

ISSN : 1344-865X

高知県環境研究センター所報

第 24 号

平成19年度

高知県環境研究センター

はじめに

当センターが「公害防止センター」として発足してから、35年が経過しました。

その間、潤沢で安価な石油を基礎に、日本では、高度経済成長、大量生産・大量消費・大量廃棄、経済のグローバル化等が進行しましたし、環境分野では、公害から廃棄物へ、さらに越境汚染や地球環境の問題へと変遷してきました。

「石油文明」は、石油の不足・枯渇と価格上昇の故のみならず、温室効果ガスCO₂の排出削減の必要性からも終焉に向かっていくでしょう。

このところ、日本人4氏のノーベル賞受賞で国中が沸き立っていますが、昨年のノーベル平和賞は人為的な気候変動に関する活動によりICPPとゴア氏に、2004年の同賞はケニアでの持続可能な発展等への貢献によりマータイ氏に、1995年の化学賞はオゾン層の形成と分解に関する大気化学的研究によりクルツェン、モリナ、ローランドの3氏にと環境関係での受賞も散見されます。

今後ますます、人間への影響が増大する環境の分野における科学技術的・社会経済的な取組が重要になっていくことでしょう。

さて、この35年は、団塊の世代の就労期間にほぼ一致していますが、その世代は、来年度を最後に職場を去ろうとしています。

効果的で的確な環境モニタリング、地域の環境資源の保全と活用、環境と人間活動との調和・共存などに係る科学技術的業務は、その内容や担当組織は変わっていくと思いますが、必要かつ重要であり続けるでしょう。

これらの仕事は、少子高齢化とともに、ポスト団塊の世代やより若い世代に託されます。

このたび平成19年度所報をとりまとめましたので、当センターの取組に関係者、県民の方々に関心を持って頂き、ご意見などをお寄せ頂ければ幸いです。

平成20年10月

高知県環境研究センター

所長 小田 孝

目 次

I 環境研究センターの概要

1. 沿革	1
2. 施設の概況	1
3. 組織及び所掌事務	2
4. 職員一覧	3
5. 人事異動	3
6. 平成20年度予算（歳出見込）	3
7. 主要備品	4

II 業務概要

1. 平成19年度決算（歳出）	5
2. 学会・会議及び研修への参加（平成19年度）	5
3. 各担当の業務概要	7
企画担当	7
大気担当	9
水質担当	11

III 調査研究報告

1. 高知県における光化学オキシダントの状況について	15
2. 平成17年9月豪雨による物部川の濁り発生とその回復状況について	25

IV 所報投稿規定	39
-----------	----

I 環境研究センターの概要

I 環境研究センターの概要

1. 沿革

- 昭和46年4月1日 衛生研究所に公害部設置
- 昭和48年4月1日 機構改革により，公害防止センター発足
- 昭和61年3月20日 高知県公害防止センター・高知県赤十字血液センター・(財)高知県総合保健協会との合同施設「高知県保健環境センター」完成
- 昭和61年4月14日 新庁舎に移転，業務開始
- 平成9年4月1日 機構改革により，企画情報科・総合環境科・大気科・水質科の4科制となり，名称を「高知県環境研究センター」に変更
- 平成19年4月1日 機構改革により，4科制を企画担当，大気担当，水質担当の3担当チーム制に変更

2. 施設の概況

(1) 所在地

〒780-8010 高知市棧橋通6丁目7-43

電話 088(833)6688 (企画事務室)

6689 (企画・大気担当職員室)

6690 (水質担当職員室)

FAX 088(833)8311

E-mail 141403@ken.pref.kochi.lg.jp

敷地面積：2,187m² 建築面積：1,163m²

規模構造：鉄筋コンクリート造5階建 4，5階分 延床面積：1,239m²

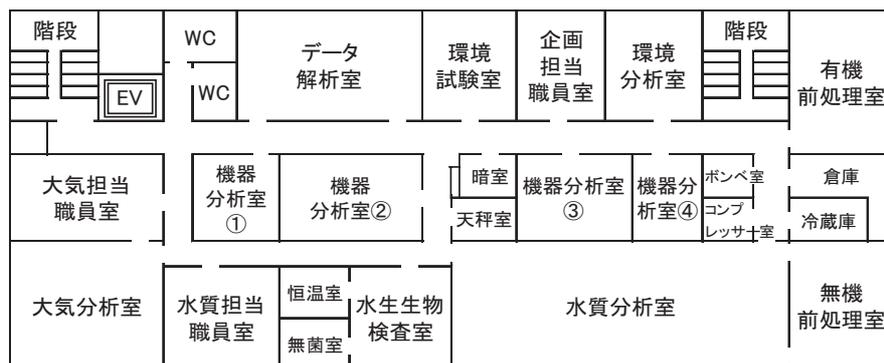
別棟(車庫，倉庫)：124m²

(2) 配置図

4階

大気担当職員室	34.8m ²	恒温室	10.0m ²	機器分析室④	15.9m ²
大気分析室	56.2	無菌室	10.0	暗室	5.6
データ解析室	51.5	水生生物検査室	30.0	天秤室	10.7
環境試験室	31.0	有機前処理室	50.8	倉庫	28.8
企画担当職員室	20.4	無機前処理室	52.4	冷蔵庫	6.0
環境分析室	34.7	機器分析室①	20.1	ボンベ室	3.4
水質担当職員室	31.8	機器分析室②	39.2	コンプレッサー室	3.8
水質分析室	133.5	機器分析室③	35.4		

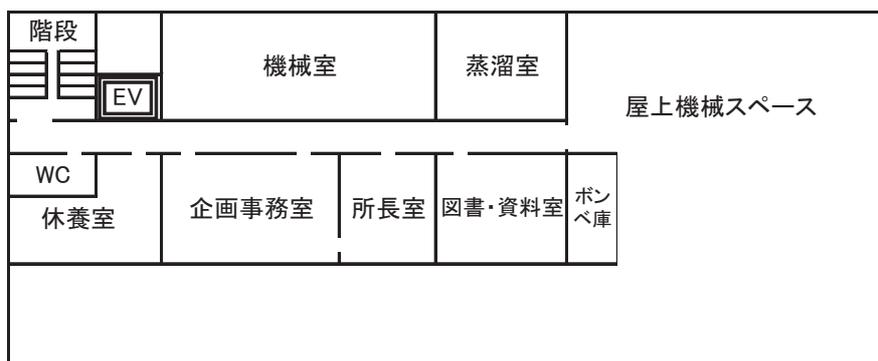
4F 配置図



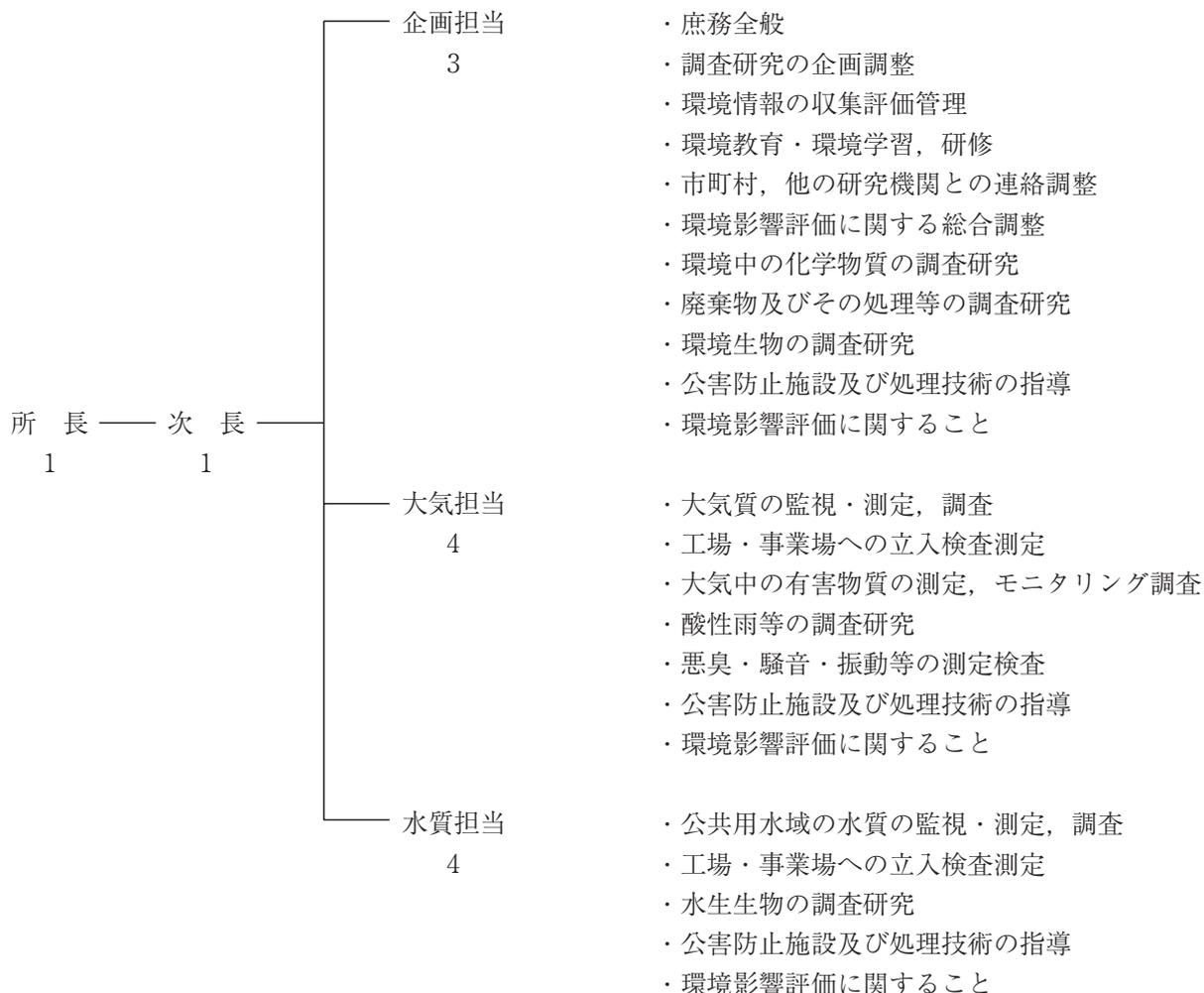
5階

所長室	18.4m ²	蒸溜室	36.3m ²
企画事務室	30.5	機械室	60.7
図書・資料室	34.6	ボンベ庫	5.6
休養室	30.6		

5F 配置図



3. 組織及び所掌事務



4. 職員一覧

平成20年4月1日現在

職名	氏名	職名	氏名
所長	小田 孝	主任研究員	西 孝 仁
次長	西岡 克郎	主任研究員	武市 佳子
チーフ(企画担当)	邑岡 和昭	主任	鍋島 佐知
チーフ(大気担当)	山村 貞雄	主任研究員	大森 真貴子
チーフ(水質担当)	山中 律	主任研究員	行弘 恵
主任研究員	桑尾 房子	研究員	十川 紘一
主任研究員	佐藤 祐二		

5. 人事異動 (平成20年4月1日付)

(転出者・退職者)			(転入者・新採者)		
職名	氏名	転出先	職名	氏名	前所属
所長	久武 正義	退職	所長	小田 孝	清流・環境課企画監 (環境技術管理担当)
主任研究員	岡林 久	中央西福祉保健所主任	研究員	十川 紘一	新採
研究員	池澤 正幸	環境対策課主査			

6. 平成20年度予算 (歳出見込)

(千円)

	清流・環境費	県有施設費		計
報酬				
共済費				
報償費	27			27
旅費	1,353			1,353
需用費	28,008	137		28,145
役務費	1,191			1,191
委託料	23,091			23,091
使用料	7,679			7,679
工事請負費				
原材料費				
備品購入費				
負担金補助	72			72
公課費	18			18
計	61,439	137		61,576

* 変更の可能性有り (12月以降追加令達)

7. 主要備品

平成20年3月31日現在

品名	規格・型式等	数量
軽自動車 高知 40を 4939	三菱	1
軽自動車 高知 41き 5929	スズキ エブリイ	1
小型自動車(四輪貨物自動車) 高知45ち2643	トヨタ	1
特殊用途車(大気環境測定車) 高知88す4018	日野KC-FC2JGAA	1
イオンクロマトグラフ	DIONEX2020I/SP	1
イオンクロマトグラフ	DIONEX1SC-90	1
高速液体クロマトグラフ	トライローターⅢ型	1
高速液体クロマトグラフ	ウォーターズ 616LC	1
高速液体クロマトグラフ用蛍光検出器	ウォーターズ 474スキヤニング47400	1
高速液体クロマトグラフポストカラム反応システム	ウォーターズ(送液・反応・分離・データ処理部)	1
ガスクロマトグラフ	島津GC-14A	1
ガスクロマトグラフ	島津GC-14B	1
ガスクロマトグラフ質量分析計	HP 5973MSD	1
ガスクロマトグラフ質量分析計	日電 JMS-K9	1
大気中有害物質測定用ガスクロマトグラフ質量分析装置	日電 JMS-MAⅡ-15	1
大気中有害物質測定用加熱導入装置	ジーエルサイエンス	1
原子吸光分析装置	AA ANalyst 800	1
原子吸光分析装置(土壌・水質Hg用)	日本インスツルメンツマーキュリーRA-1S	1
水銀分析装置(大気Hg用)	日本インスツルメンツマーキュリーMD-1	1
落射蛍光顕微鏡	日本光学 XF-DFD2	1
紫外可視分光光度計	日立U-3010	1
フーリエ変換赤外分光光度計	日本分光FT/IR-480Plus	1
濁度測定装置	日本電色工業 Water Analyzer-2000	1
水質自動測定機	ブランルーベTRAACS-800	1
全有機炭素測定装置	島津-TOCVCPH	1
低温灰化装置	ヤナコ分析工業LTA-104	1
高速冷却遠心機	久保田製作所MODEL-6700	1
固相抽出装置	ザイマーク社 オートトレースE	1
抽出用定流量ポンプ	日本ウォーターズSep-PakコンセントレーターPlus	1
航空機用自動演算騒音計	リオンNA-33(2台) リオンNA-36	3
1/3実時間周波数分析器	リオンSA-25	1
騒音振動レベル処理装置	リオンSV-72	1
大気汚染測定データ管理システム	電気化学計器ローカルコンバーターDNS-308	1
オキシダント計動的校正装置	オゾン濃度計MODEL1150	1
等速吸引装置	岡野製作所ESA-302CT-20N	1
煙道用窒素酸化物測定装置	柳本製作所ELC-77A	1
デジタル測風経緯儀(TD-3&TD-105)	マミヤ計測システム	2
レブコ超低温槽(超低温フリーザー)	ULT-1786-3	1
X線回折装置	RIGAKU MultiFlex	1
位相差分散顕微鏡	ニコン顕微鏡 ECLIPSE80i	1
ICP質量分析装置	Agilent 7500ce	1

II 業 務 概 要

Ⅱ 平成19年度業務概要

1. 平成19年度決算（歳出）

(千円)

	環境保全費	公共交通 対策推進費	県有施設 管理費		計
報酬					
共済費					
賃金					
報償費	27				27
旅費	1,422				1,422
需用費	33,737	251	297		34,285
役務費	532				532
委託料	19,405				19,405
使用料	7,994				7,994
工事請負費					
備品購入費					
負担金補助	67				67
公課費	106				106
計	63,290	251	297		63,838

2. 学会・会議及び研修への参加（平成19年度）

期 間	名 称	開催地	出席者
学会等			
19. 9. 5	第48回大気環境学会年会	岡山県	山村
19. 9. 7	第48回大気環境学会年会	岡山県	武市
20. 3. 19～21	第42回水環境学会年会	愛知県	行弘
会議			
19. 4. 27	平成19年度全国環境研協議会第1回理事会	東京都	久武
19. 5. 17～18	平成19年度全国環境研協議会中四国支部会議	徳島県	久武・邑岡・山中・武市
19. 5. 23～24	平成19年度第1回C型共同研究会（in東京）	東京都	西
19. 7. 11	平成19年度制度管理中国四国ブロック会議	広島県	行弘
19. 8. 21～22	C型共同研究・中国四国グループ研究検討会	愛媛県	西

期 間	名 称	開催地	出席者
19. 9. 18～19	第10回日本水環境学会シンポジウム	熊本県	大森
19. 10. 25	平成19年度第1回全国環境研協議会酸性雨調査研究部会	東京都	久武・山村・武市
19. 11. 7～ 8	第34回環境保全・公害防止研究発表会	大分県	山中・池澤
19. 11. 28～29	平成19年度全国環境研協議会第2回理事会	宮城県	久武
20. 1. 15～16	平成19年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー	東京都	邑岡
20. 1. 31～2. 1	平成19年度第2回全国環境研協議会酸性雨調査研究部会	東京都	久武・山村・池澤
20. 2. 5～ 6	第36回全国環境研協議会総会及び 平成19年度地方公共団体環境試験研究機関所長会議	東京都	久武
20. 2. 7～ 8	第20回環境情報ネットワーク研究会	茨城県	佐藤
20. 2. 13～14	第23回全国環境研究所交流シンポジウム	茨城県	邑岡
20. 2. 19	平成19年度国設酸性雨測定所担当者会議	東京都	西
20. 2. 20	環境放射線等モニタリング調査説明会	千葉県	西
20. 2. 21	平成18年度及び平成19年度アスベスト計数精度管理研究の結果報告会	兵庫県	池澤
20. 2. 28	平成19年度環境省農薬残留対策総合調査技術検討会	東京都	山中・桑尾
20. 2. 28～29	平成19年度第2回C型共同研究会	東京都	西
研修			
19. 5. 21～22	平成19年度国設酸性雨測定所管理運営業務担当者講習会	新潟県	岡林
19. 7. 30～8. 3	平成19年度化学物質対策研修	埼玉県	池澤
19. 8. 27～31	平成19年度作物・土壌残留農薬分析研修	茨城県	山中
19. 10. 2～ 5	平成19年度環境モニタリング技術研修	埼玉県	西
20. 1. 23	ダイオネクス技術講習会	愛媛県	大森・行弘
20. 1. 24～25	JEOL第10回実践マススペクトロメトリー	東京都	西
調査			
19. 8. 2～ 3	試験研究等業務の見直しに関する調査	広島県・岡山県	山中
19. 11. 9	大分県衛生環境研究センターへの調査訪問	大分県	山中・池澤

3. 各担当の業務概要

1 企画担当

1-1 企画調整

企画担当は、①予算の編成執行管理や物品購入管理事務等の庶務一般業務、②環境に関する情報の収集提供等の環境情報普及啓発業務、③国及び県等関係試験研究機関との技術交流及び共同研究の企画調整、④環境中化学物質の調査研究及び環境汚染事故等に対する危機管理に関することを主な業務としている。

(1) ホームページによる環境情報の発信

センターのホームページを充実し、業務や研究の概要、環境学習支援・こどもコーナー、高知県の大気、水質及び酸性雨などの状況について、県民によりわかりやすく加工して情報提供を行った。

ホームページアドレス

<http://www.pref.kochi.jp/~kankyou/research/>

(2) 環境学習支援・研修

＜環境学習資材の貸出＞

学校、市町村教育委員会及び環境活動支援センター“えこらぼ”等環境関連団体に対し、水生生物調査セットや環境パネルなどの環境学習用資材（表1）の貸出を行った。

(3) 「親子かんきょう学習会」の開催

親子で楽しむ環境学習会の概要を表2に示す。

1-2 環境情報普及啓発業務

平成19年度は、環境情報普及啓発事業（アウトソーシング業務）として、①ホームページによる情報発信、②環境学習等の啓発資材等の作成、③親子かんきょう学習会等の環境学習の実施等を民間に委託して実施した。

