

四万十・流域圏学会誌

第3巻 第1号

We Love "SHIMANTO"



特集・四万十川条例(1)

2004

March



四万十・流域圏学会 第3巻 第1号 (2004)

目 次

巻頭言

四万十川の保全と流域の振興にむけて 橋本大二郎(高知県知事)	1
---	---

第1部：特集企画編 四万十川条例①

高知県四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例(略称)「四万十川条例のあらまし 笹岡貴文(高知県文化環境部文化推進課四万十川流域振興室)	3
清流基準(案)について 笹岡貴文(高知県文化環境部文化推進課四万十川流域振興室)	13

第2部：論文編

論 文

水生植物の物理的存在が透明度向上に果たす役割 林 紀男(千葉県立中央博物館), 浅枝 隆(埼玉大学大学院), 稲森悠平(独立行政法 人国立環境研究所)	19
---	----

総説論文

21世紀の緊急課題「水問題」その1 20世紀の水と環境の略史 川崎良一(㈱三佑コンサルタンツ)	25
--	----

お知らせ

四万十・流域圏学会 第4回総会・学術研究発表会のご案内	35
-----------------------------------	----

清流通信シリーズ②

清流通信「四万十川物語」(平成11年度 第24章～第36章)	41
--------------------------------------	----

添 付

四万十・流域圏学会会則	55	入会申込書	61
四万十・流域圏学会役員体制	58	「四万十・流域圏学会」投稿要領	62
委員会	59	「四万十・流域圏学会誌」執筆要領	64
会員募集の御案内	59	編集後記	74

四万十川の保全と流域の振興にむけて

高知県知事 橋本大二郎

高知県の東津野村にある不入山^{いらす}に源を発し、しなやかに、美しく曲線を描きながら、ゆったりと降下し、中村市で太平洋に注ぐ四万十川。この川は、約20年ほど前までは、地元以外にはあまり知られていない川でした。それが、昭和58年のテレビ放映を契機として、「日本最後の清流」という名前で一躍全国区へと拡がりました。

四万十川の特徴は、何といても蛇行を繰り返していることですが、そのことにより流域面積に比べて、幹線流路が長く、また、河川勾配が非常に緩やかですので、国内の他の河川と比べてみても、非常にゆったりと流れています。このゆったりと流れていることが、四万十川の運命を決めたとも言われています。勾配が緩やかなためダムを造ろうとした場合、水没面積が大きくなり、ダム建設が容易でなかったことや、初心者のカヌーに最適である一方、流速が遅いため、汚れに弱い体質になっているなど、緩やかな勾配が長所とも、短所ともなっています。

様々な長所や短所を抱えながら、四万十川は、今なお美しい流れを保ち、自然のままの姿を多くとどめています。また、その流域は、日本の原風景ともいえる風情を残しながら、流域の人々に多くの恵みを与えるとともに、地域固有の生活や文化、歴史が四万十川と密接にかかわり、流域の人々の暮らしや心の中にしっかりと根付きながら脈々と伝えられています。しかし、この流域でも、生活様式の変化や全国からの来訪者の増加などにより、さらには社会資本の整備を進めていくうえで、人の活動と自然との間で様々な課題が生じてきています。それと同時に、流域の人々の暮らしの中で育まれてきた地域固有の生活、文化、歴史も流域を取り巻く環境の変化の中で、今後失われることが懸念されます。

四万十川と流域の良好な環境の恵みを受けることは、私たちに与えられた権利であるとともに、それを守ることは私たちに課せられた義務です。私たちは、このことを深く認識し、本来、自然が持つ機能を十分に生かしながら、生

態系や景観を重視した四万十川の保全を図っていくべきです。そのことによって、流域の人々の生活の豊かさの確保と流域を訪れる人々が感じる魅力の向上に努めなければなりません。このため、高知県では、四万十川の清流や自然景観・生物資源等の生態系の保全と復元を行い、清流四万十川と地域の振興が調和し、共存する流域づくりを進めるため、四万十川及び流域の基本指針となる「清流四万十川総合プラン21」を平成8年3月に策定するとともに、プラン21の実効性をより高めるため、平成13年3月、「高知県四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例」（四万十川条例）を制定しました。

四万十川条例の詳細な内容については、当巻本編で述べることにしますが、条例が施行されて3年あまり、遅ればせながら、条例の規定で策定を求められている指針や指標ができあがろうとしています。今回触れることとなる清流基準と次々号でお話しする環境配慮指針、目標指標です。これらは、形としてはまだ(案)の段階ということをまず最初にお断りしておきますが、骨子、方向性は、ほぼ現段階で固まったものとなっています。

今後は、条例の規定に基づき、四万十川と一体的な生態系・景観を形成している地域など、保全の方策を重点的に行う「重点地域」を指定する作業、また、重点地域内での開発行為（公共工事を除く。）に対する知事の許可基準の策定などを行っていく予定です。

高知県では、自らが実施するハード事業、ソフト事業においてだけでなく、流域の住民の方々、市町村、愛媛県、国などとも連携した取り組みや、本県の将来の環境分野での活躍を担うこととなる後進の育成に尽力を惜しまない四万十・流域圏学会の学会員の皆様のご支援もいただきながら、四万十川の生態系・景観の保全及び流域の振興を図っていきたく考えています。

第1部 特集企画編

〔四万十川条例(1)〕

高知県四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例

(略称) 四万十川条例のあらまし

高知県文化環境部文化推進課四万十川流域振興室 笹岡貴文*

「日本最後の清流」といわれる四万十川。この川を流域のみなさんはもとより、県民・国民共有の財産として、後世に引き継いでいくために、基本的なルールとして「四万十川条例」を定めました。四万十川の保全を進めることで、その価値をいっそう高め、四万十川を生かした流域の振興をめざします。

1. 四万十川の保全と流域の振興に関する基本条例について

1.1 条例制定の趣旨

県では、平成7年度に、四万十川を生かし流域の振興を図る総合対策の指針として清流四万十川総合プラン21(平成8～平成7年度)を策定し、清流四万十川と地域の振が調和する流域づくりを進めてきました。そして、このたび、プランの趣旨を踏まえ、条例」という形により、環境をテーマとした魅力ある地域づくり、誇りある地域づくりを一層深めていこうと、「高知県四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例」を制定しました。

1.2 目指す将来像

この条例では、次のような四万十川と流域将来像を目指しています。

- ◎ 四万十川の水量が豊かで、かつ、清流が保たれていること。
- ◎ 四万十川に天然の水生动植物が豊富に生息し、又は生育していること。
- ◎ 四万十川の河岸に天然林が連なり、良好な景観が維持されていること。
- ◎ 流域内において、人工林が適正に管理され、天然林とともに多様な森林が形成されていること。
- ◎ 季節ごとの優れた景観を有していること。
- ◎ 住民の安全かつ快適な生活が保たれていること。
- ◎ 四万十川がこどもの遊び場として活用されていること。
- ◎ 四万十川を生かした産業が活性化し、持続的に発展していること。
- ◎ 流域内又は流域外との地域間交流が活発に行われているとともに、その活動が、住民の生活又は流域の生態系に負荷を生じさせていないこと。
- ◎ 情報通信網が整備され、その活用が図られていること。

