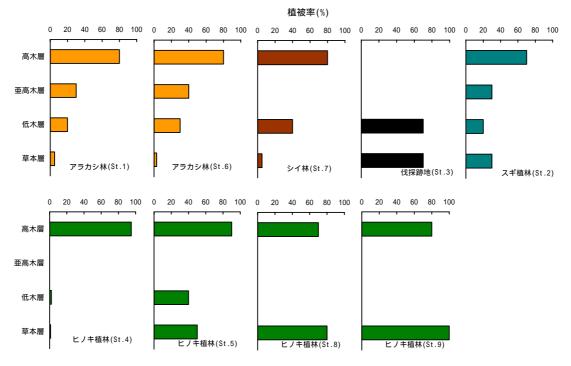


図 2-31 各調査地点の階層別植被率

(2)植生調査結果からみた緑化適性種

宮脇(1989)は、土佐清水市今の山の潜在自然植生を、ヤブツバキクラスの植生であるミミズバイ-スダジイ群集、ルリミノキ-イチイガシ群集、イスノキ-ウラジロガシ群集、コガクウツギ-モミ群集などと推定している。植生調査を実施した西の川の中流域では、ミミズバイ-スダジイ群集の標徴種であるミミズバイ、ヤマビワなどの出現頻度が高く、ルリミノキ-イチイガシ群集に対する区分種であるサカキカズラの出現頻度も高いことから、基本的にはミミズバイ-スダジイ群集の区域であると考えられる。ただし、シロバイやホソバタブ、バリバリノキなど、ルリミノキ-イチイガシ群集やイスノキ-ウラジロガシ群集の標徴種・区分種の出現頻度も高い。不安定な渓谷や急傾斜地では、本来高い標高にあるイスノキ-ウラジロガシ群集が谷部に沿って低海抜地まで下降し、本来下接しているミミズバイ-スダジイ群集やルリミノキ-イチイガシ群集が逆に尾根沿いに上昇していることが多い(宮脇・奥田,1990)とされることから、それぞれの要素が複雑に交錯していると見られる。

植生調査で出現頻度の高かった木本類を図 2-32 に整理した。宮脇は上述したヤブツバキクラス域での環境保全林などの植栽木のリストを作成しているが、図 2-32 に示した種のほとんどは宮脇が挙げた適性種に該当している。従って、図 2-32 に示した種のうち、とくに出現頻度の高い種から優先して植栽種を選定することで、西の川流域らしい森を再生することができると考えられる。

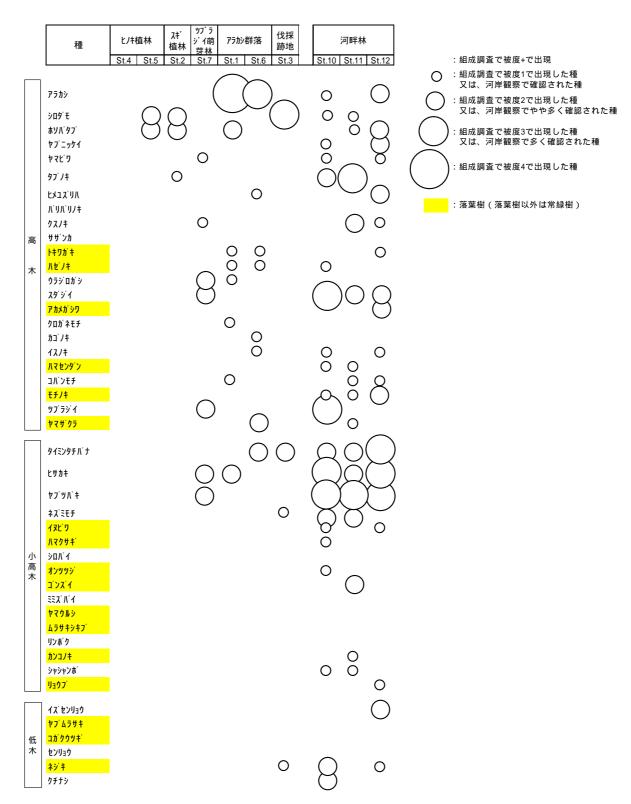


図 2-32 各調査地点で出現した木本類

参考・引用資料

浅井敬三(1982)「河川水の汚濁と林地の関係についての実態解析に関する研究」.『林野時報, Vol.29』.pp.52-55.

芦田和男・高橋保・沢田豊明 (1985)「山地渓流における出水と土砂流出(14)」.『京大防災研究 所年報 第 28 号 B-2』. pp.1-15.

有光一登(1988)『森林の土壌保全機能』. 日本治山治水協会.

苅住曻(1987)『新装版樹木根系図説』. 誠文堂新光社.

北村嘉一・難破宣士 (1981) 「抜根試験を通して推定した林木根系の崩壊防止機能」. 『林業試験場研究報告,313』. pp.175-208.

高知県(1974)『土地分類基本調査 宿毛・土佐中村』. 傾斜区分図.

高知県(1980)『土地分類基本調査 柏島・土佐清水』. 傾斜区分図.

高知県森林局(2002)属地森林簿.

高知県森林局森林整備課・細田豊(2002)『西南部豪雨災害による山地斜面崩壊地調査報告書』. 島通保(1992)「開発と斜面災害」.『京大防災研究所年報 第 35 号 A』. pp.1-8.

鈴木雅一・福嶌義宏 (1989)「風化花崗岩山地における裸地と森林の土砂生産 - 滋賀県南部, 田上山地の調査資料から - 」、『水利科学,190』、pp.89-100.

谷誠(1992)「森林斜面での雨水流動」、塚本良則編『森林水文学』、文永堂出版.pp.102-124.

塚本良則(1998)『森林・水・土の保全-湿潤変動帯の水文地形学-』. 朝倉書店 .

農林水産省四国森林管理局(2000)森林調査簿.

平野昌繁・石井孝行・藤田崇・奥田節夫(1985)「1984年長野県王滝村崩壊災害にみられる地形・ 地質特性」、『京大防災研究所年報 第28号 B-1』、pp.1-14.

古池末之(1986)「保育作業が立地要因の変動に及ぼす影響()) ヒノキ人工林の枝打ち、間 伐による土壌、植生の変化と表層土壌の流去および地表流去水の動態」、『兵庫県林業試験場 報告,30』.pp.52-55.

曲沢修・小柏一久・川島祐介 (1992)「群馬県におけるヒノキ人工林の林床植生」. 『第 103 回日本林学会大会講演要旨集』. pp.371-372.

宮脇 昭(1989)『日本植生誌 四国』. 至文堂.

宮脇 昭・奥田重俊(1990)『日本植物群落図説』. 至文堂.

3 河床の土砂堆積状況の把握

3 河床の土砂堆積状況の把握

3-1 竜串湾に流入する河川流域の立地特性

本流域では平成13年9月の西南豪雨により、大規模な山腹崩壊が全域的に発生している。通常、土砂の生産を決定する主な要因には、源流域での地質、地形、降水などのほかに、植林による地被状態や土木工事による掘削や切土のような人為的な行為などがある。本流域でも長い年月をかけ、継続的に土砂生産が行われていることが窺われる。

とくに本流域を流れる河川での特徴として、河床に堆積している石礫に、風化しにくい角張った砂岩系と、風化し易い丸みのある泥岩系が見られる。また細砂の多いことは、流域からの泥岩の風化によるシルトもあろうが、山地斜面の人為的な撹乱や、河川または沿線での土木工事などが発生源となっている場合もある。さらにこの地方は台風の常襲地帯でもあり、水源地での土砂生産が活発な条件も備えている。

ここでは、当流域の土砂生産の特徴を把握するため、その立地特性を概観した(図 3-1~図 3-4)。

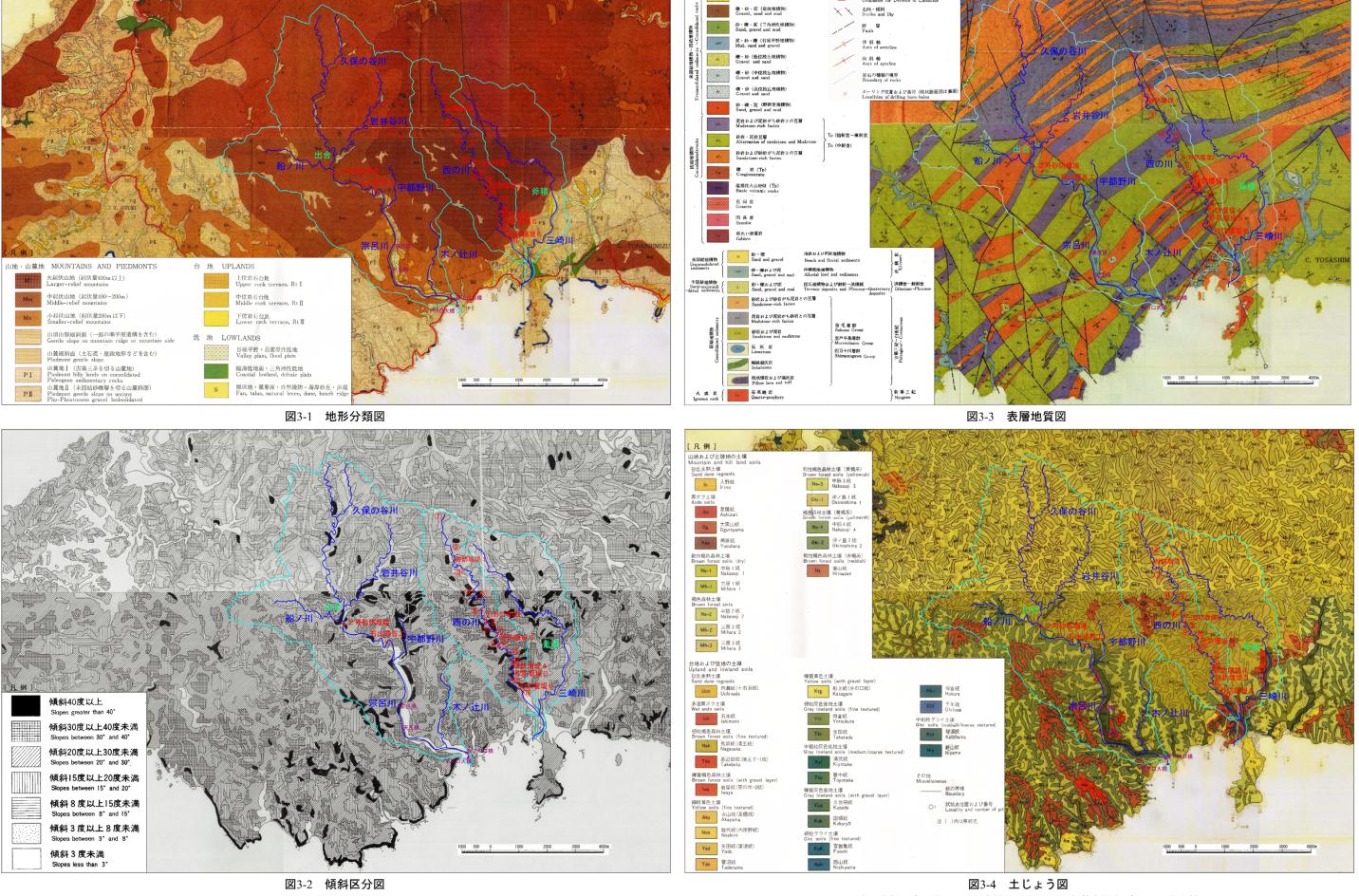
1)流域の地形・地質・土壌

当地域は四国の西南地方で、幡多半島の南部沿岸地域に位置し、三崎川、西の川そして宗呂川の源流域には、標高 865m の山頂をもつ今ノ山山地があり、そこに大起伏山地(起伏量 400m以上)を形成し、その南麓部に中起伏山地(同 400~200m)と小起伏山地(同 200m以下)とが続き、それらと海岸との間に山麓丘陵と小起伏性の丘陵地帯を挟在させている。その山地部に発達した河川は、屈曲の多い急勾配の渓谷をなし、下流部は陸の谷地形が土地の沈降や海面の上昇によって入り江となった溺れ谷となっている。

地質学上の当地域は、前述したように西南日本外帯の四万十帯南帯の一部を占め、広域には 古第三系(始新統~漸新統)に属する来栖野層からなり、三崎付近に中新統の三崎層群が分布す る。火成岩類は足摺半島の先端部に花崗岩・閃長岩・斑れい岩質岩が、また柏島-沖ノ島周辺に も花崗岩が分布する。そうしたなか、今回の調査対象である三崎川、西の川、宗呂川の流域で とくに山地部は、主として砂岩と泥岩が互層をなす固結堆積物が分布している。

また土壌図から、とくに西南豪雨で山地崩壊の多くあった大起伏山地と中起伏山地を見ると、 峰筋に三原 1 統と称される乾性褐色森林土壌と、斜面に三原 2 統と称される褐色森林土壌が堆 積している状態が見られる。

崩壊地に堆積していたこれらの土壌の多くは、大小の出水のたびに時間差をもって河道内へ 流出して複雑に堆積し、それらに含まれる微細粒子が濁水の発生源の一つとなっていると推測 される。そのためここで、土壌の生成過程、濁水と土壌の関係などを整理して下記に示した。



砂・礫(砂浜・砂礫地) Sand and gravel

本頁資料: 高知県. 1974. 西南開発地域 土地分類基本調査 宿毛・土佐中村 高知県. 1980. 西南開発地域 土地分類基本調査 柏島・土佐清水. 高知県企画部土地対策課 を改写 ※図中の数字、砂防堰堤、地区名等は、第2章の本文中の記述と対応している。

(1)土壌の生成

土壌ができる初期段階ではまず岩石が風化作用により微細化され、さらに種々の化学作用や生物の影響を受けて次第に土壌化する。その速度は環境に左右され、きわめて速い場合もあるが遅い場合もある。

図 3-5 に褐色森林土の模式図を示した。基盤岩の上に岩石が風化して微細化した C 層、次いで C 層よりも風化が進み有機物の少ない B 層、表層は有機物の豊富な A 層で構成される。これらの層も地形の変化に対応した水分環境によって異なり、乾燥要因が強く作用して生成された土壌(A 層の発達が悪い)であれば乾性褐色森林土と呼ぶ。

図 3-6 に高知県西南地域に分布する乾性褐色森林土の土壌断面パターンを示した。これをみると、有機物を豊富に含んだ A 層は表面の $10\sim 20\mathrm{cm}$ 程度で、他の部分は B 層や C 層となっている。

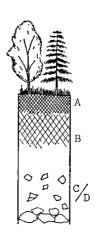


図 3-5 褐色森林土の模式図

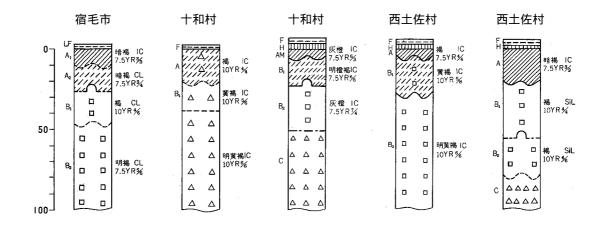


図 3-6 高知県西南地域に分布する乾性褐色森林土の土壌断面パターン 資料:経済企画庁総合開発局(1974)『土地分類図(高知県)』

(2)濁水と土壌

山腹崩壊や渓岸崩壊などによる濁水が発生すると、土壌中の微細な物質が流出することとなる。この微細な濁度物質は土壌中の粘土鉱物(粒径 2μm 以下の粒子)と考えられ、例えば早明浦ダムで濁水長期化の原因となったのは、雲母粘土鉱物や緑泥石であると報告されている(林野庁,1979)。竜串湾に流入する河川流域での同様な調査事例はないが、当地域と同じ四万十帯(泥質の堆積岩)に属する九州の一ツ瀬ダムでは雲母類および石英が濁質の構成粘土(直村・安芸,1976)である点を考慮すると、当流域ではこれらの粘土鉱物による濁質が流出する可能性が高い。

先に土壌には層があることを述べたが、これらのどの層から濁質が供給されるのであろうか。 図 3-7 は早明浦ダム流域(褐色森林土)での人工的に作成した濁水の試験結果で、pHと粘土分散率 ¹との関係を示したものである。

これによると、表層土(A層)は非常に濁りにくい(粘土分散率が低い)結果となっている。これは粘土と腐植(土壌有機物)との結合により、粘土の分散性が著しく低下していると判断される。

次に、有機物をほとんど含まない下層土(主にで層)では粘土分散率が高い場合と低い場合が認められるが、濁りやすいのは礫含量が高く残留風化土層が非常に薄い大きな崩壊跡地、またはその付近の下層土で、土壌の粘土鉱物は結晶性の良い雲母粘土鉱物と緑泥石であると報告している。一方、後者の場合は土層の厚い非崩壊地や崩壊地周辺の下層土で、粘土鉱物は Al-バ・ミキュライト、混合層鉱物、またはカオリナイト鉱物の共存あるいはこれらの鉱物が優勢で雲母粘土鉱物や緑泥石は減少するとしている。

以上のように、濁質の供給源としては有機物の多いA層ではなく、有機物をほとんど含まない下層土からの可能性が高く、下層土でも風化土層が薄い特徴を持つ崩壊跡地から供給される濁質が濁りやすい特徴を持つので、保全対策にはこの点を考慮する必要があろう。

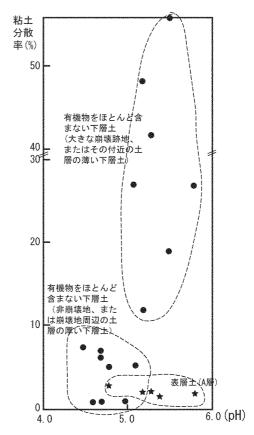


図 3-7 人工濁水の pH と粘土分散率 資料: 林野庁(1979) 『吉野川濁水調査報告書』

ここまで述べてきた地形、地質、土壌といった流域特性と、そこを流下する渓流に供給される浮遊物や堆積物の質や量との関係を、順次見ていくことにする。

¹ 粘土全量に対する水中に分散した粘土の百分率で、土壌中に存在する粘土の濁りやすさの指標となる。

2)河川の地形的特徴

ここでは、西の川、三崎川本川(以降、三崎川)、宗呂川の3流域について、高知県(1974) 『西南開発地域 土地分類基本調査 宿毛・土佐中村』および高知県(1980)『西南開発地域 土 地分類基本調査 柏島・土佐清水』より、その地形的特徴の概要を以下に整理した。

(1)西の川

三崎川の支川で源流域を今ノ山に発する西の川は、河口付近まで、大~中起伏山地部での山腹斜面は 40 度以上を含め 30 度以上の谷壁と、20~30 度の斜面が混在する若いV字谷の渓谷である。渓床勾配はその大起伏山地部で 1/5~1/25、中起伏山地部に入って 1/25~1/50 となり、そして谷口を出て山麓地に入った後、三崎川に合流している(図 3-8)。

(2)三崎川

源流域を今ノ山に発する三崎川は、斧積集落(河口から約 4km 上流)付近まで大起伏山地がせまり、わずかな中起伏山地部を挟んで山麓地 ~ となり、竜串湾へと注いでいる。その大 ~ 中起伏山地の山腹斜面は、30~40 度の谷壁と 20~30 度の斜面が大部分を占め、40 度以上の箇所も点在している。渓床勾配は大起伏山地部で 1/5~1/40、山麓地 ~ では約 1/95 となっており、部分的に 1/50 程度の区間が存在する。残りの区間はそれ以下で、特に西の川合流点から河口にかけては約 1/120 の緩勾配となっている(図 3-8)。

(3)宗呂川

源流域を今ノ山山麓に発する宗呂川は、大起伏山地部での山腹斜面は 40 度以上を含め 30 度以上の谷壁と、20~30 度の斜面が交互に出現し、西の川と同様の若いV字谷渓谷の様相を呈している。しかし、中小起伏山地や海岸に至っても急斜面の谷壁が出現し、8~30 度と変化する地形の中に、40 度以上の急傾斜谷壁がより多く現れる。小起伏山地部だけを見ても、30~40度と谷壁は急斜面である。一方、渓床勾配は西の川よりも緩やかで、大起伏山地部(久保の谷川合流点から上流)で約 1/30、その下流、船ノ川合流点付近までは約 1/80、そこから河口にかけては 1/160~1/300 となっている(図 3-8)。

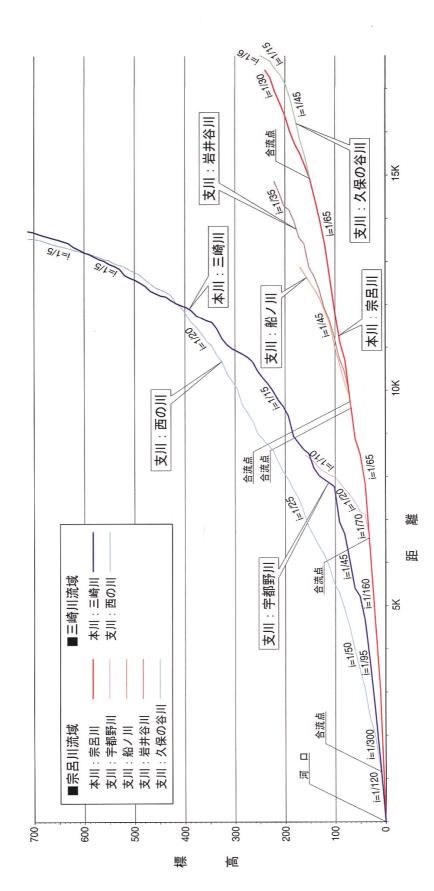


図3-8 三崎川および宗呂川流域の本・支川の河床勾配

3-2 河道での土砂動態

1)河道内土砂の現況とその特徴

竜串湾に流入する河川流域には、平成13年9月の西南豪雨により発生した山腹崩壊による大量の土砂が、未だに山腹斜面や沢筋に、また源流域の渓流から河口にかけた河床に堆積している。災害が発生してから3年を経たいま、その後の復旧工事や出水により、現在の河川の河床形態は災害時の状況とは異なるものの、それぞれの土砂動態の特徴は捉えられるようである。河道内における土砂の動態調査は下記の日程で実施した。

2004年8月13日~8月14日

- ・三崎川(河口から 4km まで)
- ・西の川(河口より 8.7km 地点から下流)

2004年9月13日~9月15日

- ・西の川 (河口より 8.7km 地点から上流)
- ・宗呂川本川
- ・宗呂川支川(久保の谷川、岩井谷川、船ノ川、宇都野川、木の辻川)

2005年1月12日~1月13日

・三崎川(河口から 4km より上流)

まず、各流域の土砂堆積状況の概要を以下に述べる。

流域の中で最も多くの山腹崩壊を起した西の川では、災害当時には大量の崩土が多量の水分を含んで土石流となり、次々と渓流に流入して河口に及んでいる。その後の災害復旧工事は、主に被災した道路とその周辺の対策で、谷底が深い渓床では災害時に発生した土石流や土砂流が、河床勾配や河床幅の変化点などのほか、砂防堰堤の上流で一旦堆積し、その後徐々に降水ごとに流下している状態と思われる。

それに対し山腹崩壊が少なかった三崎川は、水源地から河口にかけて河床に礫や砂利が堆積 し、平時から土砂生産の多い川であると窺えるが、土石流が大量に発生した痕跡は認められない。

また、やはり大規模な山腹崩壊があった宗呂川は、支川の岩井谷川流域で大規模な土石流が

発生しており、これによる土砂流出の影響が河口にまで及んでいる。現在、河川激甚災害対策特別緊急事業(以下、激特事業)(L=4,220m)とその関連事業(L=2,365m)により、河口近くの新下川口橋から上流 6,585m の区間で築堤や河床掘削の工事が進み、その土砂動態は人為的な改変を大きく受けている。一方、本川の上流域に細砂を含む土砂が河床の所々に堆積するが、これは比較的小規模で、道路の災害とその後の復旧工事による影響と思われる。



細かい粒径を含む土石類が層状に堆積している。

濁水の発生原因となる微細な土粒子は、流域に分布する土壌が主な供給源となっている。その「土壌の生成」と「濁水と土壌」の関係などについては前述したとおりである。ここで、微細粒子を含む土砂が、崩壊地から河道へ流出して堆積し、そして下流に向けて運搬される過程を現地の状況から類推すると次のようである。

崩壊地に堆積していた土石類は、出水によって河道 内へ流入して堆積する。その土砂は、次の出水で流送 され、この場所には上流から運ばれてきた新たな土砂 が堆積する。このように、ある区間でみれば、大小の 出水のたびに時間差と量・質的な差をもって流出と堆 積(侵食・運搬・堆積)が繰り返されていることから、 堆積の仕方は複雑で多様である。三崎・宗呂川両流域の 河道内に堆積している土砂の断面をみると、細かい粒 子とより粗い土砂が層状に堆積しているのが認められ ることからもそのことが窺われる。これらの微細粒子



細かい粒径を含む土石類が層状に堆積している。

を含む土砂は、今後、出水毎に濁水を伴って上記の現象を繰り返しながら河口に向かい、やが て竜串湾へと流入することになろう。



最表層は粗粒径の土砂であって も、その下層には微細粒子が内 在されている。



流送された微細な土粒子は、流速が弱まる砂防堰堤の湛水域、 河道の急拡部等に堆積する。



濁りの発生源となるシルト・粘 土状の微細な土粒子。

以下、図 3-9 に示した河川別に河道内の土砂動態の特徴をみていく。

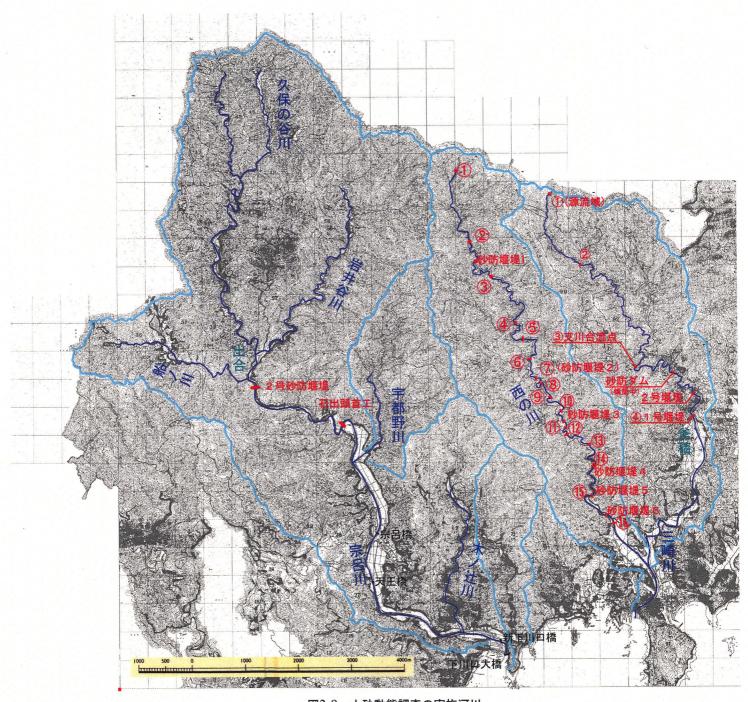


図3-9 土砂動態調査の実施河川

(1)西の川

西の川は、河口から約 11.5km 上流までの区間を 2 回に分けて調査した。第 1 回目の調査は河口から上流の約 8.7km 区間、第 2 回目はそこから上流の約 2.8km 区間で実施した。

源流域付近に位置する第2回目の調査区間は、総じて渓床幅が狭く流速も速いため、災害直後には渓床を埋めていたと思われる大量の土石類は、その後の出水によって流送されて、現時点では、渓床の窪地部分や河道屈曲部の凸岸側に低い波高で堆積している程度である。それでも巨石が点在し、その間に大小の礫が混在して、源流付近でも普段から生産土砂の多い河道のようである。

その下流、第1回調査時の上流端付近の河床は、崩壊土砂によって埋没した形跡が見られない。しかし、そのすぐ下流から、河床は細砂を含む大量の土砂で延々と埋め尽くされ、 様相は全く異なってくる。

つまりこの河口から 8.7km ほど上った付近までは、河床の 全域に西南豪雨による大量の崩壊土砂が堆積している。とく に 7.0km 付近から谷口に近い 2.5km 付近までの山地河道で は、その埋め尽くされた河床の上へ、さらに自然堤防のよう な形状で土石流の土砂が連続的に堆積している。その形状は 土石流が河床を直線的に下り、河道の屈曲部を直撃してそこ で方向転換した状態で堆積し、その後の蛇行する渓流が、こ



殆どの土石類が流送された源流域付 近の河道内の状況(十八橋上流)。



細砂を含む大量の土砂で埋められている河床の状況。

の自然堤防状の連続を所々で断ち切っている。一方、その土石流は、河床勾配や河床幅の変化 点、または中間に設置された数箇所の砂防堰堤の上流でその流下が阻止されているが、これら の土砂はこれから徐々にこれらのポイントを通過し、谷口を出た後は河口に向け運搬されてく るものである。

谷口を出た西の川の河床にも、三崎川に合流するまでの区間は流下した崩壊土砂によって埋め尽くされ、本来の瀬や淵は全く見られない。急勾配の河道に連続的に設置された床固め工により河床は安定しているが、異常に堆積した表層の土砂は今後徐々に河口に向けて運搬されていく。

こうした現在の河道に供給された土砂は、大規模な土砂崩壊の影響を受けて細砂やシルトを多く含み、少しの出水でも移動しやすいことが特徴である。そのため、これが水衝部の淵を埋め、水裏部の本来は安定している凸岸部の出州を破壊し、新たにまた河岸を侵食している。その土砂流出の過程は、長い年月をかけ、出水ごとにまず粒径の細かい細砂やシルトが流され、次いで粒径の大きい砂礫が流下してくる。そして河口に至る間に、河道の蛇行形態や縦断勾配の変化によって、暫定的に堆積して砂州を形成したり、また河床や河岸を侵食していく。

このように竜串湾のサンゴ群集に影響を与えると考えられる細砂やシルトは、既に過去の高水で浮遊砂となって流下した量も多いが、現在も山腹や河道に大量に堆積する土砂に混じっている。今後この土砂が段波状または平面的に移動する現象は、土砂の発生源からの細砂やシルトの供給が落ち着くまで継続するであろう。そして、その後も河道に瀬や淵が再生されるまで、河口への土砂供給はさらに長期間にわたって継続すると思われる。その間を通し、とくにこの

細砂やシルトが竜串湾のサンゴ群集に悪影響を及ぼさないよう、山腹や河道内でその土砂動態 に応じたあらゆる対策を講じる必要がある。

以下に西の川の蛇行形態や河岸形状から見た河成りと、砂防堰堤とも関係する土砂動態との 関連を、河道を幾つかのゾーンに分けてそれらの特徴を整理する。

山地河道(砂防堰堤6地点から上流)

流域の地形分類は、源流点から砂防堰堤 4 付近までが起伏量 400m 以上の大起伏山地に、砂防堰堤 4 付近から 地点にかけて起伏量 400~200m の中起伏山地に、そして 地点から下流にかけては氾濫原性低地から山麓地に分けられている。

同じく表層地質図を見ると(図 3-3)、この西の川をはじめ三崎川も宗呂川も、流域は源流 点から谷口まで、下記のような性質を持つ砂岩と泥岩の互層からなる固結堆積物となっている。

柏島・土佐清水地域の大部分を占める古第三系(始新統~漸新統)の来栖野層の泥岩は、暗灰色堅硬な粘板岩質であるが、瓜白 - 高畑を通る三崎断層および養老 - 横道を通る断層に挟まれた地域に分布する三崎層(中新統)の泥岩は一般に軟岩である。砂岩は、前者は一般に堅硬な細粒~中粒でグレイワッケ砂岩である。後者の砂岩は中粒~粗粒で、しばしば礫質となるが、比較的風化しやすい軟岩である。

また同じく流域の土壌の分布を見ると(図 3-4)、源流点から砂防堰堤6のある谷口までは、 乾性褐色森林土壌(三原1統)と褐色森林土壌(三原2統)が細かく入れ違うように堆積して おり、峰に沿って三原1統が、渓流や沢筋に沿って三原2統が分布している。これら土壌の特 徴は、土地分類基本調査(高知県,1974および1980)を要約すると以下のように述べられてい る。

「三原 1 統」は山地の峰筋を主体に分布し、 A_0 層の発達は認められるが、民有林地では破壊された地区が多い。一般的に A 層の発達は悪く、急傾斜地区は受蝕傾向が強く、B 層が厚く発達して堆積も軟らかい。A 層が発達している地区では、生産性はやや良好である。部分的に黄褐系の土壌が見られる。

「三原 2 統」は山腹斜面上部や西・南斜面に多く分布し、発達の弱い A_0 層が見られるが、多くの民有林では破壊された地区が多い。A 層の発達は良好で堆積も軟らかく、生産性は良好でヒノキ造林に好適な土壌である。急傾斜地では土壌層の堆積が不安定で、表土の移動が見られるので注意が必要である。部分的に黄褐系の土壌が見られる。

~ ~ 砂防堰堤1~

この区間の渓床勾配は、標高 420m 付近を境に上流は約 1/5、下流側は約 1/20 と極めて急流で、下方侵食が顕著で渓 床幅が狭くV字谷の様相を呈している。河道は、概して 地点付近ら上流がほぼ直線で、ここから下流で屈曲し始め る。渓床や渓岸には岩盤が露出し、1~2m 級の巨石がかみ 合うステップ・アンド・プール構造となっている。ただ、河 道が大きく蛇行する凸岸部には、出州状に土砂が堆積して いる箇所もみられるが、波高は 0.5m 程度と低い。

当区間の土砂生産は沢抜け、山腹崩壊、林道の崩壊、砂防ダム(鋼製スクリーンダム)袖部の倒壊による渓岸崩落などと多様である。渓床堆積物をみると、災害発生直後に渓床を埋没したと思われる大量の土石は、その後の出水で大部分が流送され、現在は渓床の窪地部分と河道屈曲部の凸岸側に低い波高で堆積しているのみである。しかし、残存する石礫の表層は、アーマリング現象 ² で粒径は比較的大きいが、その下層に濁水(浮遊砂)の発生源となる細かい粒子の土砂が大量に存在している。その土砂は、少しの撹乱ですぐ濁水となる。



災害後の出水で土石類が流送され、ステップ&プール構造の河床が現れている。



砂防ダムが倒壊し、渓岸や堆砂区間にあった土砂が大量に流出している。

このように、源流近くで急勾配の渓床が連続する当区間は、沢抜けや崩壊した山腹また林道被災箇所、そして渓床の窪地や凸岸部に、細かい粒子を多く含む不安定な土砂が大量に残存し、 出水ごとに下流に運ばれている。

当区間の渓床勾配は、約1/24と若干緩くなるが、急流河道は屈曲度を増しながら依然として

V字谷の様相を呈し、渓床幅は狭く、直線河道ではステップ・アンド・プール状の河床形態となっている。河道屈曲部の凸岸側には出州状に土砂が堆積し、波高は最大で 2.0m、平均的には 0.5m 程度である。

当区間の土砂の発生原因は、上流区間と同様、沢抜け、山 腹崩壊、林道の崩壊に加え、橋梁の流失に伴う渓岸崩落など である。現状の渓床における堆積土砂も、上流区間と同様に、 渓床の窪地部分と河道屈曲部の凸岸側に堆積しているのが 認められる。



河道屈曲部に出州状に堆積した土石類 (最大波高:2.0m)。

このように、当区間の渓床には細粒分の土砂の堆積は比較的少ないものの、山腹崩壊箇所、 林道側の渓岸や林道上、さらに橋梁流失によって渓床幅が急拡している箇所とその斜面、そし て渓床の窪地や凸岸部には、細粒分を多く含む大量の土砂が残っている。

² 表層の小さい粒子が選択的に輸送され、河床面が粗粒化する現象。



人工林部での山腹崩壊(有機物を含む土壌層 A・B は極めて薄い)。



「沢抜け」により生産された土石類が林道上に堆積している。



渓床低下と背面土の吸い出しによって土砂が流出している。



橋梁の流失によって渓岸が崩落 し、大量の土砂が流出している。



河道内やその周辺に堆積した土石 類には大量の微細粒子が内在され ている。



河道内であっても大きな石の周辺には細かい粒子の土砂が堆積している。

表層地質図によると(図 3-3)、地点の から は泥岩および泥岸がち砂岩との互層である。 この区間は林道が通る山腹渓岸に災害の痕跡と、その後の復旧工事による掘削残土が大きく 目立ち、渓床にはすぐ下流で見られる土石流の状態は残されていない。立地条件は切り立った

V字谷で渓床幅は狭く、屈曲河道の水裏部に堆積している土砂も波高は低く、露岩と $1\sim 2m$ 級の巨石で緩やかなステップ・アンド・プールの渓流を見せている。水底に堆積している土砂は、現在進行中の災害復旧工事の影響によるものと思われる。

このようにこの区間は、渓床には細かい粒子の土砂はあまり残されていないが、林道側の渓岸には大量の細砂を含む不安定な土砂が、10mを超す急斜面をなして堆積している。



渓床の堆積物は少ないが、工事の掘削残 土が目立つ渓岸。

当区間の山腹斜面は上流区間より緩やかで安定し、そこからの供給土砂は少ないが、渓床幅

が急に拡大して間もなく閉塞し、その間の渓床を土砂が全面 的に埋め尽くしている。その中で、直進する土石流が蛇行す る渓谷をジグザグに流下した様子が見られるが、現状はその 後の出水により所々でその連続性が断ち切られている。また 渓岸もこの土石流で多くの場所が削られ、山肌の所々に基盤 岩が露出している。

その渓床堆積物を見ると、災害発生後に渓床を埋め尽くし



土砂で埋め尽くされた渓床。

たと思われる土石は、その後の出水で表層の粒径の小さな成分が大量に掃流された後、 $1\sim 2m$ 級の巨石とともに粒径数十cmから 1m 前後の転石がまだ層厚く渓床を埋めている。そしてその上に 1m から 2m 前後の波高を示す連続した堆積物が、土石流の形をとどめ河心や河岸寄りに残されている。その波高は上流側から下流に向け徐々に高くなり、土石流が一波二波と下流から層状に重なっている断面も見られる。

ここでは、粒径の細かい土砂は渓床の上層面にさほど多くないであろうが、その内部の残留土砂の中にまだ大量に含まれていると思われる。



土石流によって山肌が削られて露出した基盤岩。

~ (砂防堰堤 2)

この区間は上流の土石流堆積区間よりも渓床幅が広がり、またその下流端の砂防堰堤で渓床勾配も急に緩やかとなり、大容量の土石流を受け止める条件を擁している。実際に西南豪雨で発生した土石流は、渓床勾配が緩やかになる砂防堰堤のすぐ上流で、巨石や大石を多く含む段波状の先頭部を以て数箇所で停止し、それぞれに後続する粒径の細かい土砂流をうず高く堆積させている。その過程を見れば、土石流は渓流の屈曲区間をジグザグに直進し、それまで安定していた寄州や渓岸を破壊していることが窺われる。

る。 その渓床堆積物の段波状先端部を見ると、波高は 2m を超し、粒径も 2m 級の巨石とともに 1m 前後の大石を大量に含んでいる。その大きな石礫の先端部が、渓床を駆け下る際に渓岸の森林を破壊し、長年堆積していた寄州を押し切り、後続の流れに巻き込み、これを泥流や土砂流の状態としているようである。この区間には、それらが一波二波と堰堤上流に押し寄せている状態見られるが、その後の出水は流れの幅規模の波長で蛇行し、直進したこの土石流の堆積を途中で分断している。



渓床幅が拡がって大量の 土砂が堆積し ている。



粒径が 1m 前後の大石を含む、波高が 2m を超す渓床堆積物。

このように当区間では、上流から運ばれてきた崩壊土砂の細砂と共に、渓岸の森林土壌や旧河床の堆積土砂も巻き込んで、河床全面に大規模に堆積していると思われる。

(砂防堰堤 2)~~

砂防堰堤を過ぎてすぐの右岸側から、大規模な山腹崩壊の土砂が供給されている。しかし、 そこから下流の谷底は勾配の急なV字谷となり、渓床には所々に石礫が固まって堆積するもの の、露岩に巨岩が重なった自然の渓谷美を呈している。土石流が堆積する状態はほとんど見ら れない。この渓谷では珍しく、ステップ・アンド・プールの構造も維持され、深い淵も多く残 されている。



大量の土砂が流出したと推測される山 腹崩壊箇所。



渓床勾配が急で流送されたためか、土石 類の堆積は殆どみられない。

しかし、細かく観察すると、渓岸の樹林帯の一部が激しく侵食された跡や、露岩である渓岸 もその表面が土石流で洗われ、削られた痕跡が確認される。この谷も一旦は土砂に埋没した後、 渓床勾配が大きいため、その後の出水で元通りの渓床まで洗掘されたのだろうか。渓岸からす ぐ水深が大きく、そのため本調査で唯一、渓床を歩いて通過できない区間となった。

この区間の土砂供給は、堰堤の上流から徐々に流されてくる堆積物と、崩壊した山腹斜面からの堆積物であろうが、今後ともこの区間では渓床に長期堆積することはなく、通過することになるであろう。

~ ~ 砂防堰堤 3

この区間は上記の峡谷が開けた所から始まり、渓床勾配が比較的緩く渓床幅も広がった後、再び狭窄部に入り砂防堰堤に至る。途中の左右両岸には、それぞれ数箇所の山腹崩壊が見られる。渓床は土石流に埋め尽くされているが、上流区間のような 2m を超す波高の堆積物は見られず、1m 級の大石を散乱させながら数十 cm クラスの石礫が比較的緩やかな波高で堆積している。

しかし、ここでもよく観察すると、渓床の堆積物は広く 高く一旦堆積した後、その後の出水でその上面を段々と削 り取られた侵食地形となっている。さらに細かく見ると、 堆積土砂の全体が細砂を大量に含んでおり、そのため出水 で水を含むと、全体が移動しやすくまた形も崩れやすい状 態になると思われる。

この区間での土砂供給は、山腹の崩壊場所には黄褐色系の土砂が不安定な状態であり、河床にも細かい砂礫が大量に残留しており、これらが今後ずっと下流に流下し続けるものと思われる。



山腹崩壊と土石流によって一度埋没し た渓床が、その後の出水で侵食されて いる。

砂防堰堤3~~~

砂防堰堤から下流のこの区間は、堰堤上流から土砂供給が常時あると同時に、支川からの細砂を含む土砂供給の影響も大きく受けている。渓床には波高の高い土石流の堆積があり、それは谷が約 180 度屈曲する場所に突き当たって一旦停止している。その先頭部は 1m 弱程の大石が中心に集まり、その後続流は数十 cm の石礫を含む土砂流の状態である。

ここで注意すべき点は、この土石流の先頭部が停止し堆積した場所である。それは大きく湾曲した水裏部にできた出州の上である。通常、こうした出州が細砂を含んで発達すると、全体が一気に動くことがある。その根部が突き切られる捷水路現象もあるが、その規模が大きければ、下流に大量の不安定な土砂を一気に供給することになり、治水上や生態学的な環境面にも多大な影響を及ぼす。とくにこの現場では、出州の状態になった上流側と下流側の渓床高の落差が異常に大きく、極めて不安定な状態になっている。



河道屈曲部に停止・堆積している土石類。



同上に堆積している土石類の波高は高い。

当区間の上流側は、出州が異常発達した状態の屈曲部を過ぎる辺りから、渓谷は渓床幅も平均的に広がり、渓床勾配も段々と緩やかになって、蛇行もこれまでより波長が大きくなっていく。そのためここを直進的に流下した土石流は、その後の出水や日常のみお筋幅規模で蛇行する流れで頻繁に分断される。

下流側は、上流側と同様に大きな蛇行を繰り返すが、両岸 から岩盤が露出し始め、渓床幅は狭くなる。

ここでは、渓岸の痕跡から土石流で運ばれてきた土砂は、 一旦、当区間の渓床にうず高く堆積していたと推測される。 現在も旧渓床は土砂に埋没しているものの、砂州状に堆積し ている土砂の波高は低いため、かつて渓床に堆積していた不 安定な土砂は中小の出水等により既に流下したものと考え られる。現在、平常時のみお筋と淵は、本来の状態に戻りつ つある。



みお筋の蛇行により、堆積した土石類 が分断されている。



災害後の出水によって瀬と淵のある元 の状態に戻りつつある渓床。

~ ~砂防堰堤4

付近から 付近の谷口までを概観すると、河道は振幅の 大きな蛇行を繰り返す。この間、砂防堰堤が3基設置されて いる。渓床にはこの堰堤群で堰き止められた土砂が大量に堆 積している。このため、渓床の幅は広く、勾配は緩くなる。

付近から、当区間の下流端にある砂防堰堤3の影響による堆砂が確認できる。その下流の、河道が180度近く屈曲している箇所では、凹岸側の渓床に大量の巨礫が堆積し、その対岸側(凸岸側)の河床の方が低くなっている。これは土石流が直線的に流下して凹岸にぶつかり、そこで停止したためで、このような現象が起きた箇所では、平常時のみお筋は低くなっている凸岸寄りを流れ、本来であれば水裏部となる凸岸側が侵食される現象が見られる。

ここから下流には巨礫は少なく、砂州は多くの細砂を含み、波高は高い。この状況から、土石流により運ばれてきた巨礫のほとんどがこの屈曲部で停止したと考えられる。そして、ここから下流へは、長い時間をかけて小分けに細砂~砂利が流下していくと考えられる。



通常の蛇行形態とは逆の、凸岸寄りを 流れるみお筋。



細砂を多く含んだ波高の高い出州。

砂防堰堤 4~ (砂防堰堤 5)

当区間は、この上流側よりも渓床幅がさらに広がる。また、 渓床勾配は漸次緩くなる。このため、平常時のみお筋は、波 高の高い砂州の間を縫うように大きく蛇行し、所々、網目状 に幾筋かに分かれて流下している箇所も見られる。ここで、 砂州の土砂は層状に堆積しており、前の区間で述べたよう に、上流からの土砂供給が中小規模の土砂流として小分けに 流下してきていることが窺える。



砂防堰堤の上流に堆積した砂州を縫う ように流れるみお筋。

(砂防堰堤 5)~ (砂防堰堤 6)

当区間は、災害復旧工事に伴い渓床が乱されている。渓床 土砂を盛土して作った工事用道路および渓床の整斉などの 跡があり、現在の土砂動態を読みとることは難しい。しかし、 上流の堰堤群に比べると、堰堤の堆砂能力に対する現在の堆 砂量は少ないようである。

すなわち、一般に砂防堰堤は、満砂状態であっても洪水時に上流からの土砂供給を受けると、さらに洪水時堆砂勾配まで堆砂する。その後、平常時および中小出水などで土砂が徐 旧工事跡。



砂防堰堤間に堆積した大量の土砂と復 旧工事跡。

々に流下し、平常時堆砂勾配で安定する。ここでは、砂防堰堤4・5・6はいずれも満砂状態ではあるが、堆砂区域の砂州の発達状況から判断すると、砂防堰堤4・5は洪水時堆砂勾配、砂防堰堤6は平常時堆砂勾配に近く堆砂していると思われる。このため、今後、砂防堰堤6には、上流の堰堤群から土砂が徐々に流下してきて堆積することが予測される。

扇状地•中間地河道

(砂防堰堤 6) ~ 三崎川本川合流点

地点から河口までは、既に災害復旧工事による護岸や河床整斉などの整備が完了している。 この内、砂防堰堤6から三崎川本川との合流点までの河道は、堰堤直下で緩やかに蛇行(1蛇行)し、その後はほぼ直線形である。

上流側の蛇行区間では、本来、水裏部であるはずの箇所に 平常時の流れが「横切れ」の状態で当たっている箇所が見ら れた。これは、土砂の供給量が多いためなのか、護岸工事の 床掘・埋戻による影響なのかは不明である。しかし、西の川 のように細砂を含む土砂が過剰に供給されている川では、通 常の河川の土砂動態では考えられない現象が起こる。

その代表的な事例を紹介すると、一級河川の番匠川(大分県)では、上流部で大規模な崩壊があり、その大量の崩壊土砂が河道内に入って、当川と同様に細砂を含む過剰な土砂の



「横切れ」現象が起こり、平常時の強い 流れが水裏部に当たっている。

供給が続いている。この番匠川では、一度の出水で、本来ならば水衝部で淵となる箇所に大量の土砂が堆積し、これにより、みお筋がこの対岸側に移って、本来、水裏部で砂州ができる箇所の河床が洗掘される現象が観察されている。こうした異常な土砂動態は、今後、当川でも頻繁に起こる可能性がある。

三崎川本川との合流点までの直線区間には、河床に床止工が連続して設置されているため、河床は比較的安定している。しかし、過剰な土砂供給に伴い、土砂の堆積や洗掘が繰り返されることで、砂州や淵の規模および平常時のみお筋は変化すると考えられる。



三崎川との合流点(左が西の川、右が三崎川本川)。砂州上に生育する植物の状態からも、三崎川の河床の攪乱頻度が少ないことが窺われる。

(2)三崎川

三崎川流域の地形分類は、源流点から斧積集落(河口から約 4km)付近までが当流域の大部分を占める起伏量 400m 以上の大起伏山地に、その下流の僅かな区間が起伏量 400~200m の中起伏山地、そこから河口にかけては氾濫原性低地から山麓地に分けられる。

表層地質図をみると(図 3-3)、源流域から上述の中起伏山地部を抜ける谷口にかけては、 古第三系の砂岩および砂岩がち泥岩との互層、砂岩・泥岩互層、泥岩および泥岩がち砂岩との互 層などの固結堆積物が分布している。そこから下流、河口部にかけての沿川には、礫・砂(低位 ~中位段丘堆積物)や泥・砂・礫(谷底平野堆積物)、砂・礫・泥(三角州性堆積物)などの未固 結~固結堆積物が分布している。

また土壌も、源流域から谷口にかけての起伏量 200m 以上の山地部には、支川の西の川と同様、乾性褐色森林土壌(三原1統)、および褐色森林土壌(三原2統)の堆積が優占している(図 3-4)。そこから河口にかけては、乾性褐色森林土壌(赤褐系:筆山統)、細粒褐色森林土壌(岳辺田統)、礫質灰色低地土壌(久世田統)、礫質黄色土壌(形上統)などが分布している。

当三崎川は、先に述べたとおり、全川に亘って河床に礫や砂利が堆積していることから、恒常的に土砂生産の多い川であることが窺われた。しかし、西南豪雨時における崩壊箇所が少なく、大規模な土石流の痕跡も認められなかったことから類推すると、当流域の山腹斜面は比較的安定しているものと推測される。ただ、災害直後の渓床には、崩壊箇所から流出した土石類が少なからず堆積していたと考えられるが、その後の出水によって流送されたためか、現の状況。



土石類が堆積していた痕跡が残る渓岸の状況。

時点では河道屈曲部の凸岸側や渓岸、砂防堰堤の堆砂区間等にその痕跡が認められる程度である。

以下、西の川と同様の観点から、三崎川本川の河道を3つの区間に分けて土砂動態の特徴を 整理する。

(源流域)~~(支川合流点)

この区間の河床勾配は、標高 260m 付近を境に上流は約 1/5、下流側は約 1/15 と極めて急で、下方侵食が顕著なV 字谷の様相を呈している。河道は、概して 地点付近から 上流がほぼ直線で、ここから下流で屈曲し始める。渓床や 渓岸には岩盤が露出し、1m級の巨石がかみ合うステップ・ アンド・プール構造の地形が卓越しているが、河道蛇行部の 凸岸側や沢筋の合流点付近には、災害時に生産されたと推 測される土砂が局部的に残存している。



岩盤と巨石がかみ合って形成されたス テップ&プール構造が卓越する渓床。

当区間の土砂の発生原因は、渓岸・山腹崩壊が主となって

いる。河道内へ流出したそれらの土砂は、災害直後は上記の箇所付近を中心に堆積していたと 推測されるが、現在はその大半が流送され、堆積の痕跡が認められる程度である。

このように、急勾配の渓床が連続するこの区間は、残存する土砂中には濁水の発生源となる 細粒分が内在されているものの、その分布は局部的で量的には少ない。



河道屈曲部の凸岸側に残存する土砂。 平均波高は2m程度あるが、その分布は 局部的である。



左と同様に、沢筋との合流点付近に残 存する土砂。

(支川合流点)~ (1号堰堤)

この区間の河床勾配は、標高 100m 付近を境に上流は約 1/15 と急で、下流側は約 1/45 とやや 緩くなっている。河道を概観すると、全区間を通して波長の短い蛇行を繰り返し、蛇行部には 出州、直線部には緩やかなステップ・アンド・プールまたは瀬の構造ができている。また、下流 の標高 70m 付近と谷口に近い同 50m 付近には、ほぼ満砂状態となった砂防堰堤があり、その 上流の標高 90m 付近に新たな砂防ダムを構築中である。

下方侵食と側方侵食が混在する当区間の土砂生産は、渓岸・山腹崩壊が主要因となっており、 上流区間と同様に、河道内に流出したそれらの土砂は大半が流送され、現在は蛇行部の凸岸側 や砂防堰堤の堆砂区域に残存している程度で、瀬と淵もほぼ回復している。



河道蛇行部の凸岸側に残る、堆積 満砂状態の第1号堰堤の上流側。 土砂の痕跡。





蛇行部に形成される淵はほぼ回復 している。

ただ、比較的規模の大きい渓岸・山腹崩壊があった箇所の下流側の蛇行部には、土砂流の痕跡 が認められるが、濁水の原因となる細かい粒子の殆どは、既に流下していると推測される。ま た、上記の構築中の砂防ダム付近には仮設道が設置されており、かつ河床も乱されていること から、工事が完了するまでに出水があれば濁水の発生源となるであろう。

このように、下方侵食と側方侵食が混在するこの区間は、河道蛇行部や砂防堰堤の上流、構 築中の砂防ダム付近などには災害による土砂が残存している。しかし、区間全体からみれば量 的には少なく、また、濁水の原因となる細かい土粒子の大半は既に流下しており、河道内での 土砂の分布状況は災害前の状態にほぼ回復していると推測される。



比較的規模の大きい人工林部での 渓岸・山腹崩壊(有機物を含む土壌 層 A·B は薄い)。



同左下流側の最初の蛇行部の状況 で、土砂流とみられる痕跡。



構築中の砂防ダムに通じる仮設 道。この土砂中には細粒分が多く 含まれている。

1号堰堤~西の川合流点~河口

この区間の河床勾配は、西の川合流点付近までが約 1/40~1/100 と次第に緩くなり、そこか ら下流が約 1/120 とさらに緩くなって竜串湾へと注いでいる。谷口から出た河道は、波長の長 い緩やかな蛇行区間に移行して河床幅も広がり、蛇行部の凹岸側には淵、凸岸側には出州、そ れら繋ぐ直線部には瀬が形成される河床形態を呈しているが、復旧工事のためか全体的に平坦 な河床となっている。

側方侵食が卓越する当区間の土砂生産は、護岸の崩壊によ るものにほぼ限定されるが、それらの土砂は復旧工事によっ て取り除かれたか、または流送されたものと推測される。ま たこの区間では土石流や土砂流等の発生の痕跡は認められ ず、現在、河道内に堆積している土砂の殆どは、恒常的に上 流から供給されているものと考えられる。濁水(浮遊砂)の 発生源となる細かい粒子の土砂も同様に平時から流送され、 河道内に残存する量は少ないものと推測される。



山地河道から扇状地・中間地河道へ移 行する谷口付近においても土石流の痕 跡は認められない。



谷口から約 0.8km 下流で、砂州が 形成されているものの上と同様に 土石流の痕跡は認められない。



下流においても同様である。



さらに約 0.7km 下流の頭首工の上 西の川合流点から約 0.3km 上流で、 植物の生育状態から河床の攪乱頻 度は少ないと判断される。

以上に記述した三崎川流域(本川および、支川の西の川)の河床形態、土砂動態の特徴などの 概要を整理して図 3-10 に示した。

●河道の現況

●土砂の堆積状況

●土砂の堆積状況

緩やかである。

●土砂の堆積状況

・河道が大きく湾曲している。

H 砂防堰堤3~⑪~⑫ (本文P3-19)



▲河道屈曲部に停止・堆積している土 ▲同左に堆積している土石類の波高は

[②~③ (本文P3-19)



▲みお筋の蛇行により堆積した土石類
▲被災後の出水によって瀬と淵のある

元の状態に戻りつつある渓床

・渓床幅が広がり、勾配も漸次緩くなる。

・上流の堰堤群と比較して堆砂量は少ない。

・上流から流下してきた土砂(土砂流)が、砂州に層状に堆積し

・今後上流から土砂の供給を受け、徐々に堆積するものと予測

●河道の現況

●土砂の堆積状況

るものと予測される。

が分断されている J ③~4~砂防堰堤4 (本文P3-20)



▲細砂を多く含んだ波高の高い出州

K 砂防堰堤4~⑤(砂防堰堤5) (本文P3-20)





●河道の現況 ・災害復旧工事により河床が乱されている。



M (6)(砂防堰堤6)~三崎川本川合流点(本文P3-21)



▲「横切れ」現象が起こり、平常時の強 ▲三崎川との合流点における植物の生 い流れが水裏部に当たっている

砂防堰堤上流と支川から常に細砂を含む土砂供給がある。

湾曲した水裏部の出州の上に土砂が堆積している。発達する

と、捷水路現象によって不安定な土砂が一気に流送される恐

区間上流側は、渓床幅が広がり勾配も緩やかで、大きく蛇行

一旦堆積した土砂の殆どは、中小の出水により流下しており、

・振幅の大きな蛇行を繰り返している。渓床幅は広く、勾配も

・河道が大きく屈曲した凹岸部に大量の巨礫が堆積しており、

ここに土石流で運ばれた巨礫の大半が停止している(みお筋は

今後時間をかけて細砂~砂利が流下するものと考えられる。

・堰堤直下で緩やかに蛇行し、その後はほぼ直線河道となる。

河床は比較的安定しているが、上流から大量の土砂供給を受

けることで、砂州や淵の規模および平常時のみお筋が変化す

護岸や河床整斉などの災害復旧工事は完了している。

している。下流側も同様に蛇行するが、渓床幅は狭まる。

平常時のみお筋と淵が回復しつつある。

本来とは逆の凸岸寄りに流れている)。



- ・河道が蛇行し始める。渓床幅の急拡部と急縮部がある。
- ●土砂の堆積状況 ・1~2m級の巨石、粒径数十cm~1m前後の転石が層厚く渓床を

●土砂の堆積状況

・上流区間より渓床幅が広がり、勾配も緩くなる。

・土石流により寄州や渓岸が崩壊し、粒径2m以上の巨石や1m

・上流からの崩壊土砂の細砂とともに、渓岸の森林土壌や旧河

前後の大石を含む大量の土石が段波状に堆積している。

床の堆積土砂が、河床全面に大規模に堆積している。

埋め、その上に波高1~2mの土砂が堆積している。 ・土石流で渓岸が削られている。

▲土石流によって山肌が削られて露出

E ⑥~⑦(砂防堰堤2)(本文P3-17)



▲渓床幅が広がり大量の土砂が堆積し ▲粒径が1m前後の大石を含む波高2m

F ⑦(砂防堰堤2)~8~⑨ (本文P3-18)

●河道の現況 ・堰堤下流で∨字谷となる。ステップ・アンド・プール構造が維持され, 深い淵もある。 ●土砂の堆積状況 ・土石類の堆積は殆どない。 ・渓床勾配が急であるため、長期堆積が起こりにくく、通過区

▲大量の土砂が流出したと推測される
▲渓床勾配が急で流送されたためか、 山腹崩壊箇所

土石類の堆積は殆ど見られない

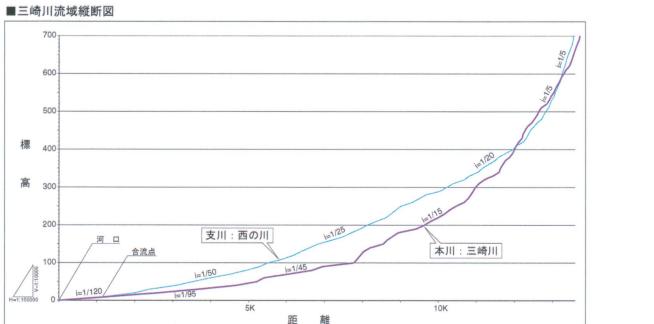
●河道の現況 ・峡谷が開け渓床勾配が緩くなった後、再び狭窄部に入り、砂

- 防堰堤に至る。 ●土砂の堆積状況
 - ・1m級の大石を含む粒径数十cmクラスの石礫が緩やかな波高で 堆積している。
 - 堆積土砂には大量の細砂が含まれており, 今後も継続的に流 下すると考えられる。

した後、出水で浸食を受けた河床

▲山腹崩壊と土石流によって一度埋没

⑨~⑩~砂防堰堤3 (本文P3-18)



大量の土砂が流出している

C 4~⑤ (本文P3-16)

▲橋梁の流失によって渓岸が崩落し、
▲河道内であっても大きな石の周辺に は細かい粒子の土砂が堆積している

となっている。

量に堆積している。

●土砂の堆積状況

・ 渓床幅の狭い V字谷で、河道の直線部ではステップ・アンド・プール 構造となっている。 ●土砂の堆積状況 ・渓床の窪地部分と河道屈曲部の凸岸側に土砂が堆積している

・渓床幅の狭いV字谷で、渓床は緩やかなステップ・アンド・プール構造

・渓床には残っていない細砂を含む土砂が、林道側の渓岸に大

(最大波高2.0m, 平均0.5m)。 ・上記箇所に加え、山腹崩壊箇所、林道側渓岸や林道上、橋梁 流失により渓床が急拡している箇所およびその斜面に細粒分 を多く含む土砂が残存している。

16(砂防堰堤6)



③(支川合流点)

A ①~②~砂防堰堤1~③ (本文P3-15)

●土砂の堆積状況

▲災害後の出水で土石が流送され、ステッ ▲砂防ダムが崩壊し、浮農や堆砂区間に

●河道の現況

- ・下方侵食が顕著なV字谷で、渓床はステップ・アンド・プール構造と なっている。
- ・渓床の窪地部分と河道屈曲部の凸岸側に低い波高(0.5m)で 堆積している(災害発生直後の土石はその後の出水で大部分
- が流送された模様) ・残存する石礫の下層に、濁水の発生源となる細かい土砂が
- 大量に存在し、少しの撹乱で濁水となる。



(平均波高2m・分布は局部的である)

三崎川 土砂の発生原因:渓岸・山腹や護岸の崩壊

A ① (源流域) ~ ② ~ ③ (支川合流点) (本文P3-23)

▲岩盤と巨石がかみ合って形成された ▲土石類が堆積していた痕跡が残る渓 ステップ・アンド・プールが卓越する渓床 岸の状況



・河床勾配が極めて急で、標高260m付近より上流側は1/5,下

- 流側は1/15となっており、下方侵食が顕著なV字谷の様相を 呈している。
- ・②地点より上流側が直線、下流側が屈曲河道となっている。 ・岩盤が露出した渓床や渓岸は、1m級の巨石がかみ合うステップ

●土砂の堆積状況

・アンド・プール構造の地形が卓越している。

- ・渓岸や山腹の崩壊により河道内に流出した土砂は大半が流送 され、現在は堆積の痕跡がみられる程度である。
- ・残存する土砂中には細粒分が内在しているものの、その分布 は局所的であり、量的には少ない。

B ③(支川合流点)~④(1号堰堤)(本文P3-23)





▲蛇行部に形成されている淵はほぼ回
▲比較的規模の大きい人工林部での

●河道の現況

- ・河床勾配は、標高100m付近より上流側が1/15と急で、下流 側が1/45とやや緩くなっている。 ・河道は波長の短い蛇行を繰り返し、蛇行部には出州、直線部
- にはステップ・アンド・プールまたは瀬の構造ができている。 ・標高70m付近と50m付近に満砂状態の砂防堰堤があり、その
- 上流の標高90m付近には新たな砂防ダムを構築中である。 ●土砂の堆積状況

- ・上流区間と同様、河道内に流出した土砂は大半が流送されて おり、現在は蛇行部の凸岸側や砂防堰堤の堆砂区域に残存し ている程度で、瀬と淵もほぼ回復している。
- 比較的大きな渓岸や山腹の崩壊があった箇所より下流側の蛇 行部には土砂流の痕跡がみられるものの、細粒分は既に流下 しているものと推測される。
- ・構築中の砂防ダム付近には仮設道が設置されており、かつ河 床も乱されていることから、工事完了までに出水があれば濁 水の発生源となる。

河床勾配は、西の川合流点までが1/40~1/100、それより下

谷口から出た河道は波長の長い緩やかな蛇行区間に移行し。

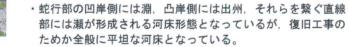
C 4)(1号堰堤)~西の川合流点~河口(本文P3-24)





▲谷口から1.5km下流においても同様 ▲合流点から0.3km上流も植物の生育 状態から撹乱頻度は少ないといえる

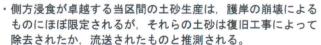
●河道の現況



●土砂の堆積状況

流が1/120となっている。

河床幅も拡大する。



・土砂流や土石流等の発生の痕跡がみられないことから、現在 堆積している土砂の殆どは、上流から恒常的に供給されてい るものと考えられる。

濁水の発生源となる細かい粒子の土砂も同様に平時から流送 され、河道内に残存する量は少ないものと推測される。

図3-10 三崎川流域の土砂動態の概要

(3)宗呂川

宗呂川流域の地形分類は、源流の今ノ山から支川の木ノ辻川上流域にかけての東側約 1/2 が起伏量 400m 以上の大起伏山地、その他の大部分が起伏量 400~200m の中起伏山地に分けられる。先述した三崎川の河口には山麓地が拡がっているのに比べ、宗呂川では河口から約 5km の範囲が起伏量 200m 以下の小起伏山地となっており、それが河口(海岸)近くまで連続しているのが特徴的である。

表層地質図をみると(図 3-3)、源流域から河口にかけて、古第三系の砂岩および砂岩がち泥岩との互層、砂岩・泥岩互層、泥岩および泥岩がち砂岩との互層などの固結堆積物が分布している。河口から約 10km 区間の河道内には、概ね、泥・砂・礫(谷底平野堆積物)の未固結~固結堆積物が分布している。

また土壌をみると(図 3-4)、三崎川流域と異なり、出合付近から下流の西側流域と、岩井谷川の合流点から下流の東側流域の広い範囲に乾性褐色森林土壌(黄褐系:中筋 3 統)と褐色森林土壌(黄褐系:中筋 4 統)が分布しているのが特徴的である。その他の流域には、三崎川、西の川と同様、乾性褐色森林土壌(三原 1 統)と褐色森林土壌(三原 2 統)が堆積している。

宗呂川流域の土砂の動態調査は、宗呂川本川の他、支川の久保の谷川、岩井谷川、船ノ川、宇都野川および木ノ辻川の合計6つの本・支川において実施した。以下、その状況を川別にみていく。

宗呂川本川

本川を概観すると、源流から久保の谷川、岩井谷川、船ノ川の3支川が合流した後の出合集落(宗呂川2号砂防堰堤)付近までと、その下流から石出頭首工付近まで、およびそこから河口にかけての激特・関連事業区間の三つの区間で、河道内の状況が大きく異なっている。それらの区間別の状況は以下のとおりである。

源流域~2号砂防堰堤(出合付近)

当区間の河床勾配は、久保の谷川の合流点付近から上流が約 1/30 と急で、そこから下流区間が約 1/80 とやや緩くなっている。河道は、概して源流域から下流にいくにしたがって屈曲度を増し、河 床幅も 3~4m から 20~30m 程度へと漸増する。河岸は、県道が並行して走っているため、左右いず れか片岸の大半は、路側擁壁を兼ねたコンクリート構造の護岸となっている。もう一方の河岸は、局部的に石積みが施されている程度で、大部分が自然河岸となっている。側方侵食が優占するこの 区間では、みお筋の蛇行に伴って形成される瀬と淵の河床形態が卓越しており、ステップ・アンド・プール構造の河床はごく一部にしかみられない。

当区間の生産土砂は、山腹崩壊、河床低下による路側崩壊、 側岸侵食(自然河岸や棚田・畑跡の石積み等の崩壊)などによ るものである。河床堆積物をみると、道路や河川の災害復旧 工事箇所など局部的に不安定な土砂が残存する。しかし、河 道内での土砂流の痕跡は、局部的に屈曲部の凸岸側、川幅や 河床勾配の変化点、砂防堰堤の上流などに残されているもの の、河床勾配が概して急な河床面には、その顕著な痕跡は認 められない。



側岸侵食による棚田・畑跡の石積みの崩壊 (標高 225m 付近)。

一般に、流域で大規模な山地崩壊のあった河川では、細砂を含む大量の砂礫で河床が上昇し、それが自在に移動する。 そのため、本来は淵である場所にも、常時土砂が流入する。 その河床が低下し始め、淵が回復し始めると、上流からの細かい土砂の流入が分断されたことを示す。淵の回復は、そうした観察の一つの目安となる。

このような視点で当区間を概観すると、現時点では、本来 淵が形成されるべき場所はほとんど土砂で埋没しているもの の、それも一部では復元しつつある。このことから、本川の 上流域で生産された土砂は、出水毎に時間差をもって流下し 層状に堆積していたものの多くが流送され、その量は減少し つつあると推測される。しかし、残存する土砂中には、細か い粒子の土砂が内在されている。また、源流域には軟らかい 泥岩が分布しているため、これらが自然的または人為的な攪 乱を受ければ、濁りの発生源となる可能性がある。



もとの河床構成材料が流送され、河床が約 0.6m 低下している(標高 220m 付近)。



河床幅が拡がった箇所に細粒分を含んだ 土砂が波高 1m 程度で堆積している(標高 195m付近)。



蛇行部の凹岸側に堆積した波高約 1m の土石類で、この下流の淵は回 復しつつある(標高130m付近)。



淵が回復しつつある状況であるが、次の出水で上流からの土砂供給が多ければ埋没する可能性もある。これを繰り返しながら元の状態に近づいていく(標高 105m 付近)。



源流域に分布し、濁りの発生源となる可能性がある泥岩(標高 250m 付近)。

出合付近(2号砂防堰堤)~石出頭首工

当区間の河床勾配は、約 1/80~1/160 で、上流区間よりさらに緩くなっている。河道は、砂防堰堤の下流の緩やかな湾曲部を過ぎるとほぼ直線区間に入り、そして下流端の石出頭首工の上流で大きく蛇行している。河床幅は区間を通して 30m 程度である。河岸は、左岸側の県道と川が接する区間はコンクリートの擁壁構造となっている。他方、右岸側の大部分は、山地が川岸まで迫っているため護岸は施されていない。

当区間での生産土砂は、沢抜け、山腹崩壊、道路崩壊などによるものであるが、なかでも沢抜けによるものが大半を占めている。現時点では沢筋の砂防工事が進行中であるため、河道内に残存する土砂の殆どは、その掘削残土(仮置き)や工事用道路の構築材料によって占められている。



には、細粒分を含む大量の土砂が残 残っている。 っている。



完成した砂防堰堤から本川までの間 左と同様に堰堤から下流には土砂が



本川の河道内にも土砂が残っている。

石出頭首工~河口

最下流の激特・関連事業区間は、護岸の整備、橋梁の架け替 え、堰の改築、河床掘削などの治水工事が進行中である。宗 呂橋から上流の関連事業区間では、工事がほぼ完成しており、 河床は平坦に掘削されているが、河道内の一部にはその土砂 が高水敷状に盛土されている箇所がある。宗呂橋から下流の 激特区間は、堰の改築、河床掘削を除きほぼ完成しているが、 現時点では大量の細砂を含んだ土砂が残っている。その細砂 は下流に来るほど粒子が細かく、一部にはシルト状で堆積し ている。

以上のように、山腹斜面や沢筋、河道内 (河床・河岸)に堆 積している土石や細砂は、出水のたびに浮遊砂(濁水)を伴っ て徐々に流下し、竜串湾に流入している。その一方、源流側 から河床に異常に堆積していた土砂は落ち着き、さらに一部 では本来のみお筋や淵の河床形態に近づく現象も見えてい る。



復旧工事が完了した関連事業区間(石出 頭首工下流)。



河床掘削工事が残されている激特事業区 間には大量の土砂が残存している(天王 橋下流)。



護岸の整備はほぼ完了した新下川口 橋付近。



河口付近には細かい粒子の土砂が堆 積している。



同左。

久保の谷川

久保の谷川は、宗呂川の河口から約 15km 付近に合流する左支川である。当流域は起伏量 400~200m の中起伏山地に位置し、山腹斜面は源流域付近と本川との合流点近くに 30~40 度の急斜面も分布するが、総じて 20~30 度の斜面が卓越している。表層地質は風化しやすい砂岩と砂岩との互層で、また川に沿って谷底平野(沖積低地)堆積物が分布している。土壌は源流付近に褐色森林土壌(三原 2 統)、その下流に乾性褐色森林土壌(黄褐系:中筋 3 統)、さらに下流の本川との合流点近くには乾性褐色森林土壌(三原 1 統)が分布している。

当支川の河道は、棚田で整備された農地の中を緩やかに蛇行しているが、その河床勾配は仁井田神社(標高 200m)付近から上流が約 1/17、その下流側は約 1/44 の急流で、川幅は一定して狭い。そうした山地河道でも屈曲部の凸岸側には、波高が0.5m 程の土砂が出州状に堆積している。また有永橋下流の屈曲部の河床や河岸には、谷筋から供給されたと推測される波高1.5~2.0m 程度の土砂が堆積している。また、その下流にある砂防堰堤の上流は満砂状態である。



田の石積み護岸が崩落し土砂が吸い出されている。

当流域では、側方侵食や下方侵食による河岸や護岸(田畑などの石積)の崩壊、沢抜けなどの影響による土砂流の痕跡が認められる。災害時に河道内に流出した土砂は、多くがその後の出水で流下したか、または復旧工事で取り除かれたものと推測され、現時点では上記の堆積箇所で認められる程度である。

このように、被災河岸の未復旧区間や崩壊した谷筋などに細砂を含む土砂が多く残っているものの、それらの箇所数が少なく、その細砂の全体量は他の支川より少ないといえる。一方、護岸の復旧工事が完了した区間は、河床が平坦化し転石も除去され、淵のある河床形態が消失している。これらの区間では、一部の淵は復元傾向にあり、今後は徐々に安定河床に転じると思われるが、反面、現在の河床材料は粒径が小さく均一で、かつ河道の直線化と平坦化で土砂の貯留機能が失われているため、漸次、河床低下が始まると懸念される。



河道屈曲部に出州状に堆積した土砂 (波高は約0.5m)。



写真右側の谷筋の崩壊により供給されたと推測される土砂。



復旧工事が完了し、河床が平坦化している区間。

岩井谷川

岩井谷川は、宗呂川の河口から約 9.8km 付近に合流する左支川である。当流域の源流域は起伏量 400m 以上の大起伏山地部に、そこから下流は起伏量 400~200m の中起伏山地部に位置している。 山腹斜面は 20~40 度の斜面であるが、宗呂川との合流点近くには 40 度以上の急斜面も分布する。 表層地質は風化しやすい泥岩と砂岩との互層が、ほぼ東西方向に帯状に分布している。また、川沿いには谷底平野(沖積低地)堆積物も分布する。 土壌は乾性褐色森林土壌(三原 1 統)と褐色森林土壌(三原 2 統)が流域の大部分を占め、局部的に褐色森林土壌(三原 3 統)が分布している。

河道の河床勾配は全川を通し約 1/35 で、上流から下流に向けて屈曲度を増し、蛇行部には出州、直線部には緩やかなステップ・アンド・プールの構造ができている。川幅はその河床形態に応じて前者の区間では広く、後者は狭くなっている。また、流速もそれに対応して前者で遅く、後者で速くなっている。

当流域では、山腹や林道の崩壊、また沢抜けが河道内に入り、それらが集まり土石流となって流下した痕跡が認められる。災害直後にはそれらの土砂が河道を埋め尽したと推測されるが、その後の出水で表層の細粒分は大量に流送され、粗粒径のものは河道屈曲部や砂防堰堤の堆砂区間、沢筋の合流点、工事用道路の設置区間などに現在も大量に堆積している。その波高は、数十cmから3~4m級までと多様である。河道屈曲部に形成された波高の高い出州では、これが発達しすぎてその根部が侵食を受ける捷水路現象が見られるところもある。この現象は、規模が大きくなれば、下流に大量の不安定な土砂を一気に供給することになり多大な影響を与える。



砂防堰堤の上流に残る土石流の痕跡(波 高約 1.3m)。



このように、当支川の河床堆積物の表層面に細砂はさほど多 がみられる。

くないが、河道内の残留土砂、山腹や林道の崩壊箇所、沢筋に残る土砂などには大量に含まれていると推測される。これらの土砂は、今後、出水毎に徐々に流下することになるが、その度に浮遊砂が濁りとなって竜串湾へ流入することになろう。



写真左の沢抜けで供給された土石類 (波高約4m)。



砂防堰堤の工事用道路。



湾曲部(凸岸側)に出州状に堆積する 土砂。

なお、当流域での林道の崩壊箇所数は、周辺が天然林で覆われているためか、他流域に比べ大幅 に少ないようである。



箇所数は少ないが林道の崩壊もみられる (標高 210m 付近)。



天然林に覆われた林道周辺。

船ノ川

船ノ川は、宗呂川河口から約 9.6km 付近に合流する右支川である。当流域は概して起伏量 400~200m の中起伏山地部に位置するが、上流~中流部の川沿いに、山頂・山腹緩斜面、中位岩石台地、谷底平野・氾濫原性低地などが分布する。また山腹斜面は 15~40 度と多様に変化し、宗呂川との合流点近くに 40 度以上の急斜面も存在する。表層地質は、風化しやすい泥岩と砂岩との互層が北東~南西方向に帯状に分布し、上記の上流~中流部にかけ、中位段丘堆積物(礫・砂)や谷底平野堆積物(泥・砂・礫)が分布している。土壌は源流域に乾性褐色森林土壌(三原 1 統)と褐色森林土壌(三原 2 統)、そこから下流は乾性褐色森林土壌(黄褐系:中筋 3 統)と褐色森林土壌(黄褐系:中筋 4 統)が混在している。さらに谷底平野部には、礫質灰色低地土壌(国領統)も分布している。

河道の河床勾配は上流区間 (標高 130m 以上)が約 1/20 と急で、そこから下流は約 1/45 とやや緩くなり、源流付近から緩やかに蛇行しながら流下し、下流の約 1km 間で大きく屈曲している。その屈曲部には出州、直線区間では上流部には緩やかなステップ・アンド・プール構造ができているが、下流になるとその間隔が延び、瀬状の地形へと変化している。しかし、現状では、本来淵が形成されるべき蛇行部の凹岸側に土砂が堆積し、埋没している箇所もみられる。

当流域では、県道上の山腹や沢筋または護岸(田畑の石積)の崩壊、河岸侵食などの災害の痕跡がみられる。河床堆積物を見ると、災害直後に河道を埋めていたと推測される土砂はその後の出水で流送され、現在は河道屈曲部や沢筋の合流点などに堆積しているものの、その量は他の支川に比べ少ない。また、災害直後には埋没していたと推測されるみお筋や淵は、現時点では復元傾向にある。



復旧工事が完了している護岸(田畑の崩壊跡:源流域)。



出水により流送され、河道直線部では土砂の堆積は少ない。



蛇行部の凹岸側の淵部に土砂が堆積 して埋められているが、現在は回復 傾向にある。

なお、源流域付近の植林地が広い範囲で伐採(皆伐)され、 それに通じる林道開設のためか山肌が掘削されて、微細粒子を 大量に含んだ裸地(赤土)がそのまま放置されている状況がみ られた。

このように、船ノ川の河床堆積物は多くはないが、上記の崩壊地の残留土砂や山肌の掘削地の土砂中には細かい粒子が大量に含まれていると推測される。これらの土砂は、今後、出水の度に濁り(浮遊砂)を伴って流下することになろう。



樹木の伐採と林道の開削により、表土 (赤土)がむき出しとなっている源流域 の山肌。

宇都野川

宇都野川は、宗呂川の河口から約 6.6km 付近に合流する左支川である。当流域は、源流付近が起伏量 400m 以上の大起伏山地部に、その下流の大部分は起伏量 400~200m の中起伏山地に位置している。山腹斜面は流域のほとんどが 30 度以上の急斜面であり、40 度以上の谷壁の分布面積は、他の支川に比べ最も多い。表層地質は風化しやすい砂岩と泥岩の互層で、宗呂川との合流点付近には谷底平野(沖積低地)堆積物が分布している。土壌は上流側には褐色森林土壌(三原 2 統)と乾性褐色森林土壌(三原 1 統)が混在し、下流側には褐色森林土壌(黄褐系:中筋 4 統)が分布している。

河道の河床勾配は、源流から谷口にかけて約 1/10~1/20、さらに合流点までが約 1/70 と変化している。下方侵食が卓越する当支川は、概してV字谷状の直線河道となっており、谷口から上流約 2.5km の間に十数基の砂防堰堤が設けられている。また、谷口から本川との合流点間にも床固め(帯工)が数基設置されており、恒常的に土砂生産の多い渓流であることが窺われる。調査時の観察で、上流の堰堤間や下流の帯工設置区間などで河川水が伏流し、水のない状態が数十メートルに亘って続く区間もみられた。

当流域では、山腹と沢筋からの土石流、砂防堰堤の決壊、林 道の崩壊など災害の痕跡が顕著である。災害時に河道に流出し た土石類は、その後の出水で多くが流下したものと推測される が、現在も全川に亘って大量の土砂が堆積し、波高の最大級は 1.5~2.0m を示している。また、大量の土砂で構築されている 工事用道路は、河床からの高さが約 4.0m ある。これらの土砂 の表層部は細粒分が流され粗粒径化しているが、その内部には 濁水の発生源となる細かい粒子が大量に含まれている。



谷口から上流約 2.5km(標高 200m)付近に 完成した砂防堰堤。写真右手の沢口にも 完成している。



同上の下流側に残存する細かい粒子を含む大量の土砂。



崩壊した谷筋にはまだ多くの土砂が 残っている。



渓岸・山腹崩壊地でも河床勾配が急なところでは土砂は流送されて少なくなっている。



堰堤群の間には大量の土砂が堆積している。

このように、宇都野川の河床には細粒分を含む大量の土砂があり、また山腹や沢筋からは今後も 土砂流出が続くであろう。さらに、最上流と中流付近に新たな砂防堰堤が構築されているが、他の 決壊した砂防堰堤の補修や再構築、道路の復旧工事などが残されており、今後における濁水の発生 要因の多少という観点では、宗呂川流域の支川中で最も多いと推察される。

木ノ辻川

木ノ辻川は、宗呂川の河口から約 1km 付近に合流する左支川である。当流域の上流部は起伏量 400~200m の中起伏山地、下流部は起伏量 200m 以下の小起伏山地に位置し、川沿いには中位岩石台地、谷底平野・氾濫原性低地などが分布している。山腹斜面は 20~40 度で変化しているが、源流域には 40 度以上の急斜面もわずかに存在している。表層地質は風化しやすい泥岩と砂岩との互層が、北東~南西方向に帯状に分布しており、上記の下流部の川沿いには、中位段丘堆積物(礫・砂)や谷底平野堆積物(泥・砂・礫)が分布している。土壌は概して川沿いの標高の低い部分に褐色森林土壌(黄褐系:中筋 4 統)、高い部分に乾性褐色森林土壌(黄褐系:中筋 4 統)が分布し、最上流部の西側斜面には、乾性褐色森林土壌(三原 1 統)と褐色森林土壌(三原 2 統)の堆積も認められる。