表1 環境学習資材の貸出し状況

(平成20年3月31日現在)

	水生生物調査セット (件数)	簡易水質調査キット (件数)	環境パネル (件数)	書籍資器材 (件数)
平成19年度	14	3	8	4
平成18年度	21	8	10	—

表2 親子かんきょう学習会開催概要

(平成20年3月31日現在)

テーマ	目的	実施月日	開催場所	参加人員
ペットボトルで水のきれいさをはかろう	水汚染の測定とリサイクル	8月18日	いの町波川	8組19人
マツの葉っぱは大気汚染のバロメーター	松葉による大気汚染の測定	8月25日	高知城及び高知県立文学館	4組10人

1-3 環境中化学物質の調査研究

(1) 内分泌かく乱作用に係る化学物質(環境ホルモン)の汚染実態調査

県下の海域での残留実態を明らかにするため調査した。その概要を表3に示した。

表3 汚染実態調査の概要

(平成20年3月31日現在)

事 項	平成19年度	平成18年度
物質数	2物質	25物質
媒 体	水質	水質
場 所	6 海域 (10地点)	5 河川 (5 地点) 6 海域 (10地点)
調査頻度	2～4回/年	2～4回/年

(2) 環境省委託事業(化学物質環境汚染実態調査)

環境省の委託を受け、化学物質の環境残留性及び生物蓄積量について、四万十川河口部を対象地点として調査した。

実施状況は表4のとおり。

表4 化学物質環境汚染実態調査の概要

(平成20年3月31日現在)

事 業 名	平成19年度	平成18年度
モニタリング調査	水質 1地点	水質 1地点
	底質 3地点	底質 3地点
	生物 5検体	生物 5検体
	試料採取及び前処理	試料採取及び前処理

平成19年度 (POP s 27物質群等32物質)

1-4 行政依頼検査と危機管理

化学物質による環境汚染事故や公害苦情等に関し、福祉保健所及び市町村等の関係行政機関からの依頼に基づき、主として危機管理の観点から、原因の究明や汚染の拡大防止、環境の改善を図るための試験検査を実施した。

行政依頼検査の実施状況は表5のとおり。

表5 行政依頼検査の概要

(平成20年3月31日現在)

調査対象	調査項目	平成19年度		平成18年度	
		件数	検体数	件数	検体数
魚のへい死等(生物質, 水質, 底質)	農薬類	6	13	5	19
水質汚濁物質測定	色素, フェノール, 油分	-	-	1	1
変圧器絶縁油, 廃棄物等測定	PCB, TBT, 銅, 鉛	-	-	1	17
河床付着藻類調査(物部川)	植物色素類, 堆積物量, 強熱減量	-	-	1	37
燃料試験(オイルコークス)	発熱量, 炭素量, 水素量, 水分	1	1	-	-
物部川水位変動の把握	水位と流速の連続測定	1	2	-	-

1-5 課題研究

より精度の高い石綿分析法の確立を目的として、「位相差・分散顕微鏡による石綿分析の有効性」を検討した。その成果は、「第34回環境保全・公害防止研究発表会」において口頭発表し、論文としてまとめて「全国環境研会誌」へ投稿した。

2 大 気 担 当

2-1 大気環境の監視測定調査

(1) 大気常時監視

南国市，須崎市，いの町における常時監視局5局において，自動測定機11台で大気

環境の監視と気象の観測を行っている。

各測定局の設置場所と測定項目は，表1のとおり。

表1 測定局別測定項目一覧表

(平成20年3月31日現在)

測定局 \ 測定項目	二酸化硫黄	窒素酸化物	一酸化炭素	光化学オキシダント	浮遊粒子状物質	風速	向風	日射量	放射量	温度湿度	炭化水素
1 稲生					○						
2 南国大篠				○				○			
3 須崎福祉保健所	○				○		○				
4 押岡公園	○	○									
5 伊野合同庁舎	○				○		○				
6 移動測定車	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

(2) 有害大気汚染物質の測定

大気汚染防止法に基づき，継続的に摂取した場合に人の健康を損なうおそれのある

物質のうち，特に健康リスクの高い物質の調査を行っている。調査場所，項目及び件数は表2のとおり。

表2 有害物質の測定状況

(平成20年3月31日現在)

調査項目 \ 年度 場所	平成19年度		平成18年度	
	須崎福祉保健所	伊野合同庁舎	須崎福祉保健所	伊野合同庁舎
V O C (9物質)	99件	99件	108件	108件
アルデヒド類 (2ヶ)	24	24	24	24
有害金属 (6ヶ)	36	36	36	36
ベンゾ [a] ピレン	6	6	6	6

(3) 降下ばいじんの測定

南国市5地点及び須崎市6地点で降下ばいじんの測定を行っている。

表3 降下ばいじんの測定状況

(平成20年3月31日現在)

事項	平成19年度	平成18年度
地点数	11	11
件数	127	132

- (4) 工場・事業場の立入検査（ばい煙測定）
 大気汚染防止法に基づくばい煙発生施設の立入検査の実施状況は、表4のとおり。

表4 ばい煙等測定実施状況
 (平成20年3月31日現在)

事 項	ばいじん		窒素酸化物		塩化水素	
	H19	H18	H19	H18	H19	H18
年 度	H19	H18	H19	H18	H19	H18
件 数	1	1	1	1	1	0
(施設)						
焼成炉						
その他	1	1	1	1	1	
不適合	0	0	0	0	0	

- (5) 光化学オキシダント等の挙動解明に関する研究

光化学オキシダントについて、広域的な挙動を解明するため、平成18年度から国立環境研究所及び全国の地方環境研究所との共同研究（C型共同研究）に参加し、データ解析等を実施している。平成19年度は、第48回大気環境学会において報告を行った。

2-2 酸性雨調査

- (1) 環境省委託事業（国設梶原測定所）

国の酸性雨調査計画に基づき、国設酸性雨測定所の管理委託を受けて調査を行っている。

その概要は、表5のとおり。

表5 国設酸性雨測定所の調査概要
 (平成20年3月31日現在)

事 項	平成19年度	平成18年度
調査地点	梶原町太郎川	同左
調査期間	4月1日～3月31日	同左
調査項目	酸性雨	pH, 硫酸イオン, 硝酸イオン, アンモニウムイオン, ナトリウムイオン等11項目
	大気濃度	二酸化硫黄, 窒素酸化物, オゾン, 浮遊粒子状物質
	気象	風向, 風速, 気温, 湿度, 日射量, 降水量

<環境放射線調査>

酸性雨調査とあわせて、環境放射線モニタリング調査の委託を受けて、空間線量率（環境γ線）、放射性ダスト（α線、β線）の調査を行っている。

- (2) 県単独調査（香北測定所）

雨水の成分を分析し、酸性雨の発生機構解明の基礎資料を得ることを目的として調査を行っている。

その概要は、表6のとおり。

表6 酸性雨調査の概要
 (平成20年3月31日現在)

事 項	調査地点	検 体 数	項 目	延 項 目 数
平成19年度	香美市香北町永瀬	湿性降下物 27	pH等 11項目	297
		乾性降下物(I) 29	Na, K等 8項目	232
		乾性降下物(II) 12	SO ₄ , NO ₂ 等 14項目	168
平成18年度	同上	湿性降下物 28	pH等 11項目	308
		乾性降下物(I) 26	Na, K等 8項目	208
		乾性降下物(II) 11	SO ₄ , NO ₂ 等 14項目	154

2-3 航空機騒音調査

高知龍馬空港周辺における航空機騒音の環境基準達成状況の監視測定を行っている。その概要は、表7のとおり。

表7 航空機騒音調査の概要
 (平成20年3月31日現在)

事 項	平成19年度	平成18年度
調査地点	5地点	5地点
調査時期	春・秋期の年2回（5地点）	春・秋期の年2回（4地点） 秋期の年1回（1地点）
調査内容	7日間/1回	7日間/1回
調査結果	年w値 57～64	年w値 58～64

2-4 行政依頼検査

(1) 石綿（アスベスト）検査測定

県関係機関の依頼に基づき、公共施設の吹付け材等（建材）に関するアスベスト含有検査、及び、解体・除去工事に伴う事業場周辺における大気中アスベスト濃度の測定を実施した。その概要は表8のとおり。

表8 アスベストの検査測定状況

（平成20年3月31日現在）

検査測定項目		平成19年度	平成18年度
含有検査	吹付け材	25件	26件
	不法投棄物	0件	0件
屋内飛散濃度測定		0件	12件
大気環境測定		0件	0件
敷地境界飛散濃度測定		4件	13件

(2) その他の行政依頼検査

大気、悪臭及び騒音・振動等に関して行政機関からの依頼を受け、調査を行った。その概要は表9のとおり。

表9 公害苦情等に関する依頼調査の概要

（平成20年3月31日現在）

調査項目	平成19年度		平成18年度	
大気	0件	0地点	0件	0地点
悪臭	0件	0検体	0件	0検体
騒音・振動	1件	2地点	1件	4地点
その他	0件	0検体	0件	0検体

3 水質担当

3-1 公共用水域・地下水監視測定調査

水質汚濁防止法の規定に基づき、県は国、高知市とともに公共用水域における水質、底質及び地下水水質の監視調査を行っている。平成19年度に県（当センター）が実施したものは37河川45地点、3海域3地点、地下水4地点の合計52地点、底質は1海域1地点について調査・分析を行った。当センターにおける調査項目と検体数は表1のとおり。

表1 公共用水域・地下水監視測定調査の項目（センター実施分）等

（平成20年3月31日現在）

調査項目		平成19年度 検体数	平成18年度 検体数
水質	生活環境項目	117	117
	健康項目	504	490
	特殊項目	0	0
	その他の項目	3	3
	要監視項目	648	630
地下水	健康項目	45	70
	その他の項目	0	0
	要監視項目	24	36
底質	一般性状	5	5
	健康項目	5	5
	特殊項目	5	5

3-2 工場・事業場の立入検査（排水監視測定）

排水基準の遵守状況を把握するため、水質汚濁防止法が適用される特定事業場について立入検査を実施した。なお、排水基準不適合の事業場に対しては清流・環境課において改善指導がなされるが、本年度は不適合の事業場はなかった。概要は表2のとおり。

表2 工場、事業場排水監視測定調査

（平成20年3月31日現在）

事項	平成19年度	平成18年度
立入事業場数	56	64
排水測定検体数	219	215
不適合事業場数	0	4

3-3 精度管理

県内の分析機関を対象に、分析試料を作成・配布し、精度管理を行った。平成19年度の参加機関数、調査項目は表3のとおり。

表3 県内分析機関対象精度管理実施状況
(平成20年3月31日現在)

水生生物、クロロフィルa
(フェオフィチンを含む)

事 項	平成19年度	平成18年度
参加機関数	11*	12
調査項目	BOD, COD, 重金属 (Pb, Cd, As, Se, Zn)	SS, BOD, COD, 全窒素, 全りん VOCs (17項目)

*福祉保健所4, 民間分析機関5, 高知市, 環境研究センター

3-4 四万十川清流基準モニタリング調査

清流基準の達成状況を把握するためのモニタリング調査を実施するとともに、流域住民の調査活動を技術支援するために全窒素・全りん検査等を行った。

(1) モニタリング調査

調査地点と調査回数：12地点，
2回（2回/年）
調査項目：清流度，全窒素，全りん，
水生生物

(2) 学校等に対する調査指導

技術指導件数：4件
全窒素・全りん依頼検査数：15件

<補足調査>

黒尊川清流基準等調査
調査地点と調査回数：5地点，
4回（4回/年）
調査項目：清流度，全窒素，全りん，
水生生物，大腸菌群数

3-5 物部川清流保全計画策定事業関連調査

清流保全計画策定のための基礎調査の一環として、平成19年度は全窒素，全りに加え、流域のにごり調査及び清流度，水生生物，クロロフィル調査を行った。

調査地点 13地点（清流度及び水生生物はそれぞれ5地点，クロロフィル調査は3地点）

調査回数 全窒素，全りん，にごり及びクロロフィル調査：

12回（12回/年）

清流度調査：

4回（4回/年）

水生生物調査：

2回（2回/年）

調査項目 全窒素，全りん，にごり調査（SS，濁度），清流度，

3-6 仁淀川清流保全計画関連調査

現行清流保全計画の達成状況等を評価するために、生活系，事業系，畜産系，自然系及び流域河川別の汚濁負荷解析調査を行った。

また、計画見直しのための基礎調査の一環として平成19年度は清流度調査に加え、重金属，水生生物調査を実施した。

調査地点：7地点

調査項目と調査回数

清流度，全窒素，全りん：

4回（4回/年）

重金属（Zn, Fe, Co, Cu等）：

1回（1回/年）

水生生物：2回（2回/年）

3-7 仁淀川流域における森・川・海の関連調査（共同研究）

森の役割を、河川から海域への栄養塩類や必須微量元素元素の供給量とアユ等の稚魚や青ノリ等の生育状況との関連でとらえ、汽水域の生態系保全に資するために、仁淀川汽水域を対象にモニタリング手法等について昨年10月から予備調査を行っている。

共同研究機関：水産試験場

調査地点と調査回数：汽水域4地点，
1～2回/月

調査項目：pH，EC，色度，濁度，T-OC，
重金属（Fe，Co）

3-8 南国市篠原地区の地下水中の六価クロム汚染対策

昨年7月に南国市篠原地区の地下水から環境基準を超える六価クロムが検出された。汚染範囲と汚染源の特定、住民の健康被害防止のために関係機関と連携をとり、地区内の地下水を対象に六価クロムを分析した。その結果、汚染はメッキ工場からの漏洩であることが明らかとなり、工場側に対しては行政指導により土壌汚染防止法に基づいた処置・対策等

がとられている。現在は観測井戸1箇所、定点井戸10箇所を設定し、衛生研究所の協力も得てモニタリング調査を継続中である。3月31日現在の調査件数等は以下のとおり。

調査件数：206井戸（観測井を含む、のべ1,296件）

分析項目：六価クロム

（一部で全クロム）、その他

汚染が確認された井戸：46井戸（観測井を含む）うち基準値（0.05mg/L）

を超過した井戸：33井戸

3-9 行政依頼検査

関係行政機関から苦情等に伴う調査依頼を受けて実施した。平成19年度は1件（春野町秋山にある一般廃棄物最終処分場に係わる河川の水質調査）で、廃棄物処理推進課及び清流・環境課からの依頼によるものである。概要は表4のとおり。

表4 行政依頼検査実施状況

（平成20年3月31日現在）

調査対象	調査項目	平成19年度	平成18年度
		件数	件数
公共用水域 （河川）	健康項目	1件	2件

3-10 環境省農薬残留対策総合調査に係わる河川水及び底質土中の農薬調査（環境省委託）

農耕地から流出した農薬の公共用水域に至るまでの挙動や公共用水域の水質に及ぼす農薬の影響を明らかにし、今後の水環境の生態系保全のための基礎資料を得るために、水田農薬を対象に、波介川及び仁淀川における河川水中（仁淀川水域では底質土も含む）の残留農薬を調査した。

対象農薬：8種類（除草剤5種類*、殺虫剤2種類、殺菌剤1種類）

*酸化物体等を含む

調査地点：波介川3地点及び仁淀川1地点（いずれも河川水）
仁淀川汽水域2地点（河川水と底質土）

調査回数：波介川及び仁淀川39回
（39回/年）

仁淀川汽水域15回

（15回/年）

調査項目：上記対象農薬のほかに農薬使用量、降水量、河川流量、水稻栽培管理状況、底質土の理化学性等

Ⅲ 調查研究報告

1. 高知県における光化学オキシダントの状況について

西 孝仁・山村貞雄

1. はじめに

近年、我が国における光化学オキシダントの濃度レベルは上昇傾向にあり、その大気汚染注意報の発令地域も広域化している。

光化学オキシダントの年平均値はこの20年間に全国平均値で約5ppb上昇するとともに、2007年には新潟県及び大分県で初めて注意報が発令され、同年の注意報発令地域は28都府県で過去最多となった。

また、対流圏オゾン濃度も、北緯20度～60度において半球規模で高くなっている。

光化学オキシダント及び対流圏オゾンの濃度が、近年上昇している要因としては、大陸間や大陸内における輸送、前駆物質の排出量の変化、気象状況の影響等が指摘されているが、それらの寄与は明確にされていない。

今回、高知県における光化学オキシダントの状況を取りまとめたのでここに報告する。

(備考) 光化学オキシダントの90%以上の成分はオゾンであるとされている。

2. 方法

2.1 調査期間

南国市：南国；1975.6～1995.3

→（南方向へ0.7km移動）

南国大篠；1995.4～

高知市：大津；1984.9～

高知市：百石町；1976.3～1997.3

→（東方向へ0.5km移動）

南新田町；1997.4～

2.2 調査地点の位置・地勢・交通等

南国：南国市の中心部に位置し、周辺は住宅、店舗、事務所、小規模な工場等が混在する。片側1車線ながら、交通量の多い国道195号に面している。

南国大篠：南国市の国道195号と55号との中間

に位置し、周辺は学校、住宅、店舗、田畑等である。

大津：高知市の中心部から約5.5km東に位置している。約200m北に交通量の多い県道374号が走り、県道北には食品等の工業団地がある。周辺は学校、店舗、住宅、事務所、田畑等である。

百石町：高知市の南部市街地に位置し、周辺は住宅、店舗、事務所であるが、南方1.5km範囲に比較的大規模な4工場が立地している。

南新田町：高知市の中心部から約3km東南東に位置し、東に鏡川河口、すぐ南に高知港がある。また周囲には下水処理場、化学、窯業工場などがあり、約700m北西を国道56号が走っている。

3. 調査項目及び測定方法

常時監視局3局で光化学オキシダント及び関連汚染物質を測定した。

光化学オキシダント：吸光光度法

窒素酸化物：吸光光度法

南国：光化学オキシダント

南国大篠：光化学オキシダント

大津：光化学オキシダント、窒素酸化物

百石町：光化学オキシダント、窒素酸化物

南新田町：光化学オキシダント、窒素酸化物

4. 調査結果と考察

4.1 光化学オキシダントの月間値測定結果（2007年度）（南国大篠、大津、南新田町）

2007年度における、それぞれの局における光化学オキシダント測定結果を表1に示した。各局とも環境基準を達成していない。環境基準値0.06ppmを超える時間数は、3月から5月に多いが、注意報発令濃度0.12ppm以上となった局はなかった。また、局別濃度を比較すると、南国大篠>南新田町>大津の順である。

表1 月間値測定結果表（光化学オキシダント）

平成19年度(2007年度)