1.3 対象地域

高知県内の四万十川流域のうち、8市町村(中村市・窪川町・梶原町・大野見村・東津野村・大正町・十和村・西土佐村)における区域を対象としています。

1.4 主な規定の内容

① 基本原則

「予防」「循環」「共生」「固有」「参加基本原則として掲げています。

② 重点地域の指定

四万十川と一体的な生態系・景観を形成している地域など、保全のための方策を重点的に行う「重点地域」として指定し、四万十川の保全と流域の振興を図ります。

<地区区分>

重点地域を、四万十川との関わりなどを考慮して、次の4つの地区に区分して指定し、一定の行為制限や事業の推進を図ります。

清流・水辺・生き物回廊地区

本川・主要支川沿いの河畔域です。ここは四万十川の財産価値を決定する最も重要な地区として、自然はそのまま残し、改変場所までできる限り自然を復元することを目指します。

景観保全・森林等資源活用地区

本川・主要支川から第一稜線までの範囲(河畔域は除きます。)です。ここは、回廊地区と一体となって、流域の価値を決定する地区として、景観の保全と森林・農地などの活用と調和を図っていくことを目指します。

人と自然の共生モデル地区

地域の生活と保全の調和を継続していく地区です。四万十川流域の目指すべき姿として、一定の地区を対象に、その地区との管理協定を結ぶことによって保全を図っていくことを目指します。黒尊川流域などが想定されます。

原生林保全地区

希少な原生林又はそれに準ずる森林を保護する地区で

* 高知県文化環境部文化推進課四万十川流域振興室 〒780-8570 高知市丸ノ内1-2-20

す。ここでは、改変が原則として禁止されます。

③ 清流基準

目指すべき四万十川の望ましい姿として、環境基本法に定められた生物化学的酸素要求量（BOD）などの環境基準のほか、清流度、チッソ、りん、水生生物による新たな清流保全目標を設定します。

④ 野生動植物の保全

野生動植物の保全流域内においては、希少種、固有種などの野生動植物を故意に捕獲、殺傷したり、採取、損傷することが規制されます。（有害鳥獣の駆除を規制するものではありません。）。生活文化財産の保全沈下橋、伝統漁法、棚田等について、生活文化財産として指定し、保全を図ります。

⑤ 生活文化財産の保全

沈下橋、伝統漁法、棚田等について、生活文化財産として指定し、保全を図ります。

⑥ 環境配慮指針

高知県が直接実施する事業及び市町村などへ補助する事業を対象とし、計画から施工、管理の各段階ごとに生態系・景観への配慮を義務づける指針を策定します。目標指標条例の進行管理を行うための具体的目標をできる限り数値化して設定します。

⑦ 目標指標

条例の進行管理を行うための具体的目標をできる限り数値化して設定します。

⑧ 流域振興ビジョン

四万十川流域を対象に、生活環境の確保、自然と共生した農林水産業など経済活動の活性化、多様な地域間交流などについて定める「流域振興ビジョン」を、国・市町村と連携して策定し、実行することとします。

⑨ 四万十川流域保全振興委員会

地域指定、環境配慮指針、目標指標など条例に関する重要な事項を調査審議し、知事に答申を行う機関として設けます。

1. 5 地域指定等にあたって

地域指定の進め方

◎条例上、関係する国の機関や市町村の意見と、四万十川流域保全振興委員会の意見を聴いて、広域的見地に基づき知事が決定します。

◎なお、利害関係者への説明会や必要に応じて公聴会を開催し、意見が提出できる手続きを設定します。

行為制限の対象等

◎施行後の行為を対象とし、既存施設などは原則として対象外となります。

◎違反行為については、中止命令などを行い、従わない場合にはその旨などを公表することとします。（罰金等は、設けていません。）

1. 6 施行の時期

平成13年4月1日からの施行となっていますが、重点地域の指定や、希少種等の野生動植物の設定、目標指標の策定などについては、この条例の施行後1年から2年程度かけて進めていくこととしています。

1. 7 他法令との連携

この条例と他の法令を組み合わせ、一体的な仕組みをつくります。また、生活排水対策やゴミ対策などに関して、新たに市町村条例が制定されましたので、市町村とも連携を図ります。

1. 8 条例が適用されない行為の例（主なもの）

① 市街地等での行為

- ・都市計画区域内の用途地域で行う行為
- ・役場所在地などで行う行為

② 住民の方々の行為

- ・自宅を建築する行為
- ・付帯して行う切土・盛土、工作物の設置で、一定の高さ以上のものは、許可申請が必要となる場合もあります。）
- ・農業を営む行為
 - ・耕耘を行う行為
 - ・せまち直しや、農道、農業用水路・水槽などを整備する行為（流域住民以外の方や、団体が独自に行うものは、許可が必要となる場合もあります。）
 - ・農業用倉庫、作業小屋、ビニールハウスなどを建築する行為
 - ・支障木を伐採する行為
 - ・桑、茶、果樹を伐採する行為
- ・林業を営む行為
 - ・スギ、ヒノキの人工林を間伐、保育、主伐するために付帯して行う行為
 - ・林業用倉庫、作業小屋などを建築する行為
- ・漁業を営む行為
 - ・漁業用倉庫、作業小屋、漁具干場などを建設する行為
 - ・支障木を伐採する行為

② その他個別の事項

- ・ 鉱物掘採、土石採取
 - ・ 軽微なもの
 - ・ 宅地内の土石採取
- ・ 土地形状変更
 - ・ 建物敷地内での土地形状変更（一定の高さ以上の切土、盛土は、許可申請が必要となる場合があります。）
 - ・ 個人用墓地の新設、拡張など
- ・ 建築物、工作物の建築等
 - ・ 修繕
 - ・ 社寺境内地、墓地での鳥居・墓標などの設置
 - ・ 門、生け垣の設置
 - ・ 行事などのための一時的なものの設置
 - ・ 保安、交通安全上のものの設置
- ・ 天然林の伐採
 - ・ 危険木の伐採
 - ・ 自家用の樹木択伐
 - ・ 宅地内の樹木伐採
- ・ 看板等の設置
 - ・ 行事などのための一時的なものの設置
 - ・ 保安、交通安全上のものの設置

高知県四万十川の保全及び流域の振興に関する基本条例 〔平成13年3月27日 条例第4号〕

「日本最後の清流」といわれる四万十川は、今なお美しい流れを保ち、自然のままの姿を多くとどめている。また、その流域は、日本の原風景ともいえる風情を残しながら、流域の人々に多くの恵みを与えると同時に、地域固有の生活、文化及び歴史が四万十川と密接にかかわり、流域の人々の暮らしや心の中にしっかりと根付きながら脈々と伝えられている。これらは、いずれも高知県の貴重な資源である。

しかしながら、この流域でも、生活様式の変化や全国からの来訪者の増加等により、更には社会資本の整備を進めていくうえで、人の活動と自然との間で様々な課題が生じてきている。同時に、流域の人々の暮らしの中ではぐくまれてきた地域固有の生活、文化及び歴史も流域を取り巻く環境の変化の中で、今後失われることが懸念される。

四万十川と流域の良好な環境の恵みを受けることは私たちに与えられた権利であり、同時に、それを守ることは私たちに課せられた義務である。私たちは、この認識のもとに、本来、自然が持つ機能を十分に生かしながら、生態系や景観を重視した四万十川の保全を図っていくべきであり、そのことによって、流域の人々の生活の豊かさの確保と流域を訪れる人々が感じる魅力の向上に努めなければ

ならない。

私たちは、清流四万十川を県民・国民共有の財産として後世に引き継いでいくため、住民、県民、国民、流域市町村、愛媛県、国等のすべての関係者と手を携え、全力を挙げて、四万十川の保全と流域の振興を図り、人と自然が共生する循環型の地域社会を創ることを決意し、この条例を制定する。

第1章 総則

(目的)