河道の河床勾配は約 1/10~1/50 と急で、上流の緩やかな蛇行 形態から下流に向けて順次屈曲度を増している。上流部の河床 には緩やかなステップ・アンド・プール構造ができており、下流 にいくに従いそれが瀬状の地形へと変化し、屈曲部の凸岸側に 波高は低いものの出州がみられる。しかし、淵のほとんどは埋まっている。

当流域でも、山腹や道路または護岸(田畑の石積)の崩壊など、激甚な災害の痕跡がみられる。河床堆積物をみると、災害直後には河道を埋めていたと推測される土石類はその後の出水による流下や砂防堰堤や護岸の復旧工事などで掘削除去されたためか、現在は完成した堰堤の上流側に低く堆積しているものが目立つ程度である。また、その新しく設けられた砂防堰堤の湛水域(水底)には、上流から流送され沈殿したものと推測されるシルト分が堆積している。



本川合流点から約 3.6km 上流の砂防堰 堤。護岸の復旧が完了し、河道内の土砂 は少ない。



復旧工事が完了し、河道内の土砂は掘削 除去、または流下したためか少ない。

このように、木ノ辻川の河床堆積物は多くはないが、未復旧の山腹崩壊箇所や河岸には濁水の発生源となる細かい粒子を含んだ土砂が堆積しているものと推察される。



本川合流点から約 1.6km 上流の砂防 堰堤。下流側の土砂は取り除かれている。



同左の湛水域の水底には濁りの発生 同左上流には 源となる細かい土粒子が堆積してい が、波高は低い。 る。



同左上流には土砂が堆積している が、波高は低い。

宗呂川流域の河床形態、土砂動態の特徴などは以上のとおりである。ここで、それらの概要を整理して図 3-11 に示した。

▲復旧工事が完了している源流域の護 ▲出水により流送され、河道直線部の ●土砂の堆積状況 岸(田畑の崩壊跡)



▲蛇行部の凹岸側の淵部は土砂で埋没 ▲樹木の伐採と林道の開削により、表 しているが、現在は回復傾向にある 土(赤土)がむき出しの源流域の山肌

●河道の現況

- 河道は源流域から緩やかに蛇行し、下流部で大きく屈曲して いる。河床勾配は、標高130m以上の上流区間で1/20で、これ より下流は1/45となっている。
- 上流の直線区間の河床には緩やかなステップ・アンドプールが形成さ れ、下流になるとそのプールの間隔が延び、瀬状の地形へと 変化している。

- ・河道屈曲部や沢筋の合流点に土砂が堆積しているが、その量
- は少なく、災害直後に埋没したみお筋と淵は復元傾向にある。 ・河床堆積量は多くないものの、崩壊地の残留土砂や源流域の 掘削された山肌の土砂中には、濁りの原因となる微細粒子が 大量に含まれていると推測される。

土砂の発生原因:山腹や沢筋の崩壊、林道の崩壊、砂防堰堤の決壊など (本文P3-33)





▲崩壊した谷筋にはまだ多くの土砂が ▲堰堤群の間には大量の土砂が堆積し

●河道の現況

- ・下方侵食が卓越するV字谷状の直線河道で、河床勾配は、源 流域から谷口までが1/10~1/20, それより下流が1/70である。
- 谷口から上流2.5kmの間に十数基の砂防堰堤がある。谷口から 合流点間にも数基の床固めが設置されている(これらの連続す る構造物間で河川水の伏流が見られる)。
- ・山腹と沢筋からの土石流、砂防堰堤の決壊など災害の痕跡が 顕著である。

●土砂の堆積状況

- ·全川に亘り大量の土砂が堆積し、最大波高は1.5~2mを示す。 ・工事用道路は、河床から4mの高さの盛土(土砂)で構築されて
- 上記土砂に含まれる大量の細粒分に加え、山腹や沢筋からの 土砂の流出が継続し、今後も濁水が発生すると推測される。
- 決壊した砂防堰堤の補修や再構築、道路の復旧工事などが残 り、宗呂川流域の支川中では濁水の発生要因を最も多く有す。

土砂の発生原因:山腹や道路、田畑の石積みの崩壊など (本文P3-34)





▲同右上の湛水域の水底には濁り原因 ▲同右上の上流には土砂が堆積してい となる細かい土粒子が堆積している るが、波高は低い

河床形態

- 河道は、上流の緩やかな蛇行から下流に向け漸次屈曲度を増 している。
- 河床勾配は1/10~1/50と急勾配で、上流部の河床には緩やか なステップ・アンド・プールが形成され、下流にいくに従い瀬状の地形 へと変化している。
- 河道屈曲部の凸岸側には波高の低い出州が見られるが、淵の 殆どは埋没している。

●土砂の堆積状況

- · 河床堆積物の殆どは復旧工事で除去され、現在は完成した堰 堤の上流側に低く堆積している程度である。
- ・本支川の河床堆積物は多くはないが、未復旧の山腹の崩壊箇 所や河岸には濁水の原因となる細粒土砂が堆積していると推 察される。

宗 呂川 土砂の発生原因:山腹崩壊、路側崩壊、側岸浸食(自然河岸や棚田·畑跡の石積み等の崩壊)など

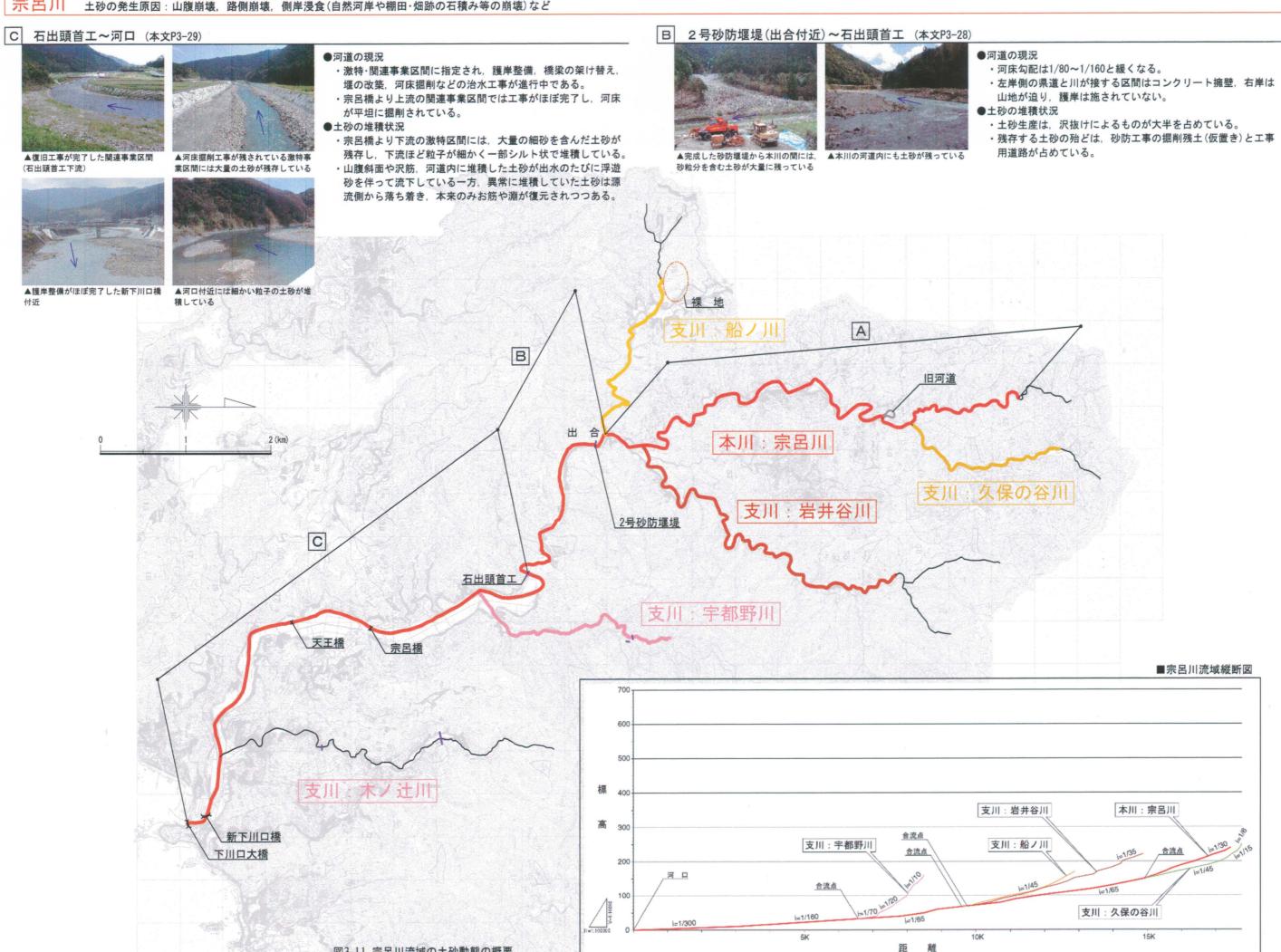


図3-11 宗呂川流域の土砂動態の概要

A 源流域~2号砂防堰堤(出合付近) (本文P3-27)



▲河岸浸食による棚田·石積みの崩壊 b. 河床幅が拡がった箇所に細粒分を含 ●土砂の堆積状況 (標高225m付近)



▲蛇行部の凹岸側に堆積した波高1m ▲淵が回復しつつある状況(標高105m の土石類(標高130m付近)





- ・久保の谷川合流点から上流の河床勾配は、1/30と急である。 合流点より下流の河床勾配は1/80とやや緩く、みお筋の蛇行 に伴って形成される瀬と淵の河床形態が卓越している(ステップ
- ・アンド・プール構造の河床はごく一部にしか見られない)。
- ・県道が並行して走り、左右いずれかの片岸の大半はコンクリ 一ト造の護岸で、他方は自然河岸が残っている。

- ・本来淵が形成されるべき場所のほとんどは土砂で埋没してい るが、一部では淵が復元されつつある。
- ・生産土砂の多くは既に流送され、その量は減少しつつある。 ・源流域の泥岩が撹乱を受ければ、濁りの発生源となる可能性

久保の谷川 土砂の発生原因:河岸侵食,沢抜け,谷筋の崩壊など (本文P3-30)



出されている







▲谷筋の崩壊により供給されたと推測
▲復旧工事が完了し、河床が平坦化し

河道は農地の中を緩やかに蛇行しているが、河床勾配は、 仁井田神社(標高200m)付近から上流が1/17, 下流が1/44の 急流で, 川幅は一定して狭い。

●土砂の堆積状況 ·河道屈曲部の凸岸側には、波高0.5mの土砂が出州状に堆積

- している。 ・ 有永橋下流の屈曲部の河床や河岸には、 谷筋から供給を受け たと推測される波高1.5~2.0mの土砂が堆積している。
- 下流の砂防堰堤は満砂状態である。
- ・流出した土砂は、その後の出水で流下したか、復旧工事で除 去されたものと推測され、上記箇所以外での堆積は認められ
- ・当流域には被災箇所数が少なく、堆積土砂の総量は他の支川
- ・護岸復旧工事が完了した区間は河床が平坦化しているが、一 方で一部の淵が復元傾向にあり、今後徐々に安定河床に転じ るものと予測される。

土砂の発生原因:山腹や林道の崩壊、沢抜けなど (本文P3-31)





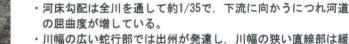
▲砂防堰堤の上流に残る土石流の痕跡 ▲沢抜けにより供給された土石類







●河道の現況



やかなステップ・アンドプール構造の河床形態となっている。

●土砂の堆積状況 河道屈曲部や砂防堰堤の堆砂区間、沢筋の合流点、工事用道

路の設置区間に、粗粒径の土砂(細粒分が内在)が波高数十cm ~4mに亘って大量に堆積している。

- 河道屈曲部に異常発達した波高の高い出州では、捷水路現象 が見られる。
- 林道周辺が天然林で覆われているためか、他流域よりも林道 の崩壊箇所が少ない。
- 河道内、山腹や林道の崩壊箇所、沢筋の残留土砂に細砂が大 量に含まれ、今後徐々に流下するものと予測される。

3-37

2) 流域別の土砂分布の特徴

これまで、三崎川および宗呂川流域の本・支川における土砂供給源や河道内の土砂動態の特徴等をみてきたが、これらを基に、調査時点での土砂の分布状況を整理して図 3-12 に示した。以下、その状況を流域別にみていく。

(1)三崎川流域

当流域は、本川と支川の西の川流域に2分されるが、西南豪雨災害によって生産され、河道内に流出して残存する土石類は後者の西の川流域で圧倒的に多く、前者では少ない。これは、本川流域の崩壊地点数が西の川に比べて少なかったことが大きく関係している。

西の川では、渓床勾配が急で渓床幅も狭い源流域や河道の狭窄部などに残存する土砂は少ないものの、砂防堰堤の堆砂区間や河道屈曲部、復旧工事中の区間(主に工事用道路)等には、細かい粒子を多く含む大量の土砂が残っている。

(2)宗呂川流域

宗呂川本川:源流域から岩井谷川との合流点付近までは、道路や河川の災害復旧工事箇所などに局部的に不安定な土砂が残存するが、その量は相対的に少ない。そこから下流、石出頭首工付近までは復旧工事が進行中で、その掘削残土(仮置き)や工事用道路の構築材料(土砂)が残存している。石出頭首工から宗呂橋付近にかけては復旧工事が完了しており、残存する土砂は少ない。宗呂橋から下流の激特事業区間は、護岸の復旧工事は一部の区間を除きほぼ完了しているが、河床の掘削工事が残されているため、大量の土砂が残存している。

久保の谷川:災害時に流出した土砂の多くがその後の出水で流下したか、または復旧工事で 取り除かれているため、残存する土砂は少ない。

岩井谷川:流出した土砂は河道屈曲部、砂防堰堤の堆砂区間、沢筋の合流点、工事用道路の 設置区間などに残存し、上流にいくほど多くなる。

船ノ川:土砂は河道屈曲部や沢筋の合流点などに残存しているが、その量は少ない。

宇都野川:源流域から本川との合流点付近の全川に亘って大量の土砂が堆積しており、宗呂 川流域中でも最も多く残存している。

木ノ辻川:砂防堰堤の堆砂区間に残存している程度で、量的には少ない。

なお、参考として西の川および三崎川流域の推定による河道内への流出土砂量 ³ を、図 3-13、図 3-14 にそれぞれ示した。

これによると、西の川流域からは約 $36万 m^3$ 、三崎川流域からは約 $16万 m^3$ の土砂が下流部へ流出すると見積もられている。

³ 高知県砂防課の資料による。(流出量)=(崩壊地点の崩壊残土量)+(既設砂防ダムの補足量を超える崩壊土河川堆積土砂量)。

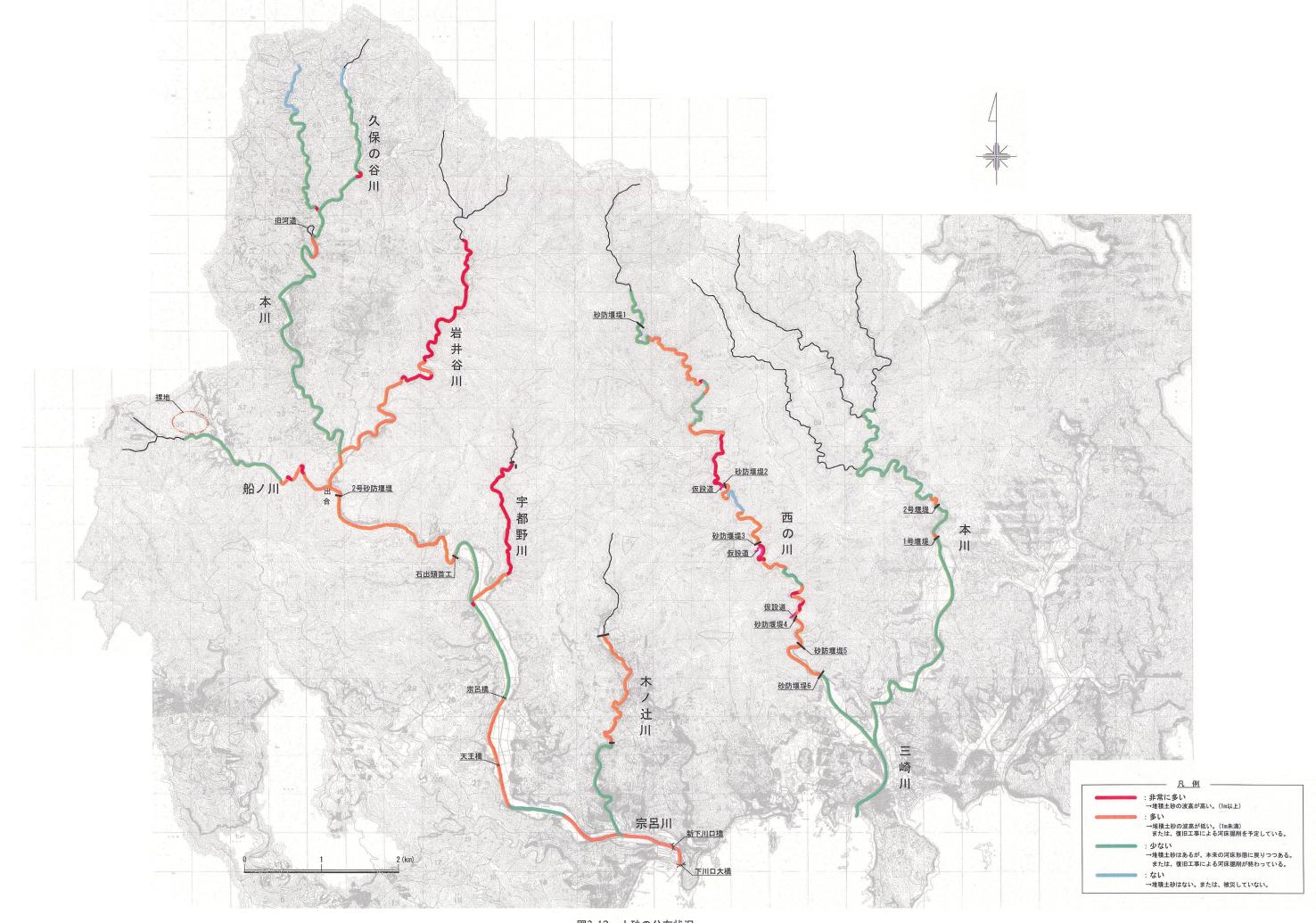


図3-12 土砂の分布状況 3-41

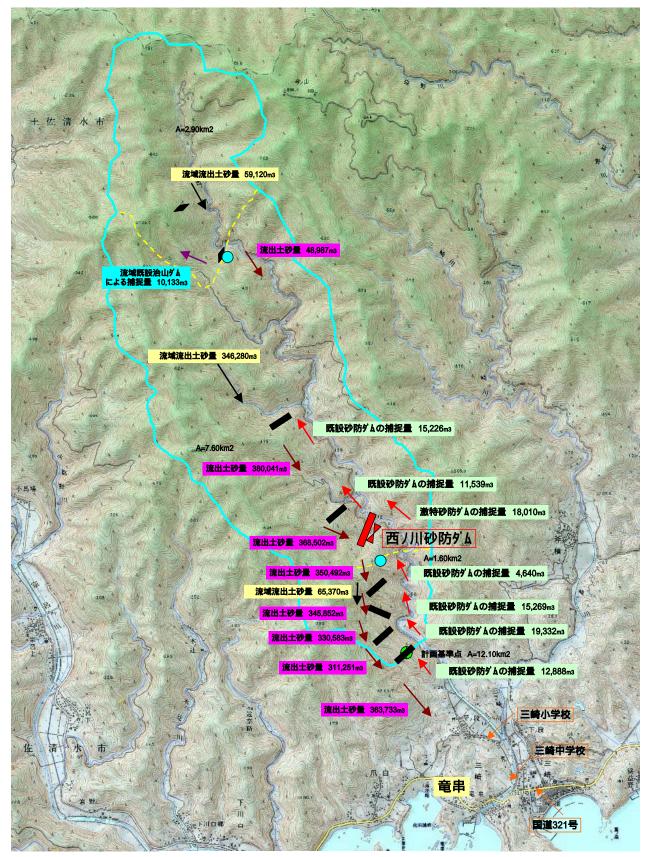


図 3-13 西の川流域の推定流出土砂量 資料:高知県砂防課

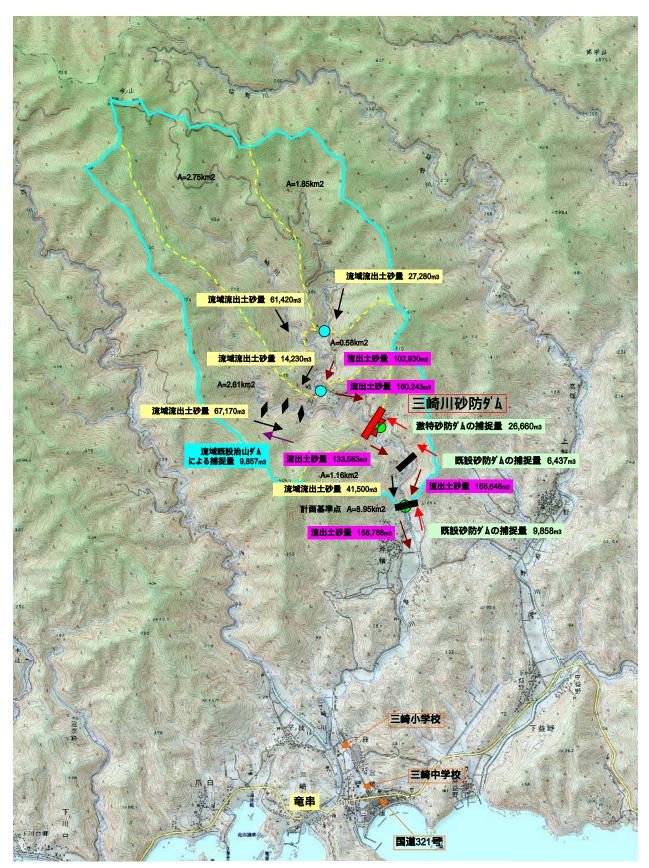


図 3-14 三崎川流域の推定流出土砂量 資料:高知県砂防課

3)土砂供給源のタイプ別による粒度組成と微細土砂量

(1)目的

前述の踏査結果より、竜串湾に注ぐ河川領域には山腹崩壊に伴う多量の土砂の堆積が見られる。これら堆積土砂のうち微細な成分はサンゴの成育に悪影響を及ぼすと考えられる。ここでは、微細土砂の流域内における主な供給源を把握するため、土砂供給源をタイプ分けし、その粒度組成を調べるとともに SPSS 簡易測定法 ⁴による微細土砂量の測定を行った。

(2)調査方法

調査は、踏査した流域のうち特に崩壊箇所が多く河道内に多量の土砂の堆積が認められた西の川流域を対象として、2004年10月17日に実施した。ここでは、濁質の供給源として考えら

れる場所を工事用道路、崩壊斜面、河岸侵食部、河床、復旧後の崩壊斜面にタイプ分けし、図 3-15 に示した各地点の表面部について土砂試料 20L を採取した。

なお、粒度組成は、河床や斜面上では粒径の大きな礫分以上のものが相対的に多くなり易く、シルトや粘土分の存在状況の把握が困難となるため、砂分以下を対象として砂分(粒径 0.075~2mm)とシルト・粘土分(粒径 0.075mm 以下)に分類した。



採取した土砂試料

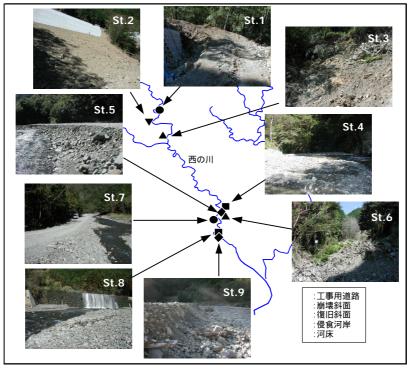


図 3-15 土砂試料の採取地点とその外観

⁴ SPSS は Suspende Paticles in Sea Sediment(底質中懸濁物質含有量)の略で海域に流出する赤土などの微細な土砂による汚染の程度を把握するために行う。

(3)調査結果

図 3-16 に各地点の採取土砂の砂分とシルト・粘土分との組成比を示した。

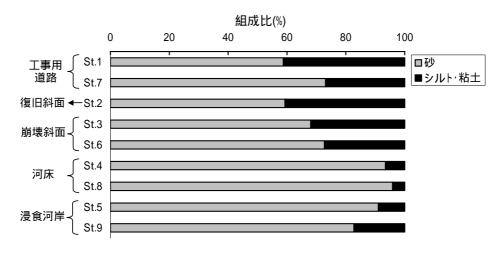


図 3-16 堆積土砂中の砂分とシルト・粘土分との組成比

シルト・粘土分の占める割合が相対に高かったのは、工事用道路(St.1:41.3%)、復旧後の崩壊斜面(St.2:40.7%)、崩壊斜面(St.3:31.9%)であった。それに対して、シルト・粘土分が占める割合が低かったのは、河床の両地点(St.8:4.1%、St.4:6.6%)と浸食河岸(St.5:9.0%)であった。

次に、SPSS 簡易測定法による微細土砂量をみると(図 3-17)、工事用道路 (St.7:255kg/m³) が最も多く、次いで河岸侵食部 (St.9:175 kg/m³)、復旧後の崩壊斜面 (St.2:160kg/m³) となった。それに対して最も少なかったのは、シルト・粘土分の割合が最も低かった河床 (St.8:11kg/m³) であった。上記 2 項目の結果から、これら土砂供給源のうち、工事用道路内や復旧斜面上には微細な土砂が相対に多く存在しているといえよう。

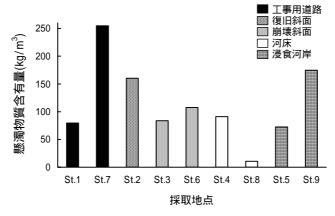


図 3-17 SPSS 簡易測定法による微細土砂量

大見謝ほか(2003)は、サンゴ群集が健全に成育できる目安として、海底土中の SPSS 値が 30kg/m³ 以下であることが望ましいと報告している。陸域の底質と海底の基準とを単純に対比

することはできないものの、河床の 1 地点を除いた地点で微細土砂量は 70kg/m³以上を観測しており、西の川流域ではサンゴの成育に悪影響を及ぼし得るそれら微細土砂が流出し易い表面部に多く堆積している様子が窺え、特に工事用道路内や復旧斜面は濁質の供給源の主体となっている可能性がある。

4)砂防工事における濁りの発生状況

ここでは濁りの発生要因と考えられる砂防工事に焦点を当て、濁りの状況観察を行った。 西の川と岩井谷川では、第2回現地調査時に砂防工事が行われており、それによる濁りが発生していた。目視による濁りの拡散状況の観察結果は以下のとおりである。

西の川では、本川との合流点から約3.7km上流でバックホウによる河床掘削が行われていた。そこで発生した濁水は、下流に構築されている砂防堰堤が沈砂地として機能したためか、そこを通過する毎に徐々に濁りが取れていった。また、濁りの範囲は発生源から約2.5km下流の砂防堰堤6付近まで確認することができた。



樹木が伐採された砂防工事現場。 ここで河床掘削が行われ、濁りの 発生源となっていた。



発生源から約 1.3km 下流の濁水の 状況と、細粒分を多く含んだ土砂 で構築された工事用道路。



約 1.5km 下流の砂防堰堤 5 の上流側。流速が遅くなって掃流砂の一部 は堆積し始めていると推察される。



同砂防堰堤 5 の下流側の状況。堰 堤上流が沈砂池として機能したた めか、幾分濁りはとれている。



約 2.5km 下流の砂防堰堤 6。この付近まで目視で濁りを確認できた。



河道内には、僅かな攪乱で濁りが 発生する細かい粒子を含んだ土砂 が堆積している。

また岩井谷川では、宗呂川本川との合流点から上流約 1.2km 付近で、西の川と同様にバックホウによる河床掘削が行われていた。その濁水は本川との合流点を通過し、さらに下流の宗呂川 2 号砂防堰堤(発生源から約 2.1km 下流)付近でも明瞭に確認できた。



工事中の砂防堰堤の本体上流側の河床掘削。上流側の透明な水と掘削により発生した濁りの状況。



約 0.9km 下流の濁水の状況。



約 1.1km 下流の状況。依然として 高濃度の濁りが続いている。



宗呂川本川との合流点に近い、約1.5km下流の濁りの状況。



発生源から約 2.1km 下流の宗呂川本川(2 号砂防堰堤付近)の状況。濁りは薄れているものの、依然としてはっきりと確認できる。

このように、両河川とも重機 1 台による僅かな攪乱で高濃度の濁りが発生していることから、河道内に堆積している土砂中にはその発生源となる微細粒子が大量に含まれていると推測される。

5)護岸の整備状況

ここでは三崎川および宗呂川の護岸の整備状況に注目し、その観察結果を図 3-18 に整理した。

宗呂川流域は、本川の激特事業とその関連事業区間は下流の一部を除いて護岸の復旧は完了している。そこから上流についても西南豪雨での被災箇所の復旧は全て終了しており、それ以外の区間では道路と川が接しているところは左右どちらか片岸が災害以前に整備された路側擁壁(護岸)となっている。もう一方の河岸、および道路と川が離れている区間においては、護岸は施されておらず、河岸が侵食されている箇所がみられる。

支川の久保の谷川、岩井谷川、船ノ川、宇都野川および木ノ辻川においても同様で、護岸が 被災した箇所の復旧工事は完了しているが、各支川とも、もともと護岸が施されておらず、大 部分が自然河岸となっている。そのため、どの支川でも渓岸が侵食されている箇所が多くみら れる。

三崎川流域は、本川、支川の西の川とも被災箇所の復旧工事は完了している。両川とも、谷口から上流の山地河道部では、林道と渓床との高低差が小さい区間には路側擁壁(護岸)が設けられているが、その他は自然河岸となっている。

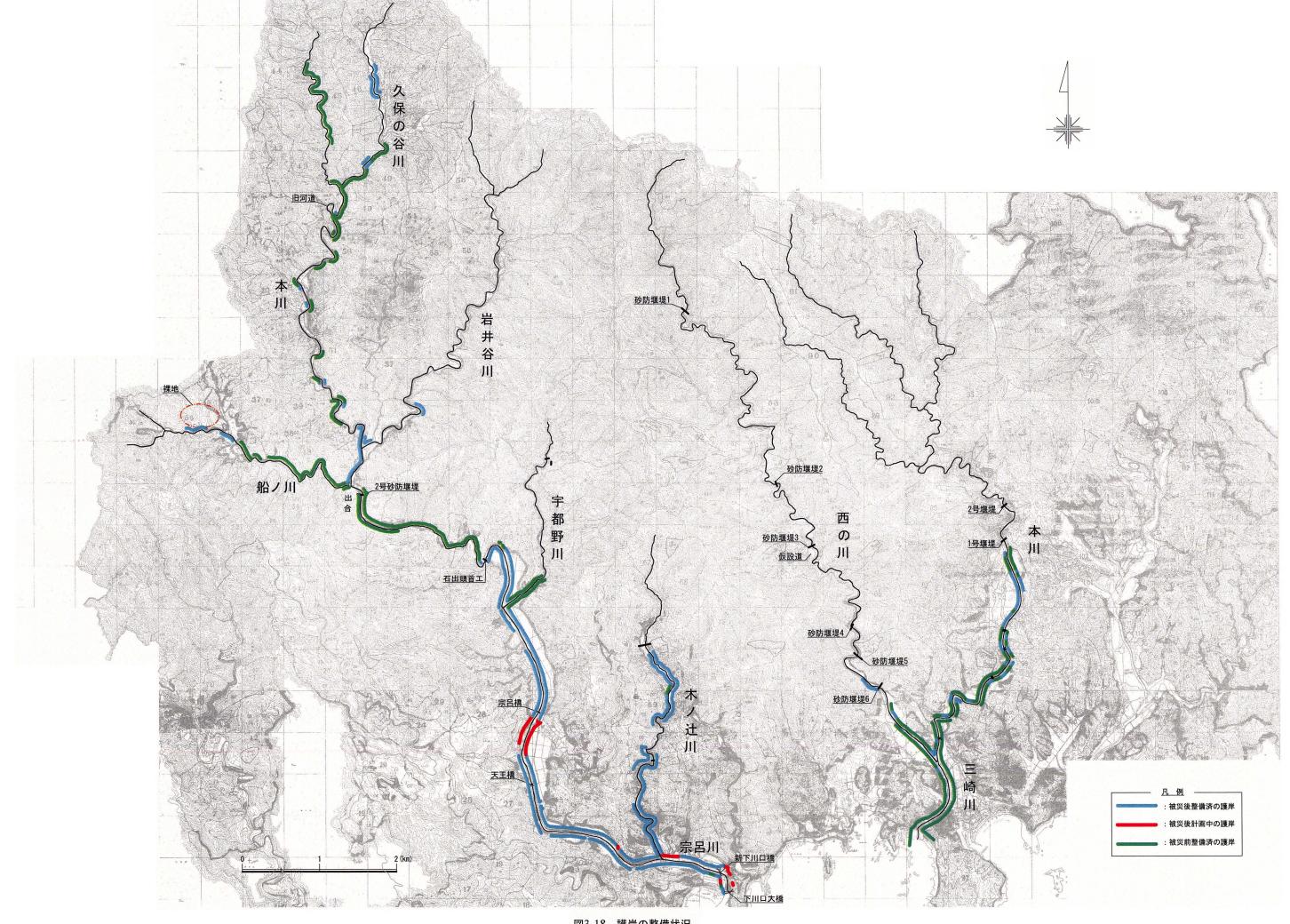


図3-18 護岸の整備状況 3-49

参考・引用資料

大見謝辰男・仲宗根一哉・満本裕彰・比嘉榮三郎 (2003) 「陸上起源の濁水・栄養塩類のモニタリング手法に関する研究」.『平成 14 年度内閣府委託調査研究 サンゴ礁に関する調査研究報告書』. pp.86-102.

経済企画庁総合開発局(1974)『土地分類図(高知県)』.

高知県(1974)『西南開発地域 土地分類基本調査 宿毛・土佐中村』.

高知県(1980)『西南開発地域 土地分類基本調査 柏島・土佐清水』.

直村徳三・安芸周一(1976)「一ツ瀬ダム貯水池の濁水現象とその対策」. 『大ダム, Vol.19』. pp.163-172.

林野庁(1979)『吉野川濁水調査報告書』.

社会現況調査

4 社会現況調査

自然再生推進法は、自然再生に係る基本理念の1つとして、「多様な主体の参画と連携」を掲げており、地域住民やNPOをはじめとする多様な主体が連携し、自主的かつ積極的に自然再生に取り組むことを旨としている。このため、こうした自然再生事業を円滑に推進していくためには、地場産業やコミュニティの状況等、それぞれの地域の社会的状況に目を向けた上で推進計画を策定する必要がある。

そこで本章では、人口動態や産業構造、地域コミュニティでの活動の状況等、竜串周辺地域における社会環境の現況を整理した。

なお、本章での「竜串周辺地域」は、1954(昭和 29)年に発足した土佐清水市制以前の旧市 町村である、三崎町および下川口町(以下、三崎地区および下川口地区と表記)の範囲とした (図 4-1)。

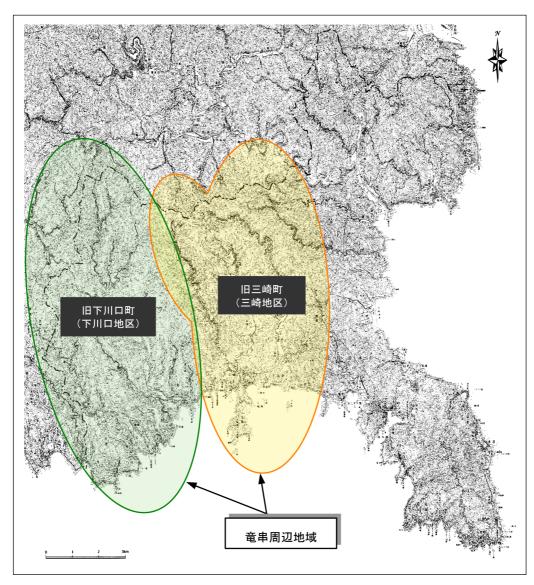


図 4-1 竜串周辺地域の範囲

4-1 人口・世帯数の状況

図 4-2、3 に竜串周辺地域における人口・世帯数の推移を示す。

2000 (平成 12) 年における竜串周辺地域の人口は 3,940 人で、1955 (昭和 30) 年の 9,940 人と比較すると 6,000 人の減少 (1955 年比 60.4%) となっている。特に、1955 年から 1970 (昭和 45)年までの平均減少率は 15.3% と高く、1975 年以降の減少率 (7.9%)を大きく上回ることから、高度経済成長に伴う人口の流出が著しかったことが窺える。

但し、足摺海底館や足摺海洋館がオープンし観光地化が進んだ 1975 (昭和 50)年における人口は、三崎地区で 118 人 (1970 年比 3.9%)の増加に転じたほか、竜串周辺地域全体でもほぼ横ばいの状況で推移しており、観光地化による産業振興が要因となって人口減少に歯止めをかけたものと推察される。しかしながら、これ以降は両地区とも緩やかに減少を続けており、今後もこの傾向が継続するものと考えられる。

一方、2000 年における竜串周辺地域全体の世帯数は 1,744 世帯と、1955 年のそれと比べて 477 世帯の減少(1955 年比 21.5%)となっており、世帯数の推移も人口ほど急速な動きでは ないものの、竜串全体では一貫した減少傾向を示している。

世帯数を地区別に見ると、三崎地区では 1970 年以降、人口の増加とともに世帯数も増加に転じており、多少増減が見られるものの現在に至るまでほぼ同じ水準で推移している。これに対し、下川口地区はほぼ一貫して緩やかな減少傾向が続くなど、地区によりその傾向に相違が見られる。

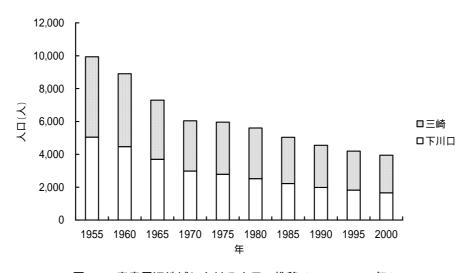


図 4-2 竜串周辺地域における人口の推移 (1955~2000年) 資料: 国勢調査報告

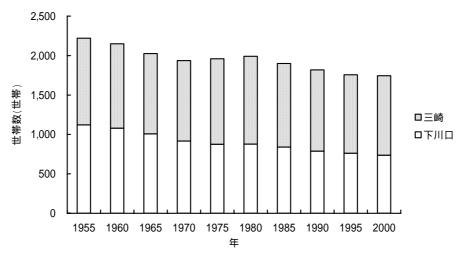


図 4-3 竜串周辺地域における世帯数の推移 (1955~2000年) 資料: 国勢調査報告

4-2 土地利用の状況

図 4-4 に 2000(平成 12)年における竜串周辺地域と土佐清水市の土地利用状況を示す。なお、竜串周辺地域の詳細な土地利用状況に関するデータが入手できなかったため、農地と森林については、世界農林業センサスに示された経営耕地面積、現況森林面積とし、総土地面積に対するこれらの比率を算出した。また、これらの面積を総土地面積から差し引いた残面積を「その他」として、その比率を求めた。

竜串周辺地域(総土地面積 13,307ha)では、森林が全体の 86.7%と最も多くを占め、農地による利用面積は 1.5%にとどまる。また、土佐清水市全体でも森林が 85.0%、農地が 1.7%と、竜串周辺地域とほぼ同じ水準にあり、森林や農地等農林業に関わる土地利用の面からは、これら両者に大きな相違は見られない。

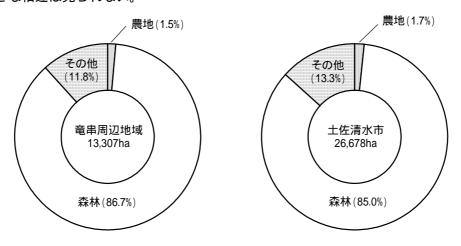


図 4-4 竜串周辺地域および土佐清水市における土地利用の状況 (2000 年) 資料: 2000 年世界農林業センサス

4-3 産業の状況

1)産業構造

表 4-1 に 2000 (平成 12)年における竜串周辺地域の産業分類別就業者割合を示す。

本地域での就業者は 1,499 人となっており、その内訳を見ると、三崎、下川口両地区とも第 3 次産業従事者が半数を超えて最も多い。また、これに次いで第 2 次産業従事者が多く、その割合は三崎地区が 29.2%、下川口地区が 25.1% と、土佐清水市全体での割合をそれぞれ 7.5 ポイント、3.4 ポイント上回る。

農業等の第1次産業分野では、両地区ともに農業に従事する割合が最も高く、土佐清水市のそれを三崎地区(12.6%)が7.1ポイント、下川口地区(11.9%)が6.4ポイント上回っている。また、林業の就業者割合は下川口地区が4.6%と高く、三崎地区(0.9%)土佐清水市全体(0.8%)を大きく引き離しており、就業者の上からは林業への依存度が他の地区と比べて高いことがわかる。

表 4-1 竜串周辺地域における産業分類別就業者割合(2000年)

単位:人

		- 土佐清水市						
		ΞΙ	倚	下八	ПΠ	工任何小川		
第	1次産業	163	(17.5%)	132	(23.4%)	1,353	(16.8%)	
	農業	118	(12.6%)	67	(11.9%)	442	(5.5%)	
	林業	8	(0.9%)	26	(4.6%)	61	(0.8%)	
	漁業	37	(4.0%)	39	(6.9%)	850	(10.6%)	
第2次産業		273	(29.2%)	142	(25.1%)	1,746	(21.7%)	
第	3次産業	498	(53.3%)	291	(51.5%)	4,951	(61.5%)	
計		934	(100.0%)	565	(100.0%)	8,050	(100.0%)	

資料:平成13年度市町村経済統計書(高知県企画振興部統計課)

2)農業

前項で述べた通り、竜串周辺地域では農業への従事者が多く、農業が重要な産業分野の一つとなっている。また、二次的自然である農地を適切に管理し、地域の身近な生態系を保全していくことは、本地域が目指す「自然再生」に大きく寄与するとともに、これまで培ってきた文化を次世代に伝え、地域の魅力をさらに高めることにつながるものと考えられる。

本項では、本地域での農業の状況を整理した。

(1)農家数・農業従事者数

竜串周辺地域における総農家数および農業従事者(総農家)の推移を図 4-5 に示す。 2000(平成 12)年の総農家数は竜串全体で 305 戸となり、1960(昭和 35)年の総農家数(1,476 戸)と比較すると、1,171 戸(1960 年比 79.3%)の大幅な減少となっている。

特に、1960年から1970(昭和45)年にかけての減少数は、三崎地区が231戸(1960年比33.5%)、下川口地区が361戸(同45.9%)と期間中最も大きくなっており、人口・世帯数の項で述べたように、この間に高度経済成長に伴う人口流出が著しく、その結果、離農が相次いで発生したことが想像できる。また、1970年以降の総農家数も、先の10年間ほど急速ではないものの、両地区ともに減少傾向が顕著に表れている。

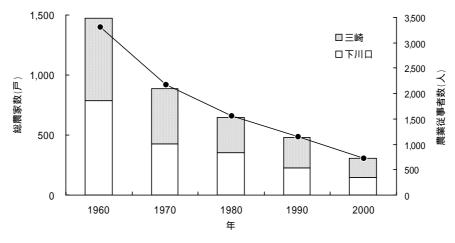


図 4-5 竜串周辺地域における総農家および農業従事者の推移 (1960~2000年) 資料:世界農林業センサス

一方、農業従事者の推移についても、総農家数とほぼ同様の傾向を示している。2000年の農業従事者数は竜串周辺地域全体で726人となり、1960年の3,310人と比べると2,584人(1960年比78.1%)の減少となっている。また、1960~1970年の減少数が最も大きく、その数は1,133人(同34.2%)に上る。

また、農業従事者を年齢階層別に見ると、1970年(計 2,177人)は、30~59歳層が 1,280人と全体の約 60%を占め最大層であるのに対して、2000年(計 726人)は、60歳以上層が 384人と半数を超えて最も多い(図 4-6)。また、若年層である 16~29歳層は、1970年では 261名であったのに対し、2000年のそれは 57人と少なく、農業従事者の年齢構成が大きく変化し、

高齢化が進展していることが見てとれる。

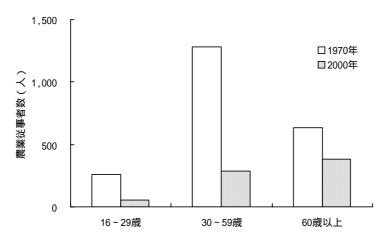


図 4-6 年齢階層別にみた農業従事者の推移(1970年・2000年) 資料:世界農林業センサス

(2)土地(経営耕地面積・耕作放棄地・作目別収穫面積)

図 4-7 に竜串周辺地域での経営耕地面積 の推移を示す。

2000(平成 12)年における経営耕地面積は、三崎地区が 116ha、下川口地区が 84ha となっており、本地域合計で 200ha となる。 1960(昭和 35)年からの推移を見ると、両地区とも明瞭な減少傾向を示している。しかし、1970(昭和 45)年から 1980(昭和 55)年にかけては、三崎地区で 95ha と期間中最大の減少幅であったのに対して、下川口地区はほとんど変化がなく、両地区の経営耕地面積の推移には若干の相違が見られる。

用途別面積の推移を見ると、両地区とも 水田面積の減少の程度が比較的小さいのに 対して、畑面積の減少が大きいことが特徴 的である。2000年の畑面積は三崎、下川口 地区ともに9haで、1960年のそれ(三崎地 区 106ha、下川口地区139ha)と照らすと、 その減少の程度は90%を超える。一方、水 田面積は2000年時点で三崎地区が94ha、

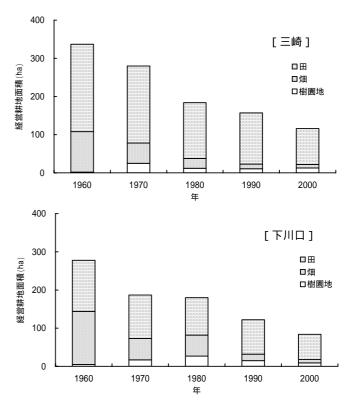


図 4-7 経営耕地面積の推移 (1960~2000年) 資料:世界農林業センサス

下川口地区が 66ha となっており、1960 年時点と比べるとその数はそれぞれ 50~60%減少しているものの、全耕地面積の約 80%を占めて最も広い。

また、樹園地は、1960年時点では両地区ともほとんど見られないものの、1970~80年にかけて増加している。それ以降はともに安定的に推移しており、2000年時点では三崎地区が13ha、下川口地区が9haとなっている。

一方、本地域における 2000 年の耕作放棄 地は 30ha となっており、その内訳は三崎地 区が 16ha、下川口地区が 14ha となる(図 4-8)。

1980 年からの推移を見ると、1990 年に本地域合計で 47ha (1980 年比 235%) と 2 倍以上に増加したものの、2000 年には反対に17ha の減少となっており、最近 20 年間で大きく変動している。この変動の多くは三崎地区の大幅な増減によるものであり、下川口地区は1990 年以降、放棄地面積に変化は見られない。

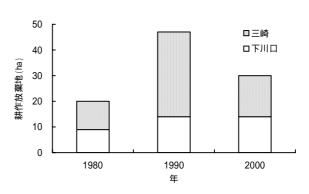


図 4-8 耕作放棄地の推移 (1980~2000年) 資料:世界農林業センサス

次いで、2000年の作目別収穫面積の割合について見ると、竜串周辺地域での収穫面積は 121.5haであり、そのうち稲が 109.3ha と全体の約 90%を占めて最も多い(図 4-9)。次いで、野菜類(5.3%)、工芸農作物類(4.6%)の占める割合が高く、このほかにいも類、飼料用作物もごく僅かながら収穫されている。

土佐清水市全体の収穫面積比率と比較すると、市全体は稲の占める割合がやや低く、収穫される品目も多様化するものの、上位3品目の構成に変化はない。

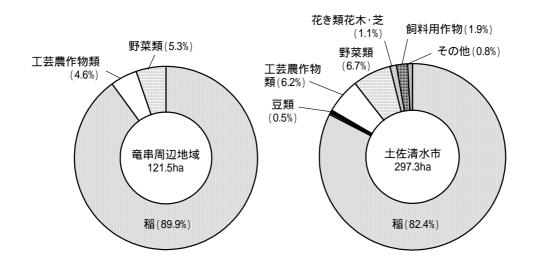


図 4-9 作目別収穫面積の割合 (2000年) 資料:統計とさしみず 平成 15年版(土佐清水市企画広報室)

(3)水稲の生産サイクル

近年、代掻きによる濁水等の農業排水がもたらす河川・海洋生態系への影響が問題化しており、作業時期の分散化等、農業活動にも自然環境への配慮が求められている。

本項では、土佐清水市における一般的な水稲の生産サイクルを整理した(表 4-2)。これについては、竜串周辺地域においても大きな違いはないものと考えられる。

土佐清水市では、概ね3月中旬から下旬にかけて代掻き作業が行われており、この期間が水田からの負荷が最も高い時期となる。その後、4月中旬頃に田植えが行われ、中干し(6月上~中旬)を経て8月中旬の稲刈りを迎えるケースが多く、その間に4~5回程度、薬剤散布により病害虫を防除する。

表 4-2 土佐清水市における水稲の生産サイクル

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水稲		代掻	ið	田植え	F	中干し		稲刈り				

資料:土佐清水市ヒアリング結果

3)林業

森林は、そこから流出する河川水や地下水を通じて海とつながっており、これらは一貫したシステムとしての機能を果たしていることが知られている(長崎,1998)。したがって、森林の状況は海域の環境にも深い関わりを持っており、これら森林を育み管理する林業活動は、その海域環境の保全において重要な役割を果たしているといえる。

ここでは、竜串周辺地域における林業の状況を地区別に整理した。

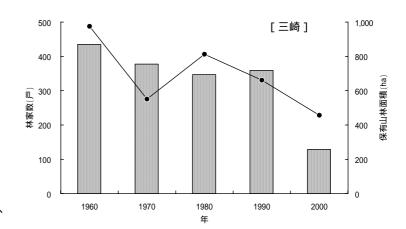
(1)林家数および保有山林面積

図 4-10 に三崎地区、下川口地区における林家数と、これら林家が保有する山林面積 (保有山林面積)の推移を示す。なお、図中の林家数については、1960 (昭和 35)~1990 (平成 2)年の値は保有山林面積 10a 以上の林家を対象とし、2000 (平成 12)年のそれについては同 1ha 以上の林家を示している 1。

2000 年の統計値は対象とする林家の範囲がそれ以前と異なることから、単純に比較することは困難である。このため、1960年から1990年までの推移を見ると、1960年の林家数は三崎地区が434戸、下川口地区が400戸であったのに対し、1990年のそれは360戸(1960年比83%)、279戸(同70%)にとどまり、長期的には緩やかな減少傾向にあるといえよう。

また、2000年における保有山林面積は、 三崎地区で 456ha、下川口地区で 495ha となり、本地域合計で 951ha となってい る。ここで、比較可能な 1960年から 1990 年までの保有山林面積の推移を見ると、 1990年においては三崎地区が 663ha、下 川口地区が 632ha となっており、それぞれ 1960年の保有山林面積の 68%、79%に とどまり、三崎地区で年次による変動が 大きいものの、林家数と同様に減少傾向 が窺える。

特に、三崎地区では 1960 年から 70(昭和 45)年にかけて 426ha と大幅に減少 (1960年比 44%)している。また、上記期間における三崎地区での林家減少数



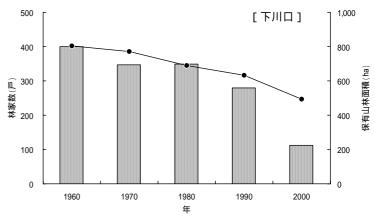


図 4-10 林家数および保有山林面積の推移(1960~2000年) 資料:世界農林業センサス

注) 林家数は保有山林面積 10a 以上の林家を対象。但し、2000 年 については保有山林面積 1ha 以上。

¹ 世界農林業センサスは、2000年より林業事業体(林家、林家以外の事業体)の定義を以下の通り変更している。 定義:保有山林面積10a以上 1ha以上

(57 戸)を考慮すると、減少林家 1 戸当たりの保有山林面積は 7.5ha となり、1960 年における 林家 1 戸当たりの保有山林面積(三崎地区 2.2ha)を大きく上回ることから、高度成長期に際して中規模以上の林家の流出が相次いだことが推察される。

(2)林業従事者数

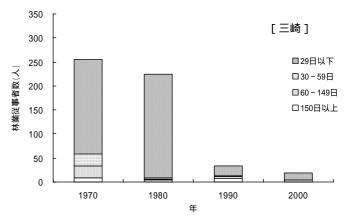
三崎、下川口地区の林業従事者 ²の推移を図 4-11 に示す。なお、図中の 2000 (平成 12)年における林業従事者数は保有山林面積 3ha 以上の林家を対象としてカウントしており、それ以前の対象範囲(保有山林面積 10a 以上の農家林家、同 1ha 以上の非農家林家)と大きく異なっている。

2000年の林業従事者は、三崎地区が19人、下川口地区が1人となっており、竜串周辺地域合計で20人となる。従事日数別に見ると、三崎地区は「29日以下」が14人と最も多く、全体の74%を占める。また、下川口地区の林業従事者(1人)の従事日数は「150日以上」となっている。

1970 (昭和 45)年から 1990 (平成 2)年までの推移を見ると、1970年の林業従事者は三崎地区が 255人、下川口地区が 304人であるのに対し、1990年では三崎地区が 33人、下川口地区が 83人と、それぞれ 1970年の従事者数の 13%、27%にとどまり、両地区とも大幅に減少していることが見てとれる。

ここで、三崎地区での従事日数別従事者 数の動きに着目すると、1970 年から 1980 (昭和 50)年にかけて、年間従事日数 29 日以下の従事者は増加している反面、林業 の中核をなす、同 30 日以上の従事者の減少 が著しいことが特筆される。さらに、1980 ~1990年の間には、先の 10 年間で増加し た「29 日以下」の階層を中心とする 191 人 (1980年比 85%)が一気に減少しており、 林業従事者の減少が段階を踏んで進行した ことがわかる。

一方、下川口地区での推移を見ると、各 階層とも実数を減らしているものの、1990 年時点では、従事日数 60 日以上の階層が全 体の 73.5%を占めて高い。



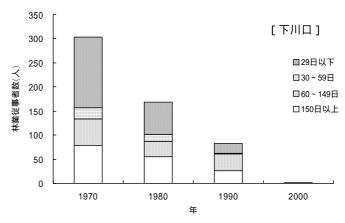


図 4-11 林業従事者数の推移 (1970~2000年)

資料:世界農林業センサス

注)従事者数は保有山林面積 10a 以上の農家林家、同 1ha 以上の非農家林家を対象。但し、2000 年については保有 山林面積 3ha 以上の林家を対象。

² 世界農林業センサスにおける「林業従事世帯員」(過去1年間に林業[自家以外に雇用される場合を含む]に従事した世帯員)を指す。

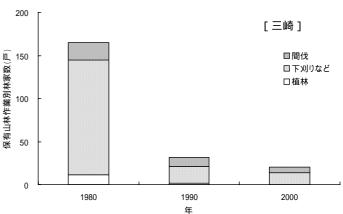
(3)保有山林作業別林家数

三崎、下川口地区の保有山林作業別林家数の推移を図 4-12 に示す。なお、図中の 2000 (平成 12)年における保有山林作業別林家数は、先の林業従事世帯員数と同様に、保有山林面積 3ha 以上の林家を対象としている。

三崎地区における 2000 年の作業実績を 見ると、間伐を実施した林家は6戸、下刈 りなどを実施した林家が14戸となり、保有 する山林で作業を行った林家は延べ20戸 であった。なお、植林を実施した林家はな かった。

一方、下川口地区における 2000 年の作業 林家の内訳は、間伐、下刈り、植林作業が 各1戸となり、三崎地区と比べると作業林 家数が少ない。

1980 (昭和 50)年からの推移を見ると、 先に述べた林業従事世帯員数と同様に、両 地区とも 1990 (平成 2)年に大きく減少し ているのがわかる。三崎地区では、1990年 の作業林家数は延べ 32戸にとどまり、1980 年の作業林家数 (165戸)の 20%に満たな い水準に落ち込んだ。作業別で見ると、下 刈りなどを行った林家の減少幅が最も大き い。また、下川口地区でも 1980年に 122 戸が作業を実施したのに対し、1990年は 25 戸と大きく減少した。但し、森林管理上、 最も重要な作業となる間伐については、両 地区とも下刈りなどと比べて減少幅は小さ い。



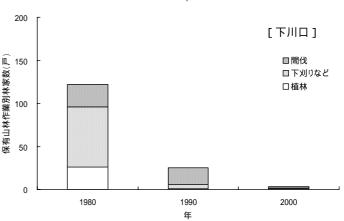


図 4-12 保有山林作業別林家数の推移(1980~2000年) 資料:世界農林業センサス

注)世帯員数は保有山林面積 10a 以上の農家林家、同 1ha 以上の非農家林家を対象。但し、2000 年については保有 山林面積 3ha 以上の林家を対象。

(4)間伐実績

間伐は健全な森林を育成し、国土保全をはじめと する森林の公益的機能を十分に発揮していくために 欠かせない作業である。

土佐清水市森林組合によると、2004(平成 16)年の竜串周辺地域での間伐面積は国有林、民有林合計で 522ha となっている(表 4-3)。これは 2000 年における本地域の現況森林面積(11,540ha)の 4.5%に相当する。

表 4-3 竜串周辺地域における間伐実績 (2004年)

単位:ha

		間伐面積
竜串周辺地域		522
	三崎	248
	下川口	274

資料: 土佐清水市森林組合ヒアリング結果

4)漁業

竜串周辺地域は、その豊富な海洋資源を活用した海面漁業が盛んに行われている。本地域の漁業協同組合(以下、漁協)は、三崎漁協、下川口漁協、貝ノ川漁協の3組合であり、三崎漁協は本章における「三崎地区」に、下川口漁協と貝ノ川漁協は「下川口地区」にそれぞれ属する。

図 4-13 に 1989 (平成元) ~ 2001 (平成 13) 年における竜串周辺地域の漁獲量および漁獲金額の推移を示す。期間中の漁獲量は、1991 (平成 3) 年の 1,678 トンをピークとして急速に減少したが、1992 (平成 4) 年以降は、周期的に上下動を繰り返すもののその幅は小さく、概ね500 トン前後で推移している。2001 年における漁獲量は、本地域全体で661 トンとなり、期間中ピークを記録した 1992 年のそれと比べると、1,017 トンの減少 (1992 年比 60.6%) となっている。

地区別漁獲量を見ると、いずれの年次も下川口地区が全体の 90% 前後を占めて多い。2001 年の漁獲量は下川口地区が 644 トンとなり、本地域全体の 97.4% を占める。また、三崎地区は漁獲量の変動が少ないものの、その量は下川口地区と比べ少なく、2000 年は 17 トンで全体の 2.6% にとどまる。

漁獲金額は、1990(平成 2)年の 259 百万円をピークに、緩やかな減少傾向を示している。 但し、1995(平成 7)年以降は上下動が大きく、漁業収入の面からはやや不安定な状況が続い ているといえる。

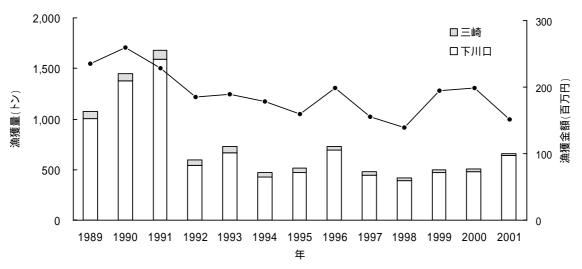


図 4-13 竜串周辺地域における漁獲量および漁獲金額の推移 資料:統計とさしみず 平成15年版(土佐清水市企画広報室)

次に、漁業種類別に見た経営体数を表 4-4 に示す。

本地域全体では88の経営体が操業しており、そのうち「小釣」と呼ばれる、その他の釣漁業が36経営体と最も多い。次いで、その他の刺網漁業が25経営体と多く、これら両者で全体の約70%を占める。これらの漁法は主に沿岸部で行われることから、本地域では概ね沿岸部での漁が中心であるといえよう。

地区別に経営体数を見ると、三崎地区が50経営体と、全体の57%を占めて多い。また、三

崎地区では真珠および真珠母貝養殖(計9経営体)が行われているほか、下川口地区(貝ノ川)で大型定置網漁業(大敷網、1経営体)が営まれており、当地区の大きな特色となっている。

表 4-4 竜串周辺地域における漁業経営体数 (1998年)

単位:経営体

	竜串周	計		
	三崎	下川口	ĀΙ	
その他の敷網	2	-	2	
その他の刺網	13	12	25	
かつお・まぐろ一本釣	3	5	8	
さば釣	-	1	1	
いか釣	-	2	2	
その他の釣	21	15	36	
大型定置網	-	1	1	
小型定置網	1	2	3	
その他の漁業	1	-	1	
真珠養殖	5	-	5	
真珠母貝養殖	4	i	4	
計	50	38	88	

資料:第10次漁業センサス

本地域における漁業就業者の年齢構成を図4-14 に示す。

全就業者 121 名のうち、60 歳以上が64 人(全体の53%)と最も多い。また、これに次ぐ50~59歳層と合わせると88 人と全体の70%を超えており、漁業就業者の高齢化が進んでいることが想像できる。

一方、20 代以下の層は 7 名(5.8%)と少なく、 前述した高齢化の進展とあわせて考慮すると、特 に若年層における新規就業者の確保と育成が、就 業者面から見た課題といえよう。

また、内水面漁業に目を向けると、三崎川や宗 呂川等、本地域を流下する河川は漁業権が設定さ れておらず、販売を目的とした漁はほとんど行わ れていないと推察される。

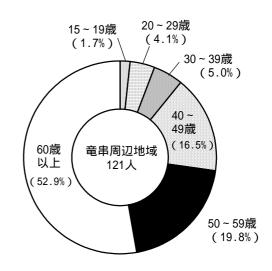


図 4-14 竜串周辺地域における漁業就業者の 年齢構成 (1998年)

資料:第10次漁業センサス

しかし現地ヒアリング結果によると、益野川や下川口川の河口では、現在は行われていないものの、西南豪雨災害(2001年9月)以前にはアオノリが採取されていたとのことである。また、後述する地元住民を対象としたアンケート調査では、三崎川、宗呂川でアユやテナガエビ、ウナギ等を漁獲しているとの声も挙がっており、レジャーを目的とした漁は比較的広範に行われている様子が窺える。

5)観光レクリエーション

竜串周辺地域はサンゴや奇岩等豊かな自然資源を有しており、1970 (昭和 45)年代よりこれらの資源を活かした観光レクリエーション開発が進められてきた。

竜串周辺地域で観光開発が進められた背景には、足摺宇和海国立公園の指定があることはいうまでもない。1972(昭和 47)年 11 月に、足摺国定公園が足摺宇和海国立公園に昇格指定されたのを受けて、竜串湾を取り囲む周辺地区が竜串集団施設地区(地区面積 42.3ha)として計画決定し、竜串固有の海岸地形や豊かな海中資源を一体的に利用する拠点として整備していくこととなった(以下、公園計画書における計画目標)。

海洋型の本公園を代表する利用拠点として、海洋の自然についての情報発信及び海洋の自然とのふれあいの場と位置づけ、拠点機能の充実を図る。

海中公園地区や海岸景勝地における風景探勝型の利用を適切に推進するとともに、より海洋の自然とのふれあいを深めるために必要な施設の整備を図る。

資料:環境庁(1995)『足摺宇和海国立公園足摺地域指定書及び公園計画書』

表 4-5、図 4-15 に上記の公園計画に基づく整備施設を含めた竜串周辺施設の整備状況を整理する。

竜串周辺地域では、1967(昭和 42)年に設置された海のギャラリー(貝類展示館)を皮切り に、現在、園地を含む 11 施設が整備されている。

これら周辺施設の中でも、現在もその中心を担う足摺海底館は、色鮮やかな熱帯性魚類等、 竜串の豊かな自然を手軽に楽しめるスポットとして多くの観光客が訪れている。



足摺海底館

表 4-5 竜串周辺地域における施設の整備状況

施設	名	施設内容	運営主体	設置年	
海のギャラリー(貝類展示館)		約3,000種80,000点の貝類標 本が展示されている。 土佐清水市		1967(昭和42)年	
足摺海底館		直径10mの海中展望塔で、 水深7mの海底に設置されて いる。	株式会社高知県 観光開発公社	1972(昭和47)年	
サンゴ博物館		宝石サンゴなどが展示され ている。	民営	1973(昭和48)年	
	爪白園地	シャワー、炊事棟、公衆ト イレ、休憩所、ベンチ、 野外ステージ、バーゴラ、 駐車場、案内板			
竜串園地	爪白北園地	駐車場		1973(昭和48)年	
	桜浜園地	駐車場、休憩所、芝生広 場、公衆トイレ	高知県		
	今芝園地	バーゴラ、駐車場			
足摺海洋館		水槽28基に3,000匹の海洋生 物飼育の水族館。		1975(昭和50)年	
見残係留施設		係留施設	/ // >= _ // →	1975(昭和50)年	
竜串係留施設		係留施設、管理棟	土佐清水市	1978 (昭和53)年	
日花園地		園路、展望休憩所	高知県	1982(昭和57)年	
見残園地 		園路	土佐清水市	1982(昭和37)年	
休憩所(レスト竜串)		食堂、売店	株式会社高知県 観光開発公社	1984(昭和59)年	
竜串園地		園路	土佐清水市	1994(平成6)年	
竜串ダイビングt	ヹ ンター	ダイビングセンター	民営	2002(平成14)年	

資料:環境省(2003)『平成14年度足摺宇和海国立公園竜串海中公園地区の保全活用に伴う竜串集団施設地区の管理方針検討調査報告書』

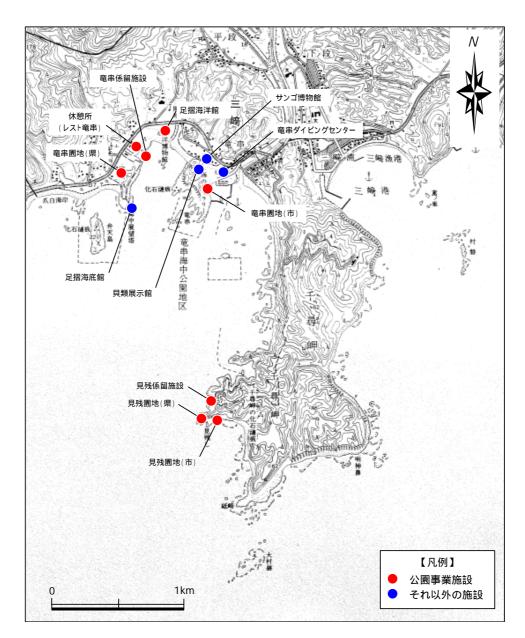


図 4-15 竜串周辺施設位置

資料:環境省(2003)『平成14年度足摺宇和海国立公園竜串海中公園地区の保全活用に伴う竜串 集団施設地区の管理方針検討調査報告書』

1975 (昭和 50) ~ 2001 (平成 13) 年における竜串周辺地域の主要観光 5 施設(足摺海底館、足摺海洋館、サンゴ博物館、たつくし海中観光、貝類展示館)利用者の推移を図 4-16 に示す。 竜串周辺地域における主要 5 施設の利用者数は、当地の観光地化が進んだ 1970 年代後半と好

況が続いた 1980 (昭和 55) 年代後半から 1990 (平成 2) 年代初頭にかけて増加する傾向が見られたものの、これらの時期を除くと、各施設とも緩やかな減少傾向を示している。主要 5 施設のうち最も利用者が多い足摺海底館は、1978 (昭和 53)年の 240,962 人をピークに減少に転じ、

2001年の利用者数は 75,719人とピーク時のそれの約 30%にとどまっている。

その一方で、屋内で水槽内の魚を鑑賞する足摺海洋館は、2001年の利用者数が 56,966人と、オープン当初 (1976年 67,053人) とほぼ同じ水準にあるといえ、利用者が減少する施設が多い中で比較的に安定した人気を博しているといえる。

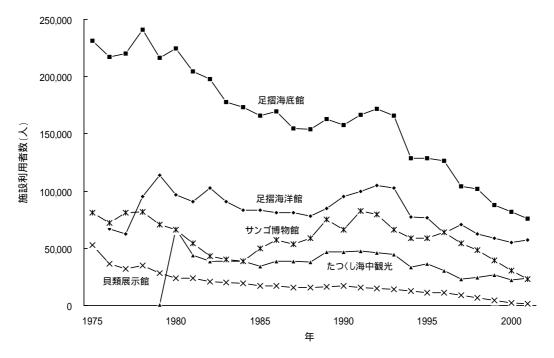


図 4-16 竜串周辺地域における主要施設の利用者の推移(1975~2001年) 資料:環境省(2003)『平成 14年度足摺宇和海国立公園竜串海中公園地区の保全活用に 伴う竜串集団施設地区の管理方針検討調査報告書』

4-4 生活排水処理の状況

竜串周辺地域での生活排水は、各戸から三崎川や宗呂川等の河川を介して海域に流入している。したがって、竜串周辺地域の特性である豊かな海洋資源を守り、次世代にこれを継承していくには、生活排水処理対策を広範に進めていく必要があるといえよう。また、これらの対策は、従来から進めている合併処理浄化槽の普及とともに、富栄養化の原因となる N、P の負荷削減等について地域独自の工夫を追加することが望ましい。

表 4-6 に 2004 (平成 16)年における竜串周辺地域での単独処理・合併処理浄化槽の普及状況を示す。なお、現在、土佐清水市においては、公共下水道やコミュニティプラント等の集合処理施設は設置されていない。

三崎地区は単独処理・合併処理を合わせて 181 基の浄化槽が設置されている。これを、三崎地区全体の世帯数 (1,079 世帯。2004 年 10 月末現在)と照らすと、浄化槽普及率は 16.8%となる。下川口地区は合計 111 基の浄化槽が設置されており、三崎地区と同様に浄化槽普及率は 15.0%と算出される。また、本地域全体で見ると普及率は 16.1%となり、土佐清水市全体(25.9%)と比べて 9.8 ポイント下回る。

表 4-6 竜串周辺地域における単独処理・合併処理浄化槽の普及状況 (2004年)

単位:基・%

			浄化槽設置数	世帯数(2004年	タル 博	
		単独処理	合併処理	計	10月末現在)	浄化槽 普及率
* # EV	三崎	62	119	181	1,079	16.8
竜串周辺 地域	下川口	14	97	111	740	15.0
-6-%	計	76	216	292	1,819	16.1
土佐清水市		-	-	2,149	8,283	25.9

資料:財団法人高知県環境検査センター資料・土佐清水市資料

4-5 ふれあい資源の状況

『土佐清水市史』によると、本市は四国の西南端に位置し、国や高知県の中央部から遠く隔絶されていることから、文化遺産の数は有形・無形を問わず非常に少ないとされている。しかし、年間70万人を超す観光客が本市を訪れている背景には、足摺岬、竜串をはじめとする全国屈指の景勝地や四国八十八カ所霊場第38番札所金剛福寺にまつわる遍路文化といった多彩な自然資源、社会資源の存在を想起させる。これらの地域資源の存在は、単に来訪者を対象とした観光資源としての機能だけでなく、地元住民にとっては日常生活における散歩道や交流の場として、或いは心のよりどころとしての機能も兼ね備えている。

このように、本市に既存の自然資源、社会資源は、地元住民と来訪者がともに利用可能であるという特性から、ソフト、ハードを含めて一括して「ふれあい資源」と呼ぶことができる。自然再生の先に地域再生をも見据えて取り組まれる本事業は、地域内外の多様な主体の交流の場や機会となり得るこのふれあい資源を利活用しつつ、推進されることが望ましい。

表 4-7、8 は、土佐清水市におけるふれあい資源をカテゴリー別に分類し、その名称や所在、概要をリストとして整理したものである。また、図 4-17~19 にこれらを自然資源、歴史文化資源、観光交流資源に大別してマップ化した。

これらを概観すると、本市は多彩な自然資源を有していることがわかる。中でも天然記念物の多さは顕著である(図 4-17)。国の指定を受けている「松尾のアコウ」のほか、多くが暖地性植物であり、四国の西南端という地理的条件および高温多湿の気象条件から、特異な植物相が形成されている。

竜串周辺地域においても、県指定の「見残しの 化石漣痕と造礁サンゴ」、「大津のアコウ自生地」 「貝ノ川のカカツガユ自生地」、および市指定の 「有永のクロガネモチ」、「貝ノ川の大樟」、「藤ノ 川のオガタマノキ」といった計6件の天然記念物 が見られ、当該地域が貴重な自然資源にも恵まれ た場所であることがわかる。

また、観光・文化施設や体験観光が集中している点も特徴的である(図 4-19)。このことは、4-3で触れたように、本地域が 1970(昭和 45)年代の国立公園、海中公園指定に伴う観光レクリエーションの拠点として開発されてきたことを裏づけている。

なお、特筆すべきものとしては、民間主導で地 元資源を活用し商品開発を行った特産品の事例 が挙げられる。例えば、竜串を拠点に活動してい



見残しの風景(県指定天然記念物)



大津のアコウ(県指定天然記念物) 資料:高知県森林局(2000)『土佐の名木・古木』

るグループ「足摺のおばやん工房うまいっち屋」の「めじかのそぼろ」は、土佐清水市の魚として指定されている宗田鰹(メジカ)を加工したもので、高知県の県産品ブランド室が実施している「土佐のいい物・おいしい物発見コンクール」で入賞するなど話題になっている。また、このような民間主導の主体的な取り組みはソフト面での地域資源としても期待できる。



地元の資源を用いた特産品 (めじかのそぼろ)

表 4-7 土佐清水市のふれあい資源数

分野	分類	資源数
	景勝地	8
	天然記念物	21
自然資源	花の名所	8
日然貝脲	名水	1
	公園	6
	ドライブ・散策・ハイキング	9
	文化財	24
歴史文化資源	神社仏閣	4
	郷土芸能	5
	観光・文化施設	9
	体験観光	8
観光交流資源	自然体験	3
	特産品	5
	イベント・祭	11
計		122

資料:高知県(1999)『高知県観光便覧 98』、土佐清水市史編纂委員会(1980) 地元住民へのヒアリング結果

表 4-8 土佐清水市ふれあい資源リスト

自然資源

分類	名称	所在	備考
	足摺岬	足摺岬	土佐清水市の最南端、足摺半島突端の岬で、東経133°01'、北緯32°43'に位置する。岬の先端に白亜の足摺岬灯台が建つ。
	臼碆	松尾	松尾集落の西方にある花崗岩の断崖。 断崖下の磯辺は絶好の釣場として有 名。
	スホノロ鼻	松尾	足摺岬の西に続く松尾海岸に突き出した小さな岬。岬の突端まで自然林の中を歩く遊歩道あり。
景勝地	大岐の浜	大岐	中村市から土佐清水市に向かう国道321 号沿い。サーフポイントとしても人気 が高い。
	今ノ山風景林	土佐清水 市・三原 村	標高865m。頂上近くの車道からは足摺 半島、竜串、大堂海岸、沖ノ島まで一 望できる。中腹には、頂上に至る今ノ 山風景林の遊歩道あり。
	竜串	三崎	千尋岬の西側のつけ根にある県指定の 名勝。奇岩が有名。
	見残し海岸	竜串	交通不便のため、弘法大師も見残した ということからこの名がついたといわ れる。
	叶崎	大津	土佐清水市の西端、大月町との境に近い岬で、先端に近い緑の中に白亜の灯台が建つ。
	立石のウバメガシ	立石	市指定の文化財。立石小学校南250m、山の神社のある山の端に自生する大樹。目通りの周3m、樹高13mで、推定樹齢300年以上といわれ、ウバメガシの巨木としては貴重。
	長笹石神社の社叢	布	市指定の文化財。長笹石神社の社叢は、長笹部落より西はずれの旧道上にあり、東西約17m、南北約15mの森。主木は、1本のスダジイと2本のタブノキからなり、スダジイは胸高の周囲が4.5m、推定樹齢300年、タブノキは胸高の周囲が5.4mと4.2mである。
天然記念物	伊豆田神社社叢	市野瀬	市指定の天然記念物。境内の大部分は 急傾斜の雑木林となっている。この雑 木林の中にイチイガシ2本、ナギ1本の 大樹があり、これらの大樹が主木と なって神社の社叢を形成している。
	五味天満宮社叢	市野々	市指定の天然記念物。五味天満宮境内には本殿と末社山内神社があり、広さは4439m²、その周りにはスギ、シイに、3本のイチイガシやマキ、モミなどを主木とする社叢がある。これらの大木は、神域の霊木として先代の人々によって保護され残されてきた。
	大岐のカカツガユ	大岐	防風林中にある市指定の天然記念物。 大岐のカカツガユは大きさも目通りの 周25cm以下のものばかりである。しか し、20株近くも林中に散在して成育 し、地理的にもさらに東北に位置して いることから、熱帯植物の自生地とし て価値ありと認められている。

(表 4-8 自然資源 続き)

分類	名称	所在	備考
	以布利の大ソテツ	以不利	中平宅。市指定の天然記念物。年代は明らかでないが、樹齢およそ300年以上とされる。樹高は5mに足らないぐらいであるが、根周り周5.5m、地上約1m付近より2群5枝にわかれ、その最大のものは周3.8m、高さ4.5mである。その他のものも周2.6m、1.6mほどある。
	津呂のモッコク	津呂	市指定の天然記念物。津呂区長場脇に 生育しているモッコクは、目通りの周 囲1.78m、樹高15m。モッコクとしては 市内最大の大木。
	足摺岬のビロウ群落	足摺岬	天狗山国有林。市指定の天然記念物。 天狗山には20数本群生している。風衝 地のため樹高はさほどでないが、幹は 皆相当の太さに達している。熱帯樹の 東限地であり、群落をなし学術上の価 値も多く、天然記念物として保護され ている。
	足摺岬のクワズイモ群落	足摺岬	市指定の天然記念物。金剛福寺前の県 道南側の暖地性樹林中に大群落をなし て繁生している。
	白山洞門	足摺岬	県指定の天然記念物。この花崗洞門は 節理に沿ってなされた箱状脱落による ものとは趣を異にし、波浪による礫の 強打で研磨侵蝕されたものと考えられ る典型的な海蝕洞門である。 昭和28 年指定
天然記念物	松尾のアコウ自生地	松尾	国指定の天然記念物。足摺岬の西方、 松尾集落東寄りの松尾神社境内に3株あ り、最大の1本は目通り幹囲9m。多くの 気根を垂れ、地上6mあまりのところか ら四方へ数十本の枝を伸ばし、根張り は東西10m、南北6mにおよんでいる。 大正10年指定
	中の浜のハマユウ群落	中浜	中浜はり浜。市指定の天然記念物。およそ500株のハマユウの群落がある。生育条件に恵まれて旺盛に繁殖している。
	唐船島の隆起海岸	浦尻	国指定の天然記念物。土佐清水市街の 南東約1.5km、土佐清水港北東の唐船島 海岸には、波打ち際の岩盤の側面に、 1946(昭和21)年12月21日の南海大地 震によって隆起した旧汀線の跡が、貝 殻の付着した線になってはっきりと 残っている。 昭和28年指定
	鹿島神社社叢	旭町	市指定の天然記念物。境内社叢には、 樹高15mのイヌマキやシイ、タブなどの 大樹があり、豊かな植物群が繁ってい る。また、島であった頃の植生が残っ ているので、特に貴重である。
	松崎のハマユウ群落	松崎	市指定の天然記念物。1945(昭和20)年頃までは松崎海岸およそ1kmにわたり、ほとんど連続して繁殖し、千をもって数えられるほどの株数であったが、次第に減少し、現在は300株に足りない。

(表 4-8 自然資源 続き)

分類	名称	所在	備考
天然記念物	見残しの化石漣痕と造礁サンゴ	三崎	県指定の天然記念物。千尋崎の突端には岩が波の形のまま化石となった化石 連痕がある。この連痕は7種類の異なった連痕が1カ所に密集しているという点で、全国的にも貴重なものとされている。湾入部には、透明な海水の底に、様々な色と形をした見事な造礁サンゴが見られる。 昭和39年指定
	貝ノ川カカツガユ自生地	貝ノ川郷	恩神社境内。県指定の天然記念物。カカツガユは、亜熱帯から熱帯地方にかけて分布している常緑の低木で、蔓状になり他の樹木に絡みついて成長する。雌雄異株で若い枝の葉の元には、細長いするどい刺がある。雌花は花が終わるといちご状の果実となり、秋の頃熟して橙色になる。甘味があり生食できるのでヤマミカンの別名もある。昭和24年指定
	貝ノ川の大樟	貝ノ川郷	恩神社境内。市指定の天然記念物。樹高およそ20m、目通りの周7.5m、樹勢は今もなお盛りであり、樹齢およそ500年以上と推定される。なお、樹幹には直径6cmにおよぶフウトウカズラの巨蔓も絡みついて成長している。
	大津のアコウ自生地	大津	県指定の天然記念物。その目通りの周5.5m、根周り7m、地上から約60度南に傾いて数十本の枝が出ている。枝の占める面積はおよそ東西20m、南北30mにおよび、松尾の大樹に次ぐものである。
	藤ノ川のオガタマノキ	藤ノ川	市指定の天然記念物。樹高14.2m、樹冠14m、根周り3.6m、目通り3.3mの巨木で、南に60度傾斜して市道にかぶさるように伸び、生育なお旺盛である。
	有永のクロガネモチ	有永	市指定の天然記念物。地上3mのところより南北に2つにわかれ、樹幹の周りは南北ともに2.9mで、根周り4.5m、樹高16m、樹冠18mの巨木である。このクロガネモチは、幹の根元に石仏を祀る祠があり、この木は御神木として残されてきたものである。
	五味(桜)	市野々	
	足摺岬(ハマカンゾウ)	足摺岬	8月~10月。
	足摺岬(ツバキ)	足摺岬	12月下旬~3月下旬。
花の名所	足摺岬(アシズリノジギク)	足摺岬	10月~12月末。
	松崎(ハマユウ)	松崎	約300~500株。7月~8月。
	叶崎(ツバキ)	大津	12月下旬~3月下旬。
	叶崎(アシズリノジギク)	大津	10月~12月末。
名水	叶崎 (ツメレンゲ) 	中浜	土佐三名水の1つ。土佐清水港から中浜に至るまでオカプネ山の県道沿いに冷たい清水が湧き出している。夏の日照りでも、この清水は涸れることがなかった。この街道を往来する人々の憩いの場であり、漁船の給水所でもあった。

(表 4-8 自然資源 続き)