市町村	測定局	項目		平成19年(2007年)									平成20年(2008年)			年間値
				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
高知市	大津	昼間測定日数	(日)	30	31	30	31	31	15	31	30	31	31	29	31	351
		昼間測定時間	(時間)	428	464	449	462	464	203	463	445	463	464	433	464	5202
		昼間の1時間値の月平均値	(ppm)	0.028	0.030	0.015	0.017	0.013	0.021	0.021	0.019	0.016	0.024	0.034	0.041	0.023
		昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数	(日)	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	2	6	15
		昼間の1時間値が0.06ppmを超えた時間数	(時間)	11	7	0	0	0	5	0	0	0	0	3	24	50
		昼間の1時間値が0.12ppm以上の日数	(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		昼間の1時間値が0.12ppm以上の時間数	(時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		昼間の1時間値の最高値	(ppm)	0.072	0.068	0.041	0.047	0.038	0.069	0.049	0.039	0.042	0.047	0.061	0.072	0.072
		昼間の日最高1時間値の月間平均値	(ppm)	0.039	0.042	0.025	0.027	0.021	0.033	0.033	0.031	0.027	0.035	0.047	0.054	0.035
高知市	南新田町	昼間測定日数	(日)	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	29	31	366
		昼間測定時間	(時間)	426	463	445	464	464	424	463	448	464	464	434	464	5423
		昼間の1時間値の月平均値	(ppm)	0.048	0.046	0.032	0.029	0.020	0.023	0.028	0.026	0.023	0.026	0.037	0.044	0.032
		昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数	(日)	15	16	6	7	2	1	1	0	0	0	4	13	65
		昼間の1時間値が0.06ppmを超えた時間数	(時間)	96	75	16	24	2	1	1	0	0	0	8	53	276
		昼間の1時間値が0.12ppm以上の日数	(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		昼間の1時間値が0.12ppm以上の時間数	(時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		昼間の1時間値の最高値	(ppm)	0.088	0.088	0.068	0.073	0.062	0.062	0.065	0.052	0.048	0.050	0.074	0.086	0.088
		昼間の日最高1時間値の月間平均値	(ppm)	0.062	0.060	0.047	0.044	0.031	0.035	0.042	0.041	0.036	0.038	0.050	0.058	0.045
南国市	南国大篠	昼間測定日数	(日)	27	31	30	31	31	28	31	30	31	31	29	31	361
		昼間測定時間	(時間)	383	464	449	464	450	374	464	448	464	464	434	464	5322
		昼間の1時間値の月平均値	(ppm)	0.055	0.051	0.036	0.032	0.023	0.025	0.035	0.032	0.025	0.029	0.039	0.050	0.036
		昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数	(日)	20	23	7	8	2	4	8	3	0	0	5	24	104
		昼間の1時間値が0.06ppmを超えた時間数	(時間)	176	160	35	34	9	11	24	9	0	0	34	174	666
		昼間の1時間値が0.12ppm以上の日数	(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		昼間の1時間値が0.12ppm以上の時間数	(時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		昼間の1時間値の最高値	(ppm)	0.101	0.094	0.071	0.070	0.067	0.069	0.073	0.070	0.055	0.060	0.078	0.095	0.101
		昼間の日最高1時間値の月間平均値	(ppm)	0.070	0.066	0.050	0.046	0.033	0.038	0.052	0.050	0.043	0.042	0.054	0.067	0.051

高知県における光化学オキシダントの状況について 24, 2007

4. 2 光化学オキシダントの経年変化

光化学オキシダントの経年変化（昼間年平均値）を図1に示した。南国局においては、年度ごとの増減はあるがほぼ横ばいである。南国大篠局は1995年度から1999年度にかけて上昇しその後減少するが、2003年度以降再び上昇し近年は横ばいである。大津局は年度ごとの増減はあるがほぼ横ばいである。しかし、2002年度以降は漸減傾向を示している。百石町局は1988年度まではほぼ横ばいであるが、その後減少し、1992年度以降再び上昇傾向が見られた。南新田町局は年度ごとの増減はあるがほぼ横ばいである。

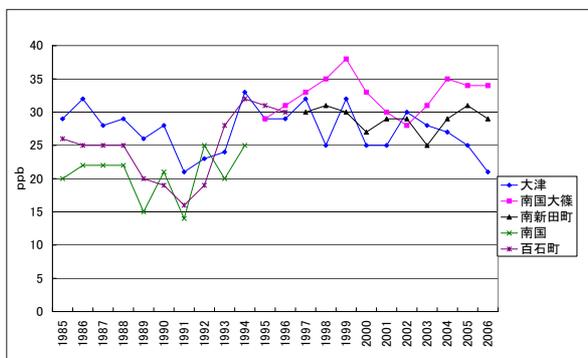


図1 光化学オキシダント 年平均値（昼間値）

4. 3 光化学オキシダントの年度別経月変化

各年度における光化学オキシダントの月別平均値の変動は全ての局で類似の傾向が見られる（図2, 3, 4）。1月頃から上昇し、4月～5月にかけてもっとも濃度が高くなる。7～8月にかけて低下した後、再び上昇し、10月に第二のピークを生じる。また、その後減少し冬季に一年のうちで最も低い濃度となる。

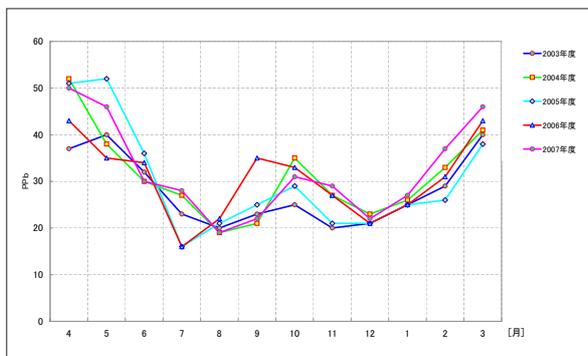


図2 光化学オキシダント年度別月平均値（南国大篠）

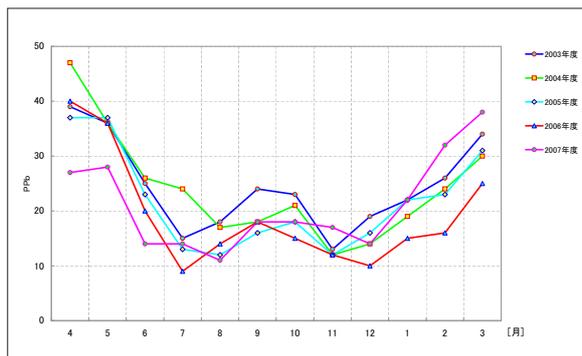


図3 光化学オキシダント年度別月平均値（大津）

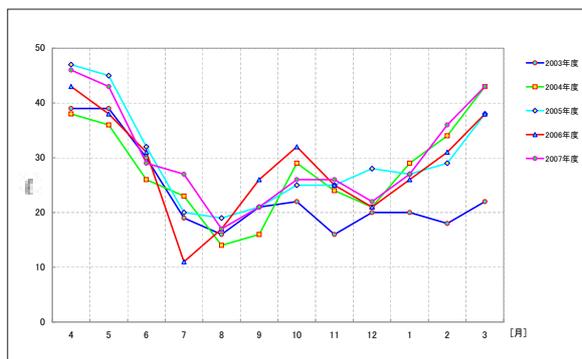


図4 光化学オキシダント年度別月平均値（南新田町）

4. 4 光化学オキシダントの時刻別平均濃度

2007年度の光化学オキシダントの時刻別平均濃度は全ての局で類似の傾向を示した（図5）。すなわち、光化学オキシダント濃度は日の出とともに上昇し、午後2時～3時前後にピークを示す。その後夜間にかけて減少する。これは日照により光化学オキシダントが生成されることによる。

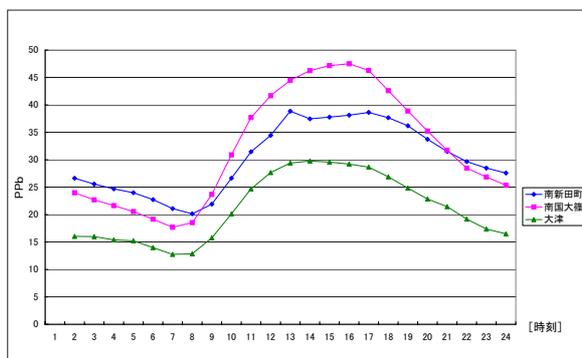


図5 光化学オキシダント 時刻別平均濃度（2007年度）

4. 5 光化学オキシダントの曜日別平均濃度

2007年度の光化学オキシダントの曜日別平均濃度は全ての局で類似の傾向を示した。

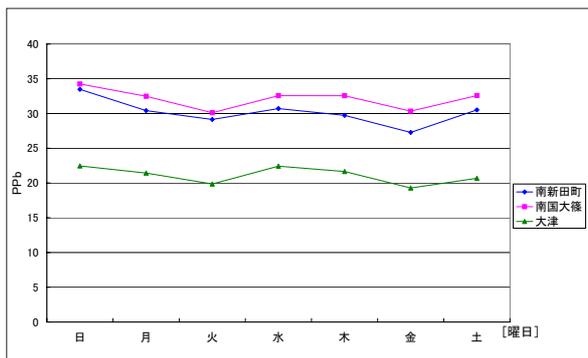


図6 光化学オキシダント 曜日別平均濃度 (2007年度)

4. 6 光化学オキシダントの風向別濃度

2007年度における、それぞれの局における風向別光化学オキシダント濃度ランク表を表2, 3に示した。大津局では60ppbを超える濃度ランクでは南風が多い。また、41~60ppbの濃度ランクでは北風が多い。

南新田町局では60ppbを超える濃度ランクでは南から南東の風が多い。41~60ppbの濃度ランクでは南と西からの風が多い。風速が大きくなると光化学オキシダントは減少する傾向がみられるのは、風による拡散効果が影響しているものと考えられる。

表2 風向別濃度ランク表

期 間：平成19年(2007年)4月1日～平成20年(2008年)3月31日 測定局：大津

風向	光化学オキシダント濃度ランク [ppb] <ランク毎>														累計
	0~40		41~60		61~80		81~100		101~120		121~				
	回数	頻度	回数	頻度	回数	頻度	回数	頻度	回数	頻度	回数	頻度	回数	頻度	
N	248	72.9	91	26.8	1	0.3									340
NNE	378	74.4	127	25.0	3	0.6									508
NE	452	81.4	99	17.8	3	0.5				1	0.2				555
ENE	480	89.2	54	10.0	4	0.7									538
E	307	91.1	27	8.0	3	0.9									337
ESE	231	90.2	22	8.6	3	1.2									256
SE	205	83.7	37	15.1	3	1.2									245
SSE	263	86.8	36	11.9	4	1.3									303
S	610	88.0	71	10.2	12	1.7									693
SSW	300	84.7	47	13.3	7	2.0									354
SW	346	86.1	49	12.2	7	1.7									402
WSW	438	93.6	29	6.2	1	0.2									468
W	757	95.5	35	4.4	1	0.1									793
WNW	757	95.8	33	4.2											790
NW	396	89.2	48	10.8											444
NNW	156	81.3	34	17.7	2	1.0									192
CLM	750	97.8	17	2.2											767
累計	7074	88.6	856	10.7	54	0.7				1	0.0				7,985

表3 風向別濃度ランク表

期 間：平成19年(2007年)4月1日～平成20年(2008年)3月31日 測定局：南新田町

風向	光化学オキシダント濃度ランク [ppb] <ランク毎>														累計
	0~40		41~60		61~80		81~100		101~120		121~				
	回数	頻度	回数	頻度	回数	頻度	回数	頻度	回数	頻度	回数	頻度	回数	頻度	
N	281	63.6	154	34.8	7	1.6									442
NNE	225	74.0	70	23.0	9	3.0									304
NE	283	75.3	93	24.7											376
ENE	242	79.1	54	17.6	9	2.9	1	0.3							306
E	145	72.5	38	19.0	13	6.5	4	2.0							200
ESE	163	71.2	57	24.9	7	3.1	2	0.9							229
SE	355	64.7	153	27.9	36	6.6	5	0.9							549
SSE	568	56.1	359	35.4	75	7.4	11	1.1							1,013
S	96	42.7	102	45.3	26	11.6	1	0.4							225
SSW	35	64.8	17	31.5	2	3.7									54
SW	50	70.4	20	28.2	1	1.4									71
WSW	138	70.1	52	26.4	7	3.6									197
W	581	70.9	198	24.2	38	4.6	2	0.2							819
WNW	736	80.5	164	17.9	14	1.5									914
NW	1150	84.8	192	14.2	13	1.0	1	0.1							1,356
NNW	578	79.4	139	19.1	10	1.4	1	0.1							728
CLM	487	88.4	52	9.4	12	2.2									551
累計	6113	73.4	1914	23.0	279	3.3	28	0.3							8,334

4. 7 風速ランク別風向別平均濃度

表4 風速ランク別風向別平均濃度表

期 間：平成19年(2007年)4月1日～平成20年(2008年)3月31日 測定局：大津 測定項目：光化学オキシダント(ppb)

風向	風速ランク [m/s] 別 平均濃度 <ランク毎>														累計
	0.0~2.0		2.1~4.0		4.1~6.0		6.1~8.0		8.1~10.0		10.1~				
	濃度	頻度(%)	濃度	頻度(%)	濃度	頻度(%)	濃度	頻度(%)	濃度	頻度(%)	濃度	頻度(%)	濃度	頻度(%)	
N	21	52.1	38	35.6	40	12.4									30
NNE	19	46.9	37	36.6	41	15.6	42	0.8	59	0.2					29
NE	19	61.1	34	29.9	37	8.8	41	0.2							25
ENE	18	72.1	29	25.3	45	2.0	52	0.6							22
E	20	86.9	26	12.2	21	0.6			20	0.3					21
ESE	20	69.9	25	19.9	25	3.9	12	2.7	13	3.5					21
SE	23	83.3	31	15.1	34	0.8	15	0.8							24
SSE	24	46.9	26	50.8	30	2.3									25
S	24	29.7	27	65.7	26	4.3	13	0.3							26
SSW	19	38.7	29	50.6	32	9.3	32	0.8	14	0.6					25
SW	18	68.9	30	23.1	40	7.2	15	0.2	16	0.5					22
WSW	16	82.1	29	11.1	35	5.3	46	1.3	51	0.2					19
W	12	81.6	24	12.0	36	5.2	45	1.3							15
WNW	13	89.1	29	8.0	39	2.0	46	0.8	41	0.1					15
NW	16	85.6	37	11.5	40	2.7	52	0.2							19
NNW	19	81.8	42	17.2	44	1.0									24
CLM	13	100.0													13
累計	17	70.4	30	24.0	37	4.9	36	0.6	20	0.2					21

表5 風速ランク別風向別平均濃度表

期 間：平成19年(2007年)4月1日～平成20年(2008年)3月31日 測定局：南新田町 測定項目：光化学オキシダント(ppb)

風向	風速ランク [m/s] 別 平均濃度 <ランク毎>														累計
	0.0~2.0		2.1~4.0		4.1~6.0		6.1~8.0		8.1~10.0		10.1~				
	濃度	頻度(%)	濃度	頻度(%)	濃度	頻度(%)	濃度	頻度(%)	濃度	頻度(%)	濃度	頻度(%)	濃度	頻度(%)	
N	30	81.4	45	17.6	56	0.9									33
NNE	28	71.4	40	26.6	46	2.0									32
NE	26	73.1	36	22.3	41	3.5	49	1.1							29
ENE	26	81.4	35	17.6	43	1.0									28
E	30	83.5	33	10.5	23	2.5	18	2.5	24	1.0					30
ESE	31	69.9	34	22.7	13	1.7	18	1.7	22	3.9					30
SE	33	65.9	38	31.0	29	2.7			30	0.2	32	0.2			34
SSE	37	33.4	38	65.7	36	0.9									38
S	41	45.8	44	52.9	37	1.3									42
SSW	32	81.5	42	18.5											34
SW	33	73.2	34	23.9	26	1.4	25	1.4							33
WSW	30	67.5	37	26.9	44	5.6									33
W	27	66.1	39	21.6	49	11.6	54	0.7							33
WNW	24	83.9	40	13.1	50	2.7	58	0.2							27
NW	24	93.5	46	5.4	47	1.1									26
NNW	25	90.4	48	9.6											27
CLM	22	100.0													22
累計	27	74.9	39	22.1	44	2.5	37	0.3	23	0.1	32	0.0			30

4. 8 高知市地域における窒素酸化物 (NO+NO₂) の状況

4. 8. 1 窒素酸化物の月間値測定結果

2007年度における、それぞれの局の窒素酸化物測定結果を表6に示した。

表6 月間値測定結果表（窒素酸化物）

平成19年度(2007年度)

市町村	測定局	項目	平成19年(2007年)									平成20年(2008年)			年間値	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
高知市	大津	有効測定日数	(日)	30	26	28	31	31	30	31	29	15	31	29	31	342
		測定時間	(時間)	718	638	684	741	741	717	742	708	387	740	692	740	8248
		月平均値	(ppm)	0.009	0.009	0.009	0.008	0.007	0.007	0.012	0.019	0.028	0.024	0.018	0.012	0.013
		1時間値の最高値	(ppm)	0.045	0.067	0.056	0.044	0.028	0.027	0.118	0.084	0.103	0.133	0.128	0.080	0.133
		日平均値の最高値	(ppm)	0.016	0.022	0.026	0.016	0.010	0.010	0.026	0.035	0.057	0.056	0.036	0.031	0.057
		月平均値 NO2/(NO+NO2)	(%)	76.7	73.7	57.6	73.6	56.6	68.8	68.8	66.0	51.0	60.3	70.0	75.3	65.6
高知市	南新田町	有効測定日数	(日)	30	31	28	31	31	30	31	30	29	31	29	31	362
		測定時間	(時間)	718	742	688	742	741	718	742	718	708	742	694	742	8695
		月平均値	(ppm)	0.012	0.014	0.016	0.018	0.015	0.016	0.017	0.019	0.021	0.019	0.016	0.015	0.016
		1時間値の最高値	(ppm)	0.065	0.115	0.159	0.094	0.116	0.131	0.132	0.159	0.141	0.139	0.095	0.083	0.159
		日平均値の最高値	(ppm)	0.020	0.031	0.028	0.033	0.026	0.030	0.029	0.028	0.043	0.049	0.027	0.026	0.049
		月平均値 NO2/(NO+NO2)	(%)	72.9	69.2	66.6	63.6	55.3	56.7	64.8	67.7	66.0	65.9	71.5	74.4	66.0

4. 8. 2 窒素酸化物の経年変化

窒素酸化物の経年変化を図7に示した。大津局では2000年度頃までほぼ横ばいだが、2001年度以降減少傾向が見られる。南新田町局においても減少の傾向が見られ、減少率は大津局よりも大きい。



図7 窒素酸化物 年平均値

4. 8. 3 窒素酸化物の年度別経月変化

窒素酸化物の年度別経月変化を図8, 9に示した。大津局における月別平均値の変動は、9月頃から上昇、12月にもっとも濃度が高くなり、その後減少、4～8月にかけて低位で推移する。すなわち、春季から夏季にかけては低く、大気安定する冬季に高い傾向を示す。南新田町局における月別平均値は、季節による変動は見られない。春季、夏季も冬季同様高いのは周辺の固定及び移動の排出源による影響を受けているものと考えられる。

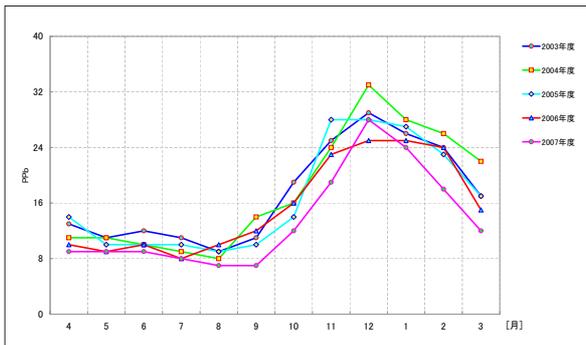


図8 窒素酸化物月別変化 月平均値 (大津)

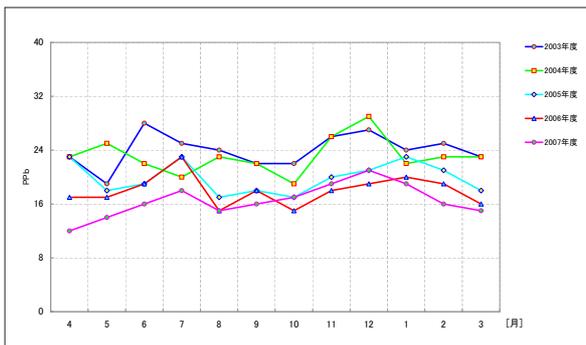


図9 窒素酸化物月別変化 月平均値 (南新田町)