第1条 この条例は、四万十川の保全及び流域の振興について、基本理念を定め、並びに県、流域市町村、事業者、県民及び旅行者等の役割を明らかにするとともに、四万十川の保全及び流域の振興に関する方策を定め、流域において、多様な生態系及び景観の保全を基礎とした生活、文化及び歴史の豊かさの確保並びに持続的な発展を目指した振興を図り、もって四万十川を県民・国民共有の財産として、後世に引き継ぐことを目的とする。

(定義)

第2条 この条例（次項を除く。）において「四万十川」とは、河川法（昭和39年法律第167号）第4条第1項の規定により指定された渡川水系のうちの高知県の区域内の河川、同法第100条第1項の規定により流域市町村の長が指定した準用河川その他規則で定めるものをいう。

2 この条例において「本川」とは、河川法第4条第1項の規定により指定された渡川水系のうち四万十川及び規則で定めるものをいう。

3 この条例において「主要支川」とは、四万十川のうち本川以外の河川で規則で定めるものをいう。

4 この条例において「流域市町村」とは、中村市、窪川町、榑原町、大野見村、東津野村、大正町、十和村及び西土佐村をいう。

5 この条例において「流域」とは、流域市町村の区域のうち四万十川の集水地域として知事が定める区域をいう。

6 この条例において「住民」とは、流域市町村の区域内に住所を有する者をいう。

(基本原則)

第3条 県、流域市町村、事業者及び県民並びに流域外から流域を訪れる者（県民を除く。以下「旅行者等」という。）は、流域内においては、次に掲げる事項に配慮しなければならない。

(1) 生態系及び景観の保全上の支障が予防されること。

(2) すべての生き物の生態が相互につながり、生活、産業その他の人の活動も自然の循環の中で営まれていることが認識され、尊重されること。

(3) 人の活動が自然に負荷を与えていることを考慮し、人と自然

の共生が図られること。

- (4) 四万十川の保全及び流域の振興に関し、地域固有の特性を生かした取組が促進されること。
- (5) 四万十川の保全及び流域の振興に関し、合理的な意思決定及び効果的な行動の促進を図るため、住民その他関係者に必要な情報が提供され、積極的な参加が促進されること。

(将来像)

第4条 県、流域市町村、事業者、県民及び旅行者等は、次に掲げる四万十川又は流域の将来像が実現されるように努めなければならない。

- (1) 四万十川の水量が豊かで、かつ、清流が保たれていること。
- (2) 四万十川に天然の水生动植物が豊富に生息し、又は生育していること。
- (3) 四万十川の河岸に天然林が連なり、良好な景観が維持されていること。
- (4) 流域内において、人工林が適正に管理され、天然林とともに多様な森林が形成されていること。
- (5) 季節ごとの優れた景観を有していること。
- (6) 住民の安全かつ快適な生活が保たれていること。
- (7) 四万十川がこどもの遊びの場として活用されていること。
- (8) 四万十川を生かした産業が活性化し、持続的に発展していること。
- (9) 流域内又は流域外との地域間交流が活発に行われているとともに、その活動が、住民の生活又は流域の生態系に負荷を生じさせていないこと。
- (10) 情報通信網が整備され、その活用が図られていること。

(県の役割)

第5条 県は、第3条各号に掲げる事項（以下「基本原則」という。）のっとり、四万十川の保全及び流域の振興に関する基本的かつ総合的の方策を策定し、並びにこれを実施するとともに、流域市町村が実施する四万十川の保全及び流域の振興に関する方策を支援し、並びに当該方策の総合調整を図るものとする。

(流域市町村の役割)

第6条 流域市町村は、基本原則のっとり、当該市町村の区域の特性に応じた四万十川の保全及び流域の振興に関する方策を策定するように努めるとともに、並びにこれを実施するように努めるものとする。

(事業者の役割)

第7条 事業者は、基本原則のっとり、流域内において行う事業活動に関し、四万十川の保全及び流域の振興に自ら努めるとともに、県又は流域市町村が実施する四万十川の保全及び流域の振興に関する方策に協力するものとする。

(県民の役割)

第8条 県民は、基本原則のっとり、四万十川の保全及び流域の振興に自ら努めるとともに、県又は流域市町村が実施する四万十川の保全及び流域の振興に関する方策に協力するものとする。

(旅行者等の役割)

第9条 旅行者等は、基本原則のっとり、流域内において、四万十川の保全に自ら努めるとともに、県又は流域市町村が実施する四万十川の保全及び流域の振興に関する方策に協力するものとする。

(四万十川の日)

第10条 県は、四万十川の保全についての理解と認識が深まるとともに、四万十川の保全及び流域の振興に関する取組への参加意欲が高まるよう四万十川の日を設ける。

- 2 四万十川の日は、7月25日とする。
- 3 県は、流域市町村等と連携して、四万十川の保全活動、全国への情報発信その他の四万十川の日の趣旨にふさわしい事業を実施するものとする。

第2章 生態系及び景観の保全等

第1節 重点地域

(重点地域)

第11条 知事は、流域内において、本川若しくは主要支川と一体的な生態系及び景観を形成し、又は原生的な自然を維持している地域について、当該地域の自然的社会的特性に応じて、生態系及び景観の保全上必要な方策を重点的に講ずることにより、四万十川の保全及び流域の振興を図るものとする。

- 2 知事は、流域内において、本川又は主要支川の上流から下流まで並びに水域及び陸域の野生動物の生息・生育環境の連続性を確保することにより生態系及び景観を保全することが特に重要である地区を清流・水辺・生き物回廊地区（以下「回廊地区」という。）として指定することができる。
- 3 前項に掲げるもののほか、知事は、必要と認めるときは本川又は主要支川に直接流入する主要支川以外の河川及びその周辺の地区を回廊地区として指定することができる。
- 4 知事は、流域内において、本川又は主要支川に影響を及ぼすおそれのある開発行為を防止し、一体的な生態系及び景観を保全するとともに、これらと調和した森林その他の資源の活用を促進することが重要である地区を景観保全・森林等資源活用地区（以下「保全・活用地区」という。）として指定することができる。
- 5 知事は、流域内において、河川が優れた水質を維持しているとともに、野生動物の多様性が確保され、かつ、特に良好な景観が維持され、人と自然が共生している地区を人と自然の共

生モデル地区（以下「共生モデル地区」という。）として指定することができる。

- 6 知事は、流域内において、優れた原生林又はこれに準ずる森林を形成している地区であつて、保全する必要のあるものを原生林保全地区として指定することができる。
- 7 回廊地区、保全・活用地区、共生モデル地区及び原生林保全地区は、それぞれ重複しないものとする。