分類	名 称	所在	備考
	足摺宇和海国立公園	全域	高知県のエリアは土佐清水市・大月 町・宿毛市。足摺岬を東端として柏島 までの約30km。
	足摺大堂自然休養林	足摺岬	主な樹種は、ナギ、ウバメガシ、シイ ノキ、クスノキ、タブノキ、カゴノ キ、ヤブツバキ、ホルトノキなど。モ デルコースあり。
	足摺森林公園	足摺岬	足摺テルメの駐車場より吊り橋で入 園。林間歩道、林間広場、亜熱帯樹林 園、ジェットスライダー、丸太遊具、 売店等がある。
公園	足摺亜熱帯自然植物園	足摺岬	約1万m ² の植物園。国有林に自生する植物を中心に、ソテツやシダなど約500種の亜熱帯・温暖帯の草木がジャングルのように生い茂っている。
	竜串海中公園	竜串	竜串付近の海域は平均水温が25 と年中水温が高く、また、海岸線が入り組んだ起伏の激しい複雑な地形であることから、造礁サンゴ、魚類、貝類等、海中動物の種類が豊富である。
	竜串自然ふれあいの森	竜串	主な樹種は、クロマツ、ウバメガシ、 シイノキ、アラカシ、ヤブツバキ、ハ マヒサカキなど。展望台までのモデル コースあり。
	サニーロード	全域	国道321号の通称。中村市から宿毛市へ の道。特に、土佐清水市から宿毛市ま での海沿いはドライブに最適で、大岐 の浜、竜串等を通り、叶崎灯台には パーキングエリアも整備されている。
	四国のみち(四万十川から布浦へのみ ち)	中村~土 佐清水	全長14.9km。中村市初崎から土佐清水市布へのコース。途中、名鹿の美しい海岸や大自然のパノラマが広がる布崎の休憩所等がある。
	四国のみち(鯨の見えるみち)	大岐海岸 ~以布利 ~窪津	全長9.7km。砂浜と松原がきれいな大岐の浜から藩政時代の捕鯨港窪津に至る海岸コース。
	四国のみち(椿とビローのみち)	窪津漁港 ~天狗の 鼻~足摺 岬展望台	け垣と青い海のコントラストが豊かな 南国情緒を演出している。
ドライブ・ 散策・ ハイキング	四国のみち(足摺・臼碆へのみち)	足摺岬展 望台~松 尾のアコ ウ~臼碆	全長8.7km。足摺岬と海岸美がいっぱいのコース。見どころとしては、金剛福寺、足摺岬灯台、足摺亜熱帯自然植物園、ジョン万ハウス、白山洞門等がある。
	四国のみち(万次郎へのみち)	臼碆~中 ノ浜~清 水漁港	全長14.8km。足摺半島の西面に整備されたコース。白波が岩に打ちよせる豪快な景観の臼碆からジョン万次郎ゆかりの中ノ浜を経て、清水漁港へと続く。
	四国のみち(竜串へのみち)	竜串橋~ 見残し~ 下川口	全長7.2km。見残湾の景勝と奇岩奇勝に富んだ竜串を満喫できる。海のギャラリー、足摺海洋館、足摺海底館等、見どころが多い。
	四国のみち(モモイロサンゴのみち)	下川口~ 叶崎~小 才角	全長10.7km。下川口から美しい海岸を 楽しみながら、大月町小才角までたど るコース。昔、この近海で桃色サンゴ が採られたと伝えられる。
	あしずり遍路道	市野瀬~ 足摺岬	市野瀬部落から四国八十八カ所霊場第 38番札所金剛福寺までの遍路道。現在 残存する約55基の道標石をもとに整備 された。

(表4-8)

歴史文化資源

分類	名称	所在	備考
	立石摂津守の墓	布	布集落の北端松ヶ鼻には、戦国時代に 豪勇の武人として知られた土佐一条家 の後見役の立石摂津守の墓がある。
	下ノ加江遺跡	下ノ加江	下ノ加江川の河口から約2kmの所にある。縄文時代から歴史時代にわたる複合遺跡。
	五味遺跡	市野々	舌状台地である五味の丘陵は、南面に 三原川が流れ、東側に市野々川、市野 瀬川を合わせた流れが注ぎ、この丘陵 突端部に沿って砂礫の三角州を造成合 流して下ノ加江の平野部に流出する地 点にある。出土遺物から弥生中期の遺 跡であると推定されている。
	真念庵	市野瀬	四国八十八カ所霊場第37番札所岩本寺から第38番札所金剛福寺までは21里、また、金剛福寺から第39番札所延光寺までは12里と一番長く難行道程のため、それらを結ぶ三角形の中心点にあたる市野瀬に、天和年間(1681~84)、大坂平島の回国僧真念が庵を開いた。その後、道標石も設置され巡礼が容易になり、遍路に喜ばれている。
	大岐城跡	大岐	海抜100mほどの大岐氏の山城跡。
文化財	中浜万次郎の銅像	足摺岬	中浜万次郎は、1841年出漁中に漂流、無人島での孤島生活中にアメリカの捕鯨船に救われ、1851年、26歳の時に帰国した。ペリー来航の折に旗本として召しかかえられ、1860年、咸臨丸に乗リアメリカへ行った。維新後は開成学校の教授として、多くの人々に英語を教えた。
	皇太子殿下御歌碑	足摺岬	皇太子殿下(今上天皇)が1976(昭和51)年7月27・28日と自然公園大会で土佐清水市の足摺岬に立ち寄られた後、昭和52年の歌会始の時に読まれた歌を記念して歌碑として建立。
	高浜年尾句碑	足摺岬	1976(昭和51)年、土佐清水市建立。 父高浜虚子の後を継いで俳誌「ホトト ギス」を主宰した年尾が句友に招かれ て足摺恒例の椿祭りに参じた時(1975 年)の句。
	水原秋桜子句碑	足摺岬	地元俳人 田村吾亀らが発起し、土佐清水市等が協力して建立。1963(昭和38)年10月下旬、同人誌「馬酔木」の同人数名と足摺岬に遊んだ時の句。
	田宮虎彦「足摺岬」文学碑	足摺岬	足摺岬の椿のトンネルを抜けると、白 亜の灯台近くに、田宮虎彦の名作『足 摺岬』を記念した石碑がある。
	木造愛染明王坐像	足摺岬	金剛福寺所蔵。県指定文化財。金剛福寺の愛染明王は、膝の広さと高さの対比において膝が広く、裳裙の摺の彫りの浅いことや明王の面相等から、藤原時代末期の作といわれている。 昭和44年指定
	紙本著色高野大師行状図画	足摺岬	金剛福寺所蔵。県指定の絵画。応永23 (1416)年に描かれたもので、5巻の図 画が残されている。 昭和44年指定
	松尾芭蕉句碑	足摺岬	金剛福寺境内(釣鐘の右側)。

(表 4-8 歴史文化資源 続き)

分類	名称	所在	備考
	角屋与三郎の墓	松尾	松尾の金比羅山の山腹には、江戸時代 中期に鰹漁の発展に尽くした紀州印南 浦(いなみうら)の角屋与三郎の墓が ある。
	吉福家住宅	松尾	国指定文化財。吉福家住宅は、1901 (明治34)年の建築で、つじ二階を持 つ主屋、納屋、釜屋、門屋の4棟が当時 の建物で、封建時代の土農工商のそれ ぞれの身分の家が持つ機能空間と特徴 をあわせ持った構造となっている。こ のような建物は江戸時代には存在しな いもので、身分制度の崩れた明治の時 代性や当時の網元の家の様子のわかる 近代和風建築として貴重。 平成11年 指定
	高浜年尾句碑	松尾	鵜の岬。1957(昭和32)年春の句。
文化財	唐人駄場遺跡	松尾	唐人駄場は、足摺半島中央部のなだらかな山にあり、縄文時代から弥生時代にかけての遺物が出土している。人工的に作られたストーンサークル(環状列石)ではないかと考えられる巨石群があり、歴史的にも貴重な遺跡。
	今村鏡月の墓	中浜	市指定文化財。鏡月は江戸時代の土佐 の万葉調歌人。
	木造阿弥陀如来及両脇侍立像	元町	蓮光寺所蔵。県指定の彫刻。阿弥陀如 来立像、観音立像、勢至立像。 平成8 年指定
	万次郎と仲間の群像(ジョン万群像)	養老	あしずり港。
	高浜年尾句碑	竜串	竜串バス停留所近く。1961(昭和36) 年秋の句。
	武者小路實篤文学碑	竜串	「貝殻は私の生きていたあかし私が生きていなかったら私の貝殻はあるわけはない」―海のギャラリー(竜串貝類展示館)を記念して武者小路実篤から贈られた詩を文学碑として建立した。
	野口雨情詩碑	大津	叶崎。
	吉井勇歌碑	大津	叶崎。1990(平成2)年11月、土佐清水 市観光協会建立。
	金剛福寺(四国八十八カ所霊場第38番札所)	足摺岬	弘仁13年、嵯峨天皇の勅願によって弘 法大師が三面千手観音を本尊として建 立した。
神社仏閣	白山神社	足摺岬	金剛福寺の西約300m、伊佐部落の東のはずれにある。旧郷社で、平安時代の初め、金剛福寺の鎮護として、加賀(石川県)白山から神霊を勧請して創建されたという。
	鹿島神社	旭町	鹿島は清水港の最奥部に浮かぶ小島であったが、今は東側から埋め立てられ陸続きとなっている。島の面積は2haほどで全てが境内地となっており、鹿島神社の社殿が島の頂部にある。
	蓮光寺	元町	清水港を見下ろす小丘上に連光寺(浄土宗)がある。1207年、法然上人の弟子の開創といわれ、明治の廃仏毀釈で廃寺となったが、1898年に奈良県生駒郡山の清涼院を移して復興した。

(表 4-8 歴史文化資源 続き)

分類	名称	所在	備考
	大岐の太刀踊り	大岐	この踊りの起源はおよそ500年前といわれ、一条教房が土佐中村への下国に始まると伝えられる。また、一説には、大岐丹後守家政が津野氏を岡本城に攻めた際、奇襲戦法として用いたのが始まりとも伝えられている。定期披露の場は、大岐の三社祭、毎年旧暦9月20日秋祭。
郷土芸能	足摺黒潮太鼓	足摺岬	昔、足摺の地でも神祭や雨乞いの行事、または、五穀豊穣を祈り、時には悪魔、妖怪、疫病などを追い払うために太鼓が叩かれたという。村の有志がこの意義深い太鼓を復活させるべく、村の古老から聞き取り、この地に古くから伝わる舟唄の囃子をもとに、リズムをアレンジして呼び名も新たに「足摺黒潮太鼓」として復活したもの。
	獅子舞	中浜	一条房家公が京都の祇園祭にちなみ毎年旧暦6月14日に祇園の夜参りと称して、金剛福寺へ参詣の途中、中浜で休息をとる際に、部落の青年が獅子舞で慰労して喜ばれ、これが例年の行事となったと伝えられる。現在の形になったのは、1954(昭和29)年香川県から御輿の修理にきた人が長期滞在の間にこの人から、当時青年団員が瀬戸内地方に伝わる御立流獅子舞の指導を受け現在に至った。定期披露の場:正月2日中浜各戸まわりと秋の神祭。
	バラ抜き節	戎町	古くから清水および近在漁部落から岬 前諸部落にかけて、鰹節製造工程の中 で歌われてきた作業歌に属する民謡で ある。曲節歌詞ともに代表的な郷土民 謡であり、それゆえに世の変遷に伴う 市民の生活感情の移り変わりの底に、 なおかつ生命を今日に保って来たもの と考えられる。
	あしずり太鼓	宗呂	1988(昭和63)年5月あしずり太鼓連を 結成。その後、四季折々に市内各地の イベントに奉仕出演している。いわば 仕事の流れを表現したものに、男の情 熱を打ち込んだ調子の早い太鼓芸。

(表4-8)

観光交流資源

分類	名称	所在	備考
	ジョン万ハウス	足摺岬	観光案内所、資料展示等。
	足摺テルメ	足摺岬	天然温泉。
	土佐清水さかなセンター足摺黒潮市場	旭町	清水港からたくさんの新鮮な魚が直 送・販売される。レストラン、休憩所 併設。
観光・文化施	土佐清水市立市民図書館	幸町	蔵書約23万冊。
設	道の駅(めじかの里土佐清水)	三崎	土佐清水市農林水産物直販所「さんに 市」は良心市的で人気がある。
	足摺海洋館	三崎	水族館。
	足摺海底館	三崎	海中展望塔。
	海のギャラリー	竜串	竜串貝類展示館。
	サンゴ博物館	竜串	サンゴ関係の標本を展示。
	足摺ホエールウォッチング	下ノ加江	下ノ加江付近の海域で、ニタリクジ ラ、ゴンドウクジラ、イルカの遊泳等 を見学。
	窪津漁協ホエールウォッチング	窪津	足摺半島をめぐり、ニタリクジラ、ゴ ンドウクジラの遊泳等を見学。
体験観光	窪津定置網観光	窪津	沖合いに仕掛けた小型定置網の引き上 げを見学し、捕れたての魚を味わう。
	かつおタタキ工房	三崎	レスト竜串での本格的なワラ焼き鰹の タタキ作り体験。
	竜串観光汽船	竜串	グラスボート。
	たつくし海中観光	三崎	グラスボート。
	竜串ダイビングセンター	竜串	スキューバダイビング。
	たつくしAQUAセンター	竜串	スキューバダイビング。
	大岐の浜	大岐	サーフィン。
自然体験	桜浜海水浴場	三崎	竜串海中公園の中心部にある海水浴 場。
	爪白キャンプ場	爪白	水道、炊飯所、トイレ、シャワー、駐車場の設備がある(清掃協力金1人300円)。
	足摺せんべい・亀おこし	足摺岬	足摺岬の銘菓。両品とも全国菓子博覧 会で大賞を受賞している。 問合せ: 武政風月堂
	土佐の清水さば	天神町・ 市場町	足摺を中心とする近海は潮の流れが速く餌が豊富で、身の締まったサバが獲れる。秋から冬にかけて一段と味が乗る。 問合せ:土佐清水市農林水産課清水さば係・土佐清水市漁業協同組合
特産品	踊る黒潮特急便	養老	地元の四季のおいしい魚や特産品等の 宅配便。 問合せ:踊る黒潮特急便事 務局
	姫かつお	三崎	年間12,000tも獲れる宗田鰹をボイル味付けし、焼きを入れて真空パックにしたもの。 問合せ:土佐食株式会社
	めじかのそぼろ	竜串	2004(平成16)年度「土佐のいい物・おいしい物発見コンクール」入賞。問合せ:足摺のおばやん工房うまいっち屋 うまいっち屋 うまいっち屋が上っプ。地元で獲れる魚を用いた特産品づくりを通じ"おさかなのまち"の情報発信を行う。

(表 4-8 観光交流資源 続き)

分類	名称	所在	備考
	足摺椿まつり	足摺岬	2月11日~3月8日。足摺踊り・詩吟大 会・駅伝大会・西日本テニストーナメ ント大会・さば祭りなど。
	ねはん祭り	足摺岬	旧暦2月15日。四国八十八カ所霊場第38 番札所金剛福寺で弘法大師空海を祀っ て行われる。出店が多く立ち並び、多 くの巡礼者が訪れる。
	足摺たたき祭り	足摺岬・ 竜串	足摺岬と竜串での隔年開催。5月第2日曜日。鰹のタタキ料理の実演、タタキの食べ放題、地酒やカツオ汁の飲み放題、皿鉢料理の展示等。
	鹿島神社春季大祭	清水港内	2月第3日曜日。漁船約50隻が海上安全、大漁を祈願して清水港内を色とりどりの大漁旗をたなびかせ海上パレードする勇壮な海の祭り。
	鹿島神社秋季大祭	清水港内	10月第3日曜日。漁船約50隻が海上安全、大漁を祈願して清水港内を色とりどりの大漁旗をたなびかせ海上パレードする勇壮な海の祭り。
イベント・ 祭	あしずり祭り	市街地お よび清水 港	8月第1土・日曜日。花火大会、あしず り踊り、ジョン万カップ(ボート漕ぎ 競争)、黒潮グルメまつりなど盛りだ くさんの催しが行われる。
	産業祭	西町	12月第1土・日曜日。土佐清水市内の清水さばなど新鮮な魚や地元の野菜、間伐材を利用した木工品などの農林水産物および商品加工品、特産品等の即売会、品評会を行う。
	竜串桜浜海水浴場海開き	竜串	6月第2日曜日。四国内で比較的早い時 期に行われる海開き。
	あしずりロードレース大会		1月中旬。全国に呼び掛け、一般、中学、壮年、女子等6種目にわたり土佐清水の豊かな自然を楽しみながら健脚を競う。
	あしずり駅伝大会		2月第2日曜日。全国に呼び掛け、土佐 清水市内の豊かな自然を楽しみながら 健脚を競う。
	はちきん磯釣り大会		12月中旬。「グレ」の部門と「その他 の魚」の部門で魚体の大きさを競う。 参加資格は18才以上の女性。

資料:高知県(1999)『高知県観光便覧98』、土佐清水市史編纂委員会(1980)、地元住民へのヒアリング結果

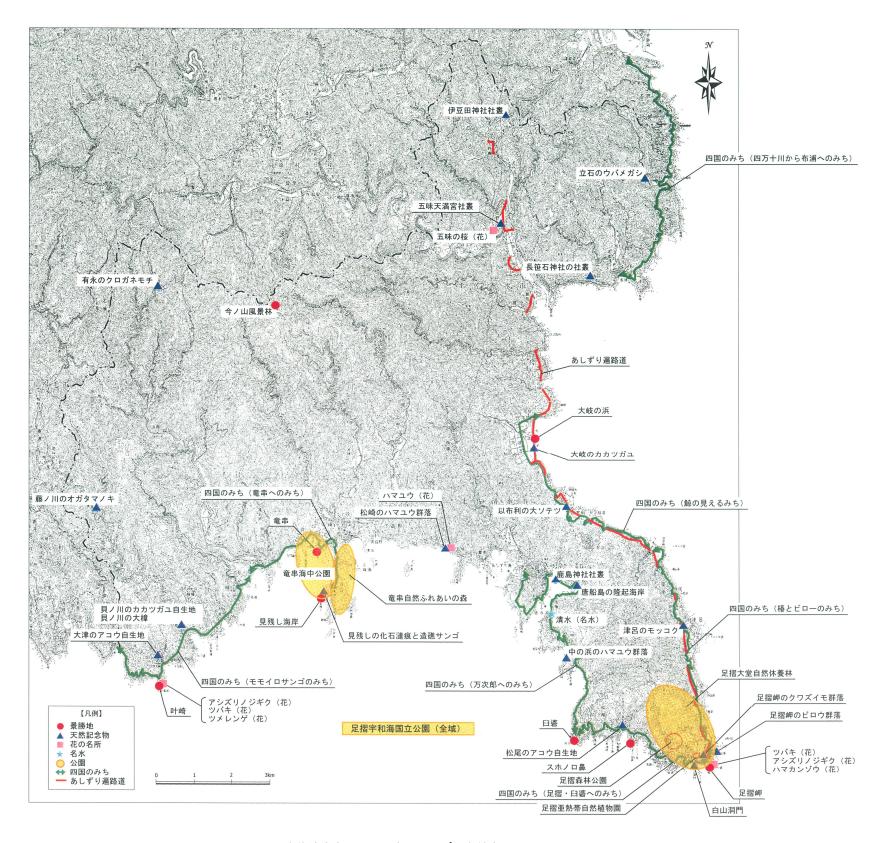


図 4-17 土佐清水市ふれあい資源マップ(自然資源)

資料:高知県(1999)『高知県観光便覧 98』、土佐清水市史編纂委員会(1980)、地元住民へのヒアリング結果注)国道 321号「サニーロード」は省略した。

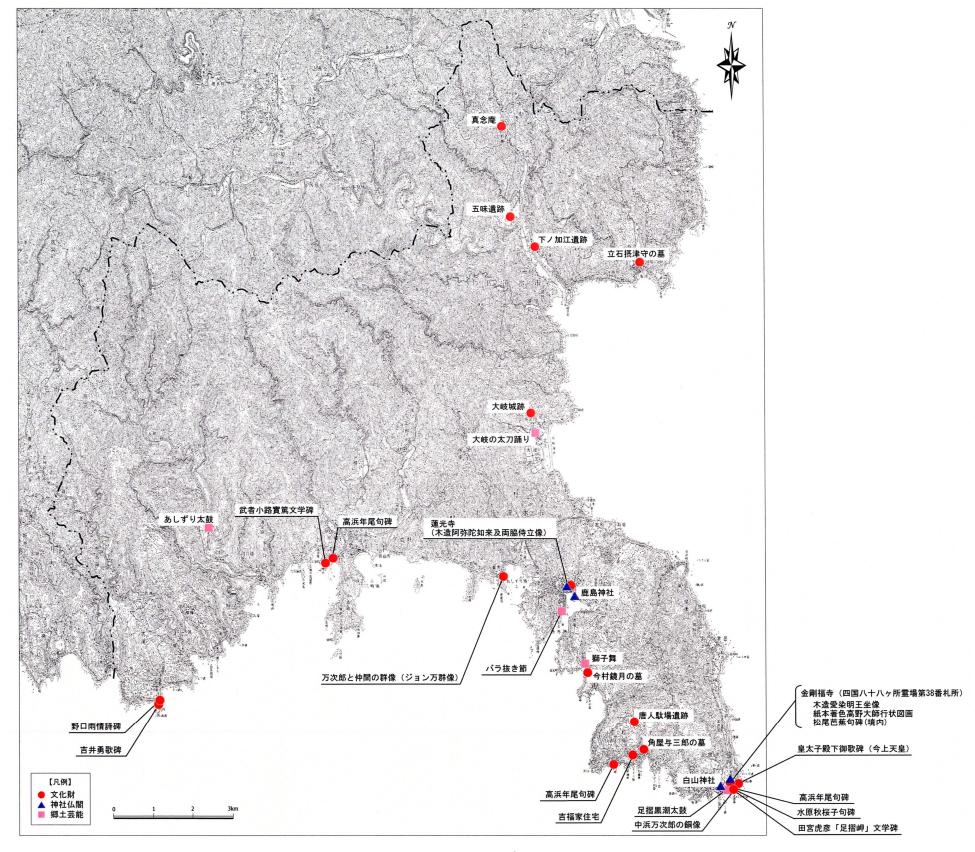


図 4-18 土佐清水市ふれあい資源マップ(歴史資源)

資料:高知県(1999)『高知県観光便覧98』、土佐清水市史編纂委員会(1980) 地元住民へのヒアリング結果

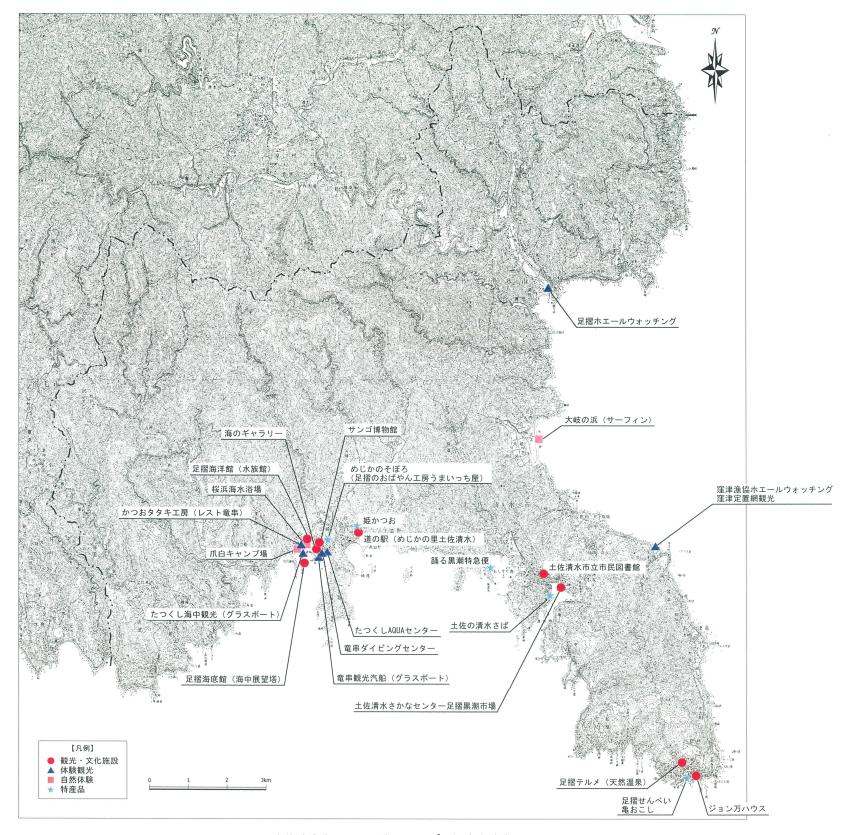


図 4-19 土佐清水市ふれあい資源マップ(観光交流資源)

資料:高知県(1999)『高知県観光便覧 98』、土佐清水市史編纂委員会(1980)、地元住民へのヒアリング結果注)「イベント・祭」の項目に関しては場所が特定できないため省略した。

4-6 コミュニティ活動と環境教育

自然再生事業の推進にあたっては、「科学的データを基礎とする丁寧な実施」と「多様な主体の参画と連携」が、その基本理念として挙げられている。とりわけ、後者については、根拠法「自然再生推進法」の第3条が示す通り、国だけでなく、地方公共団体、専門家、地域住民、特定非営利活動法人(NPO)、ボランティアなど、地域に関わる様々な主体の連携が欠かせない。中でも、再生対象地域からの自主的な発意や当該地域における主体的な取り組みは、今後の再生への取り組みの受け皿的な組織の形成にとって重要な要素となる。

そこで、以下では、竜串周辺地域において自然再生事業を展開する際に、連携可能と考えられる集落内の住民自治活動や総合学習の取り組み、既存の NPO・ボランティアの活動状況等について整理する。

1)住民自治活動

(1)構成集落

本事業で対象として想定される地域は、旧市町村界に基づく単位の三崎地区と下川口地区にわけられる。前者には現在9集落、後者には18集落が存在し、これら27集落を竜串周辺地域と呼ぶ。

各集落の名称および中心位置を表 4-9、図 4-20 に示す。大半の集落が竜串周辺地域の幹線道路 となる国道 321 号および県道沿いに集中して存在していることがわかる。

表 4-9 竜串周辺地域の集落名称

三崎地区	下川口地区
三崎地区 ・三崎浦 (みさきうら) ・竜串 (たつくし) ・爪白 (つまじろ) ・平ノ段 (ひらのだん) ・下ノ段 (しものだん) ・斧積 (おのづみ) ・上野 (うえの) ・下益野 (しもましの) ・浜益野 (はまましの)	・下川口郷 (しもかわぐちごう) ・下川口郷 (しもかわぐちごう) ・下川口浦 (しもかわぐちうら) ・片粕 (かたかす) ・関ノ川郷 (かいのかわごう) ・貝ノ川浦 (かいのかわうら) ・貝ノ川浦 (かいのかわうら) ・大津 (おおつ) ・鳥渕 (とりぶち) ・錦ノ平 (ほこのかわ) ・歩ノ川 (ふじのかわ) ・坂井 (さかい) ・坂井 (さかい) ・坂井 (きのかわ) ・珠々工川 (きのかわ) ・宗呂上 (そうろしも) ・宗出 (まつやま)
	・横峯(よこみね)

資料:土佐清水市企画課

注)集落名は2004(平成16)年10月現在のものである。カッコ内は読み仮名。

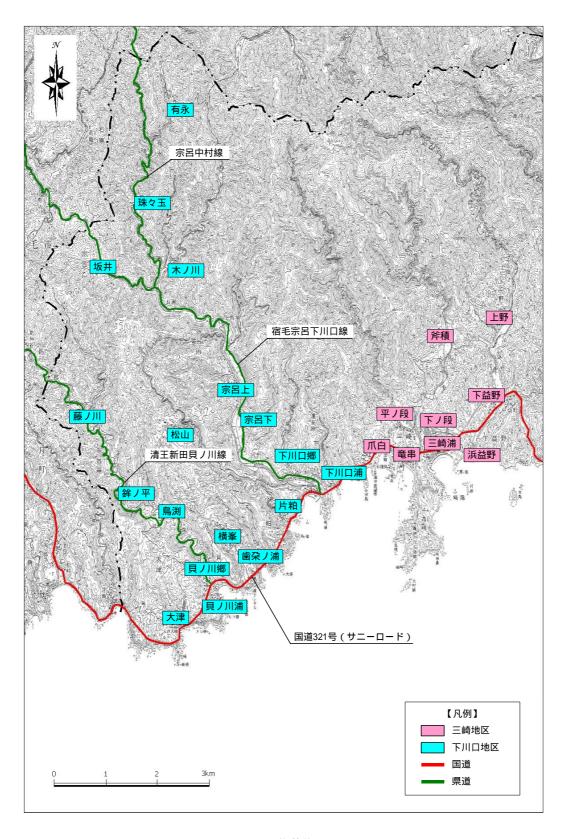


図 4-20 集落位置図

(2)住民自治活動の状況

竜串周辺地域を構成する集落における住民自治活動の状況について整理する。

各集落には、それぞれに「区長」と呼ばれる集落長が存在する³。この区長を中心として、集落内の会合運営、清掃活動、用排水路の維持管理、文化活動等の住民自治活動が行われる。また、区長は、年1回の土佐清水市連合区長会および地区別区長会等において、居住集落以外の区長や行政、関連機関との情報交換を行い、それを集落内へと伝達する外部とのパイプ役も担っている。本地域内に見られる集落自治活動は、概ね表 4-10 の通りである。

表 4-10 土佐清水市における主な住民自治活動

活動範囲	主な住民自治活動
土佐清水市全体	・連合区長会 (5月頃)
工作用小巾主体	・市内一斉清掃(6月)
	・地区別区長会(秋)
ᄣᄝᄜ	・連合区長会準備会(会議開催前)
▌地区別 ■	・地区別区長会準備会(会議開催前)
	・盂蘭盆等の民俗行事
	・役員会
個別集業力	・地区内清掃活動
┃個別集落内 ┃	・用排水路の維持管理活動
	・神祭の運営等

資料: 土佐清水市役所および個別集落へのヒアリング結果

土佐清水市全体の住民自治活動

土佐清水市全体の規模で行われる住民自治活動としては、土佐清水市連合区長会と市内一斉清掃がある。

毎年5月頃に開催される連合区長会には、市内の区長全員と市長、助役、収入役、教育長、消防長のほか行政各課長、その他の議事関連機関の代表が出席する。そこでは、市民生活に関わる様々な問題を区長代表が行政や関連機関に陳情し、それに関する意見交換が行われる。具体的には、県道の安全対策、南海地震対策、水源地対策、西南豪雨災害に伴う河川工事の議論がなされているようである。また、この場での議論は、その多くが市政に反映され、これによって地域住民の公共の福祉が保たれるという仕組みになっている。

また、市内一斉清掃は、環境に対する自覚と公徳心の高揚に努め、生活環境の保全と公衆衛生の向上を図る目的で、毎年6月の環境月間にあわせて行われる。河川、海浜、公園、側溝等の清掃活動に全市民が積極的に参加している。

_

³ 集落構成員数が極端に少ないところでは区長を置いていない場合もある。

地区別の住民自治活動

旧市町村界に基づく地区単位においては、毎年秋に地区別区長会が開催されている。そこでは、市全体の規模で行われる連合区長会と同様に、日常生活関連の問題について、行政やその他の機関との折衝が行われる。但し、この場では連合区長会よりもさらに限定された地区という範囲での議論が中心となる。具体的には、三崎地区では、竜串観光遊歩道の修理や海浜部の流木除去要請、市道側溝の修理、三崎川堰堤の崩壊箇所の修復要望等が議題に上っている。また、下川口地区では、県道 28 号宿毛宗呂下川口線へのバスの乗り入れ要請や市道の落石防止ネットの設置要望等の議論がなされている。

また、民俗行事についても地区別単位で行うものがある。例えば、三崎地区では盂蘭盆の行事を地区合同で行う。この行事は戦没者慰霊祭とも呼ばれ、三崎浦集落にある忠霊塔において各集落の盆踊りを順番に踊るというものである。

個別集落の住民自治活動

個別集落における住民自治活動は、概ね表 4-11 の通りである。集落を構成する人数によって 若干の差異はあるにせよ、いずれの集落もほぼ同様の活動を行っているものと考えられる。

例えば、竜串海中公園地区および集団施設地区を擁し、爪白キャンプ場の管理も担っている爪 白集落には活発な住民自治活動が見られる。

毎月1回開催される役員会では、集落内の行事の段取りや補修すべき場所の報告等、日常生活圏内を議題とした協議が行われている。この会合には、集落内を4班にわけた際の各班長と三役(区長、総代、会計)および民生委員、消防団の代表ほかの約10名が出席する。本会合での決定事項は、必要に応じて区長によって地区別区長会や連合区長会、或いは市に対して提案される。また、その提案に対する回答やその他の伝達事項は翌月の会合で報告される。このように、本会合はシステムとして今なお有効に機能し、当該集落の住民自治の根幹となっている。

また、本地域で一般に「出役(でやく)」と呼ばれる用排水路の管理や草刈り等の活動は集落総出で行われる。爪白集落では、爪白キャンプ場の管理事務も担っているため、海浜やキャンプ場周辺の清掃活動を年間 5~6回行うなど、環境面においても熱心な取り組みが見られる。この清掃活動は、近年では地元住民以外に、県の保養施設「竜串荘」を利用する県職員や竜串の海を愛好するダイバーなどのボランティアも参加しており、集落内自治活動にとどまらない広がりを持った活動となっている。

表 4-11 個別集落における住民自治活動

集落名	活動内容		
	・地区内一斉清掃(7月中旬)		
	・小学生と PTA による愛校作業:草刈り、空き缶拾い等(8 月最終日曜)		
斧積	・用排水路の管理(2月末~3月上旬)		
	・合同祝:節句行事(2月下旬)		
	・神祭(秋・盆踊り) 等		
	・役員会(月1回)		
	・地区内一斉清掃:草刈り、ゴミ拾い等(年 5~6 回)		
	・爪白キャンプ場の管理事務(夏季中心)		
爪白	・用排水路の管理(2月)		
	・合同祝:節句行事(2月下旬)		
	・神祭(春・夏・秋)		
	・お釈迦さん:地区内の釈迦堂の祭り(年2回) 等		

資料:地元住民へのヒアリング結果

このように、現在、竜串周辺地域で行われている集落内住民自治活動は、内容や分野が多岐にわたり、自然再生に密接に関連しているものばかりとはかぎらない。しかし、本地域が優れた自然資源に恵まれ、それを基盤とした産業構造を形成していることを踏まえると、これらの様々な取り組みは小規模の活動ではあるが、自然再生のみならず、産業再生ひいては地域再生への一助ともなる。つまり、再生主体となり得る域内住民の意識統一を図り、彼らの再生活動へのモチベーションを維持する上で、これらの活動との連携の意義は十分にあると考えられる。

2)地域の資源を活かした教育活動

竜串周辺地域内の住民自治において、本事業に関連すると考えられる最小単位のものとしては、 上述したような集落内活動があった。この活動の中には、地元の小中学校の校区に属する集落が その学校の児童、生徒とともに行う愛校作業(学校区規模の清掃活動)等のように、地域の学校 教育の一環として行われるものも少なくない。また、こういった地域と関わりの深い教育活動は、 集落内活動の中に行事として組み込まれているケースもある。

また、2002(平成 14)年度の新学習指導要領において創設された「総合的な学習の時間」(いわゆる、総合学習)では、自然体験やボランティア活動等による地域との積極的な連携が期待されており、実際こういった取り組みは近年増加傾向にある。

本事業は、生態系の健全性の回復といった長期的な目標を持って推進されるものであり、それに伴い地域内における永続的な展開が想定されている。これらの地域と関連性の高い教育活動は、本事業の主体となり得る地元住民の世代間の意識統一や次世代の再生主体の育成といった側面で、重要な取り組みであると考えられる。

そこで、以下では、竜串周辺地域の小中学校の現状および地域の資源を活かした総合学習、その他の教育活動の状況を整理する。

(1)小中学校の児童生徒数

2005(平成 17)年1月現在、竜串周辺地域には市立の小学校が5校、中学校が3校が存在する。その児童生徒数を表4-12に示す。

本地域には全校児童、生徒数が 40 人に満たない学校が多く、少子高齢化といった社会現象を如実に反映した状況にあることがわかる 4 。

表 4-12 竜串周辺地域における小中学校の児童生徒数 (2004年度)

	学校名	児童数						計
小学校		1年	2年	3年	4年	5年	6年	я
	益野小	1	4	4	2	5	6	22
	三崎小	13	12	13	14	13	13	78
	下川口小	4	3	3	7	6	6	29
	宗呂小	4	3	2	1	2	2	14
	貝ノ川小	3	2	0	2	3	2	12

	学校名		計		
		1年	2年	3年	пΙ
中学校	三崎中	15	16	18	49
	下川口中	11	8	8	27
	貝ノ川中	2	3	2	7

資料: 土佐清水市教育委員会

⁴ 土佐清水市教育委員会によると、本地域ではほとんどの学校で複式学級が採用されており、既に次年度以降の休校 措置を決定している学校もあるということである。

(2)小中学校区

竜串周辺地域の27集落を小学校通学区域別に整理した(表4-13および図4-21)。

中学校区については、益野小学校および三崎小学校区内の生徒が三崎中学校へ、下川口小学校 および宗呂小学校区内の生徒が下川口中学校へ、貝ノ川小学校区内の生徒が貝ノ川中学校へ、そ れぞれ通学している。

本地域の小中学校は、今後、少子高齢化が進行する中でさらに統廃合される可能性もある。しかし、これらの学校区、とりわけ小学校区は、一般に域内住民が自己の出身地区を挙げる際の呼称と概ね合致している。すなわち、小学校区は彼らが居住地として把握している区域の中で、集落に続く規模の集合体として、理解されているものと考えられる。

表 4-13 小学校区

学校名	通学区域集落名		
益野小学校	上野、下益野、浜益野		
三崎小学校	三崎浦、竜串、爪白、平ノ段、下ノ段、斧積		
下川口小学校	下川口郷、下川口浦、片粕、松山		
宗呂小学校	坂井、有永、珠々玉、木ノ川、宗呂上、宗呂下		
貝ノ川小学校	歯朶ノ浦、貝ノ川郷、貝ノ川浦、大津、鳥渕、鉾ノ平、藤ノ川、横峯		

資料: 土佐清水市教育委員会

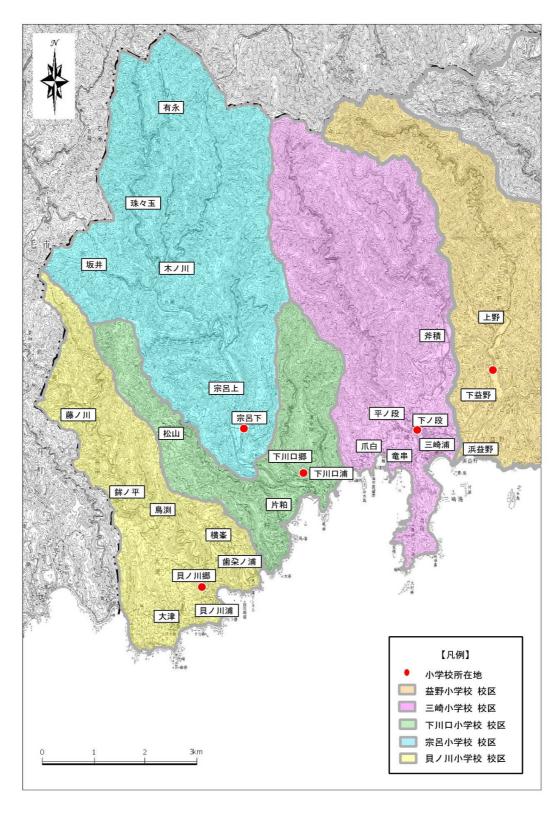


図 4-21 小学校区

資料:土佐清水市教育委員会

注)境界部分に関しては、現在、行政においても集落界が明確に把握されていないため、推定位置である。

(3)総合学習およびその他の教育活動の状況

総合学習の状況

竜串周辺地域内の小中学校で現在行われている総合学習のプログラムを表 4-14 に示す ⁵。 いずれの学校も、地元住民、地元産業と何らかの接点を持った指導プログラムを展開し、時間 の許すかぎり聞き取りや体験学習等のフィールドワークをとり入れている。

表 4-14 総合学習の状況 (2003年度)

学校	地区	ねらい	主なプログラム
	三崎	三崎の自然や地域の人々との出会いと豊かな体験活動を通して、人の思いやりを育て、生きる力を伸ばす。	・海から地球の環境を考える・川を守ろう・発見、三崎川・竜串、見残し再発見・もち米づくり・敬老の日の手紙
小学校		地域の自然、産業、歴史、環境等について、実体験を通して学ぶと共に、情報教育や国際理解を深めるために自ら学び、自ら考え、主体的に判断して、問題を解決する能力を育てる。	・米づくり、野菜・花づくり ・「上田庄三郎」についての調査、聞き取り
	下川口	各教科や道徳、特別活動の学習を通して身につけた知識や技能、能力などの学習成果として、価値ある課題を見つけ、ねばり強く追求していく中で、子ども自身が相互に関連づけたり、深めたりすることによって「生きる力」を育てる。	・自然に親しもう(畑づくり) ・平和学習(戦争に関する聞き取り) ・お年寄りとふれ合おう ・パソコン学習(インターネットでの学習)
中学校	三崎	自ら課題を見つけ、考え判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育てること。 学び方やものの考え方をも身につけ、自ら興味、関心に基づき、主体的・創造的に取り組む姿勢を育て、自己の生き方を考えることができるようにする。	・野外体験学習(清掃活動) ・農業体験活動(畑づくり) ・地域探検学習(地元企業における職業体験) ・職業体験学習(地元の職場体験)
	口川才	地域の教育力と連携しながら、開かれた学校づくり・特色ある学校づくりを推進し、地域の産業や職業にふれさせる体験をすることにより、生徒自身に勤労の尊さを理解させる。 基本的人権の意識や差別に対する認識を深め、実践力のある生徒を育てる。また、人間尊重の姿勢にたって連帯し、集団の一員として確かな生き方を身につけさせる。	・職業体験学習(地元企業における職業体験) ・人権教育のフィールドワーク ・高齢者疑似体験
		防災学習を通じて、地域の人々との交流を密にし、ともに昔を語り合い、今を語り合い、未来を語り合うことで、郷土に誇りを持てる人間に育ってほしいと願っている。	・豪雨災害や現在の復興具合、これから起こるであろう災害についての取材・イメージマップ作成・地震対策ついてのアンケート調査・調査結果発表会

資料:土佐清水市教育委員会

_

 $^{^5}$ 本資料は、土佐清水市教育委員会が 2003 (平成 15) 年度に市内の小中学校に対して行ったアンケート「総合的な学習の時間について」に基づくものである。

これらのプログラムは、現場の教師には対応できない専門的な知識や技能を持った地元住民を講師として招聘して行われる。また、フィールドとしても身近な場所(地元の田畑、河川、海浜、観光施設等)が採用されている。このため、児童生徒の関心は比較的高いようである。しかし、プログラムの系統性を明確にした教材が必要という意見や調査結果を地元に還元する段階に至っていないといったような指摘もあり、地域に根ざしたより系統性を持ったテーマの設定が今後の課題として残されている。

総合学習の取り組み事例

本地域内の小中学校のうち、地元の自然資源を活かした特色あるプログラムを展開する 2 校の 取り組みについて紹介する。

三崎小学校

「海から地球の環境を考える」(4年生 通年)

4、5年前からスタートしたこのプログラムは、高知県立足摺海洋館との連携によって進められている。2003(平成15)年度は月1回、計11回の連続講座として行われた。足摺海洋館の学芸員を講師として、学校内において海洋生物関連の講義がなされたほか、海浜での水生生物や海藻の採集および調べ学習、貝殻等を用いた文鎮作りなど、多彩なプログラムが組まれている。



足摺海洋館での授業風景 写真提供: 土佐清水市立三崎小学校

「発見、三崎川」、「竜串、見残し再発見」(6年生 2・3 学期)

6年生は、「観光と環境」をテーマに学習している。例えば、グラスボート業者や足摺海底館等、地元の自然資源を活かした観光業者への聞き取り調査等を実施し、それに伴うディスカッションを行っている。



グラスボート業者への聞き取り風景 写真提供: 土佐清水市立三崎小学校

貝ノ川中学校

「豪雨災害を体験して」(1・2年生 通年)

貝ノ川中学校区は 2001 (平成 13)年9月の西南豪雨災害において、大量の土砂流出による 水害、山林の崩壊、道路の寸断等、甚大な被害を受けた。

そこで、同校では、この豪雨災害を総合学習の統一テーマとしてとり上げ、被災者への聞き 取りや現場の状況写真撮影等を行った。また、その調査結果はイメージマップの作成および成 果発表として地元へ還元されている。この成果発表では、災害の歴史、原因、体験、対応、体 験を生徒たちの視点で整理し、山へ広葉樹を植える、あらかじめ避難場所を確保しておくなど の対策案が提示された。





西南豪雨災害被災者への聞き取り風景 写真提供: 土佐清水市立貝ノ川中学校

その他の教育活動の事例

本地域においては、各学校が行う河川等公共エリアの清掃等の活動は、集落内住民活動として 校区に属する集落内の行事の中に組み込まれていることが多い。また、そのほかにも校区内の自 然資源を活かした特色ある活動が見られる。

例えば、貝ノ川中学校の取り組みには次のようなものがある。

叶崎清掃

毎年7月初旬に生徒が地元の人と一緒に校 区内の景勝地、叶崎周辺の環境美化活動を行 う。

叶崎清掃の様子

写真提供: 土佐清水市立貝ノ川中学校

国道清掃

生徒会が中心となって、毎年2月頃に国道 321号と貝ノ川の浜のビン・缶拾いを行う。

生徒数が少ない学校であり、清掃の実質的な効果はあまり期待できないが、子どもたちが地元 を大好きになる気持ちを養うために実施しているという。

キャンプ

毎年7月ごろ、学校の校庭にテントを張り、地元の川で魚捕りをしたり、海で貝採りをして 過ごす2日間のキャンプを実施している。

以前は足摺方面まで足を運んでいたが、貝 ノ川地区は山も川も海も美しく、自然がたく さん残っており、地元こそ天然のキャンプ場 であるとの気づきから、3年前から地元で実施 することとなった。

現在でも、子どもたちにふるさとの自然の 良さを知ってもらい、地元を誇れるようにな って欲しいという思いでこのキャンプを続け ている。夕食時には地元の方々が差し入れを 持ってきてくれるなど、皆で賑やかに過ごす。



キャンプの様子(磯遊び) 写真提供:土佐清水市立貝ノ川中学校

3)自然再生関連活動および幡多地域内の NPO・ボランティア団体の活動状況

(1)自然再生関連活動

竜串周辺地域には、既に海域のサンゴ群や奇岩等の地域の自然資源を保全する目的で活動しているボランティア団体等も多い。

例えば、地元の観光関連事業者を中心とする竜串観光振興会では、竜串周辺海域のサンゴ群や それをとりまく自然環境を維持する目的で、道路のゴミ拾い、海岸の清掃、植樹、海中公園の保 護活動等を行っている。

中でも、同振興会に加入しているダイビングショップのメンバーやその他のボランティアダイ バーを中心としたオニヒトデの駆除活動は、オニヒトデによるサンゴ群の食害を防止する取り組 みであり、本事業と直接的に結びつく主体的活動の1つといえる。

2000 (平成 12) 年 4 月から始まったこの活動は、参加メンバーは $20 \sim 50$ 代と幅広く、高知市 や愛媛県等、地域外からの積極的な参加も見られる。具体的には、2004 (平成 16) 年 12 月末から 2005 (平成 17) 年 2 月末までに約 1,300 匹のオニヒトデを駆除したという実績も持ち、本地域における自然再生の即戦力ともなる。

活動の課題としては、冬季にはボランティアダイバーが集まりにくいという問題も抱えているようである。しかし、活動そのものに既に多様な主体の参画の様相が見られ、今後の再生事業推進の核となり得る取り組みである点で注目に値する。





オニヒトデ駆除活動の様子 写真提供: 竹葉秀三氏

(2) 幡多地域内の NPO・ボランティア団体の活動状況

本事業においては、今後、実質的には域内住民を中心とする竜串自然再生協議会(仮称)が再生活動を展開していくことが想定されている。その際、竜串周辺地域を取り巻く幡多地域における既存の特定非営利活動法人(NPO)およびボランティア団体等の組織は、地元の各主体を支援し、或いは協力体制の一端を担い得る存在と位置づけることができる。

表 4-15 に高知県の幡多地域 8 市町村(中村市・宿毛市・ 土佐清水市・佐賀町・大方町・大月町・西土佐村・三原村) の NPO・ボランティアの数を示す。

表 4-16 からは、幡多地域には、福祉、医療、まちづくり、 環境保全等、多彩な分野の取り組みが存在していることが わかる。

例えば、大月町の足摺宇和海国立公園大月地区パークボランティアの会は、海中の自然観察会、サンゴの保護活動、無料シュノーケル教室の開催、国立公園内の清掃活動等を行っている。また、土佐清水市観光ボランティア会は、市内の観光地の案内を行う団体である。本会は、竜串周辺地域においても活動しており、海中公園および集団施設地区内の奇岩、サンゴ群の紹介等を行っている。このほか、大月町の黒潮実感センターや大方町のNPO砂浜美術館は、地域内外の主体が参画し、環境保全活動から地域づくりへアプローチする取り組みの先進事例としての評価も高く、そのノウハウを持っている。これらの団体は、今後、再生事業のパートナーとして大いに期待が持てると考えられる。

表 4-15 幡多地域の NPO・ ボランティアの数

市町村	団体数
中村市	17
宿毛市	8
土佐清水市	16
佐賀町	2
大方町	15
大月町	4
西土佐村	8
三原村	1
計	71

資料: 高知県(2004)『高知県西部 NPO 名鑑 2004 年』 こうちボランティア・NPO 情報システム「ピッ ピネット」

注)上述のデータベースには登録せず、個人ベースで活動しているボランティア団体は他にもある。なお、本データは2004(平成16)年11月末現在のものである。

その一方で、一見すると本事業との関連性は薄いと思われる団体も見られる。しかし、本事業における再生活動の具体的なメニューや流れは、再生主体の中心となる地元住民の意思に拠るところが大きい。また、既存の NPO やボランティア団体は、そのミッションにおいて、分野を限定せず、多岐にわたって活動しているケースも少なくない。そのため、様々な側面からの協力関係構築の可能性を視野に入れた事業検討が必要と考えられる。

表 4-16 幡多地域の NPO・ボランティア団体リスト

	名称	所在地	活動概要	会員数	発足年
1	特定非営利活動法人 高知県介護の会	中村市	地域で行う住民福祉活動の1つとして集いの場(宅老所)を設置し、高齢者や身体・知的障害者の閉じこもりの予防や社会参加を促進し、各種イベント、ボランティアの育成事業など、各種ニーズへの対応を行うとともに住民の連帯性を引き出し、社会的援助体制の確立を目指す活動。	150名(ス タッフ25 名)	2000年
2	中村くらしを見直す会	中村市	もともとは安全な食に関する共同購入グループ。あらゆる環境問題に対して、講演会など啓発活動に努め、 実践の場を広げていくことを目的と した活動を行う。有機農業の普及、 地域づくりの勉強会も開いている。	-	1983年
3	中村こども劇場	中村市	福例会として位置づけている生の舞台(人形劇、児童劇、音楽)の鑑賞会は96回を数える。自主活動としては、夏祭りやクリスマス会、デイキャンプなどがあり、四季を通じて活動している。	330名	1982年
4	中村市要約筆記サーク ルそよかぜ	中村市	耳の不自由な人々に今使っている日本語で筆記通訳(要約筆記)のボランティアを行っている。勉強会を通して要約筆記の技術を高めるとともに、障害のある人、ない人の壁を越えて様々なことを勉強していく。	11名	1998年
5	幡多断酒会	中村市	酒を断っていく会で自助組織。学歴、社会的地位、職業に関係なく様々な人が入会。会の中で話し合ったことは外部にはもれないので、自分のこと、家族のことなど安心して話すことができる。例会のほか、他県での1泊の研修会も行う。	20名	1972年
6	社団法人 トンボと自 然を考える会	中村市	多くのトンボが成育できる豊かな自 然環境を活用し、身近な自然がレ ジャーセンターという感性を抱きつ つ、科学的知識に基づく理論的環境 保全を遂行できる人を育てる活動。	-	1985年
7	共同作業所きっと	中村市	20~50代の精神障害者が通所し、交流を深め、社会復帰と福祉の促進を図っている。焼きいも、大学いも、 ミルクもちなどの販売や土佐つむぎなどの縫製品を販売している。	-	1989年
8	四万十塾(高知リスポ ンス協会)	中村市	地球を取り巻く水の未来を皆で考え、行動する場として自然の植生に基づいた森づくり活動を行う。また、カヌーを通じて、四万十川のガイドやエコツアーなどを行っている。	-	1997年
9	四万十僻村塾	中村市	都会の人達(観光客)と生活者(漁師さんや地域の人達)との間にある価値観の違いや温度差、環境保護と開発等、お互いが理解し合い協調できる協同調和の道を探っている。	-	-
10	特定非営利活動法人 四万十学園	中村市	不登校の児童、生徒、或いは特殊な事情で学校に行けない未成年者等を、より良き社会人となるための生活自立を促し、あわせて学業を体得する支援活動を行う。	-	-

	名称	所在地	活動概要	会員数	発足年
11	特定非営利活動法人 幡多ふるさとの会	中村市	高齢者の医療・生活支援を中心に活動している。中心事業は送迎バスの 運行。	400名	1995年
12	中村手話サークル わ かあゆ	中村市	視覚障害者との交流や手話通訳、地域でのボランティアニーズに対応するため、幅広い活動を行っている。	35名	1988年
13	ほっとポケット	中村市	子育て支援ネットワーク。月1回の 定例会、マム&チルドレンの支援月 2回、子育て支援の必要な子どもに 可能なかぎり支援を行う。	-	-
14	杜を育てる会	中村市	中村市奥御前神社にある樹齢500年 の杉を守る活動から、境内清掃、檮 原町への植林事業に発展。フリー マーケットなども実施している。	-	2000年
15	朗読ボランティア	中村市	中村市の広報や社協だよりをカセットテープに吹き込んで目の不自由な 人に郵送する。また、そのテープを 聞いている人との交流活動を行う。	22名	1997年
16	四万十ネイチャーゲー ムの会	中村市	五感を使って自然とふれあい、自然の大切さを楽しく学び合うことにより、地域の自然を守ることを目的とする団体。幡多地域を活動エリアとして、様々な活動に取り組む。	7名	1995年
17	四万十川流域住民ネッ トワーク	中村市	四万十川の豊かな自然を後世に伝えるために、流域住民の連携を目標として、「心の連携」と「次世代のリーダーづくり」を目指して活動している民間団体23、メンバー数3,500名のネットワーク。	四万十川流 域で活動し ている民間 団体23(メ ンバー 3,500名)	1997年
18	特定非営利活動法人 ひかりの会	宿毛市	学校卒業後の就労が困難で、在宅で 孤立している心身障害者の人々のために、ともに助け合いながら働くことを軸に、地域の中で生活していための諸活動を通じて、生きる喜びと自身を養い、自立した市民として社会参加と自己実現ができるようになってもらうことを目指した活動。	800名(団 体を含む。 スタッフ5 名)	1997年(法 人化は2001 年)
19	宿毛元気クラブ	宿毛市	松田川を使った川遊びや市民や障害者のためのカヌー教室をはじめとして、水生昆虫の観察や蛍の環境復元、花の散歩道作りなど多岐にわたる活動を行っている。	15名	1990年
20	特定非営利活動法人 じんけんネットすくも	宿毛市	小、中学校区単位の児童・生徒に よって構成される「小・中子ども 会」の指導と、子育て相談などの相 談事業を中心に、それまでの児童館 の歴史・実績を活かしながら、より 充実した児童館活動や様々な人権課 題、とりわけ同和問題を中心とする 人権課題の解決に積極的に取り組ん でいる。	-	2002年
21	宿毛子育て応援隊	宿毛市	おもちゃの貸し出し、親子同士の交 流の場として活動。	-	-
22	 特定非営利活動法人 デイサービスアップル	宿毛市	介護保険事業を中心に高齢者福祉の増進を図る活動を行う。	-	2003年
23	ふるさと記録保存会	宿毛市	宿毛の歴史、文化等を記録・保持することを目的とした活動。月1回の例会のほかに、写真、ビデオを使った撮影会、展示会等を行っている。	-	-

	名称	所在地	活動概要	会員数	発足年
24	すくも朗読サークル ほほえみ	宿毛市	毎月発行の宿毛市広報と社協だより を12人のボランティア会員がテープ に朗読、録音し、14人の視覚障害者 の家庭に配布している。また、利用 者の希望図書の朗読録音も随時行っ ている。	18名	1997年
25	宿毛おもちゃ図書館	宿毛市	主に、障害を持つ子どもたちが、お もちゃを通じて遊び、交流する。	20名	1996年
26	特定非営利活動法人 アジア文化交流会	土佐清水市	アジア地域で学校に行けない子どもたちの就学支援活動。中国雲南省山岳地帯の少数民族の村への小学校の建設、中国人留学生を招待して日中友好の集いの開催、唐人駄場(土佐清水市)の敷地内への桜の植樹等の活動を行う。	235名	1999年
27	足摺巨石文化研究会	土佐清水市	足摺唐人駄場の巨石研究。	-	-
28	ウェルカム ジョン万 の会	土佐清水市	ウェルカムジョン万の会は女性が中心の組織。主な活動は国際交流の一環として、姉妹都市であるアメリカのフェアヘーブンからのホームステイ等を無条件で受け入れること。	-	-
29	さくらクラブ	土佐清水市	土佐清水市松尾地区の公園づくり活動を運営。	-	-
30	スクラム	土佐清水市	地域総合型スポーツクラブ。	-	-
31	特定非営利活動法人 土佐清水・文化を考え る会	土佐清水市	幡多地域住民を中心に広くは高知県 民に対して、芸術、文化活動、地域 文化を啓発する活動を行う。	-	-
32	特定非営利活動法人 とさしみず	土佐清水市	市から委託を受けて、図書館と文化会館を運営。	-	-
33	土佐清水観光ボラン ティア会	土佐清水市	遍路道等、土佐清水市の観光案内。	-	-
34	日本舞踊若柳流寿春会	土佐清水市	各種カラオケ団体への協賛参加。年 1回、特別養護老人ホーム「しおさい」へ訪問し、舞踊の披露をしている。	10名	1996年
35	フリースクールしみず	土佐清水市	地元の子どもたちとテニス・スイミ ング・キャンプ活動、キッズテニ ス、環境学習を行っている。	-	-
36	やさしいいけ花教室	土佐清水市	少しでもリハビリに役立つのではないか、いけ花が楽しみの1つになってくれれば…と1979(昭和54)年からボランティアとしていけ花を教えている。	5名	1979年
37	タッチ・ケア愛育会	土佐清水市	ベビーマッサージを中心に、お 母さんのストレス解消体操、親子で のふれあい体操を行う。育児に悩む ことが多い中で、楽しく効果的に体 操をすることでストレスを発散し、 生き生きと子育てして欲しいという 子育て応援団。 家庭教育相談員として子育ての悩 みなどの相談活動も行う。	5名	2002年
38	さわやか会	土佐清水市	月1回第1水曜日に福祉センターを利用して会食会をしている。10:00~ 15:00頃まで、歌謡体操や歌、劇の 練習などをして楽しく過ごす。	30名	1997年

	名称	所在地	活動概要	会員数	発足年
39	カラオケ寿会	土佐清水市	カラオケを通じて、老人施設や身体障害者施設の入居者と交流を図ることにより、地域社会に貢献するという思いで活動している。	17名	1999年
40	幡多ヨーガクラブ	土佐清水市	ヨーガの中でも生理的修練を中心とする「ハタ・ヨーガ」を行うクラブ。 クラブの大きな目標は「カラダもココロも美しく豊かになりましょう」というもの。	40名	2004年
41	タイ語サークル ぱややーんの会	土佐清水市	タイへ行く度に「あ~もっとタイ語ができれば~!!」と思っていても、1人ではなかなか勉強が続かないし、何から手をつけていいのかわからない、という人を対象としたタイ語サークル。	3名	2004年
42	ヘンゼの森	佐賀町	ヘンゼの森は自己啓発や教育の場、 創作や生産の場、時代や文化の継承 の場としての位置づけ。現在は山の 分校として、毎月第2・4土曜日に小 学生を対象として、自然体験を主と して活動している。	419名	1993年
43	ニコの種	佐賀町	小規模作業所「共同作業所二コの種」の運営を行う。運営費を得るための活動として、物品カタログ販売、春のバザール、フリーマーケット、イベントなどを行う。	-	2003年
44	特定非営利活動法人 NPO砂浜美術館	大方町	「私たちの町には美術館はありません。美しい砂浜が美術館です」大方町の入野の浜の自然を砂浜美術館として、普段見過ごしているものを作品として捉え、自然の大切さを啓発し、環境問題に取り組んでいる。	約30名(ス タッフ4 名)	1989年(法 人化は2003 年)
45	絵本の会	大方町	町内に伝わる昔話等を絵本にする活動や子どもたちに絵本を読み聞かせ する活動。	-	-
46	大方吹奏楽団	大方町	コンサート開催。	-	-
47	大方町子ども会育成連 合会	大方町	子ども会活動。18単位の子ども会で 構成されている。	-	-
48	大方町体育会	大方町	スポーツの振興・普及活動。18クラブで構成されている。	-	-
49	大方町の歴史を語る会	大方町	歴史に学ぶ活動。	ı	-
50	大方町連合婦人会	大方町	各種奉仕活動への参加。交通安全街 頭指導およびドライバーサービス。 環境・資源リサイクルなどの地域活 動。	-	-
51	上林暁顕彰会	大方町	私小説家 上林暁を顕彰するととも に、文学に親しむ活動。	-	-
52	心をつなぐ詩ネット ワーク(えんの会)	大方町	青少年の心の中の様々な思いをノートに書いてもらい、返事を書く活動。詩集の発行。NHKのドラマなどになり感動の声が多数届いている。	32名	1989年
53	宅老所「よりあい」	大方町	地域の高齢者に対し、送迎、給食 サービスを行っている。家族の送迎 があれば、地域外でも受け入れる。	2名	2000年
54	であいの里	大方町	地域振興。グリーンツーリズムの推 進。	-	-
55	文学学級「大形」	大方町	俳句・短歌・随筆等、同人誌の発行 と、文学の普及を図る。	-	-

	名称	所在地	活動概要	会員数	発足年
56	特定非営利活動法人 高知県西部NPO支援 ネットワーク	大方町	高知県西部地域のNPOやボランティアが活動しやすい環境づくりおよび団体相互のネットワーキングを図る。西部地域のNPOの拠点づくりを目指した活動を行っている。	約40団体・ 個人	2002年
57	野の手仕事仲間たち	大方町	自然が大好きな仲間たちで構成。四 万十川の土を使った焼き物や仁淀川 で拾った石の彫刻、身近な草木で染 めた染織、野山の草花を自然乾燥さ せたリース、間伐材や自然の枝ぶり を生かした木工作品の製作活動、染 色教室や手作り教室等を行う。	12名	1998年
58	大方ボランティアグ ループ	大方町	毎週木曜日午前中、特老シーサイドホームの特務日に20床のベットメーキングをする。 毎週水曜日に町内の一人暮らしの高齢者等への調理ボランティアを行う。	61名	1990年
59	特定非営利活動法人 黒潮実感センター	大月町	大月町柏島を島まるごと海のフィールドミュージアムとするための活動。あらゆる年齢層の人々に対し、自然・環境保全に関する教育および啓蒙普及活動や沿岸・海洋生態系および海洋生物に関する調査・研究事業等を行う。	多数 (ス タッフ3 名)	1998年(法 人化は2002 年)
60	足摺宇和海国立公園大 月地区パークボラン ティアの会	大月町	主にエコロジーキャンプ場の来訪者 に無料でシュノーケルの技術指導を 行っている。海中の自然解説活動・ サンゴを守るための保護活動。	69名	1995年
61	大月町イベント実行委 員会	大月町	イベントの開催。わんぱくフェス ティバル、大月まつり、大月町産業 祭、ど素人えんげい会等を計画、運 営、実施。	-	-
62	大月町郷土芸能伝承保 存会	大月町	メンバー自らが作ったオリジナル曲 を中心に演奏し、各種イベントへの 参加、町内の催し物への協力等、幅 広い活動を展開している。	-	-
63	小町会	西土佐村	高齢者11名で、無添加で本当に健康に良い味噌を手作りしている。地元の原料にこだわったまさしく「手前味噌」。最近はイベントに持って行って販売も行っている。	-	-
64	四万十・ナイルの会	西土佐村	ルワンダで植林・改良カマドの普及に取り組んでいる団体の支援。また、四万十川流域で持続可能な生活をしながら、ナイル川流域で同じような植林・砂漠化防止活動をしている人々を支援している。	-	-
65	堂ヶ森水と緑の会	西土佐村	環境教育。	-	-
66	西土佐わくわくクラブ	西土佐村	地域を元気にしなければならないと 考え、地域おこしの旗振り役グルー プとして旅館組合で結成。旅館業だ けでなく、他の産業の人たちとも連 携をしながら、体験の場を提供して いくための活動を行っている。	-	-
67	西土佐・やすらぎの会	西土佐村	高齢者ボランティア、ふれあいサロン。	-	-
68	西土佐4Hクラブ	西土佐村	若き農業後継者の集まり。	-	-

(表4-16 続き)

	名称	所在地	活動概要	会員数	発足年
69	もみほ	西土佐村	村内のたたらや木工、味噌等のものづくりが、1つにまとまって交流しようということで始まった「森と水と炎のグループ」。	-	-
70	グリーン・サミット	西土佐村	森林環境保全や林業体験者の受け入れ、森林探索の案内等について、村内で林業に関係する団体等の連携を図り、取り組んでいくことで、西土佐村に新しい林業の風がおこるような活動を目指していく。	22名	2004年
71	特定非営利活動法人 いきいきみはら会	三原村	高齢者の生活支援活動や森林環境の 保全と雇用の創出、多年層(子ど も、高齢者)の交流によって高齢者 の知恵を次世代まで引き継ぐ活動。	55名(団体 を含む。ス タッフ6 名)	2002年

資料:高知県 (2004) 『高知県西部 NPO 名鑑 2004 年』 こうちボランティア・NPO 情報システム「ピッピネット」

4-7 関連施策および計画

竜串周辺地域において自然再生事業を推進する上で、考慮すべき関連国家施策および地域計画 について整理する。本事業は、これらの施策、計画との整合性を図りながら実施されることが望ましい。

表 4-17 関連国家施策および地域計画一覧

国家施策	地域計画
・国土利用計画	・高知県環境基本計画
・全国総合開発計画	・ローカルアジェンダ 21 高知
・新・生物多様性国家戦略	・こうちの森づくりと木の産業づくりプラン
・MAB(人間と生物圏)計画	・高知県海岸保全基本計画
・その他の個別法	・幡多広域市町村圏計画
	・土佐清水市総合振興計画
	・足摺宇和海国立公園足摺地域指定書及び
	公園計画書

1)関連国家施策

(1)国土利用計画(全国計画) 1996(平成8)年

策定趣旨

「国土利用計画法」第5条の規定に基づく国土利用計画は、全国の区域についての国土の利用 に関する基本的事項を定めたものであるとともに、都道府県計画および土地利用基本計画の基本 となるものとして策定されている。

基本理念

国土は、現在および将来における国民のための限られた資源であるとともに、生活および生産 を通ずる諸活動の共通の基盤である。そのため本計画では、公共の福祉を優先させ、自然環境の 保全を図りつつ、地域の自然的、社会的、経済的および文化的条件に配慮して、健康で文化的な 生活環境の確保と国土の均衡ある発展を図ることを基本理念としている。

計画の概要

本計画では、国土利用の質的向上を図ることが課題とされ、具体的には、 安全で安心できる 国土利用、 自然と共生する持続可能な国土利用、 美しくゆとりのある国土利用、といった観点を基本とすることが重要であるとしている。また、その実現にあたっては、地域の自然的・社会的特性を踏まえた上で、国土の有効的かつ適切な利用に配慮する必要性を謳っている。

(2)全国総合開発計画 1998 (平成 10)年

策定趣旨

経済面での欧米諸国へのキャッチアップを終えた地球社会のフロントランナーの一員として、環境、資源の有限性が強く意識される 21 世紀において、わが国が求めるものは、経済的な豊かさとともに精神的な豊かさを味わうことができる、ゆとりと美しさに満ちた暮らしを実現することである。

第 5 次全国総合開発計画「21 世紀の国土のグランドデザイン」は、豊かな生活の源泉である 経済社会の活力を維持しながら、人間に癒しを与える自然を保全、回復するとともに、人間活動 に充実感を与える文化を創造し、多様な暮らしの可能性を提供する国土の構想として提示された。

計画の概要

本計画では、目標年次 2010(平成 22)~2015(平成 27)年までの計画期間中に、長期構想「21世紀の国土のグランドデザイン」実現の基礎を築くことが目標とされている。国民意識の転換が進み、少子高齢化に伴う人的、財政的制約が増す計画期間中の国土づくりでは、地域の選択と責任に基づく主体的な地域づくりを重視し、多様な主体の参画と連携が求められる。そこで、本計画では、以下の 5 つの基本的課題を掲げ、総合的な国土づくりを目指している。

自立の促進と誇りの持てる地域の創造 国土の安全と暮らしの安心の確保 恵み豊かな自然の享受と継承 活力ある経済社会の構築 世界に開かれた国土の形成

また、これらの基本的課題の達成のための戦略としては、以下の4つを掲げている。

多自然居住地域の創造 大都市のリノベーション 地域連携軸の展開 広域国際交流圏の形成

とりわけ、「多自然居住地域の創造」においては、中小都市と中山間地域等を含む農山漁村等の豊かな自然環境に恵まれた地域を、21 世紀の新たな生活様式を可能とする国土のフロンティアとして位置づけている。また、それらの地域において、農林水産業や地域の持つ自然や文化等資源を総合的に活用した新しい産業システムの構築や田園、森林、河川、沿岸等における自然環境が適切に保全、管理された美しくアメニティに満ちた地域づくり等の具体的な戦略が提示されている。

(3)新・生物多様性国家戦略 2002(平成14)年

策定趣旨

1992(平成4)年の地球サミット開催にあわせて締結された「生物多様性条約」に基づき、1995 (平成7)年、わが国は生物多様性の保全と持続可能な利用を目的とした初の国家戦略を策定した。しかし、その後10年の間に、種の保存や生物多様性の保全といった国際的な視点が国内施策へ導入されたことや、里地里山や干潟等身近な自然に対する国民意識が急速に高まるなど、国家戦略を取り巻く環境や社会経済の動向は大きく変化した。

そこで、政府は「自然と共生する社会」の実現のためのトータルプランとして国家戦略を位置づけ、2002(平成 14)年、人間生存の基盤であり、豊かな生活、文化、精神の基礎である生物多様性の保全とその持続可能な利用、および地球環境の視点からの国際的貢献、という目的を持った新国家戦略(いわゆる「新・生物多様性国家戦略」)が策定された。

理念と目標

新国家戦略は、自然環境とそれに関する施策等の全般を論じたものとなっている一方で、実践 的な行動計画としての性格もあわせ持つものとなっている。

具体的には、生物多様性の保全と持続可能な利用のための基本理念として、 人間生存の基盤、 世代を超えた安全性・効率性の基礎、 有用性の源泉、 豊かな文化の根源、 予防的順応的態度という5つを掲げ、また、今後重点を置くべき具体施策の方向性としては、 保全の強化、 自然再生、 持続可能な利用の3点を挙げている。

戦略の構成

戦略は、以下の5部で構成され、目標を達成するための道筋、方向性を明らかにし、実効性のある具体的施策が展開されるように、対応の基本指針を提示している。

- 第1部 生物多様性の現状と課題
- 第2部 生物多様性の保全及び持続可能な利用の理念と目標
- 第3部 生物多様性の保全及び持続可能な利用の基本方針
- 第4部 具体的施策の展開
- 第5部 国家戦略の効果的実施

中でも、第3部第2章第4節には、自然の再生・修復の必要性、および自然再生事業の推進に 関する具体的な記述が見られ、それらは自然再生事業の基本姿勢の根拠となっている。

(4)MAB (人間と生物圏)計画

MAB 計画の概要

"MAB"とは"Man and the Biosphere (人間と生物圏)"の略で、その計画はユネスコ(国連教育科学文化機関)が提唱している。MAB計画は自然保護と人間活動との調和を目指している点が特徴的であり、具体的には、生物圏保護区のネットワークの開発と利用、社会・経済の発展と文化的価値の維持を兼ね備えた、生物多様性の保護と持続可能な利用の調和のための活動、人材・研究機関の養成、といったような活動が進められている。

生物圈保護区(Biosphere Reserves)

MABの中心的な活動である生物圏保護区(Biosphere Reserves)は、生物多様性を保全し、研究、教育、地域住民の参加による社会的利益を求めることを目的とした取り組みである。 この生物圏保護区には、次の3つの意義が与えられている。

生態系の保全と遺伝子資源・生物学的多様性の保護を行う「保全的意義」 国際的ネットワークを構築し、野外研究・モニタリング調査・訓練および情報交換を行う 「研究的意義」

環境保全と開発が調和した持続的開発のモデル作りを行う「開発的意義」

また、保護区域は、 核心地域(コア・エリア) 緩衝地帯(バッファー・ゾーン) 移行地帯(トランジッション・エリア)の3重構造からなり、それぞれの空間に応じて段階的な保護活動が行われる。

わが国の施策との関わり

MAB 計画の生物圏保護区は、1970 (昭和 45)年の第 16 回ユネスコ総会で決定されて以来、現在まで 100 近くの国々がその考え方に賛同している。わが国でも 1980(昭和 55)年代頃から、日本ユネスコ国内委員会の中にある MAB 計画委員会が中心となって取り組みを進めている。現在までに、屋久島、大台ヶ原・大峰山、白山、志賀高原の 4 カ所が生物圏保護区に指定されている。

MAB 計画の生物圏保護区の考え方は、生物多様性の保全と多様な主体の参画を目的としており、自然再生の理念と一致する。また、その3 重構造の空間配置は、一般に相反するものと考えられがちな自然保護の活動と私たちの日常生活との間を取り持つ仕組みである点で、自然再生の推進において示唆的である。

(5)その他の個別法

1992(平成4)年の地球サミット以降、わが国の環境に関する法律は、公害対策等の個別具体的な性格のものから、環境の保全・再生、持続的発展を目指すものへと収斂されつつある。

例えば、1993(平成5)年には「公害対策基本法」が廃止され、自然保護に関する各種法律の上位法にあたる「環境基本法」が新たに公布、施行された。これにより、それまで自然保護の基本法となっていた「自然環境保全法」の役割が大幅に縮小された。また、1997(平成9)年には、従来、治水・利水中心の構成であった「河川法」に河川環境の保全と整備が位置づけられ、自然環境保全をその目的の1つとして位置づけた法律へと改正された。さらに、1999(平成11)年には「海岸法」(旧法は1956(昭和31)年制定)の法目的に海岸環境の整備と保全への配慮という事項が、また、2000(平成12)年には「港湾法」の法目的に環境保全への配慮という点が、それぞれ追加されている。

また、環境関連法規のみならず農林水産業を規定する各種法律にも、上述のような傾向が見られる。例えば、2001 (平成 13)年には「森林・林業基本法」が改正され、その基本理念では、森林の有する多面的機能とその発揮のための林業の持続的かつ健全な発展の必要性を謳っている。また、「食料・農業・農村基本法」(1999 (平成 11)年改正)も同様に、農業の多面的機能、自然循環機能の維持増進の重要性に言及している。2001 (平成 13)年に改正された「水産基本法」においても、水産資源が生態系の構成要素であり、かぎりあるものであることが述べられ、その持続的な利用を確保するために環境との調和に配慮することが必要であるとしている。

このような一連の流れの中には、自然再生事業の根拠法であり、2002(平成 14)年に制定された「自然再生推進法」やわが国の都市、農山漁村等における良好な景観形成を促進する目的の「景観法」(2004(平成 16)年制定)も含まれる。

2)関連地域計画

(1)高知県環境基本計画 1997(平成9)年

策定主体:高知県

策定趣旨

1992(平成4)年の地球サミット以降、国内においては「環境基本法」が施行され、それを受け、21世紀半ばを展望した「環境基本計画」が策定されている。高知県内においても、全国に先がけて制定した清流保全条例、「木の文化県構想」や全国発信となった「木の香る道づくり事業」等の環境関連施策の展開、さらには1996(平成8)年3月に「環境基本条例」を施行するなど、環境保全に向けた新たな取り組みや枠組みづくりが進められている。

これらの動きや環境を取り巻く背景のもと、県の環境に対する姿勢と施策を明確にして、子どもから高齢者までの幅広い県民参加を得て、高知らしさあふれる豊かな環境を構築していくため、計画の目標と施策について定める「高知県環境基本計画」が策定された。

計画期間

1997 (平成9)年度~2006 (平成18)年度

基本理念

基本理念としては次の3つを挙げている。

高知らしさあふれる環境の保全・創造 パートナーシップで築く循環型社会 地球環境保全の推進

計画の目標(テーマ)

本計画の推進にあたってのテーマは次の通りである。

「つくろう、世界に誇れる土佐の循環 いま、土佐の環境維新」

具体的には、高知県にまだまだ多く残されている豊かな環境を保全するとともに、よりよい環境を築き、将来の世代に引き継いでいくために、県民、事業者、行政が、連携・協力して社会変革を展開していく。また、大量生産、大量消費、大量廃棄の社会経済活動を見直すとともに、あらゆる日常生活や事業活動において環境の保全と創造に努めるという新しい価値観に支えられた、高知らしさあふれ、世界に誇れる環境を構築していくことが目標とされている。

計画の構成

本計画は、以下に示す6つの章により構成されている。

- 第1章 計画の基本構想
- 第2章 計画の目標(テーマ)
- 第3章 現況と課題
- 第4章 環境の保全と創造に関する施策
- 第5章 環境の保全と創造を推進するための行政、県民、事業者等の各主体の参加
- 第6章 計画の推進

基本方針

本計画の策定および推進にあたっての基本方針(姿勢・スタンス)は以下に示す項目の通りである。この基本方針に従って環境の保全と創造に関する施策を推進する。

予防的手法を重視した施策の推進(環境影響評価等)

長期的展望をもった施策の展開(多自然型川づくり等)

多様な施策手法の有機的連携(地球温暖化対策等)

文化的視点の導入(景観ガイドライン等)

中山間地域のもつ環境保全機能の評価(森林の保全等)

ひとづくりを重視した施策の推進(環境教育等)

数値目標の明確化 (県民一人当たりのごみの排出量等)

行政自らの率先実行(県の率先行動計画等)

県民総参加型の環境行政の実現(ふるさとグリーンセンサス事業等)

(2)ローカルアジェンダ 21 高知 1997 (平成 9)年

策定主体:高知県

策定趣旨

1992(平成4)年の「環境と開発に関するリオ宣言」の理念を実現するため、21世紀に向けた人類のあらゆる分野の具体的な行動計画を示す「アジェンダ21」が採択された。この第28章では、「アジェンダ21で提起されている諸問題および解決策の多くが地域的な解決に根ざしているものであることから、地方公共団体の参加および協力が目的達成のための決定的な要素になる」として、その実施に必要な役割を担う地方公共団体が、地域における行動計画(ローカルアジェンダ21)を策定することを求めている。

これを受け、地域の環境問題に取り組むことが地球環境問題の解決にもつながるという認識のもと、「高知県環境基本条例(平成8年高知県条例第4号)」第29条に基づき、地域の立場から地球環境の保全に総合的に取り組むための行動計画としての「ローカルアジェンダ21高知」が策定された。

基本理念

地球環境の保全は、人類共通の課題であるとともに県民の健康で文化的な生活を将来にわたって確保する上での課題である。

このため、今までの大量生産、大量消費、大量廃棄型社会の経済効率優先の考え方を改め、県民全ての事業活動や日常生活において、エネルギーや資源の消費が少なく、環境への負荷のできるだけ少ない生産形態やライフスタイルの循環型社会の形成を図り、また生物の多様性が確保された持続的発展が可能な社会を実現するよう努めなければならない。

そうした上で、21 世紀に向け、健全で恵み豊かな環境を保全するとともに、より良い環境を築き、地球環境の保全に貢献する行動計画を策定し、県民、事業者、行政の全ての主体の公平な役割分担のもとに自主的かつ積極的に推進することが必要である。

計画の構成

本計画では、地球環境問題を9つの課題に分類し、かつ地球環境問題解決のための共通施策として2つの課題が明記されている。また、それぞれの項目について、県民、事業者、行政の別に取るべき行動を提示している。

地球環境問題

- 1 地球温暖化
- 2 オゾン層の破壊
- 3 酸性雨
- 4 熱帯林の減少
- 5 野生生物の種の減少
- 6 海洋汚染
- 7 有害廃棄物の越境移動
- 8 砂漠化
- 9 開発途上国の公害問題

問題解決のための共通施策

- 1 国際環境協力の推進
- 2 環境教育、環境学習の推進

(3) こうちの森づくりと木の産業づくりプラン 2001 (平成 13)年

策定主体:高知県

策定趣旨

高知県では、1995(平成7)年に森林・林業に関する基本計画を策定し、その計画に沿って諸般の施策を実施してきた。しかし、林業を取り巻く情勢は、木材価格の長期にわたる低迷や国産材需要の伸び悩み、林業労働者の高齢化等により大変厳しいものとなっている。一方で、森林に対する県民の期待は、国土の保全や水資源の涵養といった機能に加え、生物多様性の確保、二酸化炭素の吸収・固定による地球温暖化の防止といった地球的規模での環境的な機能の発揮等、多様化が進んでいる。このような多面的な機能を高度に発揮していくためには、人工林の適正な整備を行うことのほか、針葉樹と広葉樹の混交や天然林の保存等多様な森づくりに取り組んでいく必要がある。

また、木材が環境への負荷が少ない再生産可能な循環資源であることから、今後、深刻になっていくことが予想される世界的な資源の枯渇やエネルギー問題、ゴミ問題への対応という意味で、木材の活用に積極的に取り組んでいくことも必要となる。さらに、これまで行政が担ってきた役割の見直しが進み、NPO(民間非営利組織)やPFI(民間資金等活用事業)といった新たな手法が社会へ浸透していく中で官民の役割分担、パートナーシップといった点も欠くことのできない視点である。

そこで、高知県は、上のような多方面にわたる情勢の変化に対応し、新たな時代へ進むため、 森林・林業に関する基本的な考え方を整理し、策定から5年間に行うべき事項を提起した。

計画期間

2001 (平成 13)年度~2005 (平成 17)年度

プランの性格

本プランでは、県民、林業・木材産業関係者、行政機関のそれぞれに対するプランの意義づけ を以下のように明示している。

県民に対しては、森林の重要性に対する理解を促し、県民あげて森づくりをすることや木 材を積極的に利用するという意識を育て、行動するための指針となる。

林業・木材産業関係者に対しては、競争力を培い、事業の継続的な経営を目指して、自発的に取り組むべき行動の指針となる。

行政機関には、施策の具体化やその評価にあたっての共通認識を築き、一体的に施策を推進するための指針となる。

プランの構成

本プランは、 多様な機能を提供できる森づくり、 循環型社会を支える木の産業づくり、 魅力ある山村づくりの3項目で構成され、それぞれの項目についてより具体的なプランが提示されている。 さらに、各プランに関与する主体の具体的な役割分担についても言及している。

具体的には、期待される機能に応じた適正な森林管理の推進のためのゾーニングの実施や森林 や林業に関する教育・学習の推進、上下流住民の交流促進等の提案がなされ、山村や森林の持つ 多様な価値を見直し、地域の活性化に活かしていくことが目指されている。

(4)高知県海岸保全基本計画 2003 (平成 15)年

策定主体:高知県

策定趣旨

1956(昭和31)年の「海岸法」制定以来、海岸4省庁(旧農林水産省、水産庁、建設省、運輸省)による海岸管理が始まり、毎年のように来襲する台風や高潮、また、地震による津波等から沿岸域の多くの人命や資産を守る目的で海岸整備が進められてきた。

しかし、その後、海岸環境に対する認識の高まりや海岸レクリエーションに対する要望の拡大 等、海岸を取り巻く状況は変化した。そこで、1999(平成 11)年に「海岸法」の一部改正が行 われた。この新法では、防護・環境・利用の調和のとれた総合的な海岸保全を計画的に推進する ため、国が共通の理念となる「海岸保全基本方針」を定め、これに沿って都道府県知事が「海岸 保全基本計画」を策定することが義務づけられている。

これを受け、高知県は、これからの海岸のあり方を、高潮等の災害から沿岸域を防護するだけでなく、自然環境や景観の保全、親しみやすさ・利用しやすさなどの観点からも捉え、高知県らしさを活かした「海岸保全基本計画」を策定した。

計画期間

2003 (平成 15)年度~2022 (平成 34)年度

計画の構成

本計画では、地域性を活かした海岸保全の推進に向けて、自然環境(地形等) 社会環境(アクセス等) 利用状況(沿岸施設等) 海岸特性(侵食、高潮、津波等)等の地域特性を整理し、計画の策定区分や推進体制等の面から行政区界、沿岸区分についても考慮の上、海岸域を以下に示す8ゾーンと特記事項としての内湾域に区分している。同時に、各ゾーンの地域特性に即した整備基本方針を提示している。

室戸岬東ゾーン(東洋町、室戸市東海岸)

室戸岬西ゾーン(室戸市西海岸)

安芸ゾーン(奈半利町、田野町、安田町、安芸市、芸西村)

高知中央ゾーン(夜須町、香我美町、赤岡町、吉川村、南国市、高知市、春野町、土佐市)

土佐横波ゾーン(須崎市、中土佐町)

土佐西南ゾーン(窪川町、佐賀町、大方町、中村市)

足摺岬東ゾーン(土佐清水市東側沿岸)

足摺岬西ゾーン(土佐清水市南側沿岸、大月町、宿毛市)

特記:内湾域(浦戸湾、浦ノ内湾、須崎湾、宿毛湾)

なお、竜串地区を含む「足摺岬西ゾーン」では、優れた自然の保全と周囲の都市機能を考慮した海岸整備が目指されている。また、具体的な方針としては、地域独特の自然環境に配慮し、多様な生態系の保全・回復に努めることや、自然本来の姿とのふれあいを重視した体験観光や環境教育、憩いの場等としての利用を促進することなどが示されている。

(5)幡多広域市町村圏計画 2001(平成13)年

策定主体:幡多広域市町村圏事務組合

策定趣旨

本計画は、中村市、宿毛市、土佐清水市、佐賀町、大方町、大月町、西土佐村および三原村の 8 市町村で構成される幡多広域市町村圏における第4次目の計画である。

近年、日常生活圏をはじめ社会経済活動の広域化がいっそう進み、行政においても、広域的視点に立った地域の振興や行政サービスが求められている。また、少子高齢化、高度情報化等の動きに加え、地方分権や市町村合併といった広域行政を問い直す動きも現実のものとなりつつあり、これらの動向と多様化・高度化する住民ニーズを踏まえた広域的な連携と一体的な取り組みが求められている。このような状況から、広域市町村圏行政の実効を高めるために、そのあり方および基本的方向を見直す必要が生じており、将来を展望した新たな課題に対応するため、本計画が策定された。

計画期間

2001 (平成 13)年度~2010 (平成 22)年度

計画の性格

本計画は、幡多広域市町村圏事務組合を軸に、構成市町村が一体となって、圏域内の共通課題を解決し、圏域の一体的かつ効率的な振興整備を図るとともに、ふるさと市町村圏基金の活用等によって広域活動(ソフト事業)を展開する上での指針となるものである。

圏域の将来像および発展方向

「明日を創る 循環・共生型の幡多広域市町村圏の形成に向けて 」

本計画では、この将来像に基づく圏域の発展方向として以下の4項目を掲げ、圏域構成市町村 共通の目標としている。

優れた自然の保全と資源循環型社会の形成 豊かな自然を背景とし柔軟で創意あふれる産業振興の推進 地域の歴史・文化に磨きをかけ地域らしさの伸長 健康で心のふれあいを基礎に共に創る地域社会の推進

計画の構成

本計画では、先に挙げた圏域の将来像、発展方向に基づき、本圏域で取り組むべき施策を次の 6点にまとめ、それぞれに対する対策を提示している。

人間性豊かで創造性に富む人づくり 安全で安心なささえあいの暮らしづくり 人と自然が調和した生活環境づくり 地域特性を活かした産業づくり 環境保全型の地域基盤づくり 地域連携と住民参加の地域づくり

当圏域は、足摺宇和海国立公園や日本最後の清流四万十川等の優れた自然によって全国的な注目を集めている地域であり、本計画はその点が色濃く反映されたものとなっている。

例えば、「自然資源の保全と共生の確保」の項では、自然は生活の一部であり、その保護に努めるとともに、循環型の資源活用の方式を確立することの必要性を挙げ、その対策を提案している。また、「地域特性を活かした産業づくり」の項でも、自然環境との調和を基本に、豊かな自然の中で地域住民はもとより全国の人々が互いに交流しながら自然の大切さを学び、心身のリフレッシュができる空間創造に努めるとしている。

(6)土佐清水市総合振興計画 1996(平成8)年

策定主体:土佐清水市

策定趣旨

土佐清水市では、1954(昭和 29)年の市制施行以来、市政の中長期的な目標を定めた「総合振興計画」を策定しており、本計画は第5次目の策定となる。本市の目指す都市像「愛と自然に満ちた活力ある都市」は第3次計画(1978(昭和53)年策定)において定められたもので、第4次計画(1986(昭和61)年策定)においても引き継がれ、その実現を図るための施策が総合的、計画的に推進されてきた。

しかし、第4次計画期間中の10年間には過疎化や少子高齢化がいっそう進展し、この計画で示した1995(平成7)年時点の計画人口を達成できなかった。また、目指す都市像については、都市基盤、産業、市民生活、福祉等あらゆる分野で着実な前進を遂げつつも、十分な対応ができたかどうか疑問が残るところでもあった。このような状況を踏まえ、第4次計画で達成できなかった計画、また時代に対応した新たな視点による計画を盛り込んだ本計画が策定された。

計画期間

1996 (平成8)年度~2005 (平成17)年度

基準とするもの。

計画の構成

本計画は、基本構想、基本計画、実施計画で構成されている。

基本構想:社会経済状況を踏まえつつ土佐清水市の現状を把握し、長期的展望にたって、将来像を分野別に定め、これを達成するために必要な施策の大綱を定めるものであり、また、基本計画、実施計画を策定するための基本的方向を示すもの。 基本計画:基本構想で示した施策の大綱に基づき、諸施策を体系的かつ具体的に示すもの。 実施計画:基本計画に基づいて、基本的施策を効率的に実施するための具体的事業を示すものであり、前期4年、中期4年、後期2年として策定し、毎年度予算編成の

めざす将来像

「『愛と自然に満ちた活力あるまち』~次代に誇れる土佐清水市をめざして~」

基本計画

第4次計画に引き続き目指す将来像として定められた「愛と自然に満ちた活力あるまち」を実現するため、次の6つの基本目標に従い、諸施策を実施していく。

バランスのとれた社会基盤整備~社会基盤整備~独自性、独創性あふれる産業振興~産業振興~安心と心地よさを感じるまちづくり~生活環境~すべてにやさしいまちづくり~福祉・保健・医療~すこやかで文化の薫るまちづくり~教育文化~市民が主役の市役所づくり~行政運営~

(7)足摺宇和海国立公園足摺地域指定書及び公園計画書 1995 (平成7)年

策定主体:環境庁(現環境省)

策定趣旨

当地域では、1972(昭和 47)年 11 月の国立公園指定以後、1979(昭和 54)年 12 月に公園地区および公園計画の変更が行われ、さらに、1981(昭和 56)年 7 月には長距離自然遊歩道「四国のみち」整備に関して利用計画の一部変更が行われた。しかし、その後、当地域は、車道の整備によって交通事情が一変し、公園の利用形態もマリンレジャーと中心としたものに変化した。また、植生遷移等によって自然の資質そのものの変化も生じた。そこで、環境庁はこれらの状況の変化に適切に対応し、適切な公園の保護と利用を図る目的で、1995(平成 7)年の計画の一部変更を行った。

竜串集団施設地区における利用施設計画

計画目標

竜串集団施設地区は、面積が 42.3ha であり、地区内には足摺海洋館や貝類展示館等の海洋に関する資料館が整備され、海中公園地区や海岸地形の探勝とともに一体的な利用がなされている。本計画ではこの特性を踏まえ、次の 2 点を計画目標として適切な整備を行うものとしている。

海洋型の本公園を代表する利用拠点として、海洋の自然についての情報発信及び海洋の自然とのふれあいの場と位置づけ、拠点機能の充実を図る。

海中公園地区や海岸景勝地における風景探勝型の利用を適切に推進するとともに、より海洋の自然とのふれあいを深めるために必要な施設の整備を図る。

整備方針

本計画では、以下のような整備方針を定めている。また、図 4-22 のような計画図および区域 図を提示している。

海洋型の利用拠点として、その優れた海中景観を活かした利用の促進をはかるため、海中展望塔やグラスボート乗り場等の既存施設の適切な維持管理を図るとともに、海中の自然とのふれあいを 積極的に進めるべく、スキューバダイビング、スノーケリング等の活動に必要な施設を整備する。

また、海洋の自然について理解を深めるため自然観察路やビジターセンター等の情報発信施設の整備を行うとともに、長時間滞在に対応するため園地や駐車場の再整備を行い、快適な宿泊拠点として宿舎やキャンプ場を整備する。

地区全体に分散する、これらの利用施設の相互の連携を一層図るとともに、安全性に留意しつつ、快適な探勝利用を進めるため、歩道網の整備を行う。

なお、上記施設の整備に際しては、海上や車道上等、視点場からの眺望に配慮するものとする。

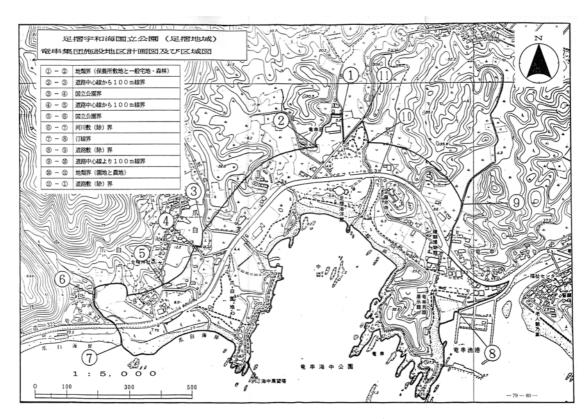


図 4-22 竜串集団施設地区計画図および区域図

資料:環境庁(1995)『足摺宇和海国立公園足摺地域指定書及び公園計画書』

参考・引用資料

環境省(2003)『平成14年度足摺宇和海国立公園竜串海中公園地区保全活用に伴う竜串集団施設地区の管理方針検討調査報告書』.