4. 8. 4 窒素酸化物の時刻別平均濃度

2007年度の窒素酸化物の時刻別平均濃度図を図10に示した。大津局においては、午前8時から10時に最も高くなり、その後減少し、再び午後6時頃から漸増傾向を示す。これは通勤時間帯と一致し自動車排気ガスの影響を受けているものと考えられる。南新田町局においては、大津局同様午前7時頃から上昇し、午後1時頃に一時的に減少するものの、高濃度を維持しその後減少傾向を示す。1時頃の減少は工場等の休憩時間と一致することから周囲の排出源の影響を受けているものと考えられる。また、図5の光化学オキシダント経時変化と図10の窒素酸化物の経時変化を比較した場合、南新田町局の午後1時に、窒素酸化物の減少に合わせて光化学オキシダントの増加が認められる。これは、一酸化窒素が光化学オキシダントを分解しているものと考えられる。

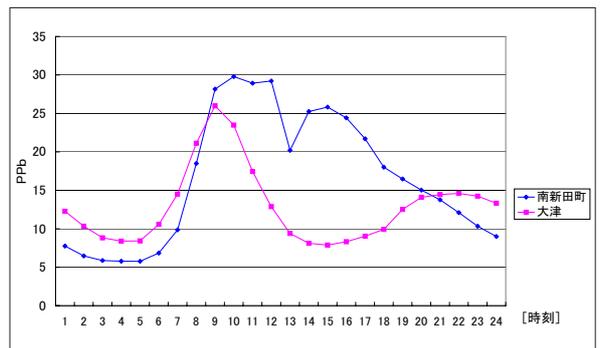


図10 窒素酸化物 時刻別平均濃度(2007年度)

4. 8. 5 窒素酸化物の曜日別濃度

2007年度の窒素酸化物の曜日別平均濃度図を図11に示した。両局とも平日に濃度が高く、日曜日に低い傾向を示した。

また、図6と比較した場合、曜日毎の濃度変化は逆の傾向を示している。

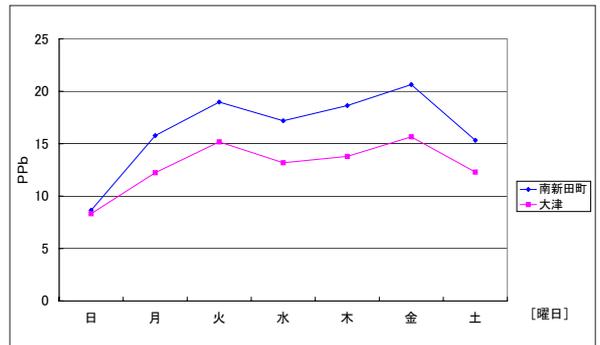


図11 窒素酸化物 曜日別平均濃度 (2007年度)

5. 最近の高濃度事例

2007年5月8日から9日にかけて九州から東日本の広い範囲で光化学オキシダント注意報が発令された。光化学オキシダントが注意報レベルに達した一般局は、5月8日に九州北部から中国地方西部を中心に30局、5月9日は瀬戸内海沿岸部から近畿・北陸・東海・関東にかけて167局に達した。光化学オキシダント最高濃度を観測した時刻は西日本や日本海側では東側に向かうにつれて遅くなる傾向にあった。

この光化学オキシダント汚染状況に関する東アジアスケールの数値シミュレーションの結果によると、東シナ海に位置する高気圧の北側の西風によってアジア大陸東岸から流れ出した汚染気塊が朝鮮半島南部を経て、九州北部から東日本の広い範囲に高濃度のオゾン域を形成したものと考えられた。このことから、5月8日、9日の高濃度オキシダントの発生には、中国や韓国からの越境汚染の影響を受けていた可能性がある。しかし、全国的な濃度分布や関東地域における高濃度域の時間変化などから判断すると、5月9日に首都圏や関西圏などの大都市域で発生した光化学オキシダントには、都市大気汚染の影響も大きかったと推測されている。

高知県の光化学オキシダントは、5月8日は特に上昇傾向は見られなかったが、5月9日の朝から上昇し午後から夕方にかけて高濃度を観測した。(図12)

県内中央部の3測定局における午後6時の後方流跡線解析の結果、上空500mの流跡線は中国から東シナ海を経て九州南部を横断し、高知県西部からの移流を示している(図13)。

また、同期間での梶原測定所の光化学オキシダント(紫外線吸収法によるオゾン)は、5月8日の未明に高濃度を観測しその後は緩やかに低下した(図14)。県内中央部では光化学オキシダント最高濃度を梶原測定所のピークから約16時間後に観測した。

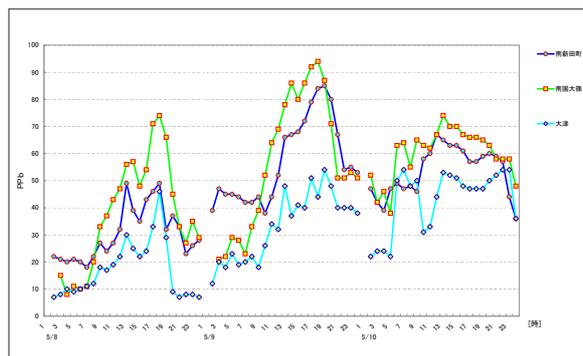


図12 光化学オキシダント経時変化
2007年5月8日1時～5月10日24時

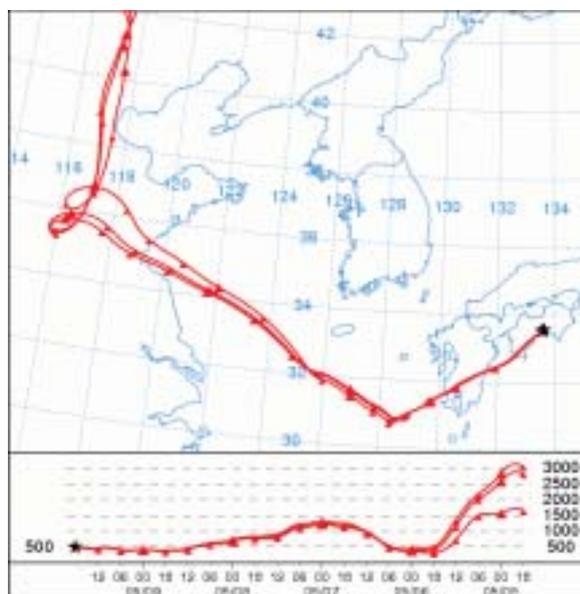


図13 2007年5月9日高知中央部の
後方流跡線図

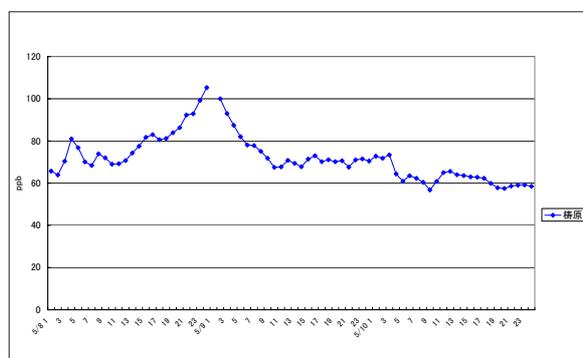


図14 光化学オキシダント経時変化
2007年5月8日1時～5月10日24時

6. まとめ

- (1) 光化学オキシダントが環境基準を達成したのは、1985年以降では1989年、1991年の南国局の2年しか無く、その他は全て非達成となっている。
- (2) 経年変化では、1990年代当初に低い時期があったが、その他の時期はほぼ横ばいの状況にある。ただし、大津測定局ではここ数年低下傾向が見られる。
- (3) 季節変動は、春季に最大のピークが見られ、秋季に第2のピークが見られる。
- (4) 時間内変動としては、日の出とともに上昇し、午後2、3時頃にピークを迎え、その後減少する。これは、日照による生成が主たる要因であること示唆している。
- (5) 南新田町局では、個別の測定値において特異な変動を示す場合があり、周辺工場等の直接の影響を受けていると考えられる。
- (6) 光化学オキシダントと窒素酸化物の1時間値では、1998年～2007年の10年間で、大津局：

-0.418～-0.552, 南新田町局：-0.252～-0.358と負の相関が見られる。

また、曜日毎の変動（図6, 11）からも負の相関が示唆される。

これらは、NO₂からのO₃の生成と、O₃によるNOの酸化などが関係していると考えられる。

おわりに

本県における光化学オキシダントは、常時監視を行った全ての局において環境基準非達成の状況が続いており、その原因を究明することが課題である。現在まで光化学オキシダント注意報を発令した事例はなく、健康被害も確認されていない。しかし、全国的に光化学オキシダントの上昇傾向がある中、幸いにも本県の場合特に上昇傾向は現れてないないが、今後も注意していく必要があると思われる。

また、近年、本県を含む他県においても夜間に光化学オキシダントが下がらない事例が観測されており、その原因究明も今後の課題である。

2. 平成17年9月豪雨による物部川の濁り発生とその回復状況について

行弘 恵・堀内泰男*

キーワード：濁度，降雨量，護岸工事，崩落

1. はじめに

物部川は高知県東部を流れる河川で，香美市物部町別府の国有林の山あいにも源を発し，南南西に流下して土佐湾に注ぐ流路延長71km，流域面積508km²（物部川清流保全計画より）の1級河川である．物部川本川には上流から永瀬ダム，吉野ダム，杉田ダムの3つのダムがつくられており，発電のほか下流域では農業用水にも利用されている．

近年，物部川は濁り等による水質汚濁が問題となっており，特にH17年9月の台風にともなう豪雨では物部川上流域で沿岸や山腹の大規模崩落が発生して，長期的な濁りによる悪影響が起こり，アユ等の水生生物および流域住民の農業生産等に大打撃を与えた．筆者は，台風直後のH17年9月からH20年3月まで，物部川の水質について濁度を中心に調査した．その結果，河川の回復におよぼす工事やダム等の様々な影響についていくつかの知見が得られたので報告する．

2. 調査地域の地質，崩落被害の状況および復旧工事の概況

永瀬ダムから上流に2つに分かれる物部川上流河川のうち本川とされる横山川は仏像構造線沿いに流れている（図1）．物部川上流域の仏像構造線北側までの一帯は秩父帯と呼ばれ¹⁾²⁾³⁾，その生成過程で強い破碎作用を受けた多種類の岩石を含む地質構造を持っている．

また，構造線沿いの物部川沿岸は三宝山帯等の細かな地質帯に寸断されていることや，川による護岸の浸食が激しく急峻な地形となっていること等を考慮しても，大量の降雨で土砂崩れが起こり

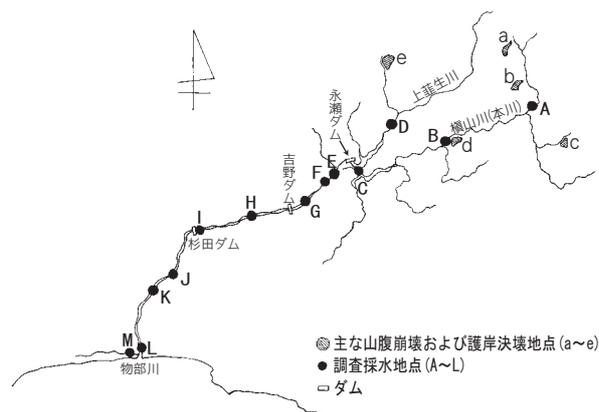


図1 崩壊地点および調査地点

表1 調査採水地点

地点名	備考
A 別府峡橋	物部川本川(横山川)の最上流地点.
B 日の出橋	
C 大柄橋	
D 安丸	物部川支流(上葦生川)の地点.
E 清爪口	物部川支流(日比原川)の地点.
F 永瀬ダム放水口	
G 在所橋	
H 暁美橋	
I 杉田ダム	
J 山田堰	農業用水として流出される水を採取.
K 戸板島橋	
L 物部川大橋	物部川本流の最下流地点.
M 後川橋	農業用水の最終地点. 水は土佐湾に直接流出.

やすい地域であると考えられる．

H17年9月の台風14号では，9月6～7日にかけての別府地点での累加雨量が1,219mm（高知県防災行政無線システムによる）に達した．この豪雨では，上流域の主なもの5ヶ所の山腹崩壊が起こった（図1，写真1）．このほか護岸決壊や流入した土砂による河川の異常埋塞等が起こった．

*平成19年3月退職



写真1 別府山山腹崩壊（地点b）

図1に示した地点のうちa, c, eは調査地点を設定した横山川および上韭生川のさらに支流沿いの山頂付近で起こっており、崩落直後を除いて下流の河川水の濁りに及ぼした影響は小さいと考えられた。地点bでは河川護岸が崩壊したため直接大量の土砂が横山川に流入したと考えられたが、その後の観察によりこの付近の流入物は岩石由来物が多く濁りへの影響はすぐ消えたものと考えられた。地点dでは護岸工事および河床浚渫工事がH18年7月～H19年3月まで行われた。ここは採水を行った地点（日の出橋）のすぐ上流であり、濁度の高い水が流れているのが観察されたことから、調査結果に影響が出るものと予想された。

その他の主な災害復旧工事はH18年3月末着工し、H19年3月まで行われた。まだ終了していない区域もあるが上記の状況から工事の期間は一部を除いて濁度に直接関係しなかったと考えられた。

3. 調査地点と方法

3.1 調査地点

調査地点は図1、表1に示すとおりの13地点で行った。後川橋はH18年3月から調査を行った。

3.2 採水方法と頻度

採水はロープつきステンレスバケツで、主に流心で採取した。基本的に毎月1回、中旬頃の天気安定した日（降雨後2～3日経過後）に行った。

3.3 調査項目

pH、水温、EC、透視度は採水直後に、濁度、SS、総窒素（T-N）、総リン（T-P）はセンター帰所後測定した。T-N、T-PはNPオートアナライザーを用いて測定した。降雨量についてはアメダスを参照した。

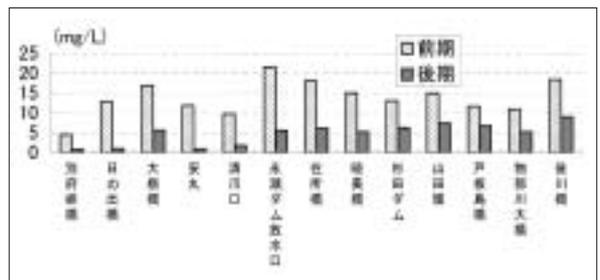
4. 結果

4.1 pH、EC、透視度

pHは調査した全期間を通して、7未満の結果は3地点の3回のみで、他は全て7.0～9.5の範囲内で推移した。ECは物部川大橋を除いた地点では、53.3～584 μ S/cmの範囲内で推移した。物部川大橋では1,001～9,890 μ S/cmの高い値を示した月があったが、河口に近い場所のため海水の影響と思われる。50cmの透視度計を用いて採水現場で透視度を測定したが、調査期間後半はほとんど50cm以上の透視度となった。

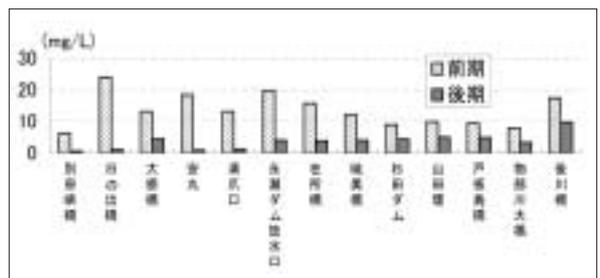
4.2 濁度とSS

調査した全地点の濁度とSSの平均値をH17年9月～H19年3月の前期とH19年4月～H20年3月の後期にわけて図2、3に示した。さらに全地点の濁度、SSの測定結果について表2に示した。



注) 前期はH17年9月～H19年3月、後期はH19年4月～H20年3月。

図2 地点別濁度平均値



注) 前期はH17年9月～H19年3月、後期はH19年4月～H20年3月。

図3 地点別SS平均値

表2 地点別測定結果

地点名	項目	濁度(mg/L)		SS(mg/L)		T-N(mg/L)		T-P(mg/L)	
		H17~18 ¹⁾	H19 ¹⁾	H17~18	H19	H17~18	H19	H17~18	H19
別府峡	試料数	18	11	18	11	18	11	18	11
	最小値	0.1	0.2	0	0	0.19	0.21	0.007	0.004
	最大値	46.4	4.8	65	4	0.52	0.49	0.115	0.02
	平均値	4.4	0.8	6.1	0.6	0.31	0.35	0.019	0.01
	標準偏差	11.2	1.4	15.9	1.3	0.07	0.09	0.025	0.006
日の出橋	試料数	18	11	18	11	18	11	18	11
	最小値	0.1	0.2	0	0	0.13	0.2	0.008	0.005
	最大値	85.7	5.2	266	4	0.53	0.43	0.386	0.019
	平均値	12.8	1	24	1	0.31	0.34	0.042	0.011
	標準偏差	23.6	1.5	63	1.4	0.1	0.08	0.089	0.005
大栃橋	試料数	18	11	18	11	18	11	18	11
	最小値	2.2	1.6	1	1	0.17	0.24	0.007	0.005
	最大値	68.7	25.6	67	16	0.57	0.57	0.129	0.052
	平均値	16.8	5.6	13.1	4.4	0.36	0.33	0.038	0.017
	標準偏差	18.7	6.9	16	4.5	0.15	0.1	0.036	0.015
安丸	試料数	18	11	18	11	18	11	18	11
	最小値	0.2	0.2	0	0	0.15	0.19	0.009	0.005
	最大値	78.4	2.9	137	4	0.51	0.36	0.467	0.024
	平均値	11.8	0.9	18.3	0.8	0.32	0.3	0.057	0.013
	標準偏差	22	1	36.2	1.3	0.1	0.06	0.109	0.007
清爪口	試料数	18	11	18	11	18	11	18	11
	最小値	0.1	0.2	0	0	0.16	0.19	0.003	0
	最大値	80.6	11.9	122	8	0.41	0.43	0.171	0.035
	平均値	9.7	1.7	13.1	1.2	0.27	0.29	0.021	0.008
	標準偏差	21.7	3.4	32.5	2.2	0.08	0.09	0.04	0.01
永瀬ダム 放流口	試料数	18	11	18	11	18	11	18	11
	最小値	2.5	0.9	2	0	0.16	0.22	0.007	0.002
	最大値	83.2	33.4	140	24	0.46	0.35	0.257	0.068
	平均値	21.5	5.6	19.8	4	0.32	0.3	0.046	0.015
	標準偏差	23.3	9.4	32.3	6.7	0.07	0.05	0.061	0.018
在所橋	試料数	18	11	18	11	18	11	18	11
	最小値	2.5	0.5	0	0	0.17	0.23	0.005	0.004
	最大値	80.7	38.2	116	21	0.66	0.42	0.296	0.064
	平均値	18.1	6.1	15.7	3.8	0.34	0.32	0.051	0.017
	標準偏差	22	10.9	27.3	6	0.1	0.06	0.076	0.016
暁美橋	試料数	19	11	19	11	19	11	19	11
	最小値	1.2	2	1	1	0.17	0.26	0.006	0.004
	最大値	72.4	24.4	87	17	0.45	0.47	0.178	0.052
	平均値	15	5.2	12.1	4	0.32	0.35	0.038	0.02
	標準偏差	20.2	6.4	20.5	4.3	0.07	0.06	0.048	0.013
杉田ダム	試料数	19	11	19	11	19	11	19	11
	最小値	3	2.1	2	1	0.17	0.25	0.007	0.007
	最大値	54.6	33.9	34	20	0.55	0.42	0.109	0.067
	平均値	13	6.2	8.9	4.3	0.34	0.33	0.032	0.017
	標準偏差	14.8	9.2	8.5	0.1	0.08	0.06	0.031	0.017
山田堰	試料数	19	11	19	11	19	11	19	11
	最小値	2.9	1.9	2	1	0.24	0.26	0.009	0.01
	最大値	61.5	49.7	45	31	0.55	0.46	0.13	0.092
	平均値	15	7.4	9.9	5	0.36	0.35	0.031	0.02
	標準偏差	18.4	14.1	11.8	8.7	0.07	0.08	0.031	0.024
戸板島橋	試料数	19	11	19	11	19	11	19	11
	最小値	0.8	2.4	0	1	0.22	0.54	0.009	0.068
	最大値	52.3	41	35	26	1.21	1.15	0.299	0.143
	平均値	11.6	6.7	9.4	4.8	0.6	0.81	0.092	0.103
	標準偏差	14.7	11.4	9.8	7.2	0.25	0.23	0.064	0.022
物部川 大橋	試料数	19	11	19	11	19	11	19	11
	最小値	0.4	0.5	0	0	0.38	0.44	0.005	0.005
	最大値	51.4	36.9	32	23	1.25	0.92	0.106	0.048
	平均値	10.9	5.2	7.9	3.3	0.57	0.65	0.03	0.016
	標準偏差	15.4	10.6	9.9	6.6	0.22	0.15	0.031	0.012
後川橋 ²⁾	試料数	13	11	13	11	13	11	13	11
	最小値	4.4	2.9	3	2	0.35	0.6	0.019	0.021
	最大値	52	33.8	42	38	1.7	1.19	0.276	0.147
	平均値	18.4	9	17.4	9.7	1.04	0.88	0.101	0.067
	標準偏差	18	8.5	14.9	0.2	0.35	0.18	0.071	0.036