（指定等）

- 第12条** 知事は、回廊地区、保全・活用地区、共生モデル地区及び原生林保全地区（以下「重点地域」という。）を指定しようとするときは、あらかじめ、国の地方支分部局（規則で定めるものに限る。）の長及び指定しようとしている地区が属する市町村の長（第9項において「国の地方支分部局長等」という。）の意見を聴くものとする。
- 2 知事は、重点地域を指定しようとするときは、あらかじめ、規則で定めるところにより、その旨を公告し、その案を当該公告の日から起算して1月間縦覧に供するものとする。
 - 3 知事は、前項の規定による公告を行うときは、あらかじめ、説明会の開催その他の指定の趣旨及び内容の周知に関し必要な措置を講ずるものとする。
 - 4 第2項の規定による公告があつたときは、当該重点地域に係る住民及び利害関係人は、同項の縦覧期間満了の日の翌日から起算して2週間を経過する日までの間に、縦覧に供された案について知事に意見書を提出することができる。
 - 5 知事は、重点地域の指定に関し、広く意見を聴く必要があると認めるときは、公聴会の開催 その他の措置を講ずるものとする。
 - 6 知事は、重点地域を指定しようとするときは、あらかじめ、高知県四万十川流域保全振興委員会の意見を聴くものとする。この場合において、第1項の意見があつたとき、第4項の規定による意見書の提出があつたとき、又は前項の規定による公聴会の開催その他の措置を行ったときは、その内容の要旨を同委員会に報告するものとする。
 - 7 知事は、重点地域を指定するときは、その旨及びその区域を告示するものとする。
 - 8 重点地域の指定は、前項の規定による告示によってその効力を生ずる。
 - 9 知事は、重点地域を指定したときは、その旨を国の地方支分部局長等に通知するものとする。
 - 10 前各項の規定は重点地域の拡張（回廊地区、保全・活用地区、共生モデル地区及び原生林保全地区のそれぞれの地区間において指定の変更を行う場合を含む。）について、第1項、第6項前段及び第7項から前項までの規定はその地域の縮小（回廊地区、保全・活用地区、共生モデル地区及び原生林保全地区のそれぞれの地区間において指定の変更を行う場合を除く。）及び解除について、それぞれ準用する。

（回廊地区内における行為の制限等）

- 第13条** 回廊地区内においては、次に掲げる行為は、知事の許可を受けなければ、してはならない。
- (1) 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること。
 - (2) 土地を開墾し、その他土地の形状を変更すること。
 - (3) 建築物（建築基準法（昭和25年法律第201号）第2条第1号に規定する建築物をいう。以下同じ。）その他規則で定める工作物の新築、増築、改築、移転又は撤去（以下「建築等」という。）をすること。
 - (4) 天然林を伐採すること（保安林（森林法（昭和26年法律第249号）第25条第1項及び第25条の2第2項に規定するものをいう。以下同じ。）における施業上のものを除く。）。
 - (5) 針葉樹（すぎ及びびひのきに限る。）を植樹すること（保安林における施業上のものを除く。）。
 - (6) 看板、広告板その他これらに類する物で、規則で定めるものを設置すること。
- 2 前項の規定による許可の基準は、次に掲げるとおりとする。
 - (1) 当該行為をする土地の現に有する災害の防止の機能からみて、当該行為により当該土地の周辺の地域において土砂の流出又は崩壊その他の災害を発生させるおそれがないこと。
 - (2) 当該行為をする土地の現に有する水害の防止の機能からみて、当該行為により当該機能に依存する地域における水害を発生させるおそれがないこと。
 - (3) 当該行為をする土地の現に有する水源のかん養の機能からみて、当該行為により当該機能に依存する地域における水の確保に著しい支障を及ぼすおそれがないこと。
 - (4) 当該行為をする土地の現に有する生態系及び景観の保全の機能からみて、当該行為により当該土地及びその周辺の地域における生態系及び景観を著しく悪化させるおそれがないこと。
 - 3 知事は、第1項の規定により許可をしようとするとき（規則で定める場合に限る。）は、あらかじめ、当該行為が行われようとする土地が属する市町村の長の意見を聴くものとする。
 - 4 第1項の許可には、住民の生活の安全性及び利便性を確保し、並びに生態系及び景観を保全するため、必要な限度において、条件を付することができる。
 - 5 第1項の規定は、市街地その他の規則で定める地域においては、適用しない。
 - 6 第1項の規定は、次に掲げる行為については、適用しない。
 - (1) 通常の管理行為、軽易な行為その他の行為であつて規則で定めるもの
 - (2) 住民が行う自己の居住の用に供する住宅の建築等（附帯して行う土地の形状変更及び工作物の建築等で規則で定めるものを除く。）及び住民が農業、林業又は漁業を営むために行う行為で規則で定めるもの
 - (3) 非常災害のために必要な応急措置として行う行為

- (4) 学術研究、環境学習その他公益上の事由により知事が特に必要と認める行為
- (5) 公有水面埋立法（大正10年法律第57号）、港湾法（昭和25年法律第218号）及び河川法の規定による免許、許可、承認等の対象となる行為
- 7 住民は、前項第2号の行為を行うに当たっては、生態系及び景観の保全に配慮するように努めるものとする。
- 8 国、県、流域市町村又は地方公共団体の組合（流域市町村が加入しているものに限る。以下同じ。）が行う行為については、第1項の規定による許可を受けることを要しない。この場合において、知事は、国、流域市町村及び地方公共団体の組合が生態系及び景観の保全に関し配慮した事項を把握するように努めるものとする。
- 9 第1項の規定は、回廊地区が指定され、又はその地区が拡張された際に着手している行為については、適用しない。
- 10 知事は、回廊地区内において、自然植生の回復を図るため、人工林（すぎ又はひのきを植林したものに限る。以下同じ。）の間伐の適正な実施その他の措置が講ぜられるように努めるとともに、必要に応じて、国、県、流域市町村又は規則で定める公共的団体による土地の買取りを促進するために必要な措置を講ずるように努めるものとする。
- 11 知事は、回廊地区内に存する工作物のうち、生態系及び景観の保全の観点から当該工作物の改修又は当該工作物の周辺地域の整備を行うことが必要と認められるときは、その改修又は整備に必要な措置を講ずるように努めるものとする。

（保全・活用地区内における行為の制限等）

第14条 保全・活用地区内においては、次に掲げる行為は、知事の許可を受けなければ、してはならない。

- (1) 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること。
 - (2) 土地を開墾し、その他土地の形状を変更すること。
 - (3) 建築物その他規則で定める工作物の建築等を行うこと。
 - (4) 看板、広告板その他これらに類する物で、規則で定めるものを設置すること。
- 2 前条第2項から第9項までの規定は、前項の許可の対象となる行為について準用する。この場合において、同条第9項中「回廊地区」とあるのは、「保全・活用地区」と読み替えるものとする。
- 3 知事は、保全・活用地区内において、人工林の除伐及び間伐の適正な実施、混交林（針葉樹と広葉樹が混在して生育する森林をいう。以下同じ。）の整備その他の措置が講ぜられるように努めるものとする。

（共生モデル地区内における協定の締結等）

第15条 知事は、共生モデル地区内の土地の所有者（管理者又は占有者で権原を有する者を含む。）又はこれらの者が参加する団体の代表者との間において、共生モデル地区の保全に関する

協定（以下この条において「協定」という。）を締結することができる。

2 協定には、次に掲げる事項を定めるものとする。

- (1) 協定の対象となる土地の区域（以下この条において「協定区域」という。）
 - (2) 協定区域の管理の方法及び目標に関する事項
 - (3) 協定の有効期間
 - (4) 前3号に掲げるもののほか、協定の実施に関し必要な事項
- 3 知事は、協定を締結しようとするときは、あらかじめ、当該協定区域が属する市町村の長及び高知県四万十川流域保全振興委員会の意見を聴くものとする。当該協定を変更し、又は廃止しようとするときも同様とする。
- 4 知事は、共生モデル地区内において、人工林の除伐及び間伐の適正な実施、混交林の整備その他の措置が図られるように努めるものとする。

（原生林保全地区内における行為の制限等）

第16条 原生林保全地区内においては、次に掲げる行為は、知事の許可を受けなければ、してはならない。

- (1) 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること。
- (2) 土地を開墾し、その他土地の形状を変更すること。
- (3) 建築物その他規則で定める工作物の建築等を行うこと。
- (4) 立木を伐採すること（保安林における施業上のものを除く。）。
- (5) 針葉樹（すぎ及びひのきに限る。）を植樹すること（保安林における施業上のものを除く。）。
- (6) 看板、広告板その他これらに類する物で、規則で定めるものを設置すること。