環境省・自然環境共生技術協会(2004)『自然再生 釧路から始まる』. ぎょうせい.

環境庁(1995)『足摺宇和海国立公園足摺地域指定書及び公園計画書』.

高知県(1997)『ローカルアジェンダ21高知』.

高知県(1997)『高知県環境基本計画』.

高知県(1999)『高知県観光便覧98』.

高知県(2001)『こうちの森づくりと木の産業づくりプラン』.

高知県(2003)『高知県海岸保全基本計画』.

高知県 (2004) 『高知県西部 NPO 名鑑 2004年』.

高知県森林局(2000)『土佐の名木・古木』.

こうちボランティア・NPO 情報システム「ピッピネット」. https://www.pippikochi.or.jp/

国土庁(1996)『第3次国土利用計画(全国計画)』.

http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/kokudoriyou/index.html

国土庁(1998)『全国総合開発計画21世紀の国土のグランドデザイン』.

土佐清水市(1996)『第五次土佐清水市総合振興計画』.

土佐清水市史編纂委員会(1980)『土佐清水市史(下巻)』.土佐清水市.

長崎福三(1998)『システムとしての 森 - 川 - 海 魚付林の視点から 』.農山漁村文化協会.

幡多広域市町村圏事務組合(2001)『第4次幡多広域市町村圏計画』.

吉田正人 (1989)「MAB 計画と生物圏保護区」.『自然保護』No.321.pp.10-12.

5 自然再生に関するアンケート調査結果

自然再生に関するアンケート調査結果 5

5-1 自然 (サンゴ) 再生に関する来訪者の意識

1)調査の概要

自然(サンゴ)再生に関する来訪者の意識を把握するため、アンケート調査を実施した。本 調査は、主に土佐清水市竜串地区および幡多地域への来訪者を対象に、竜串地区の印象や利用 者としてのニーズなどを把握し、竜串自然再生推進計画策定の基礎資料とすることを目的とし た。

調査の対象: 土佐清水市および幡多地域への来訪者

調査の方法:観光施設および宿泊施設等への留置法(一部直接配布)

調査の期間: 2004 (平成 16)年8月31日~10月31日

回収数:772部

2)調査項目

本調査の項目は、以下に示す通りである。

今回の来訪地およびこれまでに行ったことのある場所 今回の幡多地域内での滞在期間および来訪の形態 竜串への来訪経験の有無および来訪回数

竜串を訪れたおもな目的

竜串の魅力

やってみたい(楽しかった)自然体験活動

竜串の「良かったところ」および「悪かったところ」

今後竜串の利用をより良いものとするために必要な取り組み

竜串のサンゴ群が劣化・減少していることの認知度

サンゴ群劣化・減少の事実を知り得た手段

3)調査結果

(1)回答者属性

回答者の属性を表 5-1(1)・(2)に示す。

表 5-1(1) 回答者属性(年齢・性別)

	年代						計		
	10代以下	20代	30代	40代	50代	60代	70歳以上	無回答	āΙ
男性	7	45	61	35	68	78	25	1	320
力注	(2.2%)	(14.1%)	(19.1%)	(10.9%)	(21.3%)	(24.4%)	(7.8%)	(0.3%)	(100.0%)
女性	18	87	103	68	74	69	16	2	437
XII	(4.1%)	(19.9%)	(23.6%)	(15.6%)	(16.9%)	(15.8%)	(3.7%)	(0.5%)	(100.0%)
無回答	0	0	1	0	0	0	1	13	15
無四日	(0.0%)	(0.0%)	(6.7%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(6.7%)	(86.7%)	(100.0%)
計	25	132	165	103	142	147	42	16	772
μİ	(3.2%)	(17.1%)	(21.4%)	(13.3%)	(18.4%)	(19.0%)	(5.4%)	(2.1%)	(100.0%)

表 5-1(2) 回答者属性(居住地)

土佐清水市内	43 (5.6%)
高知県内	206 (26.7%)
県外	509 (65.9%)
無回答	14 (1.8%)
計	772 (100.0%)

注)四捨五入の関係で合計が100%にならない場合がある。

(2)今回の来訪地およびこれまでに行ったことのある場所

今回の来訪地およびこれまでに行ったことのある場所について(図 5-1)、今回の来訪地としては、「足摺岬灯台」が 64.9%と最も高く、次いで「四万十川」53.6%、「竜串海岸」53.1%であった。また、これまでに行ったことのある場所として高い割合を示したのは、今回の来訪地と同じであり、それぞれ 68.8%、67.5%、64.4%であった。幡多地域の観光地としては、この 3 カ所を訪れる割合が高いものといえよう。



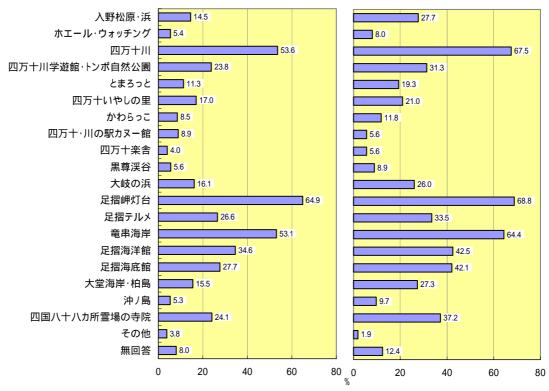


図 5-1 今回の来訪地 (左) およびこれまでに行ったことのある場所 (右)(複数回答)

(3)今回来訪の形態および幡多地域内での滞在期間

今回の来訪の形態および幡多地域内での滞在期間について(図 5-2) 来訪の形態としては、「家族で来た」が39.9%と最も高く、次いで「グループで来た」が31.3%であった。

また、幡多地域内での滞在期間は、「1 泊 2 日」が 46.5% と高く、次いで「日帰り」が 31.5% であった。両者を合わせると、約 8 割の人が 1 泊以下であり、幡多地域に滞在する期間は長くないものといえよう。

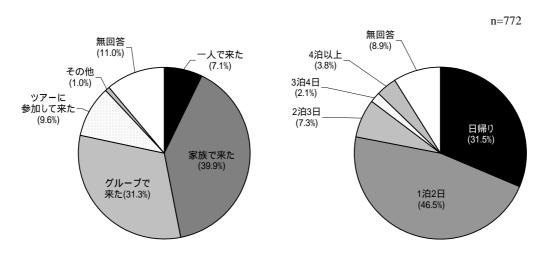


図 5-2 来訪の形態 (左) および幡多地域内での滞在期間 (右)

(4) 竜串への来訪経験の有無および来訪回数

竜串への来訪経験の有無および来訪回数については(図 5-3)「竜串に行ったことがある、または今回行く予定」と回答した人は、84.6%を占めた。また来訪回数は、初めて竜串を訪れるという人が47.0%と半数近くを占めた。一方で、「4回以上」来訪している人が27.1%と比較的高く、リピーター層も定着していることが窺える。

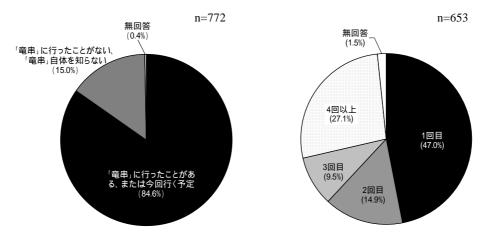


図 5-3 竜串への来訪経験の有無(左)および来訪回数(右)

(5)竜串を訪れたおもな目的

竜串を訪れた目的は(図 5-4)、「名勝・史跡などの見物」が最も高く 43.5%であった。次いで「自然観察・体験学習」が 22.8%となっている。この 2 つの項目以外のものは分散しており、 来訪目的としては竜串の自然を中心とした見学や体験活動等が中心になっているものといえる。

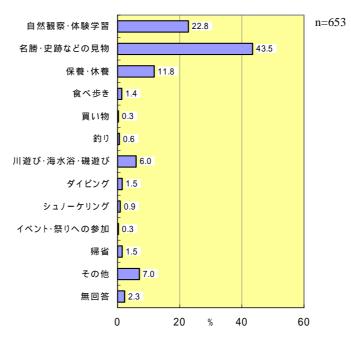


図 5-4 竜串への来訪目的(複数回答)

(6)竜串の魅力

竜串の魅力としては(図 5-5)「奇岩や変化のある地形が面白いこと」が圧倒的に高く、75.7% の人がこの項目を挙げた。次いで「海の透明度が高いこと」(46.1%)「サンゴ群が美しいこと」(38.4%)と続く。この結果から、やはり竜串の魅力は海を中心とした地域資源にあることが見てとれる。

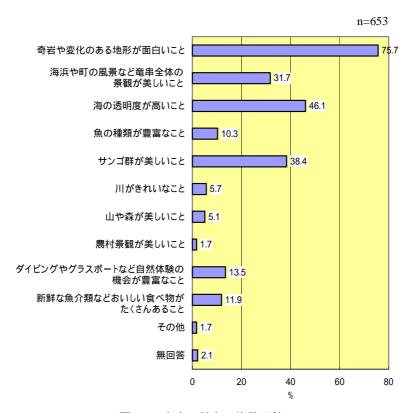


図 5-5 竜串の魅力(複数回答)

(7)やってみたい(楽しかった)自然体験活動

竜串でやってみたい、あるいは楽しかった自然体験活動については(図 5-6) 来訪経験者・未経験者ともに「グラスボート(船でサンゴ群を観る)」が最も高く、ともに 40%を超えた。やってみたい(楽しかった)自然体験活動は、以下、来訪の経験を問わず「海岸沿いの遊歩道の散策」、「自然鑑賞施設(博物館・水族館・海中展望塔など)の見学」が高く30%を超えている。

このように、来訪経験者と未経験者の間にやってみたい(楽しかった)自然体験活動に大きな違いは認められないが、その中で、グラスボートは未経験者に比べて来訪経験者の方が 7.4 ポイント、また、「かつおのタタキづくり体験」は同様に 4.3 ポイント高く、期待以上の体験活動になることがこの結果から窺える。

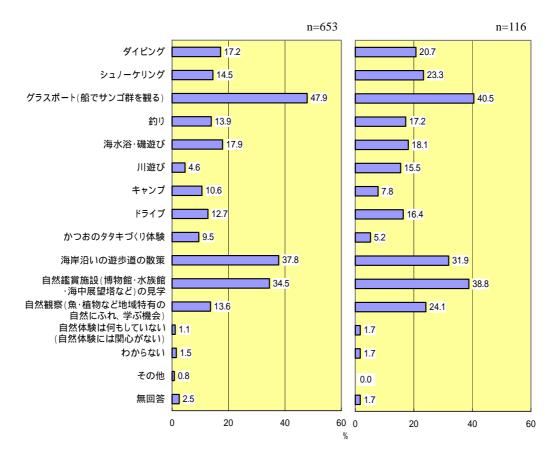


図 5-6 やってみたい(楽しかった)活動(左・来訪経験者/右・来訪未経験者)(複数回答)

(8)竜串の「良かったところ」および「悪かったところ」

竜串の「良かったところ」および「悪かったところ」については(図 5-7)、良かったところとして、「奇岩や変化のある地形」が最も高く、74.1%の人がこの項目を選択した。次いで「海(透明度や魚の種類)」(53.4%)、「サンゴ群」(33.8%)と続いた。この結果は「竜串の魅力」と同様となっている。また、「観光・見学施設」(20.8%)、「地元の人との会話・交流」(17.8%)、「食べ物」(17.2%)といった項目も比較的高く、海を中心とした資源に加え、関連する食べ物や地域の人たちとの交流に好印象を持ったことが窺える。

一方、竜串の悪かったところについては、「交通の便」が 26.6% と最も高く、観光地としての 地理的な悪条件をそのまま表した結果となった。但し、この設問に対しては、「無回答」が圧倒 的に高く(53.1%) 来訪者は、竜串において悪いと感じることはそれほどなかったともいえよ う。その中で「観光・見学施設」、「食事・宿泊施設」がそれぞれ 10% を超えていたことに関し ては、その内容を踏まえ、今後の課題として挙げられる。

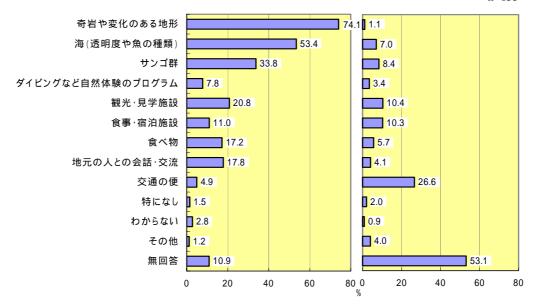


図 5-7 竜串の「良かったところ」(左) および「悪かったところ」(右)(複数回答)

(9)今後竜串の利用をより良いものとするために必要な取り組み

今後竜串の利用をより良いものとするために必要な取り組みについては(図 5-8)、「サンゴ群や竜串の自然景観など、地域固有の資源を維持管理する活動」が圧倒的に高く、61.7%であった。竜串においてはその資源としての自然を守り活かすことが重要であると考えられていることがわかる。それ以外の取り組みとしては、「わかりやすいパンフレット・広報誌、ホームページなどの作成」(28.2%)、「観光・見学施設の改善や整備(トイレ・駐車場、キャンプ場の炊事場など)」(26.5%)が比較的高い結果を示した。このことは、広報・宣伝活動の重要性および観光地としての基本的なハード整備が求められていることが窺える。

n=653

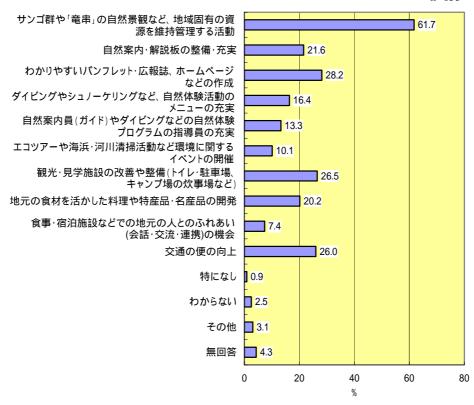


図 5-8 今後竜串に必要な取り組み(複数回答)

(10) 竜串のサンゴ群が劣化・減少していることの認知度

竜串のサンゴ群が劣化・減少していることを知っていたかについては(図 5-9) 竜串への来 訪経験者が 41.5%、未経験者が 12.9%で全体の認知度は 37.2%であった。一方、「知らなかった」 人は、来訪経験者が 56.7%、未経験者が 38.8%で、全体で知らないと回答した人は 54.0%であった。 特筆すべき点として、来訪未経験者においては「竜串自体を知らなかった」と回答した人が 48.3%を占め、約半数が竜串の存在を知らないという結果であった。

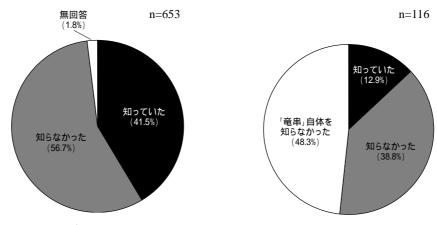


図 5-9 サンゴ群劣化・減少の認知度(左・来訪経験者/右・来訪未経験者)

(11)サンゴ群の劣化・減少の事実を知り得た手段

サンゴ群の劣化・減少を知っていた人に対し、その事実を知り得た手段について尋ねた(図 5-10)。来訪経験者・未経験者を合わせ、全体として知り得た手段は「新聞・雑誌」が最も高く、38.1%を占めた。次いで「テレビ・ラジオ」が 34.6%であった。

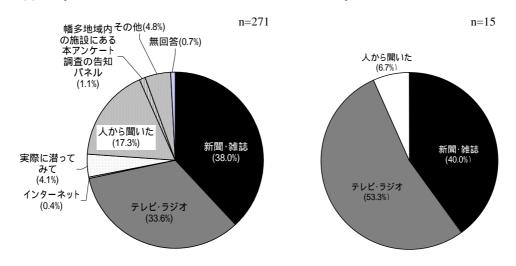


図 5-10 サンゴ群劣化・減少の事実を知り得た手段(左・来訪経験者/右・来訪未経験者)

5-2 自然(サンゴ)再生に関する住民の意識

1)調査の概要

本調査は、自然再生事業を地域において展開するため、竜串の自然環境の変化や流域住民の 再生活動への参画意志、またその可能性等を把握することを目的として実施した。

調査の対象:土佐清水市三崎川、宗呂川流域住民(1,819世帯)

調査の方法:集落区長から各世帯へ配布、郵送にて回収 調査の期間:平成 16 年 11 月 25 日~平成 16 年 12 月 15 日

回収数:460部(回収率25.3%)

2)調査項目

本調査の項目は、以下に示す通りである。

日常的に参加している共同作業やボランティア

「竜串」の魅力

「竜串」で昔と比べて変化したところ

どうすれば「竜串」はさらに魅力的になるか

「竜串」のサンゴ群が劣化・減少していることの認知度

サンゴ群の劣化・減少の事実を知り得た手段

「竜串」の自然(サンゴ)再生のための活動への参画意志

3)調査結果

(1)回答者属性

回答者の属性を表 5-2(1)・(2) および図 5-11 に示す。

表 5-2(1) 回答者属性(年齢・性別)

				年	代				計
	10代以下	20代	30代	40代	50代	60代	70歳以上	無回答	ĒΙ
男性	0	0	6	21	41	71	92	0	231
力注	(0.0%)	(0.0%)	(2.6%)	(9.1%)	(17.7%)	(30.7%)	(39.8%)	(0.0%)	(100.0%)
女性	1	4	14	28	36	54	84	0	221
ХЕ	(0.5%)	(1.8%)	(6.3%)	(12.7%)	(16.3%)	(24.4%)	(38.0%)	(0.0%)	(100.0%)
無回答	0	0	0	0	0	0	3	5	8
無四百	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(0.0%)	(37.5%)	(62.5%)	(100.0%)
計	1	4	20	49	77	125	179	5	460
п	(0.2%)	(0.9%)	(4.3%)	(10.7%)	(16.7%)	(27.2%)	(38.9%)	(1.1%)	(100.0%)

表 5-2(2) 回答者属性(職業)

農業	64(13.9%)
林業	6(1.3%)
漁業	20(4.3%)
会社員	34(7.4%)
自営業	39 (8.5%)
公務員	23 (5.0%)
パート・アルバイト	20(4.3%)
学生	0(0.0%)
主婦	71 (15.4%)
無職	156(33.9%)
その他	15(3.3%)
無回答	12(2.6%)
計	460 (100.0%)

注)四捨五入の関係で合計が100%にならない場合がある。

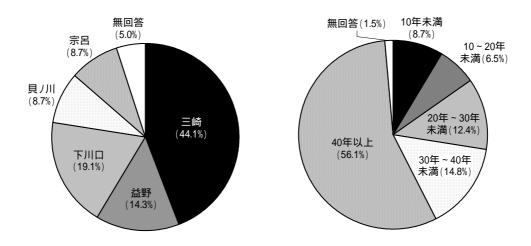


図 5-12 回答者の居住地および居住年数

(2)日常的に参加している共同作業やボランティア

地域住民が、日常的に参加している共同作業やボランティアの内容としては(図 5-13)「地元の会合や寄り合い」が最も高く、58.0%であった。次いで、「近くの道路や公園、河川などの掃除」が 45.0%、「地元の祭りやイベントの運営」が 27.4%と続いた。「特に何も参加していない」という回答が 20.0% あったものの、約8割の住民が何らかのかたちで地域のために活動しており、その意識は高いことが窺える。

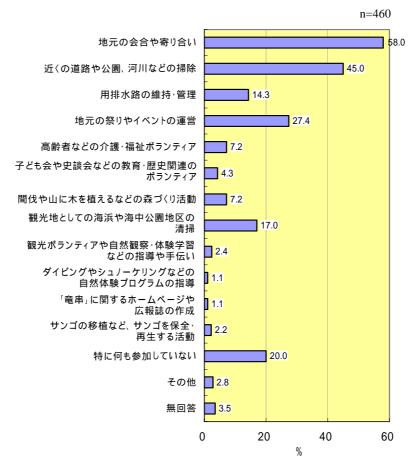


図 5-13 日常的に参加している共同作業やボランティア(複数回答)

(3)「竜串」の魅力

地域住民が考える竜串の魅力については(図 5-14)「奇岩や変化のある地形が面白いこと」が圧倒的に高く、およそ8割の住民がこの項目を選択した。次いで、「サンゴ群が美しいこと」(36.5%)「海浜や町の風景など竜串全体の景観が美しいこと」(35.4%)「海の透明度が高いこと」(31.3%)が30%を超えて高かった。また、「新鮮な魚介類などおいしい食べ物がたくさんあること」も26.3%と比較的高く、総じて海の景観やそれによって育まれる素材が地域の魅力として捉えられていることが見てとれる。

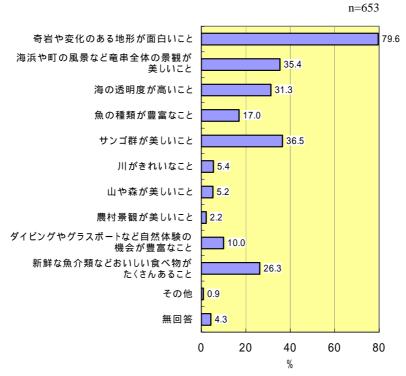


図 5-14 「竜串」の魅力(複数回答)

(4)「竜串」で昔と比べて変化したところ

竜串で昔と比べて変化したところについては(図 5-15)「耕作放棄地がふえた」、「海がにごった」がそれぞれ 43.0%、41.7%と高い割合を示した。次いで、「川がよごれた」(35.0%)「魚の種類や量がへった」(33.3%)「山や森が荒れた」(32.4%)「川の水がへった」(31.7%)といった回答が多かった。

一方、例えば「海の透明度が上がった」、「川がきれいになった」といった良い方向への変化を感じている回答は全て 3%に満たず、全体的に悪い方向に変わったことが認識されていることが明らかとなった。

その他の回答としては、「海藻類が激減した」、「浜辺(桜浜)の砂がへった」といったように、 やはり悪い方向への変化を感じさせる回答が見られた。



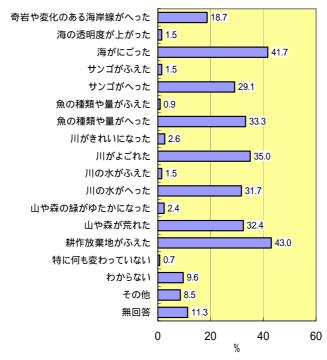


図 5-15 「竜串」で昔と比べて変化したところ(複数回答)

(5)悪い方向へ変わった年代

上記回答に基づき、特に悪い方向に変わった項目に注目し、その年代について整理した(図 5-16)。項目は、

- a. 耕作放棄地がふえた
- b. 海がにごった
- c. 川がよごれた
- d. 魚の種類や量がへった
- e. 山や森が荒れた
- f. 川の水がへった
- g. サンゴがへった

これら6項目である。

全ての項目において無回答が 40%前後あるものの、全体的には「 $1\sim5$ 年 (西南豪雨)」、「 $6\sim10$ 年」、「 $11\sim20$ 年」を合わせた 20 年以下の回答が 30%以上を占めた。特徴的なものとして、「海がにごった」、「川がよごれた」という項目については、双方とも「 $1\sim5$ 年 (西南豪雨)」が最も多く選択されており、それぞれ 24.0%、17.4%であった。この結果は、西南豪雨による土砂の流出が川と海に直接的に影響していることを感じさせるものといえる。一方で、「サンゴがへった」という項目については、「 $6\sim10$ 年」が 17.2% と最も高く、西南豪雨以前からその認識があった地元住民が多かったことが窺える。

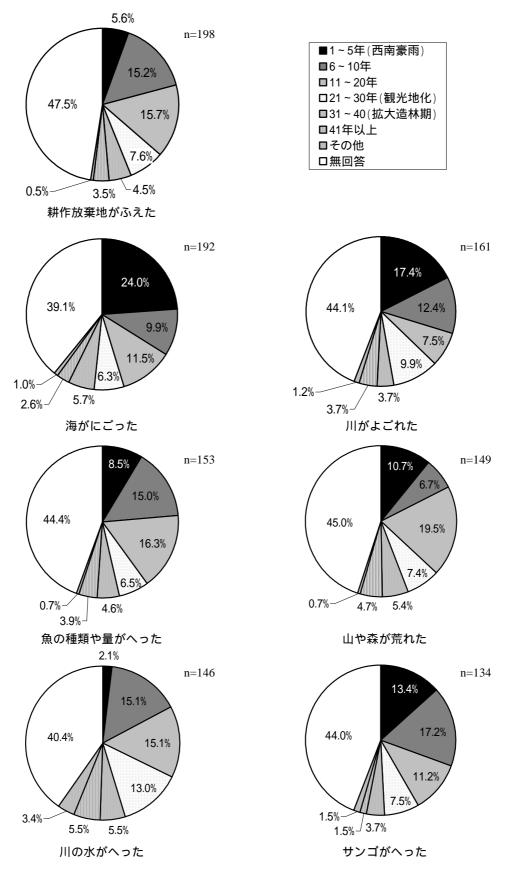


図 5-16 悪い方向に変化した年代

(6)どうすれば「竜串」はさらに魅力的になるか

どのような取り組みを進めれば竜串はさらに魅力的になるかについては(図 5-17)、「サンゴ群や景観など、地域の資源を守る活動をさかんにする」が最も高く、48.3%の回答を得た。次いで、「交通の便を向上させる」が 38.0%であった。以下、「地元の食材を活かした料理や特産品・名産品を開発する」(23.0%)「自然体験活動や海浜・河川清掃活動など環境に関するイベントを開催する」(22.8%)と続いた。

約4割弱の住民が交通の便の向上という基盤整備に係る取り組みが地域の魅力向上につながると考えてはいるものの、それ以外の回答から多くは自然資源を守る活動を盛んにし、かつその資源を活かしていくアイデアが重要と考えていることが見てとれる。

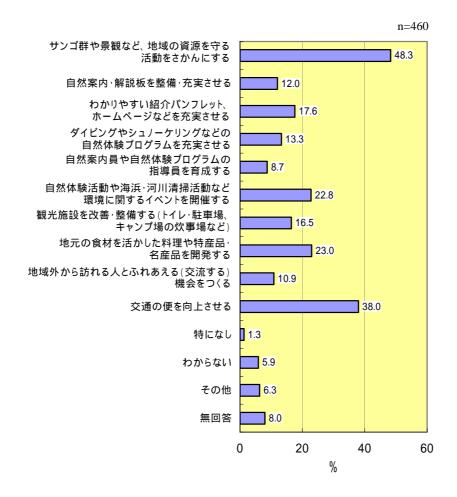


図 5-17 竜串を魅力的にさせる方策(複数回答)

(7)「竜串」のサンゴ群が劣化・減少していることの認知度

竜串のサンゴ群が劣化・減少していることを知っていたかについては(図 5-18)「知っていた」と回答した住民が 77.0%と「知らなかった」(18.5%)を大きく上回り、その認知度は高かった。

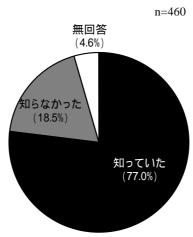


図 5-18 竜串のサンゴが劣化・減少していることの認知度

(8)サンゴ群の劣化・減少の事実を知り得た手段

サンゴ群の劣化・減少を知っていた住民に対し、その事実を知り得た手段について尋ねた(図 5-19)。知り得た手段としては「人から聞いた」が最も高く、39.0%であった。次いで「テレビ・ラジオ」が20.1%であった。地元住民ということもあってか、「実際に潜ってみて」という回答も13.0%を占めた。

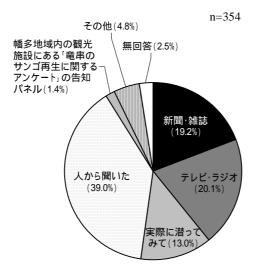


図 5-19 サンゴ群の劣化・減少の事実を知り得た手段

(9)「竜串」の自然(サンゴ)再生のための活動への参画意志

竜串の自然(サンゴ)再生活動への参画意志について尋ねた(図 5-20)。その結果、「積極的に参加したい」(4.1%)、「自分のできる範囲で協力したい」(60.4%)といった協力意志のある住民は、合わせて 64.5%に上った。一方、「あまり参加したくない」(4.6%)、「参加したくない、興味がない」(2.8%)という参加を拒否する姿勢の住民は合わせて僅か 7.4%に止まり、全体的に自然再生への参加意欲は高いものといえる。但し、「わからない」という回答も 15.7%あり、自然再生そのものの広報と地域住民が参加できるメニューなどを広く知らしめていくことが課題として挙げられよう。

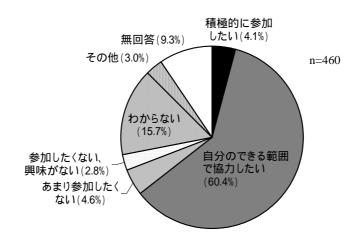


図 5-20 自然 (サンゴ) 再生のための活動への参画意志

(10)「竜串」の自然(サンゴ)再生のために関われること

前項で、「積極的に参加したい」あるいは「自分のできる範囲で協力したい」と回答した協力 意志のある住民にその内容について尋ねた(図 5-21)。

最も多かったのは、「川や海をよごさないために、家庭などから出す排水に気をつける」で75.8%であった。次いで、「観光地としての海浜や海中公園地区の清掃活動などへの参加」が52.5%、以下、「間伐や山に木を植えるなど、上流域の森づくり活動への参加」(26.9%)「話し合いや協議会への参加」(23.6%)と続いた。

この結果、自然再生への協力の方法として、まず日常的な生活の中で環境に配慮することを 意識・実践し、また、観光地である海中公園地区の清掃等に積極的に参加する住民の意志が明 らかとなった。

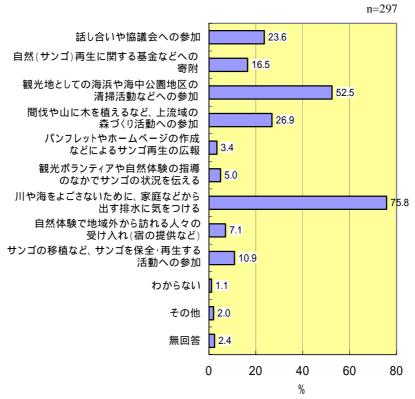


図 5-21 自然 (サンゴ) 再生のために関われること

巻末資料

巻末貨	图料 1 水質調査関連資料 ————————————————————————————————————	資料 1-1
1-1	計量証明書	資料 1-1
1-2	水位データ	資料 1-20
1-3	雨量データ	資料 1-23
1-4	水位-流量	資料 1-25
1-5	流量-負荷量	資料 1-26
1-6	三崎川・宗呂川の推定流量	資料 1-27
1-7	三崎川・宗呂川の推定汚濁負荷量	資料 1-31
1-8	竜串湾周辺地区の人口及び浄化槽設置基数	資料 1-41
1-9	生活系汚濁負荷量の内訳(現状および予測)	資料 1-42
1-10) 生活環境の保全に関する環境基準	資料 1-44
巻末資	野 2 「 竜串 」のサンゴ再生に関するアンケート ————————————————————————————————————	資料 2-1
2-1	来訪者対象	資料 2-1
2-2	地元住民対象	資料 2-25
巻末資	資料 3 各種会議議事録(要約) ————————————————————————————————————	資料 3-1
3-1	竜串自然再生推進調整会議	資料 3-1
3-2	竜串地区自然再生推進計画調査 技術検討会	資料 3-15
3-3	竜串自然再生事業 住民学習会	資料 3-22
巻末貨	数料 4 広報資料 ————————————————————————————————————	資料 4-1
4-1	竜串自然再生事業ニュースレター	資料 4-1
4-2	帝串白 然 再牛プロジェクトホームページ	資料 4-2

巻末資料 1 水質調査関連資料

1-1 計量証明書

				빼	温	明 書					第1 第1 以	第151106号 平成15年11月6日	
財団法人	財団法人 自然環境研究センター	操									. 画	業量問理	吊
			平成15年10	平成15年10月21-22日当社採取の試料について検定した結果、 下記のとおりであることを証明します。	L採取の試料に であることを語	こついて検定し 证明します。	,た結果、				高知県 〒780-0812	高知県知事登録第601号)-0812 高知市若松町9番30号	1号 J9番30号
試料採取場所:	試料採取場所:高知県土佐清水市				ţ						株式会社	本 科 子 子 子 子 子	5研究所
					Ü						坂児計重工	<u>了</u> 洪	즲
項目・表示単位・分	項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	一三崎	ヒエンダ川	愛宕川	海洋館 排水路		井手口川	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	宗呂川 工事あり	宗呂川 工事なし	
林 子 日*	- 日/日/事	H15/10/22	H15/10/22	H15/10/22	H15/10/22	H15/10/22	H15/10/21	H15/10/21	H15/10/21	H15/10/21	H15/10/21	H15/10/22	
が合		流心	心烷	消心	心账	心派	心影	心浜	心烷	心烷	心烷	流う	
天 秦		哲	雷	霊	雷	雷	岬	崃		峨	峨	掘	
探水時刻*	時:分 -	8:14	10:36	10:47	10:54	11:09	17:15	17:03	16:45	16:34	14:37	7:27	
全水淡*	- <i>w</i>	0.42	0.10	0.11	0.03	0.08	0.13	0.03	0.30	0.03	0.70	0.70	
茶	- <i>w</i>	0.08	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.01	0.06	0.01	0.14	0.14	
河 温*	-	19.4	24.5	23.9	24.6	25.1	23.0	23.3	21.5	24.5	24.5	22.1	-
水 温*	-	19.6	22.2	21.3	22.0	22.3	22.2	21.6	20.0	23.8	23.0	23.1	
外 観*	1	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	操	無色透明	
臭気(冷時)*	-	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	
透視度*	度 .	>20	>50	>20	>20	>50	>20	>50	>50	>50	4	>20	
平均流速*	- S/W	0.11	0.18	0.10	90.0	0.08	0.20	0.39	0.45	0.33	0.63	0.35	
流量*	- w ₃ /s	0.58	0.0012	0.0003	0.0029	0.0027	0.0070	0.0050	0.0022	0.0040	1.4	1.1	-
CODMn	mg// 案10.3.1	1 <0.5	6.0	4.4	3.7	3.4	2.2	1.7	3.2	1.1	3.6	<0.5	
SS	mg// 案11-1.3.1	3.1 <1	9	2	3	<1	4	1	4	^	210	8	
大腸菌群数*	MPN/100m/ 案59-2.3.1	3.1 1,300	79,000	17,000	14,000	4,900	13,000	7,900	4,900	1,300	2,300	790	
総窒素	mg// 案53-6.3.1	3.1 0.25	3.48	0.98	0.63	3.08	0.82	0.33	0.49	0.30	0.78	0.39	
終し、ソ	mg// 案54-3.3.1	3.1 0.015	0.377	0.063	0.081	0.214	0.046	0.018	0.017	0.009	0.221	0.021	-
陰イオン界面活性剤] mg// 案23.3.2	2 0.008	1.81	0.040	0.111	0.050	0.042	0.018	0.012	0.013	0.009	0.008	
備考 試料の採取に	試料の採取は「河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料終	案)1997年版 通則	・資料編の通	編の通則VI.及びVII.」による。 ************************************	」による。 								
分析方法欄(分析方法欄の「案」とは「河川水質試験方法(案)1997年版 	釘試験方法(案)199.	7年版 試験方	試験方法編の試験方法川・」を示す	去二. 一を示す	. •	1	1			<u>L</u>		
明日三につい	宗呂川については、工事による濁りが確認されたため、工事の影響がある時間帯(工事あり)と影響のない時間帯(工事なし)に採水及び流量観測を行った。) が確認されたため	、工事の影響	ぎがある時間帯	(工事あり)	と影響のない	時間帯(工事	なし)に茶み	〈及び流量観測	◎を行った。		業務主任	!
* 印付の項[* 印付の頂目については計量証明対象外である。	対象外である。										祖族当者印	K5087
											•	-	

					画	計計明	1 1 1 1					第1	第1 5 1 1 2 3号 平成15年11月26日	
財団法人 自然環境研究センタ	然環境研	究センター	椞									盂	業量 問 理 1	严
				平成15年11月 下	318-19日当名 記のとおり7	5年11月18-19日当社採取の試料について検定した結果、 下記のとおりであることを証明します。	こついて検定し 正明します。) た結果、				高知県 〒780-0812	高知県知事登録第601号 〒780-0812 高知市若松町9番30号	1号 9番30号
試料採取場所:高知県土佐清水市	高知県土佐清	示		•			• •					株式会社 i	株式会社 西日本科学技術研究所	研究所
						吅						環境計量士	室内 晃	郎
項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	f方法(前処3	里)/観測所名	三崎川	ヒエンダ川	一层	海洋館排水路		□圭井	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	宗呂川 工事あり	宗呂川 工事なし	
茶 水 日*	日/日/⇒	1	H15/11/18	H15/11/18	H15/11/18	H15/11/18	H15/11/18	H15/11/19	H15/11/19	H15/11/19	H15/11/19	H15/11/18	H15/11/19	
採水位置*			流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	-
天 候*	•	1	肆	昰	雷	計	霊	峨	OHA	ORAN	峨	計	峨	
探水時刻*	時:分	,	16:05	17:03	16:54	16:44	16:32	11:13	11:04	10:50	10:23	15:37	7:40	
全水深*	<i>W</i>	1	0.63	0.05	0.10	0.25	0.10	0.14	0.04	90.0	0.01	0.85	0.76	
茶	<i>W</i>	1	0.13	0.01	0.05	0.05	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.17	0.15	
测 *		ı	17.5	16.1	15.8	16.8	16.8	19.3	19.0	18.2	19.9	18.9	16.1	
* 则 *		1	18.6	16.7	15.6	17.0	16.8	17.9	18.0	16.3	18.0	19.1	18.8	
外 観*		1	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	茶	無色透明	
臭気(冷時)*	-	-	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	-
透視度*	度	-	>20	>20	>20	>20	>20	>20	>20	>20	>20	9	>20	-
平均流速*	S/W	-	0.08	0.25	0.11	0.10	0.10	0.21	0.44	0.46	0.31	0.51	0.40	-
流量*	s/ _e m	1	0.39	0.0025	0.0004	0.0088	0.0010	0.0078	0.0070	0.0028	0.012	1.4	1.0	-
CODMn	1/bw	案10.3.1	9.0	7.8	3.7	2.3	1.8	2.4	1.5	2.7	1.0	3.3	<0.5	
SS	1/bw	案11-1.3.1	^	3	_	-	_	3	2	4	7	157	7	
大腸菌群数×	MPN/100m1	MPN/100m/ 案59-2.3.1	2,300	4,900	17,000	17,000	7,900	33,000	23,000	4,900	13,000	4,900	1,300	-
総窒素	1/bw	案53-6.3.1	0.22	4.04	1.33	0.45	2.04	0.66	0.28	0.45	0.29	0.56	0.37	
終し、ソ	1/BW	案54-3.3.1	0.021	0.553	0.065	0.021	0.123	0.047	0.025	0.019	0.018	0.138	0.023	-
陰イオン界面活性剤	1/bw	案23.3.2	<0.005	0.403	0.071	0.038	0.018	0.368	0.011	0.010	0.016	0.009	0.006	•
備考 試料の採取は 分析方法欄の	「河川水質」「案」とは	試料の採取は「河川水質試験方法(案)1897年版 通則・資料編の通則NI.及びNII.」による。分析方法欄の「案」とは「河川水質試験方法(案)1897年版 試験方法編の試験方法II.」を示す	997年版 通則 §方法(案)1997	・資料編の通則 年版 試験方法	JVI.及びVII. 5編の試験方法	.」による。 去II.」を示す	. •							
宗呂川につい	ては、工事	宗呂川については、工事による濁りが確認されたため、工事の影響がある時間帯(工事あり)と影響のない時間帯(工事なし)に採水及び流量観測を行った。	認されたため	、工事の影響;	がある時間帯	: (工事あり)	と影響のなり	(工事間帯	なし)に探水	、及び流量観測	を行った。	<u> </u>	業務主任	
*印付の項目	については	* 印付の項目については計量証明対象外である。	んある。										祖 知 祖 品	K5087
													_	

					計	温	明書					—————————————————————————————————————	第1 5 1 2 1 1号 平成15年12月19日	nln ITT
財団法人 自然環境研究センター	自然環境研	究センター	秦	H H 10 H	ネ 日 ロ ロ	一个女子,一个女子,一个女子,一个女子,一个女子,一个女子,一个女子,一个女子,	# # 	7 ##				計量	計量証明事業所	压 및
				171 + C1 711 + -	511-12日当代、記のとおり7	ゟ゠゠゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゚゚゙ゟ゠ヹゟヹ゚゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゚ゟ゚゙゚゙゙゙゙゙゙゙゙゙゚ゟ゚゙゙゙゙゙゙゙゙	ころいて終たい 正明します。	· 米 思 ノ つ				高知宗) 〒780-0812	sなませまままの15 : 高知市若松町9番30号	UI与 IJ9番30号
試料採取場所:高知県土佐清水市	高知県土佐清	5水市										株式会社 2	西日本科学技術研究所	術研究所
						記						環境計量士	倒	晃一郎
項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	析方法(前処ī	里)/観測所名	三崎川	ヒエンダ川	一层层	海洋館排水路	日	井手口川	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	宗呂川 工事あり	宗呂川 工事なし	1
林 子 日*	母/母/⇒	,	H15/12/12	H15/12/12	H15/12/12	H15/12/12	H15/12/12	H15/12/11	H15/12/11	H15/12/11	H15/12/11	H15/12/11	H15/12/12	
採水位置*		1	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	-
天 候*	,	1	昰	中	雷	計	昰	<u>III</u>	<u>E</u>	脛	<u>III</u>	<u>E</u>	計	,
探水時刻*	時:分	1	11:13	11:00	10:43	10:30	10:18	16:53	16:38	16:27	16:07	14:18	7:26	
全水深*	ш	1	0.62	0.20	0.15	0.22	0.08	0.21	0.12	0.11	0.07	1.05	1.09	
探	ш	1	0.12	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	0.02	0.02	0.01	0.21	0.22	
河 温*		1	12.3	12.0	11.5	10.2	10.0	11.5	12.1	12.0	11.8	12.1	10.9	
水 温*		1	13.3	12.3	11.8	12.5	12.5	14.4	14.4	12.8	13.5	17.1	15.7	•
外観*	•	-	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	茶濁	無色透明	-
臭気(冷時)*	•	-	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	-
透視度*	庭	ı	>20	>20	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	22	>50	•
平均流速*	S/W	-	0.17	0.23	01.0	0.11	0.24	0.25	08.0	0.63	0.40	1.1	1.2	-
流量*	m ³ /S	-	0.93	0.0063	0.0080	0.0097	0.019	0.019	0.019	0.011	0.091	2.0	2.2	-
CODMn	1/bw	案10.3.1	0.6	9.2	4.1	4.4	1.2	4.5	2.2	5.7	1.4	0.8	<0.5	
SS	1/bw	案11-1.3.1	<1	4	2	3	1	13	3	9	5	22	8	
大腸菌群数*	MPN/100m1	/ 案59-2.3.1	220	79,000	13,000	22,000	1,100	49,000	7,900	2,200	062	2,300	330	-
総窒素	1/BW	案53-6.3.1	0.19	1.40	0.83	0.70	0.36	0.70	0.38	0.46	0.26	0.39	0.29	-
終しく	1/BW	案54-3.3.1	0.019	0.101	0.050	0.037	0.019	0.099	0.031	0.025	0.021	0.043	0.023	-
陰イオン界面活性剤	1/BW	案23.3.2	0.008	0.489	0.037	0.317	0.023	0.106	0.016	0.011	0.011	0.010	0.019	-
備考試料の採取は	#「河川水質	試料の採取は「河川水質試験方法(案)1897年版 通則・資料	997年版 通則		編の通則/1.及び/11.」による。	. J による。								
分析方法欄の	の「案」とは	分析方法欄の「案」とは「河川水質試験方法(案)1997年版	6方法(案)1997	年版 試験方法	去編の試験方	試験方法編の試験方法 II.」を示す		:	!		!	L		
宗田川につい	重工 知21	宗呂川については、工事による濁りが確認されたため、工事の影響がある時間帯(工事あり)と影響のない時間帯(工事なし)に採水及び流量観測を行った。 	認されたため	、工事の影響	がある時間帯	; (工事あり)	と影響のない	時間帯(工事	なし)に採力	K及び流量観測	則を行った。		業務主任	1
* 印付の頂目	言ういては	* EIV寸の項目については計量証明対象外である。	, ca る。										担検当	K5087

			:		計	温	明書					## ## ## ## ## ##	第1 5 0 1 1 7号 平成16年1月29日	
財団法人 自然環境研究センター 	然環境研]	究センター	椞	1 1	† [0	1 7 7 7 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	{ { }	B + +				計量	証明事業	齿
				平规16年1 <i>)</i> -	月19-20日当4 下記のとおり	半版16年1月19-20日当在採取の試料について検定しだ結果、 下記のとおりであることを証明します。	こいて横足に 証明します。	た結果、				高知県 〒780-0812	高知宗知事宜録第601号 〒780-0812 高知市若松町9番30号	1 등 I9番30号
試料採取場所:高知県土佐清水市	高知県土佐清	水市										株式会社	₩	5.研究所
						岿						環境計量士	量士 窪内 晃一郎	- 1
項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	斤方法(前処理	里)/観測所名	三十二	ヒエンダ川	一层	海洋館 排水路	日	□圭井	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	宗呂川 工事あり	宗呂川 工事なし	海洋館洗浄水
株 水 日*	日/日/⇒	,	H16/1/20	H16/1/20	H16/1/20	H16/1/20	H16/1/20	H16/1/19	H16/1/19	H16/1/19	H16/1/19	H16/1/19	H16/1/20	H16/1/7
探水位置。		-	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	•
天 候*	•	1	霊	昰	雷	計	霊	霊	計	霊	霊	中	計	世
探水時刻*	時:分		11:22	11:10	11:01	10:40	10:21	17:08	17:00	16:48	16:28	14:51	7:20	14:15
쏬	ш	ı	0.14	0.07	0.05	0.06	0.06	0.18	0.03	0.17	0.10	0.95	0.75	•
採 水 淡*	ш	1	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.03	0.02	0.19	0.15	•
気 温*		Ì	10.0	10.6	9.8	10.3	9.1	5.2	6.2	9.9	8.2	10.1	3.4	15.4
* 型 *		ı	13.2	13.4	8.4	8.8	9.7	10.2	10.2	8.4	9.2	16.1	15.2	19.2
外 観*	•	-	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	茶濁	無色透明	田剛
臭気(冷時)*	-	Ì	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭
透視度*	度	Ì	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	12	>20	12
平均流速*	S/W	-	0.12	0.25	01.0	0.12	0.15	0.09	0.52	0.20	0.13	0.16	0.16	•
流量*	m ³ /S	-	0.038	0.0015	0.0006	0.0088	0.0035	0.0058	0.0036	0.0010	0.0034	0.48	0.32	•
CODMn	1/bw	案10.3.1	0.8	5.0	3.4	3.7	1.1	5.8	1.3	2.2	1.0	1.2	<0.5	15.9
SS	1/bw	案11-1.3.1	<1	2	1	1	<1	4	<1	\	\	39	3	46
大腸菌群数*	MPN/100m1	案59-2.3.1	230	23,000	790	4,900	330	7,900	330	46	7.8	140	79	0
総窒素	1/BW	案53-6.3.1	0.28	1.80	0.77	0.70	0.27	0.65	0.20	0.33	0.08	0.37	0.30	33.7
終しソ	1/BW	案54-3.3.1	0.016	0.129	0.023	0.074	0.012	0.056	0.013	0.008	0.007	0.051	0.020	4.84
陰イオン界面活性剤	1/bw	案23.3.2	0.024	0.966	0.114	0.153	0.013	0.181	0.021	0.018	0.011	0.014	0.006	0.035
備考 試料の採取は分析方法欄の	:「河川水質部 「案」とは	試料の採取は「河川水質試験方法(案)1897年版 通則・資料編の通則NI、及びNII.」による。 分析方法欄の「案」とは「河川水質試験方法(案)1897年版 試験方法編の試験方法II.」を示す	997年版 通則 5方法(案)1997	・資料編の通り 7年版 試験方シ)通則VI.及びVII.」による。 !方法編の試験方法II.」を _刁	.」による。 法II.」を示す	. •							
宗田川につい	1年11、11年11	宗呂川については、工事による濁りが確認されたため、工事の影響がある時間帯(工事あり)と影響のない時間帯(工事なし)に採水及び流量観測を行った。	認されたため	、工事の影響	『がある時間帯	き(工事あり)	と影響のない	時間帯(工事	なし)に探水	、及び流量観測	を行った。		業務丰任	
海洋館洗浄水・町代の項目	は、月に1度については	海洋館洗浄水は、月に1度行われる濾過槽の洗浄時に排出される * ENdAの頂目につフに計量前間対象外である	曹の洗浄時に	排出されるも(ものを採取した。									K5087
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·)											

					計	二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二						無	第150224号 平成16年2月25日	
財団法人	財団法人 自然環境研究センター	ター 様										<u> </u>	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	刑
				平成16年2月 下	平成16年2月12-13日当社探取の試料について検定した結果、 下記のとおりであることを証明します。	採取の試料に *あることを訂	ついて検定し E明します。	が結果、				高知県 〒780-0812	知事登録第 高知市若 [‡]	n号 J9番30号
試料採取場所:	試料採取場所:高知県土佐清水市											株式会社 昆	₩	桁研究所
						딦						環境計量士	量士 窪内 晃一郎	品—
項目・表示単位・分	・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名		三崎川 ヒ	ヒエンダ川	愛宕川	海洋館 排水路	(貝)	井手口川	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	宗呂川 工事あり	宗呂川 工事なし	
林 子 日*	- 日/日/寿	H16	H16/2/12	H16/2/12	H16/2/12	H16/2/12	H16/2/12	H16/2/13	H16/2/13	H16/2/13	H16/2/13	H16/2/12	H16/2/13	
採水位置*	-		流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	流心	
天 *			くもり	曹	雷	掘	冊	霊	掘	雷	霊	くもり	雷	
探水時刻*	時:分		14:50	17:07	16:58	16:46	16:37	11:20	11:02	10:45	10:33	14:25	7:15	
全水 淡*	- <i>w</i>		0.31	90.0	0.11	0.10	0.02	•	0.01	0.13	0.05	0.58	09.0	
茶	- <i>w</i>		90.0	0.01	0.02	0.05	0.01	•	0.01	0.03	0.01	0.12	0.12	
《	-		15.4	13.6	13.1	15.7	15.2	15.2	13.0	13.0	7.3	14.9	3.2	
水 温*	-		13.8	14.5	11.4	10.8	11.0	13.4	12.9	7.4	8.8	15.8	14.2	
外 観*		無	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	松	無色透明	
臭気(冷時)*	-		無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	
透視度*	展.		>20	>20	>50	>20	>50	>50	>50	>20	>20	7	>20	
平均流速*	- S/W		0.07	0.19	90.0	0.14	0.13	0.49	0.29	0.13	0.14	0.15	0.14	
流量*	- S/ _E W		0.022	6000.0	0.0001	0.017	0.0027	0.0030	0.0010	9000.0	0.0023	0.23	0.22	
CODMn	mg// 案10.3.1	3.1	9.0	3.5	4.1	1.7	0.9	13.1	1.8	2.7	0.7	2.1	9.0	
SS	mg// 案11-1.3.1	.3.1	_	~	-	^	^	8	^	_	7	100	4	
大腸菌群数*	MPN/100m/ 案59-2.3.1		3,300	4,900	130	4,600	33	17,000	1,400	33	110	330	230	
総窒素	mg// 案53-6.3.1	3.3.1	0.32	3.05	0.50	2.76	0.24	1.04	0.24	0.37	0.30	0.39	0.32	
終し、ソ	1/bw		0.019	0.266	0.028	0.050	0.015	0.179	0.023	0.015	0.011	0.079	0.022	
陰イオン界面活性剤	mg// 案23	.3.2	0.024	0.198	0.037	0.067	0.020	0.521	0.019	0.011	0.007	0.007	0.010	
備考 試料の採取	試料の採取は「河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料	7(案)1997年版	6 通則・	資料編の通則	編の通則VI.及びVII.」による。	」による。								
分析方法欄	分析方法欄の「案」とは「河川水質試験方法(案)1997年版	(質試験方法()	案)1997年	=版 試験方法	試験方法編の試験方法 II.」を示す	去11.」を示す	. •					L	-	
宗呂川につ	宗呂川については、工事による濁りが確認されたため、	りが確認され	れたため、	工事の影響.	がある時間帯	(口量量工)	と影響のない	工事の影響がある時間帯(工事あり)と影響のない時間帯(工事なし)に採水及び流量観測を行った。	なし)に探火	及び流量観測	『を行った。		業務主任	
#手口川に、 * 50代の項目	井手口川については、採水地点で工事が行われており、採水地点より上流の管渠からの落ち水を採水したため、全水深、採水深は測定できなかった。 *印付の頂目については計量証明対象外である。	江事が行われ 対象外である	17#1)、 5.	採水地点よ	り上流の管渠	からの落ち水	を採水したた	で、全水深、	採水深は測定	ごできなかった	ıŝ		祖 第 第 日 十	K5087
												1	-	

				빼	即证						第 第 开	第150324号 平成16年3月18日	
財団法人	財団法人 自然環境研究センター	9 — 禁	1 1	7 2 7 7	1 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 -	- { } }	B + +					证明事業	压贝
			平规16年3月	半版16年3月10-11日当在採取の訊料について検定した結果、 下記のとおりであることを証明します。	採取の記料に 『あることを記	フいて横足し E明します。	で箔来、				高知宗 〒780-0812	高知宗知事宜録第601号 1-0812 高知市若松町9番30号	n号 J9番30号
凯米斗採取場所:	試料採取場所:高知県土佐清水市				ţ						株式会社	₩	5研究所
					교						壞項計 重工	地名 医乳头虫	<u>금</u>
項目・表示単位・分	・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	所名 三崎川	ヒエンダ川	愛宕川	海洋館 排水路		□圭井	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	宗呂川 工事あり	宗呂川 工事なし	
林 子 日*	- 日/日/歩	H16/3/10	H16/3/10	H16/3/10	H16/3/10	H16/3/10	H16/3/11	H16/3/11	H16/3/11	H16/3/11	H16/3/10	H16/3/11	
水位	1	消心	流心	流心	流心	流心	消心	流心	流心	流心	流心	流心	,
天 像*		くもり	くもり	くもり	くもり	くもり	くもり	くもり	くもり	くもり	くもり	くもり	
採水時刻*	時:分 -	13:16	16:33	16:42	16:51	17:09	11:22	11:05	10:46	10:35	14:08	7:14	
全水深*	- <i>w</i>	0.10	0.06	0.08	0.07	0.04	•	0.04	0.13	0.11	09.0	0.61	
茶	- "	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	•	0.01	0.03	0.05	0.12	0.12	
河 温*	-	18.9	19.2	18.2	18.1	18.3	19.1	19.2	18.2	19.0	19.3	18.0	
* 則 *	-	16.1	15.3	15.0	14.3	12.2	14.0	15.5	11.2	12.9	16.6	15.6	
外 観*		無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	松剛	無色透明	
臭気(冷時)*	-	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	
透視度*	承	>50	>50	>50	>20	>50	>50	>50	>50	>20	4	>20	
平均流速×	- S/W	0.11	0.27	0.18	0.17	0.12	0.23	0.15	0.11	0.22	0.19	0.16	
流量*	- "S/s"	0.042	0.0049	0.0027	0.011	0.0004	0.0043	0.0011	0.0005	0.0035	0.30	0.25	
CODMn	mg// 案10.3.1	1 0.6	4.9	2.4	2.1	1.0	8.5	2.2	1.7	9.0	3.3	<0.5	-
SS	mg// 案11-1.3.1	3.1 <1	9	2	1	-1	3	3	√	1>	161	9	
大腸菌群数*	MPN/100m/ 案59-2.3.1	3.1 1,700	49,000	11,000	13,000	20	7,000	200	170	17	230	130	
	mg// 案53-6.3.1	3.1 0.33	3.39	0.34	0.29	0.28	0.33	0.32	0.38	0.33	0.43	0.30	
終しく	mg// 案54-3.3.1	3.1 0.017	0.274	0.040	0.030	0.012	0.049	0.029	0.011	0.011	0.183	0.022	
陰イオン界面活性剤	』 <i>mg/1</i> 案23.3.2	2 0.027	0.232	0.027	0.050	0.015	0.132	0.023	0.015	0.017	0.005	0.008	
備考 試料の採取は	試料の採取は「河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料	案)1997年版 通則	・資料編の通	編の通則VI.及びVII.」による。	」による。								
分析方法欄の	分析方法欄の「案」とは「河川水質試験方法(案)1997年版	質試験方法(案)199	7年版 試験方	試験方法編の試験方法11.」を示す	去11.」を示す	•					L	-	
宗呂川につい	宗呂川については、工事による濁りが確認されたため、)が確認されたため	の、工事の影響	工事の影響がある時間帯(工事あり)と影響のない時間帯(工事なし)に採水及び流量観測を行った。	(工事あり)	と影響のない	時間帯(工事	なし)に採水	及び流量観測	を行った。		業務主任	Ì
井手口川に・	井手口川については、採水地点で工事が行われており、採水地点より上流の管渠からの落ち水を採水したため、全水深、採水深は測定できなかった。 *50付の頂目については計量証明対象外である。	L事が行われておい it象外である。)、 採水地点よ	り上流の管渠	からの落ち水	を 採水したた	め、金大溪、	採水深は測定	できなかった	ı,		祖 当 者 日	K5087

nin	: 所 21号 IJ9番30号 杨研究所	晃一郎	,											-			-	-	-		٠				K6005
第1 6 0 5 0 3号 平成16年5月10日	計 量 証 明 事 業 所高知県和事登録第601号 高知県和事登録第601号 〒780-0812 高知市若松町9番30号 株式会社 西日本科学技術研究所	八	宗呂川 工事なし	H16/4/21	流心	昰	7:16	0.80	0.16	15.5	15.3	無色透明	無臭	>20	0.51	2.1	0.5	9	460	0.44	0.019	0.010		来数十 <i>任</i>	米田 村 川 田 田 田 田 田 田
無計	計 量 高知県 〒780-0812 株式会社 西	環境計量士	宗呂川工事あり	H16/4/21	流心	誯	9:52	0.71	0.14	24.2	16.3	茶	無臭	11	0.53	2.2	1.6	99	490	0.59	0.075	0.014			
			遠奈路川	H16/4/20	心炭	盟	16:33	0.00	0.02	24.7	17.7	無色透明	無臭	>20	0.37	0.016	1.0	1 >	130	0.38	0.013	0.011		三を行った。	
			水谷川	H16/4/20	沙炭	盟	16:51	0.15	0.03	21.0	17.0	無色透明	無臭	>20	0.20	0.0008	3.5	2	7,900	0.45	0.017	0.015		〈及7/济鲁観泪	
			西ヶ谷川	H16/4/20	心炭	盟	17:00	0.02	0.01	21.2	20.3	無色透明	無臭	>20	0.27	0.0019	3.3	2	1,300	0.85	0.061	0.039		mwxxyzdwwxzxxxzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzz	
	た結果、		口手井	H16/4/20	心炭	盟	17:11	0.01	0.01	23.8	18.8	無色透明	無臭	>20	0.10	0.0013	4.1	4	49,000	1.45	0.082	0.049		重上)	
明書	家 成16年4月20-21日当社採取の試料について検定した結果、 下記のとおりであることを証明します。		爪白川	H16/4/21	流心	盟	10:27	0.05	0.01	20.6	16.9	無色透明	無臭	>20	0.28	0.0008	1.4	<1	330	0.78	0.010	0.012	ı	・ア影響のなり	
温	:採取の試料に であることを言	弫	海洋館 排水路	H16/4/21	沙災	曹	10:41	0.05	0.01	24.6	20.0	無色透明	無臭	>50	0.27	0.014	4.4	8	79,000	0.74	0.144	0.149	.」による。 キロ・カーカ	は	
計	月20-21日当社採取の試料について検定下記のとおりであることを証明します。		一层	H16/4/21	流心	盟	10:52	0.03	0.01	22.1	23.2	無色透明	無臭	>20	0.15	0.0016	3.7	1	13,000	0.65	090.0	0.029	4編の通則VI.及びVII.」による。 ・詳略さ注絶の詳略さ注11 - 太テオ	はある時間帯をおり	; ; ;)
7	 		ヒエンダ川	H16/4/21	流心	曹	11:00	0.10	0.02	24.3	18.1	無色透明	無臭	>20	0.37	0.0046	6.4	2	17,000	2.91	0.375	0.258			
# 5 C C C C C C C C C C C C C C C C C C	沃護事務別		三崎川	H16/4/21	流心	曹	11:12	0.25	0.05	22.0	17.4	無色透明	無臭	>50	0.51	08.0	0.7	<1	2,300	0.30	0.018	0.008	997年版 通則	がいただけが	(である。
3 1 1 1	山陽四国地区目然保護事務所 開 二 佐清水市		1)/観測所名		-	-	1			ı	-		ı	-	1	-	案10.3.1	案11-1.3.1	MPN/100m/ 案59-2.3.1	案53-6.3.1	案54-3.3.1	案23.3.2	ばりは(案)は 「河川水蛭試験	による通じが通	
	<u>=</u>		行法(前処理	日/日/⇒	-	-	時:分	m	m					度	s/w	s/ _s //s	mg/I	1/BW	MPW/100m1	mg/I	1/BW		「河川水質部「海川水質・	11年11年12日第12日第11日 11日 11日 11日 11日 11日 11日 11日 11日 11	については計
	境境省目然境境局 山場四国政境境局 出榜四国政		項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	探水日*	採水位置 *	天 候*	採水時刻*	全水深*	採	河 调*	水 温*	外 観*	臭気(冷時)*	透視度*	平均流速 *	※ 喜災	CODMn	SS	大腸菌群数*	総窒素	終しく	陰イオン界面活性剤	備考 試料の採取は「河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料の大型を表す。 さんきょうしゅう アード・ゴニット 医子 アイド	2.11277年間の、米100~27175年を表えれて(米)1231年版では、11201年版、11年による選びが確認されたから、11	*印付の頂目については計量証明対象外である。

alo co	所 01号 119番30号	析研究所 8一郎				-			-				-	-			-								K6005
第1 6 0 5 0 7号 平成16年5月26日	計 量 証 明 事 業 所 高知県知事登録第601号 〒780-0812 高知市若松町9番30号	西日本科学技術研究所 量上 窪内 晃一郎	宗呂川 工事なし	H16/5/12	流心	曽	6:58	0.68	0.14	18.5	16.4	無色透明	無臭	>20	0.27	1.1	0.8	2	1,300	0.32	0.015	0.014		1	業務主任 担 当 者 検 印
無 計	計 量 高知県 〒780-0812	株式会社 西日:環境計量士	宗呂川 工事あり	H16/5/11	沙洲	中	14:20	0.72	0.14	25.6	19.9	黎口濄	無臭	47	0.28	1.3	1.0	6	790	0.45	0.025	0.011		_	
			遠奈路川	H16/5/12	流心	くもり	11:17	0.12	0.02	21.5	20.2	無色透明	無臭	>20	0.29	0.019	1.3		1,100	0.30	0.013	0.008		† () †	を11つ/に。
			水谷川	H16/5/12	流心	くもり	10:58	0.23	0.05	21.5	17.4	無色透明	無臭	>20	0.22	0.0013	2.8	1	790	0.44	0.016	0.015		元70次三年出	及の流重観測
			西ヶ谷川	H16/5/12	沙炭	くもり	10:45	0.02	0.01	23.1	20.8	無色透明	無臭	>20	0.40	0.0029	3.9	4	11,000	0.62	0.052	0.037		+ 1 × - × - × - × - × - × - × - × - × - ×	上争による周リか雅跡とイルイニ/ピクン、上事の影響かのるl时間で(上争のリ)と影響のAtv listl間で(上争なし)に抹小及び流量観測を行う/ヒ。 lでは計量証明対象外である。
	た結果、		口手#	H16/5/12	流心	くもり	10:31	0.01	0.01	23.0	19.5	無色透明	無臭	>20	0.48	0.0072	3.8	3	28,000	1.54	0.081	0.061		#十/#開刊	明明明帝(上事
明書	様 平成16年5月11-12日当社採取の試料について検定した結果、 下記のとおりであることを証明します。		川白川	H16/5/11	流心	畠	17:02	0.08	0.05	24.5	21.8	無色透明	無臭	>20	0.17	0.0024	2.4	1 >	2,200	0.56	0.010	0.014	1	- 。 - 7 是 第 (+ ½ - ½	こ影響のより
温	月11-12日当社採取の試料について検定下記のとおりであることを証明します。		海洋館排水路	H16/5/11	流心	曽	16:47	0.15	0.03	23.3	21.4	無色透明	無臭	>20	0.36	0.023	2.9	5	130,000	0.43	0.062	0.058	.」による。 **!! *===	は二・一名小グギィナ=キュン	で(上事のリ)
盂	月11-12日当を 下記のとおり		一层	H16/5/11	流心	皇	16:37	0.15	0.03	24.2	21.1	無色透明	無臭	>20	0.27	0.0050	3.9	2	13,000	0.50	0.047	0.029	編の通則VI.及びVII.」による。 ************************************	,女编 0.7 引动 2.7 元 4.8 元 元 4.7 元 2. 1 元 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	雪 ルのる時間日
			ヒエンダ川	H16/5/11	流心	曽	16:30	0.18	0.04	24.5	23.0	無色透明	無臭	>20	0.35	0.0036	5.5	3	130,000	1.38	0.155	0.101	・資料編の通	7年版 克黎万十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二	、上事の影響
	、保護事務月		三崎川	H16/5/11	流心	中	14:58	0.40	0.08	25.2	21.2	無色透明	無臭	>50	09.0	1.1	1.6	<1	2,300	0.20	0.021	0.009	997年版 通則	で 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	E認されただめ 、である。
; ; ;	山陽四国地区自然保護事務所	七	1)/観測所名		-	-	-	-	-	-	1		-	-			案10.3.1	案11-1.3.1	MPN/100m/ 案59-2.3.1	案53-6.3.1	案54-3.3.1	案23.3.2	【験方法(案)1 「河川 <i>北駐</i> 計	7月川小貝武部	ホ白川にしいては、上事による濁りが唯敵されい * 印付の頂目については計量証明対象外である。
		高知県土佐清	斤方法(前処理	母/月/⇒		•	時:分	m	Ш					度	s/W	s/ _E W	I/BW	mg/I	MPN/100m1	1/bw	1/bw	1/bw	(河川水質部)	· 当 J 「米・/	
	環境省自然環境局	試料採取場所:高知県土佐清水市	項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	探水日*	採水位置 *	天 候*	採水時刻 *	全水深*	探水深*	河 温*		外 観*	臭気(冷時)*	透視度*	平均流速 *	流量*	CODMn	SS	大腸菌群数*	総窒素	終し、	陰イオン界面活性剤	備考 試料の採取は「河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料	ガイバカが角の	ボさ/!!については、 * 印付の項目につい

1.7号 323日	計 量 証 明 事 業 所 高知県知事登録第601号 〒780-0812 高知市若松町9番30号	西日本科学技術研究所量士 窪内 晃一郎			流心 -	晴 -	6:32 -	- 09.0	0.12 -	18.4	18.2	- 2	無臭 -	- 09<	0.50	2.8	- 2.0>		1,400	0.35	0.017	0.007			着 K6005 50 日
第160617号 平成16年6月23日	計 量 証 明 事 業 所 高知県知事登録第601号 3-0812 高知市若松町9番	式会社 西日本科環境計量士 窪	宗呂川 工事なし	14 H16/6/15	流心	肆	15:45 6	0.68 0	0.14 0	24.6	21.2	茶濁 無色透明	無臭	2	0.53 0	3.1	> 6.2	156		0.60				業務主	田 東 明 田 田 田
	計 高 780-087	株式会社 環境計	宗呂川 工事あり	4 H16/6/14		睛								0					0 1,100		3 0.104	5 0.010			
			遠奈路川	H16/6/14	流心		16:30	0.10	0.02	24.4	20.9	無色透明	無臭	>20	0.59	0.14	1.0	7	1,700	0.38	0.013	0.015		測を行った。	
			水谷川	H16/6/14	流心	唱	16:43	0.18	0.04	21.4	18.2	無色透明	無臭	>20	0.61	0.0092	2.6	2	1,100	0.39	0.014	0.015		水及び流量観	
			西ヶ谷川	H16/6/14	流心	晴	16:55	0.05	0.01	25.1	19.4	無色透明	無臭	>20	0.56	0.015	1.8	2	33,000	0.37	0.025	0.016		雪なし)に採え	
	が結果、		□圭井	H16/6/14	流心	睛	17:06	0.01	0.01	23.9	18.9	無色透明	無臭	>50	0.13	0.021	1.7	3	17,000	1.46	0.038	0.061		明問帯 (工事	
明書	様 平成16年6月14-15日当社採取の試料について検定した結果、 下記のとおりであることを証明します。		川白川	H16/6/15	流心	睛	11:12	0.04	0.01	25.0	22.1	無色透明	無臭	>50	0.14	0.0089	1.0	<1	3,300	0.40	0.018	0.013	L	。 と影響のない	
温	採取の試料にであることを	弫	海洋館 排水路	H16/6/15	流心	睹	10:52	0.07	0.01	25.9	24.2	無色透明	無臭	>50	0.22	0.039	4.9	16	49,000	0.64	0.344	0.036	.」による。 ※11 . を形る	ま(工事あり)	
計	月14-15日当社採取の試料について検定下記のとおりであることを証明します。		一川呂墓	H16/6/15	沙災	中	10:37	0.05	0.01	27.0	23.0	無色透明	無臭	>50	0.25	0.012	2.1	2	13,000	0.38	0.031	0.017	編の通則VI.及びVII.」による。 試験方法編の試験方法II ・を示す	がある時間帯がある時間帯	
			ヒエンダ川	H16/6/15	流心	贈	10:22	0.15	0.03	26.1	21.5	無色透明	無臭	>20	0.12	0.0070	5.4	3	330,000	2.87	0.223	0.254	・資料編の通り 年版 試験方法	でできない。	
	保護事務所		三崎川	H16/6/15	流心	肆	9:54	0.55	0.11	24.8	19.8	無色透明	無臭	>20	0.34	1.8	9.0	^	490	0.28	0.020	0.007	97年版 通則 方法/案/1997	がんだんがいる	್ ಕ ಶ
	山陽四国地区自然保護事務所	七)/観測所名						ı	ı				-	1	1	案10.3.1	案11-1.3.1	案59-2.3.1	案53-6.3.1	案54-3.3.1	案23.3.2	験方法(案)16 河 水蛭試略	よる濁りが確	* 印付の項目については計量証明対象外である。
		系知県土佐清 2	方法(前処理	日/日/事		-	時:分	ш	m					度	S/W	s/ _e w	<u>₹</u> //6ш	<u>∰</u> 1/bш	MPN/100m/ 案59-2.3.1	mg/1 ⅓	<u>€</u> 1/6ш	<u></u>	「河川水質試「寒・イは「	イは、工事に	については計
	環境省自然環境局	試料採取場所:高知県土佐清水市	項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	探水日*	採水位置 *	天 候*	採水時刻 *	全水深*	採水深*	河 油*	* 则 *	外 観 *	臭気(冷時)*	透視度*	平均流速 *	流量*	CODMn	SS	大腸菌群数*	総窒素	終リン	陰イオン界面活性剤	備考 試料の採取は「河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料 みおちは細の「案・アロ「河川・密幹略も注/変)1907年版	カーンにある。 メーロ・アバンス table シュード table シュード table ション・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン	*印付の項目