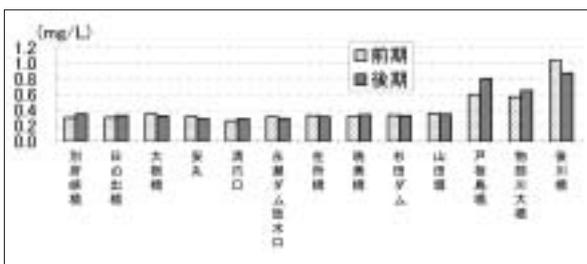
1)H17~18はH17年9月からH19年3月の期間, H19はH19年4月からH20年3月の期間を示す。

2)後川橋のH17~18はH18年3月からH19年3月までの期間。

全地点において、濁度もSSもH19年度後期の平均値の方が前期の平均値よりも低い値を示した。ダム湖よりも上流の地点である日の出橋では、採水地点のすぐ上流で河川沿岸が大規模に崩落し、H18年4月には濁度85mg/L、SS260mg/Lと高い値を示した。そのため前期（H17年9月～H18年3月）のSS平均値が下流の大栃橋より高い値を示したが、護岸工事が終了したH19年3月以降は濁度とSSは改善され、後期（H19年4月～H20年3月）の平均値は濁度、SSともに1mg/Lとなった（表2）。日の出橋を除くと前期の平均値で濁度SSともに最も高い値を示したのは、永瀬ダム放流口であった。その下流の地点での平均値は杉田ダムまで下降していき、山田堰で再び上昇した後物部川大橋まで下降するといった傾向を示した。後期では、物部川上流および支流の安丸では濁度、SSともに平均値は1mg/L以下の低い値であったが、ダム湖の水である大栃橋および永瀬ダム放水口以下の下流の地点では濁度5mg/L以上、SS3mg/L以上となった。農業用水路の最終地点である後川橋では、後期でも濁度、SSともに高い値で推移し、平均値が最も高い値となった。

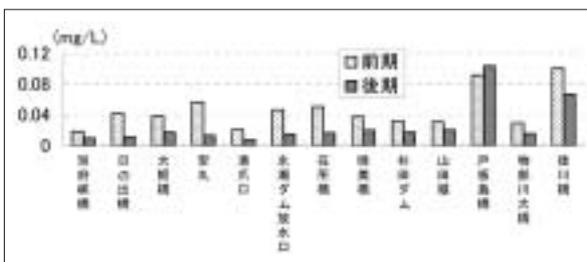
4. 3 T-NとT-P

全地点でのT-NおよびT-Pの平均値を濁度、SSと同様に前期後期にわけて図4、5に示した。また、調査した全地点のT-NとT-Pの測定結果は表2に示した。



注) 前期はH17年9月～H19年3月、後期はH19年4月～H20年3月。

図4 地点別T-N平均値



注) 前期はH17年9月～H19年3月、後期はH19年4月～H20年3月。

図5 地点別T-P平均値

T-Nは上流から山田堰までの10地点では年度による平均値の差はなかった。表2の標準偏差をみてもT-Nの標準偏差は前期と後期で差がなかった。戸板島橋および物部川大橋の平均値は後期の方が前期よりも高い値となった。T-Pは戸板島橋を除く12地点で前期より後期の方が低い値となった。戸板島橋は、物部川本川の地点の中ではT-N、T-Pともに調査期間中の平均値が最も高い値を示した。

5. 考察

河川の濁度は土砂などの無機質と植物プランクトン等の有機質由来のものがあるが、物部川は河川長が短い上にダムが多く、下流域に流される水量が年間を通して少ないため、植物プランクトンが大量発生する条件は一時期のダム湖を除いて整にくいと思われる。そこで物部川の濁度およびSSは、降雨時や河川沿岸崩落の際に流入する土砂、および土砂がダム湖底に堆積し降雨でダム湖が満杯になった時放水される際河川水中に再投入されたもの由来と考えられた。

河川の濁度上昇に最も直接的な影響を与えるのは、測定時直前の降雨量であると思われる。そこで濁度およびSSの全測定値と、その測定月と同月の降雨量との相関を調べた。降雨量はアメダスの大栃地点の測定値を用いた。

濁度と降雨量の相関図を図6に示す。別府峡から清爪口までの本川上流および支流地点の安丸では一時期高い濁度を示したが、ほとんどは降雨量が600mm/月付近になっても濁度は20mg/L前後を示し、相関が低かった。このことはこれらの地点は濁度が降雨によって上昇しても、すぐに低下することを示していると思われる。永瀬ダム放流口より下流の暁美橋までは R^2 が0.4375～0.4955、杉田ダムから物部川大橋までの地点では R^2 が0.625～0.6626と下流域になるほど相関が高くなった。これは降雨でダムの水量が上がると放流される水量が増加するので、ダム湖底に堆積していた泥等がそのたび流され、結果その下流の濁度が上昇するといった仮定と一致した。しかも上流の降雨量が多いほど下流の濁度が高くなる傾向が見られるということは、物部川の下流域では濁度がいったん上昇するとすぐ低下しないことを示した。

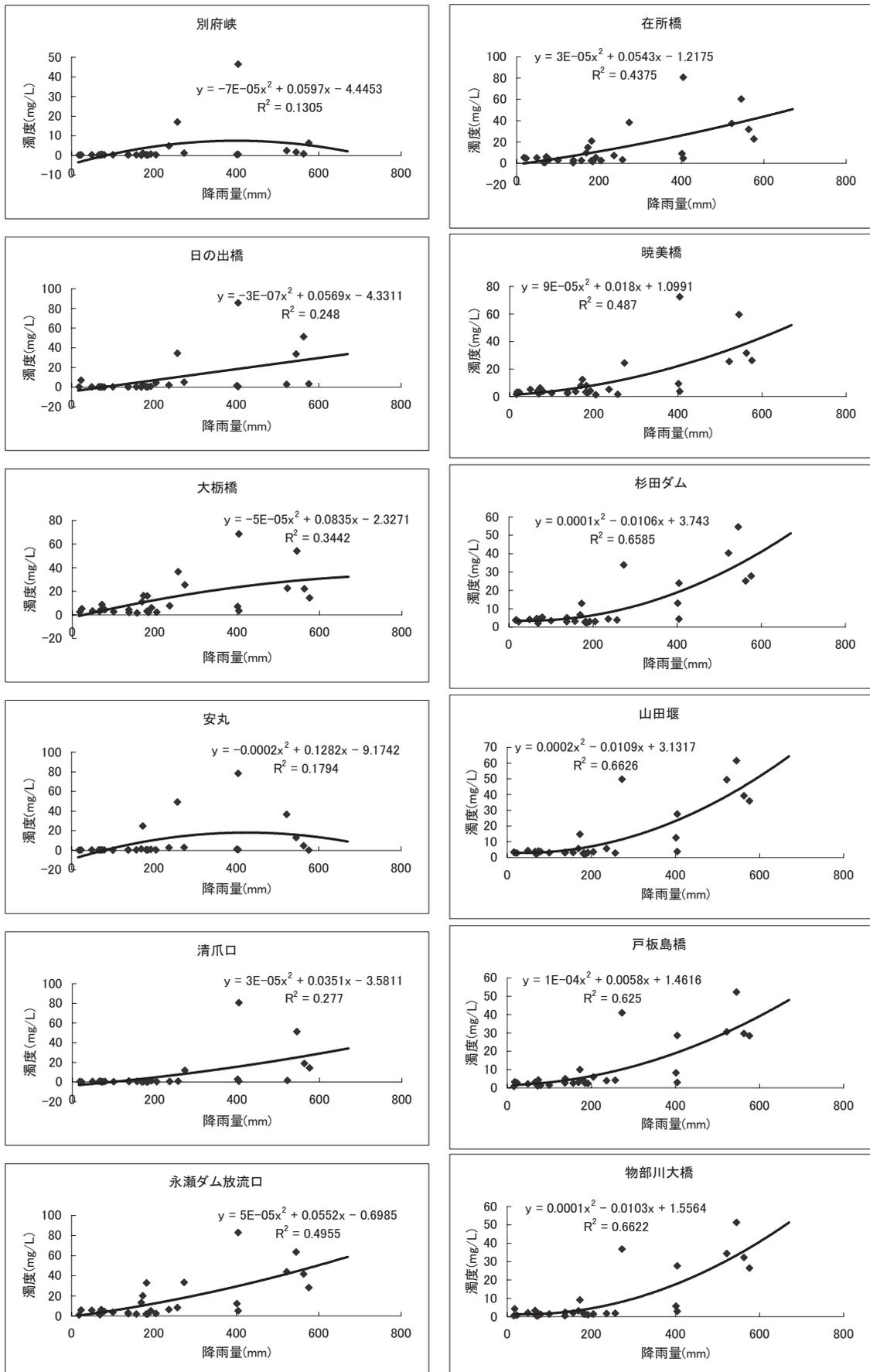


図6 地点別降雨量と濁度の相関 (H17年9月~H20年3月)

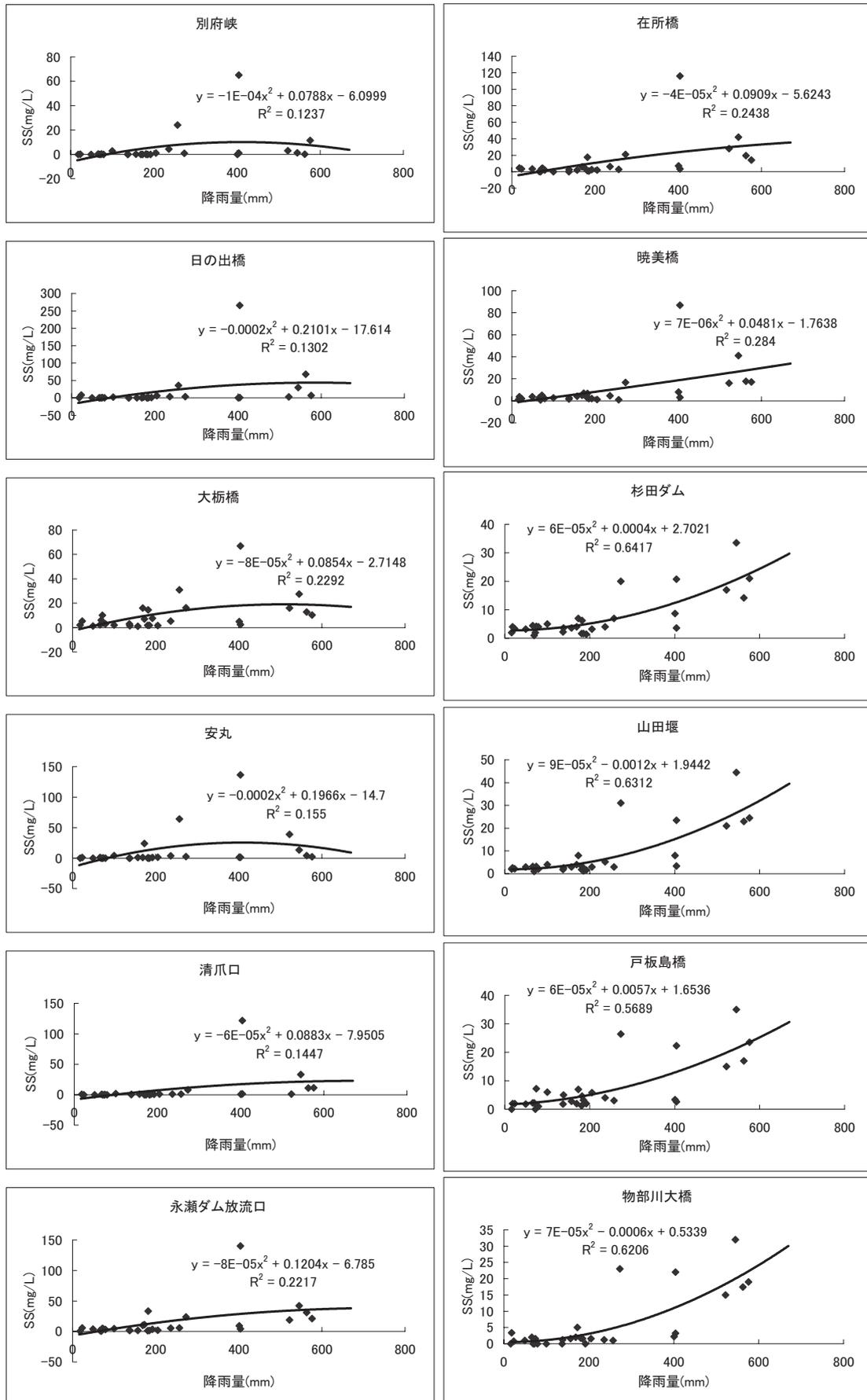


図7 地点別降雨量とSSの相関 (H17年9月～H20年3月)

同様にSSと降雨量の相関図を図7に示す．SSは別府峡から暁美橋までの地点で一時65～266mg/Lといった非常に高い値となったため、相関が低くなった．しかし、杉田ダム以下の下流地点では R^2 が0.5689～0.6417と高い相関を示した．

ところで、濁度に関する忌避行動の研究報告例が比較的多い魚種にアユがあるが、例えば13～25mg/Lで摂食阻害が起き、30mg/L以上で遡上に影響が出始め、95～156mg/L以上で産卵が起こらなくなる⁴⁾と報告されている．このことを上記の相関図に当てはめれば、山田堰以下の下流では降雨量300mm/月以上で摂食阻害が起き始め、450mm/月以上で遡上に影響が出ることになる．高知県山間部は全国的に見ても降雨量の多い場所であり、大柘の1979～2000年の月別降水量平均値は6月から9月までの4ヶ月は全て300mmを超えている．また、今回調査したH17年9月からH20年3月の期間中では、300mmを超えた月はH17年9月の522mm、H

18年4月～9月の404mm, 545mm, 401mm, 563mm, 404mm, 576mm, H19年7月の670mmであった．したがって年によって1月当たり300mmを超える降水量のある月の回数にはバラツキがあるものの、現在の物部川はアユに影響の出る濃度まで濁度が増加することを避けられない河川であるといえる．

T-Nについては、結果から短期的な変化が出ていく傾向を示したが、T-Pは濁度と似た変動を示した(図8)ことから、それらと同様に降雨量等との相関を示す可能性が予想された．そこで図9に各地点の降雨量とT-Pの相関を示した．暁美橋を含めた上～中流域では、結果から予想されるほど高い相関を示した地点はなかったが、杉田ダムでは R^2 が0.7317と高い相関を示した．以下の下流も同様に高い相関を示すと考えられたが、戸板島橋のみ降雨量との関係が全く見られなかった．この地点のT-Pについては河川の濁度以外の要因を考える必要がある．