2 前項の規定は、次に掲げる行為については、適用しない。

- (1) 通常管理行為、軽易な行為その他の行為であって規則で定めるもの
- (2) 非常災害のために必要な応急措置として行う行為
- (3) 学術研究、環境学習その他公益上の事由により知事が特に必要と認める行為

3 第13条第2項から第4項まで、第8項及び第9項の規定は、第1項の許可の対象となる行為について準用する。この場合において、同条第9項中「回廊地区」とあるのは、「原生林保全地区」と読み替えるものとする。

4 知事は、原生林保全地区内において、必要に応じて、国、県、流域市町村又は規則で定める公共的団体による土地の買取りを促進するために必要な措置を講ずるように努めるものとする。

第2節 清流の保全

（清流基準）

第17条 知事は、四万十川の清流を保全するため、清流基準を定めるものとする。

2 清流基準は、環境基本法（平成5年法律第91号）第16条第1項の規定により定められた四万十川に係る環境基準のほか、次に掲げるものとする。

(1) 清流度（河川の水質に関し水平方向に見通した透明性を表す数値で、規則で定める方法により測定するものをいう。）

(2) 窒素に係る指標

(3) 燐に係る指標

(4) 水生生物に係る指標

3 前項各号に掲げる清流基準は、環境基本法第16条第2項に規定する類型（類型が設けられていない水域については、これに相当する類型）及び知事が必要と認める地点ごとに規則で定める。

4 知事は、第2項各号に掲げる清流基準について、常に適切な科学的判断を加え、必要があると認めるときは、改定するものとする。

5 知事は、この条例に定める方策であって四万十川の保全に係るものを総合的かつ有効適切に講ずることにより、清流基準が確保されるように努めるものとする。

（保水力の向上）

第18条 県は、国、流域市町村、農林水産業従事者その他の事業者と協力し、流域内の森林及び農地の保水力を向上させ、四万十川の豊かな水量の確保を図るため、次の措置を講ずるように努めるものとする。

(1) 除伐及び間伐の実施、混交林の拡大等森林の適正管理の促進

(2) 保安林の指定の促進

(3) 耕作放棄地の発生の防止等農地の適正管理の促進

（自然の浄化機能の向上）

第19条 知事は、流域における自然の浄化機能を向上させるため、適切な措置を講ずるように努めるとともに、事業者に対して指導及び助言をするように努めるものとする。

（濁りの防止）

第20条 知事は、四万十川に著しい濁りを発生させ、若しくは流出させ、又は四万十川において濁りを長期化させるおそれのある行為を行う事業者に対して、濁りの発生、流出又は長期化を防止するために必要な措置を講ずるよう指導及び助言をするように努めるものとする。

第3節 野生動植物の保全

第21条 流域内においては、規則で定める野生動植物を故意に捕獲し、殺傷し、採取し、又は損傷してはならない。ただし、学術研究、環境学習、当該野生動植物の繁殖その他公益上の事由により知事が特に必要と認めて許可した場合は、この限りでない。

2 前項本文の規定は、非常災害のために必要な応急措置として行う行為については、適用しない。

3 第1項ただし書の許可には、当該野生動植物の保全のため、必要な限度において、条件を付することができる。

4 第13条第8項の規定は、第1項ただし書の許可の対象となる行為について準用する。

第4節 適正な産業活動

（産業廃棄物の減量及び資源の循環的利用）

第22条 事業者は、流域内における事業活動に伴って生ずる産業廃棄物の減量に努めるとともに、資源の循環的な利用が行われるように努めなければならない。

第5節 きれいな空気の保全

（自動車等の駐車時の原動機の停止）

第23条 自動車等（道路運送車両法（昭和26年法律第185号）第2条第2項に規定する自動車及び同条第3項に規定する原動機付自転車をいう。以下この条において同じ。）を運転する者は、流域内において自動車等を駐車し、又は停車するときは、きれいな空気の保全を図るため当該自動車等の原動機を停止しなければならない。ただし、規則で定める場合はこの限りでない。

（エコカーの利用促進）

第24条 県は、流域内において自動車を使用する場合は、排出ガスを発生しない自動車又は排出ガスの発生が少ない自動車（以下この条において「エコカー」という。）の利用に努めるものとする。

2 事業者、県民又は旅行者等で流域内において自動車を使用するものは、エコカーを利用するように努めるものとする。

3 知事は、国及び流域市町村に対して、流域内でのエコカーの利用を促進するよう要請するものとする。

第6節 生活文化財産の保全

第25条 知事は、流域における生活文化を後世に継承するため、四万十川に設置されている沈下橋、四万十川で行われていた又は行われている伝統漁法、流域内の棚田その他知事が必要と認めるものを生活文化財産として指定することができる。

2 知事は、生活文化財産を指定しようとするときは、あらかじめ、当該生活文化財産が存する区域が属する市町村の長及び高知県四万十川流域保全振興委員会の意見を聴くものとする。

3 知事は、第1項の規定により指定した生活文化財産の保全のために必要な措置を講ずるよう努めるものとする。

4 知事は、必要に応じ、第1項の規定により指定した生活文化財産の指定を変更し、又は解除することができる。

5 第2項の規定は、生活文化財産の指定を変更し、又は解除しようとする場合について準用する。

第7節 環境配慮指針

- 第26条 知事は、流域内において県が実施し、又は助成する事業について、計画、実施及び管理の各段階ごとに生態系及び景観の保全への配慮が適切に行われるよう環境配慮指針を定めるものとする。
- 2 環境配慮指針には、次に掲げる事項を定めるものとする。
- (1) 対象となる事業（以下この条において「対象事業」という。）
- (2) すべての対象事業に適用する配慮事項及び対象事業の種類ごとに適用する配慮事項
- (3) 回廊地区、保全・活用地区、共生モデル地区若しくは原生林保全地区又はこれら以外の地域ごとに適用する配慮事項
- (4) 前3号に掲げるもののほか、環境配慮指針に関し知事が必要と認める事項
- 3 知事は、環境配慮指針について、常に適切な科学的判断を加え、必要があると認めるときは、改定するものとする。
- 4 知事は、環境配慮指針を定め、又は改定しようとするときは、あらかじめ、国の地方支分部局（規則で定めるものに限る。）の長、流域市町村の長及び高知県四万十川流域保全振興委員会の意見を聴くものとする。
- 5 対象事業を実施する者は、環境配慮指針を遵守するものとする。
- 6 知事は、流域内において、国、流域市町村又は地方公共団体の組合が実施する事業のうち対象事業に相当するものについて、環境配慮指針に配慮するよう要請するものとする。

第3章 流域の振興

(流域振興ビジョン)

- 第27条 知事は、国及び流域市町村と連携し、流域の振興のための方針及び具体的計画（以下この条において「流域振興ビジョン」という。）を策定するものとする。
- 2 流域振興ビジョンは、この条例の目的、基本原則、将来像その他の規定に沿ったものでなければならない。
- 3 流域振興ビジョンには、次に掲げる事項を定めるものとする。
- (1) 流域の振興に関する基本方針
- (2) 生活環境の確保に関する事項
- (3) 自然と共生した農林水産業その他の経済活動の活性化に関する事項
- (4) 多様な地域間交流に関する事項
- (5) 前各号に掲げるもののほか、流域の振興に関し知事が必要と認める事項
- 4 知事は、流域振興ビジョンを策定しようとするときは、住民の意見を十分に反映するように努めるものとする。
- 5 知事は、流域振興ビジョンを策定しようとするときは、あらかじめ、国の地方支分部局（規則で定めるものに限る。）の長、流域市町村の長及び高知県四万十川流域保全振興委員会の意見を聴くものとする。
- 6 知事は、流域振興ビジョンを策定したときは、速やかに、そ