5号 5日	計 量 証 明 事 業 所 高知県知事登録第601号 〒780-0812 高知市若松町9番30号	西日本科学技術研究所量士 窪内 鬼一郎		- 2	٠ -		78	+5	-	. 8	- 2	- 留		- 0:	9	- 01	- 8.0	- 6	- 00	- 21		- 21			K6005
第1 6 0 8 0 5号 平成16年8月5日	計 量 証 明 事 業 所 高知県知事登録第601号 3-0812 高知市若松町9番	西日本科学科	宗呂川 工事なし	H16/7/27	流心		6:37	0.54	0.11	23.8	20.7	無色透明	無臭	09<	0.15	0.40	0		1,300	0.37	0.014	0.007			業務主任 担当者 検 印
# I	計 高知 下780-081	株式会社 西日:環境計量土	宗呂川 工事あり	H16/7/26	流心	くもり	15:57	0.49	0.10	28.9	23.9	微白濁	無臭	39	0.14	0.37	1.1	19	790	0.34	0.021	0.015		_	
			遠奈路川	H16/7/27	流心	昰	10:30	0.08	0.02	30.7	26.7	無色透明	無臭	>20	0.25	0.0049	1.0	√	17,000	0.28	0.016	0.015			∥を行った。
			水谷川	H16/7/27	流心	曽	10:47	•	•	31.2	24.2	無色透明	無臭	>20	•	0.0003	4.4	3	7,000	1.11	0.046	0.042			〈及び流量観測
			西ヶ谷川	H16/7/27	流心	盟	10:59	0.03	0.01	31.2	27.2	無色透明	無臭	>20	0.43	0.0026	3.0	3	49,000	0.34	0.031	0.028			なし)に茶び
	が結果、		口手井	H16/7/27	流心	盟	11:14	0.01	0.01	32.0	27.2	無色透明	無臭	>20	0.24	0.0091	2.7	5	33,000	0.40	0.047	0.080			
明書	様 平成16年7月26-27日当社採取の試料について検定した結果、 下記のとおりであることを証明します。		川白川	H16/7/26	流心	くもり	16:33	0.04	0.01	31.0	27.1	無色透明	無臭	>20	0.22	0.0019	1.6	2	4,900	0.13	0.018	0.022		°	ト影響のなり
温	326-27日当社採取の試料について検定 おのとおりであることを証明します。	记	海洋館排水路	H16/7/26	流心	くもり	16:48	0.15	0.03	28.7	27.6	微口鴻	無臭	36	0.31	0.016	5.9	15	170,000	1.83	0.202	0.039	. 1 E. £ 5°	試験方法編の試験方法11. 」を示す	1. (工事あり)
盂	月26-27日当社 下記のとおり		一层岛	H16/7/26	流心	くもり	17:03	0.05	0.01	28.5	28.9	無色透明	無臭	>20	0.29	0.017	8.6	7	70,000	1.16	0.202	0.055	編の通則VI.及びVII.」による。	法編の試験万	撃がある時間 帯
			ヒエンダ川	H16/7/26	流心	くもり	17:14	0.00	0.01	28.8	27.4	微茶濁	無臭	35	0.12	0.0024	11.6	8	790,000	3.04	0.282	0.263	・資料編の通	7年版 試験方	大工事の影響
	保護事務月		三崎川	H16/7/26	流心	くもり	17:34	0.28	0.00	28.7	77.72	無色透明	無臭	>20	0.13	0.048	0.0	<1	17,000	0.22	0.026	0.020	997年版 通則	万法(案)1997	認されたため である。
: !	山陽四国地区自然保護事務所	七	1)/観測所名		-		1	1		1	-	1	-	-			案10.3.1	案11-1.3.1	MPN/100m/ 案59-2.3.1	案53-6.3.1	案54-3.3.1	案23.3.2	t験方法(案)10	河川水質試影	宗呂川については、工事による濁りが確認され <i>1</i> * 印付の頂目については計量証明対象外である。
		5和県土佐清	:方法(前処理	日/日/⇒	-	-	時:分	Ш	ш				-	度	S/W	s/ _s //	1/BW	mg/I	MPN/100m1	mg/I	mg/I	1/bw	「河川水質記	「※」とは「	ては、工事にについては許
	環境省自然環境局	試料採取場所:高知県土佐清水市	項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	探水日*	採水位置 *	天 候*	採水時刻 *	全水深*	茶	河 票 * # # # # # # # # # # # # # # # # # #	水 温*	外 観*	臭気(冷時)*	透視度*	平均流速 *	流量*	CODMn	SS	大腸菌群数*	総窒素	終しく	陰イオン界面活性剤	備考 試料の採取は「河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料	分朴方法欄の「案」とは「河川水質試験方法(案)1997年版	宗呂川については、工事による濁りが確認されたため、工事の影響がある時間帯(工事あり)と影響のない時間帯(工事なし)に採水及び流量観測を行った。 *印付の頂目については計量証明対象外である。

					計量	引託 明	日書						第1 6 0 8 2 6号 平成16年8月30日	
環境省自然環境局		山陽四国地区自然保護事務所	(保護事務 所									盂	証明事業	出
				平成16年8月 下	16-17日当社記のとおり」	平成16年8月16-17日当社採取の試料について検定した結果、 下記のとおりであることを証明します。	こいて検定し 正明します。	ル結果、				高知県 〒780-0812	高知県知事登録第601号 〒780-0812 高知市若松町9番30号	1号 [9番30号
試料採取場所:高知県土佐清水市	高知県土佐 淳	青 水市				岇						株式会社 西日 環境計量士	本科学 解内 解内	支術研究所 晃一郎
 項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	行法(前処3	理)/観測所名	三二雪三	ヒエンダ川	一	海洋館排水路	川白川	□圭井	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	宗呂川工事あり	宗呂川工事なし	
探水田*	年/月/日	,	H16/8/16	H16/8/17	H16/8/17	H16/8/17	H16/8/17	H16/8/16	H16/8/16	H16/8/16	H16/8/16	H16/8/17	H16/8/16	
採水位置 *			心炭	心炭	心法	心崇	心烷	心烷	心影	心烷	心烷	心烘	小州	
天 候*	-	•	贈	くもり	噩	くもり	噩	中	皇	中	中	甌	中	-
探水時刻 *	時:分	-	12:19	11:17	11:04	10:50	10:34	17:16	17:04	16:51	16:30	10:21	13:54	-
全水深*	Ш	-	0.32	0.21	90.0	0.08	0.10	0.01	0.24	0.22	0.28	0.43	0.45	-
探水深*	Ш	-	0.06	0.04	0.01	0.02	0.05	0.01	0.05	0.04	90.0	0.09	0.09	-
河 票*		,	31.4	27.8	27.9	27.5	27.0	28.6	28.7	27.6	28.9	26.5	29.7	
米 则 *		ı	25.6	25.8	24.8	25.5	23.6	25.1	23.1	23.7	24.6	22.7	25.1	
外 観*		ı	無色透明	微茶濁	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	
臭気(冷時)*	-	-	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	-
透視度*	漢	•	>50	36	>50	>50	>50	>50	>20	>50	>50	>50	>50	-
平均流速 *	S/W	-	0.58	0.18	0.17	0.21	0.32	0.15	0.49	0.31	0.49	0.28	0.29	
流量*	s/ _E W	-	0.94	6900.0	0.011	0.016	0.020	0.017	0.0030	0.0028	990.0	1.3	1.3	-
CODMn	1/bw	案10.3.1	<0.5	7.8	5.4	0.9	2.1	3.4	1.3	2.9	0.8	1.0	0.8	-
SS	1/bw	案11-1.3.1	<1	8	9	9	^	3	2	3	^	8	1	
大腸菌群数*	MPN/100m	MPN/100m/ 案59-2.3.1	1,700	170,000	79,000	79,000	49,000	330,000	17,000	4,900	3,300	490	190	-
総窒素	1/bw	案53-6.3.1	0.25	1.65	0.69	0.78	0.95	0.31	0.22	0.42	0.30	0.36	0.21	
総しソ	1/BW	案54-3.3.1	0.023	0.162	0.070	0.151	0.080	0.045	0.021	0.021	0.015	0.028	0.016	-
陰イオン界面活性剤	1/BW	案23.3.2	0.014	0.571	0.051	0.089	0.019	0.188	0.020	0.017	0.031	0.019	0.012	-
備考 試料の採取は	「河川水質	試料の採取は「河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料	997年版 通則	・資料編の通則	編の通則VI.及びVII.」による。	.」による。								
分析方法欄の	「案」とは	分析方法欄の「案」とは「河川水質試験方法(案)1997年版	6方法(案)1997	年版 試験方法	:編の試験方.	試験方法編の試験方法11.」を示す	. °					Į		
第四川につい* 日本色福田	ては、工事については	宗呂川については、工事による濁りが確認されたため、工事の影響がある時間帯(工事あり)と影響のない時間帯(工事なし)に採水及び流量観測を行った。 *Entkense Frontersessionは多れてまえ	軽調されたため アキス	、工事の影響;	がある時間帯	き(工事あり)	と影響のなり	時間帯(工事	写なし) に採水	及び流量観測	訓を行った。		業務主任田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田	KROOR
日 首700 f.l.rla ::	アンドノロ	引星亚阳刈多刈	° 6										三四日日	COOR
												_		

					計	部 理	日書					無日	第1 6 0 9 1 3号 平成16年9月15日	nin ca
環境省自然環境局		山陽四国地区自然保護事務所	保護事務所		月9-10日当社	様 平成16年9月9-10日当社採取の試料について検定した結果、	ついて検定し	た結果、				計量高知過	計量証明事業所高知課知事務	i 所 01号
计数据的 电子分离	三年 日本	七十十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十			い記のとおりて	下記のとおりであることを証明します。	正明します。					〒780-0812	〒780-0812 高知市若松町9番30号 梅ず今社 西日本約学技術研究所	119番30号 然研究所
ቤ <u></u> ለተ1ን ተፈላ ታ <u>ማ</u> በ ፡						띮						※があれ ロロ 環境計量士	5144743X量十二二个1443X	XMJWI 元/II 晃一郎
項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	斤方法(前処	理)/観測所名	三崎川	ヒエンダ川	愛宕川	海洋館 排水路		井手口川	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	宗呂川 工事あり	宗呂川 工事なし	,
探水日*	日/日/歩	- '	H16/9/9	H16/9/9	H16/9/9	H16/9/9	H16/9/9	H16/9/10	H16/9/10	H16/9/10	H16/9/10	H16/9/9	H16/9/10	•
採水位置 *			心炭	心烷	心炭	心烷	心娯	心烷	心烷	心烷	心烷	心烷	心炭	
天 候*	-	-	皇	中	鼎	肆	贈	くもり	くもり	くもり	くもり	中	くもり	
採水時刻 *	時:分	-	13:41	17:16	17:00	16:42	16:32	11:27	11:14	11:01	10:38	14:10	6:28	-
全水深*	Ш	-	0.32	0.30	0.02	0.09	0.07	0.12	0.10	0.07	0.14	0.46	0.54	-
探水深*	Ш	-	0.06	0.06	0.01	0.05	0.01	0.02	0.02	0.01	0.03	0.09	0.11	-
気 温*			30.4	26.9	28.0	28.7	29.4	28.0	28.5	28.8	28.5	9.08	24.1	•
米 则			25.0	24.3	26.0	26.2	24.1	24.9	24.5	23.0	23.2	24.5	22.3	
外 観*			無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	茶	無色透明	
臭気(冷時)*	-	-	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	
透視度*	度	-	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>20	7	>50	-
平均流速 *	s/w	-	0.34	0.05	0.13	0.24	0.16	0.37	0.40	0.41	0.43	0.27	0.27	-
流量*	m3/s	-	1.2	0.0013	0.0017	0.0027	0.012	0.0078	0.014	0.0043	0.082	1.2	1.2	-
CODMn	1/bw	案10.3.1	0.7	4.3	6.1	4.9	1.6	4.2	2.1	3.7	1.1	2.4	<0.5	
SS	1/bw	案11-1.3.1	^	^	6	2	<1	3	^	2	1	145	2	
大腸菌群数*	MPN/100m	MPN/100m/ 案59-2.3.1	7,000	330,000	130,000	11,000	2,800	79,000	33,000	17,000	2,300	3,300	1,300	
総窒素	I/BW	案53-6.3.1	0.22	3.78	0.42	0.43	0.26	0.72	0.26	0.38	0.28	0.50	0.35	
総しソ	1/bw	案54-3.3.1	0.023	0.193	0.048	090.0	0.020	0.059	0.026	0.014	0.017	0.098	0.019	
陰イオン界面活性剤	1/bw	案23.3.2	0.011	0.163	0.039	0.081	0.013	0.389	0.020	0.015	0.013	0.009	0.010	-
備考 試料の採取は	:「河川水質	試料の採取は「河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料編の通則VI.及びVII.」による。	997年版 通則	・資料編の通	訓VI.及びVII	.」による。								
分析方法欄の	「繁」とは	分析方法欄の「案」とは「河川水質試験方法(案)1997年版 試験方法編の試験方法11 を示す	汽法(案)1997	年版 試験方法	去編の試験方法	法川.」を示す	. °							
宗呂川につい* 印付の項目	については については	宗呂川については、工事による濁りが確認されたため、工事の影響がある時間帯(工事あり)と影響のない時間帯(工事なし)に採水及び流量観測を行った。 *印付の頂目については計量証明対象外である。	認されたため、 である。	最端の重工 、	がある時間帯	;(工事あり)	と影響のない	時間帯 (工事	草なし) に抹水	(及び流量観測	訓を行った。		業務主任担 当者	K6005
	! !		;										検 日	

1 世界 四 大华 四 野 里 村 田 東 田 田 井 田		1 0 to 1 0 to 1 to 1 to 1 to 1 to 1 to 1	4 2 2 2 3 3 3	*	計	計 明						無 1 4	160818-1 平成16年8月23日	ф Ф
场場 目目 然 	<u> </u>	山陽四四心区目然环避争物別 具土佐清水市	事 初 川		8月6日当社受	平成16年8月6日当社受付の試料について検定した結果、 下記のとおりであることを証明します。 記	いて検定した正明します。	5 結果				計 量 証 高知県知事 〒780-0812 高/ 株式会社 西日: 環境計量士	計 量 証 明 事 業 所 高知県知事登録第601号 〒780-0812 高知市若松町9番30号 株式会社 西日本科学技桥研究所 環境計量士 窪内 晃一郎	f 所 01号 町9番30号 術研究所 君一郎
項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	斤方法(前処理)/観測所名	鲫三	三崎川上流	西ノ川	ヒエンダ川	一川田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田	海洋館排水路	(日)	□圭井	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	宗呂川
探水日*	年/月/日		H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4
天 候*		-	邮	副	雨	副	剛	副	噩	圖	噩	副	噩	酮
採水時刻 *	時:分	-	13:20	13:00	13:10	13:33	13:48	13:55	14:00	14:10	14:15	14:25	14:35	14:50
水 温*		-	23.3	23.2	22.7	23.3	23.4	23.4	22.7	24.0	23.0	22.2	23.2	23.4
透視度*	废		6	41	7	6	9	8	2	7	2	12	-	-
CODMn	I/BW	案10.3.1	9.3	1	-	'	•	•	1	•	1	•		
SS	1/bw	案11-1.3.1	104	80	290	108	183	132	878	169	856	165	3610	3840
沈降性SS ^{注1}	1/bw	案11-2.3.1	16	12	119	1	•	•	1	•	•	•		•
沈降性SS ^{注2}	1/bw	案11-2.3.1	63	48	234	•	•	•	1	•	1	•		
大腸菌群数*	MPN/100m1	案59-2.3.1	110,000	1	•	•	•	•	•	•	1	•	•	
総窒素	I/bw	案53-6.3.1	1.22	1	-	1	•	•	1	•	1	•		
終しソ	1/BW	案54-3.3.1	0.150	-	-	•	•	•	-	•	•	•	•	•
陰イオン界面活性剤	I/bw	案23.3.2	0.030	-	-	-	•	•	-	•	-	•		
備考 分析方法欄の「案」		とは「河川水質試験方法(案)1997年版 試験方法編の試験方法11.」を示す。	去(案)1997年	版 試験方法編	の試験方法	11.」を示す。								
*印付の項目については計量証明対象外である。 注1 静置時間30秒	ういては計量	証明対象外であ	°°											
試料採取者:財団法人黒潮生物研究財団	黒潮生物研究	;財団 黒潮生物	黒潮生物研究所 中	中地シュウ										
試料採取方法:河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料編の通則VI.及びVII.	質試験方法(3	案)1997年版通	則・資料編の)通則√1.及び√	<u>:</u>							L		
													業務主任 担当者 核 印	K6005

1 世界 1 人名英国			## ##	<u></u>		計配						無 (4)	160818-2 平成16年8月23日	5 号 号 日
境児自目然、環境の 山崎四国小 試料採取場所:高知県土佐清水市	<u> </u>	山旁四国	事 33 万	承 平成16年8 下	8月6日当社受	平成16年8月6日当社受付の試料について検定した結果、 下記のとおりであることを証明します。 記	いて検定した正明します。	- 結果				計 量 証 高知県知事 〒780-0812 高/ 株式会社 西日: 環境計量士	計量証明事業所高知県和事登錄第601号 高知県和事登錄第601号 〒780-0812 高知市若松町9番30号 株式会社西日本科学技術研究所環境計量土窪内晃一郎	i 所 01号 119番30号 杨研究所 i-郎
項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	f方法(前処理)/観測所名	三崎川	三崎川上流	用人田	ヒエンダ川	一三	海洋館排水路	川白川	井手口川	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	第四川
採水田*	年/月/日		H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4	H16/8/4
天 候*			膃	匮	屉	膃	<u>E</u>	くもり	くもり	<u>E</u>	屉	<u>₩</u>	屉	<u>E</u>
採水時刻 *	時:分		18:25	18:10	18:15	18:35	18:45	18:55	19:10	18:06	18:16	18:21	18:29	18:41
水 温*		-	22.0	22.0	22.0	22.2	23.2	24.0	22.0	23.6	22.4	22.0	22.4	22.2
透視度*	废		9	13	4	38	41	24	46	31	>20	>20	8	4
CODMn	I/BW	案10.3.1	5.3	1	•	'	•		1	•	1	•	•	•
SS	1/bw	案11-1.3.1	207	71	401	17	15	25	15	23	18	12	566	347
沈降性SS ^{注1}	1/bw	案11-2.3.1	31	5	25	1	•		•	•	•	•	•	•
沈降性SS注	1/bw	案11-2.3.1	93	27	245	,	•	•	•	•	1	•	1	•
大腸菌群数*	MPN/100m1	案59-2.3.1	13,000	1	•	•	•	•	•	•	1	•	1	•
総窒素	I/BW	案53-6.3.1	0.85	1	•	'	•		1	•	1	•	•	•
終しン	1/BW	案54-3.3.1	860'0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
陰イオン界面活性剤	1/BW	案23.3.2	0.022	-	•	-	•	•	-	•	-	•	-	•
備考分析方法欄の「案」		とは「河川水質試験方法(案)1997年版 試験方法編の試験方法11.」を示す。	5(案)1997年	饭 試験方法編	の試験方法	11.」を示す。								
*印付の項目については計量証明対象外である。 注1 静置時間30秒	ついては計量	証明対象外であ	°°											
注2 静置時間30分														
試料採取者:財団法人黒潮生物研究財団	黒潮生物研究	財団 黒潮生物	黒潮生物研究所 中	中海ツュウ	:									
試料採取方法:河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料編の通則VI.及びVII.	質試験方法(多	案)1997年版 通	則・資料編の)通則√1.及び√	<u>.</u>							L		
													業務主任担 当者検	K6005

日本(十七十七年)		1 C 4 C 1 C 1 C 1 C 1 C 1 C 1 C 1 C 1 C	} 1	1	計	温	明書					無 (計	160818-3 平成16年8月23日	₩ ₩
境現省目然境項同		山烯四国地区目然保護事務所	護事務所	蔡 平成16年 「	8月6日当社§ ご記のとおり	平成16年8月6日当社受付の試料について検定した結果、 下記のとおりであることを証明します。	3.17を検定しが 証明します。	:結果、				計 量 高知県 〒780-0812	計 量 証 明 事 業 所 高知県知事登録第601号 〒780-0812 高知市若松町9番30号	所 11号 19番30号
試料採取場所:高知県土佐清水市	印集土佐清水7	F-				亞						株式会社 西日:環境計量土	株式会社 西日本科学技術研究所 環境計量士 窪内 晃一郎	析研究所 :一郎
項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	斤方法(前処理)/観測所名	三崎川	三崎川上流	西ノ川	ヒエンダ川	一面	海洋館 排水路	日	井手口川	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	彩呂川
採水日*	日/日/寿	-	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5
天 候*	-	-	晴	暗	瞎	語	暗	暗	肆	晴	暗	暗	昰	曹
採水時刻 *	時:分	1	0:55	0:30	0:45	1:00	1:10	1:15	1:20	0:33	0:39	0:47	0:57	1:12
水 温*		1	21.1	21.0	21.0	23.0	23.0	23.5	21.0	22.7	22.4	22.1	21.1	21.2
透視度*	度	-	11	>20	13	>20	>20	43	>50	>50	>50	>20	11	16
CODMn	1/bw	案10.3.1	2.2	-	•	-	-	-	-	•	-	-	-	
SS	1/bw	案11-1.3.1	47	8	84	11	6	15	4	15	7	9	89	20
沈降性SS ^注	1/bw	案11-2.3.1	8	1	8	1	•	•	•		1	•	•	•
沈降性SS ^{注2}	1/BW	案11-2.3.1	18	-	38	-	•	•	-	•	•	•	•	•
大腸菌群数*	MPN/100m1	案59-2.3.1	7,900	•	•	-	•	•	•	•	•	•	•	•
総窒素	1/bw	案53-6.3.1	0.58	1		1	•	•	•		1	•	•	•
終し、	1/BW	案54-3.3.1	600.0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
陰イオン界面活性剤	1/bw	案23.3.2	0.016	-		-	•	•	•		-	-		
備考分析方法欄の「	案」とは「河	分析方法欄の「案」とは「河川水質試験方法(案)1997年版 試験方法編の試験方法川.」を示す。	5(案)1997年	饭 試験方法編	の試験方法	II.」を示す。								
	ついては計量	* 印付の項目については計量証明対象外である。	5 8°											
注2 神宣時間30分														
試料採取者:財団法人黒潮生物研究財団 黒瀬生物研究所 中地シュウ	黑潮生物研究	財団 黒潮生物	黒潮生物研究所 中地シュ	もシュウ										
試料採取方法:河川水	(質試験方法(多	案)1997年版通	則・資料編の)通則√Ⅰ.及び	/ II .									
													業務主任 担当者 例	K6005
]

					計	菲	明書					無 (中	160818-4 平成16年8月23日	4 Ш ф
環境省自然環境局	山陽四国	山陽四国地区自然保護事務所	養事務所	様 平成16年8	3月6日当社曼	成16年8月6日当社受付の試料について検定した結果	いて検定した	:結果、				計量高知県	計量証明事業所高知県知事会の1号	· 所 01-8-
試料採取場所:高知県土佐清水市	1県土佐清水市	Æ		-	い記のとおり	下記のとおりであることを証明します。	征明します。					〒780-0812 株式会社	〒780-0812 高知市若松町9番30号 株式会社 西日本科学技術研究所	町9番30号 術研究所
						記						環境計量士	量士 窪内 晃一郎	是——郎
項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	f方法(前処理)/観測所名	三崎川	三崎川上流	西ノ川	ヒエンダ川	一川	海洋館排水路		##□	西ヶ谷川	水谷川	遠奈路川	宗呂川
探水日*	母/月/寿	-	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5	H16/8/5
天 候*	-	-	瞎	- 鼎	睛	皇	肆	曽	皇	贈	贈	曽	肆	肆
採水時刻 *	時:分	,	8:30	8:10	8:20	8:45	8:55	00:6	8:51	8:02	8:11	8:18	8:25	8:34
水 温*		-	22.0	21.2	21.9	23.5	24.0	24.0	23.7	22.6	22.4	22.3	22.1	21.7
透視度*	度		>50	>20	44	>20	>20	48	>20	>20	>20	>20	>20	34
CODMn	1/bw	案10.3.1	1.7	-	-	-	-	-	-	-	•	-	-	•
SS	1/BW	案11-1.3.1	10	2	19	2	9	12	3	9	10	2	23	5
沈降性SS ^{注1}	1/bw	案11-2.3.1	•	•	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•
沈降性SS ^{注2}	1/bw	案11-2.3.1	-	-	8	-	-	-	-	-	•	-	-	•
大腸菌群数*	MPN/100m1	案59-2.3.1	4,900	-	•	1	•	1	•	•	1	1	•	ı
総 窒 素	1/bw	案53-6.3.1	0.64	-	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•
総リン	1/bw	案54-3.3.1	0.023	1		1	'	•	1	•	•	'	1	1
陰イオン界面活性剤	1/bw	案23.3.2	0.018	1	-	1	1	1	-	•	1	1	1	1
備考 分析方法欄の「案」とは「河川水質試験方法(案)1997年版 試験方法編の試験方法11.」を示す。	案」とは「河	川水質試験方法	去(案)1997年	版 試験方法編	の試験方法	.」を示す。								
	ついては計量	[証明対象外であ	°°											
注2 静置時間30分														
試料採取者:財団法人黒潮生物研究財団 黒潮生物研究所 中地シュウ 試料採取方法:河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料編の通則N.及びNII	黒潮生物研究 質試験方法(\$	財団 黒潮生物 	黒潮生物研究所 中: 年版 通則・資料編の	中地シュウ 編の通則VI.及びV	į.									
													業務主任 担当者 検 印	K6005

						温	明書					無日	第160912号亚础16年9月5日	nin rr
環境省自然環境局	口醫口	国地区自然	山陽四国地区自然保護事務所	摐								- 0	まって(2-1-2-1-2-1-2-1-2-1-2-1-2-1-2-1-2-1-2-1	T 4
				平成16年8 下	3月31日当社 ⁷ 記のとおり	6年8月31日当社採取の試料について検定した結果 下記のとおりであることを証明します。	OUTC検定しが 証明します。	二結果、				『 軍 『 電 『 電 『 電 』	訂 里 証 明 争 業 附 高知県知事登録第601号 〒780-0812 高知市若松町9番30号	F PT 01号 町9番30号
試料採取場所:高知県土佐清水市	県土佐清,	七十				亞						株式会社 西日: 環境計量士	株式会社 西日本科学技術研究所 環境計量士 窪内 晃一郎	術研究所 是一郎
項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	去(前処理])組測所名	三嶋川	宗呂川		1					1	1	1	
探水日* 年	年/月/日	,	H16/8/31	H16/8/31				'						
採水位置 *			沿沿	心法										
天 候*			鷍	曹		1					1			
探水時刻*	時:分		10:45	65:6										
全水深*	ш		0.62	1.12		-	-	•	-	-	•	-	-	•
探水深*	ш	ı	0.12	0.22		-	-	1	1	-	-	-	-	1
気 温*		-	29.9	29.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
水 温*		-	23.9	22.8		-	-	-		-	-	-	-	
外観*	-	-	無色透明	微茶濁		-	-	-	-	-	-	-	-	-
臭気(冷時)*	-	-	首選	無臭		-	-	-	-	-	-	-	-	-
透視度*	度	-	>20	49		-	-	-	-	-	-	-	-	-
平均流速 *	S/W	-	69.0	1.08		-	-	-	-	-	-	-	-	1
流量*	m ³ /S		8.0	20.0		1								
CODMn	1/bw	案10.3.1	1.4	1.2		1								
/ SS	1/6ш	案11-1.3.1	9	8		-	-	-	-	-	-	-	-	1
大腸菌群数* MPM	1 m001 / Nr	MPN/100m/ 案59-2.3.1	7,000	1,100		-				-	-		-	
総 窒 素	1/bm	案53-6.3.1	0.53	0.57	-	i	-	1	1		i	1	-	1
総リン	1/6ш	案54-3.3.1	0.023	0.020		-	-	1	-	-	-	-	-	1
降イオン界面活性剤 /	1/bm	案23.3.2	0.015	0.020		-	-	-	-	-	-	-	-	-
備考 試料の採取は「河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料編の通則VI.及びVII.」による。]] 水質試	(験方法(案)1:	997年版 通則・	資料編の通	ilVI.及びIII	. J による。								
分析方法欄の「案」とは「河川水質試験方法(案)1997年版 試験方法編の試験方法11.」を示す。	きっとは「	.河川水質試影	剣方法(案)1997 年	F版 試験方法	去編の試験方	法川.」を示5	°۔							
この試料は降雨後の増水時に採取したものである。また、採水・ロインではロゴー・ディー・ディー・ディー・ディー・ディー・ディー・ディー・ディー・ディー・ディ	の増水時、イル・	に採取したもった。	5のである。また 1ヵキュ	、茶水と同	時に浮子にる	と同時に浮子による流量観測を行った。	E行った。						業務主任品	
× tilイjのJJ目については計量証明対象外でめる。 	パ (国計	「重訨明对家外	°°										出検 目	40005

四年月本口次年月		三	お発量器のよ	‡	計	温	明書					田 田	第1 6 1 0 1 4号 平成16年10月21日	nin ITT
杨児目 日/// · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		※ 보 	山南公田。800日《尔德韦·幼月	球 平成16年9月 「	329-30日当たいで記のとおりて	月29-30日当社採取の試料について検定下記のとおりであることを証明します。	年9月29-30日当社採取の試料について検定した結果、 下記のとおりであることを証明します。	が結果、				計 量 高知県 〒780-0812	計 量 証 明 事 業 所 高知県知事登録第601号 〒780-0812 高知市若松町9番30号	所 01号 119番30号
試料採取場所:高知県土佐清水市	5知県土佐)	青水市				ᄪ						株式会社 西日2 環境計量士	株式会社 西日本科学技術研究所 環境計量士 窪内 晃一郎	桥研究所 3一郎
項目・表示単位・分析方法(前処理)/観測所名	方法(前処	理)/観測所名	三二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二	三崎川	宗呂川									
探 水 日*	日/日/事		H16/9/29	H16/9/30	H16/9/30									
採水位置 *			心烷	心烷	心法									
天 候*	-	-	くもり	畠	曽	-	-	-	-	-	-	-		ı
採水時刻 *	時:分	-	17:21	9:40	8:43	•	-	-	-	-	-		•	
全水深*	Ш	1	1.10	0.65	1.05	•				•		•	•	•
採 水 淡*	ш	1	0.22	0.13	0.21	1	-	1	1	1	1	1	i	1
河 温*		1	22.5	26.1	23.9		-	-	-					1
水 温*		-	20.5	19.9	19.8	-	-	-	-					
外 観*		1	操	微茶濁	無色透明						1			
臭気(冷時)*	-	-	無臭	無臭	無臭	-	-	-	-		-	-		1
透視度*	度	-	2	24	<20	-	-	-	•	-	-	•		•
平均流速 *	S/W	-	08.0	0.74	1.14	-	-	-	-		-	-		1
流量*	s/ _e w	-	29.7	13.1	22.3	-	-	-	-		-	-		1
CODMn	1/bw	案10.3.1	6.4	0.0	1.2	-	-	-	1	-	-	1		1
SS	1/bw	案11-1.3.1	222	11	26	-		1	,	1	1	•	1	1
大腸菌群数*	MPN/100m	MPN/100m/ 案59-2.3.1	3,300	1,100	1,700	-				-	-			
総窒素	1/bw	案53-6.3.1	0.61	0.33	0.31	-	-	1	1		-	-		1
総しン	1/bw	案54-3.3.1	0.131	0.021	0.035	-	1	1	1		-	1		1
陰イオン界面活性剤	I/BW	案23.3.2	<0.005	0.005	0.013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
備考 試料の採取は「	「河川水質	試験方法(案)1	試料の採取は「河川水質試験方法(案)1997年版 通則・資料編の通則VI.及びVII.」による。	資料編の通	訓VI.及びVII	.」による。								
分析方法欄の「	「案」とは	:「河川水質試	分析方法欄の「案」とは「河川水質試験方法(案)1997年版 試!		去編の試験方	験方法編の試験方法11.」を示す。	÷					L	-	
この武学は降雨米におりませた。	画後の増水	時に採取したませいます。	この試料は降雨後の増水時に採取したものである。また、採水 *PidtやIT目については計量証明対象ながある		時に浮子に。	と同時に浮子による流量観測を行った。	を行った。						業務主任担当	KROOS
	ار ا	"二里叫"573%/	å S										三段 日日	

1-2 水位データ

津野川水位観測所 水位観測データ(日平均)

											単位	立:[-]
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	-0.13	-0.26	1.07	-0.35	-0.30	0.34	0.58	0.32	0.02	0.15	1.77	2.15
2日	-0.18	-0.24	0.75	-0.38	-0.30	0.18	0.42	0.18	-0.15	0.03	6.18	1.41
3日	-0.19	-0.13	0.54	-0.39	-0.31	0.04	0.33	0.09	-0.19	-0.01	2.24	1.01
4日	-0.21	0.00	0.39	-0.39	-0.38	-0.09	0.20	0.20	-0.21	-0.02	2.55	0.76
5日	-0.22	-0.11	0.30	-0.40	-0.41	-0.18	0.10	0.36	-0.26	0.63	2.62	0.73
6日	-0.21	0.85	0.28	-0.37	-0.38	-0.23	-0.02	0.17	-0.18	0.46	1.62	2.31
7日	-0.19	0.63	0.20	-0.31	-0.32	-0.26	-0.10	0.10	0.28	0.14	1.06	4.91
8日	-0.21	0.35	0.09	-0.33	-0.34	-0.28	-0.12	0.05	0.25	0.05	0.76	3.33
9日	-0.22	0.21	0.03	-0.35	-0.37	-0.28	-0.16	-0.01	0.13	-0.02	0.61	1.72
10日	-0.23	0.13	-0.01	-0.36	-0.37	-0.29	-0.20	0.23	-0.03	0.22	0.49	1.09
11日	-0.27	0.14	0.00	-0.37	-0.39	-0.32	-0.36	0.27	0.73	0.13	0.35	0.91
12日	0.14	0.14	0.21	-0.38	-0.39	-0.29	-0.37	0.13	1.86	-0.01	0.24	1.85
13日	2.81	0.05	0.12	-0.39	-0.41	-0.26	-0.25	0.86	0.80	-0.08	0.17	4.10
14日	1.42	0.01	0.03	-0.38	-0.42	-0.31	-0.18	1.96	0.43	-0.12	0.07	2.39
15日	1.05	-0.06	-0.02	-0.38	-0.42	-0.35	-0.17	0.98	0.24	-0.17	0.01	1.56
16日	0.70	-0.09	-0.06	-0.38	-0.47	-0.37	-0.23	1.88	0.12	-0.20	0.01	2.61
17日	0.48	-0.13	-0.08	-0.28	-0.42	-0.35	-0.26	2.02	-0.01	-0.25	0.12	2.05
18日	0.30	-0.17	-0.13	-0.27	-0.41	-0.19	-0.28	1.14	-0.07	-0.24	2.33	1.17
19日	0.20	-0.17	-0.16	-0.29	-0.41	-0.24	0.18	0.77	-0.04	-0.28	3.26	0.80
20日	0.16	-0.11	-0.18	-0.28	-0.44	-0.37	1.29	1.06	0.81	-0.29	1.86	0.58
21日	0.11	0.06	-0.19	-0.32	-0.44	-0.39	0.54	1.63	4.75	-0.27	1.05	0.43
22日	0.08	0.00	-0.15	-0.33	-0.39	-0.21	0.25	1.08	2.48	-0.27	0.74	0.32
23日	0.00	-0.09	-0.19	-0.33	0.00	-0.11	0.08	0.69	1.28	-0.25	1.04	0.24
24日	-0.07	-0.14	-0.16	-0.33	-0.09	-0.16	-0.03	0.46	0.82	-0.25	2.23	0.90
25日	-0.09	-0.15	-0.25	-0.32	-0.23	-0.19	-0.14	0.32	0.60	-0.28	1.13	0.79
26日	-0.12	-0.19	-0.30	-0.35	-0.32	-0.07	-0.19	0.19	0.43	-0.19	0.78	0.54
27日	-0.15	-0.15	-0.31	-0.33	-0.37	-0.07	2.24	0.10	0.35	-0.25	0.53	0.44
28日	-0.17	3.41	-0.33	-0.31	-0.36	-0.15	1.72	0.02	0.22	-0.21	0.38	0.44
29日	-0.19	3.45	-0.34	-0.29	0.04	-0.19	0.85	-0.02	0.12	-0.23	0.36	5.46
30日	-0.22	1.82	-0.35	-0.29	-	0.09	0.51	-0.05	0.12	-0.24	5.00	3.99
31日	-0.24	-	-0.35	-0.29	-	1.35	-	-0.07	-	-0.26	5.44	-

資料:国土交通省

下ノ加江水位観測所 水位観測データ(日平均)

											単	位:[-]
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	53.38	35.46	59.79	14.29	27.83	31.54	32.79	29.13	47.54	54.42	81.58	70.00
2日	50.79	36.13	46.29	21.13	30.08	29.29	36.63	34.13	55.63	56.50	94.58	55.54
3日	44.25	35.00	40.21	31.08	30.54	37.17	34.04	45.92	56.83	57.71	71.13	47.58
4日	35.75	31.71	34.25	32.46	31.00	36.92	41.42	51.00	60.50	54.21	102.58	48.71
5日	43.13	41.13	36.92	31.63	37.67	32.79	42.88	54.42	63.42	52.42	80.21	55.63
6日	50.08	55.29	48.67	33.92	29.38	32.38	42.00	50.33	60.38	47.63	70.50	57.67
7日	45.63	45.79	41.00	36.42	24.96	30.29	44.75	48.92	56.96	46.83	60.71	61.42
8日	49.04	45.96	38.21	31.96	30.92	30.08	42.17	46.13	46.96	43.96	54.33	41.67
9日	53.50	50.17	38.13	33.88	37.42	31.29	35.38	46.58	37.29	40.96	51.58	41.79
10日	55.54	53.00	37.83	33.42	34.75	34.13	33.63	45.83	26.75	42.17	50.83	43.13
11日	62.75	52.79	44.71	32.79	28.00	29.63	35.13	41.38	96.79	43.83	47.63	45.17
12日	77.21	54.17	44.13	33.54	22.38	29.13	34.46	38.50	55.83	46.67	45.46	61.63
13日	80.88	47.50	36.63	29.58	15.17	23.79	37.71	42.04	40.79	45.67	47.33	81.54
14日	64.25	39.79	35.13	22.67	22.50	24.04	42.33	36.46	40.08	47.04	48.25	72.71
15日	58.00	43.58	33.79	20.46	29.17	25.71	42.75	37.46	39.25	46.50	50.83	63.96
16日	47.83	44.04	29.96	19.42	26.13	26.88	43.17	43.96	39.13	48.71	55.29	114.63
17日	48.33	33.67	29.75	28.17	29.75	29.13	41.54	46.96	41.25	50.25	52.54	80.17
18日	46.79	33.50	29.50	35.67	33.33	31.08	38.54	46.79	48.00	52.96	56.54	60.21
19日	43.88	37.92	27.63	39.96	35.17	32.83	54.08	51.17	54.42	50.46	53.75	53.79
20日	44.50	47.17	28.33	45.96	31.67	30.17	53.83	57.67	64.96	49.83	48.46	50.29
21日	46.54	45.50	27.00	47.88	32.38	34.79	45.21	64.04	114.75	48.75	45.79	47.25
22日	51.46	42.17	36.54	38.54	40.63	38.00	45.08	53.13	67.38	47.79	44.29	41.46
23日	51.08	42.96	46.67	37.42	32.83	33.13	44.17	48.75	51.50	50.71	73.08	41.63
24日	51.92	49.50	44.79	37.92	27.50	29.71	36.00	48.25	50.79	48.75	80.00	72.38
25日	51.46	59.88	40.63	35.08	31.00	33.38	29.67	42.04	51.25	50.25	58.29	54.17
26日	53.38	52.71	40.58	30.00	25.96	33.04	28.67	40.33	46.29	47.83	57.50	54.33
27日	51.00	66.13	30.50	29.17	18.54	25.33	79.08	37.46	43.21	46.83	62.50	57.46
28日	52.00	153.79	26.04	23.71	17.54	22.63	38.92	37.67	46.33	50.29	70.50	61.13
29日	49.88	130.75	24.79	19.00	24.04	19.63	27.58	42.33	49.13	59.08	77.50	120.92
30日	47.17	74.50	19.88	20.88	-	42.58	27.50	43.33	51.13	64.92	124.71	88.17
31日	40.92	-	17.79	24.54	-	37.21	-	45.17	-	84.52	96.83	_

資料:高知県

下川口水位観測所 水位観測データ(日平均)

											単 [·]	位:[-]
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	-9.58	-48.79	-19.79	-49.00	-48.75	-63.46	-119.42	-10.17	5.08	9.58	34.38	45.91
2日	-14.25	-46.63	-26.92	-48.79	-49.13	-65.04	-97.38	-11.13	6.92	9.75	47.13	52.42
3日	-20.75	-44.08	-29.29	-48.08	欠測	-56.58	-62.58	-7.17	9.88	10.50	36.79	39.75
4日	-27.25	-45.17	-31.88	-48.04	欠測	-57.58	-5.92	-1.83	10.46	10.50	69.58	34.58
5日	-24.75	-41.67	-33.29	-46.67	欠測	-50.46	-34.58	-0.63	11.00	8.75	53.13	34.21
6日	-18.17	-15.29	-28.88	-45.54	欠測	-43.29	-75.63	-4.83	10.08	4.88	44.13	35.21
7日	-19.29	-26.08	-32.71	-44.29	欠測	-22.17	-70.33	-7.42	6.75	2.87	23.48	37.88
8日	-18.08	-32.17	-33.50	-44.58	欠測	-26.58	-54.54	-9.58	1.83	1.04	16.29	32.45
9日	-16.13	-34.13	-34.25	-44.25	欠測	-31.00	-54.04	-8.54	-2.21	-0.13	10.35	30.79
10日	-15.54	-32.96	-34.00	-43.25	欠測	-34.67	-44.04	-7.58	-4.79	0.04	5.63	31.17
11日	-11.46	-34.08	-31.63	-43.42	欠測	-37.88	-55.88	-9.29	33.17	0.21	4.96	42.42
12日	0.96	-35.63	-31.88	-44.04	欠測	-39.58	-58.33	-10.21	8.75	0.13	0.71	56.00
13日	7.17	-39.17	-36.46	-45.83	欠測	-46.50	-61.67	-11.08	1.25	-0.13	1.57	53.33
14日	-0.71	-43.42	-38.46	-47.88	欠測	-48.88	-61.29	-11.50	0.38	0.08	1.04	42.65
15日	-5.71	-43.88	-38.33	-47.92	欠測	-52.21	-66.25	-12.00	0.17	1.46	11.08	41.59
16日	-15.38	-45.50	-40.67	-47.67	欠測	-66.67	-75.13	-9.33	0.04	2.17	18.81	74.54
17日	-22.08	-47.79	-41.08	-46.65	欠測	-77.83	-80.63	-7.63	1.08	0.71	28.67	76.25
18日	欠測	-47.92	-40.13	-45.96	-42.20	-68.63	-82.21	-2.33	4.75	2.63	30.42	49.70
19日	欠測	-45.79	-41.29	-42.46	-41.71	-71.79	-69.38	6.29	10.92	2.25	23.50	37.21
20日	-42.46	-39.54	-42.54	-39.17	-42.25	-70.50	-52.38	11.46	17.46	-2.63	20.75	29.21
21日	-41.38	-35.96	-41.63	-36.17	-41.54	-46.67	-41.33	13.58	56.21	-1.92	10.96	22.71
22日	-33.71	-37.17	-38.42	-39.38	-18.92	-45.17	-36.21	9.58	11.75	4.25	13.96	26.78
23日	-33.46	-37.29	-33.04	-40.21	-42.63	-74.13	-40.04	5.92	5.58	0.33	57.61	45.96
24日	-32.58	-32.33	-34.00	-41.54	-56.25	-86.32	-35.38	4.38	4.63	-1.13	62.88	93.67
25日	-29.42	-27.67	-37.25	-44.63	-58.38	-72.11	-28.04	-0.92	3.54	1.96	23.29	68.21
26日	-28.88	-31.13	-39.21	-46.63	-59.29	-87.00	-28.71	-4.48	2.25	7.38	17.96	52.67
27日	-31.00	-28.67	-46.13	-47.08	-65.25	-86.75	11.75	-1.46	1.88	3.33	25.42	42.92
28日	-33.04	7.21	-48.54	-48.42	-62.67	-110.21	-4.96	0.17	2.21	0.21	42.63	48.38
29日	-37.48	18.38	-48.71	-49.04	-56.58	-115.50	-10.54	0.42	4.04	-6.04	61.96	87.42
30日	-41.38	-9.42	-49.00	-49.00		-77.35	-10.88	1.83	6.33	-4.88	80.23	81.87
31日	-47.08	-	-49.13	-48.88	-	-114.29	-	4.25	-	19.65	60.43	

資料:高知県

1-3 雨量データ

出合雨量観測所 雨量データ(日雨量)

											単位:[mm]	
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	0	0	0	0	0	10	3	0	0	0	6	0
2日	0	36	0	0	6	0	7	0	4	0	34	13
3日	0	43	0	0	0	0	0	7	3	0	1	0
4日	0	0	0	0	0	0	4	4	0	4	204	0
5日	0	52	3	0	0	0	0	1	0	5	0	0
6日	7	13	9	0	0	3	0	0	11	0	34	7
7日	0	0	0	0	0	1	0	0	12	3	0	7
8日	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
9日	0	1	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0
10日	0	13	0	0	0	0	0	6	0	30	0	4
11日	25	7	25	0	0	2	0	0	120	0	0	31
12日	42	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	46
13日	11	0	0	0	0	0	8	20	0	0	0	19
14日	22	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	4
15日	0	5	0	0	0	0	0	9	0	0	1	0
16日	0	0	0	15	0	0	0	19	0	0	1	115
17日	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	16	4
18日	0	0	0	2	0	33	0	1	0	0	8	0
19日	0	1	0	3	0	0	44	26	38	0	4	0
20日	0	3	9	0	0	0	0	56	2	0	0	10
21日	3	1	1	0	4	2	0	0	95	0	0	0
22日	0	0	0	0	31	4	0	0	0	0	5	0
23日	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	159	113
24日	0	0	0	0	0	4	0	0	5	0	0	52
25日	0	0	0	0	0	11	0	0	1	0	0	7
26日	0	0	0	0	0	2	27	0	0	2	0	8
27日	0	84	1	0	0	0	69	0	0	0	0	3
28日	0	167	0	0	0	0	0	0	0	0	22	36
29日	0	9	0	0	29	0	0	3	3	0	6	95
30日	0	0	0	0	-	69	0	0	0	0	97	0
31日	0	-	1	0	-	0	-	0	-	24	0	-
合計	110	435	49	23	71	152	170	186	304	68	598	574

年間合計 2740

資料:高知県

清水雨量観測所 雨量データ(日雨量)

				_							単位	: [mm]
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	0	0	0	0	7	17	1	0	0	0	30	0
2日	0	23	0	0	13	0	4	0	2	0	47	12
3日	0	67	0	0	0	0	0	5	7	0	6	0
4日	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	166	2
5日	0	86	6	0	0	1	0	0	6	0	4	0
6日	17	30	3	0	0	0	0	0	8	0	48	8
7日	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	5
8日	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
9日	0	1	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0
10日	0	42	0	0	0	0	0	2	1	7	11	8
11日	10	2	32	0	0	1	0	0	97	0	0	8
12日	11	0	0	2	0	12	0	0	0	0	0	7
13日	6	0	0	0	0	0	20	9	0	0	0	15
14日	23	0	0	0	0	6	18	0	0	0	0	0
15日	0	22	0	0	0	0	1	13	0	0	31	0
16日	0	0	0	21	0	0	1	2	0	0	2	65
17日	0	0	0	17	0	0	0	1	0	0	3	2
18日	0	0	0	1	0	11	0	1	0	0	1	0
19日	0	9	0	2	0	0	8	26	34	0	1	0
20日	2	4	4	0	0	0	1	62	0	0	0	7
21日	10	0	0	0	0	1	0	0	30	0	0	0
22日	0	0	0	0	18	18	0	0	0	0	1	0
23日	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	125	16
24日	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	23	14
25日	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1
26日	0	0	0	0	0	2	22	0	0	16	0	2
27日	13	35	1	0	0	0	33	0	0	1	0	1
28日	2	84	0	0	0	0	0	0	0	0	6	52
29日	0	15	0	0	7	0	0	9	0	0	3	71
30日	0	0	0	0	-	28	0	0	0	0	44	0
31日	0	-	1	0	-	0	-	0	-	11	0	-
合計	92	417	46	41	45	100	110	176	190	36	549	293

年間合計 2091

資料:気象庁

1-4 水位-流量

流量観測結果(三崎川)と調査時の水位観測データ

川卿三		10/22	10/22 11/18	12/12	1/20	2/12	3/10	4/21	5/11	6/15	7/26	8/16	8/31	6/6	67/6	9/30
調查時刻	時:分	8:14	8:14 16:05	11:13	11:22	14:50	14:50 13:16	11:12	14:58	9:54	17:34	17:34 12:19		10:45 13:41 17:21	17:21	9:40
三十二	m ₃ /s	0.58 0.39	0.39	0.93	0.04	0.02	0.04	0.80	1.10	1.80	0.05	0.94	9.10	1.20	29.70	13.10
三崎川流量	$[m^3/s)^{1/2}$	0.76 0.62	0.62	0.96	0.19	0.15	0.20	0.89	1.05	1.34	0.22	0.97	3.02	1.10	5.45	3.62
津野川水位	-	0.10	0.10 -0.20	0.20	-0.27	-0.41	-0.30	0.56	0.29	0.25	-0.22	0.00	4.81	1.64	8.12	3.88
下丿加江水位	-	51.46 33.50	33.50	44.13	45.96	22.38	34.13	45.21	41.38	39.25	47.83	55.29	96.83	41.79 120.92	120.92	88.17
下川口水位	-	-33.71 -47.92		-31.88	-39.17	欠測	-34.67	-41.33	-9.29	0.17	7.38	18.81	60.43	30.79	87.42	81.87

流量観測結果(宗呂川)と調査時の水位観測データ

,															
宗呂川		10/22	11/19	12/12	1/20	2/13	3/11	4/21	5/12	6/15	7/27	8/16	8/31	9/10	9/30
調查時刻	時:分	7:27	7:40	7:26	7:20	7:15	7:14	7:16	6:58	6:32	6:37	13:54	65:6	6:59	8:43
三十二	m³/s	1.10	1.00	2.20	0.32	0.22	0.25	2.10	1.10	2.80	0.40	1.30	20.00	1.20	22.30
三崎川流量	$(m^3/s)^{1/2}$	1.05	1.00	1.48	0.57	0.47	0.50	1.45	1.05	1.67	0.63	1.14	4.47	1.10	4.72
津野川水位	•	0.11	-0.16	0.25	-0.22	-0.34	-0.28	0.63	0.16	0.26	-0.18	-0.01	5.12	1.18	4.09
下ノ加江水位	•	51.46	37.92	44.13	45.96	15.17	29.63	45.21	38.50	39.25	46.83	55.29	96.83	43.13	88.17
下川口水位		-33.71	-45.79	-31.88	-39.17	久測	-37.88	-41.33	-10.21	0.17	3.33	18.81	60.43	31.17	81.87

1-5 流量-負荷量

流量および各水質項目負荷量(三崎川)

三崎川		10/22	10/22 11/18	12/12	1/20	2/12	3/10	4/21	5/11	6/15	7/26	8/16	8/31	6/6	9/29	9/30
日流量	m^3/ \Box	0.58	0.39	0.93	0.038	0.022	0.042	0.80	1.1	1.8	0.048	0.94	8.0	1.2	30	13
COD負荷量	kg/∃	25	20	48	2.6	1.1	2.2	48	150	93	3.7	32	026	73 1	73 16,000	1,000
SS負荷量	kg/∃	20	20	32	1.6	2.7	2.5	55	27	110	3.3	24	3,500	31 5	31 570,000 12,000	2,000
T-N負荷量	kg/∃	13	7.4	15	0.92	0.61	1.2	21	19	44	0.91	20	370	23	1,600	370
T-P負荷量	kg/∃	92.0	0.71	1.5	1.5 0.053	0.036	0.062	1.2	2.0	3.1	0.11	1.9	16	2.4	340	24
EVAS負荷量	kg/∃	0.40	0.40 0.17	0.64	0.079	0.046	0.10	0.55	0.86	1.1	0.08	1.1	10	1.1	7.7	5.7

流量および各水質項目負荷量(宗呂川)

宗呂川		10/22	11/19	11/19 12/12	1/20	2/13	3/11	4/21	5/12	6/15	7/27	8/16	8/31	9/10	9/30
日流量	m^3/\square	1.1	1.0	2.2	0.32	0.22	0.25	2.1	1.1	2.8	0.40	1.3	20	1.2	22
COD負荷量	kg/∃	160	140	26	26	22	34	160	85	320	30	26	2,100	100	2,300
SS負荷量	kg/⊟	8,700	6,700 2	2,300	009	710	1,500	4,900	430	430 14,000	420	400	400 14,000	5,100 3	50,000
T-N負荷量	kg/∃	99	44	65	11	9.9	8.0	91	37	110	12	29	066	41	009
T-P負荷量	kg/⊟	10	6.9	5.4	1.1	08.0	1.9	7.1	1.9	12	0.55	2.2	35	4.7	<i>L</i> 9
EVAS負荷量	kg/田	0.87	0.71	3.0	0.30	0.17	0.16	2.1	1.3	2.0	0.32	1.6	35	1.0	25

1-6 三崎川・宗呂川の推定流量

推定日平均流量(三崎川)

	•										単位	∷m³/s
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	0.32	0.24	1.6	0.19	0.22	0.70	0.95	0.69	0.43	0.53	2.8	3.6
2日	0.29	0.25	1.2	0.17	0.21	0.56	0.78	0.56	0.31	0.44	18	2.1
3日	0.28	0.32	0.91	0.17	0.21	0.44	0.70	0.48	0.28	0.40	3.8	1.5
4日	0.27	0.41	0.75	0.17	0.17	0.34	0.57	0.57	0.27	0.39	4.5	1.2
5日	0.26	0.33	0.67	0.16	0.16	0.28	0.49	0.72	0.24	1.0	4.7	1.1
6日	0.27	1.3	0.64	0.18	0.17	0.26	0.39	0.55	0.29	0.82	2.5	4.0
7日	0.28	1.0	0.57	0.21	0.21	0.24	0.34	0.48	0.65	0.52	1.6	12
8日	0.27	0.71	0.48	0.20	0.20	0.23	0.32	0.44	0.61	0.44	1.2	6.7
9日	0.26	0.58	0.43	0.19	0.18	0.23	0.30	0.40	0.51	0.39	0.99	2.7
10日	0.26	0.51	0.4	0.18	0.18	0.22	0.28	0.60	0.39	0.59	0.85	1.6
11日	0.23	0.52	0.41	0.18	0.17	0.21	0.18	0.64	1.1	0.51	0.72	1.4
12日	0.52	0.52	0.58	0.18	0.17	0.22	0.18	0.52	3.0	0.41	0.61	3.0
13日	5.2	0.45	0.51	0.17	0.16	0.24	0.24	1.3	1.2	0.35	0.54	9.2
14日	2.2	0.41	0.43	0.17	0.16	0.21	0.28	3.2	0.80	0.33	0.46	4.2
15日	1.6	0.36	0.40	0.17	0.16	0.19	0.29	1.5	0.61	0.29	0.42	2.4
16日	1.1	0.35	0.37	0.18	0.13	0.18	0.26	3	0.51	0.27	0.42	4.7
17日	0.85	0.32	0.35	0.23	0.16	0.19	0.24	3.3	0.40	0.24	0.50	3.4
18日	0.66	0.29	0.32	0.23	0.16	0.28	0.23	1.7	0.36	0.25	4.0	1.8
19日	0.57	0.29	0.30	0.22	0.16	0.25	0.56	1.2	0.38	0.23	6.5	1.2
20日	0.54	0.33	0.29	0.22	0.15	0.18	1.9	1.6	1.2	0.22	3.0	0.95
21日	0.50	0.45	0.28	0.21	0.15	0.17	0.92	2.5	12	0.23	1.6	0.80
22日	0.47	0.41	0.30	0.20	0.17	0.26	0.61	1.6	4.4	0.23	1.1	0.68
23日	0.41	0.34	0.28	0.20	0.41	0.33	0.47	1.1	1.9	0.24	1.6	0.61
24日	0.36	0.31	0.30	0.20	0.34	0.30	0.39	0.83	1.3	0.24	3.8	1.4
25日	0.34	0.31	0.24	0.21	0.25	0.28	0.31	0.68	0.98	0.23	1.7	1.2
26日	0.33	0.28	0.22	0.19	0.21	0.36	0.28	0.56	0.80	0.28	1.2	0.91
27日	0.30	0.31	0.21	0.20	0.18	0.36	3.8	0.49	0.71	0.25	0.91	0.80
28日	0.29	6.9	0.20	0.21	0.18	0.31	2.7	0.42	0.59	0.27	0.75	0.80
29日	0.28	7.1	0.19	0.22	0.44	0.28	1.3	0.39	0.51	0.26	0.72	15
30日	0.26	2.9	0.19	0.22	-	0.48	0.88	0.37	0.51	0.25	13	8.8
31日	0.25	=	0.19	0.22	-	2.0	-	0.36	-	0.24	15	
水冶学	帯換質₹	 `										

水位-流量換算式

Q=0.3416(H+1.095)² Q:日平均流量 [m³/s] H:水位 [m]

推定日平均流量(宗呂川)

											単位	:m³/s
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	0.71	0.55	3.1	0.46	0.51	1.4	1.9	1.4	0.92	1.1	5.3	6.7
2日	0.65	0.58	2.3	0.42	0.50	1.2	1.6	1.2	0.69	0.94	33	4.1
3日	0.63	0.70	1.8	0.41	0.50	0.95	1.4	1.0	0.63	0.87	7.1	3.0
4日	0.61	0.88	1.5	0.41	0.42	0.76	1.2	1.2	0.60	0.86	8.5	2.3
5日	0.59	0.74	1.4	0.40	0.39	0.64	1.0	1.5	0.55	2.0	8.8	2.3
6日	0.61	2.6	1.3	0.43	0.42	0.58	0.86	1.2	0.64	1.7	4.8	7.4
7日	0.64	2.0	1.2	0.49	0.48	0.55	0.75	1.0	1.3	1.1	3.1	22
8日	0.61	1.5	1.0	0.47	0.47	0.53	0.72	0.95	1.3	0.95	2.3	12
9日	0.59	1.2	0.93	0.45	0.43	0.53	0.67	0.88	1.1	0.86	2.0	5.1
10日	0.58	1.1	0.87	0.44	0.43	0.52	0.63	1.3	0.84	1.2	1.7	3.2
11日	0.54	1.1	0.89	0.43	0.41	0.48	0.44	1.3	2.3	1.1	1.5	2.7
12日	1.1	1.1	1.2	0.43	0.41	0.52	0.43	1.1	5.6	0.88	1.3	5.6
13日	9.6	0.96	1.1	0.41	0.39	0.55	0.56	2.6	2.4	0.77	1.1	17
14日	4.1	0.90	0.93	0.42	0.38	0.49	0.64	6.0	1.6	0.72	0.99	7.8
15日	3.1	0.80	0.86	0.42	0.38	0.45	0.65	2.9	1.3	0.66	0.90	4.6
16日	2.2	0.76	0.81	0.43	0.34	0.43	0.58	5.7	1.1	0.62	0.90	8.7
17日	1.7	0.71	0.77	0.53	0.38	0.46	0.55	6.3	0.87	0.56	1.1	6.4
18日	1.4	0.66	0.71	0.54	0.40	0.63	0.53	3.3	0.79	0.57	7.5	3.4
19日	1.2	0.66	0.67	0.52	0.39	0.58	1.2	2.4	0.84	0.53	12	2.4
20日	1.1	0.73	0.65	0.52	0.37	0.43	3.7	3.1	2.4	0.52	5.6	1.9
21日	1.1	0.97	0.64	0.49	0.36	0.41	1.9	4.8	21	0.54	3.1	1.6
22日	1.0	0.88	0.68	0.48	0.41	0.60	1.3	3.1	8.1	0.54	2.3	1.4
23日	0.88	0.76	0.63	0.47	0.89	0.74	1.0	2.2	3.7	0.56	3.0	1.3
24日	0.78	0.70	0.67	0.48	0.76	0.67	0.84	1.7	2.5	0.56	7.1	2.7
25日	0.76	0.68	0.56	0.49	0.58	0.63	0.70	1.4	2.0	0.53	3.3	2.4
26日	0.72	0.63	0.50	0.45	0.48	0.79	0.64	1.2	1.6	0.64	2.4	1.8
27日	0.68	0.68	0.49	0.48	0.44	0.78	7.1	1.0	1.5	0.57	1.8	1.6
28日	0.66	13	0.47	0.50	0.44	0.68	5.2	0.91	1.2	0.61	1.5	1.6
29日	0.63	13	0.46	0.51	0.95	0.63	2.5	0.86	1.1	0.59	1.5	27
30日	0.59	5.5	0.45	0.51	-	1.0	1.8	0.82	1.1	0.57	23	16
31日	0.57	-	0.45	0.52	-	3.9	-	0.78	-	0.55	26	-
水位、沟	帯換質₹	+										

水位-流量換算式

Q=0.5937(H+1.222)² Q:日平均流量 [m³/s] H:水位 [m]

推定日流量(三崎川)

										į	単位∶10 ⁵	³ m ³ /日
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	27	21	140	17	19	60	82	59	37	46	240	310
2日	25	22	100	15	18	48	68	48	27	38	1,600	180
3日	24	27	79	15	18	38	60	41	24	35	330	130
4日	23	35	65	15	15	30	50	49	23	34	390	100
5日	23	29	58	14	14	25	42	62	21	87	410	98
6日	23	110	55	16	15	22	34	47	25	71	220	340
7日	24	87	49	18	18	20	29	42	56	45	140	1,100
8日	23	61	41	17	17	20	28	38	53	38	100	580
9日	22	50	37	16	16	20	26	35	44	34	86	230
10日	22	44	35	16	16	19	24	52	34	51	74	140
11日	20	45	36	15	15	18	16	55	98	44	62	120
12日	45	45	50	15	15	19	15	45	260	35	52	260
13日	450	39	44	15	14	21	21	110	110	30	47	800
14日	190	36	37	15	14	18	25	270	69	28	40	360
15日	140	32	34	15	13	16	25	130	52	25	36	210
16日	95	30	32	15	12	15	22	260	44	24	36	400
17日	73	27	30	20	14	17	20	290	35	21	44	290
18日	57	25	28	20	14	24	20	150	31	22	350	150
19日	49	25	26	19	14	22	48	100	33	20	560	110
20日	47	29	25	19	13	15	170	140	110	19	260	83
21日	43	39	24	18	13	15	79	220	1,000	20	140	69
22日	41	35	26	17	15	23	53	140	380	20	99	59
23日	35	30	24	17	35	29	41	94	170	21	130	53
24日	31	27	26	17	30	26	33	72	110	21	330	120
25日	30	26	21	18	22	24	27	59	85	20	150	100
26日	28	24	19	16	18	31	24	49	69	24	100	79
27日	26	26	18	17	16	31	330	42	62	21	78	69
28日	25	600	17	18	16	26	230	36	51	23	64	69
29日	24	610	17	19	38	24	110	34	44	22	62	1,300
30日	23	250	17	19	-	41	76	32	44	21	1,100	760
31日	22	-	16	19	-	180	-	31	-	21	1,300	
日流量护		v.60v24				ᇄᆞᄆᅔᄛ	∍ r 3,⊓			■ . 3,		

 $Q'=Q\times60\times60\times24$ Q': 日流量 [m³/日] Q: 日平均流量 [m³/s]

推定日流量(宗呂川)

											単位:10	³ m ³ /日
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	61	48	270	39	44	120	170	120	79	97	460	580
2日	56	50	200	36	43	100	140	100	60	81	2,800	350
3日	55	61	160	36	43	82	120	88	55	75	610	260
4日	52	76	130	35	36	66	100	100	52	74	730	200
5日	51	64	120	34	33	56	90	130	47	170	760	190
6日	53	220	110	37	36	50	74	100	56	140	410	640
7日	55	180	100	42	42	47	65	89	120	96	270	1,900
8日	52	130	88	41	40	45	62	83	110	83	200	1,100
9日	51	100	80	39	37	45	58	76	94	74	170	440
10日	50	94	75	38	38	45	54	110	73	110	150	270
11日	47	96	77	37	36	42	38	110	200	94	130	230
12日	95	94	110	37	35	45	37	94	490	76	110	490
13日	830	83	93	36	33	48	48	220	210	66	99	1,500
14日	360	77	80	36	33	43	55	520	140	62	86	670
15日	260	69	74	36	33	39	57	250	110	57	78	400
16日	190	66	70	37	29	37	51	490	93	53	78	750
17日	150	61	66	45	33	39	47	540	76	49	93	550
18日	120	57	62	47	34	55	46	290	68	50	650	290
19日	100	57	58	45	34	50	100	200	72	46	1,000	210
20日	98	63	56	45	32	37	320	270	210	45	490	170
21日	91	84	55	42	31	36	160	420	1,800	47	270	140
22日	88	76	58	41	36	52	110	270	700	46	200	120
23日	76	65	54	41	77	64	87	190	320	48	260	110
24日	68	61	58	41	66	58	73	150	210	48	610	230
25日	65	59	48	42	50	55	60	120	170	45	280	210
26日	63	54	44	39	42	68	55	100	140	55	210	160
27日	59	59	42	41	38	68	610	90	130	49	160	140
28日	57	1,100	41	43	38	59	450	79	110	52	130	140
29日	54	1,100	40	44	82	54	220	74	93	51	130	2,300
30日	51	470	39	44	-	88	150	70	93	49	2,000	1,400
31日	50	-	39	45	-	340	-	68	-	48	2,300	
日流量	住定式											
	$\Omega' = \Omega \times 60$	$0 \times 60 \times 24$			(小口法具	를 Րոո ³ /ロ	1 0 -	亚拉洛	₽ Γ m ³ /α	1	

Q'=Q×60×60×24 Q': 日流量 [m³/日] Q: 日平均流量 [m³/s]

1-7 三崎川・宗呂川の推定汚濁負荷量

推定 COD 日負荷量 (三崎川)

											単位	:kg/日
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	20	15	130	11	13	51	73	50	29	37	260	340
2日	18	16	92	10	13	39	58	39	20	29	2300	190
3日	18	20	70	9.8	13	30	51	33	18	27	370	130
4日	17	27	56	9.7	10	22	41	40	17	26	450	94
5日	16	22	48	9.4	9	18	34	53	15	78	470	90
6日	17	100	46.0	11	10	16	26	38	18	62	230	390
7日	18	79	40	13	12	14	22	33	47	37	130	1400
8日	17	52	33	12	12	14	21	30	44	30	94	710
9日	16	41	29	11	11	14	19	27	36	26	77	250
10日	16	36	27	11.00	11	13	17	43	26	42	65	140
11日	14	36	28	10	9.9	12	11	46	90	36	53	110
12日	36	36	41	10	9.7	14	10	36	280	27	43	280
13日	530	30	35	9.9	9	15	15	110	98	23	38	1000
14日	190	28	29	10	8.9	13	18	300	60	21	32	410
15日	130	24.0	26	10	8.8	11	18	120	43	18	28	220
16日	87	23	24.0	10	7.5	10	16	280	35	17	28	470
17日	64	20	23	14	8.9	11	14	310	27	15	35	320
18日	48	19	21.00	14	9.3	18	14	140	24	15	390	150
19日	40	19	19	13	9.1	16	39	95	25	14	680	99
20日	38	21	18	14	8.4	10	170	130	99	13	280	73
21日	34	31	18	12	8.2	9.9	70	230	1400	14	130	59
22日	33	27	19	12.00	9.9	16	44	140	430	14	91	50
23日	27	22	17	12.00	27	22	32	86	170	15	130	44
24日	23	20	19	12.00	22	19	25	62	100	15	360	110
25日	22.00	19	15	12	16	18	20	49	76	14	140	97
26日	21	17	13	11	12	24	18	40	60	18	96	70
27日	19	19	12	12.00	11	23	370	34	52	15	69	60
28日	19	740	12	13	11	19	250	28	42	17	55	60
29日	17.00	760	11	13.00	30	17	100	26	35	16	53	1800
30日	16	270	11	13	-	33	67	25	35	15	1500	980
31日	15	-	11	14	-	180	-	23		15	1800	_
月合計	1,600	2,600	1,000	360	350	740	1,700	2,700	3,400		10,000	
	荷量推定		1.17				_			_	年合計	35,210
	$L_{COD}=0.0$	000136Q) ^{1.1} /	L _{COD} : CC	D日負荷	可量[kg/	'日]	Q:日流	量[m³/日]		

推定 COD 日負荷量 (宗呂川)

											単位	∷kg/日
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	65	51	290	42	47	130	180	130	85	100	490	620
2日	60	54	210	39	46	110	150	110	64	87	3,000	380
3日	59	65	170	38	46	88	130	95	58	81	650	270
4日	56	81	140	38	39	70	110	110	56	79	780	220
5日	55	68	130	37	36	60	97	140	51	190	800	210
6日	57	240	120	40	39	54	79	110	60	150	440	680
7日	59	190	110	46	45	51	69	95	120	100	280	2,000
8日	56	130	94	44	43	49	66	88	120	88	220	1,100
9日	55	110	86	42	40	49	62	81	100	79	180	470
10日	54	100	80	41	40	48	58	120	78	110	160	290
11日	50	100	83	40	38	45	41	120	210	100	140	250
12日	100	100	110	40	38	48	40	100	520	81	120	520
13日	880	89	99	38	36	51	52	240	220	71	110	1,500
14日	380	83	86	39	36	46	59	550	150	67	92	710
15日	280	74	80	39	35	41	61	260	120	61	83	420
16日	200	71	75	39	31	40	54	520	99	57	83	800
17日	160	66	71	49	36	42	51	570	81	52	99	580
18日	130	61	66	50	37	59	49	300	73	53	690	310
19日	110	61	62	48	36	54	110	220	77	49	1,100	220
20日	100	68	60	48	34	40	340	280	230	48	520	180
21日	98	90	59	45	34	38	170	440	1,900	50	280	150
22日	94	82	63	44	38	56	120	290	750	50	210	130
23日	82	70	58	44	82	68	94	200	340	52	280	120
24日	73	65	62	44	70	62	78	160	230	52	650	250
25日	70	63	52	45	54	59	65	130	180	49	300	220
26日	67	58	47	42	45	73	59	110	150	59	220	170
27日	63	63	45	44	40	72	650	96	140	53	170	150
28日	61	1,200	44	46	41	63	470	84	110	56	140	150
29日	58	1,200	43	47	88	58	230	79	99	54	140	2,400
30日	55	500	42	48	-	94	160	75	99	53	2,100	1,500
31日	53	-	42	48	-	360	-	73	-	51	2,400	-
月合計	3,700	5,200	2,800	1,300	1,300	2,200	4,000	6,000	6,600	2,300	17,000	17,000
COD日負	荷量推定										年合計	
	$L_{COD} = 0$.00112Q	0.996	L _{COD} : CC	D日負	荷量[kg	(日]	Q:日流量	量[m ³ /日]		

推定 SS 日負荷量 (三崎川)

											単位	:kg/日
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	23	15	260	11	13	74	120	72	35	49	580	850
2日	20	16	160	9.2	13	53	87	52	22	36	9,400	390
3日	19	23	110	9.0	12	37	73	42	19	32	920	230
4日	17	33	82	8.8	9.2	26	55	55	17	31	1,200	160
5日	17	25	69	8.5	8.0	19	44	77	15	130	1,300	150
6日	18	190	65	10	9.2	16	31	51	19	94	500	980
7日	19	130	55	12	12	15	25	43	66	48	250	5,300
8日	17	75	42	11	11	14	23	38	61	38	160	2,100
9日	17	56	36	11	10	14	21	33	47	31	120	550
10日	16	46	32	10	10	13	18	59	31	57	99	260
11日	14	48	34	10	9.0	12	10	65	150	47	77	200
12日	48	47	56	10	8.8	14	10	47	640	33	60	640
13日	1,500	38	46	9.0	8.0	15	15	190	170	26	51	3,400
14日	400	34	36	9.2	7.9	12	19	710	90	24	40	1,100
15日	250	28	32	9.2	7.8	10	20	220	60	20	34	470
16日	150	26	29	10	6.3	10	16	650	45	18	34	1,300
17日	98	23	26	14	8.0	11	15	750	32	15	45	770
18日	68	20	23	15	8.4	19	14	280	27	16	1,000	290
19日	54	20	21	13	8.2	16	53	160	30	14	2,000	170
20日	50	24	20	14	7.3	10	340	250	170	13	640	120
21日	44	39	19	12	7.1	9.0	110	500	4,900	14	250	90
22日	41	33	21	12	9.1	17	61	260	1,100	14	150	71
23日	33	25	19	12	33	25	41	140	340	15	240	60
24日	27	22	21	12	26	21	30	95	180	15	910	200
25日	25	21	15	12	16	19	22	71	120	14	270	170
26日	24	19	13	10	12	27	19	54	90	19	170	110
27日	21	22	12	12	10	27	920	43	76	16	110	91
28日	20	2,200	11	13	10	21	560	35	57	18	81	91
29日	19	2,300	11	13	37	19	180	31	46	17	77	6,900
30日	17	620	11	13	-	42	100	29	45	16	5,600	3,200
31日	16		11	14	-	370		27		15	6,800	
月合計	3,100	6,300	1,400	340	350	1,000	3,000	5,100	8,700	940	33,000	30,000
	荷量推定										年合計	93,230
	$L_{\text{COD}}=0.0$	0000055	$2Q^{1.49}$ L	COD: CO	D日負荷	苛量[kg∕	(日]	Q:日流]		

推定 SS 日負荷量 (宗呂川)

単位∶10³kg/日								³kg/∃				
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	1.6	1.3	5.5	1.1	1.2	2.9	3.6	2.8	2.0	2.3	8.6	11
2日	1.5	1.3	4.3	1.0	1.2	2.4	3.1	2.4	1.5	2.0	39	6.9
3日	1.4	1.6	3.5	1.0	1.2	2.0	2.9	2.1	1.4	1.9	11	5.2
4日	1.4	1.9	3.0	1.0	1.0	1.7	2.5	2.5	1.4	1.9	13	4.3
5日	1.4	1.6	2.8	0.97	0.95	1.5	2.2	2.9	1.3	3.8	13	4.2
6日	1.4	4.6	2.7	1.0	1.0	1.3	1.9	2.4	1.5	3.3	7.9	11
7日	1.4	3.8	2.5	1.2	1.1	1.3	1.6	2.2	2.7	2.3	5.4	29
8日	1.4	2.9	2.1	1.1	1.1	1.2	1.6	2.0	2.6	2.0	4.3	17
9日	1.4	2.5	2.0	1.1	1.0	1.2	1.5	1.9	2.3	1.9	3.8	8.4
10日	1.3	2.3	1.9	1.1	1.0	1.2	1.4	2.5	1.8	2.5	3.3	5.6
11日	1.3	2.3	1.9	1.0	1.0	1.1	1.1	2.7	4.2	2.3	2.9	4.9
12日	2.3	2.3	2.5	1.0	0.99	1.2	1.0	2.3	9.0	1.9	2.6	9.0
13日	14	2.0	2.2	1.0	0.95	1.3	1.3	4.7	4.4	1.7	2.4	23
14日	7.0	1.9	2.0	1.0	0.94	1.2	1.4	9.5	3.2	1.6	2.1	12
15日	5.4	1.7	1.9	1.0	0.94	1.1	1.5	5.1	2.6	1.5	1.9	7.6
16日	4.1	1.7	1.8	1.0	0.85	1.0	1.3	9.1	2.2	1.4	1.9	13
17日	3.3	1.6	1.7	1.2	0.94	1.1	1.3	9.9	1.9	1.3	2.2	10
18日	2.7	1.5	1.6	1.3	0.97	1.4	1.2	5.8	1.7	1.3	11	5.9
19日	2.4	1.5	1.5	1.2	0.96	1.3	2.4	4.3	1.8	1.2	17	4.5
20日	2.3	1.6	1.5	1.2	0.91	1.0	6.4	5.4	4.5	1.2	9.0	3.7
21日	2.2	2.1	1.4	1.1	0.89	1.0	3.5	7.9	28	1.3	5.4	3.2
22日	2.1	1.9	1.5	1.1	1.0	1.4	2.6	5.5	12	1.3	4.2	2.8
23日	1.9	1.7	1.4	1.1	1.9	1.6	2.1	4.1	6.4	1.3	5.4	2.6
24日	1.7	1.6	1.5	1.1	1.7	1.5	1.8	3.3	4.5	1.3	11	4.8
25日	1.7	1.5	1.3	1.1	1.3	1.4	1.6	2.8	3.7	1.2	5.7	4.4
26日	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.7	1.4	2.4	3.2	1.4	4.4	3.5
27日	1.5	1.5	1.2	1.1	1.0	1.7	11	2.2	2.9	1.3	3.5	3.2
28日	1.5	18	1.1	1.2	1.0	1.5	8.4	1.9	2.5	1.4	3.0	3.2
29日	1.4	18	1.1	1.20	2.0	1.4	4.6	1.9	2.2	1.3	2.9	33
30日	1.4	8.8	1.1	1.2		2.1	3.4	1.8	2.2	1.3	29	22
31日	1.3	-	1.1	1.2	-	6.7	-	1.7	-	1.3	33	-
月合計	77	99	63	34	32	51	82	120	120	54	270	280
SS日負荷量推定式年合計					F合計	1,282						
L_{SS} =0.148 $Q^{0.841}$ L_{SS} : SS日負荷量[kg/日] Q :日流量[m^3 /日]												

資料 1-34

推定 T-N 日負荷量 (三崎川)

	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	7.4	5.5	42	4.4	5.0	17	24	17	10	13	76	99
2日	6.7	5.8	30	3.9	4.9	14	20	14	7.2	10	560	57
3日	6.5	7.4	23	3.8	4.8	11	17	12	6.5	9.6	110	39
4日	6.2	9.7	19	3.8	3.9	8.1	14	14	6.2	9.4	130	30
5日	6.0	7.9	16	3.7	3.5	6.6	12	18	5.5	26	130	29
6日	6.3	33	16.0	4.1	3.9	5.9	9.4	13	6.7	21	68	110
7日	6.6	26	14	4.8	4.7	5.4	8.0	12	16	13	41	370
8日	6.2	18	12	4.5	4.5	5.2	7.6	11	15	11	30	190
9日	6.0	14	10	4.3	4.1	5.2	7.0	9.6	12	9.4	25	73
10日	5.9	12	9.5	4.10	4.1	5.1	6.4	15	9.2	14	21	43
11日	5.4	13	9.9	4.0	3.8	4.7	4.1	16	29	12	18	36
12日	13	13	14	4.0	3.8	5.1	4.0	13	81	9.7	15	81
13日	150	11	12	3.9	3.5	5.5	5.6	34	32	8.3	13	270
14日	58	9.9	10	3.9	3.5	4.8	6.6	87	20	7.7	11	120
15日	41	8.6	9.5	3.9	3.5	4.2	6.8	38	15	6.8	10	65
16日	28	8.2	8.8	4.0	3.0	4.0	5.9	82	12	6.3	10	130
17日	21	7.5	8.3	5.2	3.5	4.4	5.4	91	9.6	5.6	12	93
18日	16	6.9	7.5	5.4	3.6	6.5	5.3	45	8.5	5.8	110	46
19日	14	6.9	7.0	5.1	3.6	5.8	14	30	9.1	5.2	190	32
20日	13	7.8	6.7	5.2	3.3	4.0	51	41	32	5.1	81	24
21日	12	11	6.6	4.7	3.2	3.8	23	68	350	5.4	41	20
22日	11	9.7	7.1	4.6	3.9	6.1	15	42	120	5.3	29	17
23日	9.7	8.1	6.5	4.6	9.8	7.9	11	28	51	5.6	40	15
24日	8.4	7.4	7.0	4.6	8.1	7.0	9.2	21	32	5.6	100	35
25日	8.1	7.2	5.6	4.7	5.9	6.5	7.3	17	25	5.2	44	31
26日	7.7	6.5	4.9	4.3	4.7	8.5	6.6	14	20	6.6	31	23
27日	7.1	7.2	4.7	4.60	4.1	8.4	110	12	18	5.7	23	20
28日	6.9	200	4.5	4.9	4.1	7.2	74	10	14	6.2	19	20
29日	6.4	200	4.4	5.00	11	6.5	33	9.4	12	5.9	18	450
30日	6.0	79	4.3	5.0	-	11	22	8.8	12	5.7	380	260
31日	5.8	_	4.3	5.1	_	54	-	8.4		5.5	440	
月合計	510	770	350	140	130	260	540	850	1,000	270	2,800	2,800
	荷量推定									_	年合計	10,420
L _{T-N} =0.000137Q ^{1.07} L _{TN} :TN日負荷量[kg/日] Q:日流量[m ³ /日]												

推定 T-N 日負荷量 (宗呂川)

	单位:kg/日											
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	24	18	110	15	17	49	67	49	31	38	190	240
2日	22	19	80	14	17	40	55	40	23	32	1,200	150
3日	21	24	64	14	17	32	49	35	21	29	260	100
4日	20	30	53	13	14	26	41	41	20	29	310	82
5日	20	25	47	13	13	22	36	51	18	70	320	78
6日	21	89	46	14	14	20	29	39	22	58	170	270
7日	21	70	41	16	16	18	25	35	46	38	110	840
8日	20	50	35	16	15	18	24	32	44	32	82	450
9日	20	41	31	15	14	18	23	30	37	29	69	180
10日	20	37	29	15	14	17	21	43	29	42	60	110
11日	18	38	30	14	14	16	15	46	79	37	51	95
12日	38	37	42	14	13	17	14	37	200	30	43	200
13日	350	33	37	14	13	18	19	90	85	26	39	620
14日	150	30	31	14	13	16	21	220	56	24	34	280
15日	110	27	29	14	13	15	22	100	43	22	31	160
16日	77	26	27	14	11	14	20	200	36	21	31	320
17日	59	24	26	18	13	15	18	230	30	19	36	230
18日	47	22	24	18	13	21	18	120	27	19	270	120
19日	41	22	23	17	13	19	40	82	28	18	440	85
20日	39	25	22	17	12	14	130	110	85	17	200	67
21日	36	33	21	16	12	14	64	170	790	18	110	56
22日	34	30	23	16	14	20	44	110	300	18	79	48
23日	30	25	21	16	30	25	34	76	130	19	110	44
24日	26	24	22	16	26	22	28	58	87	19	260	93
25日	25	23	19	16	19	21	23	48	68	18	120	84
26日	24	21	17	15	16	27	21	40	56	21	83	64
27日	23	23	16	16	14	26	260	35	50	19	63	56
28日	22	470	16	17	14	23	180	31	42	20	53	57
29日	21	480	15	17	32	21	89	29	37	20	51	1,000
30日	20	200	15	17	-	35	62	28	36	19	860	600
31日	19	-	15	17	-	140	-	26	-	18	990	_
月合計	1,400	2,000	1,000	480	460	800	1,500	2,300	2,600	840	6,700	6,800
	荷量推定										年合計	26,880
	$L_{T-N} = 0.0$	$00276Q^{1}$.03 L	T-N: $T-N$	日負荷量	量[kg/E]]	O: 日流量	量[m ³ /日]			