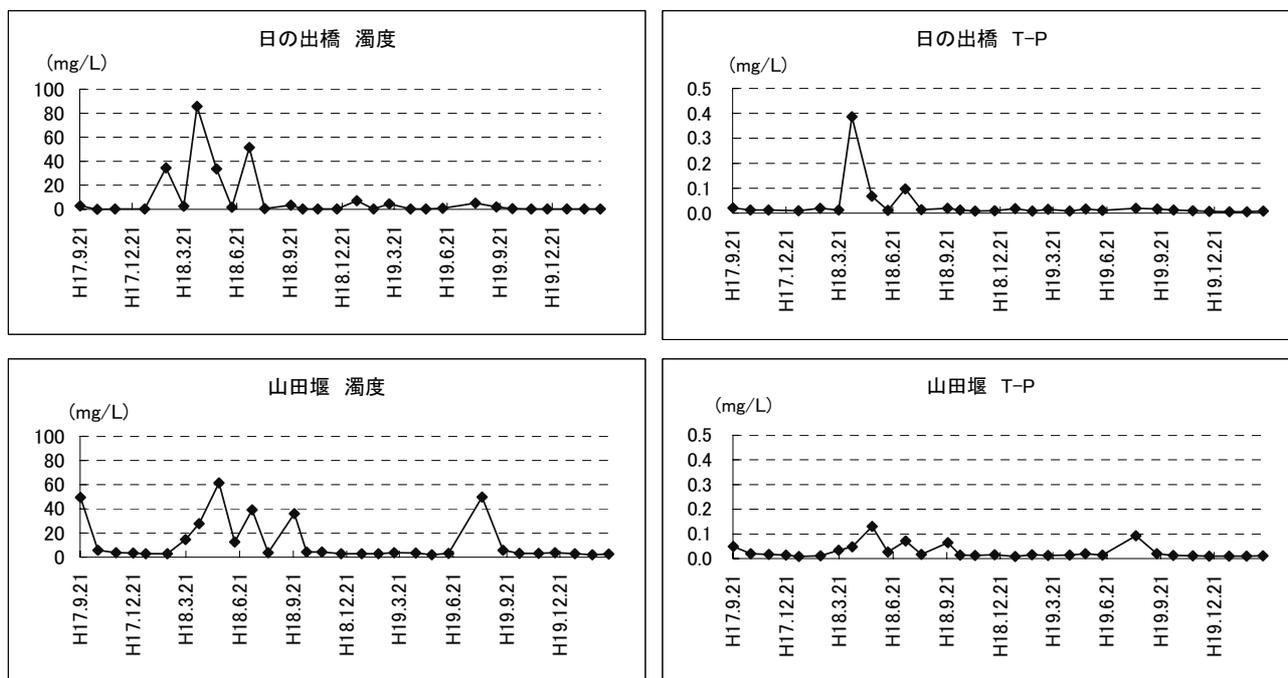


図8 上流（日の出橋）と下流（山田堰）の濁度およびT-Pの経時変化

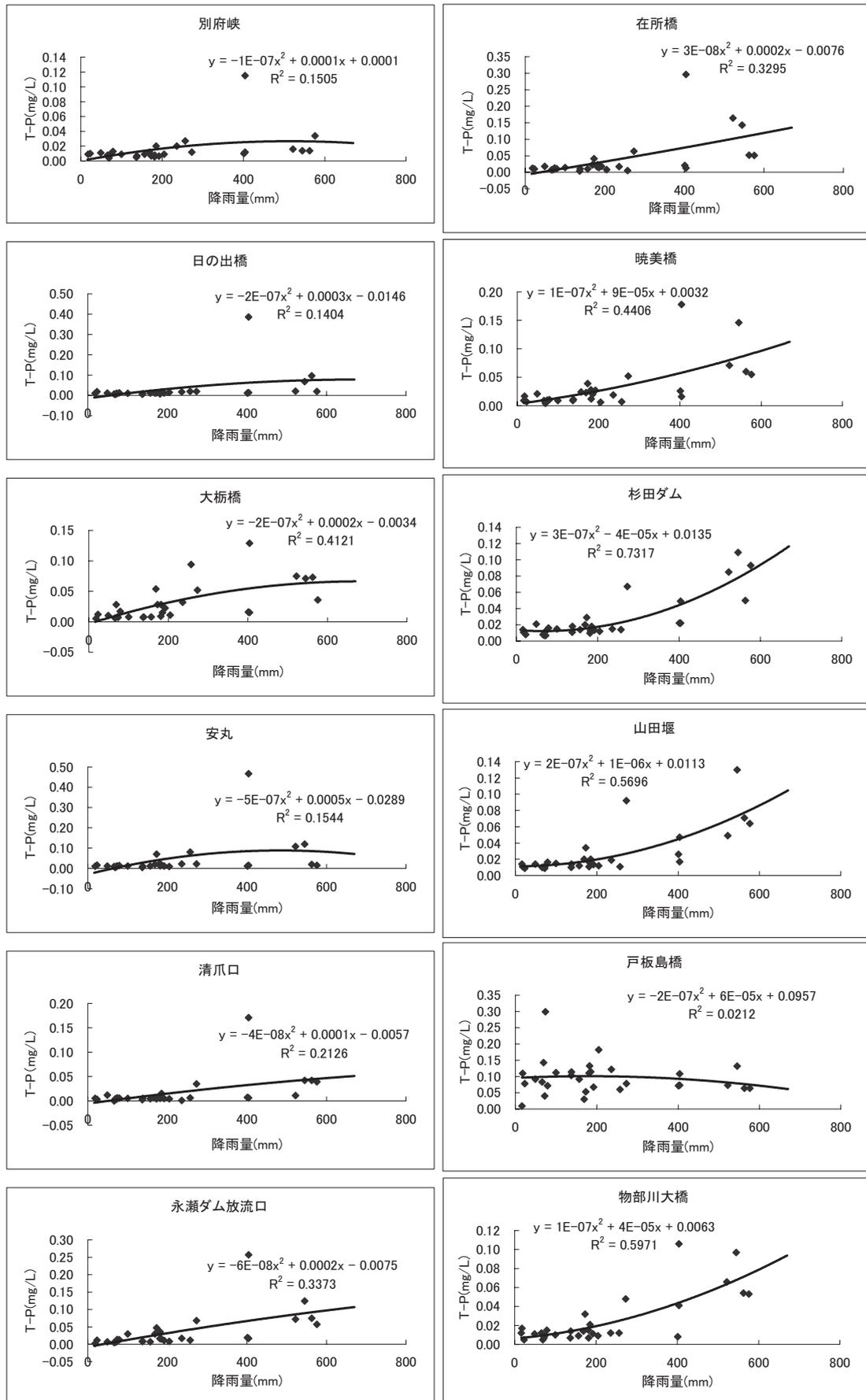


図9 地点別降雨量とT-Pの相関 (H17年9月～H20年3月)

おわりに

物部川の濁度長期化については以前から言われていたことであったが、H16年の相次ぐ台風、およびH17年の台風14号の豪雨による山腹崩壊と河川への大量の土砂流入によって決定的なものとなった。抜本的な解決には河川流量の増加と速やかな河口への排出が必要であるが、中流域に3つのダムを備えていること、および下流域での農業用水のための取水により困難である。ダムによる放流が濁度悪化の原因とされることがあるが、降雨量が多ければ必ず放流水が濁るというわけでもなく、また放水はダム湖の適切な管理のために不可欠な行為である。

一方河川水への栄養分補給という点から、濁りのある水がある程度は河川に供給されることが望ましい。したがって河川の濁り問題は、その河川に生息する生物や河川周辺の生活者にとって最も望ましい状態にコントロールできていないことによって発生するといえる。

今回の調査で得られた河川各地点の濁度等の変

動傾向によって、今後の物部川の濁り解決対策に何らかの示唆が与えられることを期待したい。

謝 辞

今回の調査に当たって高知県中央西土木事務所の石津知己工務第二課長、公営企業局電気工水課山本敦史主幹から資料提供およびご教授頂きました。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 甲藤次郎：高知県の地質，高知市民図書館，1969.
- 2) 谷口順彦：中東部の河川の特徴．土佐の川中東編，高知県内水面漁業協同組合連合会，1991.
- 3) 猪木幸男：日本地質図体系，朝倉書店，1991.
- 4) 藤原公一：濁水が琵琶湖やその周辺河川に生息する魚類へおよぼす影響．滋賀県水産試験場研究報告，46，9-37，199

付表 物部川地点別全調査結果 (H17年9月~H20年3月)

地点	採水日	時間	気温(°C)	水温(°C)	色相	透視度(cm)	pH	EC(μS/cm)	濁度(mg/L)	SS(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	
別府峡橋	H17	9/21	11:11	27.0	19.4	無色透明	>30	8.0	137.4	2.5	3	0.32	0.016
		10/21	11:45	18.5	14.6	無色透明	>50		125.7	0.1	<1	0.27	0.012
		11/21	11:45	10.0	10.5	無色透明	>50		135.5	0.3	<1	0.26	0.013
別府峡橋	H18	1/11	13:35	7.5	5.3	無色透明	>50	8.2	147.9	0.2	<1	0.21	0.009
		2/17	11:10	8.0	7.1	微白濁	30	7.4	96.1	17.1	24	0.52	0.027
		3/20	13:27	13.0	7.8	無色透明	>50	8.1	147.2	1.2	<1	0.33	0.007
		4/12	11:45	18.0	13.3	茶白濁	12	8.1	88.3	46.4	65	0.39	0.115
		5/16	10:15	16.2	12.7	無色透明	>100	7.5	98.0	1.7	1	0.36	0.014
		6/12	10:45	26.0	17.1	無色透明	>50	8.4	122.2	0.5	<1	0.19	0.010
		7/12	10:28	27.0	18.6	無色透明	>50	7.8	102.4	0.9	<1	0.31	0.014
		8/8	10:20	28.8	19.7	無色透明	>50	8.4	118.8	0.5	1	0.34	0.012
		9/22	12:25	22.5	17.8	茶白濁	>50	7.9	143.3	6.3	11	0.33	0.034
		10/13	11:20	25.5	16.5	無色透明	>50	8.2	123.7	0.3	<1	0.23	0.011
		11/8	11:35	15.0	12.1	無色透明	>50	8.1	128.2	0.6	<1	0.26	0.009
		12/11	11:26	9.4	8.9	無色透明	>50	7.7	139.2	0.4	3	0.33	0.009
別府峡橋	H19	1/15	10:40	9.0	5.1	無色透明	>50	8.1	142.3	0.4	<1	0.28	0.010
		2/13	10:50	13.7	6.9	無色透明	>50	7.2	154.9	0.3	<1	0.27	0.008
		3/12	10:53	8.9	7.5	無色透明	>50	7.3	141.3	0.3	1	0.32	0.009
		4/18	10:35	6.8	9.4	無色透明	>50	7.0	149.6	0.3	<1	0.33	0.007
		5/15	10:40	19.5	14.9	無色透明	>50	8.1	131.6	0.2	<1	0.37	0.020
		6/13	14:02	24.5	16.0	無色透明	>50	8.3	119.3	0.7	<1	0.30	0.007
		8/9	14:02	24.5	16.0	無色透明	>50	7.8	110.8	1.2	1	0.37	0.012
		9/14	10:25	25.0	19.8	淡褐色	>50	7.5	149.1	4.8	4	0.49	0.020
		10/12	10:20	21.2	19.0	無色透明	>50	7.7	125.2	0.3	<1	0.45	0.009
		11/14	11:15	16.2	12.6	無色透明	>50	8.1	129.0	0.2	<1	0.28	0.009
		12/12	10:20	11.2	9.2	無色透明	>50	7.1	213.0	0.2	<1	0.21	0.008
		別府峡橋	H20	1/15	14:34	10.4	6.1	無色透明	>50	8.1	280.0	0.3	<1
2/14	14:40			3.3	5.1	無色透明	>50	8.2	133.0	0.4	<1	0.25	0.004
3/13	10:50			15.0	7.2	無色透明	>50	6.5	109.1	0.3	<1	0.36	0.006
日の出橋	H17	9/21	11:34	26.0	20.7	無色透明	>30	8.0	180.4	2.8	3	0.34	0.021
		10/21	12:40	19.0	15.8	無色透明	>50		167.3	0.1	<1	0.28	0.012
		11/21	13:10	12.0	10.0	無色透明	>50		304.0	0.2	<1	0.27	0.013
日の出橋	H18	1/11	13:16	9.5	5.4	無色透明	>50	8.3	191.3	0.2	<1	0.17	0.010
		2/17	11:35	8.5	8.0	微白濁	17	7.9	136.5	34.4	36	0.53	0.020
		3/20	13:46	14.0	10.3	無色透明	>50	8.3	162.9	2.5	2	0.39	0.013
		4/12	11:30	18.0	14.0	茶白濁	3	8.3	117.8	85.7	266	0.44	0.386
		5/16	10:45	20.5	13.9	白濁	18	7.9	147.9	33.7	30	0.34	0.068
		6/12	11:15	26.0	19.3	無色透明	>50	8.9	159.9	1.7	<1	0.13	0.011
		7/12	10:52	27.8	19.5	茶白濁	9	8.9	126.0	51.3	68	0.35	0.097
		8/8	10:45	28.5	21.3	無色透明	>50	8.3	165.0	0.6	1	0.26	0.014
		9/22	11:00	25.3	17.3	微白濁	>50	7.9	408.0	3.4	7	0.36	0.020
		10/13	11:00	19.2	16.6	無色透明	>50	8.4	161.8	0.4	<1	0.25	0.012
		11/8	12:05	14.5	12.0	無色透明	>50	8.1	212.0	0.4	1	0.27	0.009
		12/11	11:45	8.9	9.0	無色透明	>50	7.8	184.1	0.4	2	0.35	0.010
日の出橋	H19	1/15	11:05	5.0	4.7	微白濁	>50	8.2	202.0	7.0	8	0.30	0.018
		2/13	11:10	8.5	6.5	無色透明	>50	7.7	189.5	0.2	<1	0.20	0.008
		3/12	11:15	7.0	7.8	微白濁	>50	7.6	175.7	4.7	7	0.35	0.015
		4/18	11:00	9.6	11.4	無色透明	>50	7.4	167.4	0.2	<1	0.34	0.008
		5/15	11:03	22.9	16.9	無色透明	>50	8.3	183.7	0.3	1	0.39	0.017
		6/13	14:20	25.0	19.4	無色透明	>50	8.3	160.4	0.9	1	0.33	0.011
		8/9	14:20	25.0	19.4	無色透明	>50	7.9	132.2	5.2	4	0.35	0.019
		9/14	10:48	24.2	21.4	無色透明	>50	7.7	156.2	2.0	4	0.39	0.017
		10/12	10:42	27.3	19.7	無色透明	>50	7.9	168.3	0.5	<1	0.43	0.012
		11/14	11:38	16.2	12.3	無色透明	>50	8.1	178.5	0.2	<1	0.32	0.010
		12/12	10:40	11.5	9.5	無色透明	>50	7.1	197.0	0.4	<1	0.20	0.007
		日の出橋	H20	1/15	14:15	11.6	6.7	無色透明	>50	8.0	194.0	0.4	<1
2/14	14:20			7.6	6.7	無色透明	>50	8.2	186.0	0.3	<1	0.31	0.005
3/13	11:00			14.0	9.1	無色透明	>50	6.8	179.0	0.3	1	0.21	0.009
大柄橋	H17	9/21	12:50	28.0	25.3	微灰白色	20	8.9	193.0	22.5	16	0.32	0.075
		10/21	13:05	19.5	19.9	微白濁	40		133.9	11.1	16	0.71	0.054
		11/21	13:30	15.0	15.9	微白濁	>50		186.0	4.4	3	0.31	0.017
大柄橋	H18	1/11	14:50	8.0	7.7	微白濁	>50	7.8	161.0	8.7	10	0.17	0.008
		2/17	12:15	7.5	8.5	微白濁	14	8.0	195.1	36.5	31	0.62	0.094
		3/20	13:00	13.5	10.8	微灰白濁	26	8.2	139.8	16.3	7	0.36	0.028
		4/12	13:15	23.6	15.7	茶白濁	8	7.6	53.3	68.7	67	0.48	0.129
		5/16	11:05	20.5	17.4	茶白濁	9	8.1	100.1	54.1	28	0.32	0.071
		6/12	13:05	28.0	22.5	微白濁	>50	9.2	117.0	7.0	5	0.17	0.016
		7/12	11:33	27.5	23.6	微白濁	24	8.7	99.5	22.1	13	0.57	0.073
		8/8	11:35	32.5	26.5	無色透明	>50	8.8	113.6	3.6	2	0.22	0.015
		9/22	10:35	25.5	20.9	茶白濁	30	8.4	372.0	14.3	10	0.39	0.036
		10/13	10:32	22.0	19.8	無色透明	>50	8.7	124.7	3.3	1	0.24	0.010
		11/8	12:36	17.0	16.9	微白濁	>50	7.4	136.5	4.5	4	0.25	0.007
		12/11	13:00	14.6	12.8	無色透明	>50	7.5	161.5	2.6	2	0.29	0.008
大柄橋	H19	1/15	11:25	8.0	8.4	微白濁	>50	7.8	156.9	5.1	5	0.26	0.012
		2/13	12:00	15.4	10.2	微白濁	29	7.6	185.0	16.0	15	0.31	0.028
		3/12	13:00	9.5	10.3	無色透明	>50	7.7	131.0	2.2	2	0.41	0.011
		4/18	11:45	12.3	13.6	無色透明	>50	8.0	113.1	2.1	1	0.30	0.008
		5/15	11:50	23.7	19.7	無色透明	>50	8.4	129.2	1.9	2	0.30	0.015
		6/13	11:55	27.5	23.3	無色透明	>50	8.5	119.0	5.9	8	0.30	0.023
		8/9	11:55	27.5	23.3	褐色	22	8.8	98.6	25.6	16	0.35	0.052
		9/14	11:40	27.4	25.7	淡褐色	>50	8.2	138.7	7.7	5	0.43	0.032
		10/12	11:25	26.4	23.4	無色透明	>50	8.3	123.6	1.6	1	0.32	0.008
		11/14	13:15	21.3	17.0	淡黄色	>50	8.3	173.9	2.3	2	0.31	0.005
		12/12	11:27	13.0	12.9	無色透明	>50	7.2	163.3	2.9	2	0.25	0.006
		大柄橋	H20	1/15	13:25	13.2	10.0	微褐色	>50	7.8	252.0	4.3	3
2/14	13:40			6.8	7.7	無色透明	>50	8.3	152.3	4.2	6	0.57	0.028
3/13	11:50			13.5	9.1	微褐色	>50	7.5	121.8	3.0	2	0.24	0.009

高知環研所報 24, 2007

地点	採水日	時間	気温(°C)	水温(°C)	色相	透視度(cm)	pH	EC(μS/cm)	濁度(mg/L)	SS(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)
H17	9/21	13:08	28.5	20.6	灰白色	16	8.1	124.5	36.5	39	0.32	0.108
	10/21	13:24	19.5	15.7	無色透明	>50		131.8	1.3	1	0.29	0.019
	11/21	13:48	13.0	11.5	無色透明	>50		218.0	0.5	<1	0.25	0.014
H18	1/11	15:05	8.0	7.1	無色透明	>50	7.7	148.6	0.5	<1	0.17	0.010
	2/17	12:35	9.0	7.5	微白濁	11	7.7	107.3	49.3	64	0.51	0.081
	3/20	14:15	13.5	8.8	灰白濁	22	8.1	122.9	24.8	24	0.35	0.070
	4/12	10:50	18.9	13.3	灰白濁	6	8.2	97.6	78.4	137	0.45	0.467
	5/16	11:25	18.0	13.9	淡白濁	38	7.8	96.0	12.9	13	0.37	0.119
	6/12	11:45	25.5	17.8	無色透明	>50	8.9	116.4	1.1	1	0.15	0.011
	7/12	11:15	27.0	18.4	無色透明	>50	7.9	93.7	4.5	4	0.33	0.019
	8/8	11:15	30.0	20.4	無色透明	>50	8.4	110.0	0.7	1	0.26	0.015
	9/22	10:15	23.0	16.3	無色透明	>50	7.4	357.0	0.2	2	0.34	0.015
	10/13	10:10	19.0	15.7	無色透明	>50	8.2	119.4	0.5	<1	0.29	0.011
	11/8	10:30	10.5	11.6	無色透明	>50	7.6	135.3	0.3	<1	0.29	0.011
	12/11	10:25	8.0	9.1	無色透明	>50	7.3	145.9	0.2	4	0.28	0.011
H19	1/15	12:48	10.0	6.7	無色透明	>50	8.0	140.4	0.3	1	0.49	0.016
	2/13	11:45	10.0	7.4	無色透明	>50	8.1	144.0	0.3	<1	0.38	0.013
	3/12	11:45	5.8	5.7	無色透明	>50	7.8	140.5	0.4	1	0.30	0.009
	4/18	11:28	11.4	10.0	無色透明	>50	7.6	139.1	0.3	<1	0.30	0.010
	5/15	11:29	21.5	16.2	無色透明	>50	8.3	130.2	0.3	<1	0.35	0.016
	6/13	13:21	23.3	17.7	無色透明	>50	8.3	125.8	1.0	1	0.36	0.011
H20	8/9	13:21	23.3	17.7	無色透明	>50	8.1	103.8	2.9	3	0.35	0.022
	9/14	11:17	25.3	25.3	無色透明	>50	7.6	135.1	2.7	4	0.21	0.022
	10/12	11:08	27.0	19.8	無色透明	>50	7.9	130.5	0.4	1	0.34	0.012
	11/14	13:30	18.5	14.3	無色透明	>50	8.2	137.0	0.2	<1	0.26	0.010
	12/12	11:10	13.5	10.8	無色透明	>50	7.3	263.0	0.5	1	0.19	0.009
	1/15	13:46	9.8	7.0	無色透明	>50	7.9	270.0	0.4	<1	0.35	0.005
2/14	13:55	6.8	6.0	無色透明	>50	8.5	149.4	0.4	<1	0.26	0.005	
3/13	11:35	15.7	7.4	無色透明	>50	7.2	146.2	0.6	<1	0.29	0.024	