の内容を公表するものとする。

- 7 知事は、必要に応じ、流域振興ビジョンを改定するものとする。
- 8 第4項から第6項までの規定は、流域振興ビジョンを改定する場合について準用する。
- 9 県は、流域振興ビジョンに基づく方策を国及び流域市町村と連携して実施するものとする。

第4章 調査、研究及び環境学習等

(調査及び研究)

- 第28条 県は、国、他の地方公共団体、研究機関その他のものと連携し、四万十川の水量及び水質並びに流域の生態系、景観、文化及び歴史に関する科学的な調査及び研究を推進するものとする。

(環境学習等)

- 第29条 県は、国及び流域市町村と連携し、事業者及び県民の四万十川の水量及び水質並びに流域の生態系及び景観の保全についての理解が深まるよう環境学習及び広報活動の推進その他の必要な措置を講ずるものとする。

第5章 事業評価

(目標指標)

- 第30条 知事は、この条例の目的の達成状況を把握し、進行管理を行うため、必要な目標指標を定めるものとする。
- 2 目標指標には、次に掲げる事項を定めるものとする。
- (1) 目標指標の項目並びに項目ごとの現状の数値、目標とするべき数値、目標年度及び調査方法に関すること。
- (2) 前号に掲げるもののほか、目標指標に関し知事が必要と認める事項
- 3 知事は、必要に応じ、前項各号に掲げる事項を変更するものとする。
- 4 知事は、目標指標を定め、又は変更しようとするときは、あらかじめ、国の地方支分部局（規則で定めるものに限る。）の長、流域市町村の長及び高知県四万十川流域保全振興委員会の意見を聴くものとする。
- 5 知事は、国及び流域市町村と連携して、この条例の規定に基づく方策を総合的かつ有効適切に講ずることにより、目標指標が達成されるように努めるものとする。

(住民意識調査)

- 第31条 知事は、この条例の目的の達成状況を把握し、進行管理を行うため、必要な住民意識調査を定期的に行い、その結果を公表するものとする。
- 2 住民意識調査の実施時期、実施方法その他住民意識調査の実

施に関し必要な事項は、規則で定める。

(情報提供)

第32条 知事は、四万十川の保全及び流域の振興に関する方策の総合的な推進に役立てるため、この条例に関連する事項の情報を必要に応じ、提供するものとする。

第6章 高知県四万十川流域保全振興委員会

(設置)

第33条 この条例の規定により定められた事項その他の四万十川の保全及び流域の振興に関する重要事項を調査審議させるため、高知県四万十川流域保全振興委員会（以下この章において「委員会」という。）を置く。

(組織)

第34条 委員会は、委員15人以内で組織する。

(任命等)

第35条 委員は、学識経験を有する者のうちから、知事が任命する。

2 委員の任期は、3年とする。ただし、委員が欠けた場合における補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

3 委員は、再任されることができる。

(会長及び副会長)

第36条 委員会に会長及び副会長を置き、それぞれ委員の互選によって定める。

2 会長は、会務を総理し、委員会を代表する。

3 副会長は、会長を補佐し、会長に事故があるとき又は会長が欠けたときは、その職務を代理する。

(委任)

第37条 この章に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、規則で定める。

第7章 国及び他の地方公共団体との協力等

(国及び他の地方公共団体との協力)

第38条 県は、四万十川の保全及び流域の振興に関する方策について、国及び他の地方公共団体と協力して推進するものとする。

(流域市町村への支援)

第39条 県は、流域市町村が実施する四万十川の保全及び流域の振興に関する方策への助成、助言その他の支援措置を講ずるものとする。

第8章 雑則

(許認可等に当たっての考慮)

第40条 知事は、流域内における行為の実施につき免許、許可、認可、承認、補助金等の交付の決定その他これらに類する行為（以下この条において「許認可等」という。）を要することとされている場合において、当該流域内における行為に係る許認可等の権限を有するときは、当該許認可等をするに当たり、この条例の規定について考慮するものとする。

2 知事は、前項の場合において、当該流域内における行為に係る許認可等の権限を有する者が知事以外の者であるときは、当該許認可等の権限を有する者に対し、当該許認可等をするに当たり、この条例の規定について考慮するよう要請するものとする。

(総合調整等のための体制の整備)

第41条 県は、四万十川の保全及び流域の振興に関する方策について総合的に調整し、及び推進するために必要な体制を整備するものとする。

(流域市町村条例との関係)

第42条 県は、この条例及び流域市町村の条例とが相まって、四万十川の保全及び流域の振興が図られるように努めるものとする。

(報告等及び立入調査)

第43条 知事は、この条例の施行に必要な限度において、第13条第1項、第14条第1項、第16条第1項及び第21条第1項の規定により許可の対象となる行為を行う者に対し、必要な事項の報告又は資料の提出を求めることができる。

2 知事は、この条例の施行に必要な限度において、その職員に、当該行為の実施場所に立ち入り、当該行為の実施中又は実施後の状況について調査させることができる。

3 前項の規定に基づき立入調査をする職員は、その身分を示す証明書を携帯し、関係者から請求のあったときは、これを提示しなければならない。

4 第2項の規定に基づく立入調査の権限は、犯罪捜査のために認められたものと解釈してはならない。

(中止命令等)

第44条 知事は、重点地域における生態系及び景観の保全又は野生動植物の保全のために必要があると認めるときは、次の各号のいずれかに該当すると認められる者に対して、その行為の中止を命じ、又は相当の期限を定めて、原状回復を命じ、若しくは原状回復が著しく困難である場合に、これに代わるべき必要な措置をとるべき旨を命ずることができる。

(1) 第13条第1項の規定に違反した者

(2) 第13条第4項(第14条第2項及び第16条第3項において準用する場合を含む。)の規定により許可に付せられた条件に違反した者

(3) 第14条第1項の規定に違反した者

(4) 第16条第1項の規定に違反した者

(5) 第21条第1項の規定に違反した者

(6) 第21条第3項の規定により許可に付せられた条件に違反した者

2 知事は、規則で定めるところにより、その職員に、前項に規定する権限の一部を行わせることができる。

3 前項の職員は、その身分を示す証明書を携帯し、関係者から請求のあったときは、これを提示しなければならない。

(公表)

第45条 知事は、前条の規定に基づく命令を受けた者が当該命令に従わないときは、その旨及び当該命令の内容を公表することができる。

2 知事は、前項の規定に基づく公表をしようとするときは、あらかじめ、当該命令を受けた者にその旨を通知するとともに、意見を述べる機会を与えなければならない。

(損失の補償)

第46条 県は、第13条第1項、第14条第1項、第16条第1項若しくは第21条第1項ただし書の規定による許可を得ることができないため、又は第13条第4項(第14条第2項及び第16条第3項において準用する場合を含む。)若しくは第21条第3項の規定により許可に条件を付せられたため、損失を受けた者に対して、通常生ずべき損失を補償する。

(委任)

第47条 この条例に定めるもののほか、この条例の施行に関し必要な事項は、規則で定める。

附 則

この条例は、平成13年4月1日から施行する。

清流基準(案)について

高知県文化環境部文化推進課四万十川流域振興室 笹岡貴文*

1 清流基準(案)の概要

(1) 清流基準

河川の水質基準である環境基本法による環境基準は、もともと公害防止の観点から定められたものであり、四万十川のような清澄な水域の「水のきれいさ」を表したり、人間が感じ取るわずかな水質の変化を表すような基準はない。住民の方々にもわかりやすく、調査に参加してもらいやすい基準で、水質の状態を表現しようとするもの。環境基本法に定められた生物化学的酸素要求量(BOD)などの環境基準のほか、清流度、窒素、りん、水生生物による新たな清流保全目標を設定する。