 L_{T-N} = $0.000276Q^{1.03}$ L_{T-N} : I-N白貝何重[kg/H] Q: 日流量 $[m^3/H]$

推定 T-P 日負荷量 (三崎川)

										kg/日		
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	0.56	0.41	3.5	0.32	0.37	1.4	1.9	1.3	0.79	1.0	6.6	8.7
2日	0.51	0.44	2.4	0.29	0.36	1.1	1.6	1.1	0.55	0.81	54	4.8
3日	0.49	0.56	1.9	0.28	0.36	0.82	1.4	0.90	0.49	0.73	9.2	3.3
4日	0.46	0.74	1.5	0.28	0.29	0.62	1.1	1.1	0.46	0.72	11	2.5
5日	0.45	0.60	1.3	0.27	0.26	0.50	0.92	1.4	0.41	2.1	12	2.4
6日	0.47	2.8	1.2	0.30	0.28	0.44	0.72	1.0	0.50	1.7	5.8	9.7
7日	0.49	2.1	1.1	0.35	0.35	0.40	0.61	0.91	1.3	0.99	3.4	35
8日	0.46	1.4	0.90	0.33	0.33	0.39	0.58	0.82	1.2	0.82	2.5	17
9日	0.45	1.1	0.79	0.32	0.30	0.39	0.53	0.74	0.97	0.72	2.0	6.3
10日	0.44	0.97	0.73	0.30	0.30	0.38	0.48	1.2	0.71	1.1	1.7	3.6
11日	0.40	0.99	0.76	0.30	0.28	0.35	0.30	1.2	2.4	0.97	1.4	2.9
12日	0.99	0.98	1.1	0.29	0.28	0.38	0.29	0.98	7.0	0.74	1.2	7.0
13日	13	0.83	0.95	0.28	0.26	0.41	0.41	2.8	2.6	0.63	1.0	25
14日	4.9	0.76	0.79	0.28	0.25	0.35	0.5	7.6	1.6	0.58	0.87	10
15日	3.4	0.66	0.73	0.29	0.25	0.31	0.51	3.2	1.2	0.51	0.77	5.5
16日	2.3	0.62	0.67	0.29	0.21	0.29	0.44	7.1	0.95	0.48	0.77	12
17日	1.7	0.57	0.63	0.39	0.26	0.32	0.41	7.9	0.74	0.42	0.95	8.1
18日	1.3	0.52	0.57	0.40	0.26	0.49	0.39	3.7	0.65	0.43	9.8	3.9
19日	1.1	0.52	0.53	0.38	0.26	0.44	1.1	2.5	0.70	0.39	17	2.6
20日	1.0	0.59	0.51	0.38	0.24	0.29	4.3	3.4	2.6	0.38	7.0	2.0
21日	0.93	0.84	0.50	0.35	0.23	0.28	1.9	5.8	33	0.40	3.4	1.6
22日	0.89	0.75	0.53	0.34	0.28	0.46	1.2	3.5	11	0.40	2.4	1.3
23日	0.75	0.61	0.49	0.34	0.75	0.60	0.89	2.3	4.3	0.41	3.4	1.2
24日	0.64	0.56	0.53	0.34	0.62	0.52	0.70	1.7	2.7	0.42	9.2	2.9
25日	0.61	0.54	0.42	0.35	0.44	0.49	0.56	1.3	2.0	0.39	3.7	2.6
26日	0.58	0.48	0.36	0.31	0.35	0.65	0.49	1.1	1.6	0.49	2.5	1.9
27日	0.54	0.54	0.35	0.34	0.30	0.64	9.2	0.92	1.4	0.42	1.8	1.6
28日	0.52	18	0.33	0.36	0.30	0.54	6.3	0.78	1.1	0.46	1.5	1.6
29日	0.48	19	0.32	0.37	0.82	0.49	2.7	0.72	0.96	0.44	1.4	42
30日	0.45	6.8	0.32	0.37	-	0.89	1.8	0.68	0.95	0.43	36	24
31日	0.43	-	0.31	0.38	-	4.6	-	0.64	-	0.41	42	-
月合計	42	66	27	10	9.8	20	44	70	86	21	260	250
	荷量推定		1.12							_	∓合計	906
	L _{T-P} =0.00000566Q ^{1.13} L _{T-P} :T-P日負荷量[kg/日] Q:日流量[m ³ /日]											

L_{T-P}=0.000000000Q L_{T-P}.1-r 口貝何里[Kg 口] Q:日流重[m/日]

推定 T-P 日負荷量 (宗呂川)

									kg/日			
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	2.5	2.0	9.4	1.7	1.8	4.7	6.0	4.6	3.1	3.7	15	19
2日	2.3	2.1	7.1	1.5	1.8	3.9	5.1	3.9	2.4	3.2	76	12
3日	2.2	2.4	5.8	1.5	1.8	3.2	4.6	3.4	2.2	3.0	20	8.9
4日	2.1	3.0	4.9	1.5	1.5	2.6	4.0	4.0	2.1	2.9	23	7.2
5日	2.1	2.6	4.5	1.5	1.4	2.3	3.5	4.8	2.0	6.3	24	7.0
6日	2.2	7.8	4.3	1.6	1.5	2.1	2.9	3.8	2.3	5.3	14	20
7日	2.2	6.3	4.0	1.8	1.8	2.0	2.6	3.5	4.4	3.7	9.2	55
8日	2.1	4.7	3.4	1.7	1.7	1.9	2.5	3.2	4.2	3.2	7.2	32
9日	2.1	4.0	3.1	1.6	1.6	1.9	2.4	3.0	3.6	2.9	6.2	15
10日	2.1	3.6	3.0	1.6	1.6	1.9	2.2	4.1	2.9	4.1	5.5	9.5
11日	1.9	3.7	3.0	1.6	1.5	1.8	1.6	4.3	7.0	3.6	4.8	8.2
12日	3.7	3.6	4.0	1.6	1.5	1.9	1.6	3.6	16	3.0	4.1	16
13日	26	3.2	3.6	1.5	1.4	2.0	2.0	7.8	7.4	2.7	3.8	42
14日	12	3.0	3.1	1.5	1.4	1.8	2.3	17	5.2	2.5	3.3	21
15日	9.1	2.7	2.9	1.5	1.4	1.6	2.3	8.6	4.1	2.3	3.1	13
16日	6.8	2.6	2.8	1.6	1.3	1.6	2.1	16	3.6	2.2	3.1	23
17日	5.5	2.5	2.7	1.9	1.4	1.7	2.0	17	3.0	2.0	3.6	18
18日	4.5	2.3	2.50	1.9	1.5	2.2	1.9	9.8	2.7	2.0	20	10
19日	3.9	2.3	2.4	1.9	1.4	2.1	3.9	7.2	2.9	1.9	31	7.5
20日	3.8	2.5	2.3	1.9	1.4	1.6	11	9.2	7.5	1.9	16	6.0
21日	3.5	3.3	2.2	1.8	1.3	1.5	5.8	14	52	1.9	9.2	5.2
22日	3.4	3.0	2.4	1.7	1.5	2.1	4.2	9.4	22	1.9	7.0	4.6
23日	3.0	2.6	2.2	1.7	3.0	2.6	3.4	6.8	11	2.0	9.1	4.2
24日	2.7	2.4	2.3	1.7	2.6	2.3	2.9	5.4	7.6	2.0	19	8.1
25日	2.6	2.4	2.0	1.8	2.1	2.2	2.4	4.6	6.2	1.9	9.8	7.4
26日	2.5	2.2	1.8	1.6	1.8	2.7	2.2	3.9	5.2	2.2	7.3	5.8
27日	2.4	2.4	1.8	1.7	1.6	2.7	19	3.5	4.7	2.0	5.8	5.2
28日	2.3	33	1.7	1.8	1.6	2.4	15	3.1	4.1	2.1	4.9	5.2
29日	2.2	34	1.7	1.8	3.2	2.2	7.8	2.9	3.6	2.1	4.8	64
30日	2.1	15	1.7	1.8	-	3.4	5.6	2.8	3.6	2.0	56	41
31日	2.0	-	1.6	1.9	-	11	-	2.7	-	2.0	63	-
月合計	130	170	100	52	50	80	130	200	210	85	490	500
							白	F合計	2,197			
L _{T-P} =0.000125Q ^{0.897} L _{T-P} :T-P日負荷量[kg/E						[kg/日]	Ç):日流量	[m³/日]			

 L_{T-P} =0.000125 $Q^{0.897}$ L_{T-P} :T-P日負何量 $\lfloor kg/H \rfloor$ Q:日流量 $\lfloor m^3/H \rfloor$

推定陰イオン界面活性剤(EVAS)日負荷量(三崎川)

										kg/日		
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	0.34	0.27	1.2	0.23	0.25	0.62	0.78	0.61	0.42	0.50	1.8	2.2
2日	0.31	0.28	0.91	0.21	0.25	0.52	0.67	0.52	0.33	0.43	7.4	1.5
3日	0.31	0.34	0.76	0.21	0.25	0.44	0.62	0.46	0.31	0.41	2.3	1.1
4日	0.30	0.41	0.65	0.21	0.21	0.36	0.53	0.53	0.30	0.40	2.6	0.92
5日	0.29	0.35	0.60	0.20	0.20	0.31	0.47	0.63	0.27	0.82	2.7	0.89
6日	0.30	0.99	0.58	0.22	0.21	0.29	0.40	0.51	0.31	0.70	1.6	2.3
7日	0.31	0.82	0.53	0.25	0.24	0.27	0.36	0.47	0.59	0.50	1.2	5.5
8日	0.30	0.63	0.46	0.24	0.24	0.26	0.34	0.44	0.56	0.44	0.92	3.5
9日	0.29	0.54	0.43	0.23	0.22	0.26	0.32	0.41	0.49	0.40	0.81	1.7
10日	0.29	0.49	0.40	0.22	0.22	0.26	0.30	0.55	0.39	0.54	0.72	1.2
11日	0.27	0.50	0.41	0.22	0.21	0.24	0.22	0.58	0.90	0.49	0.63	1.0
12日	0.49	0.49	0.54	0.22	0.21	0.26	0.22	0.49	1.9	0.41	0.55	1.9
13日	2.9	0.44	0.48	0.21	0.20	0.27	0.28	1.0	0.95	0.36	0.51	4.4
14日	1.5	0.42	0.43	0.21	0.20	0.25	0.31	2.0	0.68	0.35	0.45	2.4
15日	1.1	0.38	0.40	0.21	0.20	0.23	0.32	1.1	0.55	0.32	0.42	1.6
16日	0.88	0.36	0.38	0.22	0.18	0.22	0.29	1.9	0.48	0.30	0.42	2.6
17日	0.72	0.34	0.36	0.26	0.20	0.23	0.27	2.0	0.41	0.28	0.48	2.1
18日	0.59	0.32	0.34	0.27	0.20	0.31	0.26	1.2	0.37	0.28	2.3	1.2
19日	0.53	0.32	0.32	0.26	0.20	0.28	0.52	0.93	0.39	0.26	3.4	0.95
20日	0.51	0.35	0.31	0.26	0.19	0.22	1.3	1.2	0.96	0.26	1.9	0.79
21日	0.48	0.44	0.31	0.24	0.19	0.21	0.76	1.7	5.3	0.27	1.2	0.68
22日	0.46	0.41	0.33	0.24	0.21	0.29	0.56	1.2	2.5	0.27	0.9	0.61
23日	0.41	0.36	0.31	0.24	0.41	0.35	0.46	0.87	1.3	0.28	1.1	0.56
24日	0.37	0.34	0.32	0.24	0.36	0.32	0.39	0.71	0.97	0.28	2.2	1.0
25日	0.36	0.33	0.28	0.24	0.29	0.31	0.34	0.61	0.8	0.26	1.2	0.94
26日	0.35	0.31	0.25	0.23	0.24	0.37	0.31	0.53	0.68	0.31	0.94	0.76
27日	0.33	0.33	0.25	0.24	0.22	0.37	2.2	0.47	0.63	0.28	0.75	0.69
28日	0.32	3.6	0.24	0.25	0.22	0.33	1.7	0.42	0.54	0.30	0.65	0.69
29日	0.31	3.6	0.23	0.26	0.44	0.31	0.99	0.40	0.48	0.29	0.63	6.3
30日	0.29	1.8	0.23	0.26	-	0.46	0.74	0.38	0.48	0.28	5.7	4.3
31日	0.28		0.23	0.26	-	1.4		0.37		0.27	6.3	
月合計	16	21	13	7.3	6.9	11	17	25	25	12	55	56
	負荷量推										F合計	265
	$L_{EVAS}=0.$	0001390	$Q^{0.763}$ I	L _{EVAS} : EV	VAS日負	負荷量[k	g/日] (2:日流量	[m³/日]		

推定陰イオン界面活性剤(EVAS)日負荷量(宗呂川)

										kg/日		
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1日	0.60	0.46	3.2	0.37	0.41	1.3	1.9	1.3	0.81	1.0	5.9	7.7
2日	0.55	0.48	2.3	0.33	0.41	1.1	1.5	1.1	0.58	0.83	46	4.4
3日	0.53	0.60	1.8	0.33	0.40	0.84	1.3	0.91	0.53	0.76	8.2	3.0
4日	0.50	0.77	1.4	0.32	0.33	0.65	1.1	1.1	0.50	0.75	9.9	2.3
5日	0.49	0.63	1.3	0.32	0.30	0.54	0.93	1.4	0.45	2.0	10	2.2
6日	0.51	2.6	1.2	0.35	0.33	0.48	0.75	1.0	0.54	1.6	5.2	8.6
7日	0.53	2.0	1.1	0.40	0.39	0.45	0.64	0.92	1.2	1.0	3.2	30
8日	0.50	1.4	0.91	0.38	0.38	0.43	0.61	0.84	1.2	0.84	2.3	15
9日	0.49	1.1	0.82	0.36	0.35	0.43	0.57	0.77	0.98	0.75	1.9	5.7
10日	0.48	0.98	0.76	0.35	0.35	0.42	0.52	1.1	0.74	1.1	1.7	3.3
11日	0.44	1.0	0.78	0.34	0.33	0.39	0.35	1.2	2.2	0.98	1.4	2.7
12日	0.99	0.98	1.1	0.34	0.32	0.43	0.34	0.98	6.3	0.77	1.2	6.3
13日	12	0.85	0.96	0.33	0.30	0.46	0.46	2.6	2.4	0.66	1.0	22
14日	4.4	0.79	0.81	0.33	0.30	0.4	0.54	6.7	1.5	0.62	0.88	9.0
15日	3.1	0.7	0.75	0.33	0.30	0.36	0.55	2.9	1.2	0.55	0.79	5.0
16日	2.2	0.66	0.70	0.34	0.26	0.34	0.49	6.4	0.96	0.52	0.79	10
17日	1.6	0.60	0.66	0.43	0.30	0.37	0.45	7.1	0.76	0.46	0.96	7.2
18日	1.3	0.56	0.61	0.45	0.31	0.53	0.44	3.4	0.68	0.48	8.7	3.5
19日	1.1	0.56	0.57	0.42	0.31	0.48	1.1	2.3	0.73	0.43	15	2.4
20日	1.0	0.63	0.55	0.43	0.29	0.34	3.9	3.2	2.4	0.42	6.3	1.9
21日	0.95	0.86	0.54	0.39	0.28	0.33	1.8	5.3	28	0.44	3.2	1.5
22日	0.90	0.77	0.57	0.38	0.33	0.50	1.2	3.2	9.5	0.44	2.3	1.3
23日	0.77	0.65	0.53	0.38	0.78	0.63	0.90	2.1	3.9	0.46	3.1	1.2
24日	0.68	0.60	0.57	0.38	0.65	0.56	0.73	1.6	2.5	0.46	8.1	2.7
25日	0.65	0.58	0.46	0.39	0.48	0.53	0.59	1.3	1.9	0.43	3.4	2.4
26日	0.62	0.53	0.41	0.36	0.39	0.68	0.54	1.1	1.5	0.53	2.4	1.8
27日	0.58	0.58	0.4	0.38	0.35	0.67	8.1	0.93	1.4	0.47	1.8	1.6
28日	0.56	16	0.38	0.41	0.35	0.58	5.7	0.80	1.1	0.51	1.4	1.6
29日	0.52	16	0.37	0.42	0.84	0.53	2.5	0.75	0.97	0.49	1.4	36
30日	0.49	6.1	0.37	0.42		0.91	1.7	0.71	0.96	0.47	31	21
31日	0.48		0.36	0.43		4.2		0.68		0.45	36	_
月合計	40	61	27	12	11	21	42	66	79	22	220	220
	負荷量推										∓合計	821
	L _{EVAS} =0.00000235Q ^{1.13} L _{EVAS} :EVAS日負荷量[kg/日] Q:日流量[m ³ /日]											

1-8 竜串湾周辺地区の人口及び浄化槽設置基数

人口

	町名	集落名	世帯数	人口	人/世帯
	竜串	竜串	140	298	2.1
三崎地区	爪白	爪白	59	153	2.6
二呵地区	三崎	平/段·下/段	242	542	2.2
	斧積	斧積	73	161	2.2
	合計		514	1154	2.2
	下川口	下川口郷·下川口浦	275	639	2.3
下川口地区	宗呂	宗呂上·宗呂ト·鉾/平藤/川·坂井·有永·珠々玉 木/川·松山	223	497	2.2
	合計		498	1136	2.3

資料:土佐清水市

浄化槽設置基数

	町名	汲み取り	単独	合併
	竜串	219	57	21
三崎地区	爪白	119	5	29
二呵地区	三崎	421	43	78
	斧積	154	2	4
	合計	914	107	133
下川口地区	下川口	504	21	114
ト川口地区	宗呂	452	4	40
	合計	957	25	154

資料:財団法人高知県環境検査センター

1-9 生活系汚濁負荷量の内訳(現状および予測)

現状の汚濁負荷量の内訳

単位:t/年

		汲み取り負荷	単独負荷	合併負荷	観光客(合併)	合計
	COD負荷量	3.15	0.29	0.27	0	3.71
┃ ┃ 三崎川流域	SS負荷量	2.94	0.25	0.36	0	3.55
二呵川川北勢	T-N負荷量	0.30	0.11	0.18	0	0.59
	T-P負荷量	0.11	0.02	0.03	0	0.17
	COD負荷量	1.09	0.41	0.16	0.16	1.82
 小河川流域	SS負荷量	1.02	0.35	0.22	0.21	1.79
7317-37117/112-38	T-N負荷量	0.11	0.15	0.11	0.18	0.55
	T-P負荷量	0.04	0.03	0.02	0.02	0.11
	COD負荷量	5.24	0.17	0.50	0	5.90
 宗呂川流域	SS負荷量	4.89	0.14	0.67	0	5.70
示口川川場	T-N負荷量	0.51	0.06	0.34	0	0.91
	T-P負荷量	0.19	0.01	0.06	0	0.26

予測1:現在の汲み取り世帯(約8割)がすべて合併処理浄化槽を設置した場合

単位:t/年

		汲み取り負荷	単独負荷	合併負荷	観光客(合併)	合計
	COD負荷量	0.00	0.29	2.13	0	2.43
┃ 三崎川流域	SS負荷量	0.00	0.25	2.86	0	3.11
二呵川心纵	T-N負荷量	0.00	0.11	1.45	0	1.55
	T-P負荷量	0.00	0.02	0.27	0	0.29
	COD負荷量	0.00	0.41	1.26	0.16	1.83
┃ ┃ ┃ 小河川流域	SS負荷量	0.00	0.35	1.69	0.21	2.24
7117117111711175%	T-N負荷量	0.00	0.15	0.85	0.18	1.19
	T-P負荷量	0.00	0.03	0.16	0.02	0.21
	COD負荷量	0.00	0.17	3.60	0	3.77
┃ ┃ 宗呂川流域	SS負荷量	0.00	0.14	4.82	0	4.96
ボロ川川戦	T-N負荷量	0.00	0.06	2.44	0	2.50
	T-P負荷量	0.00	0.01	0.45	0	0.47

予測2:観光客数が過去最高レベル(240,962人:昭和53年)になった場合

単位:t/年

		汲み取り負荷	単独負荷	合併負荷	観光客(合併)	合計
	COD負荷量	3.15	0.29	0.27	0	3.71
三崎川流域	SS負荷量	2.94	0.25	0.36	0	3.55
二呵川流域 	T-N負荷量	0.30	0.11	0.18	0	0.59
	T-P負荷量	0.11	0.02	0.03	0	0.17
	COD負荷量	1.09	0.41	0.16	0.51	2.17
 小河川流域	SS負荷量	1.02	0.35	0.22	0.66	2.24
7,17,17,117,11,73%	T-N負荷量	0.11	0.15	0.11	0.58	0.95
	T-P負荷量	0.04	0.03	0.02	0.07	0.16
	COD負荷量	5.24	0.17	0.50	0	5.90
宗呂川流域	SS負荷量	4.89	0.14	0.67	0	5.70
不口川川塊	T-N負荷量	0.51	0.06	0.34	0	0.91
	T-P負荷量	0.19	0.01	0.06	0	0.26

予測3:予測1と予測2を合わせた場合

単位:t/年

		汲み取り負荷	単独負荷	合併負荷	観光客(合併)	合計
	COD負荷量	0.00	0.29	2.13	0	2.43
┃ 三崎川流域	SS負荷量	0.00	0.25	2.86	0	3.11
二呵川川北地	T-N負荷量	0.00	0.11	1.45	0	1.55
	T-P負荷量	0.00	0.02	0.27	0	0.29
	COD負荷量	0.00	0.41	1.26	0.51	2.18
小河川流域	SS負荷量	0.00	0.35	1.69	0.66	2.69
	T-N負荷量	0.00	0.15	0.85	0.58	1.58
	T-P負荷量	0.00	0.03	0.16	0.07	0.26
	COD負荷量	0.00	0.17	3.60	0	3.77
宗呂川流域	SS負荷量	0.00	0.14	4.82	0	4.96
	T-N負荷量	0.00	0.06	2.44	0	2.50
	T-P負荷量	0.00	0.01	0.45	0	0.47

1-10 生活環境の保全に関する環境基準

1)河川

項目				基準	値	
類型	利用目的の 適応性	水素イオン濃度(pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊物質量 (SS)	溶存酸素量(DO)	大腸菌群数
AA	水道1級 自然環境保全及 びA以下の欄に 掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/1以下	25mg/1以下	7.5mg/1以上	50MPN/100m1以下
A	水道2級 水産1級 水浴及びB以下 の欄に掲げるも の	6.5以上 8.5以下	2mg/1以下	25mg/1以下	7.5mg/1以上	1,000MPN/100m1以下
В	水道3級 水産2級 及びC以下の欄 に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/1以下	25mg/1以下	5mg/1以上	5,000MPN/100m1以下
С	水産3級 工業用水1級及 びD以下の欄に 掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5mg/1以下	50mg/1以下	5mg/1以上	-
D	工業用水2級 農業用水及びE の欄に掲げるも の	6.0以上 8.5以下	8mg/1以下	100mg/1以下	2mg/1以上	-
Е	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10mg/1以下	ごみ等の浮遊 が認められな いこと	2mg/1以上	-

- 1.基準値は、日間平均値とする(湖沼、海域もこれに準ずる)。
- 2.農業用利水点については、水素イオン濃度6.0以上7.5以下、溶存酸素量5mg/1以上とする (湖沼もこれに準ず る)。
- 3.省略

(注)

- 1 自然環境保全:自然探勝等の環境保全
- 2 水 道 1級: ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
 - " 2級:沈澱ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
 - " 3級:前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
- 3 水 産 1級: ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用並びに水産2級及び水産3級の水産生物用
 - $^{"}$ 2級: サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物用及び水産 3級の水産生物用 3級: コイ、フナ等、 β 中腐水性水域の水産生物用
- 4 工業用水1級:沈澱等による通常の浄水操作を行うもの
 - " 2級:薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの
 - " 3級:特殊の浄水操作を行うもの
- 5 環 境 保 全 :国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む。)において不快感を生じない限度

2)湖沼

項目				基準	値	
類型	利用目的の 適応性	水素イオン 濃度(pH)	化学的 酸素要求量 (COD)	浮遊物質量 (SS)	溶存酸素量(DO)	大腸菌群数
AA	水道1級 水産1級 自然環境保全及 びA以下の欄に 掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/1以下	1mg/1以下	7.5mg/1以上	50MPN/100m1以下
A	水道2,3級 水産2級 水浴及びB以下 の欄に掲げるも の	6.5以上 8.5以下	3mg/1以下	5mg/1以下	7.5mg/1以上	1,000MPN/100m1以下
В	水産3級 工業用水1級 農業用水及びC の欄に掲げるも の	6.5以上 8.5以下	5mg/1以下	15mg/1以下	5mg/1以上	-
С	工業用水2級 環境保全	6.0以上 8.5以下	8mg/1以下	ごみ等の浮遊 が認められな いこと	2mg/1以上	-

備を

水産1級、水産2級及び水産3級については、当分の間、浮遊物質量の項目の基準値は適用しない。

(注)

1 自然環境保全:自然探勝等の環境保全

2 水 道 1級:ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの

" 2,3級: 沈澱ろ過等による通常の浄水操作、又は、前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの3水産 1級: ヒメマス等栄養湖型の水域の水産生物用並びに水産2級及び水産3級の水産生物用 2級: サケ科魚類及びアユ等貧栄養湖の水域の水産生物用並びに水産3級の水産生物用

" 3級:コイ、フナ等、富栄養湖型の水域の水産生物用

4 工業用水1級:沈澱等による通常の浄水操作を行うもの

" 2級:薬品注入等による高度の浄水操作、または、特殊の操作を行うもの5環境保全:国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む。)において不快感を生じない限度

	i目	基	準 値
類型	利用目的の適応性	全窒素	全リン
	自然環境保全及び 以下の欄に掲げるもの	0.1mg/l以下	0.005mg/1以下
	水道1,2,3級(特殊なものを除く) 水産1種 水浴及び 以下の欄に掲げるもの	0.2mg/l以下	0.01mg/1以下
	水道3級(特殊なもの)及び 以下の欄に掲げる もの	0.4mg/l以下	0.03mg/1以下
	水産水2種及び の欄に掲げるもの	0.6mg/l以下	0.05mg/1以下
	水産3種 工業用水 農業用水 環境保全	1mg/l以下	0.1mg/1以下

備考

- 1.基準値は、年間平均値とする。
- 2.水域類型の指定は、湖沼植物プランクトンの著しい増殖を生じるおそれのある湖沼について行うものとし、全窒素の項目の基準値は、全窒素が湖沼植物プランクトンの増殖の要因となる湖沼について適用する。
- 3.農業用水については、全リンの項目の基準値は適用しない。 (注)
- 1 自然環境保全:自然探勝等の環境保全
- 2 水 道 1級: ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
 - " 2級:沈澱ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
- "3級:前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの(「特殊なもの」とは、臭気物質 DISE主が可能な特殊な浄水操作を行うものをいう)
- の除去が可能な特殊な浄水操作を行うものをいう) 3 水 産 1種:サケ科魚類及びアユ等の水産生物用並びに水産2級及び水産3級の水産生物 田
 - " 2種:ワカサギ等の水産生物用並びに水産3級の水産生物用
 - " 3種:コイ、フナ等の水産生物用
- 4環境保全:国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む)において不快感を生じない程度

3)海域

項目				基準	値	
類型	利用目的の 適応性	水素イオン濃度(pH)	化学的 酸素要求量 (COD)	溶存酸素量	大腸菌群数	n-ヘキサン抽出物 質 (油分等)
A	水産1級 水浴、自然環境 保全及びB以下 の欄に掲げるも の	7.8以上 8.3以下	2mg/1以下	7.5mg/1以上	1000MPN/100m1以下	検出されないこと
В	水産2級 工業用水及びC の欄に掲げるも の	7.8以上 8.3以下	3mg/1以下	5mg/1以上	-	検出されないこと
С	環境保全	7.0以上 8.3以下	8mg/1以下	2mg/1以上	-	-

備考

1.水産1級のうち、生食用原料カキの養殖の利水点については、大腸菌群数70MPN/100mlとする。

2.省略

(注)

1 自然環境保全:自然探勝等の環境保全

2水 産 1級:マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物用

"2級:ボラ、ノリ等の水産生物用

3環 境 保 全 :国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む)において不快感を生じない程度

項目	Z1==1/1 - 1 + 1/1	基 🧵	隼 値
類型	利用目的の適応性	全窒素	全リン
	自然環境保全及び 以下の欄に掲げるもの (水産2種及び3種を除く)	0.2mg/l以下	0.02mg/1以下
	水産1種 水浴及び 以下の欄に掲げるもの (水産2種及び3種を除く)	0.3mg/l以下	0.03mg/1以下
	水産水2種及び の欄に掲げるもの (水産3種を除く)	0.6mg/l以下	0.05mg/1以下
	水産3種 工業用水 生物生息環境保全	1mg/l以下	0.09mg/1以下

1.基準値は、年間平均値とする。

2.水域類型の指定は、湖沼植物プランクトンの著しい増殖を生じるおそれのある海域について行 うものとする。

(注)

1 自然環境保全:自然探勝等の環境保全

2水 産 1種:底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲され

" 2種:一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される" 3種:汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される

3生物生息環境保全:年間を通して底生生物が生息できる限度

巻末資料 2 「竜串」のサンゴ再生に関するアンケート

2-1 来訪者対象

1)調査票

- はじめに、このアンケートに回答される<u>あなたご自身について</u>おたずねします。 あてはまる番号を○で囲んでお答え下さい。
- 間1 あなたの性別をお答え下さい。

1 男性 2 女性

問2 あなたの年代をお答え下さい。

1 10代以下 2 20代 3 30代 4 40代

5 50代 6 60代 7 70歳以上

- 問3 あなたのお住まいをお教え下さい。
 - 1 土佐清水市内

2 高知県内 (市町村名: 市·町·村)

3 県外 (都道府県名: 都·道·府·県)

p.1 ■ ここでは、高知県西南部に位置する「幡多地域」への皆様のご来訪についておたずねします。 (特に記入方法の指定のないものは、あてはまる番号を○で囲んでお答え下さい。)

> 問4 今回の来訪地 (幡多地域内)をお教え下さい。下の地図上で<u>訪れた場所 (これか</u> ら訪れる場所) の地名すべてに○をおつけ下さい。





問5	幡さ		までに行った	ことのある場所 <u>すべてに</u> ○をおつ(け下	
	1	入野松原·浜	2	ホエール・ウォッチング		
	3	四万十川	4	四万十川学遊館・トンボ自然公園(中村	市)	
	5	とまろっと(中村市)	6	四万十いやしの里(中村市)		
	7	かわらっこ(中村市)	8	四万十・川の駅カヌー館(西土佐村)		
	9	四万十楽舎(西土佐村)	10	黒尊渓谷		
	11	大岐の浜	12	足摺岬灯台		
	13	足摺テルメ(土佐清水市)	14	竜串海岸		
	15	足摺海洋館(水族館)	16	足摺海底館(海中展望塔)		
	17	大堂海岸·柏島	18	沖ノ島		
	19	四国八十八カ所霊場の寺	院			
	20	その他()	
問6		回の幡多地域内での滞在? に宿泊地をご記入下さい。	期間をお教え	下さい。また、お構いなければ、()	
	1	日帰り				
	2	1泊2日(宿泊地:)			
	3	2泊3日(1泊目:	,2泊目:)		(p.2)
	4	3泊4日(1泊目:	,2泊目:	,3泊目:)	
	5	それ以上(主な宿泊地:)	
問7	今[回のご来訪の形態をお教え	と下さい。			
	1	一人で来た	2 家族で来	た 3 グループで来た		

ここからは、幡多地域の中でも土佐清水市 の「竜串」(たつくし)に関する質問です。

4 ツアーに参加して来た 5 その他(

「竜串」は、足摺宇和海国立公園に指定されており、 私たちは当該地域の自然を保護するとともに、その利用 を増進することによって、国民の保健や休養、また、自然 環境への意識の向上を図る必要があります。



「竜串」のサンゴ再生に関するアンケート

■ 以下、特に記入方法の指定のないものは、あてはまる番号を○で囲んでお答え下さい。

以下は、「竜串」に行ったことがある、または今回行く予定の方におたずねします。

行ったことのない方は 問16 (p.5) へお進み下さい。

問8 「竜串	」を訪れるのは何回目ですか?
--------	----------------

1 1回目 2 2回目 3 3回目 4 4回以上

問9 「竜串」を訪れた(今回訪れる)おもな目的をお教え下さい(1つだけ)。

- 1 自然観察・体験学習 2 名勝・史跡などの見物 3 保養・休養
- 4 食べ歩き5 買い物6 釣り7 川遊び・海水浴・磯遊び8 ダイビング9 シュノーケリング
- 10 イベント・祭りへの参加 11 帰省
- 12 その他()

問10 「竜串」の魅力は何だと思いますか?(3つまで)

- 1 奇岩や変化のある地形が面白いこと 2 海浜や町の風景など竜串全体の景観が美しいこと
- 3 海の透明度が高いこと4 魚の種類が豊富なこと5 サンゴ群が美しいこと6 川がきれいなこと
- 7 山や森が美しいこと 8 農村景観が美しいこと
- 9 ダイビングやグラスボートなど自然体験の機会が豊富なこと
- 10 新鮮な魚介類などおいしい食べ物がたくさんあること11 その他(

問11 「竜串」で現在行われている自然体験活動のうち、あなたが楽しかったと思えるもの、 またはやってみたいものをお答え下さい(3つまで)。

- 1 ダイビング 2 シュノーケリング 3 グラスボート(船でサンゴ群を観る)
- 4 釣り 5 海水浴・磯遊び 6 川遊び
- 7 キャンプ 8 ドライブ 9 かつおのタタキづくり体験
- 10 海岸沿いの遊歩道の散策
- 11 自然鑑賞施設(博物館・水族館・海中展望塔など)の見学
- 12 自然観察(魚・植物など地域特有の自然にふれ、学ぶ機会)
- 13 自然体験は何もしていない(自然体験には関心がない)
- 14 わからない
- 15 その他(



(p.3)

問12 「竜串」の中で、<u>良かった所と悪かった所</u>をそれぞれ○×でお選び下さい(いくつでも)。 また、それぞれを選んだ理由もお聞かせ下さい。

選択肢	(理	由
奇岩や変化のある地形	(
海(透明度や魚の種類) (
サンゴ群	(
ダイビングなど自然体験のプログラ	14 (
観光·見学施設	(
食事·宿泊施設	(
食べ物	(
地元の人との会話・交流			
交通の便	(
特になし			
わからない			
その他(具体的に) ※記入例 ○○海域の××サンコー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・			
国立公園「竜串」の利用を	より良いものと	こするために、何が必	多要だと思いますか

(p.4)

- 4 ダイビングやシュノーケリングなど、自然体験活動のメニューの充実
- 5 自然案内員(ガイド)やダイビングなどの自然体験プログラムの指導員の充実
- 6 エコツアーや海浜・河川清掃活動など環境に関するイベントの開催
- 7 観光・見学施設の改善や整備(トイレ・駐車場、キャンプ場の炊事場など)
- 8 地元の食材を活かした料理や特産品・名産品の開発
- 9 食事・宿泊施設などでの地元の人とのふれあい(会話・交流・連携)の機会
- 10 交通の便の向上
- 11 特になし

問13

- 12 わからない
- 13 その他 (具体的に:

問14	今後「竜串」にあったら良いと思う自然体験活動やそのアイデアをお書き下さい。	

「竜串」のサンゴ再生に関するアンケート

)

高知県西南部は、平成13年9月の高知西南豪雨によって大きな被害に見舞われました。 とりわけ「竜串」では、竜串湾に流入する河川流域から湾内に流れ込んだ土砂によって、 サンゴ群が大きな被害を受けました。

- 問15 あなたは「竜串」のサンゴ群が最近、徐々に減少・劣化していることを知っていま したか?
 - 1 知っていた 2 知らなかった

 - → そのことを何を通じて知りましたか?(1つだけ)-
 - 1 新聞·雑誌
- 2 テレビ・ラジオ
- 3 インターネット

- 4 実際に潜ってみて 5 人から聞いた
- 6 幡多地域内の施設にある本アンケート調査の告知パネル
- 7 その他(

問18 (p.6) へお進み下さい。

以下は、「竜串」に行ったことがない方、「竜串」 自体を知らない方におたずねします。

土佐清水市「竜串」は、下の写真のような変化に富んだ地形やサンゴ群などがあることで有名です。





- 問16 あなたが今後「竜串」を訪れた際に<u>やってみたいと思う自然体験活動</u>をお教え 下さい(3つまで)。
 - 1 ダイビング
- 2 シュノーケリング
- 3 グラスボート(船でサンゴ群を観る)

- 4 釣り
- 5 海水浴・磯遊び
- 6 川遊び

- 7 キャンプ
- 8 ドライブ
- 9 かつおのタタキづくり体験
- 10 海岸沿いの遊歩道の散策
- 11 自然鑑賞施設(博物館・水族館・海中展望塔など)の見学
- 12 自然観察(魚・植物など地域特有の自然にふれ、学ぶ機会)
- 13 特になし
- 14 わからない
- 15 その他(



(p.5)

高知県西南部は、平成13年9月の高知西南豪雨によって大きな被害に見舞われました。 とりわけ「竜串」では、竜串湾に流入する河川流域から湾内に流れ込んだ土砂によって、 サンゴ群が大きな被害を受けました。

- (問17) あなたは「竜串」のサンゴ群が最近、徐々に減少・劣化していることを知っていま したか?
 - 1 知っていた
- 2 知らなかった 3 「竜串」自体を知らなかった
- →そのことを何を通じて知りましたか?(1つだけ)------
 - 1 新聞·雜誌
- 2 テレビ・ラジオ
- 3 インターネット

(p.6)

- 4 実際に潜ってみて 5 人から聞いた
- 6 幡多地域内の施設にある本アンケート調査の告知パネル
- 7 その他(
- 問18 最後に、「竜串」の自然(サンゴ)再生に関してご意見などございましたら、ご自由 にお書き下さい。

※ご記入いただきました調査票は、同封の返信用 封筒に入れて10月31日(日)までにご返送、もしくは 配布施設に設置してあるボックスにご投函下さい ますよう、何卒よろしくお願い申し上げます(切手 は必要ありません)。

このアンケートに関するお問い合わせ先

株式会社 西日本科学技術研究所 (総合科学研究室)

〒780-0812 高知市若松町9番30号 Tel:088-884-5151(代表) Fax:088-884-5160

「竜串」のサンゴ再生に関するアンケート

2)自由回答のまとめ

(1)竜串にあったら良いと思う自然体験活動やそのアイデア(問14)

表 資料 2-1 自然体験活動やそのアイデア

番号	コメント
1	・初心者にもできるマリンスポーツのプログラム(ボディ・ボードとか)。 ・足摺海洋館の生き物がもう少しいると良かった。
2	海とのふれあいコーナー(イベントなど)。
3	トイレをもっときれいに。
4	オフシーズン対策。ダイビング。沖でのトローリング。(宿毛と足摺の連携した対策・行動)旅行業者、交通業者とタイアップして、東京、大阪より2・3泊のパックの充実。高速道の中村よりの早期完成。
5	修学旅行等の誘致。
6	サバイバルキャンプ。
7	オートキャンプ場(バンガロー有の)。海の家(夏)。釣りぼり。
8	県内外の子どもたちが修学旅行などで体験学習をすることが出来る環境づくり、イベントの企画等の工夫があればよい。交通の便が悪いので、もっと大々的に人を呼ぶことの出来る催し(年間通じての計画)を考える。大人たちの"いやしの場"、子どもたちの"体験学習の場"としての竜串に期待している。広報活動を活発にやってほしい。
9	つり大会などあったらよいと思います。
10	生き物とのふれあい。
11	キャンプ。
12	寄附を募る(自然を守るための)。ダイバーで海やサンゴのケアをするボランティアを募って自然を守る!!ダイビングでならボランティアも集まるはず!僕は来る!
13	海の透明度を戻すこと。
14	海底(海中)遊歩道を作る。又、居住空間などを作り、海中での生活体験。
15	ヨット体験。
16	子供たち(幼児~高校生ぐらいまで)に竜串の自然を利用してのいろいろな遊び、自然体験活動。こんなにキレイな自然があるのだから、修学旅行(県外)もたくさん来てほしいですね(絶対感動すると思います)。
17	「竜串」だけではないけれど、雨天の時などでも利用できる施設等があれば良いと思う。
18	もっと遊歩道をきれいにして欲しい。
19	鳥羽水族館のようにアーチ型に魚が見えれば、自然の形を残したまま、四国で1番の水族館があればいいなぁ…。
20	ダイビング、シュノーケリングの体験活動の充実を特に!!
21	もっと大々的にシュノーケリング等のイベントを開催してもらいたい。わかりやすく指示してもらいたい。
22	特にはわかりませんが、地元の小・中学生にも、魚や植物とふれあい学ぶ機会ができればいいと思います。(地元の小・中以外でも。)
23	・釣り堀(アジやタイ)。とれたのを調理して食べることができる施設もあったらうれしい。 ・イルカやアザラシのショー。水族館の充実。
24	子ども達のあそべる遊園地(小さくても良いので)。
25	窓口にて申しこみ。自然ガイドによる交流。コースを設け(利用時間には幅を持たせながら)、有意義に時間を使える観光エリアとする。各施設が広い範囲に点在しているため、各地域をつなぐ何か?(ジャンボタクシー、木の道、花の道、緑いっぱいの巡り道)にお土産物屋などをまとめることができれば…。
26	環境イベント。

番号	コメント
	自然体験活動ではないのですが、おいしい食事ができて、きれいな景色などゆっくり散策で
27	きたらいいと思います。どこででも食べられるようなものではなく、新鮮さ、その場所での 味を気軽に食べられる施設があるとうれしいです。できれば駐車場も整備されていると有難
	いです。本当にいいと思うところだけを記載したマップがあるといいのではと思います。
28	「竜串」っておもしろい(かわいい)名前ですね。
20	こんなのかしかのうたら悩は起対員により。すれなどん。
	焼印 [→]
29	子どもを対象として、体験プログラムを作る。
30	磯あそびツアー(体験学習)。子どもから大人まで幅広い年齢層の人を対象に、学識者(海洋系)と一緒に竜串の自然生態系を身をもって体験するツアー。
31	夜間の海、磯の見学。
32	シーカヤック。
33	天気が悪くても、魚やサンゴを見られるよう水族館があればいいな。
34	ボランティアの人がいてそれなりに案内して下さると良かったと思います。
35	足摺、土佐清水市街、竜串(柏島)といった観光ツアーや、農業(漁業)に転職(脱サラ)
	などができる機会があれば、おもしろい。
	竜串への個人での交通手段は主として車(マイカー)になると思います。その際、もう少し 休憩所があったらいいのになと思いました。そこで竜串のアピールもしたらなおのこと良い
36	のでは。ちなみに、今回私は車椅子でしたが、海洋館等バリアフリーで大変助かりました。
	注)途中、四万十で食事したかったのですが(レストラン四万十屋という所があったので、またスプは久く野はませんでした。
	で)、車椅子では全く動けませんでした。
37	・コンビニエンスストアを設置する。 ・グラスボート:行きだけではなく、帰りにも海中を見たい。
38	公共の宿…観光客滞在型。
39	弁天島や城ノ岬の活用。
40	サンゴ入りアイス。宿泊施設があったほうがよい。お店のレイアウトをかえたほうがよい。
41	気軽なシュノーケリング施設。
42	足摺海底館。もっと広げて、アシカのショーやイルカのショーなどあればいいです。
43	全国的に四万十川が知られたように、自然(サンゴや風景)をもっと案内して、一日居ても たらないような場所にしてほしい。沖縄なんかに負けないくらいにしてほしい。
44	竜串にも足摺テルメのような施設、太平洋と一体になったプールなど、都会の子供達が安全
	に楽しめるような、海水浴も楽しめるよう。清水~竜串までの街道に椿や桜の道並を。
45	お金のかからない事。
46	未来ある子供達へ、無人島での生活体験をさせ、その体験を通じて自然の驚異、自然の歴史 等の大切さから、心豊かな人材、人格を養い育んでいける場所の提供を考えていただきた
	l I _o
47	見残しでのガイド、案内。安全の為にも是非欲しい。上げ潮にあい、危なかった。潮の変り 目の散策に対し、注意するか、ガイドが欲しい。
48	自の敵東に対し、注息するが、ガイトが欲しい。 海釣り公園。
	竜串の貝のかけら採集地近くに指導員を配備し、来訪者に図鑑等を示し、大きさ、現物の部
49	分等を指導いたゞきたい。
50	イルカとのふれ合い、魚の餌付け体験。
51	シーカヤックのガイド付ツアー。
52	海に汚水が入らないようにする活動。 安価で宿泊できる施設、コンビニ。
53	女伽で佰泊できる施設、コンピー。 海水浴場への案内があればいいと思いました。シャワー室なども分かりにくかったです。子
54	供にサンゴについて分かりやすく説明するイベントなどやってもおもしろいと思う。
55	全国各地に「竜串観光ツアー」を企画。もっとたくさんの人にここの存在を知らせたほうが 良いのでは。実際東京にいて、こういったツアーの企画を見たことがない。もっと大きく、
	広く、「竜串」の情報を広める。
56	リフレッシュ施設(リゾートホテル)。

(表 資料2-1 続き)

番号	コメント
57	バンガローなどの宿泊施設。
58	竜串の自然を守る会 (HP) で工夫すること。
59	シュノーケリングがしたい。また、このあたりでとれる魚料理などを海の家などで食べた い。
60	パンフレットでは分からない所があったのでガイドしてくれる人がいたらイイと思う。
61	シュノーケリング体験ツアー(1500円/2H以下くらいの手軽な価格で)。
62	無料案内員が竜串探検同行して説明してくれるともっとわかりやすいと思う。
63	四国全土にいえることだと思いますが、とても美しい自然があります。もっとうまくその場所へみちびくように、そして自然を生かした、またはそこなわない施設を考えてもらいたい。自然をそのままのこしてもらいたい。四万十川は最高でした。たぶん、けばけばしいものがないからでは?
64	地質学の先生をよんで、海岸を回りながら、いろいろなことを教えてもらう。
65	魅力そのものがわかりにくい。もっと発掘・アピールしてほしい。
66	奇岩や海岸に突出した海上サロンのような所、自然を満喫できる休憩の場所があればと思う。
67	地元の人の生活、漁業、農林業を体験し、収穫した魚などを食べるツアー。海岸清掃などの 半分ボランティアと半分遊びのプログラム。
68	地物の魚貝類を食したい。
69	地元の漁師さん宅へのホームステイ及び漁師体験(市場等も含む)。
70	伝説や自然再生の看板の充実。
71	・透明のシーカヤックを使って海中も見える体験。 ・観光地としての町並の景観。 ・ネイチャーガイドの育成。 ・手軽に楽しめるシュノーケリング体験。
72	奇岩やサンゴなどをテーマにしたツアー(活動?)をしてはどうでしょう。子供や年配の方にもわかりやすく、面白く説明しながら、竜串の海岸、見残を散歩し、自然のすばらしさ、 不思議を知ってもらう。
73	屋根付きのベンチ(座って景色をゆっくりながめられる場所)。 スケッチや自然観察の出来る場所。遊歩道。
74	カツオの3枚おろしができるようにする。カツオのタタキや酒盗づくりをする。
75	山登り。
76	大型ドライブイン。
77	初心者に対するシュノーケリングや海岸探索等、日帰りで参加できるプログラムを、高知県 内等で宣伝・募集したらどうでしょうか。
78	サンゴを直接手で触らしてほしいです。シーウォーカーできたらいいと思います。
79	宿泊施設の増設。食べ物屋の増設。
80	最近の子供は自然に接することが少ないので、磯遊び等をさせたい。
81	なんとか温泉を!
82	あまり古い建物は今の子供etcにはむかないかも。古くてもきれいにしているところは良いと思う。
83	ジンベイザメと泳ぐ。
84	カヌー。
85	サンゴのいろんな種類を紹介した観光地(海底館みたいなの)。
86	体験をとり入れたエコツアー。
87	自然体験をあつかうお店の充実。
88	サンゴの産卵が見られる体験活動。
89	高齢者がゆっくり休める場所(宿泊も含めて)。地域の美味しいものに出会いたいです。
90	施設環境の整備清掃は現人客でも閑散期(10月15日訪問した)には可能と考えます。自然体 験活動やそのアイデア、この前の問題解決絶対。
91	海の美しさをアピールするための広報活動。
92	自然博物館など、自然そのものを資源として価値を認識する。

番号	コメント
	「海洋館」の駐車スペースがいっぱいになっているのを見たことがありません。外観ももう
93	何十年も変わっていないように思います。他の水族館ではエサやりとか子供たちが参加できることをいろいろと考えているようですが、「海洋館」ではとり立てて珍しいこともやっていない様子。「また来たいね」と思わせる努力が必要なのでは?
94	釣り公園。
95	森林保全活動(間伐、植林体験)。
96	都会の子どもを集めて夏休み臨海教室。2泊3日ぐらいで。ゆっくり体験させてやりたい。
97	大連れだったのでグラスボートに乗れず残念でした。ペット同伴出来る施設 (観光、宿泊、食事)を増やしてほしいです。
98	・家族で行けるようなシュノーケリングの場所。 ・コテージのあるキャンプ場。
99	竜串湾の見取図。
100	夏休みなど大型連休を利用し、キャンプなどできる場を設ける。奇岩や自然のものをもっと活かして、人も建物も活気のあるようにし、例えば、バスツアー+グラスボート 老人向け、バスツアー+シュノーケリング 若向けなど、いろんなツアーを出していく。
101	海など他にない様な岩とかがあり良いと思うが、まわりの環境、風景など少しさびれている様な気がするので、シーズンにはキャンプができるような広いキャンプ場の設備など、やしなどの木を植えたり、海辺などに…。もうすこしきれいにした方が良いと思う。大方町などはとてもきれいにしている。
102	キャンプ、バーベキュー禁止。
103	釣り道具の貸し出しで釣れたら、持って帰れる。竿、糸を貸し出し、はり、エサ、クーラー は持ち帰りできる感じ。
104	貸自転車。案内板。身近なパンフレット。ボランティアの充実が出来たら良い(タクシーほど高くない案内)。
105	長期滞在型の受入施設。1週間2万~3万程度(家族で)。
106	清水にあるようなエブリキッチン的なものがシーズン中にでもあるとキャンプ客が利用すると思う。
107	天候に左右されない見学施設などがあれば。竜串の風景、奇岩、海底のサンゴなどの上映を日々おこなって、竜串の良さを見てもらったり、現物などを置いたりして観光客をよべる施設などがあれば…。
108	周辺整備の充実。歩道の改善。フクなどもって歩けない。
109	もっと大きな水族館(シャチを飼う)。
110	竜串、海の自然をもっともっとホームページなんかで作成して行く事をのぞみます。
111	大きいホテルや子どもたちが楽しくあそべる所。
112	パラセイリング。
113	海の美しさに驚き、また感激しました。未来の子ども達に残していけるよう、「自然を守る」を大切に、大人も子どもも自然を大切にしつつ、自然の美しさを感じる事ができるようなエコ体験などあると良いですー。皆が「あぁ、海や自然は守る努力をしないと失われるのだ」と実感する事が大切と思います。
114	専門的観光案内所。
115	高級食材をふやせ。
116	地元の住人になぜ山、川、海の自然環境が悪くなったのか、または改善されたのかという事例をわかりやすく説明できる様な場を持てばよいのではないのかなと思います。
117	小さくてもいいのでログハウスがあればいい。炊事場、トイレ、風呂付、4人位泊まれる。2 段ベットとかロフト付で、せまくても使いやすい作り。
118	海洋科学研究施設。サンゴの勉強が出来る所。
119	竜串にあったらいいと思うのは、もっとどんな人でも(障害者etc)楽しめ、使いやすい環境になれば楽しいだろうと思う!!
120	海辺でのんびりできる"自然が作ったリゾート"をモチーフに、そのイメージ作りをする。
121	高知県西部全域で協力、提携して総合的な観光を作って、来客数を増やすというのはどうで しょう?
122	子供自然体験水中見学ツアー。障害者、修学旅行等の自然体験修学旅行。(竜串の自然の観 光資源をもっと生かそう!)
123	いろんなマリンスポーツができたらいいと思います。

(2)サンゴ再生に関する自由回答(問18)

表 資料 2-2 サンゴ再生に関する自由回答

番号	コメント
1	情報機関を今より十分に活用できるようにし、自然の大切さや、地元の人にすばらしい所である事をより理解してもらえれば、今後よりよい環境になると思います。
2	サンゴ再生にはこれまでにいろいろ取り組んできたと思うが、台風や様々な自然災害によりまた一からやり直しでなかなか前のようなきれいなサンゴ群にはならないと思うけど、僕自身いったいどのような取り組みをしているのかもわからないけど今はそれを一生懸命やってほしいと思う。いつかまたきれいなサンゴが戻ってくると思うので。がんばってください。
3	サンゴには適当な温度と清らかな水質が必要だと思います。そのためには、生活排水、ゴミの問題、周囲の環境の整備が必要ではないかと思います。サンゴが生息しているかどうかは、その辺りの環境が豊かで、素晴らしいかどうかを決める、大きな要因だと思います。そのため、サンゴ自体の美しさをアピールしつつ、周辺環境の整備、影響を考える機会をどんどん増やすことが大切ではないでしょうか。
4	できるだけサンゴが生きかえる努力はしていただけたらと思いますが、地元の私達自身が日頃からこのめぐまれた自然をいつの間にか傷つけていると言う事もあるのではないでしょうか…。日頃から少しの事でも気をくばりながらの生活を実施して行きたいと思います。
5	県外の者で全く竜串を知らなかった。四国近県のみならず、全国的に事態を広く知らしめ、 サンゴ (自然) 再生の必要性・重要性をあらゆる機会を捉えて強く訴えることが喫緊の課題 ではないでしょうか。
6	トイレをもっときれいに。
7	河川整備。ゴミ対策。家庭排水対策。
8	沖縄などでもサンゴの被害が多くみられるので全国的な規模で保護再生を進めてください。 未来の子孫、人類のためにも頑張られることを祈っております。
9	自然が徐々に失なわれてゆくのは経済の発展とともにやむを得ないとの考えもあるが、これ からの日本は人口減少もあり、かえって自然をもとに戻す努力が必要だと思う。道路などに お金をかけることよりももっと自然の保護・保全、復活にお金を使おう。
10	今回の台風(16年8月30日)での被害があったのでは?心配してます。皆様の努力でぜひ再生できたらと思います。土佐と聞くとやはりサンゴのイメージがあります。もちろんアクセサリーとしてのサンゴですが。ここにきて土佐(高知県)自身にサンゴがある事を知りました。自然のまま、のこすためによろしくお願いします。
11	海をきれいにして下さい。
12	地域の人々がゴミをとったりサンゴを増大さすように努力すればいいと思います。
13	人間として、自然環境を大切にしたいと思いますので、是非再生につくして下さいます様お 願い致します。
14	サンゴ等は沖縄の辺りより南にしかないと思っていました。高知にあるということを知ったのはごく最近です。高知にこんなに美しいサンゴや熱帯魚の様な美しい魚がいるとは多くの人が知らないのではないでしょうか。もっと多くの人に美しいものの存在を知らせることが再生・保存の助けになると思います。
15	この竜串のサンゴ群を保存・維持する為に積極的な活動が必要と思う。あちこちに竜串の現 状を伝えることも必要。
16	竜串大変好きです。サンゴが大分ダメージに合って、早く元の美しさが戻ることを希望して ます。
17	ボランティアでサンゴを守るダイビングプランを作ること。あれば来たい!自然は人間の手で守らなければいけないと強く思う。自然に遊んでもらうことが一番楽しい。同じようなことを考えている人は多いはず!ボランティアを広く募れば必ず多くの人達が集まってくれると思います!頑張って下さい!手伝えることがあればしたいです!
18	サンゴ保護活動の広報が重要。全国広報があれば寄付します。
19	今回、足摺方面へ旅行をするまで、竜串についてはほとんど知りませんでした。(サンゴのことも)竜串についてのPRをもっと盛んにしてもいいのではないでしょうか。
20	移植での再生がダメ。自然の海を取り戻すのが先決です。

番号	コメント
21	下水道等公共設備を完備する一方、「竜串のサンゴ群」をはじめとする自然環境整備を進める必要があると思う。初めて四万十川を訪れましたが、水害のあとでたいへんでしたが、すばらしい自然が残されていることに感動しました。
22	人がいない方が破壊・劣化しない気がします。いっそ人が近よれない様にした方が良いと思います。
23	海ばかりではなく、川をはさむ両岸の山の木々の伐採や、土砂の安定を保つ。
24	問15にもあったように知らなかったので分からないが、広報活動をもう少しすべきではないか(他地方で)と思う。沖縄はサンゴが減少傾向であるのは知っているが、この地域はしらなかったので。
25	自然環境の大切さは理解しますし、望んでいます。しかし、自然災害の結果に人間はいか程の力があると云うのでしょうか。自然再生事業の名の元に、糊口を糊する人々のあまりの多さに閉口しています。
26	サンゴ群が減少していることをしらなかったというか何かのことで耳にしていたのでしょうが、あまり気にしてませんでした。他県の人にもわかるようなことをテレビ、新聞などで紹介してもらいたいですね。
27	もっと多くの人にこの現場を知ってもらい、再生活動をすすめていけるようにできたら良い と思う。海外からの観光客の方もいらっしゃるので英語などの案内板も充実させると良いと 思う。
28	このアンケートをもらって初めてサンゴ群が減少していることを知りました。竜串を訪れる 人がもっとサンゴについて知ることができるよう、竜串の施設を使ってピーアールしていく ことが必要なのではないでしょうか。個人旅行者にはバス代がちょっときついので、足摺・ 竜串エリアでフリー切符などがあるとうれしいです。
29	汚水の海上投棄を続けていると言うことを聞いた事があるが、もしそうであるならば早急に中止するべきである。家庭からの排水が原因の一つと考えられるので、広報活動などにより 市民の自然を守る意識の向上を図る。
30	私には分からないが山の木を切ったり観光によって水をよごさない様にして今までの自然を たもつ様にしたら(努力)よいのではないかと思います。
31	せっかくの自然なので元に戻って欲しいです。
32	人間が手を加えると自然はダメになる。が、このままでは人間が手を加えないと自然が破壊 される。一人一人が意識を高めるしかないのでは?
33	竜串その場所のP.R.が近畿圏内に全然P.R.が出来て居ない。足摺岬のみのP.R.で当地来て初めて知った。足摺岬と共にP.R.すれば効果が有ると確信する。単独P.R.では駄目と思ふ。
34	すくなくなって来ていると聞いている。残念な事です。ふやすように地元の人達が精を出す のが一番必要でしょう。
35	電串はとても大好きな所でよく行きます。(子供のころから)行くまでの道(321号線)も キレイな景色が見えるので、大好きです。こんなにすてきな所なのに、もし観光客が少ない とすれば、何だろう?と考えました。私個人の意見で申しわけないのですが、気のついた点 (前々から気になっている点)を述べさせて頂きます。 どうしても気になる点 1.お店、施設等にいる方の対応(接客)の仕方 買い物して不快になるのは幡多地方の悪い クセです。もう少し愛想もほしいです。観光客などがゴミなどをちらかしたりしないよう に、東京ディズニーランドのように、徹底的にキレイにしておく。汚さないではなく、汚せない、にしておく。キレイで気持ちがいい所だと、また来たい、と思うので…。せっかく 作った施設(トイレ等)もっと大事に手入れをしてほしい(草を刈るとか、キレイにトイレ 掃除をするとか)。ただ新しいめずらしいものを作るのではなく、自然も、人も施設も大切 にしているんだ…という事を、みせてほしいです。 以前、広島に行った時、観光地だから放っておいても人は来る…的な態度にムッと来まし た。トイレの中でただ水を流して、文句を言いながら、掃除したふりをしている職員さんが いて不快に思いました。反対に気持ちをこめて、小さな事に1つにも親切に対応してくださ るところには何度も行きたいと思いますし、いい思い出も残ります。みんなが竜串を好きに なれば、サンゴを守りたい…と動くようになると思いますし、自然を守ろうという気持ちが 自然に出てくると思います。 走りがきですみません。
36	九月五日、日曜日に自然を守ろうと、むし暑いのに、アンケートを求める為に、このような 活動をされている人達がいる。この行いこそが、大切な事です。輪の広がりを、願っていま す。

番号	コメント
37	9月1日に竜串に初めて来ましたが…台風の影響で見学できない所があって、少し残念でしたが、自然の豊富な町の魅力があり、歩きながらの町見物も楽しく見れたので良かったですよ。
38	遍路をしている者にこみ入ったことを聞こうとするのはどうかと思う。バスの車窓からの風 景、手洗い、参道位しか見ていないから(境内も)。
39	今回初めて訪ねて、西南部の海の美しさに感動しました。時々訪ねたいと思うので、是非ともこの美しさをいつまでも維持してほしいです。そのために出来ることがあれば、県外の者でも協力できればと思います(例えば募金など)。自然は財産だと思うので、もっと一人一人が意識を持ってほしいと思います(ゴミをすてている人をみかけたので)。
40	散策入園料が必要と思う (寄付だけではインパクトなく、管理、維持する資金が集まらないと思います)。
41	ホームページ(インターネット)で、もっと紹介してほしい。
42	今回は四国八十八ヶ所のひとつである金剛福寺を訪ね、偉大な自然の中にある同寺が千年余も存在していることに感動しました。千年以上前も竜串のさんごは存在していたことでしょう。竜串のサンゴ群が減少・劣化しているのは、自然災なのか人災なのかよくわかりません。最近の台風の高潮被害をみて20年振りのことだと愛媛・香川の人々が言ってました。自然の力は微力な人間では何ともならないのでしょうか。他のサンゴ群では鬼ヒトデが喰い荒らしているとか。よく調査して下さい。ご苦労さまです。
43	食事の件で、セルフサービスになっているのが大変不便。どこの観光地の食堂はウエイトレスが居て、注文をきいてはこんでくれます。
44	竜串に限定された問題ではなく、幡多地区全体の自然破壊によるものなので再生は無理。自 然の変化に逆らうことは不可能。
45	残念ながら私はサンゴ群の見学ができなかった為、どんな状況にあるのかはわかりません。 サンゴを守るために地元の方々は努力されている事とは思いますが、看板を立てたり、パン フレットなどで県外から訪れる人達にも関心を持ってもらったら、と思います。
46	今まで竜串の地名自体知りませんでした。自然災害と言えども、豊かな自然が失われること はたいへん残念なことです。是非地道な再生活動が実ることを、気持だけですが応援したい と思います。
47	足摺岬には、観光客が多かったが、その後、竜串に回ったら、ほとんど観光客がいなかった。人が少ないと、さびれた印象を受けた。足摺の客と呼び込むような手立てを検討されたらいかがなものか。
48	どうか自然保護にご尽力下さい。
49	今回、竜串は訪問できませんでしたが、是非竜串を訪れてみたいと思いました。自然サンゴ 再生を祈っています。
50	竜串だけでなく自然をもっと大切にすることが重要である。自然の災害(台風、豪雨、地震)はやむをえないが、不必要(一部の人の金もうけ)な開発や自然破壊を取締るべきであると思います。
51	四万十川の印象が強く、竜串に付いて無知の世界でしたので、こんなものかなーと?素通りしてしまいました。(ツアーの為)自然保護(サンゴ、海岸)は管理、整備には何ができる?と言うことではありませんが、協力させてもらいます。 今回ツアーで素通りしたのみでしたので…。 自然保護の立場から、何とか頑張って、管理活動に力を入て下さい。 四季を通じて好天日を調べて、いつ好天が多く、観光日に良いか、大いに宣伝し、テレビ、ラジオ、新聞に記載したらいいのでは。 交通の便(今工事中だそうですが?)又経路の充実(地名の方何)など、解りにくゝ感じましたのですが少し。 施設、ホテルなど、サンゴの保ゴ運動をもっと活発にして下さいな!!
52	自然は貴重な財産です。再生できるものであれば最大限の努力をして再生したいものです。 更に減少・劣化の要因を探り、根本的対策を講ずる必要があります。
53	自然の開発がどの程度か不明だが、自然を大切に。1つ。我々が立寄った観光施設にゴミ箱がほしかった。ポイ捨が多くなると思う。

番号	コメント
54	以前はネクタイピン、カフスボタン、帯留と使用頻度が多かったのですが、服装の変化で最近は殆どサンゴ製品を身につけている人を見かけません。飾りの置物も少なく残念に思いますが、これも現代の生活様式に馴染がなくなった表われでしょう。これを裏返せばサンゴの乱伐が減り、育成する方にとってはうれしい事だと思います。どうかサンゴ棚日本一目指して自然再生に頑張って下さい。
55	これからも頑張ってほしい。
56	一度、竜串のサンゴ群を見てみたい。初めて高知県に行き、とても良かったです。また行き たいと思います。
57	官の指導ばかりでなく、民間からまもらなくては!と思う人達が気楽に参加出来る活動があればよいのでは、と考えました。
58	海を汚さないように、国民一人一人が意識をもつこと。特に漁業関係者(海のレジャーを含む)のゴミの漂着物が日本全国の海岸で見られることは、本当に悲しいことだと思います。 メディアを通じマナー向上の努力が欲しいと思います。
59	高知県は台風がよく通る道になっており、自然の気候に人間が立ち向かう事はできません。 地球温暖化が進み、16年度は台風の年でした。山をけずったり、木を伐採したりすると、山 からの水が、サンゴに流出し、絶滅においやっているのは、高知の1人間として悲しく思い ます。河川地域についてもっと地元の人との話し合いをしていったうえで、それにあった活 動をしていってはどうでしょうか?こう言う問題に税金(私達が払った金)をつかうべきで す。地域の活性化もだいじです。みんなに見に来てもらえる所、その土地の人が動かないと 前進しません。
60	貴重なものなので、是非守って(十分に管理して)いただきたい。
61	いつも高知県西南部に来る時は、仕事の営業巡回なので、レジャーで来たことが恥ずかしい 話ですが、今までありません。一度仕事ではなく、プライベートで訪れてみたいと思いま す。
62	川の工事もよく考えてやってほしいが、そのまえに、森林の保水力低下による大水の被害があるので、森林の健康をみなで考えよう!そして、界面活性剤をつかうのをやめよう!必要のない堰堤をつくらない工夫をしよう!違法な漁法はやめよう!田の水を川にそのまま流さない工夫をしよう。農薬もつかわない工夫をしよう!
63	専門的なことはわからないけど、一般の人にでもできることがあるのなら、エコツアーやイベントで竜串の現状を伝えたり、環境改善に向けた取り組みに参加してもらうのもいいと思う。関心のある人はきっといると思うし、内容がおもしろいものなら、人も集まりそう。幡多地域には、他にもきれいな所もあるので他地域との協力も大切と思う。
64	自然の変化に伴う土砂流入は避けられなかったと思いますが、サンゴに影響が出るのは、悲しいことです。自然は時がかかっても、自らを回復させる力があると信じていますが、少しでもできることがあれば、今のうちにすることが大切なのですね。私は潜れませんが、ダイビングツアーなどで、人力で土砂を取り除いたり、沈殿した土を業者にすいとってもらったり、どのような事が良いのかわかりませんが、再生への基金等があるとするなら、私も加えていただきたいと思います。
65	高知西南豪雨にあう前の「竜串」の海は本当にきれいでした。けれど豪雨によってサンゴ群は大きな被害を受け海の様子もずい分変わりました。建物や道路は工事をすればもとにもどりますが自然はそうはいきません。完全な姿にもどるのはなかなか難しいかもしれませんが、時間をかけて「竜串」の自然(サンゴ)再生に協力していきたいと思います。
66	海中に魚の住めるところをつくる。
67	竜串のイメージは、「奇岩」の他思い浮かばない人が多いのではないか。他の自然景観のすばらしさと結びつけて、もっとアピールしていくべきだと思う。
68	観光が主産業の地域であるので、観光資源としてのサンゴ保護は重要課題です。環境省には、頑張って予算付をして頂き、いつでもきれいな海、サンゴ礁群が見れるよう、お願いします。
69	サンゴ群の劣化を私自身知りませんでした。再生のためされていることや、私たちができることなどを、インターネットやその他テレビなどを通じてもっと教えてもらってもいいのかと思います。
70	サンゴの事はあまりよく知らないのですが、現象・劣化はすぐにとめられないのですか?サンゴがたくさんいろいろな所で売っていたのですが、そんなにとって大丈夫なんですか?自然を守るのは大変な事ですが、海のきれいさ空気の良さにはびっくりしました。どうか自然をお守り下さい。同封のはがき、きれいでした。娘も喜んでいます。
71	見ることが出来ませんでした。

番号	コメント
72	高知にもサンゴや海岸があることを知ってもらい、その上で保存していくべきだし、見た人 は必ず残したいと思うようになると思う。
73	このような活動を続けて多くの人に知ってもらう事。やっぱり海に潜りでもしない限り、わからないことだから。
74	地元の子どもをはじめ、子ども達に自然(サンゴ)への理解を促す活動があれば良いと思 う。海岸や海中の清掃ボランティアの推進。
75	自治体の財政事情もあると思うが宣伝(PR)不足の様に思われる。
76	この度はお寺巡りの為、どこも見ることが出来ませんでしたが、十数年前に竜串を訪ずれたことがあり(観光で)、また是非行ってみたいと思っております。今夏、カリブ海でシュノーケリングをしましたが、竜串のサンゴの方がはるかにきれいだったと思えました。日本の海が、いつまでも自然の姿を残すことが出来るよう、自分達の出来る、一番大切なゴミをすてない事を1人1人が守れたらと思います。
77	旅行雑誌をみて、初めて竜串を知りました。私は東京都出身で大学から高知に来ました。それから柏島のことを知り、足摺岬を知り、今年竜串のことを知りました。竜串の知名度はけっこうローカルであると思います。やはり、自然を守っていくためには、まず、知ってもらうこと、知ることから始まると思います。なので、よりアピールをしていくことが再生(サンゴ等)につながると思います。私も実家に戻った際、家族に伝えたいと思います。
78	始めての竜串でした。八十八ヶ所霊場の寺院へ行く途中でした。その点勉強不足で申し訳ご ざいません。
79	自然は地元の方々と共に、観光客も一緒に守っていかなければならないと思う。
80	具体的に竜串に関する知識がなかったので、あまり多く意見を言うことができません。もう 一度ゆっくり訪問したいと思います。自然再生は人間とのバランスなので、観光産業、道路 などの開発など、むずかしいと思います。
81	気軽にサンゴ群が見れるような様な施設がほしい!! (あるかもしれないが)
82	自然災害は今後環境の変化で益々増えるであろう。自然の力にさからう様な税金のムダ使い は止めるべき。地球自身の再生を待つべき。
83	自然鑑賞及観察等に力を入れ、レジャー施設及場所等の施設を建らないのが良いのでは。 又、不法投棄も考えられるので環境方面へもっと力を入れていただきたい。
84	川上、上流の自然破壊を停める、止める事、高知は山国である事を忘れない事。土砂は山から来る(何が原因?)。川下、海でどんな対策をとっても対処療法でしかない。
85	積極的に再生につながる活動や情報について広く知らせて、県内外から再生への機運を高め て行けるように(今でもしているでしょうが…)。
86	去年竜串で何度かダイビングをしましたが、正直に言っていまいちでした。それが高知西南 豪雨の土砂が原因ならば、本当に残念な事だと思います。未来のためにも、早くサンゴに着 床してほしいです。地元のダイビングショップ、ダイバーの方々にも期待したいです。
87	自然の品物が徐々に減少する事は良く聞くお話です。大変残念な事と思っております。私に は何をしたら良いかは分からないのですが、「サンゴ」が育った海を作って下さい。
88	詳細は分かりませんが、かような活動は基本的に大切な事とは理解しております。是非、自 然環境保護に御尽力下さい。応援します。
89	設備がほとんど古くなっていてキケンと思えるものもある。新しいものを作るのも自然をこわすことになるので、よく考えなければならないと思います。
90	よく分かりませんが河川の整備か…と思います。素人なので何ともいえずもどかしい思いです。きれいな海を守って下さい。
91	四万十川同様自然保護には広域住民と観光客の協力・努力が必要。全国的なアピールを続けられたい。
92	沖縄でも観光地の開発(空港、ホテルなどのリゾート施設)などでサンゴの死滅などが問題 になったりしてましたが、竜串のサンゴ群の被害の理由が土砂ならば、河川土木事務所など による、景観の損なわれない河川の整備(土手の水害対策、土砂の流出を防ぐテトラポット のようなものや、流量の管理)に力を入れてはどうでしょうか。
93	将来のためにも何とか守って美しい海でありつづける様努力してほしいと思ひます。
94	自然の産物、人工では不可能なものは今後いっそう大切にしていかなければいけないと思います。その為に、自分でも何か出来るのでは?とは思っても何をしたらいいのかわからないのが現状なのではないでしょうか?"自然の再生"すばらしいことだと思います!出来るのなら、もっと全国的にアピールして(実際、私も愛媛にとついで来るまで竜串という名前さえ知りませんでした)、自然の大切さとその保護について人事(他人事)ではなくて、自分達もその一員として考えられる様になったら素晴らしいと思います。まだまだ地道な活動かもしれませんが、頑張って下さい!

番号	コメント
95	サンゴ再生も大事だが、豪雨の時の河川対策についても考えなければ、また同じ結果になっ
	てしまうと思う。サンゴ再生には大いに賛成です。
_	今回は時間の関係で行くことができませんでした。いつか是非行ってみたい所の1つになりました。それまで、あるいはこれからずっと今以上に自然が損われないことを願います。私
96	も身近な所からでも自然にもっと興味を持ち、大切にしたいとこのアンケートを機会に思い
	ました。
97	生活の為とは云えど取り過ぎると、生活形態が全てにおいて変化し、形成が出来なく成るので、自然のままにしておく事が大切ではないだろうか!?
98	サンゴに対して見るだけで何がいいかわからない。ただサンゴを竜串で初めて見たので感動
96	しました。
99	現在どこにおいても自然がなくなりつつある所、こういう研究所があることを知りました。 未来に対して頑張ってほしいと思います。
100	まず、サンゴの生態について知ってもらう。知識を持った上で、何をどうすればよいか提示
100	して、協力してもらう。ex.ボランティア協力(掃除、広告作成など)、募金
	13年のような災害への対応は困難と思うが、毎年あることではなく土砂流出(土石流)。 これは程度もあるが砂防ダム。
101	サンゴの保護は数々あれど、これは行政がしっかりその気になる事。福祉へといっている
	が、環境への認識不足。又土木事業とのバランスも悪い。行政が頭の切換が必要だ。
102	清水・大浦、大月町の海岸等、私が実際に潜ってみて、自然サンゴ (テーブルサンゴ等)は増えているように思う。私の一方的な見方かもしれないが、ナガレコやツメタカなどが減っ
	て、サンゴが増えているように思うのです。
103	サンゴの再生はよく分からないけれど、周辺の樹々は枯れてしまっているし、観光地特有の"にぎわい"がなかった。
	土砂流入には無力(誰も)だが、流域の土木工事の抑制、工法の工夫、自然保護の徹底…な
	ك.
ļ	オニヒトデ退治、ダイビング(ボランティア)のメニュー化。 便利の良いのと自然の保護は矛盾する。難しい問題。
ļ	現在62才です。大月町で10年前にダイビングしたことある。意外に沖縄的、いや、それ以上
104	の美しいさんごに目を奪われた。それが傷付くことは大変悲しい。
ļ	学術的に研究されているさんご回復へのプログラムに、民間の知恵をも加えて、自然にすなおにとりくんでもらうことを期待します。
	・便利と開発。
	・自然と経済的な問題(まずしい生活)。 国民の知恵。熟考と努力、実践。
	私は、福岡からこっちに1年程前に来たのですが、高知西部にはたくさん素敵なところがあ
105	るのに県内の人が知らなすぎる。そして、交通の便が悪すぎる。サンゴ再生の運動を通して、キュト県内の人に知らせるべき、活性化の為にも
106	て、もっと県内の人に知らせるべき。活性化の為にも。 サンゴは竜串の財産だと思うので、ぜひ、サンゴ再生に努力してほしい。
107	美しいサンゴをいつまでも守ってもらいたい。
108	サンゴはきれいです。もっともっとサンゴに近づくようにお願いします。
109	自然を守ることは、大切なことだと思います。
	陸地からの土砂の流入は、大規模林道等を筆頭による開発と何でもかんでも杉・檜等という
ļ	植林政策が起因。問12で、選択肢末欄その他で記載のとおり、自然破壊につながる安易に使われたコンクリートの擁壁等の弊害。ドイツ等では、数十年以前よりこの問題に対処するた
110	めの方策が実施され、日本でも見直しをされる様になっては来ています。長期的展望で考
	え、子供達の未来へ素晴らしき自然を残せる様、豊かな森づくりと環境保全を第1に竜串の
	自然(サンゴ)再生へと、あらゆる知識・知恵を結集(水産生物生態も含む)して対処する ことだと考えます。
111	竜串のサンゴが減少していることは(県外に住んでいるためかもしれないが)ほとんど知ら
	れていないと思う。もっとアピールして行ってほしい。
112	竜串や見残の宣伝を大々的にしてはどうか?何百年それ以上の時間をかけて現在に至っています。下手にこれを現在の人間が手を加える
113	何日午それ以上の時間をかけて現住に至っています。下子にこれを現住の人間が子を加えるのには私は疑問を持ちます。その結果だめだったかでは、人間の無責任を永遠に取返すこと
	は出来ません。
114	竜串のサンゴの存在を世間にもっとアピールして、観光客が増えるようにして、地元の活性 化へつなげ、保護再生への資金がふえるようにすればいいと思います。
115	他ハフなけ、休護再主への負金がかえるようにすればいいと思います。 竜串の自然は大切だが、環境省が大金をつぎこんで何かすることは必要ない。
116	積極的に再生を進めるべき。行政の支援等も必要。

番号	コメント
	植樹活動等に依る治山治水(地表が雨水で流れない様に)。台風などの自然の「力」には勝
117	てませんが、個人のポイステ等はストップ出来ます。皆んなですばらしい地域に、小さな力 を集め大きな力になります様ガンバッて下さい。
118	見残しはすごく良かった。しかし、まわりに見残しを一周している人は誰もいなかった(雨だったから?9月だったから?)。竜串ですら一周している人はいなかった。あんなにいい道なのにもったいない!なんで!?と思いました。グラスボートだけじゃもったいない!!と思いました。いい所なので残して下さい!!
119	9/4訪問。台風の影響で海底館、遊歩道は閉鎖。グラスボート欠航。見残し海岸にも行けず、非常に残念。足摺岬のついでに足を伸ばしたが、「竜串」の名前をもっとアピールすべき (知りませんでした)。
120	雑誌などで竜串のサンゴを見たことがありますが、とてもきれいなものでした。あの美しい 自然が損なわれたと聞いてとても悲しいです。再生運動をするときには、このような土砂災 害を防ぐため陸地の緑化運動と併せておこなった方がよいと思います。
121	海底館が台風の影響で利用できなかったのは、とても残念です。事前にHPで海底館の割引券をプリントしていきましたが、そのような記事はありませんでした。竜串の海岸を初めて歩きましたが、とても素晴らしい景色でした。次回訪れた時の"楽しみ"のためにも、サンゴの再生は期待したいです。
122	人間と環境の(又は、他の生物の)たたかい。他の生物は、ほかに生活する場所を求めるだろう(もし人間が害をあたえるならば)。関東に住んでいるせいか、竜串の事に関しては、無知でした。四国を歩いていて感じたことは、堆積岩の地層だということに気づきました。変形した堆積岩、それに黒潮に太るサンゴ(海岸に於いて)。再生に関しては、人間が良く考え、元の状態に一即ち、生活環境をもどすこと。
123	サンゴの移植をして美しいサンゴ群を維持・回復してもらいたい。そのために、高知市に住んでいる者としては、カンパなどで協力できると思うので、そのような企画があれば広報して下さい。ぜひ協力させていただきたいです。
124	もっと全国に現在の状態をメディアを通じてうったえるべきだと思います。マスコミの影響 はかなり大きなもので絶対に役に立つと思います。
125	20年前にグラスボートに乗り、昨年も乗りました。やはり海の透明度、魚の数、サンゴの美しさ、どれもへっていたように思います。サンゴの再生は海をキレイにすること、それは私達の生活にも大きな影響があることと思います。何のため、ではなく自分自身と将来のためにも家庭から海や川を汚さないように努力していきたいと思います。竜串のサンゴが早く元気になりますように。
126	旅を通して、竜串の見残し海岸は実は一番印象に残っている。この感動を私と同じ20代前半の子たちにもっと知ってほしいとも思った。日本にもこんなきれいなところ、そして雄大なところがあるんだぞ!海外海外ばっかり言ってる場合じゃないぞ!って。そんな自然が壊されて行くのは心が痛む。だから今できることを、明日からできることを、ただひたすら行動するしかほか桁がないのでは?自然を通して、人生や仕事や人間関係にも通ずることをこの旅で学んだ。有意義な6日間でした。竜串のみなさん、本当に親切にして頂き、心から感謝です。ちょっと趣旨がそれましたけど、すみません!
127	森の育成。
128	やはり保護することを重点におき、人との共生を考えるとよいと思います。被害があると再生には年月もかかるでしょうし、予算も必要でしょう。そのためには、高知だけでなく、広く認識してもらえる必要があろうかと思います(大二郎さんがいろいろなところでしゃべるとか)。それで他県からの観光客を増やせたら。キャンペーンとか寄付etc。人の心にうったえるコピーが必要でしょう。コンビニなどにもサンゴ募金とか。
129	自然が破壊されるとその回復には数十年、数百年もかかります。保全に向けて地道な努力が 必要と痛感します。
130	私は海の再生は、山の再生が基本と思います。広葉樹の繁げる山を作る(植林)ことが大事と思います。
131	魚つき保安林を作って下さい。海藻がなくなっています。海の自然は海藻の再生にありま す。
132	今回はツアーで行きましたが、竜串の事は何も知らず旅行に行ったものですから、アンケートにしっかり答えられず、誠に申し訳ございません。
133	自然を人の気に入るように保つにはお金がかかる。自然を愛する人を育てることが国を愛する人を育てる。君が代や日の丸を学校で無理矢理おしつけても愛国心は育たないが、美しい国を護れば愛国心は育つ。沖縄で美しいサンゴ礁を埋め立てて、何故竜串のサンゴを再生しなければならないのか?!