地点	採水日	時間	気温(°C)	水温(°C)	色相	透視度(cm)	pH	EC(μS/cm)	濁度(mg/L)	SS(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)
H17	9/21	13:40	28.0	24.4	無色透明	>30	8.4	139.5	1.7	1	0.30	0.011
	10/21	14:00	20.5	20.4	無色透明	>50		135.7	0.1	<1	0.20	0.006
	11/21	14:15	14.0	15.4	無色透明	>50		141.2	0.5	<1	0.27	0.006
H18	1/11	11:40	9.0	6.8	無色透明	>50	8.4	149.4	0.2	<1	0.16	0.003
	2/17	13:00	9.0	10.7	無色透明	>50	8.8	115.6	0.8	1	0.37	0.006
	3/20	14:40	14.0	13.4	無色透明	>50	9.3	104.5	0.6	<1	0.22	0.004
	4/12	13:35	20.5	14.3	茶白濁	5	8.1	88.7	80.6	122	0.41	0.171
	5/16	12:45	18.8	15.9	茶白濁	10	7.8	155.8	51.2	33	0.32	0.042
	6/12	13:25	28.0	21.7	無色透明	>50	9.3	124.9	2.8	<1	0.25	0.007
	7/12	12:43	27.3	19.8	微白濁	28	8.0	111.4	19.0	11	0.34	0.042
	8/8	13:04	33.5	28.2	無色透明	>50	9.5	123.1	0.9	1	0.16	0.006
	9/22	13:20	26.0	20.0	微白濁	34	8.1	111.7	14.4	11	0.37	0.039
	10/13	13:00	24.5	22.1	無色透明	>50	9.3	128.6	0.6	<1	0.26	0.012
	11/8	13:35	17.3	17.9	無色透明	>50	8.5	174.6	0.5	<1	0.28	0.006
	12/11	13:20	13.0	13.7	無色透明	>50	8.5	146.7	0.4	2	0.30	0.005
H19	1/15	13:15	10.5	9.5	無色透明	>50	8.6	155.4	0.2	<1	0.18	0.003
	2/13	13:27	18.0	11.0	無色透明	>50	8.0	163.6	0.2	<1	0.16	0.005
	3/12	13:15	11.0	12.3	無色透明	>50	8.8	114.1	0.3	1	0.23	0.004
	4/18	12:55	12.2	12.8	無色透明	>50	8.7	118.7	0.5	1	0.22	0.005
	5/15	12:55	28.0	21.5	無色透明	>50	9.5	127.8	0.9	1	0.34	0.015
	6/13	11:35	26.2	21.0	無色透明	>50	8.7	130.4	1.2	1	0.21	0.005
H20	8/9	11:35	26.2	21.0	淡白濁	25	7.7	110.2	11.9	8	0.37	0.035
	9/14	12:48	29.4	26.1	無色透明	>50	8.3	155.0	0.7	1	0.42	0.001
	10/12	12:34	30.6	24.8	無色透明	>50	8.8	143.1	0.7	1	0.28	0.004
	11/14	14:00	16.0	17.2	無色透明	>50	8.7	151.0	0.6	1	0.22	0.005
	12/12	11:45	12.9	12.0	無色透明	>50	7.7	279.0	0.7	<1	0.19	0.000
	1/15	13:09	13.8	8.8	無色透明	>50	8.0	145.2	1.1	<1	0.37	0.002
2/14	13:20	9.5	9.9	無色透明	>50	8.6	132.5	0.5	<1	0.19	0.004	
3/13	12:30	14.0	10.1	無色透明	>50	7.6	176.5	0.2	<1	0.43	0.009	

地点	採水日	時間	気温(°C)	水温(°C)	色相	透視度(cm)	pH	EC(μS/cm)	濁度(mg/L)	SS(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)
H17	9/21	13:55	29.0	19.7	灰白色	12	8.0	133.0	44.1	19	0.33	0.072
	10/21	14:10	21.0	17.9	微白濁	38		129.4	13.3	10	0.32	0.030
	11/21	14:30	14.0	13.9	微白濁	>50		195.0	4.6	3	0.27	0.013
H18	1/11	11:25	7.0	6.8	微白濁	>50	7.9	161.6	6.5	5	0.16	0.007
	2/17	13:15	9.0	8.8	淡白濁	>50	8.0	138.3	8.3	6	0.37	0.012
	3/20	14:57	14.0	9.2	淡白濁	28	8.4	126.3	20.1	11	0.38	0.047
	4/12	13:45	20.5	13.4	茶白濁	5	8.1	72.2	83.2	140	0.46	0.257
	5/16	12:55	20.5	15.1	茶白濁	8	8.0	125.1	63.7	42	0.32	0.124
	6/12	13:35	27.2	18.4	微白濁	46	8.8	121.2	12.4	9	0.24	0.019
	7/12	13:00	27.0	18.9	微白濁	13	8.0	106.4	41.8	31	0.37	0.075
	8/8	13:23	36.6	23.0	無色透明	>50	8.4	125.4	5.1	4	0.27	0.017
	9/22	13:40	28.0	19.1	白濁	19	8.0	127.1	28.3	21	0.37	0.057
	10/13	13:20	27.0	18.9	微白濁	>50	8.2	125.0	5.6	4	0.28	0.007
	11/8	13:55	18.0	15.4	無色透明	>50	7.9	173.8	5.2	4	0.28	0.014
	12/11	13:37	13.6	11.5	無色透明	>50	7.8	150.5	3.8	5	0.38	0.030
H19	1/15	13:30	12.0	8.3	微白濁	>50	7.9	157.8	5.8	6	0.28	0.012
	2/13	13:40	15.5	8.1	微茶白濁	17	7.7	401.0	32.9	34	0.34	0.036
	3/12	13:30	11.9	9.8	無色透明	>50	8.0	129.1	2.5	2	0.36	0.008
	4/18	13:05	12.2	11.8	無色透明	>50	8.3	118.8	2.2	2	0.34	0.008
	5/15	13:18	29.0	17.5	無色透明	>50	8.6	143.6	1.9	2	0.35	0.015
	6/13	11:21	26.2	18.7	無色透明	>50	8.0	120.7	5.3	3	0.33	0.011
H20	8/9	11:21	26.2	18.7	茶白濁	15	7.8	107.2	33.4	24	0.34	0.068
	9/14	12:59	29.2	24.7	淡白濁	>50	7.9	151.2	6.4	6	0.29	0.017
	10/12	12:55	24.5	22.9	無色透明	>50	8.6	138.9	1.9	2	0.33	0.007
	11/14	14:14	16.0	15.9	無色透明	>50	7.7	165.9	0.9	<1	0.25	0.002
	12/12	12:00	14.0	13.0	無色透明	>50	7.4	279.0	2.7	2	0.24	0.005
	1/15	12:53	9.5	8.3	無色透明	>50	7.7	184.0	3.2	2	0.25	0.008
2/14	13:05	7.0	7.1	無色透明	>50	7.7	200.0	1.3	1	0.34	0.006	
3/13	12:40	14.0	10.0	無色透明	>50	7.9	142.7	2.1	1	0.22	0.016	

平成17年9月豪雨による物部川の濁り発生とその回復状況について 24, 2007

地点	採水日	時間	気温(°C)	水温(°C)	色相	透視度(cm)	pH	EC(μS/cm)	濁度(mg/L)	SS(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)
H17	9/21	14:08	28.5	23.2	灰白緑色	15	8.5	130.7	37.4	28	0.66	0.164
	10/21	14:26	21.0	18.3	微白濁	46		129.5	9.8	6	0.29	0.022
	11/21	14:40	16.0	14.5	微白濁	>50		186.0	3.4	2	0.29	0.011
H18	1/11	11:15	8.0	7.3	淡白濁	>50	7.9	160.3	6.1	4	0.17	0.009
	2/17	13:33	9.2	8.1	淡白濁	>50	7.6	146.0	3.3	3	0.36	0.005
	3/20	15:12	13.5	10.0	淡白濁	30	8.1	142.4	14.8	6	0.40	0.041
	4/12	14:00	22.8	13.8	茶白濁	5	8.1	87.7	80.7	116	0.45	0.296
	5/16	13:15	19.5	15.9	茶白濁	8	8.0	114.4	60.4	42	0.32	0.143
	6/12	13:55	27.0	20.0	微白濁	48	8.7	118.4	9.1	7	0.25	0.021
	7/12	13:15	28.0	19.7	茶白濁	18	7.9	99.5	31.8	20	0.36	0.052
	8/8	13:43	36.0	23.7	無色透明	>50	8.2	121.0	4.7	4	0.26	0.013
	9/22	13:55	28.0	20.7	微白濁	26	8.0	239.0	22.8	14	0.36	0.051
	10/13	13:35	27.0	19.8	微白濁	>50	8.2	120.7	5.1	3	0.33	0.018
	11/8	14:15	20.5	16.1	無色透明	>50	7.8	154.2	5.3	4	0.28	0.013
	12/11	13:52	14.5	12.4	無色透明	>50	7.8	150.0	2.7	<1	0.32	0.014
H19	1/15	13:45	12.2	8.2	無色透明	>50	8.0	157.0	4.6	4	0.26	0.010
	2/13	13:55	15.5	8.9	微茶白濁	27	7.6	245.0	20.9	18	0.32	0.023
	3/12	13:43	11.2	10.0	無色透明	>50	8.0	124.6	2.5	2	0.36	0.008
	4/18	13:25	12.0	12.1	無色透明	>50	8.3	121.3	2.8	3	0.37	0.011
	5/15	13:30	26.7	17.9	無色透明	>50	8.3	126.8	1.6	1	0.35	0.014
	6/13	11:09	27.8	20.6	無色透明	>50	7.8	123.6	5.4	3	0.42	0.018
	8/9	11:09	27.8	20.6	茶白濁	15	7.8	113.2	38.2	21	0.36	0.064
	9/14	13:14	31.6	25.0	淡褐色	>50	8.1	149.6	7.2	6	0.27	0.017
	10/12	13:07	26.7	23.2	無色透明	>50	8.4	128.2	2.6	2	0.37	0.010
	11/14	14:26	16.6	16.6	無色透明	>50	8.0	148.5	5.4	5	0.27	0.012
12/12	12:15	14.0	13.0	無色透明	>50	7.5	224.0	0.6	<1	0.24	0.007	
H20	1/15	12:35	12.7	9.5	無色透明	>50	7.6	182.0	0.5	<1	0.26	0.004
	2/14	12:55	9.0	7.9	無色透明	>50	7.6	175.5	0.6	<1	0.34	0.008
	3/13	12:50	16.3	10.0	無色透明	>50	7.9	137.0	2.3	1	0.23	0.017

地点	採水日	時間	気温(°C)	水温(°C)	色相	透視度(cm)	pH	EC(μS/cm)	濁度(mg/L)	SS(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)
H17	9/21	14:22	28.0	24.8	微灰白緑色	21	8.8	131.4	25.4	16	0.45	0.071
	10/21	14:38	21.0	18.8	淡白濁	>50		129.3	7.9	5	0.29	0.023
	11/21	14:55	14.0	13.0	淡白濁	>50		200.0	3.8	2	0.29	0.011
	12/20	11:40	10.0	8.2	無色透明	>50	8.0	151.1	1.7	1	0.21	0.009
H18	1/11	10:57	8.8	6.1	微白濁	>50	8.0	161.2	6.2	5	0.17	0.008
	2/17	13:48	9.2	9.0	淡白濁	>50	7.7	148.4	1.7	1	0.37	0.007
	3/20	15:26	13.5	10.2	淡白濁	35	8.1	125.0	12.3	7	0.42	0.039
	4/12	14:10	20.5	13.7	茶白濁	7	8.0	89.1	72.4	87	0.44	0.178
	5/16	13:30	19.5	15.6	茶白濁	9	7.9	99.8	59.5	41	0.34	0.146
	6/12	14:15	27.0	22.7	微白濁	45	9.3	128.2	9.3	8	0.29	0.026
	7/12	13:28	29.0	20.1	茶白濁	17	7.9	99.0	31.6	18	0.37	0.060
	8/8	14:05	33.0	25.4	無色透明	>50	8.3	118.3	3.8	3	0.32	0.016
	9/22	14:15	27.0	20.7	微白濁	19	7.9	256.0	26.1	17	0.37	0.055
	10/13	13:50	26.1	20.8	微白濁	>50	8.4	123.8	5.2	4	0.37	0.021
	11/8	14:35	20.0	15.7	無色透明	>50	7.8	172.5	4.1	4	0.27	0.010
	12/11	14:10	13.3	11.3	無色透明	>50	7.9	156.9	2.4	3	0.30	0.009
H19	1/15	14:05	10.8	7.5	無色透明	>50	8.1	156.8	3.1	2	0.26	0.007
	2/13	14:15	13.5	9.1	微白濁	>50	7.6	281.0	7.8	7	0.29	0.012
	3/12	14:05	9.9	10.0	無色透明	>50	8.1	148.7	1.2	1	0.28	0.006
	4/18	13:50	12.2	12.2	無色透明	>50	8.3	119.1	2.9	2	0.37	0.011
	5/15	13:50	23.5	19.4	無色透明	>50	8.4	129.9	2.5	2	0.41	0.020
	6/13	10:50	28.2	22.2	無色透明	>50	8.1	118.6	4.1	2	0.36	0.027
	8/9	10:50	28.2	22.2	淡白濁	22	7.9	104.3	24.4	17	0.34	0.052
	9/14	13:34	28.7	26.4	淡褐色	>50	8.1	134.4	5.2	5	0.31	0.019
	10/12	13:30	25.5	24.5	無色透明	>50	8.5	125.3	3.5	4	0.47	0.024
	11/14	14:45	17.0	17.0	無色透明	>50	7.8	141.5	3.2	4	0.40	0.017
12/12	13:15	15.0	12.8	無色透明	>50	7.6	207.0	3.9	3	0.26	0.009	
H20	1/15	11:45	7.5	8.3	無色透明	>50	7.6	224.0	2.4	2	0.28	0.009
	2/14	12:40	9.0	7.4	無色透明	>50	7.6	152.9	2.0	1	0.29	0.004
	3/13	13:13	16.3	10.9	無色透明	>50	7.8	136.9	3.2	3	0.31	0.028

地点	採水日	時間	気温(°C)	水温(°C)	色相	透視度(cm)	pH	EC(μS/cm)	濁度(mg/L)	SS(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)
H17	9/21	15:06	25.0	22.3	灰白色	13	8.1	136.0	40.4	17	0.39	0.085
	10/21	14:58	20.0	19.1	微白濁	>50		127.6	6.7	4	0.34	0.020
	11/21	15:05	12.5	14.3	微白濁	>50		172.2	5.4	4	0.37	0.016
	12/20	11:25	10.0	8.4	無色透明	>50	8.0	150.7	3.7	2	0.25	0.014
H18	1/11	10:42	7.5	7.0	無色透明	>50	8.0	158.5	4.1	2	0.17	0.007
	2/17	14:00	9.2	8.7	無色透明	>50	8.2	159.6	3.9	7	0.36	0.014
	3/20	15:40	13.5	10.6	淡白濁	34	7.9	133.1	12.9	7	0.39	0.029
	4/12	14:30	22.0	13.7	淡白濁	25	7.8	96.7	24.0	21	0.38	0.049
	5/16	13:45	20.5	17.3	茶白濁	11	7.8	97.8	54.6	34	0.33	0.109
	6/12	14:35	27.5	22.8	微白濁	33	9.5	115.7	13.1	9	0.23	0.022
	7/12	20:33	28.5	22.2	白濁	22	7.9	99.4	25.2	14	0.34	0.050
	8/8	14:25	34.0	27.9	無色透明	>50	8.6	116.2	4.4	4	0.34	0.022
	9/22	14:33	27.5	22.3	茶白濁	19	8.8	166.8	27.9	21	0.55	0.093
	10/13	14:08	27.0	22.2	微白濁	>50	8.5	120.1	4.2	3	0.40	0.021
	11/8	14:53	19.2	17.5	無色透明	>50	7.8	143.0	4.6	4	0.26	0.013
	12/11	14:23	14.2	12.3	無色透明	>50	7.9	154.8	3.5	5	0.35	0.015
H19	1/15	14:24	10.5	9.1	無色透明	>50	7.9	154.8	3.0	3	0.25	0.008
	2/13	14:30	15.0	10.4	無色透明	>50	7.7	197.8	3.1	6	0.34	0.013
	3/12	14:20	11.5	11.1	無色透明	>50	8.0	137.3	3.1	3	0.40	0.012
	4/18	14:05	11.5	13.6	無色透明	>50	8.5	146.4	5.1	4	0.38	0.018
	5/15	14:05	27.8	19.9	無色透明	>50	8.5	126.0	2.3	2	0.37	0.018
	6/13	10:37	29.8	22.0	無色透明	>50	8.0	123.1	3.0	1	0.36	0.014
	8/9	10:37	29.8	22.0	茶白濁	14	8.0	103.6	33.9	20	0.42	0.067
	9/14	14:00	30.9	28.3	無色透明	>50	8.6	134.6	4.5	4	0.25	0.015
	10/12	13:44	27.3	23.5	無色透明	>50	8.4	128.1	3.3	4	0.41	0.014
	11/14	15:00	17.1	17.1	無色透明	>50	7.4	137.3	3.9	4	0.34	0.011
12/12	13:30	14.0	12.8	無色透明	>50	7.5	224.0	4.7	4	0.25	0.008	
H20	1/15	11:30	10.2	8.8	無色透明	>50	7.5	243.0	3.0	2	0.27	0.011
	2/14	11:43	8.9	8.0	無色透明	>50	7.5	169.6	2.1	1	0.35	0.007
	3/13	13:30	17.7	10.3	無色透明	>50	7.9	139.0	2.6	2	0.27	0.010

高知環研所報 24, 2007

地点	採水日	時間	気温(°C)	水温(°C)	色相	透視度(cm)	pH	EC(μS/cm)	濁度(mg/L)	SS(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)
H17	9/21	10:11	30.0	21.2	灰白色	12	7.9	126.9	49.5	21	0.36	0.049
	10/21	15:05	21.0	19.2	微白濁	>50		128.0	5.7	4	0.35	0.020
	11/21	15:19	12.0	14.3	微白濁	>50		199.0	3.8	2	0.38	0.016
	12/20	11:10	10.0	8.4	無色透明	>50	8.1	162.3	3.4	2	0.25	0.014
H18	1/11	10:28	9.5	6.6	無色透明	>50	8.1	164.3	2.9	2	0.24	0.009
	2/17	14:15	9.5	8.7	無色透明	>50	8.0	163.0	2.9	3	0.36	0.011
	3/20	15:52	13.5	10.3	淡白濁	32	8.0	121.3	14.7	8	0.40	0.034
	4/12	14:40	20.5	12.7	淡白濁	21	7.8	106.8	27.6	24	0.38	0.047
	5/16	13:50	20.5	15.8	茶白濁	8	7.7	123.0	61.5	45	0.35	0.130
	6/12	14:48	28.0	20.2	微白濁	45	9.0	115.8	12.5	8	0.30	0.026
	7/12	14:00	29.5	20.3	白濁	17	7.9	110.6	39.2	23	0.47	0.071
	8/8	14:40	35.0	25.3	無色透明	>50	8.4	117.4	3.7	3	0.36	0.017
	9/22	14:50	26.1	20.5	茶白濁	16	8.1	110.7	35.9	25	0.40	0.064
	10/13	14:20	26.5	19.7	微白濁	>50	8.3	119.1	4.4	3	0.31	0.014
山田堰	11/8	15:10	21.0	16.5	無色透明	>50	7.8	146.6	4.2	3	0.29	0.012
	12/11	14:41	16.1	12.3	無色透明	>50	7.9	147.2	3.0	4	0.34	0.015
	1/15	14:40	14.3	8.4	無色透明	>50	7.9	155.4	2.9	2	0.30	0.009
	2/13	14:45	16.5	9.0	無色透明	>50	7.7	201.0	2.9	3	0.55	0.016
H19	3/12	14:40	12.5	10.3	無色透明	>50	7.9	127.4	3.6	3	0.41	0.012
	4/18	14:28	11.0	13.1	無色透明	>50	8.3	114.8	3.3	3	0.36	0.014
	5/15	14:16	24.5	20.0	無色透明	>50	8.4	121.6	1.9	1	0.46	0.020
	6/13	10:25	27.8	19.5	無色透明	>50	7.8	122.9	3.1	2	0.36	0.014
	8/9	10:25	27.8	19.5	茶白濁	11	7.5	108.0	49.7	31	0.43	0.092
	9/14	14:08	29.2	25.3	無色透明	>50	8.2	138.9	5.7	5	0.26	0.019
	10/12	13:56	28.0	23.3	無色透明	>50	8.3	129.4	3.2	3	0.40	0.012
	11/14	15:10	16.7	16.7	無色透明	>50	7.7	137.1	3.0	3	0.33	0.011
	12/12	13:42	15.6	12.9	無色透明	>50	7.4	167.5	3.7	3	0.27	0.010
	H20	1/15	11:15	14.5	8.3	無色透明	>50	7.6	229.0	3.0	2	0.26
2/14		11:30	9.5	7.4	無色透明	>50	7.6	161.4	2.0	1	0.44	0.01
3/13		13:38	18.6	9.1	無色透明	>50	7.8	144.2	2.6	2	0.29	0.011