- 1) 四万十川本川4地点、支川8地点について基準を定める。
- 2) 清流度、窒素、りん、水生生物に関する清流基準は表1の通り。

表1 清流基準(案)

基準地点		基準値				
河川名	地点名	環境基準 準類型	清流度*	全窒素	全りん	水生生物**
四万十川	鍛冶屋瀬橋	AA	7m以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
	大正流量観測所		7m以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
	橋		6m以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
	具同		5m以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
仁井田川	根々崎橋	A	4m以上	1.0mg/l以下	0.04mg/l以下	2
吉見川	四万十川合流前	-	3m以上	0.8mg/l以下	0.06mg/l以下	4
榑原川	田野々大橋	A	8m以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
広見川	川崎橋	-	4m以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
目黒川	四万十川合流前	-	10m以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
黒尊川	四万十川合流前	-	14m以上	0.3mg/l以下	0.01mg/l以下	1
後川	後川橋	A	-	-	-	1
	秋田橋		3m以上	0.3mg/l以下	0.03mg/l以下	-
中筋川	坂本橋	B	-	-	-	3
	五反田橋		2m以上	0.5mg/l以下	0.05mg/l以下	-

備考 清流度、全窒素及び全りんの基準値は年間平均値とする。

* 清流度 河川の水質に関し水平方向に見通した透明性を表す指標

** 水生生物 指標生物の出現状況により、1～6のランクに分類する

(2) 調査者

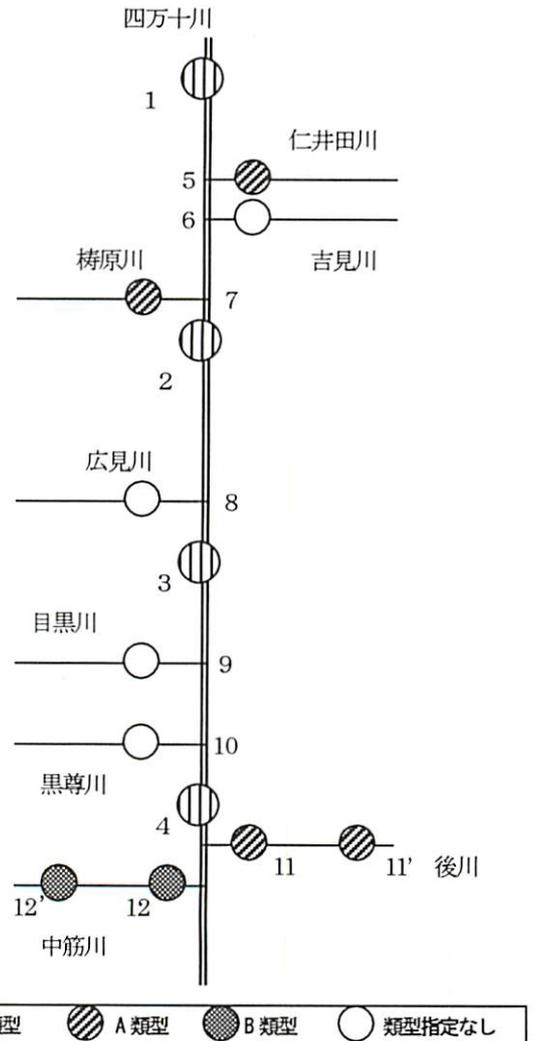
窒素・りんに係る指標については高知県が測定を実施、清流度・水生生物に係る指標については、流域住民の方々や中高校生に調査に参加していただくことを前提としている。

2 清流基準の基準地点

四万十川本川は環境基準点、主な支川については四万十川本川への合流前の地点を、清流基準の基準地点とする。ただし、指標項目によっては、周辺の状況を考慮し、調査箇所を変更する場合もある。なお、①流域面積が比較的大きい、②汚染が懸念される、③川本来の姿をとどめ良好な清流を維持している、等により四万十川本川の水質に与える影響が大きいと考えられる河川を、主な支川として選出した。

表2 基準地点(案)

	河川名	地点名	環境基準 類型
1	四万十川	鍛冶屋瀬橋	AA
2		大正流量観測所	
3		橋	
4		具同	
5	仁井田川	根々崎橋	A
6	吉見川	四万十川合流前	-
7	榑原川	田野々大橋	A
8	広見川	川崎橋	-
9	目黒川	四万十川合流前	-
10	黒尊川	四万十川合流前	-
11	後川	後川橋	A
11'		秋田橋(水生生物)	
12	中筋川	坂本橋	B
12'		五反田橋(水生生物)	



* 高知県文化環境部文化推進課四万十川流域振興室 〒780-8570 高知市丸ノ内1-2-20

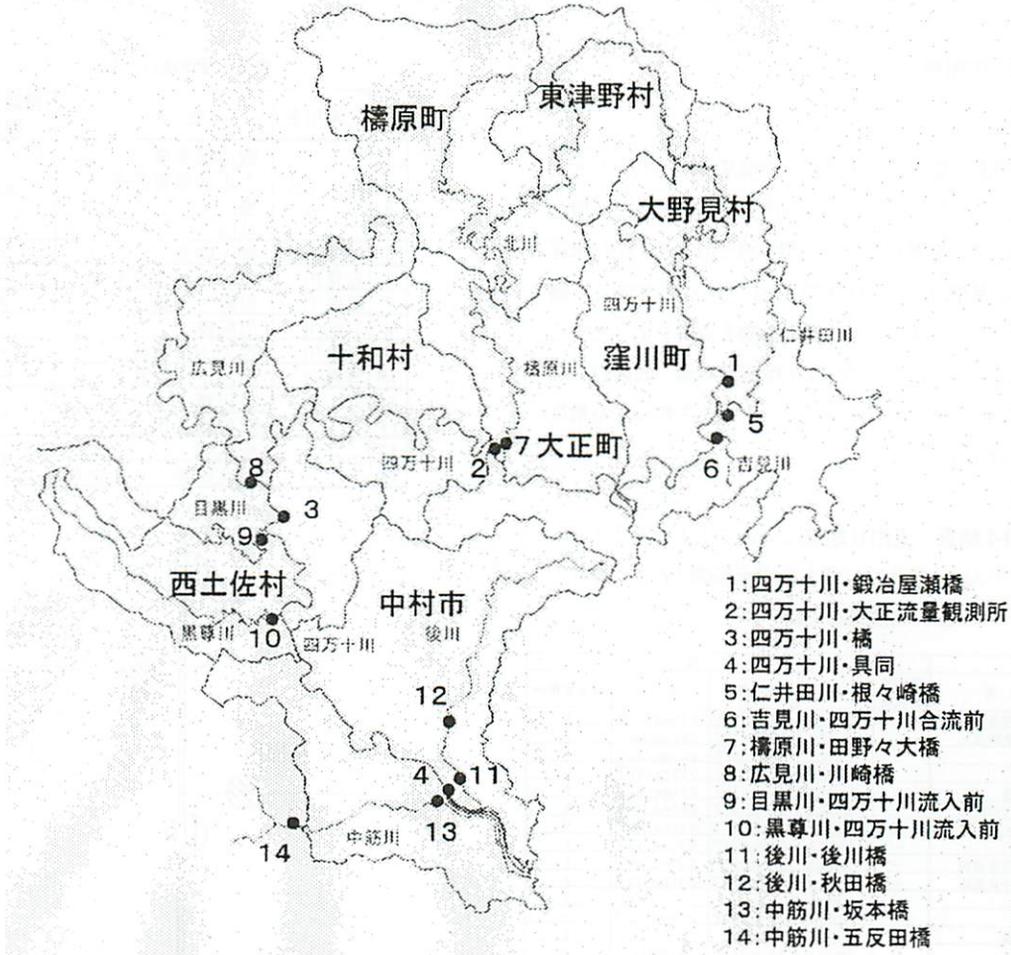
(備考)