番号	コメント
	あまりにも身近な場所のため、その良さに気づかないこともありますが、あらためてみる
134	と、とても美しくて魅力のある場所だと思います。ぜひとも、この美しい自然を守っていき たいと思います。
135	サンゴの再生には具体的にどんな対策をしているのかを教えてほしい。
136	台風の影響で見れなくて残念でした。
137	サンゴの群の減少・劣化に、自然災害だけが原因になっているのか、その他の要素があるのか、よく解りません。再生に何か必要なのかも、解りません。が、今の現状は、訪れてみて、初めて知りました。グラスボートで見た限り、絵葉書のようなサンゴ群があったとは信じられないです。
138	・再生すると言ってもどうやってですか。 ・自然災害で被害を受けたのなら仕方ないと思います。そのままで再生するまで待てば良い と思います。余計な金をかける必要はない!
139	自然なサンゴを生まれて初めて見ました。日本にもまだこんな美しい海があるのかと、感動 しました。この自然の恵をこれからもぜひ残していかないといけませんね。近隣の方々、高 知県の行政の方々の自然を守る取り組みを今後も続けていただき、私達観光客も、自然を守 るように運動に参加していきたいです。サンゴの再生、ぜひ頑張って頂きたく思いました。
140	とても良い自然がいっぱいだと思うので、それをいかに保護、維持していくかが大切だと思う。サンゴ群が減少・劣化しているとは知りませんでした募金を募れば出資してくれる人もいると思います。 (私も見かけたらしようと思います)。実体を多くの人に知ってもらう事が大切だと思いました。頑張って下さいネ!!
141	今回絵画のクラブで高知・宇和島・四万十川と巡りました。足摺岬の椿の道路も塩害でどこ もここも枯れて残念だった。来春は椿も開花しないと思うと淋しい気持がする。
142	サンゴの種類の写真掲示(私が見おとしたかしれないが)をし、どのように出来たかをチラシで渡して、グラスボートで再認識できれば…と思う。私もNPOで森の案内人たることをやっているので自然保護活動に協力はおしまない。
143	川からの土砂の流入が気になります。
144	家庭排水によるものも年々増えていると思われます。各自の自覚、又排水処理設備も大事と思います。水際で止める。 ダイバーの方々達の協力も欠かせませんが、行政も力を入れた取り組みを願います。
145	海の生物を育てるのに大切なのは、まず山を守り育てることだと言われております。今、日本のどの山々も同じですが荒れ果てていると思われます。国として、もっともっと山の手入れに力を(今)入れなければ、大きな自然災害を引きおこすことになるでしょう。又、それによって、山だけの被害でなく、平野、海に大きな被害を呼びおこし、住民の生活をも奪いとられること間違いないでしょう。サンゴを守るには、山を守ることしかないと思います(山を覆いかぶせるように成長している(竹)を早く処理しないと山は危い)。
146	目につく場所へのゴミ箱の設置。どれだけ海がキレイでも、ポイ捨てする人はします。地元の方には回収作業が手間でしょうが…。大々的にクリーン作戦とかするよりもいいのではと思います。
147	不自然にならんよう。
148	サンゴ群の保護を最大の目的として、対策努力をお願いします。
149	全体的にサビれた感じがある。観光地としての活気がない。奇岩やサンゴ群などすばらしい 自然があるのにその案内などがいまいち見受けられない。もう少しカンバンなどでアピール すればいい。
150	一度破壊されると再生は難しいので周囲の環境を良くして、大切に見守りたい。地元の方々 や観光客への啓もうを計って大切さを訴える。
151	・土砂の流入は河川からの物であり、上流の洪水対策がまず必要。 ・ダメージを受けた海底の早期回復支援の学術的・経済的方法の検討・計画。 ・資金作成の方法(予算付、カンパ、資金集めキャンペーン)
152	土砂を取りのぞくようにしたらいい。
153	湾内だけの事だけじゃなく、河川流域の山林の保水力をどうすれば良いかなど、自然に対して考えていくと良いのではないでしょうか。
154	雨が降っても土砂が流れ込みにくくする為などに河川上流域に広葉樹林を植えるなど地道で も将来につながる活動をしてほしい。
155	是非サンゴ群が戻ってほしいです。

番号	コメント
156	河川から土砂が流れ込まないように整備してほしい。今回足摺海底館が台風16号の影響で閉鎖中で残念だった。次回はぜひ入館したい。
157	私はダイバーなので、サンゴが元気な海に潜るとうれしくなります。一度被害をうけると再生するのは本当に大変な事だと思います。HPでサンゴ再生のためのボランティアを募るなどすれば、海岸のそうじなどが大規模で実現するのではないでしょうか。
158	地場の関係者が一生懸命に環境作りに対策を考えている姿は良くわかります。環境保護と云う立場から云えば、その場所に入る人、出る人、之のマナーをしっかり教え、その尊さを認識させる事が必要かと思います。
159	今回は四国を5泊でまわりました。高知県にも3泊しているのですが。災害で自然がこわれ るのもしかたないのかもしれませんが、努力で何かできるのでしたら協力したい。地域の 人々も大変だと思いますが、ガンバッテください。たのしい旅をありがとう。
160	海の土、取りのぞき、サンゴをうえる。
161	今、サンゴを人工的につけているそうですが、そういう努力は必要だと思います。
162	サンゴが徐々に減少しているというニュースはかねてから新聞、TVで聞きかじっていましたが竜串海岸のものとは知りませんでした。今回の旅行は、四万十川を中心にしましたので、足摺までは足を伸ばしましたが、竜串までは時間が足らず訪ねることができませんでした。四万十川もそうですが、今年は特に台風の上陸が多く、水量が多かったと思います。さらに四万十川の水が下がった後の木々にビニール等、人工的なものがたれ下がっている箇所を多々見かけ、残念に思います。絵ハガキのようなキレイなサンゴ群、魚達がいつまでも残ることを祈ります。
163	大雨の後の訪問で、四万十川も澄んではいませんでした。五日ほどかけて、四国をひとっ走り…と秋田から高速をとばして行ってみました。シーズン中なのに行くところ先々でメニューに品切れがあって、楽しみにしていた海鮮料理はなかなか口にできませんで、うどんばっかり…残念!自然再生は、人間が責任をもって、保護していくべきです。頑張って下さい。
164	次回訪問・観光の機会があれば、時間をかけてまわってみたいです。サンゴ群はまったく見 ていないので、シュノーケル等で見てみたいですね。
165	サンゴの形成(再生)には時間がかかるでしょうから、このような運動今後も継続して下さ い。頑張って下さい。
166	サンゴ群の減少・劣化は、恐らく人為的な原因によることが多いと思います。昭和62年に、朝日新聞の日曜版のトップページに『サンゴを傷つけたのは誰?』という特集記事が、傷ついたサンゴの写真と共にデカデカと掲載されましたが、実はこれは全部この記事を書いた記者自身が犯人で、自分が傷つけたサンゴを記事にしていた事が後日判明し、同じ頃小生も取材もされないのに小生が話をしたようにウソの記事を朝日新聞に書かれた事があり、爾来朝日の購読はやめました。サンゴは自然が私達に与えて呉れた宝物だと思いますが、それを損っているのは、人間だと思います。乱開発や工場排水、家庭排水の無秩序な排出で、それは進行しているのではないかと思いますが、これを防ぐために、もっと悲惨な現状を一般の人々に知らせ、自覚を促す必要があるのではないでしょうか。
167	おさかなもさんごもいっぱいいてほしい。なくなったらいや。
168	国内でサンゴを見られる所は限られているので、貴重な自然を大切にしなければならないと思う。海や川をきれいに保つため、個人が気をつけるのは当然のこととして、行政も協力して欲しいと思う。例えば、石けん(洗濯用)等、環境の為によいものが安価で手に入るよう、業者への助成をする、とか。毎日使う物は、どうしても「特価」の物を(合成洗剤ばかり)購入しがちになる。自然環境の保全に力を入れている自治体に助成金を出す、など。そういうことに使われる税金であれば、喜んで出したい!
169	自然環境の浄化等。オニヒトデの駆除。
170	地域経済発展とのバランスをうまく考えながら行って欲しい。希少資源を守る事はもちろん 大切な事だが、それを実際に行い責任を持つのは地元で生活する人々であるから。柏島の 「里海」の発想を取り入れてやって欲しい。
171	サンゴ群があることも知りませんでした。減少・劣化していることにはもっと関心を持つべきですネ。
172	9/23レンタカーにて(静岡)男5名、女5名で竜串に寄らせて頂きました。その時、ボランティアだと言って、雨もふってきましたが、雨具などおかりして親切に説明をしていただき、私達年1度今回で25回目の旅行で四国入りしたのは初めて、このようにして頂いたのも初めてです。女性の人でした。雨も強くふってきましたので、お礼もそこそこ言わなかったと思います。ありがとうございました。

番号	コメント
173	グラスボートがあるのを知らなかった。グラスボートの楽しいコマーシャルを使うべき。
174	地球規模の温暖化防止。
175	ちゃんとやってほしい。
176	どんなサンゴがあるのか見てみたい。
177	サンゴだけではなく、全体 (川、山、海など)を守り、結果、サンゴも守れるんじゃないでしょうか。サンゴだけを守っていても同じことが、またおこると思います。
178	今回は行く事が時間的に出来ない竜串ですが、次回はぜひ行ってみたいと思います(サンゴ群があり、熱帯の魚がいるという事をこの旅で知った為)。サンゴがある海というのは、大変貴重だと思いますので、自然再生という事はやらなくてはならない事と感じています。何とか、その自然を守っていきたいです。
179	サンゴを守るために何か協力をしたいと思う。しかし、何ができるのかすら分からない。
180	砂防ダムの設置などは必要かと思うが、全てが自然の結果であれば、サンゴ破壊も止むを得ない。自然に過度に手を入れるべきではないと思う。
181	とても素晴らしい所なので、学生(地元や県外)などにもこういった事を知ってもらって自 然再生に来てもらうのはどうでしょうか?
182	早く透明度が良く、サンゴがたくさん増えてほしいです。ゴミ対策(海岸にゴミがおちてたり、海に浮かんでたりするので)。
183	サンゴの減少・劣化は海水の温暖化のせいもありますが、生活排水の中に家庭で使われている洗剤(シャンプー、洗濯洗剤、食器洗剤等に含まれる有害物質、即ち石油化学薬品)が大変悪い影響を及ぼしている事は、三宅島で住民がいなくなって三年してサンゴが復活したという報道からも分る通りです。市民の皆さんはどうかこれを念頭に入れ、日常生活で使われる物を見直して下さい。自然の素材から作られたものを使われますように。他の島などでも現在自然にやさしい製品を使い、周りの海をきれいにしている所もあります。
184	プロパガンダ。
185	オニヒトデには特に注意して、被害防止に努めてください。愛媛県の西海とも連携してはど うですか。
186	海をきれいにするための施策をとる。
187	ボランティアの方が案内して下さったことが有難かった。
188	市が協力し、サンゴ再生に力をいれることが一番だと思う。
189	各地で募金等して下さい(四国全域で)。何もお役に立てませんが、わずかながら、再生に向け、資金援助くらいはできると思います。
190	土砂の流入イコール山林の管理の問題だと思います。山の整備が海岸線の自然を守る近道に思われます。最近、海守の制度も始まって数年、山を愛する人に山守をお願いしてはいかがでしょうか?
191	台風など自然災害の影響もあって、常に良いコンディションを保ち続けることはたいへんな努力を要するかもしれませんが、人々に感動を与えてくれる美しい自然を守るための手段を考えてほしいと思います。
192	竜串のこと何も知らなく、只足摺岬へ行ってみたく、来ました。竜串のいい所一杯ありました。知らなかったことも一杯ありました。もう一度行ってみたいところです。ぜひ行きます。今度はゆっくりと…。観光船のお兄さん、売店のおばちゃん、気軽に話しかけて下さって有難うございました。
193	・造礁サンゴと宝石サンゴを混同しないように周知していただきたい。 ・歴史的にも由緒のある足摺岬沖のサンゴをもっと評価していただきたい。
194	海をきれいにする。
195	サンゴ再生がんばってください。
196	森の再生!!伐採によって、土砂崩れが発生し、その土砂が川 海に流れ込む為、それが自 然破壊につながる。砂防ダムなどの建設を行なう。
197	私たちが行った時は台風22号が通りすぎた翌日に訪れました。「透明度が4m」の表示でしたが、充分にサンゴや魚たちを見ることが出きました。普段の透明度はどのくらいあるのですか?
198	海の色、透明度は本当にすばらしい。5回目ですが、いついっても感動する。
199	自然破壊が叫ばれている現在、ぜひ、竜串の自然維持に力を入れていただきたいです。4 才、1才の子供が魚やサンゴを見て、それはよろこんでいました。
200	手を加える事を減らして、出来る限り自然を残すのが良いと思います。

番号	コメント
	豪雨によってサンゴが被害にあっているとは知らなかった。自然を守るために、官民が一帯
201	となって取り組む必要があると思う。また、このような被害を受けていることをHP等を通じ
	て国民に知らせ、募金活動をするのも案だと思う。
202	県をあげて保護する方が良いと思う。自然はそのままが一番良いので、きれいに生かして欲 しい。
203	皆の協力が大切。
204	森林を整備する。
205	自然がどんどん失なわれていくなか、再生の活動が行なわれているなんて、このアンケートを読むまで全く知らなかった。ぜひ自然を守り再生させて欲しいと思う。私もいつかそんな
206	美しい竜串へ行ってみたいと感じた。 現在より悪くならない様に日々チェックが必要なのでは。専門的に保護する様に人員が必要
	である。 即ルニキ書いたければ、サンゴの海底館はたいたの(海底サンゴ館で)
207	問14にも書いたけれど、サンゴの海底館みたいなの(海底サンゴ館?)。 関西方面に情報をもっとPRして欲しい。
208	対四方面に情報をもっとPKして欲しい。 サンゴに関係の有る方は日々一生懸命に努力されていられる事と思います。早く再生出来れ
209	ザンコに関係の行る方はロマー主感的に努力されていられる事と思います。 早く再主山未ればと思っております。皆様の努力を見守っています。これしか出来ません。 ・グラスボートのポイントをふやしてほしい。
210	・グラスボートでかかイントをがらしてはらい。 ・グラスボートでわたる所の受付にでも現場にでもいいので、人魚の穴?とかはなぜこうい う地形になったのかの説明書(できればパンフレットがあればGood!もって帰れるので)が ほしかった。
211	オキナワの様にあらされてからではどうにもならないので、海岸近のポイントを守って下さい。シコロサンゴがあんな浅い岸近くあるのを大切にして下さい。
212	行ったことはないが、すばらしい自然が残っているところであるので、頑張って残してもら いたい。
213	御苦労ですが、「竜串」を美しいままで後世に残していたゞきたい。孫達も又つれて来ます。地域又はおとずれる者がどうしたらよいのか、アピールしてほしい。
214	前にも書きましたが美しい自然の割に周辺が荒れているのが非常に心が痛みました。訪れる 人が少なくなったのか原因は解りませんが、全体的に淋しく感じられたのは私だけでしょう か?
215	10数年前、愛媛(南予)で"ゆたかな海づくり大会"が開催された時でした。船でサンゴ群(南予)を見た時の感動を綴った文章を教え子の一人が発表できるかもしれない手はずがととのっていました。ところが、その直前にサンゴ群をめぐっての事件が新聞に載り、その生徒の発表はホゴとなり、別の方が別の内容で発表されました。心ない大人がしでかしたことでなんだか教え子を深く傷つけてしまったようで、辛かったのを覚えています。天災・人災から美しい自然を守り育てるのは大変な仕事と思います。先頭に立って頑張る人たちの熱意が多くの人を動かすのだと思います。
216	河川浄化施設の完備。
217	サンゴが調度品やアクセサリーに使用されているのは昔から良く知られているが、他に利用 出来るものは?自然保存のためには、サンゴを採っても良いものなのか?と思うことがあ る。
218	・再生できるまでは観光を規制する。 ・大変ですが頑張って下さい。高知県の宝物として、育てて下さることを願っています。
219	サンゴの再生期間等充分に考慮して観光化(人の出入り)を規制したり、天敵の駆除も行い 環境を整える。自然の維持は大変なご苦労かと存知ますが、よろしくお願い致します。
220	特に夏前から秋口までサーフィンによくきます。自然のすばらしさや海の大切さは身をもって体験し、実感しています。息子がおりますが、今6歳です。この子が大人になっても海や自然が与えてくれる優しさやたくましさがずっと残せる様、もっともっと大人である私達が関心を持ち考えなければならないと思っております!!
221	こんな所があるとは知らなかった。サンゴの特産品は見たけれど。あとホエールウォッチングとか四万十川などは有名かなとは思うけど。私もふくめ、多くの人達が知らず、意識を向けていないかもしれない。知ったら何とかしたいと思うと思う。募金というか、チャリティーイベントとか。実際、今回そこらへんを旅したのだが、サンゴしょうの案内がなかったのでみのがしてしまって、とても残念に思う。もっと大々的に紹介してほしかった。自然復興代として観光客とかから徴収してもいいと思う。パネルなどで被害状況など明確に表示していただけるとありがたい。野外映画などのイベントをするのはどうでしょう。これからの季節は…。

番号	コメント
222	従業員の笑顔がない。もう少しサービス面にも力を入れてもらいたい。明るさがない (すべ
	てに)。 高知市—南国市の浅海にもサンゴが生育しているが、脆い状況にあるという。その原因究明
223	を科学的データに基づいて行うことがまず第一に必要でしょう。清流四万十川の河口でサンゴが死滅となれば、四国の自然も危機である。
224	見た目ではなかなかわかりにくいことなので、役に立つことも言えないのですが、砂浜にたくさんの「白いサンゴ」が打ちあげられているのを見ると、大丈夫かなと思っていました。 "海に川がつながっている"ことを、子供たちがどれくらい知っているでしょう。山が汚れると、海も汚れてしまうことも知らない子供たち(大人も)が多いと思います。高知県全体が自然を勉強する場所になればと思うのですが…。子供が通う学校でも、これだけ近くに住んでいるのに、学校外教育に竜串を利用することがありません。もっともっと教育の場に働きかけて、子供たちにしっかりと知識をつけてもらうような活動をしてもらいたいと思います。 10/17にこのアンケートのことを知りました。が、置いてある場所が悪いです。店の一番目立たない所に、ただ置いてあるだけで、どなたも(店の人)アンケートのことなど知らないという風です。これだけ親切なアンケートも珍しいと思うのに、とても残念です。
225	自然のままがよい。
226	地球温暖化がすすみ、森林や海中の自然が壊されていくのはとても悲しいです。魚たちやサンゴたちもこれからは人の力で助け守って行かなければならないと思います。 美しい海底の絵葉書が同封されてありました。ありがとうございます。
227	観光地として客が寄ればいいですネ。自然の美しさに感心しました。波の花道(見残し)、 パンフレット見るとほんの一部しか歩いていません(少し歩くのに不安な所もありまし た)。展望台にも行って見たいですネ。
228	今回、初めて竜串を訪れました。海やサンゴはとてもきれいでしたが、グラスボートへ乗る所へたくさんの放置ゴミがあり、がっかりしました。いすや手押し車の様な、明らかに地元の人が捨てたのではと思える様なゴミの散乱でした。今盛んにゴミ問題の叫ばれている中、たくさんの観光客の訪れる景勝地は、格別にゴミの放置、散乱をなくす様、心掛けなければと思いました。
229	竜串の自然をもっとアピールして下さい。ほんとうにすばらしい竜串でした。私も友人に竜 串をアピールしておきました。
230	グラスボートでサンゴ群を見ましたが、奄美や沖縄の海のサンゴに比べ、期待はずれでし た。
231	自然災害なので、回復には時間がかかるのでは?人の手で何かできるのであれば、やったら よいと思います。
232	レストランがすくない。
233	サンゴ群を守る為には入磯禁止ぐらいの措置をする必要があると思われる。
234	竜串へ行くまでサンゴの事は無知でした。観光客を呼ぶ為には、インパクトのあるアピールと、また、そこへ訪れた際に喜んでくれるイベント(例えば、サンゴをさわることのできる場をもうけるなど)少しめだつ場を作ればよりよくなる。サンゴ再生は、やはり自然を大切にしていく、ゴミをすてないように、特にタバコのすう場所は、何か所か大きく看板を設置し、サンゴの型をした灰皿を作ったり、所々サンゴを印象づけると思い出にもなる。
235	ポストカードの様なサンゴ群がより多く再生することを願っています。
236	グラスボートでサンゴ群を見ました。いっぱい広がると良いですネ。
237	私は子供の頃グラスボートに乗った事があるが、あまりきれいでなかった印象がある。だからそれからは船には乗っていない。今土砂でサンゴ群が大きな被害を受けたと知ったが、ダイビングなどのボランティアさんなどを集めてきれいなサンゴ群がもとに戻るようにしてもらいたいと思う。地球温暖化によって台風も今から先増えると思うし、又温暖化によって熱帯の魚やサンゴ群も増える可能性もある。土砂が流れないようにする事も考えて頑張って下さい。あまり詳しい事は分かりませんが…。
238	人が多すぎてサンゴをいためている。
239	サンゴ再生には長時間要すると聞きます。どの程度の期間が必要か知りませんが、その点を 強調してみんなに訴えることが必要と思います。
240	四国であんなに美しいサンゴが見られるとは思ってませんでした。当日(9月17日)は、観 光客の姿をほとんど見ることはありませんでしたが、かえってその方がサンゴの為には良い のかなと思いました。観光客が増えればゴミなどが必ず増えますので、その分海は汚くなる と思います。台風の為、サンゴがかなり弱っていると聞いて、心配ですが、この自然の宝 は、行政がバックアップして必ず守らなくてはいけないと思います。

番号	コメント
241	自然環境、温暖化が影響するのであれば、どうぞ「こうあってほしい」ことを訴えていって
	下さい。自然を守ることは大変でしょうが、頑張って下さい。
242	再生に力を注いでおられる様子ですね。きっと美化再生することを願っています。
243	環境客等に禁止事項を提示する。食事処は豊富な魚類を活かして、魅力ある場所にする。 具体的にはよくわからないですけど、沖縄とかもサンゴが減っていて、別の所でサンゴを育
244	て、大きくなったら海に戻すというのをテレビで見たので、竜串もそういうのができたらいいなと思いました。
245	具体的にわかりませんが、協力して下さい。テレビでみてサンゴ群が減少しているのは知っていた。竜串にかぎらず海岸のゴミの多さにおどろいた。高知の海岸でのキャンプ、バーベキュー、ゴミ、汚水の問題。海岸での犬の散歩のフンのしまつのわるさ。
246	次世代に残す大切な財産と思います。観光も地域の為に必要とは思いますが、みなさんが力 を合わせて守っていく事を大事にして欲しいです。観光客が増えると海が汚れてしまう気が して、心配です。同じ高知県民として協力していきたいです。
247	人間が求める便利さや快適さなどのために自然の生態系、動物を始め、さまざまな生きものへのやさしさが少ないのではありませんか?高知県南西部を人間と動植物の共生出来る地域として是非残したいですね。
248	・海の再生は山の再生と同じと聞いたことがあります。山との連携を考えてみては。 ・生活ゴミはすべて回収するように。ポイ捨てはだめ。
249	「竜串」サンゴというのがあるのを初めて知りましたが、土佐清水市の竜串サンゴ群を再生するために環境省が平成15年から調査をはじめたとのことですが、自然破壊を少しでもとどめることが出来ればよいと思います。
250	八十八ヶ所お遍路旅で当地に宿泊し自然環境特にサンゴ再生に取り組んでおられる事を初めて知り、又、その現実を知り、私達で何ができるか考えさせられました。他県特に海のない県に住む私達に何が協力出来るか、反対におたずねします。美しい自然が元に戻る事を心に念じております。
251	私は76才にもなって八十八ヶ所のお参詣にきたものです。あまりわかりませんので思った事だけお答へしました。
252	土砂被害を止めるために山に木を植えて守りましょう。
253	人工で開発しないこと。自然にまかす。便利でなくてよいと思います。
254	サンゴ群がこれ以上減少しないように、再生を進めて下さい。
255	サンゴ再生についてのPRを全国各地にどんどん発信する事を希望します。
256	竜串自体認知度が低いので、紹介する活動を。
257	自然は大変うつくしい。手当てをすればなおさら良い事ですが、どうなっているのでしょうか?近づく事を制限してはどうか?又、サンゴ群全体の保護を考えてみましょう。一番の難 問題は海水温の上昇ですね。又、海に流れ込む川の水(多分、汚染されている?)は?
258	過日長野県の中央アルプス駒ケ岳へ行った折、この自然をいつまでも美しく、森林環境整備協力金にご協力を…みなさまの心のこもった協力金すべて駒ケ岳周辺の保護、施設の整備に使われますという…看板を目にしました。同様のご協力をみなさまにお願いするのも…心ある観光客は協力を惜しまないと思いますが…!?
259	観光客が増加すれば地元の経済はうるおうが、自然破壊につながる。そこらあたりのバランスが難しいと思う。心ある人づくりを望みます。
260	もっと昔からある自然を大切に未来に残すよう努力してほしい。
261	子供と同じ名前の千尋岬を目指して来ました。サンゴ群があるのは知りませんでしたが、このすばらしい海を守るために何ができるのか?考えさせられました。
262	公的資金も導入して本格的サンゴ群を作る。
263	ゴミを捨てない。
264	部分的のサンゴ礁は徹底して手を入れ保護の事。
265	地元の人間がもっと竜串を大切にすること。ゴミなど平気で捨てる人が多いと思います。行動をおこすのはとても大変なこととは思いますが、そうなるように市役所とか、観光関係ががんばっていく必要がある時期になっていると思います。言いたいことを言いました。すみません…。
266	きれいだと思う。気に入った。
267	海にばかり目を向けるのではなく、陸域の汚染源をおさえるべきではないかと思います。

番号	コメント
268	大切なサンゴを再生するためなら協力できることがあればしたい。
269	サンゴ再生がうまくいけばよいと思っています。
270	豪雨の前から、河川の工事のやり方が川の生き物や植物にまったく気を使っていないと思っていました。特に、2月~3月頃はひどくて、何のためにユンボでかきまわしているのかわからない時がありました。予算の都合で、川底をほったりにごらせたりするのは、あまりにも川の生き物(海も)に対して不都合です。豪雨の後は、気を使ってくれていると思います。
271	観光客を含めて一人一人の意識を高めていくことが必要だと思います。
272	私は、沖縄に20年住んでいた事があります。当地もサンゴがとてもキレイで、観光の売りものは海でした。しかし、度々赤土(沖縄固有の土質)流出でサンゴに打撃を受け、その度にあらゆる対策をとってきている様でした。その対策は、河川に砂・土等の流出防止施工をほどこしたと聞きました。サンゴの保ゴ・再生に関しては、沖縄も充分な知識と実績を持っていると思います。一度コンタクトを取り、意見交換をしてみたらどうですか。又、最近はオニヒトデ駆除でもボランティアダイバー活動も活発なところですよ!最終的には、市民の協力なくしては、自然は守れないでしょうネ。予算にたよるよりも、1人1人の善意(ボランティア活動)が長期的に自然を維持できる基盤づくりなのでしょう。沖縄では、TVを通じて頻繁にボランティア活動の呼びかけがありました。なんでも金、金…ではだめてしょう。県(行政)自体が各メディア、環民、市民に呼びかける必要あり!
273	一年単位でなく、長い目で再生できるように。まずは土砂流出を防ぐことから。
274	思っていたよりたくさんのサンゴがあるのには驚きましたが、減少しているということはとても残念です。地元自治体だけでなく県外、又は国全体で助けたい!と思っている人はいるはず。HPや色々な媒体を使って、現状をもっと広く知ってもらい、知恵や協力をこうこともよいのではないでしょうか。 私は初めてたくさんのサンゴを生で見て(グラスボート)、とても感動したので是非再生されることを望みますし、協力もしたいと思います。
275	たいへんなことだとは思いますが、サンゴ再生に努力して下さい。
276	人間はワガママですね。豊かな生活を求めようとすると森林を乱開発して、結果、海まで破壊してしまう…。今更ですが、壊れる前に何か方法があったのでは?人間はいろいろな面で欲張りですね。
277	私は岡山の学校でサンゴの勉強をしています。ベルソンシステムという人工環境下(自然と同じような環境)でサンゴを1年間育てて沖縄の海に移植しました。3月に移植して、今年の9月に確認しに行きました。35本中28本残りました。私達も何か役に立てればいいと思います!! アンカーボルト ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
278	みんなが海を汚さないように心構えで、海で遊ぶ!海の中にポイ捨て禁止。
279	地元の人間が一丸となって自然保護に努め、観光客が自然を汚さなくて済む様にゴミ箱の数を増やしたり、清掃員の数を増やしたりする事。若者の力が必要!自然保護教育の充実を図る事。
280	美味しいものもいい自然もあるのに、それを上手に生かしきれていないように感じました。 サンゴのことに関しても、その貴重さや素晴らしさを伝えることで、人々の意識化を促すこ とができると思うし、今、これだけ環境問題に対する意識が高まっているので、それに便乗 していくこともできると思う。
281	サンゴの再生に関しては、自然の温暖化現象によるサンゴの白化減少もあるが、サンゴの生息を困難にしているのは、家庭用の排水がそのまま海へ流れる海の汚染と、湾近くで行われている採石による赤土の流出がサンゴに必要な光合成を困難にしている事が挙げられると考えます。この事は先の西南豪雨で流出したドロに海面付近が全ておおわれた為にサンゴの大半が死滅した事ではっきりと解ります。
282	自然にまかせるのが一番!かも…。しいていうなら、オニヒトデの駆除か。
283	西南豪雨以前の海は潜ったことがないので、少しでも早く復活すればいいなと思います。

2-2 地元住民対象

1)調査票

■はじめに、このアンケートに回答されるあなたご自身についておたずねします。 特に記入方法の指定のないものは、あてはまる番号を○で囲んでお答え下さい。

問1 あなたの性別をお答え下さい。

1 男性 2 女性

問2 あなたの年代をお答え下さい。

1 10代以下 2 20代

3 30代 4 40代

5 50代 6 60代 7 70歳以上

問3 あなたのお仕事は何ですか?(主として従事しているもの1つだけ)

1 農業

2 林業

3 漁業

4 会社員

5 自営業

6 公務員

7 パート・アルバイト 8 学生

9 主婦

10 無職 11 その他(

(p.1)

問4 あなたのお住まいの集落名をお教え下さい。

()集落

問5 そこには何年ぐらい住んでいますか?

- 1 10年未満
- 2 10年~20年未満
- 3 20年~30年未満
- 4 30年~40年未満
- 5 40年以上





問6 あなたは日ごろどのような<u>共同作業やボランティア</u>に参加していますか? (いくつでも)

- 1 地元の会合や寄り合い
- 2 近くの道路や公園、河川などの掃除
- 3 用排水路の維持・管理
- 4 地元の祭りやイベントの運営(→行事名:
- 5 高齢者などの介護・福祉ボランティア
- 6 子ども会や史談会などの教育・歴史関連のボランティア
- 7 間伐や山に木を植えるなどの森づくり活動
- 8 観光地としての海浜や海中公園地区の清掃
- 9 観光ボランティアや自然観察・体験学習などの指導や手伝い
- 10 ダイビングやシュノーケリングなどの自然体験プログラムの指導
- 11 「竜串」に関するホームページや広報誌の作成
- 12 サンゴの移植など、サンゴを保全・再生する活動
- 13 特に何も参加していない
- 14 その他(

(p.2

)

「竜串」のサンゴ再生に関するアンケート

)

ここからは

あなたの<u>お住まいの地域にほど近い「竜串」周辺について</u>おたずねします。特に記入 方法の指定のないものは、あてはまる番号を○で囲んでお答え下さい。

問7 「竜串」の魅力は何だと思いますか?(3つまで)

- 1 奇岩や変化のある地形が面白いこと
- 2 海浜や町の風景など竜串全体の景観が美しいこと
- 3 海の透明度が高いこと
- 4 魚の種類が豊富なこと
- 5 サンゴ群が美しいこと
- 6 川がきれいなこと
- 7 山や森が美しいこと
- 8 農村景観が美しいこと
- 9 ダイビングやグラスボートなど自然体験の機会が豊富なこと
- 10 新鮮な魚介類などおいしい食べ物がたくさんあること
- 11 その他(

問8 あなたがお住まいの集落や「竜串」周辺で魅力的だと感じる場所をお教え下さい (3つまで)。また、その理由もあわせてお聞かせ下さい(記入例を参考にしてお答え下さい)。

	集落·地区名	魅力を感じる場所	理由
例	下川口	宗呂川 (下川口中学校の裏)	川がきれいで、ウナギがたくさんいるから。
1			
2			
3			

問9 「竜串」は昔と比べるとどのように変化したと感じますか?(いくつでも)

	変化したもの	変化した場所はどこですか?	何年前と比べて?
1	奇岩や変化のある海岸線がへった		年前
2	海の透明度が上がった		年前
3	海がにごった		年前
4	サンゴがふえた		年前
5	サンゴがへった		年前
6	魚の種類や量がふえた		年前
7	魚の種類や量がへった		年前
8	川がきれいになった		年前
9	川がよごれた		年前
10	川の水がふえた		年前
11	川の水がへった		年前
12	山や森の緑がゆたかになった		年前
13	山や森が荒れた		年前
14	耕作放棄地がふえた		年前
15	特に何も変わっていない		
16	わからない		
17	その他 (具体的に:)	年前



(p.3)

問10 「竜串」は、どうすればさらに魅力的になると思いますか?(3つまで)

- 1 サンゴ群や景観など、地域の資源を守る活動をさかんにする
- 2 自然案内・解説板を整備・充実させる
- 3 わかりやすい紹介パンフレット、ホームページなどを充実させる
- 4 ダイビングやシュノーケリングなどの自然体験プログラムを充実させる
- 5 自然案内員や自然体験プログラムの指導員を育成する
- 6 自然体験活動や海浜・河川清掃活動など環境に関するイベントを開催する
- 7 観光施設を改善・整備する(トイレや駐車場、キャンプ場の炊事場など)
- 8 地元の食材を活かした料理や特産品・名産品を開発する
- 9 地域外から訪れる人々とふれあえる(交流する)機会をつくる
- 10 交通の便を向上させる
- 11 特になし
- 12 わからない
- 13 その他 (具体的に:
- 問11 あなたは「竜串」のサンゴ群が最近、徐々に減少・劣化していることを知っていましたか?
 - 1 知っていた 2 知らなかった
 - ···└→ そのことを何を通じて知りましたか? (<u>1つだけ</u>)······
 - 1 新聞·雜誌
- 2 テレビ・ラジオ
- 3 インターネット

)

- 4 実際に潜ってみて
- 5 人から聞いた
- 6 幡多地域内の観光施設にある「『竜串』のサンゴ再生に関するアンケート」の告知パネル
- 7 その他(

「竜串」のサンゴ再生に関するアンケート

間12 今後、「竜串」の自然(サンゴ)再生のための活動(再生のための話し合いや 協議会の開催、海浜や海中公園地区の清掃活動など)が行われる場合に、参 加してみたいと思いますか?(1つだけ)

1 積極的に参加したい

2 自分のできる範囲で協力したい

3 あまり参加したくない (理由:

) 4 参加したくない、興味がない (理由:

5 わからない

6 その他(

(p.5)

▶ 問13 問12 で 1 または 2 を選んだ方にお聞きします。 あなた自身が「竜串」の自然(サンゴ)を再生するために関われることは、どのよう なことだと思いますか?(いくつでも)

1 話し合いや協議会への参加

2 自然(サンゴ)再生に関する基金などへの寄附

3 観光地としての海浜や海中公園地区の清掃活動などへの参加

4 間伐や山に木を植えるなど、上流域の森づくり活動への参加

5 パンフレットやホームページの作成などによるサンゴ再生の広報

6 観光ボランティアや自然体験の指導のなかでサンゴの状況を伝える

7 川や海をよごさないために、家庭などから出す排水に気をつける

8 自然体験で地域外から訪れる人々の受け入れ(宿の提供など)

9 サンゴの移植など、サンゴを保全・再生する活動への参加

10 わからない

11 その他 (具体的に:)



資料 2-29

アンケートへのご協力、ありがとうございました **********************

自然 再生

環境省では、過去に損なわれた自然環境を取り戻すため、釧路湿原、 阿蘇ほか全国各地で自然再生事業を展開しており、「竜串」でもサン ゴ群の再生を検討しています。

- ≫「自然再生」についてお知りになりたい方は、環境省自然環境局生物多様性センターのホームページ(http://www.biodic.go.jp/index.html)をご覧下さい。
- ≫「竜串」における自然再生事業の実施にあたり、今年度中に住民説明会を予定しています。「自然再生」には皆様のご理解・ご協力が必要です。
 ぜひご参加下さい。

※ご記入いただきました調査票は、同封の返信 用封筒に入れて**12月15日(水)**までに ご返送下さいますよう、よろしくお願い申し上げます (切手は必要ありません)。 このアンケートに関するお問い合わせ先

株式会社 西日本科学技術研究所 (総合科学研究室)

〒780-0812 高知市若松町9番30号 Tel:088-884-5151(代表) Fax:088-884-5160

「竜串」のサンゴ再生に関するアンケート

(p.6)

2)自由回答のまとめ

(1)「竜串」周辺で魅力的だと感じる場所(問8)

表 資料 2-3 「竜串」周辺で魅力的だと感じる場所

番号	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由
1	竜串	見残し	奇岩。						
2	下川口浦	宗呂川	うなぎ、えび、あ ゆ、いだ、他多 い。	下川口浦	城山	古来からの言いつ たえあり。	下川口浦	遠奈呂の浜	立礫他がきれい。
3	三崎	千尋付近の 海	魚の身がしまって おいしい。						
4	三崎	漁協前のわ き水	きれいで夏は子供 達が遊んでいる。	上野	上野の滝	水はすんで神秘 的。			
5	竜串	竜串海岸	奇岩や変化の有る 所が近く有るか ら。						
6	竜串	竜串の岩を 見ながら ウォーキン グ	海が青くすんでい る。						
7	下川口	宗呂川	川がきれい。エビ がおるけどうなぎ が少ない。アイも 少ない。	下川口	下川口の海 岸	ニナ、貝、海の漁がいる。	大津	海岸	景色がよい。青い 海。
8	竜串	海岸線	きれい。						
9	下川口	宗呂川、海 岸	水害前まではきれ いだったが、現在 はダメ。早く元の 川、海に戻ってほ しい。						
10	竜串	見残し	奇岩が面白い。	爪白	弁天島他	風景が良い。	下川口	人の和	人情が温い。
11	貝ノ川	貝ノ川							
12	片粕	亀岩							
13	片粕	亀岩							
14	下川口	城山から見 た東側西側	弁天島、竜串一帯 の景色はすばらし い。						
15	爪白	キャンプ場	キャンプ場から見 る山等の景色がキ レイだから。	爪白~竜串	海岸付近	変わった形の岩が 見れ、自然を肌で かんじれる。			
16	爪白	爪白園地、 海岸	自然がいっぱい。	爪白	海中展望塔 とその周辺	自然がいっぱい。			
17	爪白	海	海水浴。	竜串	海	海水浴。			
18	大津	叶崎	景観がよい。	下川口	遠奈路の浜	景観がよい。	片粕	ややこしの 浜	景観がよい。貝が 採れる。
19	大津	叶崎	展望が美しい。	竜串	見残し海岸 一帯	天然の岩の彫刻。			
20	大津	叶崎 (灯台 の近く)	海がきれいで景観 が良い。	三崎	千尋岬の砥 崎	魚釣りや貝採りが 楽しい。			
21	下川口	宗呂川	川エビもたくさん いる。						
22	大津	叶崎付近	海がきれい。魚貝 類がたくさんい る。	片粕	国道ぞいの 海岸	海がきれい。魚介 類がたくさんい る。			
23	下益野	水島		三崎	見残し				
24	浜益野	水島	美しい景色。						
25	坂井	宗呂川(出 合橋付近)	水がきれい。						

番号	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由
26	竜串	見残し	奇岩など海岸のき れいな事。						
27	爪白	弁天島周辺	テーブルサンゴが 多数ある。						
28	竜串	竜串沖	サンゴ群や奇岩に 魅力を感じる。						
29	竜串	見残しの湾	サンゴ群。	爪白	弁天島	島全体の景観が良 い。奇岩、魚貝類 が多い。	竜串	竜串の一周 海岸	奇岩、こんな奇岩 は他にはない。
30	大津	叶崎灯台付 近	海がきれいで景色 が良い。	下川口	下川口浦か ら片粕まで の道	景色が良い。			
31	三崎浦	見残し	魚や貝がたくさん いる。奇岩が有 る。	三崎浦	水島	美しい木々がたく さん有る。	三崎浦	チヨナトリ	サンゴがたくさん 有って美しい。
32	下川口	旧ホテルの 城山	竜串方面、叶崎方 面の海岸が美し い。	貝ノ川	浜	サーフィンが出来 る。	大津	叶崎	太平洋の荒波が良 い。
33	爪白	キャンプ場	海が近く、店も近 い、海洋館も近い から。	益野	道の駅	自然食(ヤサイ) 等あって、花や 木、新鮮な魚等を 売っていていい。			
34	竜串 - 叶崎 間	竜串 - 叶崎 間	海がきれいで、奇 岩や魚がたくさん いる。	爪白	弁天島周辺	丘より見ても、島 にあがっても良 い。	竜串	桜浜周辺海 岸	とくに浜と奇岩が 良い。
35	下川口	遠奈呂の 浜、海	海がきれいで、貝 類がとれるから。						
36	三崎	千尋岬	海水がきれいで、 魚も多い。	三崎	水島	風景がすばらしい (夕日・朝日)。	下川口	国道56号の 海岸	風景が良い。
37	下川口	海(下川口 貝ノ川 大津の海岸 線)	風景が大変きれい です。	竜串	さんご	見残しの周辺で す。	竜串	岩	大竹、小竹の自然 にできた岩です。
38	三崎周辺	海	近所で釣りが出来 る所がたくさんあ るから。						
39	三崎	水島	きれいな所。						
40	爪白	爪白キャン プ場	キャンプをした り、色々と遊ぶ事 ができるから。	竜串	海のギャラ リー	きれいだから。			
41	竜串	千尋岬	めずらしい地形と雄 大な景観。						
42	三崎浦	見残しの岩		三崎浦	竜串の岩		三崎浦	海中のサン ゴ	
43	三崎	海	千尋と水島にはさ まれた景色。	三崎	海	魚がおいしい。			
44	下川口	遠奈呂川口	国道より南の展望 がよい。						
45	下川口	遠奈呂新谷 のガソリン スタンドの 前の浜	下川口では唯一自 然が残っている。	竜串	桜浜				
46	大津	叶崎	荒波洗う風景。						
47	宗呂	宗呂川以北	魚やエビがいるか ら。	竜串	三崎竜串	サンゴいっぱいの 海だから。	竜串	竜串	奇岩があるから。
48	下川口	海	きれい。 海がきれいで、空	下川口	宗呂川	水がきれい。			
49	大津	叶岬	が高い所。						
50	大津	叶崎周辺の 自然	海がきれいで魚が 多い。						

番号	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由
51	上野	益野川の上 野上流	川がきれい。	上野	Щ	緑がたくさんあ る。	上野	風景	田園がきれい。
52	下益野	下益野川上 流	水がとてもきれい で生活排水がほと んどない。	三崎	千尋	とても景観が良い。	爪白	爪白キャン プ場	キャンプや海であ そべる。
53	竜串	三崎川	桜浜の東側(公衆 トイレ東)から海 を望む景観が良 い。						
54	竜串	海・川							
55	浜益野	水島							
56	下川口		そこから見える竜 串方面の海は箱庭 的な素晴らしい風 景だ。						
57	歯朶ノ浦	亀岩							
58	大津	叶崎	朝日、夕日が美しい。						
59	下川口	海	ながめが良い。						
60	竜串	大竹、小竹 付近	奇岩の美しさ。	竜串	サンゴが群 生している 場所	色とりどりの自然 美。	三崎	見残し海岸	全体的な奇岩美。
61	三崎	千尋岬(と くに三崎 側)	魚の種類が多く、 良好なダイビング スポットが多い。						
62	竜串	桜浜	砂がきれいで貝が らもきれい。						
63	竜串	見残しの風 景							
64	三崎	三崎川	清流そのもの(上流に生活排水がない)。						
65	上野	山、川	自然がいっぱい。						
66	竜串	竜串海岸の 景色	海の方から見ても 歩いてもとてもき れい。						
67	竜串	兄%し母用	見残し海岸は砂岩 で構成されている ため、年数と共に 変化します。例 鯉の滝登りが無 なっています。	竜串	弁天島近く の海中	海底遺跡。			
68	益野地区	益野川	平成13年の西南豪 雨の復旧工事も終 わって特にきれい になった。	三崎地区	三崎川	平成13年の西南豪 雨の復旧工事も終 わって特にきれい になった。			
69	大津	叶崎	海と岩と植物(野 路菊)。	貝ノ川	海岸線	海と岩。			
70	竜串	桜浜	砂浜がきれいで海 水浴にいいので は。						
71	大津	叶崎	野地菊がきれい。 磯の貝類がとれる 事。	三崎	サンニ市	花や野菜類が沢山 売られている。			
72	大津	灯台付近の 海	魚、サンゴ類が美 しい。						
73	竜串	桜浜より竜 串漁港迄の 海岸	奇岩、青い海、景 色の良い事。	三崎	水島	魚、磯の生物、結 構広い島。	大津	叶崎	叶崎より足摺半島 を見ると、景色が 最高。
74	上野	家から見る 夜空	星がすごくきれ い。都会ではみれ ない。						
75	爪白	海辺公園	きれいで管理して いる。	上野	山野	空気がうまい。青 い空。木々のみど り。			

番号	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由
76	竜串	桜浜	砂が細かくてきれ い。	竜串	サンゴ博物 館	サンゴの資料を見 学できる。 おみや げも良いと思う。	竜串	遊歩道	散歩ができて、美 しい景色である。
77	竜串	海	青々ときれいで、 とても美しい。						
78	竜串	集落	きれいに整理され ている。	爪白	公園	きれいに整理され ている。			
79	竜串	海中公園	サンゴ群が美し い。						
80	下川口	遠奈呂足摺 ロード	海底館など見えて 景色が良い。	片粕	片粕の海	貝類などたくさん 居るから。			
81	大津	海辺							
82	三崎 ~ 下川 口	陽	殊に片粕沖の冬の 夕日が美しい。						
83	竜串	千尋山から 見える夕や け	海が美しくそま る。	三崎	三崎川土手 のさくら	とりあえず桜がき れい。			
84	益野	水島(浜益 野沖)	浮島の美。	三崎	桜浜	砂が細かく貝殻が 多種類。			
85	三崎	三崎川、益 野川	特に川エビ、大ウナギがいる。環境 良好か。	益野	水島	夕景が良い。	竜串	桜浜	海水浴場。
86	上野	上野大内	米がきれいで本当 においしい。						
87	貝ノ川	海の浜辺近 くの岩が魅 力	海が生きていて、 荒れてる時、油の ように静かな面が いい。	貝ノ川	集落をとり かこむ山々	ー年中常緑樹だ が、桜裾野ののじ 菊もよい。	貝ノ川	13年の水害 後復旧丁事	川の流れや川の水の量が、雨の後や満潮の時。又水の少ない川面の河原もよい。
88	竜串	桜浜	海がきれい。						
89	竜串	海	景観が美しい。						
90	竜串	弁天島付近	海岸線、景色。	貝ノ川	浦部落より 足摺岬	うすばいを展望する景観。	大津	叶崎灯台	海岸線の展望。
91	宗呂	田園風景	山川の原風景。	宗呂	宗呂川	30年前は魚うな ぎ、多くいた。			
92	大津	叶崎周辺	元日の朝日がきれ いです。	爪白	キャンプ場	爪白の浜はゆっく り遊べる。	三崎	道の駅	
93	大津	叶崎灯台	ちょっと歩いてい きたい感じ。						
94	下川口	宗呂川	えびやいだがいる。						
95	下川口	城山から見 た竜串	全体の景観が美しい。						
96	爪白	下川口~爪 白方面へ弁 天島辺り	ロケーションが良 いと思う。						
97	片粕~小才 角	R322線(旧 海岸線)							
98	貝ノ川	海がきれ い、松の前	筆止メ岩。景色が よい。	貝ノ川	貝ノ川	水がおいしい。高 知市の水道の水と くらべものになら ない。同じコー ヒーも飯もはるか にちがう。			
99	下益野	水島	陸から見た風景。						
100	三崎	見残し、竜 串	景色や海がきれ い。						
101	三崎	見残し	奇岩がすばらし い。						
102	三崎	水島	景色がよくて、魚 がよく釣れる。						
103	三崎	海	海岸の景色がよ い。						

番号	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由
104	下川口	遠奈路。国 道より竜串 方面を望 む。		下川口、片 粕	片粕より旧 道、世立橋	昔ながらの景観。			
105	竜串	見残し	海・岩などがきれ いだから(魚もい て)。	爪白	キャンプ場	整備されていて設 備もまあまあよ い。海も近いし、 観光もでき、料金 も安い。			
106	三崎	三崎川	子供たちが川エビ やウナギ取りに楽 しめる。	爪白	爪白海岸	磯遊び (ニナ、ナ ガレコ)。			
107	竜串	千尋岬	海がきれいで、 魚、貝類が多い。	貝ノ川	叶崎灯台	ながめが良くて、 野路菊がきれい。	竜串	桜浜	ながめが良くて、 奇岩が多い。
108	浜益野	水島を中心 とする海域	海岸や海水がきれ いで、魚貝類が多 い。						
109	三崎	千尋岬	きれいな海と奇 岩。						
110	爪白	足摺サニー ロード (水 谷~遠奈 路)	眺めがとてもすば らしく思う。	爪白	弁天島より 西の海中	サンゴが美しい。	三崎・竜 串・爪白	見残し、竜 串、長島、 弁天島	奇岩がすばらし い。
111	下川口~大 津	旧県道の海 岸	全体を通して視界 をさえぎられる物 がなく、変化にと んだ海岸線が見渡 せること。						
112	叶崎	叶崎	海が見渡せてきれ い。	竜串	桜浜	海中展望塔など、 ながめが良い。	三崎	浜	波も少なく遊び場 に良い(工事中で すが)。
113	益野		近くに道路がない から、人手が入っ ていない自然のま ま。						
114	三崎浦	桜浜(海水 浴場)	海がきれい。	三崎浦	見残し(奇 岩の変化)	海がきれい。	三崎浦	海中展望塔	海がきれい。
115	爪白	月見山	桜がきれい。山頂 からの竜串、見残 の展望がよい。						
116	竜串	大竹、小 竹、奇岩、 海、見残し なども	サンゴ礁、砂岩や その他。海水もき れい。						
117	三崎、爪白	爪白園地	木々の多い広い 園。						
118	下川口~大 津	下川口~叶 崎海岸	自然の景観。						
119	下川口	宗呂川	川がきれいで都会 に住む孫達が川遊 びを楽しみにして いるから。						
120	貝ノ川	魚市場	定置網大式の水揚 げ魚類をいろいろ 見られるから (10 月~7月まで)。						
121	三崎	海	6月~8月末、竜串 周辺の海で、魚釣 り、とこぶし等の 貝がとれる。	三崎	三崎川	きれいな川。えひ がとれる。			
122	斧積	斧積川	水がきれいな。	上野	益野川	水がきれいな。	平ノ段	十八川	水がきれいな。
123	爪白	海	海がきれい。(浜で)みんなで食事が出きる。	爪白	弁天島	魚もいっぱいつれ る。	爪白	西の方の海 水	サンゴがきれい (シュノーケ ル)。

番号	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由
124	竜串	竜串の橋か ら見る海	沖海の青さと千尋 の方の緑がいい。	竜串	奇岩のある 海岸	何回行ってもとき めく自然の雄大 さ。			
125	竜串	見残し	雄大な岩場。	下川口	片粕以西の 海岸	海岸周辺景観。	三崎	水島	島の景観。
126	竜串	竜串から桜 浜への遊歩 道	景色がすばらしい から。						
127	爪白	弁天島	島周辺と海底のダイビングポイント (災害以後、少し 汚れましたが …)。						
128	竜串	桜浜	海水浴場として、 県内でもいい場所 だと思う。						
129	千尋岬	見残展望台	景色が最高、とくに見残湾は箱庭に見える。せめてサイクリングで行けたら。	竜串 (平 <i>)</i> 段)	上水道タン クのある 山?竜串の 全景が見え るところ	今年の秋、自動車でこられた中年夫婦に聞かれた。竜串のいわれがわかる一回で…。	下川口	城ノ鼻	史蹟と併せて、竜 串、見残を面から 望める。ロマンを 感じる。
130	三崎	三崎浦地 区、竜串地 区	海がきれいで、魚 がおいしい。						
131	平ノ段	市五郎山	パラグライダー基 地。	平ノ段	西ノ川	どこでも水がのめ る。			
132	三崎	田の内地区 道の駅	いつも新しいヤサ イ、果物が買え る。						
133	下川口	宗呂川	-						
134	下川口郷・ 浦	宗呂川の下 流域		三崎、竜串 周辺	三崎川の下 流域				
135	上野		川がきれいで河川 域の景観が美し い。	上野	今ノ山の山 ろく	山がきれい。自然 のままで有る。ハ イキングコースと して。			
136	三崎	水島	景観が良く、子ど ももあそべる。	益野	益野川	水がきれいで数種 類の魚がいます。	三崎	千尋沖(海 上)	ダルマタ日がみえ ます。
137	斧積	三崎川上流	山紫水明。	斧積	目開ぎ山	眺望抜群。	三崎	見残し	すぐれた景観、み どりの海。
138	爪白	爪白の寺社 堂	数とない。	爪白	海	白鳳の地震で沈ん だところの見学。			
139	三崎	見残し	海がきれいだか ら。	三崎	竜串	海がきれいだか ら。			
	斧積	斧積川上流 (三崎)	水がきれい。						
141	竜串	奇岩	きれい。						
142	全体	周辺の山	動・植物はまだまだ多い。						
143	爪白	爪白沖の弁 天島	海がきれいで島が美しい。	浜益野	水島	松崎より見る夕 日。			
144	下川口	見残し海底	サンゴの種類も沢山ある。						
145	三崎	爪白海岸	昔は貝、魚が多 かった。						
146	大津	叶崎とその 周辺、貝ノ 川までの海 岸線		貝ノ川~下 川口	海岸線	手を加えていない 自然美。			
147	大津	叶崎	景観が非常にすば らしい。						
148	貝ノ川	貝ノ川の海 岸	海がきれい。魚も たくさん。						

番号	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由
149	爪白		岩と海の景観がい いバランスだか ら。						
150	大津	叶崎灯台	灯台から見る海の 風景がとてもきれ い。						
151	爪白	月見山	小高い山の頂上へ 登り、そこからの 下界の景色(田園 風景と海浜地帯の 景観)が最高で す。						
152	竜串	桜浜 (海水 浴場)	砂浜。遠浅で安 全、行楽地。	竜串	白浜(磯 場・海水 浴)	にな、爪高など 潜ってとれる。			
153	三崎	千尋崎	海の幸が豊富で景 色が良い。	下川口	城ノ鼻	海の幸が豊富で景 色が良い。	大津	叶崎	俗地されていな い。絶景!
154	竜串	竜串湾	千尋崎からみた夕 日の竜串湾。						
155	下川口	桜浜	砂浜が美しい。	爪白	爪白公園	広々としてキャン プ地にふさわし い。	爪白	爪白の海	海がきれいで泳ぎ やすい。
156	大津	海岸線全体	水平線と岩の組み 合せ。灯台。						
157	爪白	キャンプ場	広いので。海が近 い。						
158	下川口	城ノ鼻海岸	磯釣りの好ポイン トが豊富。	爪白	弁天島や爪 白浜	浜も美しく、遊泳 にも適。			
159	三崎	千尋岬	奇岩、海岸風景。	大津	叶崎	海岸風景。			
160	上野	お藤がトド ロ	民話と小さなホコ ラが有る。	上野、斧積	今ノ山	今ノ山からながめ る竜串周辺の景観 がすばらしい。			
161	下川口	海辺	貝類がとれるか ら。						
162	斧積	今ノ山	頂上から見る三崎 の町。						
163	竜串	レストから 海中公園の まわり	時がたつのを忘れ るから。						
164	爪白	国道から見 る海中展望 塔		益野	海岸から見 る水島の風 景				
165	上野	益野川	水がきれいで美し い。						
166	三崎	三崎川(石 神から上 流)	ー年中干上がる事 もなく、水がきれ い。						
167	三崎~下川 口	海岸道路	波打ち際。						
168	爪白	爪白海岸	海がきれいで、浜 がきれい。						
169	三崎	行者山	山の景観が美し い。	三崎	三崎川	とにかく水がきれ いです。			
170	三崎、上野	益野川上流 藤神社	渓谷が神秘的で自 然が美しい。	三崎、上野	益野川の源 流今ノ山	森林浴がすばらしい。			
171	三崎	益野川	エビ、ウナギがい るから。						
172	爪白	海水浴場あたり	地味に整理されて いて人影も少なく 落ちついている。	爪白	キャンプ場 周辺	地味に整理されて いて人影も少なく 落ちついている。			
173	下ノ段	田平田園公 園	ザリガニ、メダカ 等が沢山いるか ら。						
-									

番号	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由
174	大津	叶崎	朝日、夕日が美しい。						
175	平ノ段	西ノ川の橋 のあたり	山、森、川など自 然がいっぱい。空 気がおいしい。						
176	三崎浦	三崎の川	三崎の川がきれい で、エビやウナ ギ、ハヤ、メダカ がたくさんいる。	三崎浦	山の自然	緑が多く有ます。	三崎	竜串の浜	多く奇岩ある。
177	大津	叶崎灯台	叶崎灯台東西の景 観がよい。						
178	三崎	行者の山							
179	下川口	城山(旧ホ テル跡付 近)	周囲の景色がよ い。						
180	竜串	桜浜	景色がよい。						
181	大津	叶岬							
182	大津	叶崎灯台	天気のよい時は海 と山がきれい。	片粕・貝ノ 川	旧国道沿の 海岸美	自然のままがとて もきれい。			
183	竜串	海底館	R321下川口方面よ りの風景。						
184	竜串	奇岩や海岸		大津	叶岬	海の美観は日本一だと思う。			
185	下川口	全体	水がとてもおいし い。野鳥がたくさ んいる。						
186	竜串	見残し	海中や奇岩風景。	宗呂	宗呂地区上 流の宗呂川	年中水が切れず、 稲も耕作し、魚 (エビ)等がいる から。			
187	竜串	三崎川(下 流)	整理され、また水 が増えたように思 う。						
188	大津	叶崎	景観が美しい(海 がきれい)。						
189	三崎	見残し		三崎	桜浜		三崎	竜串の奇岩	
190	三崎	行者山から 見た三崎の 海	おだやかで心なご む風景です。	三崎	1~5番の堰 堤				
191	三崎	長野橋周辺	今残っている、私 の知っているかぎ りのホタルが沢山 いる所。	竜串	海岸の奇岩	昔にくらべると、 淋しくなりまし た。でも、とても いい所です。			
192	片粕	での海岸風 景ほか	岩礁に群れる魚種の多さ。	片粕	ジンノウ峠	断崖絶壁は壮観。	片粕	世立山	世立山からの竜 串、足摺の眺望。
193	三崎	三崎川(止 めより上 流)	川がきれいで、川 エビもきれいだ。	斧積	辛川(橋より上流)	川がきれいだ。			
194	坂井	宗呂川(出 合小学校付 近)	川がきれい。						
195	下益野	地	いつ見ても美し い。						
196	下川口	(ガソリン	浜に降りやすい。 海がきれいで、家 族で行くのによい 所。						
197	爪白	弁天島		下川口	人、海	人も優しいし、海 の青さがキレイ。	松山	自然	山菜がたくさんあ る宝山。

番号	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由	集落・地区 名	魅力を感じ る場所	理由
198	竜串	足摺海中展 望塔	海底が見え、全国 的にも有名だか ら。						
199	益野	水島周辺の 海岸	松崎地区の道路から見える水島と沈 む太陽がきれい。						
200	大津	叶崎	海の景観が美し い。						
201	三崎		行者山から三崎の 町を見下ろす。						
202	竜串	海	きれい 。						
203	浜益野	水島	青い海にポッカリ 浮かんでいる島。						
204	下川口	R321 (下川 口~)	水平線に見る日の 出が美しい。	大津	大津大橋				
205		貝ノ川川と 海	空がきれい。海水 が透明である。						
206	益野	益野川		上野	上野川全体	工事をした後で魚 はあまりみかけま せんが、とにかく 水がきれいです。			
207		漁協の前の 海	サーフィンの「ア ナバ」である。						
208	大津	叶崎海岸	夕日がきれい。	益野	水島	海の景観のきれい なこと。			
209		益野川寺尾 堰付近	貯水時、大きな池 になる。						
210	平ノ段		景色がよい(山が きれい、川も)。						
211	爪白	全体							
212	大津	叶崎	太平洋が一望できる。						
213	宗呂	宗呂川	水がきれい。	三崎	竜串	奇岩が美しい。	下川口	サニーロー ド	海岸線が美しい。
214	片粕~歯朶 ノ浦間	海岸	魚、貝が多い。						
215	三崎	今ノ山(上 野奥)	山頂からの風景。						
216	竜串	竜串海岸	奇岩のあるとこ ろ。						
217	上野	益野川	川がきれいで水が うまい。						

(2)「竜串」に関する自由回答

表 資料 2-4 「竜串」に関する自由回答

番号	コメント
1	情報機関を今より十分に活用できるようにし、自然の大切さや、地元の人にすばらしい所である事をより理解してもらえれば、今後よりよい環境になると思います。
2	サンゴ再生にはこれまでにいろいろ取り組んできたと思うが、台風や様々な自然災害によりまた一からやり直しでなかなか前のようなきれいなサンゴ群にはならないと思うけど、僕自身いったいどのような取り組みをしているのかもわからないけど今はそれを一生懸命やってほしいと思う。いつかまたきれいなサンゴが戻ってくると思うので。がんばってください。
3	サンゴには適当な温度と清らかな水質が必要だと思います。そのためには、生活排水、ゴミの問題、周囲の環境の整備が必要ではないかと思います。サンゴが生息しているかどうかは、その辺りの環境が豊かで、素晴らしいかどうかを決める、大きな要因だと思います。そのため、サンゴ自体の美しさをアピールしつつ、周辺環境の整備、影響を考える機会をどんどん増やすことが大切ではないでしょうか。
4	できるだけサンゴが生きかえる努力はしていただけたらと思いますが、地元の私達自身が日頃からこのめぐまれた自然をいつの間にか傷つけていると言う事もあるのではないでしょうか…。日頃から少しの事でも気をくばりながらの生活を実施して行きたいと思います。
5	県外の者で全く竜串を知らなかった。四国近県のみならず、全国的に事態を広く知らしめ、 サンゴ (自然) 再生の必要性・重要性をあらゆる機会を捉えて強く訴えることが喫緊の課題 ではないでしょうか。
6	トイレをもっときれいに。
7	河川整備。ゴミ対策。家庭排水対策。
8	沖縄などでもサンゴの被害が多くみられるので全国的な規模で保護再生を進めてください。 未来の子孫、人類のためにも頑張られることを祈っております。
9	自然が徐々に失なわれてゆくのは経済の発展とともにやむを得ないとの考えもあるが、これからの日本は人口減少もあり、かえって自然をもとに戻す努力が必要だと思う。道路などにお金をかけることよりももっと自然の保護・保全、復活にお金を使おう。
10	今回の台風(16年8月30日)での被害があったのでは?心配してます。皆様の努力でぜひ再生できたらと思います。土佐と聞くとやはりサンゴのイメージがあります。もちろんアクセサリーとしてのサンゴですが。ここにきて土佐(高知県)自身にサンゴがある事を知りました。自然のまま、のこすためによろしくお願いします。
11	海をきれいにして下さい。
12	地域の人々がゴミをとったりサンゴを増大さすように努力すればいいと思います。
13	人間として、自然環境を大切にしたいと思いますので、是非再生につくして下さいます様お 願い致します。
14	サンゴ等は沖縄の辺りより南にしかないと思っていました。高知にあるということを知ったのはごく最近です。高知にこんなに美しいサンゴや熱帯魚の様な美しい魚がいるとは多くの人が知らないのではないでしょうか。もっと多くの人に美しいものの存在を知らせることが再生・保存の助けになると思います。
15	この竜串のサンゴ群を保存・維持する為に積極的な活動が必要と思う。あちこちに竜串の現 状を伝えることも必要。
16	竜串大変好きです。サンゴが大分ダメージに合って、早く元の美しさが戻ることを希望して ます。
17	ボランティアでサンゴを守るダイビングプランを作ること。あれば来たい!自然は人間の手で守らなければいけないと強く思う。自然に遊んでもらうことが一番楽しい。同じようなことを考えている人は多いはず!ボランティアを広く募れば必ず多くの人達が集まってくれると思います!頑張って下さい!手伝えることがあればしたいです!
18	サンゴ保護活動の広報が重要。全国広報があれば寄付します。
19	今回、足摺方面へ旅行をするまで、竜串についてはほとんど知りませんでした。(サンゴのことも)竜串についてのPRをもっと盛んにしてもいいのではないでしょうか。
20	移植での再生がダメ。自然の海を取り戻すのが先決です。

番号	コメント
21	高齢者や身体の弱者への遊歩道に歩きやすい道がほしい。
22	観光に力をいれる事。
23	竜串の海をよごす様な漁業は規制すること。 上流河川の工事等はできるだけ間隔を開けて一緒に行わない様にして濁さない様に する。
24	・山すそや道路わきにごみやジュースの缶が捨てられているのが目につきます。 ・桜浜のトイレが暗くて臭うし、海水浴シーズンシャワー使うのもいやなくらいなの で、明るいきれいなトイレにしてシャワー室も別に作って欲しいです。
25	ゴミの問題。ゴミが多い。
26	旅行協会等を通して観光をアピールすること(全国的に)。現地でとれる魚介類をできるだけ安値で県外客に喜んで貰うこと。(但し、永久的には一考を要する。)
27	・海藻をほとんど見ることが出来ません。根本的に取り組む必要があるのでは。対処療法的なやり方では解決出来ないのでは。国をあげて積極的に取り組むべきでしょう。環境省自然保護事務所殿たのみます。 ・竜串のPRが県外ではほとんど見られない。 <u>観光名所全国名所第1位</u> の記念碑が泣いている。 <u>国立公園、日本最初の海中公園</u> は今どこへ?悲しい事です。 ・サンゴも大切ですが、地域の方々の協力の芽を育てる事が大事。
28	サンゴ・貝類博物館の入口が淋しい。竜串橋の西の端にあるカンバンの文字が消えた。 <u>サンゴ博物館</u> の文字をなおして下さい。
29	昔に比べて活気が無くなったので、店等も増やしてにぎやかにして欲しいです。
30	日本全国に知れた竜串にしたいと思います。第1に交通便を良くする様に、海便でも陸 路からもこられる様にしたいと思います。よろしく。
31	沖の砂を取らない事。
32	空気もよし、けしきも最高に良いですが、観光客など子供づれの方や地域の方が遊べる乗りものとかがあると少しでも地もとにお金も入るし、経済が良くなるのではないか。県外に行くとそれを強く感じます。このまま時代が進むと淋しい土佐清水になると心配をします。
33	海の中がきたない。 サンゴ等をふやし、もっと観光地として活気のある竜串にしたいと思う。
34	自然をこわさないでいて、充分な整備はととのった観光地として発展してもらいたい と思います。観光客がきても足をとめての遊び場所と施設がないのは残念です。
35	竜串、見残しに限らず、行政だけに任すのではなく(行政は観光地に対する勉強不足の為)、行政の何も考えず、道を作る、建物を作るで、出来た道、建物が周囲の景観を壊すと云う事を考えていない。又、上から道、建物を作れと云はれたから作った。30年以上前に竜串の遊歩道を見た時ガックリしました。完全に - (マイナス)イメージです。他より観光に来た人から土佐清水市の美的センスをとはれますヨ。 竜串の駐車場近辺、足摺岬の公園、寺周辺は電線を地中化してほしいです。
36	「サンゴ」の事ばかりでなく、竜串の廻り三崎から下川口の海でとれる魚やながれ子やアナゴ、アワビ、サザエ、私が十年前に大阪から来た時はもっともっととれてたように思えます。海がよごれているから少なくなり、サンゴも減少していったのだと考えます。竜串ばかりじゃなく、竜串を囲む町の海も見てほしいですね。
37	土産物店(レスト竜串など)が閉店する時間が早い。
38	海や山を美しくしてもらいたい。
39	H13.9.6西南豪雨で海のにごりが止まらない。
40	観光客が来て、遊び場所がないので、大きな会社につくってもらいたい。
41	大変に困っている事が一つあります。それは、竜串の住人である故に息子(36歳)の 就職がどうしても出来ない(3年以上)事です。
42	1.観光客が安心、安全に回れる様に危険箇所を無くす様に対応すること。 2.駐車場の整備を行い、広く宣伝することも重要と思っている。

番号	コメント
43	竜串の以前と比べたら異様なさびれ方が気になります。柏島のように地域が一体となって自然体験プログラム等を充実させないと、魅力的な「竜串」を取りもどすことはできないと思う。そのためには、地域住民に対する啓蒙活動も重要だと思います(森づくりが海を豊がにするといったこと等)。地元の人のマナーが悪く、海はゴミが多い。私の個人的なことですが、昨年秋、ダイビングのライセンスをとり、地元の海をどんどん潜ろうと思った矢先、ダイビング側と漁協のトラブルで三崎の海からダイビングができなくなり、ダイビングショップも一時撤退という状況です。海の再生と地元の活性化というのは、皆の願いだと思いますが、このような低次元での争いがあるということが情けないです(行政も有効な対策がとれなかった。今は和解しているらしいですが…)。
44	みやげ店とその周辺に活気がない。 観光客が通るところへ花などを植えてもっと美化に気をつけてほしい。
45	観光客が少ないのでなんとかして欲しい。
46	観光地(竜串)を守るには、地域住民自らが考えなければならないのに、住民自身はあまり考えていないのでは?住民が皆、海中公園等海浜を売り物にしている観光地であるという認識の元、住民が一丸となって何かを実行しなければ。観光地竜串を考えての地域住民の話し合いの場がないのでは?なければ、そういう会合、組織をつくらなければ、竜串は良くならない。自然は再生できない。今の竜串の海域環境を保護すれば、自然と再生されるだろう。
47	・美しい砂浜が消えた。20年前は桜浜で桜貝を拾って遊んだことでしたが、現在はその姿がなくなった。 ・魚や貝類、えびなど豊富だったが、今は昔の様でない。
48	昔(25年前)と比べて、イダ、アイが極めて少なくなった。また、川の水が減ったの で川が汚れた。
49	浜辺を歩いて一番気になるのは、ビニール袋やジュースの缶がとてもきたないことで、船で釣りをしている人達が海に投げ捨てるのではと思います。また、住んでいる近くの川の草の中に、プラスチックなど汚れたゴミがあり、人間にも問題があります。
50	竜串は空気、景色、海共にとてもいい所だと思います。残念な事に住んでいる人達は、ほとんどが50歳をすぎた人ばかりで、若い者が帰ってこないかぎり、この美しい景観は失われると思います。若者が帰ってくるように、何か仕事が出来る所があれば、少しずつでも若い人がふえると思います。そうすれば、竜串も少しずつもっと良くなると思います。
51	tatukusi.comを御覧下されば幸に思います。
52	今まで以上に観光地にしたいと思います。
53	時代の景気の低迷によって、土佐の西南端の足摺や竜串も遠隔地であるため、観光客 も年次少なくなっているようであるから、自然の美しさを再生するために地域の人々 が特に協力してより良い竜串にするようお祈りしております。当局の方々のより良い ご指導をお願い致します。
54	ボランティアで時々、美化の点検をするとよい。
55	展望塔や水族館などは、今ではめずらしくもなく、こんな遠くまで来る人はいない。 アウトドア的な施設やキャンプ地などを整備し、又来たいと思えるような何かがほし い。
56	奇岩のある海辺のコースを散歩したが、岩の形が変わっていたし、歩道近くはごみが散らかっていた。また昔聞いた鯉の滝のぼりなど案内するような立札などもなかったので、初めての人が見たらなんだかわからない状態だった。 竜串といえば、展望塔や水族館といった印象が強いように感じられます。時代にあった観光、今求められている観光がどんなものか、私にはよくわかりませんが、私が能登半島に旅行に行こうと思った時、金沢の駅員さんが「太平洋のあのすばらしい海を見ている人だったら、能登半島に行ってもいいとは思わないよ。やめとき。」と言われました。やはり青い海と奇岩の群れなど竜串の自然を観光客のみなさんに見てもらいたいなあと思います。また、自然体験が大人も子どももできるようなアイデアがあればいいなあと思います。
57	自然と子供達がふれ合い、体験型の学習をして欲しい。九州、四国、山陰、三重県あたり迄は行ったが、自然の豊かさでは、どこにも負けていない。これからは自然流の体験型リゾートとして、スキューバ、シーカヤックなど、色々と地域性を生かして、進んで欲しいと思います。

番号	コメント
58	もっと観光客を増やしてほしい。せっかくの施設がもったいない。都会の人々は自然体験にうえていると思う。交通費も高い、宿泊代も高いではお客はこないと思う。市がどこかが、どれかを補助してあげて、少し安くしてあげれば、お客はくると思うし。清水の町も活性化されると思う。人をよんだけど施設はきたないではいかんと思う。でも料理のおいしい所をしさつしてからすいせんした方がいいと思う。ムダなけい費はつかわないようにして下さい。
59	特に気になることはありません。観光地で良い所だと思っています。サンゴは大事だ と思います。
60	竜串の沖の砂をとりすぎ、水洗便所がふえすぎたにもかかわらず、下水等の整備のおくれがひどい。海岸線へのゴミの不法投棄や空き缶等のポイ捨て。ウミガメの産卵地での営利目的による卵の持ち帰り等他、かぞえきれず困っている事はあります。もう二度と美しい竜串がもどることはないでしょう。
61	私は大正8年に竜串に生まれて、戦争中5年間竜串からはなれていましたが、以後竜串地区に生き続けている85才の年よりの爺々です。昭和53年自然公園指導員として高知県から指名されて現在も続けています。その長年の感から、海の生物、海草、魚、サンゴ礁も塩分で生きている生物は真水にはよわい体質であり、サンゴ礁の減少の現象皆、すべて三崎川の水が竜串湾内に流れ入っている事が、魚類最大の悪影響で三崎川の流れを変える事が第一ですと断言出来ます。
62	竜串集落の人々がもっと積極的に協力すべきである。
63	海中公園の特色は自然環境であり、特にサンゴは重要な地域の観光資源である。サンゴの保全については、官民一体により保全と再生にとりくむ事が強く望まれている。自然保護には自然環境庁も積極的な対応を持して、要望するものである。最近観光客が減少している現状を見た時に、何か魅力的な観光資源の再生にとりくむ事を痛感するものであり、貝のギャラリーの有効活用と、すばらしい自然と風土は全国に誇るプロフィールでもあり、自然体験型の観光地としての施設整備を推進する対策を要望するものである。竜串のすばらしい自然は地域住民の貴重な財産でもある。みんなの力で守りませう。
64	公衆便所のせつびが悪い(桜浜)。
65	公衆トイレのせつびが悪い。
66	四万十川などテレビでは盛んにピーアールしています。私は、何時も土佐清水市は足摺岬や竜串の様な雄大な自然にめぐまれているのに、観光客を呼ぶ様な宣伝やピーアールなどしていません。"たつくしなども、もっともっと全国的に呼びかけてほしい"と思います。宣伝費はいっても"旅の友"などにも出してほしいと思います。
67	足摺・竜串はセット。近辺集落のことでなく、清水市全体の発展、今後の自立の方向とあわせて考えること。更に四万十川流域の自治体と広域で産業と観光を統一したとりくみができないか!?いきあたりばったりでなく、長期の見通しが必要。環境問題、サンゴ研究など専門家の意見も必要。高知大学とのつながりなど、様々な方法、可能性を追求する広域(幡多)での協同のとりくみが必要ではないか?行政マンは市庁舎の中から外に目を向け足を運ぶことが今、求められていると思う。
68	川や海をよごさない為には、今排水がそのまま流されているので、下水にするとかしてほしい。特に竜串は国立公園に指定されているので木一本も切れないという事もあって、観光地としては整備されていないと思う。海や川も豪雨災害に流れてきた木などゴミがそのままになっているのもおかしいと思う。ボランティアなどで撤去してもしきれないほどの流木やゴミが残っているのはおかしい。国立公園なのだから国で保護するべきだと思う。高齢者が増えている今、その土地に住む人達だけでは無理な事が多いので、どうか考えてほしい。サンゴだけを考えるのはどうかと思う。
69	観光地として沢山の人の心の癒しになることは望ましいことだとは思いますが、現在の様子では自然破壊につながらないようなマナーの良い人は少なく、観光客誘致よりもなるべく来る人の少ない方が良いとも思う。自然を自然のままに保つために。
70	海岸付近はよごれが特にひどい。昔は岸の浅瀬にまで藻がはえていたが、今はゴミの山です。トコブシ(ナガレコ)も減りました。昔の美しい自然はどのようにしたらとりかえす、今はそればかり考えています。
71	11月の終り頃だったように思います。何のイベントだったか忘れましたが、西南バスから見ると、貝ノ川の人も何人も見に行ってる姿が見えました。随分たくさんの人達がおられ、店をだそうとしている人々も多勢いて、結構生き生きとしたイベントのように思いました。字が下手ですみません(リュウマチなもので)。
72	砂浜近辺に人影が減ったように思う。遊休地が広くあると思うので、それらを整備して観光客を呼べる施設が欲しい。

番号	コメント
73	サンゴ群の再生は早急に必要と思います。自然を取り戻す為には、山林、田園の復活が第一であり、その流域に生活する集落が安心して生活出来てこそ河川が守られ、海の自然が守れる事(海岸の美観)だと信じます。
74	景色は最高でも交通の便が悪いので、早く近くまで高速道路ができれば良いと思う。 この自然を保護して下さい。
75	海中公園、水族館周辺に遊園地を設置してもらいたい。
76	1950年頃から竜串近辺の海から、海草が少なくなった。特に、柔らかい海草たとえば「アンドク」と地元で呼んでいるわかめの一種が竜串の海から姿を消した。現在では、「ホンダワラ」さえその姿を消している。科学的な根拠はありませんが、私の考えでは、当時盛んに行われた水稲の消毒に猛毒の「パラチオン」が大量に使用されていたことが、大きく影響していると思います。大正年間に行われた、三崎川の川心変更によって、現在は、大水が出るともろに竜串湾へ濁流が流れ込み、サンゴの成育環境としては、最悪の状態になっています。サンゴの移植等勿論大切な行動ですが、抜本的な解決策ではありません。後背地の山をしつかり管理し、人工林から昔の自然林に戻隻作に考えることが求められます。一例、川を流れる石は、昔から数は、地元優先に考えることが求められます。一例、川を流れる石は、昔から海に流れ込む。河野管理者は、急激な土砂の流出を防ぐ名目で、雨の降った後にしか川の水は見えません。溜まった土砂を取ってくれと頼んでも、捨て場所がない。という。本来土のたべきところ「海」へ戻してやればいい。というと、環境庁がうるさいという。海への土砂の流入が無いものだから、海岸の砂浜は、痩せるばかりである。それを防ぐの土砂の流入が無いものだから、海岸の砂浜は、痩せるばかりである。それを防ぐために、コンクリートの人工物を投入する。台風の時など人工物が巻き上げる潮風の土砂の流入が無いものだから、海岸の砂浜は、痩せるばかりである。ともあれ、今一番必要なことは、地元住民と役所の信頼関係の構築です。そして、山を昔の状態に戻すことが、「サンゴ」の成育環境を整え、以前のような成育が見られるようになると考えます。
77	竜串の地域住民の要望、意見の尊重。
78	私が小学生の頃、バスで竜串・みのこしを見に、家族で来たりしました。その近くに 私が嫁いで来るとは、思いもよりませんでした。貝採りや魚釣りに時々行ったりしま すが、きれいなのは、私から見ると、変わらずにきれいだと思いますが、記録から比 べると、サンゴも減っているんでしょうね。みのこしなどへ船で渡ると、海の中はと てもきれいなので、ずっとあの透明な海を残したいですね。大切な宝ですね。
79	観光地らしく地域をきれいにすべきではないでしょうか(たとえばゴミの投棄、イヌ・ネコのふんの始末など)。三崎川につもった土、石、雑草なども取り除き、水の流れをスムーズにすればもっときれいになると思います。水害などの点を考えても大事だと思いますが。
80	景色もよく、空気もよいので、人々が家族連れで寄ってこれる遊園地がほしいと思い ます。
81	竜串を昔の景観に復元することは不可能だ。戦後に限っても松原の消滅、港を造り、 三崎川最下流に不粋な橋を架け、生活排水を海にたれ流している現状で、どうして美 しい竜串にすることが出来るのか?この際、自然再生などと言葉だけ並べたてるのは 止めた方がいい。環境省ははっきりと「竜串」の自然再生は不可能だと宣言すること を希望する。
82	上流域に森林がたいへん多い。雑木を多くする。また、1~2日泊まりゆっくり出来る 観光。体験できる宿、キャンブ場。竜串及び市全体で協力する。
83	交通が不便(竜串に限らず土佐清水市自体が不便)。自然はいいのだが、天候に左右 されない観光名所が1つあればいいのでは…(台風が多いので)。
84	老人クラブの人達は、よく清掃等していると思う。三崎全体で子供から大人まで参加 して、イベントとして定期的に清掃活動等をすると良いと思う。
85	1.竜串地区の松林の松が、松くい虫の被害により枯れた木が多く、殺風景になってきている。早く植林を行い、現況回復をするべきでないか。 2.竜串地区全般に緑が少ないように思う。 3.就学旅行地として利用できるようPRする(特に夏季体験学習ができるようにするべき)。各種施設や海水浴場を活用したらどうか(窪津地区大敷とのタイアップ)。
86	磯で見るかぎり、サンゴ群は減少しているようには見えない。
87	観光客のマナーが悪いのに困っております。地区の人達でゴミを拾っても拾っても捨 てられる。

番号	コメント
88	サンゴが少なくなった最大の原因は、(私の考えでは)真珠貝の養殖による海水の汚
89	染だと思います。 体験型の修学旅行や合宿、キャンプなど、地区外の子供、大人と地元の人達と一緒に 交流できる行事があれば楽しいと思います。
90	竜串の一部の方ですけど、ゴミは自分の所で処置をして、あちこちに置かない様にしてほしいですね。
91	国立公園の指定直前に、一部の地元の者がサンゴを毎日庭石を取るように集めて売っていた。今のことは、その時の自然破壊にくらべれば、まだましな方。田畑の泥が大水で海に出たためで、長い年月のサイクルではそれほど大きな問題とも思えない。それを利用してもうけようとする人間の方が問題。県外の、特に愛媛ナンバーの者が、必要以上と思えるほど貝などを取って帰る。例えば、いるとなるとバケツ2杯も3杯も。あとは、地元の者が晩のおかずと思ってもいつものところには何もいない状態になる。交通の便が悪い昔は、豊かな海だった。
92	竜串には駐車場は足りていると思いますが、周辺に大きなマーケットを招致したら良い。市内での買い物より市外へ出ての買い物が多くなっています。公園も整備し、子 どもの遊び場をふやしてほしい。
93	竜串地区は20~15年前迄は、サンゴ博物館や海底館、海洋館、グラスボートなど沢山の観光バスが入っていました。今は、時々何台かにとどまっています。とても淋しい気持です。何とかパンフレットとか、日本中にわかってもらうような方向に持って行って下さるようにお願いします。
94	今ある自然を大事にすることだと思う。川をきれいにする事。小川のどぶをすきとり などして、川に流れを造ると良いのではないか。雑木を植えると良い。
95	県外からの人々に来て頂くためには、まづ」に道を良くして頂きたいものです。
96	先づは各河川の浄化によって海を「きれい」にする事によって、「サンゴ」や「海 藻」の育成が良くなる物と思われます。
97	竜串バス停の整備(日除、雨除け)の出来るような停留所を設置して欲しいと思います。
98	現在、松の木が松食虫に食われて全滅状態です。このままではなんの「みりょく」も ございません。これからは南方を思わせる様に、昔私たちは「シロ」の木と言って 「ミノやナワ」などに利用して来ました。虫にも強く風にも強く、緑が豊かで美しく 思います。その方に植えかへてはいかがでせうか。
99	私が子供の頃の竜串と現在の竜串とは何か少し違ってきているように感じられます。 海の色や岸辺の緑はちょっと見には何も変わっていないように見えますが、でも何か 変わっていくようで寂しく侘しい思いがします。磯での魚類の釣り場も貝類の採り場 も波に浸食され変わってきているのに驚くこともあります。昔たくさん泳いでいた魚 類も見えなくなったようで淋しい限りです。
100	昔より人も少なく淋しく感じます。
101	竜串の浜や竜串に来て子どものアソビ場が少い。子どもを引き付て一日でもあそべる 所がほしい。
102	三崎川、昔は水もきれず、アユも毎年ぎょうさんおった。清水へ送水しだしてから、 だんだんおらんなった。川ヨセもいっぱいはえた。川床には泥がたまり、歩くと濁り よる。竜串のサンゴも三崎川の水量と関係ないろうか?
103	1日でも早くきれいにしたい。1人1人がすこしでも海や川をきれいにする事を心がけて 1日でも早くもとの海にかえすよう県、国にはたらきかける。
104	90才に成りますので皆様に心配をかけるので(共同作業やボランティアには)参加しません。
105	昔は色々な行事とか遠足等には必ずと言っていい程美しい桜浜や見残しに集団でゆき楽しんだが、今は淋しい。これからは忘れかけた(?)竜串の大自然の美しさにもっと子供達と共に近づき楽しめたらと思います。
106	竜串周辺の自然を大切にする事。
107	私が高校生の時代(S41~44)は、それはもう竜串の海はきれいでよく海に潜ってあそびました。サンゴもいたる所にありました。10年間ほど県外生活をしまして、28才の時、又、田舎で生活するようになりました。その間には竜串に来られる方もずい分多くなってまいりました。観光地としてはいい所です。今、私達の責任として、この生まれ育った竜串を何とか美しい観光地として再生してやらねばと思って生活してます。その為には、いかなる努力もおしみません!環境省の方々もどうかよろしく頼みます。頑張って行きましょう!