地点	採水日	時間	気温(°C)	水温(°C)	色相	透視度(cm)	pH	EC(μS/cm)	濁度(mg/L)	SS(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)
H17	9/21	10:00	28.0	23.0	灰白色	18	7.8	173.1	30.6	15	0.6	0.073
	10/21	15:20	21.0	20.1	微白濁	>50		149.2	2.9	2	0.52	0.030
	11/21	15:30	15.0	14.4	微白濁	>50		202.0	1.3	1	0.72	0.072
	12/20	10:55	8.5	9.1	無色透明	>50	8.5	144.8	0.8	<1	0.22	0.009
H18	1/11	10:15	8.5	7.7	無色透明	>50	8.9	161.1	1.1	<1	0.25	0.040
	2/17	14:23	9.5	11.3	無色透明	>50	8.3	220.0	4.2	3	0.61	0.060
	3/20	16:00	13.0	11.6	淡白濁	41	8.1	167.3	10.0	7	0.51	0.053
	4/12	14:50	20.8	13.1	淡白濁	22	7.8	108.5	28.5	22	0.42	0.073
	5/16	14:05	20.5	16.2	茶白濁	9	7.7	154.1	52.3	35	0.51	0.132
	6/12	15:02	28.0	22.5	無色透明	>50	8.7	156.0	8.3	3	0.74	0.072
	7/12	14:10	30.0	21.9	白濁	21	7.8	122.5	29.6	17	0.44	0.064
	8/8	14:50	35.5	27.6	無色透明	>50	8.4	263.0	3.0	3	0.63	0.108
	9/22	15:05	28.6	21.0	白濁	22	7.9	119.6	28.5	24	0.46	0.064
	10/13	14:35	25.5	21.9	無色透明	>50	8.3	207.0	2.1	2	0.65	0.092
戸板島橋	11/8	15:20	19.0	18.0	無色透明	>50	7.7	223.0	4.3	7	1.21	0.299
	12/11	14:53	16.0	14.3	無色透明	>50	7.9	203.0	1.5	6	0.73	0.112
	1/15	14:50	12.6	11.9	無色透明	>50	8.1	293.0	2.8	2	0.49	0.078
	2/13	14:55	15.3	13.2	無色透明	>50	7.8	307.0	3.3	5	0.62	0.133
H19	3/12	14:50	13.6	12.4	無色透明	>50	7.8	233.0	5.9	6	1.15	0.182
	4/18	15:00	11.5	13.0	無色透明	>50	7.7	378.0	5.0	5	0.79	0.114
	5/15	14:28	25.8	21.8	無色透明	>50	8.5	332.0	2.6	3	0.91	0.115
	6/13	10:13	28.5	21.7	無色透明	>50	8.0	311.0	2.4	2	0.54	0.068
	8/9	10:13	28.5	21.7	茶白濁	12	7.2	122.1	41.0	26	0.57	0.078
	9/14	14:18	28.9	27.8	無色透明	>50	8.1	447.0	3.9	4	1.09	0.122
	10/12	14:10	26.8	24.9	無色透明	>50	8.3	296.0	2.6	3	0.71	0.092
	11/14	15:25	18.8	18.8	淡赤色	>50	7.8	424.0	3.2	2	0.61	0.110
	12/12	13:55	16.6	15.0	無色透明	>50	7.4	584.0	3.0	2	0.57	0.083
	H20	1/15	11:03	12.0	9.4	無色透明	>50	7.2	289.0	2.8	2	1.14
2/14		11:15	9.0	8.9	無色透明	>50	7.3	374.0	2.7	2	1.15	0.143
3/13		13:45	18.8	12.4	微白濁	>50	7.8	426.0	4.2	1	0.81	0.111

地点	採水日	時間	気温(°C)	水温(°C)	色相	透視度(cm)	pH	EC(μS/cm)	濁度(mg/L)	SS(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)
H17	9/21	9:40	27.0	21.5	灰白色	16	7.8	1076.0	34.5	15	0.61	0.066
	10/21	15:33	22.0	20.0	微白濁	>50		153.2	3.2	2	0.52	0.014
	11/21	15:45	15.5	15.1	微白濁	>50		2590.0	1.3	<1	1.25	0.015
	12/20	9:40	6.0	11.8	無色透明	>50	7.7	2210.0	0.6	<1	1.08	0.012
H18	1/11	9:55	6.2	9.1	無色透明	>50	7.8	1001.0	0.4	<1	0.51	0.007
	2/17	14:45	12.0	11.9	無色透明	>50	7.9	9080.0	1.9	1	0.38	0.012
	3/20	16:18	13.0	11.9	淡白濁	50	8.1	302.0	9.1	5	0.50	0.032
	4/12	15:10	19.3	19.3	淡白濁	21	7.8	104.7	27.7	22	0.41	0.041
	5/16	14:20	19.5	16.7	茶白濁	11	7.7	110.1	51.4	32	0.46	0.097
	6/12	15:20	26.3	22.2	無色透明	>50	8.5	535.0	5.9	2	0.58	0.008
	7/12	14:25	30.0	21.9	白濁	19	7.9	103.4	32.3	17	0.45	0.054
	8/8	15:10	33.0	27.7	無色透明	>50	8.5	145.0	3.0	3	0.56	0.106
	9/22	15:25	28.6	21.8	白濁	23	7.9	125.5	26.5	19	0.52	0.053
	10/13	14:55	26.0	21.7	無色透明	>50	8.5	188.3	2.1	1	0.53	0.011
物部川大橋	11/8	16:03	20.3	17.4	無色透明	>50	7.9	521.0	1.5	2	0.65	0.009
	12/11	15:13	16.5	14.6	無色透明	>50	8.3	384.0	1.4	<1	0.59	0.010
	1/15	15:10	12.2	10.2	無色透明	>50	7.7	179.3	0.7	1	0.44	0.005
	2/13	15:15	16.0	13.2	無色透明	>50	8.2	504.0	1.5	2	0.39	0.007
H19	3/12	15:13	11.9	11.1	無色透明	>50	7.8	464.0	1.4	2	0.47	0.009
	4/18	15:20	11.5	13.9	無色透明	>50	7.4	9890.0	2.4	1	0.92	0.014
	5/15	14:47	23.7	22.7	無色透明	>50	8.6	206.0	1.5	2	0.65	0.021
	6/13	9:50	30.5	22.7	無色透明	>50	7.1	461.0	1.1	3	0.87	0.011
	8/9	9:50	30.5	22.7	茶白濁	15	7.2	125.4	36.9	23	0.59	0.048
	9/14	14:38	29.3	28.2	無色透明	>50	8.0	442.0	1.8	1	0.81	0.012
	10/12	14:30	25.6	24.8	無色透明	>50	8.7	144.1	2.0	2	0.53	0.009
	11/14	15:45	18.6	18.6	無色透明	>50	7.9	206.0	4.3	3	0.69	0.017
	12/12	14:15	17.2	14.5	無色透明	>50	7.4	1476.0	3.3	2	0.55	0.012
	H20	1/15	10:40	13.5	8.5	無色透明	>50	7.5	677.0	0.5	<1	0.52
2/14		11:00	9.2	8.5	無色透明	>50	7.2	283.0	0.7	<1	0.6	0.005
3/13		14:08	18.8	13.1	無色透明	>50	8.0	258.0	2.1	2	0.44	0.015

平成17年9月豪雨による物部川の濁り発生とその回復状況について 24, 2007

地点	採水日	時間	気温(°C)	水温(°C)	色相	透視度(cm)	pH	EC(μ S/cm)	濁度(mg/L)	SS(mg/L)	T-N(mg/L)	T-P(mg/L)	
H18	3/20	16:25	13.0	13.9	茶白濁	9	7.5	176.1	52.0	42	1.14	0.181	
	4/12	15:20	18.6	18.6	茶白濁	12	7.2	154.9	46.2	42	1.70	0.276	
	5/16	14:35	19.5	17.2	茶白濁	12	7.2	160.6	46.7	40	0.98	0.156	
	6/12	15:35	28.2	22.7	微白濁	36	7.7	171.6	12.7	16	1.02	0.084	
	7/12	14:35	30.0	24.4	白濁	21	7.2	150.7	20.9	22	1.15	0.106	
	8/8	15:25	34.8	26.8	微白濁	>50	7.6	239.0	8.1	11	1.66	0.136	
	9/22	15:40	29.5	21.9	白濁	24	7.4	209.0	20.3	20	1.05	0.074	
	10/13	15:07	26.3	21.0	微白濁	>50	7.9	143.4	6.4	6	0.94	0.061	
	11/8	16:20	20.3	16.1	微白濁	>50	7.9	193.4	4.4	5	0.90	0.043	
	12/11	15:22	15.3	14.4	微白濁	>50	8.7	192.0	6.2	5	1.05	0.052	
	後川橋	1/15	15:25	13.8	9.8	無色透明	>50	7.9	176.8	4.2	3	0.35	0.019
		2/13	15:23	14.6	13.9	無色透明	>50	7.7	377.0	6.1	8	0.78	0.055
3/12		15:25	14.5	12.5	無色透明	>50	7.6	175.2	4.4	6	0.80	0.067	
4/18		15:30	11.5	12.8	淡白濁	44	8.0	237.0	7.4	7	0.80	0.064	
5/15		14:58	28.9	23.1	淡白濁	>50	7.8	159.3	7.3	9	1.19	0.084	
6/13		9:42	29.5	21.8	淡褐色	>50	7.0	155.0	8.9	15	0.90	0.077	
H19	8/9	9:42	29.5	21.8	褐色	10	6.7	145.5	33.8	38	1.03	0.147	
	9/14	14:47	29.3	28.1	淡褐色	45	8.0	163.4	9.4	12	0.74	0.095	
	10/12	14:39	28.0	24.4	無色透明	>50	8.2	158.8	5.3	6	0.83	0.035	
	11/14	15:57	17.3	17.3	無色透明	>50	7.8	176.7	4.0	4	0.80	0.034	
	12/12	14:27	17.2	14.1	無色透明	>50	7.3	295.0	3.7	3	0.60	0.021	
	H20	1/15	10:30	13.0	9.4	微褐色	32	7.6	336.0	8.4	7	1.14	0.076
2/14		10:50	9.5	8.8	微褐色	>50	7.3	193.9	2.9	2	0.87	0.036	
3/13		14:17	18.8	14.3	微褐色	49	7.8	189.2	8.0	3	0.79	0.066	

IV 所報投稿規定

IV 高知県環境研究センター所報投稿規定

1. 所報の内容

- (1) 環境研究センターの概要 (当該年度)
 - 1) 沿革 2) 施設の概要
 - 3) 組織及び所掌事務 4) 職員一覧
 - 5) 人事異動 6) 予算 7) 主要備品
- (2) 業務概要 (前年度)
 - 1) 前年度決算 2) 学会・会議及び研修への参加 3) 研究発表 (要旨) 4) 各担当の業務概要

2. 投稿規定

- (1) 投稿者の資格
投稿者は原則として当所職員あるいは当所職員との共同研究者及び編集委員会が認めた場合には、会員以外からの寄稿を受け付ける場合がある。
- (2) 原稿の種類
原稿は研究論文、資料及び投稿文等とする。研究論文は独創性に富み、新知見に基づく内容の論文とする。資料は実験、調査研究の結果及び研究過程でまとめた成果等記録すべき内容の論文。投稿文は環境研究センター内外を問わず投稿が出来るが、その内容は研究

職員の示唆に富み資質向上に寄与するものとする。

- (3) 原稿の執筆
原稿の執筆はワードプロセッサを用い、A4用紙1頁43行とし、1行は22文字とする。詳細は、原稿執筆要領に従う。
- (4) 原稿の提出と編集
原稿は所属担当チーフを経て編集委員会に提出する。編集委員会で編集された原稿は所長がこれを校閲する。
- (5) 校正
原稿は3校までをもって校了とする。初校は著者が行い、再校以降は編集委員会が行う。
- (6) 編集委員会
所報編集委員会は、各担当より一名参加するものとし、編集委員長は次長をもって充てる。所長はアドバイザーとして編集委員会に適宜参加する。編集委員会では、提出された原稿の査読を行い、内容に問題のある場合は、著者に修正を求める場合がある。
- (7) 原稿
原稿は6月末までに編集委員会に提出するものとする。
- (8) その他の事項
その他必要な事項は編集委員会で協議する。

原稿執筆要領

1. 文体

原稿は原則として当用漢字、現代かなづかいとする。

2. 表題、著者名

研究論文、資料共に表題及び著者名をつける。

3. 本文

- (1) 研究論文については、要旨、キーワード、はじめに、実験、調査 (材料と方法)、結果、考察、おわりに (謝辞)、文献の順序とし、表題及び要旨には英文訳をつける。謝辞については節をたてず、一行あけて書く。
- (2) 資料については「要旨」、「はじめに」の文章は省略して書き始め、「実験、結果、考察」

についてもそれらの文字に下線を引いた上、改行しないでそれぞれの内容を書く。

(3) 番号の付け方は原則として下記のようにする。

- 1.
- 2.
- 3.
3. 1
3. 2
3. 3
3. 3. 1
3. 3. 2
3. 3. 3

(4) 句読点 (.,), (.), (「」) には一区画をあたる。ただし、これらの記号が行の頭に出る場合は、前の行の右欄外に書く。

(5) 英、数字は一区画2文字とし、数字は原則としてアラビア数字を用いる。

(6) 書体はそれぞれ文字の下に次の記号を入れる。

ゴシック体 ~~~~~
イタリック体 _____
小キャピタル =====
大キャピタル マルで囲む

(7) 使用する単位はS I単位系にしたがって表記することを原則とする。ただし容量単位は、リットル (L), 立法メートル (m^3) 或いは

ノルマル立方メートル (m^3_N) を用いることを原則とする。

(8) 生物名は和名の場合カタカナを用い、学名はイタリック体とする。

4. 表と図

(1) 表と図は本文とは別にA 4の大きさの用紙に書き、表では表の上部に、図では図の下部に番号と表題を表示する。注釈は表では下部に、図の場合は別紙に記載する。

(2) 表や図の本文中への挿入位置は原稿用紙の右欄外に←表1のように赤字で明示する。

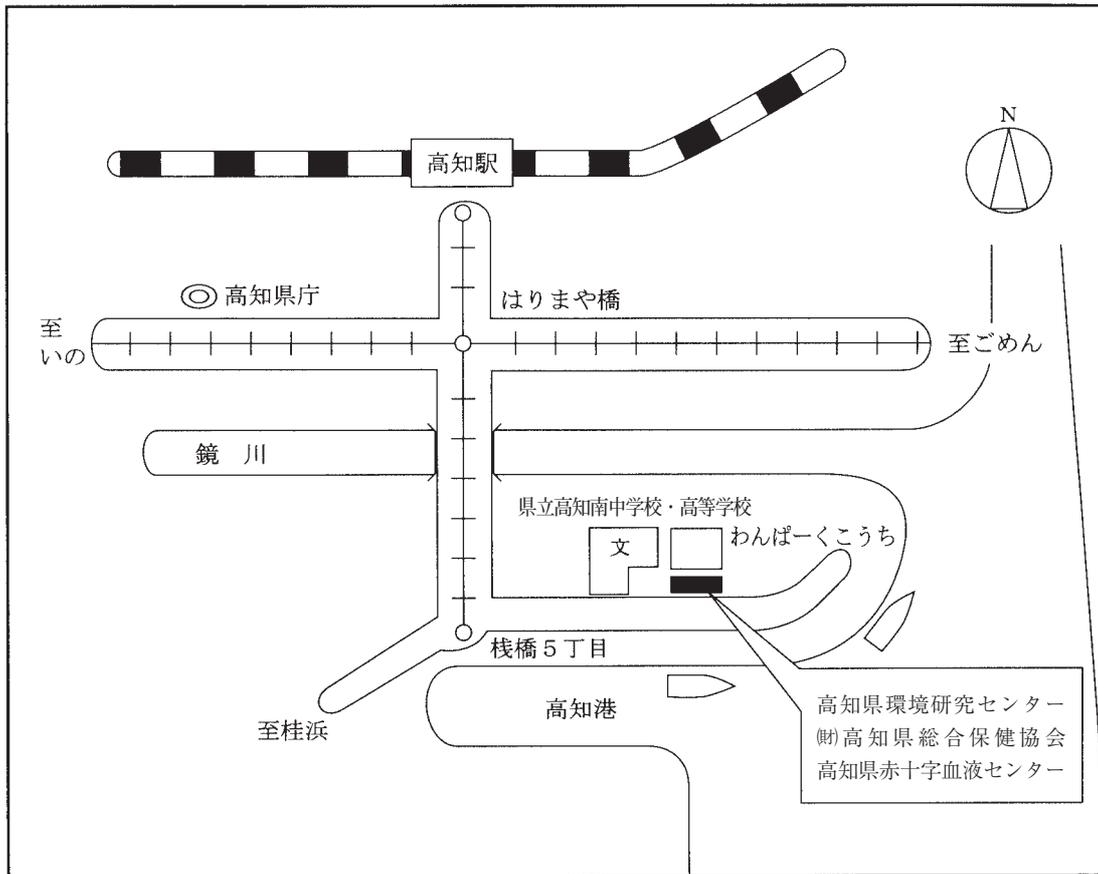
5. 文献

(1) 文献は本文の引用箇所の右肩に1), 2), 3), 4-6) のように通し番号で示す。記載方法は一文献ごとに行を改める。

(2) 雑誌の引用は、著者名：雑誌名, 巻(号), 頁, 発行年(西暦)の順に記載する。

(3) 共著の場合は、3名以内は全員を記載し、4名以上の場合は第1著者のみを記載し、その後「ら」と記す。

(4) 文献の略名は邦文誌は日本自然科学学術雑誌総覧, 欧文誌はChemical Abstractsに従って記載する。



高知県環境研究センター所報

第二十四号

平成19年度

編集発行：高知県環境研究センター

〒780-8010 高知市栈橋通6丁目7番43号

電話 088-833-6688 (代)

FAX 088-833-8311

E-mail 141403@ken.pref.kochi.lg.jp

ホームページ <http://www.pref.kochi.jp/~kankyou/research/>

印刷所：西富騰写堂

〒780-8037 高知市城山町36

電話 088-831-6820 (代)

ANNUAL REPORT
OF
KOCHI PREFECTURAL ENVIRONMENTAL
RESEARCH CENTER
No.24, 2007



古紙配合率100%再生紙を使用しています
白色度は70%です