番号	コメント
108	良い資源があるのに、活かしきれていないため、観光客が素通りしていてもったいな いと思います。四万十川並みの自然を活かした体験型の観光を充実させてほしいで す。
109	サンゴの再生 ・河川をはじめ、これに伴う工事で赤土を流さない工法をとらせること。 ・水洗トイレ、生活雑排水の密なるチェックをと速やかな改善(サンゴのあるところの砂が黒くくさい)。出来れば関係集落排水事業。 森林、河川の再生 ・保水力ゼロの杉、檜から、落葉樹、常緑樹などの種類にかえる。 ・現河川から砂利を取除く(高級貴材にする)。 ・現河川を排水路から魚の棲む自然流路に近い河川とする。
110	観光客が10年前と比べてずいぶん減少しています。これは市内にある他の観光地にも あてはまる事だと思います。自然豊かな竜串を色々な方面でPRして全国に知られるよ うな所になれば素晴らしいと思います。
111	自然の風化作用によつて岩の状態が昔からだいぶんかわっているが、そこは全体的に とらへて観光客に説明する必要がある。
112	竜串は自然観光地です。海の中のサンゴの移植も必要ですが、観光客に奇岩のすばら しさを時間をかけて見ていただきたいと思います。
113	ダイビングと併せてパラグライダーももっとさかんにする。
114	観光地域でありながら、海洋、海底館等におとずれる客が年々少なくなっています!若い子供達が魅力ある遊び場所、建物がない為なのか、私としても良くわかりませんが…。例えば、 <u>同じ観光地としての沖縄</u> などは規模が違うかもしれませんが、自然を楽しむといったことではすばらしいと思います。土佐清水としての <u>環境にあった観光</u> 地をもっと <u>いまより大きい形</u> として広げていってほしいと願っています!
115	1.新聞やテレビ等を通じて竜串の名所を宣伝して下さい。 2.竜串でのサンゴ群の再生をして下さい。
116	「南の国、みどりの海、竜串の景、潮の香高く」という校歌に馴染んで来た者として 竜串は心のふるさと。いつまでも輝く海であってもらいたい。
117	桜浜の砂が少なくなっている。砂を浜へ入れる。爪白の浜もやせている。沖で砂を 取ったため。浜に砂を入れること。とらせたことに対するせきにんは重い。
118	平成13年9月の集中豪雨では確かに大量の土砂が流れ込んだ。しかしそれだけではなく、現在も進行中の河川工事の為、常ににごった水が流れ、河口周辺は最悪の状態です。ダイビングの資格もあり、何度か潜った事もあり、サンゴの移植等をした事もあるが、まるで焼け石に水。このままではどうにもならない海になる気がします。イベントにも参加したいが、いつもイベントがあった事を後になってニュースで聞くばかり。もっと参加を呼びかけるメディアを活用して欲しい。
119	昔の竜串は日本一だと思っていましたが、今の桜浜はやせ細り小さく見えます。岩の 波跡(れんこん)も無くなり、松の木も小さくなって、40年前の竜串を取り戻すこと は出来ないでしょうか。
120	50年前の竜串にかえれば言うことはない。奥の山の人工林化(桧、杉)が進むにつれて、まず川が荒れてきた。雨が降れば直ぐ濁流となり、時に洪水となる。日照りが少し続けば水が枯れる。当然、川魚は姿を消した。それが川のそゝぐ海にも影響し、群れるように泳いでいた港の小魚が完全に見られなくなった。多分、プランクトンの問題だと考えられる。海は生命の親だと云われてきたが、海自体の生命力に大きな影響を与えているのではないか?一刻も早く「山」の再生を!
121	現在の竜串の海の汚れは下川口川の工事の関係です。いつまでも泥を流しているからです。汚れは西から東へ移ります。短期間に改修工事を終えるよう行政に働きかけなくてはいけません。また、竜串の松の枯渇はどうしたのでしょうか。植樹もしていないようです。入野の松原のようにどうして手を加えないのでしょうか。すべてがこの調子なので竜串の元気がなくなっていくのです。
122	これだけの自然がまだ残っているのだから、この自然を活かした体験型の観光地としてもっと充実させ、シュノーケル、グラスボート以外にもっと新しいものもどんどん取り入れていくといいと思います。そのためには、他県などにも行って色々と勉強もして、車で通りすぎてしまう竜串でなく、足をとめて体験し、家族で楽しめる新しい竜串になるといいなと思います。それと地域の人たちにも協力をたのみ、道路脇にもっと花などもいっぱいあればいいと思います。
123	竜串は観光地です。やはり観光客の減少ですネ。昔のようなにぎわいが取り戻せれば うれしいです。

番号	コメント
124	海の運命は川と山にある。とくに、山に注目し、地主を含めた山再生への取り組みが 求められている。私有財産制の見直しを含める法整備・改正など抜本的な取り組みを 推進してほしい。広葉樹を毎年一人一本植える運動など、今できることを早急に実施 していくなど、行動をおこす決断・勇気を願っている。
125	・桜浜に犬の糞が非常に多い。小さい事のようだが、いい環境をつくるためには、なにもおおげさなことを考える必要などないのだ。 ・観光客に親切に。そっけない態度がめだつ。金をかける必要などさらさらない。気持ちよく接することだ。
126	砂利採取により、砂浜が減った。台風などにより、流木やゴミ(とくにアキカン、ペットボトル)がたくさん流れつくようになった。皆がもう少し、海をきれいにしようとする気持ちを持つべきでは。
127	自然再生の話合に参加したいが、素人なのでだめ。
128	活動には自分のできる範囲で協力したいが、自分の仕事、シシ・シカ対策で郷地区は大変な面があります。 上流域の森づくり活動を本当にやるのですか。ヨソでの話は聞いていますが。杉・ヒノキは今すぐ切ってでも雑木林を作りましょう。 「竜串」でも「三崎」でも、「渭南(イナン)」でもいいでする。イヤ、ヨカッタのです。今は竜串で行きましょう。でも、やる気があるの。今までの経過を見ると、信用にならんのです。まず、昔私が学生当時40年前思った『サワグが、中村から、宿毛からの道路が先日』と。今は出来つつありますが…。今度、市内が遅れ気味を感じてはずかしさか出て来ます。まず、高知、松山からの清水までの道路。この整備が急務ですね。竜串…国立公園にふさわしい建設を…。このアンケートに相当する話し合いを津々浦々でもつべきでする。 真のアスつぶれる集落で木を守らないと又は植えるには、協力を頂くべきでする。杉、ヒノキを切って雑木林に。カシの木、クヌギの林間に、シイの実をひろえる山を作って、炭を焼く林が。
129	・早く河川の工事を終らせてほしい。川をなおしても、その結果、川は濁り、魚は減り、セメントだらけ。なおすにしても、もう少し良い方法はないものかと思います。・海や川や山にゴミが多すぎる(道路はもちろん)。台風が過ぎた後、海に行くと家庭からでたゴミがたくさんうちあげられている。竜串海岸へ行っても、岩と岩との間にあったりして、そうじはしているかもしれないけど(みおとしたりしてるかも)。観光地は特に気をつけないと。道路の休憩しているところにもゴミがたくさん捨てられている。そんなところにはゴミ箱を設置してはどうでしょうか。
130	キャンプ場、長島公園等、芝が大変きれいで、管理も良くされているので、大いに活 用出来る様にしたらいいと思います。
131	度重なる台風到来のため、海岸線は流木、流ゴミで埋めつくされています。特に観光地の竜串周辺は、観光地として観光客に観せられたものではありません。爪白部落民が度々汗を流しても対応できない。せめて観光地だけでも、早急な対策が必要だと思います。サンゴや奇岩を目にするまでの周辺環境整備は、他県の観光地と比べて劣悪そのもの。住民のボランティアに頼るだけでなく、日常的に清掃管理する人件費を計上すべき。 合併浄化槽の更なる普及を!ほとんどの家庭が川へ垂れ流し(生活廃水その他)。
132	電串のレストランなど、冷凍食品のような、あまりこれと言ったおいしい物がない。名物に出来るような、"アレ"を食べに行きたい!と言うような物があれば、もっと個人的にも来てくれる人もいると思う。オムライスやカレーなら、どこでも食べられる。 海に行ってもゴミもたくさん落ちているので、年に1回くらいじゃなく、もっといっぱい清掃活動をした方がいいかな?!と思う。もっと元気のある町にしたい。
133	自然のままの観光地は大切な事ですが、わずか短時間で通り過ぎて行くだけでは、少し淋しい。
134	竜串地区で観光産業に従事している人達だけではなく、一般の住民も本当に竜串地区を大切にする。(全体が)まとまりが必要と思います。一部の人が盛り上がってもダメです。まず竜串地区が1つにまとまり、その流れを地域に伝えていく必要があると思います。海を守るのであれば、山を大切にする考えが竜串地区全体で必要と思う。
135	私は農家出ですので竜串についてはあまりしらないです。もっと下川口の事も大事に して下さい。

番号	コメント
136	竜串は良い所と思いますが、土佐清水市に働く所がなく若者がいない為、色々な活動 も出来ないと思います。
137	20年前位に竜串でパートをしていた頃は、ほんとに人がいっぱいで朝早くから大忙しでした。どうしてこんなに少なくなったのかと思います。観光、宿泊、遊びなど一貫してみんなで参加できて、竜串の見どころを全国のみなさんに知らせて来てもらいですが、何か一つこれと思うものがないように思います。それが素通りされる原因なのかもしれません。
138	近くに住んでいながら最近竜串に行ったことはありませんが、自然を大切にしながら 観光に役立ったら良いと思います。
139	四万十川が最後の清流と云われる様に土佐清水(竜串)も自然がいっぱいの、自然は こわすと再生はむづかしいとの事、人工的な手を加えるのは最低限にして、少し不便 が魅力に、都会でアクセクしている人達が少し遠いけど来て良かった、ゆっくり出来 る休みをとって又来ると思える竜串(土佐清水)に。
140	此頃竜串がさびれた。もっと宣伝して活性化してほしい。観光客が少なくなった様に 思う。
141	・問9の に書きました様に、昔しの爪白の海、浜は広くて大変きれいでした。沖で砂利を取り始めてから海や浜がやせてしまいました。今年の23号台風では防風林の枝は葉を落としてしまい、その上防波(潮)堤が波に取られてしまいました。防潮堤が出来て初めてのことです。昔の広い浜だったら、高波が寄せてもこの様な所までは波もこないでしょう。 ・問10の(「竜串」をさらに魅力的にするための)例… 真夏の時、木かげを作れば歩く人に良いと思う。時々炎天下をサンゴ博物館よりレスト竜串に歩いてる人を見かけますが、全然木かげがありません。 お土産店(レスト竜串、サンゴ博物館など)は、建物は立派にあるのに閉店時間が早くて観光客が残念がっている。・竜串の自然をいつまでも残してほしいと思いますが、自分達が出来ること、川や海をよごさない様に、美しい竜串海岸(サンゴ)を守って行きたいと思います。特に爪白に住んで60年。爪白海岸のうつくしさは昔同様。台風のたびに流木など、爪白集落総出で清掃して、私達の誇りとしています。
142	海に面した防風林に松の木を植えたい。他から訪れる人の足止めをするようなユニー クな遊園地を作りたい。
143	昔の人が防風林として植えた松が自然の形を造り美しく思いました。松喰虫の被害で壊滅し、緑が少なく風景が寂しくなった。パス停の南側や桜浜の周辺、植林をしては如何でせう。馬目樫、もちの木、山桃、たぶの木、浜もっこく、椿、まさき、いささき。松は米松を植ると被害が少ない。 交通が便利だと良いと思いがちですが、不便の良さも考えて下さい。人は少ない方が
144	良い事もある。
145	自然をくずさないようにしたいと思います。
146	竜串、三崎、下川口の海砂を取るのをやめる。杉、檜の植林をやめ、雑木を増やす。 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・
147	竜串の松の木が枯れてなくなる、寂しい。サンゴの死骸を無くしたい。 海砂利の採取等の事業は、結果的に海岸線を減らすことになるので、将来的にもやめ
148	でほしい。 80路も半ばを越し、(再生活動に)協力したい気は山々ですが、何も出来ず残念で
149	す。
150	砂利が少なくなって、白い海岸美が変化している。台風襲来後などはゴミがいっぱい で、県外からの観光客もあまり感じがよくないと思う。行政と地域が一体となって美 化清掃活動を協力に推進すべき。観光客誘致拡大に本腰を入れるべきだ。
151	竜串市営駐車場にて、連休、夏休み等に市内農水産物の「朝市」を行う。
152	観光客を呼びこむにはどうしたらいいかということを、まずみんなで考えてほしいと思う。国定公園が、まだ開発されていない(道路等々)内に、昇格されたこともうれしいようで、実は間違いだったような気がします。確かに愛媛県などはすごいと思う。竜串と比べれば、すごく開発されています。国立公園なのに、国道や県道は大変な道だったし、観光客は大丈夫だろうか?こんな山の中に迷い込んで、と思うような道でした。海中公園等、すばらしい景観です。こんな財産を持っていながら、観光の方に力を入れない行政に腹立たしさを感じます。海底館など、せっかくいい施設が建っているのに公園にフェンス等してどういうことかと思う。生計は観光しかありません。海のサンゴももちろんですが、観光の目玉になるものを考えてほしい。子供達のにぎやかな声がきこえるような観光地を夢みます。

(表 資料2-4 続き)

153	海の中にもぐったり、竜串の周りを歩いているわけではないので、そういうことはあまりわかりませんが、道路や木の中にごみがいつもあって多いと思います。いつもごみが気になっています。 ・昔に比べたら川はものすごくきたなくなった。私の青年時代は川の水を飲んだり、
154	・昔に比べたら川はものすごくきたなくなった。私の青年時代は川の水を飲んだり
	お風呂の水にした。今は川でビニールを焼く人がたくさんいる。ダイオキシンは海へゆく。 ・竜串の奇岩は全国一ですので、説明する人がいつでも一人はいるようにしてほしい。
155	どの地域も河川改修(整備)されすぎで、自然が少ないように思う。魚が増える、自然河川改修をお願いします。
156	私達は近い所にある関係か、何十年も行きませんので、どんなになっているのかわからず、意見の出しようもありません。アンケート協力が出来ませんで御免下さい。めずらしい観光地なので、昔のような自然観光地になりたいです。
157	竜串へ温泉を。これ以上の事を観光地として人に来てもらおうと思えば、メインがない。
158	自然再生をとなえる一方で、皆の目の前を海に向けて流れている生活排水があります。また、昔の感覚そのまま、海に流れるからよいと言いつつ、目の前の溝にゴミなどを流すお年寄りの姿も目にします。生活の土台から考え直さないと、再生はありえないと思います。
159	三崎川は、エビやチチコ、ゴリ、いろいろ子どもが遊べる川でした。今はサイのはえ た川になっています。
160	先は竜串だけの問題ではありません。昔のように、海には貝や魚が多く生息していた。また、川には鮎や鰻、数多くの魚がおり、子供の頃は漁をしたものです。海を守るには山を守れだと思われます。昔ながらの自然豊かな環境を取り戻す為にも、針葉樹の人工林を広葉樹や雑木との混交林への転換していく事が肝要です。また、家庭から出る雑排水を河川に流さないこと。浄化槽の普及の促進。この事等によりプランクトンの多い海に再生する。
	竜串をどうこうするといった事も大切な事かもしれませんが、今のような人間に都合のよい自分勝手気ままな自然を無視した生き方をしていては駄目だと思います。地球上の総てのものが大自然の中で自然と共に生かされている事を自覚して、自然と共に生きていくといった生き方に戻らない限り、この大切な地球は滅亡するでしょう。昔、国の政策で広葉樹を切って針葉樹に植え替えされたが、手入れが行き届かず山は荒れ放題、下草も生えないため雨が降れば山の裸地の泥が流出、川や海を汚して、海川の生物に害を与えて海川の生態はこわれる。保水力の弱い針葉樹では川の水はすぐに枯れてしまう。沢山いた川魚も今では全然いなくなってしまった。海の魚も減少し、磯の貝類もすべて減少。海岸に行っても、サンゴ(昔はハガリと言った)がいっぱいあった。海師は網を破るからといって時々突きこわしていたが、それでもすぐ再生したものだった。人間の力でしなくても大自然の再生力は強く、自然をこわさず大切にすれば、自然の再生力は強力なものですぐ元通り再生してくれます。人間の生き方を変えましょう。
162	当麻の浜の磯が砂で埋まった。また、三崎川全域のアユ、ウナギがゼロに近くなった。農業に使用の草枯らしがアユ、ウナギ、海藻などに悪いと思う。昭和60年頃、田植えの後、田の溝でウナギが死んでいたが、草枯らしの件と思う。茨城の出稼ぎに行った時、北海道の人がコンプの芽が枯れる話をし、四万十川のアユ、アオノリの減少の件、関係があると思います(四万十川は流域に人家、田畑が多いので)。
	田、畑の農薬を減らす。川、海へすぐ流れる。また、三崎漁業協同組合海域なので、組合ぬきに竜串地区だけにしない事。下川口漁業協同組合にも隣接するので、下川口の協力もいる。過去、同和事業で竜串地区はもめごとがいくつもある。
164	昭和47年頃から10年間位だったでしょうか、全国から訪れた観光客が盛んであったあ の頃の観光地に蘇らせたい気持ちです。
165	今年は台風が多かったので、流木が多かった。
166	1.職住の分離。 2.食の素材の味を出す。 3.観光に利便を使いすぎる。あまりに人工的観光地化している。(例)自然のタブノキ、ウマメガシ、ヤブツバキ、磯ササ等の自然木の減少、砂浜の白砂の減少、磯石の減少など昔の竜串がなくなった。

(表 資料2-4 続き)

番号	コメント
167	国立公園であり乍ら見捨てられています。観光客がよろこんで来てもらえるような立 派な設備がほしいです。
168	竜串だけではないでのですが、市街地へ出ないと子供の遊具のある公園がありません。日・祝日等は小学校や保育園で遊べるのですが、平日子供の遊ぶ場がありません。先日、親類の子供が来たのですが、まだ乳児で、ちょっとは公園があれば親子共楽しみるのにナと思いました。自然はいっぱいあるのですが、それプラスアルファーというのがないと思います。それと、雨が降っても行ける所(現在は海洋館のみ)がもっとあれば、観光客を集めるのにも役立つと思います。
169	昔は竜串周辺の奇岩に魅力を感じていたが、今は訪れる人もなく荒廃した景色となっ た。見残しと同時に旧竜串の遊歩観光に力を入れて欲しい。
170	河川の災害復旧を1日も早く済ませ、これ以上海へ濁り水を流さない事を願う(川もきれいに、海の透明度も良くなると思う。災害前は良かった)。
171	当麻の浜:ここも砂浜が小石浜になっている。上流の堰堤の貯った石を除去しない (県土木事務所)。 桜浜:養浜(砂を入れる)を行っては?
172	このまゝでは、観光地での危機感があります。住民一人ひとりが強く関心を持って、 地域(竜串)観光地を維持していく事が大切。
173	清水全体に言える事だと思いますが、交通の便が悪いと思います。もっとバスの量が増えると観光客も増えると思います。お店の数やお店自体の活気が出てくると良いと思います。
174	外部の人だけでなく、地元民が利用したくなる様な環境とは?決まり事をシステム化 して、経済的労力を圧迫するのではなく、失敗はあっても、もっともっと個々少人数 のグループが美化に参加し合う事が大切。
175	自然再生 = 森林の整備だと思います。上流の宗呂川、三崎川の支流には人工林がかなりあります。少しは間伐が行なわれていますが、まだまだ手入れが必要です。最近「ボランティアなどで手入れを」といわれていますが、それではダメです。国、県、市が積極的に手入れをすべきだと思います。それが自然再生につながることだと思います。
176	子供が遊べる場がない気がします。公園や温泉か風呂場などあればもっとみんなが来 てくれる様になると思います。

巻末資料 3 各種会議議事録(要約)

3-1 竜串自然再生推進調整会議

1) 平成 16 年度 第 1 回竜串自然再生推進調整会議

第1日目

日時:平成16年12月16日(木)13:00~17:00

場所:土佐清水市社会福祉センター

出席者:末尾出席者参照

議題

- (1)挨拶 環境省自然環境局自然環境計画課 専門調査官 中尾 文子 土佐清水市長 西村 伸一郎
- (2)委員および出席者紹介
- (3)調整会議設置要綱確認および要綱に基づく座長選出
- (4)平成15・16年度(一部)調査結果の報告
- (5)調査結果に対する質疑応答および平成16年度解析方針について
- (6)今後のスケジュールと自然再生推進計画策定について
- (7)自然再生計画および再生目標について
- (8) 自然再生推進計画および再生目標に関する全体討議
- (5)調査結果に対する質疑応答および平成16年度解析方針について(全体討議)
- (座長)まず、先ほど(会次第(4)で)説明があった、平成15・16年度に行われた調査結果について質問やコメント等をいただきたい。議論は大きく サンゴを中心とした生物関係、土砂・海況、 流域の3つにわけられるので、それぞれ討議していきたい。

《主な意見等》

サンゴを中心とした生物関係の意見

- *今回の話では、西南豪雨災害の話がクローズアップされすぎている。サンゴの衰退そのものは 国立公園や海中公園の指定当時から徐々に進んでいたと推察できる。
- * サンゴ群の衰退原因はまだ調査中だが、基本的には濁りにあると考えられる。西南豪雨災害にかかわらず、流域では農地改良事業や宅地造成等が行われている。その際に出た大量の土砂が河川へ流入し、その影響が長く残ったのではないか。
- *移植したサンゴの成育状況はどうなっているのか?

- (事務局)海底に土砂がかなり残っている大碆の周辺に移植したものは非常に成育が悪い。一方、土砂があまり影響していない2号地(竜串部落近辺)の西に移植したものは比較的正常。このことから、土砂がサンゴの成育に影響を与えていると考えられる。
- *魚類相調査結果からは、昨年と比較すると今年は魚の種類も増えていることがわかった。しかし、水深 10 数 m の底質 (転石帯)には、まだ粘りつくような泥土があり、魚はいない。海中の状態は徐々に良くなってきてはいるが、全体的にはまだまだ。また、魚は環境の変化に敏感に反応するので、長い目でモニタリングが必要である。
- *海藻が少なくなった印象を受けるが。
 - (座長)この現象は当該地域だけではない。1998(平成 10)年に土佐湾全体が異常に高水温になり、全域にわたって大型褐藻類(ホンダワラやカジメ等)がなくなって磯焼けが発生した。しかし、2年前ぐらいから新しい変化が見られ、今まで当地になかった南方系の海藻が生え始めている。これは地球温暖化の影響と考えられる。

土砂・海況に関する意見

- *サンゴに影響を与えると考えられる濁り成分は、現在、たび重なる台風の影響で、海底に固まった状態であったものがある程度分散されたようだ。竜串湾の中の潮流は比較的弱いので、台風の影響から湾内に平均的に薄く分散したとしても、湾外には出ていないと考えられる。
- *土砂については2種類考えなければならない。1つは、山が崩壊して見た目の地形の変化として現れるような土砂の移動。もう1つは裸地の削れ、河川工学でいうウォッシュロード成分として河川へ流れ込んでいくものである。今回のケースでは、大きな粒径の土砂、粘土粒子のような非常に細かいシルトのようなもの、いずれも問題になっていると思われるが、対策を考えるにあたっては2通りの考え方がないとうまくいかないのではないだろうか。

流域に関する意見

- *流域の調査に関しては、将来の予測が重要である。今回のデータと過去のデータを集めて、何か将来を予測できるような手法を考えなければならない。それは、例えば、雨量の小さい時の話をしなければならないのか、それとも西南豪雨のような大きな豪雨の話をしなければならないのかということ。いずれにせよ、ベースになるデータが必要である。
- (8) 自然再生推進計画および再生目標に関する全体討議
- (座長)先ほど(会次第(7)で)環境省からたたき台として提示された自然再生の基本理念と目標(案)に関して、会場のみなさんから意見やコメントを頂戴したい。

《主な意見等》

*取り組み手法については、地域のみなさんに協力してもらったり、環境に対して知識を持ってもらうためには、例えば、河川については流域住民みんなでゴミを出さないように水切りを使用するとか、放置されたゴミを拾うとか、何か共同でできる活動が必要だと思う。

- (事務局)地域の方々の生活から少しずつ変えていこうという取り組みは非常に重要なことだ。 他の地域では、学校教育との連携を進めているところもある。今後、「竜串」で協議 会を設立した際に、様々な地域の取り組みとの連携ができればと思う。
- *資料4に「エコツーリズムの推進」ということが挙がっているが、大月町の柏島ではインタープリターを置くことで地元の子どもたちがサンゴに関心を持ってくれた。また、学校林になぞらえて"学校サンゴ"というものを設定し、そこを環境学習の場として利用することなども推進したらどうか。サンゴのモニタリングも、地元の子どもたちが NPO や水族館と協働でやると地域の豊かな資源の価値が高まるのではないか。
- *お客さんにたくさん来てもらってお金を落としてもらうことと環境を守ることとは一見すると相反するものなので、そこにはルールが必要である。

【座長総括】

自然再生事業は今までの事業とは違う環境省のユニークなプロジェクト。住民と一緒に考えながら進めていく点でユニークだ。既存の事業では住民は提案するだけだったが、自然再生事業は、提案すれば自分たちで実現できるプロジェクトである。これから自然再生協議会も立ち上がり、実際の事業がスタートする。みなさんにはぜひとも興味を持っていただき、良い案があれば土佐清水自然保護官事務所に行って、いろいろ提案していただきたい。

【12月16日(木) 出席者】

(学識経験者) 50音順

() (4)(2-3)(1) 00118		
所属	役職	氏名
(財)黒潮生物研究財団 黒潮生物研究所	所長	岩瀬 文人
高知大学 農学部	教授	大年 邦雄
高知大学	名誉教授	大野 正夫
特定非営利活動法人 黒潮実感センター	センター長	神田 優
高知工業高等専門学校	名誉教授	多賀谷 宏三

(行政機関等)

所属	役職	氏名
高知県 文化環境部環境保全課	主幹	池田 真也
土木部砂防課	課長補佐	藤原 一司
幡多保健所	環境課長	広橋 俊郎
足摺海洋館	館長	坂本 代吉
土佐清水土木事務所	所長	佐伯 和男
農林水産部耕地課	主任	笹岡 宏信
海洋局水産振興課	土佐清水漁業指導所	小松 章博
土佐清水市	市長	西村 伸一郎
観光商工課	観光係長	弘田 条
まちづくり対策課	課長	矢野川 周平
農林水産課	課長補佐	武田 省三
環境対策課	課長補佐	二宮 真弓
竜串福祉センター	館長	坂本 孝仁
環境省 自然環境局自然環境計画課	専門官	中尾 文子
同 山陽四国地区自然保護事務所	公園保護科長	柴田 泰邦
同	里地里山保全対策専門官	山口 恭弘
同	自然保護官	岩浅 有記
同 土佐清水自然保護官事務所	自然保護官	三宅 雄士

(事務局)

所属	役職	氏名
株式会社 西日本科学技術研究所		
株式会社 東京久栄		
(財)黒潮生物研究財団 黒潮生物研究所		

第2日目

日時:平成16年12月17日(金)9:00~12:00

場所:土佐清水市社会福祉センター

出席者:末尾出席者参照

議題

- (1)挨拶 環境省自然環境局自然環境計画課 専門調査官 中尾 文子
- (2)座長および委員、出席者紹介
- (3) 平成 15・16 年度(一部)調査結果の概要報告
- (4)調査結果に対する質疑応答および平成16年度解析方針について
- (5)自然再生推進計画と今後のスケジュールについて
- (6)自然再生の目標および施策展開について
- (7) 自然再生の目標および施策展開に関する全体討議
- (8)座長総括
- (4)調査結果に対する質疑応答および平成16年度解析方針について(全体討議)
- (座長)これから自然再生事業を行う前に、「竜串」の海や陸の現状を把握する調査を平成 15・ 16 年度で行った。調査結果報告は要約なので他にもデータはたくさんあるが、今の報 告に関して、ご質問・コメント等をお願いしたい。
- *調査結果には地層に関する内容が入っていなかった。長年地域に住んでいる者としては、災害でなぜ沢が走ったかというと、地層が関係しているように思う。西の川左岸は雨が降ってもほとんど出水しないが、西の川の右岸は水が出る。それは、西が高い地層になっていたからではないかと感じている。
 - (事務局)地層についての調査はまだ行っていない。今後は、崩壊地点を抽出し、地形や崩壊地の位置、植生との関係も分析したいと考えているので、そこに地層の観点も取り入れ、崩壊との関係性を検討していきたい。
- (7) 自然再生の目標および施策展開に関する全体討議
- (座長)先ほど(会次第(6)で)環境省が説明した基本理念や目標はあくまでも案であり、基本概念としてどういうことを盛り込みたいかということを示したものである。内容の検討はこれからやらなければならない。そこで、あまりかたく考えずに、竜串のサンゴを中心として、「今後の竜串地区はこうありたい」といったようなご意見をお聞きしたい。
- *資料3の中で、施行案として具体案が書かれており、今後実際に詰めて、来年からやっていこうということだが、これだけだと漠然としており、これからどうしたら良いかがわかりにくい。

このあたりは具体的に示して欲しい。

- (事務局)まだ調査の途中であり、十分に議論されていない事項も多く、はっきりとした対策は書き込めていないため、漠然としたものとなっている。スケジュール等はこれで固定ということではなく、積極的な提案を期待している。現在までの調査結果からの印象としては、流域の山から水や土砂が流れ込むのは当然のことであるが、「竜串」の山を見ると、本来の自然の山と比べて海に悪い影響を与えるような物質が余分に流れている感じを受ける。また、土砂ばかりに目が行っているが、1970(昭和45)年当時からサンゴの劣化が指摘されており、水質の影響もあると考えられる。対策については、できれば経済的に負担のない、またそうすることでお金が儲かる対策を具体化していくことが必要だろう。
- *地元住民はサンゴを良い状態にして欲しいという気持ちは皆同じで、自然再生には全く異論のないところ。しかし、それを誰がやるのかという時、自分たちでやるとなると多分できないと思う。地元が参画してといわれるが、自分たちがどういう関わりを持つのかがはっきりしない。
- *自然再生のことは、現在、地域に住んでいる一個人には全く知らされていない。例えば、地域で環境保全学習センターといったような組織を作って、これからどうするかをみんなで話し合える場が必要だ。
- *現状では、区長さんたちがこの会議で得た情報を地区の人たちに報告できる状況にない。まず、 地域で会が持てる組織を作って、その代表が全体の会に出て、というかたちで進めなければ、 なかなか浸透しないのではないか。
 - (座長)大変有益なコメント。ぜひ組織づくりのほうも事務局で考えていって欲しい。
- *漁民の立場からいえば、平成 13 年の西南豪雨以降、流木が流れて湾に入ってきて困っている。 再生事業では、それらを取って海をきれいにすることも考えて欲しい。
 - (座長)サンゴを回復させるだけでなく、他の自然も豊かになる方策、持続的な対策が必要と いうことだろう。
- *上流域の森林の話題が出てきているが、森林組合でできる守備範囲は民有林主体の森林であり、これらでは間伐等の取り組みを行っている。しかし、話題になっている西の川はほとんどが国有林・県有林であるので、県の森林局の森づくり推進課や森林整備課にはぜひメンバーに入ってもらいたい。
- *「竜串」は、地元で連携をとって地域活性化に邁進するというところまでは、まだ連携がとれていないと思う。こういう事業をもとに、地域外の方々から力添えをしてもらうことと同時に、 次世代への呼びかけもしなければならない。
- *農林水産省としては、自然再生そのものに予算は取っていないが、既存の事業で対応している。例えば、間伐や土地管理という話になると、平成14年12月に「バイオマス・ニッポン総合戦略」というものも出されており、今、バイオマスを推進している。また、国有林や公有林が多ければ、山を守るための事業を使うことができる。流入負荷を減らすのであれば、集落排水事業等を用いると良いだろう。
- *林野庁としては、西の川、三崎川、宗呂川の上流域には 2,000ha 前後の国有林があり、そこの森林管理が川や海の状況と密接に関わっていると考えている。今回の会議で出た意見は、今後の施行計画に反映させたい。林野庁には、ボランティアの森や地域の人に森林に入ってもらって植樹、保育をする森づくりの制度もあるので、こちらも活用できると思う。

【座長総括】

非常に有益なご意見をたくさんいただいた。このみなさんのご意見を目標や理念に組み込んで、また修正原案のようなものを作り、みなさんで討議していただきたい。この竜串自然再生事業というのは非常にユニークな施策であり、環境省としても非常に力を入れている事業であるということを認識していただきたい。しかも、上から計画を立てるのではなく、みなさんが討議をしてそこから盛り上がった案が採用されるという方法もユニークなので、ぜひ関心を持っていただきたい。豊かな「竜串」の海になるよう願っている。

【12月17日(金) 出席者】

(学識経験者) 50音順

() 144/12-37 [] () ()		
所属	役職	氏名
(財)黒潮生物研究財団 黒潮生物研究所	所長	岩瀬 文人
高知大学 農学部	教授	大年 邦雄
高知大学	名誉教授	大野 正夫
特定非営利活動法人 黒潮実感センター	センター長	神田 優
高知工業高等専門学校	名誉教授	多賀谷 宏三

(行政機関等)

(11以機則子)		
所属	役職	氏名
農林水産省 中国四国農政局整備部農村整備課	農村総合整備係長	鷹巣 一
林野庁 四国森林管理局四万十川森林環境保全ふれあいセンター	自然再生指導官	中島 章文
高知県 文化環境部環境保全課	主幹	池田 真也
土木部砂防課	課長補佐	藤原 一司
幡多保健所	環境課長	広橋 俊郎
足摺海洋館	館長	坂本 代吉
土佐清水土木事務所	所長	佐伯 和男
農林水産部耕地課	主任	笹岡 宏信
海洋局水産振興課	土佐清水漁業指導所	小松 章博
土佐清水市 観光商工課	観光係長	弘田 条
まちづくり対策課	課長	矢野川 周平
農林水産課	課長補佐	武田 省三
環境対策課	課長補佐	二宮 真弓
竜串福祉センター	館長	坂本 孝仁
環境省 自然環境局自然環境計画課	専門官	中尾 文子
同 山陽四国地区自然保護事務所	公園保護科長	柴田 泰邦
同	里地里山保全対策専門官	山口 恭弘
同	自然保護官	岩浅 有記
同 土佐清水自然保護官事務所	自然保護官	三宅 雄士

(地元関係機関等)

所属	役職	氏名
竜串区長		坂口 修
爪白区長		谷村 典保
下ノ段区長		窪内 久
平/段区長		野老山 卓男
竜串観光振興会		浜口 和也
竜串漁業振興会	会長(土佐清水市漁協三崎支所 理事)	西本 一俊
土佐清水市森林組合	組合長	山下 林栄
高知はた農業協同組合 三崎支所	支所長	中平 幸秀
有限会社 竜串観光汽船	代表取締役社長	竹葉 秀三
たつ〈し海中観光株式会社	代表取締役社長	浜口 安宏

(事務局)

(3 000, 5)		
所属	役職	氏名
株式会社 西日本科学技術研究所		
株式会社 東京久栄		
(財)黒潮生物研究財団 黒潮生物研究所		

2) 平成 16 年度 第 2 回竜串自然再生推進調整会議

日時:平成17年3月18日(金)13:00~17:00

場所:土佐清水市立中央公民館

出席者:末尾出席者参照

議題

- (1)挨拶 環境省自然環境局自然環境計画課 課長補佐 木村 敬
- (2)委員および出席者紹介
- (3)資料確認および調整会議設置要綱(案)確認
- (4)座長挨拶
- (5) 本会議の趣旨および今後のスケジュール等について
- (6)平成16年度調査結果報告
- (7) 竜串自然再生の目標と対象範囲の考え方(案)
- (8) 自然再生の基本的方向と役割分担(案)
- (9)座長総括
- (10)挨拶 環境省自然環境局山陽四国地区自然保護事務所 次長 秀田 智彦
- (5) 本会議の趣旨および今後のスケジュール等について(質疑)
- (座長)事務局のほうから本会議の趣旨や今後のスケジュール等についての説明があった。竜串 自然再生事業は平成 15~17 年の 3 年間で調整会議を行い、その後、法定協議会を設立 し具体の事業に入る。つまり、本会議はその準備会のようなものである。これまでの 2 年間では、サンゴ群の現状と流域の状態(土砂の問題、森林、河川水質)等を調査して いる。これに伴い、来年度は補足調査を行う予定である。本会議の趣旨、今後のスケジュール等について御質問、コメント等をいただきたい。

《主な意見等》

- *本会議のメンバーとして、県の森林局からは森づくり推進課が参画しているが、森林整備課のような治山のできる、ハードを持ったところもメンバーとするべきだ。
 - (事務局)本会議は人数等に制限があるわけではないので、関係のある機関に関してはぜひと も御参画いただきたい。森林整備課とも今後参画に向けた調整をしてきたい。
- (6)平成16年度調査結果報告(質疑)
- (座長)事務局および神田委員のほうから平成16年度調査結果の報告をしていただいた。今の 報告に対して何か御質問等があればお願いしたい。

《主な意見等》

- *流域調査結果で、西南豪雨における局地的豪雨が崩壊の要因とされていたが、その時に三崎川と西の川との流量、雨量の差は記録されていたのか。
 - (事務局)それらのデータは入っていない。但し、三崎川と西の川では流域の環境特性に大差はないので、樹種や樹齢、地形、地質等の僅かな違いがあれだけ大きな崩壊地点数の 差になったということは考えづらいという結論が導かれた。
- *海藻については、他所と比較すると繁茂状況としては高知県の中では良いほうと考えられる。 土佐湾は海藻の種類が少ないところだが、竜串湾では30~50種類と種類数が非常に多い。
- *移植したサンゴは竜串の西側ではそれなりにうまく育っている。一方、東側の大碆辺りでは死んでいることが多い。全体的に見ると、サンゴの新規加入があり、幼生は着生しているようだが、着いたものが育つことができない環境が東側の大碆の辺りにはあると考えられる。
- *サンゴが生きていく上で必要なものとしては、ある程度の水温と塩分、栄養塩が少ないことなどが挙げられる。竜串の西側と東側における最も大きな差は濁りと水流であり、調査から見出せるいろいろな現象から判断すると、濁りがサンゴ衰退の原因であることが示唆される。

(7) 竜串自然再生の目標と対象範囲の考え方(案)(質疑)

(座長)説明の中には、竜串のサンゴ衰退の歴史的経過とその原因、今後事業化に向けてどういう目標を立てるべきかということ、目標の設定範囲をどうすべきかということの3つの内容があった。本日初めて目標設定の話になったが、この議論は事業化に向け、法定協議会にかかる際の最初の重要な論点になる。そこで、本日の大きな討議テーマの1つとして、目標や対象範囲に関するたたき台が提示された。これについて御質問やコメント等を自由にお願いしたい。

《主な意見等》

資料3(p.7)の「サンゴの変遷のイメージ」の図に関する意見

- *この図には科学的根拠がなく、誤解を招く恐れがあるので、止めたほうが良いと思う。例えば、 線の引き方にしても、もっと過去に何度もサンゴが劣化するようなイベントがあり、それが何 度か重なり、それが回復しないうちに次のイベントが訪れて現在に至っていると考えられる。 また、水害以前の状態ももっと悪かったように感じ、この図はあまり望ましいものではない。
- *この図はあったほうが良いと思う。しかし、地球温暖化の影響や雨の降り方、山の構造等も変化しており、バックグラウンドが以前と変わっている。そのため、例えば「何もしない場合にどこまで再生していくのか」を示す線はこの図のようにはならないと思われる。サンゴ衰退の一番大きなインパクトが山からの泥土だとすれば、その時々の工事の状況や森林の構造、雨量等を考慮して、ある程度妥当性のある線を引くことができると考えられる。
- * 合意形成をするためにはやはり「何もしない時はこうだが、事業をやればこうなる」ということが容易にイメージできるような、先に向いた明るい希望を感じさせるもの、夢を持たせるも

のが必要だ。この図はそのような意図で描かれたものだと思うので、意義はあると考える。 (事務局)この図は本事業をどう進めていくのかということを理解してもらうためのものであ る。科学的な裏づけはないが、いろいろ議論するための材料、たたき台ということで 提示した。本日出された意見を参考に事務局でさらに検討し、修正していきたい。

「目標年代」に関する意見

- *「目標年代」の例の1つに「海中公園に指定された当時のサンゴ群の状況」という文言があったが、その当時の記録が何もないので、これは設定できないだろう。
- *地元としては、ある程度年代を絞った目標を決めて、できる限り早く事業をやってもらいたい。
- *第1回会議で、事務局は「行政の予算は5年単位で考えるものだ」ということをいわれた。そうなると、「目標年代」というのは、事業を5年間として、「5年でどこまでできるか」ということを見据えたもの、すなわち、機械的に5年スパンのものを設定することになりはしないか。(事務局)普通の公共事業とは異なり、自然環境に関する事業は長期的にならないと効果が出ないものも多い。例えば、先進事例としての釧路湿原では、1980年当時の状況に戻すことを大目標に据えて、当面の5年とか7年の事業ではとりあえずここまでを目指すというような目標の設定の捉え方をしている。湿原の減少を止めることを当面の5年間の目標にして、5年後にまた新たに短期的な目標を設定することにしている。
- *「目標年代」という言葉が良くないと思う。ここで議論しているのは目標とするレベルであって、この年代の状況のレベルに戻すという意味で「目標年代」という言葉を使っているようだが、「目標年代」というといわゆる計画の先を見た年代という誤解を受けかねない。「目標年代」ではなくて「目標とするレベルは海中公園に指定された当時」といういい方をすると良いのではないだろうか。

目標の内容について

- *砂防課としての関わりを考えた時に、西の川の状況を災害以前の状態に戻すのはとても無理な話だ。砂防事業をやることによって濁りを長引かせている面があるかもしれないが、水害の時に下流で河川が氾濫しなかったという効果もある。議論の流れからは、砂防課がかなり頑張らないと災害以前の状態に戻せないように受け取れるが、サンゴ群や生態系が大切なのは理解できるものの、公共事業をやる場合には費用対効果を抜きには考えられない側面がある。自然再生事業の実施に関わってきた時に、目標が高すぎるということが砂防に携わる者の本音だ。
 - (事務局)事務局としては、災害以前の状態に河床を戻すということまでは考えていない。むしろ、昭和初期から砂防に取り組んでくれていたおかげで、干潟にならずにサンゴ群が生きられたというイメージで見ており、砂防も一定の役割を果たしていると考えている。午前中に現場を見たところ、昨日降雨があったにもかかわらず砂防の効果で濁水は全然流れていない状況になっていることを確認した。そこで、さらにどれぐらい雨量が増すことで濁水となって流れるようになるのかといった点を今後調査しなければならないと感じた。
- *地域の方が生活している社会基盤の上で事業を実施するわけなので、地域の方の社会的な行動と本事業がマッチングする部分を5年ぐらいの範囲で見通すのが、現実的な計画になると思う。

その他の意見

- *海中公園 1、2、3 号地に隣接したところで約30年前から盛んに真珠養殖が行われていた(現在は行われていない)。その箇所でサンゴの衰退が激しいように感じるが、このこともサンゴ衰退の原因に関連があるのではないか。
- *2 年間の調査結果からは、「何がサンゴ、その他にとって良いのか、悪いのか」ということが今のところまだほとんどわかっていないような気がする。山に関してもデータが不足しているようだ。例えば、マクロな面積で捉えた、三崎川、西の川といったような括りではある程度わかってきたと思うが、各々の支流についてさらにどうなっているかなどはまだわかっていないようなので、さらに調査が必要と感じる。
- *サンゴ群については、その基本特性等を整理する際に、その多くがサンゴ礁海域で行われている調査を基にしている。しかし、サンゴ礁海域と「竜串」では分布している種類も違うので、そのまま適用するわけにはいかない。例えば、SPSS(底質中懸濁物質含量)にしても、サンゴ礁海域の赤土起源のものについての調査結果を目安にしていて、いわゆる「四万十帯」から発生するような濁り(SS)について同じ数値を適用して良いかどうか。さらに検討が必要だ。
- *p.9、10 についてだが、湾内の流れを平常時とか災害時というような乱暴なわけ方で表現して 良いものなのか。災害時でも風の強さや向きで、流れというのは変化しそうな気がする。それ を平常時、災害時というわけ方のシミュレーションだけで本当に説得力があるものなのか。
 - (事務局)この「平常時」は通常時の出水時を、「災害時」は平成13年の西南豪雨の洪水時を示しており、p.10はそれぞれの濁りの拡散状況を比較するためにシミュレーションした結果だ。一昨年の調査結果からは、竜串湾は潮汐流が非常に少ない海域で、5cm以下の流れが約90%以上を占めているということがわかった。千尋岬の先では黒潮の離接岸による大きな流れもあるのだが、竜串湾の一般的な流れの特徴としては潮流が少ないということが挙げられ、一番流れとして効いているのは波による海浜流ではないかと考えている。

(8) 自然再生の基本的方向と役割分担(案)(質疑)

(座長)事務局からは「自然再生の基本的方向と役割分担(案)」を、また、大年委員からは「サンゴ柔護の処方箋」(資料5)をそれぞれ報告いただいた。この中には「サンゴ参観日」や「竜串版 ISO」といった非常にユニークな内容もあり、非常に有益な提案だと思う。このような今後の自然再生の基本的な方向に関して、御意見、コメント等を頂戴したい。

《主な意見等》

豪雨災害跡地への対処についての意見

* 平成 13 年の豪雨災害の跡地には、未だ手つかずの状態で放置されている場所がたくさんある。 濁り成分の約 90%が森林起源であるという現状を踏まえると、今後また大きな降雨があった 場合、再び大量の濁りや土砂が流出することが予測される。この現在放置されている森林の災 害跡地を国や県ではどのような計画で対処するつもりでいるのかお聞きしたい。

- (林野庁)基本的に西南豪雨で発生した災害については、災害復旧予算を確保して復旧する計画だ。しかし、作業道がないなどの理由から物理的に復旧困難な箇所については、自然の推移に任せるというようなかたちにならざるを得ない部分もある。
- (高知県土佐清水土木事務所)土佐清水土木事務所の現在の土砂に対する整備方針としては、 三崎川と西の川で1基ずつ砂防堰堤を入れている。これとは別に、ダムの計画地点よ り下にかなりの不安定土砂があるので、これについては災害復旧予算を用いて2万数 千 m³ ほどの土砂を排出するように計画している。また、河岸の復旧については、近 自然工法、または、生態系を考慮した「環境ブロック」などの工法を用いて、事業規 模は小さいが知恵を出しながら対処するつもりである。
- (高知県森づくり推進課)直接うちの森づくり推進課がハード事業を持っているわけではないが、森林整備課のほうで災害復旧については順次やっていると聞いている。

部局間の連携の可能性に関する意見

- * 今後、今よりもなお一層積極的に治山と砂防が連携して、災害跡地の拡大を防止するという計 画はないのか。
 - (高知県砂防課)現状では災害復旧は守備範囲を決めて行っている。例えば、道路の山止めが 壊れた時には治山を担当する森林整備課が行い、砂防課は土砂が川の中へ入った段階 で管理者として責任を持って動く、というように棲みわけをしている。
 - (座長)今後この事業を進めるにあたり、片方は国、片方は県という組織がある中で、事務レベルの情報交換とか、そういった組織的な動きができるものなのか。
 - (環境省)環境省としては、本事業には高知県の各課にまたがる話が多いということで、今後 計画を策定していく中で、環境省以外の領域に関してはできるだけ県のほうで主体的 に関わっていただきたいという申し入れはしている。
 - (座長)ソフトの面のように、お金がかからないものであれば、組織を作っていろいろできるが、この件は非常にお金がかかることなので、本プロジェクトと県の様々な事業をバラバラにやらないで互いに調整をとりながら、環境省も絶えず高知県のやっていることを把握しながら実施していく必要がある。例えば、調整委員会のようなものを作るのも1つの方法だろう。
- *この自然再生事業が持っている理念を本当に実現していくには、事業計画とか「今後どうしていったらいいのか」というようなお金の要らない部分については、治山、砂防、或いは河川整備課等が連携した検討をもっと積極的にやっていく必要があると思う。
 - (高知県砂防課)現在、高知県の財政危機は深刻で、環境だけに金をかけられない状態にある。 県としては防災に重点を置いており、中でも「地震対策」が大きなウェートを占めている。砂防や急傾斜地対策は通常の事業としてやっていく予定になっている。このような状況で、県庁内で話し合いを持つにしても、事業を前提に考えた時には環境面での議論にはなかなか至らないだろう。資料には「三崎川の河口を本来の三崎浦に戻すか、バイパスを建設する」という提案があり、これが一番の解決策として提示されたのだろうが、この件は防災的側面も考慮された上での切り替えという歴史的経緯がある。ゆえに、分流の提案も県庁内では議論の余地がないように思う。さらに、国との連携にしても、こちらから改修計画を提案したとしても、「県が必要と思うなら自分

たちでやれば」という話になるかもしれない。また、整備計画を立てるにしても、基本方針等で国の非常に高いレベルのハードルを越えないといけない。理念は理解できても、ハード面で実施計画を立てるということは、とても自分たちのレベルでは考えられない。

(高知県循環型社会推進課)部局間の連携は環境部局としては非常に重要だと考えている。但し、事業系の部局は今予算がないということで非常に厳しい立場にあり、事業規模を確保しづらい中で環境部側の要望になかなか応えられないような状況があるようだ。いろいろな問題について部局間をまたぐ動きはすでにあり、例えば、物部川の濁水問題への対応は企画部が各課を調整し、連携して事業を行っている。また、環境配慮を費用対効果に並ぶ職員の人事考課の要素としようという動きもある。

森林の利用可能性に関する意見

- *西の川の所有形態というのは公的保有(国有林、県有林、県行造林等)が約8割を占めると聞いている。そうなると、林野庁や県の森林局の姿勢が今後の間伐推進を大きく左右することになるが、最近の間伐推進の状況はどうなっているのか。また、本事業では市民参加が重要になるが、「体験の場としての提供」や間伐材利用等に対して、国や県としての協力は可能か。
 - (林野庁)国有林のほうでは、基本的に間伐の推進を大前提で進めている。「体験の場としての提供」については、例えば、東北のほうでは「牡蠣の森」ということで、牡蠣の養殖をしている漁協の方が国有林やその他の民有林で行っている植林活動を林野庁として後押ししている。四国でも「ふれあいの森」といって、ボランティアの団体と森林管理局が協定を締結して継続的に間伐や植樹後の保育といった作業をボランティアの方々にしていただくというかたちの「体験の場」を提供している。
 - (高知県森づくり推進課)間伐については、県では平成15年から年間1万5千 ha という目標を掲げ、5年間取り組んでいる。「体験の場」としては、例えば、四万十川の源流の津野町に「源流センター」を設け、船戸の県有林のフィールドを使ってボランティアで間伐をしてもらうなど、いくつかフィールドを構えています。
- *柏島の黒潮実感センターでは間伐材の有効利用ということで、切り捨てされている間伐材の枝葉を使ったイカの産卵礁を作っている。議論ではサンゴの話題が多く、漁業の部分が抜け落ちているように感じる。山の間伐を促進し、そこで使わなくなった枝葉を持ってきて、漁業者と林業関係者、ダイバーなどが一緒になって活動する、或いはそこに環境教育を入れるといった動きを作れば、流域全体で「森・川・海」というものに関心を持ってもらい、地域住民ぐるみで金をかけずに事業に貢献できると考えられる。
 - (高知県水産振興課)この活動には県の総合支援の補助金を使用した。当初、「間伐材にこれだけの金を入れることで、それが資源に転化するのか」という意見もあったが、最終的には「取り組みに対して」ということで補助金を出した経緯がある。

その他の意見

*「近自然工法で小さな床止めをたくさん作る」という提案があったが、竜串の崩壊現場は、ずっと奥まで土砂が溜まっており、近自然工法の小さな床止めで対処するのはとても難しいと思う。費用面から見ても、1 つ大きなものを作って止めるのが工法的には一番安いのではないか。

- *資料4の役割分担の表はたたき台ということだったが、これは無理があると思う。役割分担にはコストの面やメリット、デメリットというものが考慮されていなければならない。
- * 竜串湾のシコロサンゴ群のあるところで、フクロノリを大量に見かけた。フクロノリは富栄養の指標種のようなものであり、海藻から見ても湾内の生態系のバランスが崩れてきていることがわかる。陸から出る濁りと同時に、家庭排水等に配慮することも緊急の課題である。
- *再生計画案の中に「人工でサンゴを再生する」という項目があったが、自然再生とは基本的にはそこにある天然のものを再生することを意味すると理解している。人工的にサンゴを増やしていくことが果たして自然再生という話になるのかどうかが疑問だ。

【座長総括】

竜串での自然再生の取り組みはこれで調査期間の2年を終えたことになる。本日、目標や対策、 方法等について議論する中で、自然再生事業の推進においては、「連携」が大切であるというこ とが鮮明になってきた。本事業が成功するか否かは、ある意味では竜串周辺地域の存亡に関わる ことのようにも感じられ、それほどに重要な事業であることがわかる。

調整期間が1年延びたことから、来年度はやり残した調査を埋める作業と今までの調査を全部チェックすることから始める。そして、次のステップとなる法定協議会のほうへバトンタッチするという流れになる。あと2回ほど予定されているこの調整会議では、本事業で「どういうことを、どういうふうにやっていくか」、「どこまでできるか」ということをまとめる必要がある。御参画いただいている皆様には今後とも御協力のほどをお願いしたい。

【出席者】

(学識経験者) 50音順

_(3 #40/12-35(12)		
所属	役職	氏名
(財)黒潮生物研究財団 黒潮生物研究所	所長	岩瀬 文人
高知大学 農学部	教授	大年 邦雄
高知大学	名誉教授	大野 正夫
特定非営利活動法人 黒潮実感センター	センター長	神田 優
高知工業高等専門学校	名誉教授	多賀谷 宏三
高知大学 農学部	教授	依光 良三

(行政機関等)

(11以(成民)子)				
所属	役職	氏名		
林野庁 四国森林管理局計画部	企画官 自然再生担当	川村 竜哉		
高知県 文化環境部環境保全課	課長	西尾 健一		
同	主査	友部 隆弘		
文化環境部循環型社会推進課	課長	山中 寛		
土木部河川整備課	主査	清岡 哲也		
土木部砂防課	課長補佐	藤原 一司		
森林局森づくり推進課	課長	石本 岩男		
同	森林計画班 班長	松嶌 誠		
海洋局水産振興課	土佐清水漁業指導所	小松 章博		
土佐清水土木事務所	所長	佐伯 和男		
足摺海洋館	館長	坂本 代吉		
土佐清水市 観光商工課		西原 貴樹		
まちづくり対策課	課長補佐	濱田 益夫		
竜串福祉センター	館長	坂本 孝仁		
環境省 自然環境局自然環境計画課	課長補佐	木村 敬		
同 山陽四国地区自然保護事務所	次長	秀田 智彦		
同	公園保護科長	柴田 泰邦		
同	里地里山保全対策専門官	山口 恭弘		
同	自然保護官	岩浅 有記		
同 土佐清水自然保護官事務所	自然保護官	三宅 雄士		

(地元関係機関等)

(87 813 13 13 13)		
所属	役職	氏名
竜串区長		坂口 修
爪白区長(兼 竜串観光振興会)		谷村 典保
有限会社 竜串観光汽船	代表取締役	竹葉 秀三

(事務局)

所属	役職	氏名
株式会社 西日本科学技術研究所		
株式会社 東京久栄		
(財)黒潮生物研究財団 黒潮生物研究所		

3-2 竜串地区自然再生推進計画調查 技術検討会

第1回

日時: 2005年2月24日(木) 13:00~17:00

場所:株式会社 西日本科学技術研究所 3Fホール(高知市)

出席者:末尾出席者参照

配布資料:資料1 竜串地域の流域環境特性と崩壊地の環境特性

資料 2 土砂流出・濁りに関する調査結果の総括と今後の方向

1.本会の趣旨説明(西日本科学 濱口)

昨年 12 月に第 1 回竜串自然再生推進調整会議を行い、これまでの調査結果はその場で御説明させていただいた。しかし、土砂の問題については専門的になり、その場での議論は難しいので、本日改めて会議を持たせていただいた。

2. 資料説明

資料1(西日本科学和)

資料1は、これまで崩壊地の現状調査をしてきたなかで特徴等が出てきたので、それらを整理したものである。なお、地質については、現時点では詳細な調査はできていないが、当該地域は 泥岩、砂岩が中心で、古生代の地質ということがわかってきている。

(説明内容、省略)

資料2(西日本科学 芳之内)

資料2は、竜串地区で自然再生を進めるにあたって、「今後どのように進めるか」ということを示すたたき台として作成したものである。本資料には、現時点で考え得る「濁質負荷削減対策 (案)」も掲載している。後ほど皆さんから御意見をいただきたい。



【濁質負荷削減対策(案)】

A: 湾内の泥土の除去。

B: 湾内への濁質負荷を低減し、洪水時に崩壊地が拡大するリスクを小さくする。

B-1: 既設砂防ダム直上流の土砂を掘削・除去し、河道内の負荷源を取り除くと同時に、 濁質の濾過・補足機能を向上させる。

B-2: 復旧工事、砂防ダム建設工事用仮設道付近に、近自然工法による分散型落差工を建設して河床勾配をできるだけ緩やかにし、河道内土砂の竜串湾内への流入速度を小さくする。

B-3: 林道復旧工事箇所の斜面、崩壊地の下部斜面を潜在自然植生で緑化する(木の香る道づくりの推進)。

B-4: 各種対策が終了した仮設道は、順次その土砂を除去するか、もしくは緑化して濁質 負荷の供給源とならないようにする。

C:森林域からの濁質負荷の危険性を低下させる。また、新たな崩壊を防止する。

C-1: 植林地の強度間伐の促進。

C-2: 地表流が特定の凹地形に集中しないよう林道の構造を改善する。

D:B、Cの対策を支援するソフト対策

D-1:地域の学校、婦人会などを活用して、どんぐりの採取、ポット苗の育苗。

D-2:間伐材チップ、家庭生ゴミなどを利用した堆肥づくり。

D-3:公共施設、宿泊施設などへの暖炉、囲炉裏の普及。

(説明内容、省略)

3. 出席者の自由発言による意見交換(主な意見)

宗呂川からの汚濁負荷を考慮すべきか

岩瀬委員:全体的に、ゴールは水害以前に戻すことのように読める。しかし、水害以前からサンゴは衰退していた。水害以前に戻すのでは足りないと思う。「水害の後始末」と「以前の状態をさらにどうするか」の2段階にわけて考えるべき。「水害の後始末」を考える時には宗呂川を外しても良いが、「以前の状態をさらにどうするか」を考える時には宗呂川を見直す必要はあると思う。

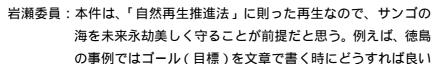
大年委員:流況ベクトルが宗呂川を考慮すべきかと考える判断の根拠になっている。例えば、行政には2001(平成13)年の西南豪雨の時の衛星データがあると思うが、そこからは河川水の温度分布や濁度分布を見ることができる。こういったものを確認してから判断すべきだと思う。現時点のデータからは、宗呂川を外して考えてもいいと考えられるが、根拠となる潮流の計算が妥当な条件で行われ、また妥当な結果かどうかがわか

らないので、どういう計算をして出されたものかを確かめてから判断すべきだ。

岩瀬委員:水害時ではなく、通常の降雨後の流れを見るべきだ。

数値目標設定は可能なのか

多賀谷委員:目標づくりの話として考えてみても、今回狙っているのは何なのか明確にすべきだろう。西南豪雨の前に戻すのか、それとも長い目で見ていかにすべきかということを考えるのか。また、目標を具体的な数値で表せないだろうか。





かを考えて、「エダミドリイシが健全に過ごせる環境」とした。自然再生事業は単純化しにくい内容なので、「サンゴを中心とした生態系が健全に維持できる環境」とするしかない。ただ、サンゴが健全に生きられる状態を数値的に提示した研究がまだないので、トライ&エラーでやるしかない。指標生物をサンゴとしてモニタリングを重ね、フィードバックするしかないだろう。「竜串」の海域は人工構造物は作っておらず、潮流も変わっていないのに、水質は徐々に悪化している。これは流域が問題だということだ。流域をきれいにしようとする以外に方法はないと思う。

西日本科学 芳之内:何か数値目標になるものはないかと考えて、資料2のp.7に掲載した先行研究を挙げた。平成15・16年度の調査結果からは、竜串湾への河川からのSS(懸濁物質)負荷量は102t/年と推定され、これを土砂量に換算すると約40m³である。竜串湾の面積は約3.3km²なので、計算すると、現在この図(p.7)でいうところの縦軸の10あたりになる。例えば、そこに植栽をすると崩壊を抑えることができ、1988年のレベル(0.1近く)まで土砂発生量を抑えられると考えられる。仮に数値目標を立てるとすれば、流域ついてはこのような設定も可能ではある。

再生対象区域をどう設定するか

西日本科学 芳之内:自然再生推進計画を立てるにあたって対象区域を定める必要があるが、宗 呂川を外すべきではないとすれば、地元の活動を含める考えの時は全域で捉えて、緊 急を要する対策の時は宗呂川を外すというスタンスということで良いのか。

岩瀬委員: 湾への影響にもとづく優先順位をつけるべきだろう。再生活動そのものについては、やりたい人は誰でも参加してもらおう。再生対象区域は「竜串湾に影響を与える河川流域、海域」といったような漠然とした範囲にすればいいと思う。大量の土砂が流入することを早急にくい止める最優先地区として西の川、三崎川、遠奈呂川を設定し、宗呂川では負荷の軽減を図ることにするとか。



竜串湾の濁質流入とその後の動向について

- 岩瀬委員:資料2のp.5のアンダーラインのところで「改善される」と書いてあるが、これだと放っておいても治るように聞こえる。土砂は大きなイベントがあった時にボコッと落ちてくるもので、平成15・16年度にたまたま落ちてこなかっただけかもしれない。だから、必ずしも「改善に向かう」とするとはいえないと思う。
- 多賀谷委員: 因果関係をはっきりしないといけない。雨がチョロチョロ降って出ない、ドカッと降ったら出るというのであれば、数字で規定するのはまだ早い。山での条件と、出口での条件を整理しないといけない。また、雨が降った時、西の川流域のどの支流で濁りが発生するかをきちんと把握する必要がある。現状では十分に把握できていないのではないか。
- 環境省 山口里地里山保全対策専門官:貯まっていた土砂は、どの程度の規模の洪水で流出する のかを把握する必要がある。

対策案 A について

岩瀬委員:年間 102t(平成 15 年 10 月~平成 16 年 9 月)は、何年確率の降雨で流出してきたものなのか。2 年確率ぐらいのレベルならば、この数字をもとに対策を立てても意味がない。また、対策案には、「三崎川の河口を付け替え以前に戻す」という文言を入れて欲しい。これは竜串湾への土砂流入の問題を考えると現実的に必要なことで、初めから無理だということで、提案しないのはおかしいと思う。三崎川の水は三崎の海へ流すようにすべきだ。

西日本科学 芳之内:バイパスを作って、出水の時だけ分水するという方法も考えられる。

対策案 B-1 について

大年委員:B-1 は現実的にはできないと思う。何十年先を見越した対策とはいえないのではない



か。人為的に取り除くことが対策としてあり得るかどうか。砂防ダムそのものの効果を負荷削減対策に入れずに、発生源対策のほうへ力を入れたほうがいい。砂防は大きいものを止めるためのもので、SSを止めるためのものではない。砂防に期待するのは、目的としていないものに効果を求めることになるので難しいと思う。

岩瀬委員:サンゴについての影響でいえば、変動幅が小さいほうがその変動幅に収まれる群集が 成育できるから、ドカッと落ちてくるよりはましだ。土砂がいっぺんに落ちてこない 工夫をしたい。 対策案 B-2 について

大年委員:濁り(SS等)は、B-2で挙げている近自然工法ではあまりくい止められないだろう。 もう少し勾配の小さい下流の三崎川本川のところ辺りでやるのならまだ良いが。ああいう場所(急傾斜の崩壊地)には馴染まないのではないか。むしろ B-3 の緑化を優先したほうが良いと思う。

西日本科学 西村:せっかくそこを工事するならついでに帯工のようなものを作って、ちょっとでも流速を落として撹乱を防ぐ意図で提案した。1カ所だけでなく多数配置し、全体として効果を発揮するようにすれば良いのではないかと思う。分散型落差工は現地資材を用いるので、費用も安価になる。

多賀谷委員:泥岩の話(泥岩をこするといきなり泥になる状態にあること)からいうと、B-3が 有効になるのではないかと思う。具体的な方法はあるのだろうか。

岩瀬委員:棚田で綿の線にモミを入れて張る例があるが、それを応用し、草の種を入れて張ることもできそうだ。いかに地元の手を使うかで費用面ではものすごく安くなる。

依光委員:よく市民参加、県民参加といわれるが、「竜串」で山の整備をボランティア等に頼る というのは無理だと思う。あそこは急傾斜地なので、保険料等を考えると厳しい。そ れよりも、それぞれの機関がめいめいにきちんとした工事をやるべきだ。

対策案 B-3 について

依光委員:表土流出に対しては腐葉土層を貯めることが第1で、下層植生を何とかすべきだ。例



えば、沢筋については、昔崩れたところがそのままになっていて 100 年間隔で崩れているといったような感じなので、山腹の植林地の混交林化が必要である。市民参加をどうするかについては、現状ではまず無理だと思う。しかし、知ってもらうだけでは弱いので、入口辺りの傾斜の緩いところで間伐体験をやってもらうぐらいかと思う。あそこは、本来植えてはいけないようなところに植林している。スギ・ヒノキも保水力はあるので、それを補完する森林構造に変える必要がある。山も間伐すれば3~4年で下層植生が回復するので、意外に早道だ。

環境省 山口里地里山保全対策専門官:間伐の順位づけ、崩壊地復旧の順位づけが必要だろう。

大年委員: 残土は山へ残していくしかないのか。実際にやる人が輸送とかで大変だろうとは思うが、残土をどこかへ持っていくことを考えられないか。

岩瀬委員:沖縄の赤土条例にもヒントがありそうだ。水と土を直接出合わせないように柵でとめて、水が土を洗わないようにしている。それによって、工事で出る SS が 1/1,000 に減ったという。

環境省 三宅自然保護官:四万十川の環境配慮指針に工事のやり方とか、そういったものが盛り 込まれていないだろうか。

西日本科学 芳之内:配慮指針は文言として掲載されている程度で、設計指針等はなさそうだ。 指針には、主にどういうふうに生物や景観に配慮すべきかということなどが書かれて いる。具体的には、残土にはブルーシートをかぶせるとか、掘削の際にもブルーシー トを用いるとかいったようなことは示されているようだ。

|大年委員:田畑からの流出はどうなっているのだろうか。代掻きはやり方によっては土砂が結構

出るものだ。代掻きをかけ流しでやるのか、閉めてやるのか。また、収穫後、耕起するか不耕起のままで置くかということも関係する。地力をアップさせるためには耕起したほうが良いが、土砂の流出の面からいえば不耕起のほうが良い。

環境省 山口里地里山保全対策専門官:農業(代掻き等)に関しては、地元で聞き取りをする必要がある。

対策案 C について

依光委員: C-1 については、費用対効果でいうなら、間伐の効果は非常に大きい。間伐は 10 万円/ha 程度でできる。私有林のほうが制限が多く、「竜串」の山が国有林、県有林が大半であるのなら、なおさらである。また、C-2 については、林道の雨水を分散させるのは有効である。これは市民参加でも可能だ。

大年委員:保安林制度は活用できないのか。また、「サンゴ保安林」とかいったものは作れない のか。

依光委員:保安林は森林法に関わることなので制度的には無理だが、キャッチフレーズとしてなら大丈夫だ。

地元での啓発活動について

岩瀬委員:地元が盛り上がっていないのが問題だ。行政が金をつけて何かしてくれるのを待っているという感じがする。サンゴをメインにして生計を立てようとしているのに、盛り上がりに欠けている。地元が乗ってきやすい話題を入れる必要がある。

環境省 三宅自然保護官:先日、地元で勉強会を開いた。 区長ほか地元の「長」と呼ばれる人たちに集まってもらった。最初は行政が何かしてくれる的な勘違いをしている人もいたが、その誤解は解けたように思う。最後には、地元住民だけで集まって何か考えようという流れになった。こうやって話をしながら地元での盛り上がりをアップさせたい。



依光委員:地元は非常に重要。柏島では里海憲章等を作

って地元と連携している。また、地元同様に県民、国民に広げていくことも重要。森・川・海の動きは全国的にすごく広がっている動きだから。

大年委員: 啓発は口では伝わりにくいので、例えばビデオを作るとかどうだろう。

依光委員:具体的には、物部川漁協(物部川 21 世紀の森と水の会)の活動が全国的にも注目されており、参考になる。彼らは毎年、シンポジウムを開催するなど活動を継続して行っている。

環境省 三宅自然保護官:地元でも先進事例を教えて欲しいという意見が上がった。現状では、 サンゴを身近に感じている人が少ない。

岩瀬委員:サンゴがいなくなったら地域には何もなくなることに気づいてもらわないといけない。

依光委員:サンゴの価値を地元の人がどれだけ認識しているのか。 誇りに思うべきものを地元が 認識していないケースが多い。

4. 今後の方針等

- *水害復旧対策と健全な自然の回復への2段階で捉える。
- *再生区域は緩やかに設定し、対策内容に応じて優先順位をつけて再生する。
- *発生源対策としての森林管理は非常に有効(費用対効果を考えても)。
- *ソフト対策の追加(環境配慮指針のような当地での施工指針を考える)。
- *地元への啓発の方法を考える。

【出席者】

アドバイザー (50音順)

岩瀬文人 (黒潮生物研究財団 黒潮生物研究所)

大年邦雄 (高知大学農学部)

多賀谷宏三 (高知工業高等専門学校)

依光良三 (高知大学農学部)

環境省

山口恭弘 (山陽四国地区自然保護事務所)

岩浅有記 (同上)

三宅雄士 (土佐清水自然保護官事務所)

事務局

堀内 晃

芳之内祐司 (株式会社 西日本科学技術研究所)

西村健二 (同上) 濱口 聰 (同上) 和 吾郎 (同上)

(同上) 有川 崇 (同上)

浜口恵子 (同上)

3-3 竜串自然再生事業 住民学習会

第1回

日時:2005年2月15日(火)19:00~21:00 場所:竜串ふれあいセンター(土佐清水市)

出席者:末尾参加者一覧参照

配布資料:竜串地区自然再生推進計画調査結果スライド打ち出し

1. 自然再生事業の趣旨説明(環境省 三宅)

自然再生事業は、2002(平成 14)年の自然再生推進法の制定を受け、環境省が全国各地で進めている事業である。ここ「竜串」は2001(平成 13)年の西南豪雨災害を受け、湾内のサンゴ群は衰退しているといわれている。そこで、環境省は平成 15・16年度の2年間に、竜串の自然に関する調査を行ってきた。この竜串における自然再生は海だけの話ではなく、陸域の対策も欠かせないと考えられる。そこで、ぜひとも地域の方々のご協力をいただきたいということで、本日みなさんにお集まりいただいた。今日はざっくばらんに御意見をいただきたい。例えば、自然再生といっても、サンゴの再生だけでよいのかといったようなことについても意見を伺いたい。そして、自然再生から流域の活性化につながるようにしたい。

2. 本勉強会の趣旨説明(西日本科学 濱口)

自然再生事業では多様な主体の参画ということが強調されている。先ほど三宅自然保護官がおっしゃったように、この事業は自然を再生することで地域全体の再生を目指している。そこで、みなさんのような地域のリーダー層の協力が必要になってくる。みなさんと一緒に知恵を出し合いながら、竜串の再生、ひいては土佐清水全体の再生を目指し、地域を永続的に発展させる取り組みにしたい。

3.調査結果報告(西日本科学 芳之内)

これから説明する内容は、平成 15・16 年度に行った調査結果をまとめたもので、昨年 12 月の 第 1 回竜串自然再生推進調整会議で報告したものである。この会議以降も調査は引き続き行って

おり、データ等は増えている。それに関しては第2回会議で報告予定であり、このスライドは12月時点のものである点を御了承いただきたい。なお、わからないことがあれば、話の途中でも構わないので、遠慮なく質問をして欲しい。

(スライド内容、省略)



調査結果報告に関する質問

- ・河川からの濁水拡散調査のグラフの見方がわからないので、教えて欲しい。事務局がグラフの見方を説明した。
- ・観察による土砂の分布の図の西の川で1カ所だけ「土砂がない」となっているのはなぜか。 (事務局)その場所は滝のように狭くなっており、土砂は流れ落ちてしまったようだ。
- サンゴにとって何が問題なのか。
 - (事務局)まだ解明されていない。サンゴの専門家に聞くと、やはり濁りがサンゴ衰退の原因 だろうという話だった。
- ・竜串湾の SPSS の調査結果で、なぜ桜浜だけ SPSS 値が低いのか。
 - (事務局)あくまでも推測だが、それは地形的な理由からではないか。桜浜は湾の奥まった所にあり、土砂の供給源といわれている三崎川からは離れている。また、海浜流の解析結果から、桜浜へ向かう流れが発生しにくいことがわかった。したがって、湾内に堆積した泥も桜浜へは広がりにくいと推定される。
- 4. 出席者の自由発言による意見交換(まとめ)

日常生活との関わりに関する意見

- ・全戸で合併浄化槽にすれば少しは変わるのか。
 - (事務局)合併浄化槽が必ずしも良いわけではない。合併浄化槽は有機物は処理できるが、窒素やリンを処理できないという問題がある。合併浄化槽によって、見た目の水はきれいになるが、窒素やリンが流れこみ富栄養化してしまうこともある。しかし、若者世代は汲み取り式の便所を好まないので、例えば窒素やリンを処理する施設をみんなで作る等の方策を検討することも必要かもしれない。
- ・レスト竜串の横の川には、その奥の田の土が流れ込んでいる。台風の時など、大量の泥が流れ ているので、砂防堰堤を作るといった方策も必要と思う。
- ・データも大切だが、地域住民が実際に堆積した土を取る活動などに参加して、濁りが良くないということを理解してもらうことが必要ではないか。また、生活排水で河川を汚さないようにするとか、田の土を流さないようにするとか、ちょっとした心がけでできることもあるかもしれない。他にも、ボランティアで山の手入れをして雑木林にするとか、或いは湾内の流木を集めるとかもできる。地域の住民が少しでも海への悪影響をなくそうという取り組みを広めていって、地区地区で理解してもらって協力していくことが必要だ。

地域産業との関わりに関する意見

- ・環境省では、サンゴの調査以外に次はどういうふうな取り組みを考えているのか。
 - (環境省)自然再生事業は環境省だけでやろうとしているわけではないので、次の取り組みは 想定していない。この事業はみんなで役割分担してやろうというもの。もし環境省 単独でやるとなると、国立公園内の事業のみになってしまう。これからどういうこ とをするかはみんなと相談して決めたいと考えているので、具体的なプランはない。
- ・自然再生によって地域の活性化につなげていこうということには賛同できる。地域の活性化の ためには、観光と産業を結びつけていかないと、取り組みの広がりは難しいと思う。例えば、

四万十川流域では国土交通省の活性化事業が入っているが、「竜串」は現在、それに全く入っていない。流れに乗り遅れている。国道 321 号線が通っており、つながりはあるので、その事業と何かリンクできないだろうか。そういった際に、この事業で施設を作るのは可能なのか。 (環境省)自然再生事業の中で人が訪れる施設を作るのは可能。サンゴは爪白のところでは増える傾向にあるので、そこにシュノーケリングセンターを作るとか、再生の内容を見てもらうビジターセンターを作るとかができるかもしれない。

- ・「竜串」には年間 4,000 人ぐらいの宿泊予約がある。その大半が修学旅行の受け入れによるものであるが、分宿がダメという学校が多いのが現状。修学旅行の受け入れとなると、1 団体がだいたい 200~400 人ぐらいになる。現在の「竜串」にはそのくらいの人数を受け入れることができる宿舎がない。
- ・分宿でも構わないという学校は探せばあると思う。むしろ、地域の人が汗をかいて「竜串」周辺をきれいにするということが観光資源。また、周辺をちょっと案内することも観光資源、と考えることが必要ではないか。誰かがやってくれるだろうではなく、今自分たちでできることから始めることが必要だ。そのためにも、自分たちだけで何ができるかを話し合えるような組織を作ったらどうだろう。これから長い年月再生事業を継続していくためにも、まず若い世代で組織化して欲しいという気持ちもある。
- ・組織化は今は区長中心でも良いだろう。今はわれわれが頑張って、若い世代につないでいけば 良いと思う。
- ・今、グリーンツーリズムが流行っている。地域支援企画員としては、例えば、エコツーリズム とひっかけて「竜串」へと来るきっかけを全国に発信したいと考えている。

「竜串」の海や自然再生への思い

- ・30年前の「竜串」の海は本当にきれいだったので、ぜひその頃の海に戻したい。その時には、海だけでなく周辺の環境もきれいにしたい。遊歩道や四国のみちを歩いて感動し、グラスボートできれいな海を見てもらう。"自然が基本で振興策"という考えで、地域を変えていこう。
- ・海の中の環境は30年前と今とでは実際にはあまり変化がない。透明度は最近とても良い時がある。また、サンゴ自体も全体としてみればどんどん増えている傾向にある。
- ・昔の海が美しかったという思いと実際との差はあるかもしれないが、サンゴや海の神秘的な感じが少なくなってきているのは確かだ。そのあたりを取り戻したい。
- ・再生のアイデアはみんなたくさん持っていると思う。要は強い思いをどれだけ持っているかということだ。その思いがどれだけ地域に広まるか。まずは(自分たちができることを)自分たちで考えて、それに対して環境省や事務局から意見をもらおう。
- ・自然を再生するというのはなかなか難しいと思うが、言葉としての語呂はとても良いと思う。
- ・この再生事業では、例えば、清掃活動の後に浜でバーベキューをするなど、みんなが楽める活動もやりたい。自然再生で地域再生をするなら、地域の祭りやその他の文化も再生したい。

5. 今後のスケジュールほか決定事項

- ・北海道の森づくりによるコンブ再生の事例等、よその取り組み事例をもっと詳しく知りたい。
- ・役割分担の構図がもう少し明確に見えるように整理して欲しい。
- ・勉強会の開催時間は18時からでも可。

【参加者】

氏名	所属・役職
浜口安宏 (代理)	竜串観光振興会長
竹葉秀三	有限会社竜串観光汽船代表取締役
坂本代吉	高知県立足摺海洋館長
川村和幸	高知県地域づくり支援課
谷村典保	爪白区長
窪内 久	下ノ段区長
吉村収根	浜益野区長
平林靖宏	土佐食株式会社代表取締役
浜口和也	竜串ダイビングセンター
池田和道	下川口中学校 PTA 会長
峯本幸治	三益親の会副会長・三保保護者会長
浜田 廣夫	
弘田 条	土佐清水市観光商工課
西原貴樹	
三宅雄士	環境省土佐清水自然保護官事務所
芳之内祐司	
濱口 聰	
和 吾郎	事務局(西日本科学技術研究所)
堀内 晃	
浜口恵子	

巻末資料4 広報資料

4-1 竜串自然再生事業ニュースレター

第1号(創刊号)

(オモテ面)



(中面)



4-2 竜串自然再生プロジェクトホームページ

トップページ



平成 16 年度 竜串地区自然再生推進計画調査 (流域調査)業務

平成 17 (2005)年3月

環境省 自然環境局山陽四国地区自然保護事務所

〒700-0984 岡山県岡山市桑田町 18-28 明治生命岡山桑田町ビル1階

Tel: 086-223-1577 / Fax: 086-224-2081

株式会社 西日本科学技術研究所

〒780-0812 高知県高知市若松町9番30号

Tel: 088-884-5151 / Fax: 088-884-5160