① 地点3・7・12については、本来環境基準点で調査を実施すべきところであるが、周辺の状況を考慮し、環境基準点の下流又

は上流に位置する地点を調査箇所とした。

② 感潮域では生息する水生生物の種類が異なるので、後川及び中筋川については、感潮域を避け、上流部を調査地点とした。

基準地点(案)位置図



3 清流度 (水平方向の透明性)

(1) 指標項目の選定理由

清流度というのは、水平方向の透明性を表すもので、イメージとしては川の中に潜って見たときに、魚が何m先まで見えるかということである。きれいな水の中では、濁りのわずかな変化で水平方向の透明性が大きく変化する。水質の良好な四万十川では、従来の測定方法では「にごり」の程度を測定できない場合があり、清澄な水域での微妙な変化を把握するための指標として独自に設定する。

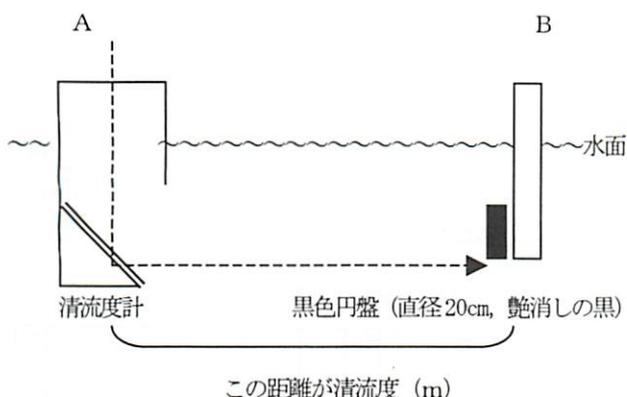
(2) 基準

年4回(4~6月, 7~9月, 10~12月, 1~3月の間に各1回)調査を行い、その平均値により判断する。

表3 清流基準(案) 清流度単位: m

清流度		参 考				濁度 (mg/l)	環境基準 類型
		12~14年度調査結果(平均値)			年平均		
地点名	基準	清流度				年平均	濁度 (mg/l)
		4~9月	10~3月	年平均			
四万十川 鍛冶屋瀬橋	7以上	6.3	4.6	7.7	6.3	0.6	AA
四万十川 大正流量観測所	7以上	6.3	5.6	7	6.3	0.6	AA
四万十川 橋	6以上	5.2	4.3	5.9	5.2	0.8	AA
四万十川 具同	5以上	4.3	2.8	5.6	4.3	1.4	AA
仁井田川(根々崎橋)	4以上	2.6	2	3.2	2.6	1.8	A
吉見川(合流前)	3以上	2.3	2.2	2.4	2.3	1.6	-
橋原川(田野々大橋)	8以上	6.9	5.7	8	6.9	0.6	A
広見川(川崎橋)	4以上	2.9	2.4	3.3	2.9	1.5	-
目黒川(合流前)	10以上	8.7	7.9	9.3	8.7	0.3	-
黒尊川(合流前)	14以上	13.1	12.6	13.6	13.1	0.2	-
後川(後川橋)	3以上	2.4	1.8	2.9	2.4	2.7	A
中筋川(坂本橋)	2以上	1.1	1	1.2	1.1	6.1	B

(3) 調査方法の概要



- ・降雨後4日間以上経過し、水質が安定している日を選んで調査する。
- ・測定者Aが清流度計（内部に正確に45度の角度で鏡を取付け）を介して水中を水平方向に目視し、測定者Bが持つ黒色円盤が見えなくなったときの距離を測定する。

(4) 参考

- 1) 四万十川のにごりは、土砂成分によってある程度左右される。
土砂成分の供給源は、手入れの行き届いていない森林、裸地、水田、土木工事等が考えられ、かなり広範囲で面的なものである。
- 2) にごり防止対策の例
 - ① 森林・複層林化や混交林化の推進、間伐促進
皆伐方式を避けた伐採方法の普及
 - ② 水田・田植え時期のにごり防止対策
 - ③ 市街地・生活排水対策
 - ④ 事業場・適正規模の沈砂池設置等、事業場排水対策の徹底
 - ⑤ 土木工事・濁り抑制のための工法採用、速やかな裸地復元

4 窒素・りん

(1) 指標項目の選定理由

窒素・リンは、陸上の植物や湖・海などの植物プランクトンが増殖するための栄養源となるため、「栄養塩類」と呼ばれている。空気や土などに含まれて、雨や地下水や河川水に溶け込んで流れていくほか、生活排水や農業・工業排水などに含まれ、これらが海などに大量に流れ込むと植物プランクトンの異常増殖が起こり、赤潮などの問題を引き起こすことがある。

自然界には本来バランスがよく無駄のない物質循環のシステムが存在しており、できるだけこの自然のバランスを保とうとする趣旨により設定し、生活排水や畜産排水、肥料等による人為的な負荷の変化を把握しようとするもの。

(2) 基準

年4回（4～6月，7～9月，10～12月，1～3月の間に各

1回）調査を行い、その平均値により判断する。

表4 清流基準(案)

単位：mg/l

地点名	全窒素					全りん				
	基準値	平均値	12年度	13年度	14年度	基準値	平均値	12年度	13年度	14年度
四股治屋橋橋	0.3	0.35	0.31	0.37	0.39	0.01	0.012	0.012	0.010	0.013
万大正流量観測所	0.3	0.23	0.21	0.24	0.26	0.01	0.009	0.009	0.009	0.010
十橋	0.3	0.27	0.26	0.25	0.29	0.01	0.009	0.009	0.009	0.010
川鼻岡	0.3	0.28	0.25	0.25	0.25	0.01	0.010	0.008	0.007	0.010
仁井田川(根々崎橋)	1.0	1.10	1.14	0.93	1.17	0.04	0.046	0.042	0.041	0.056
吉見川(含流前)	0.8	0.92	0.98	0.77	0.96	0.06	0.066	0.070	0.054	0.070
柳原川(田野々大橋)	0.3	0.20	0.21	0.19	0.20	0.01	0.007	0.007	0.006	0.007
広見川(川崎橋)	0.3	0.41	0.39	0.42	0.44	0.01	0.019	0.018	0.022	0.020
目黒川(含流前)	0.3	0.29	0.27	0.31	0.31	0.01	0.006	0.005	0.005	0.006
黒幕川(含流前)	0.3	0.22	0.21	0.21	0.23	0.01	0.005	0.005	0.005	0.006
後川(後川橋)	0.3	0.36	0.31	0.40	0.42	0.03	0.040	0.032	0.049	0.048
中筋川(坂本橋)	0.5	0.60	0.56	0.57	0.70	0.05	0.056	0.057	0.046	0.061

(3) 調査方法の概要

公共用水域水質調査と同様の方法により測定する。

(4) 参考

1) 森林渓流水水質調査結果（四万十川流域）

単位：mg/l

	全窒素	全りん
平均値	0.202	0.0134
標準偏差	0.086	0.0060

調査箇所：37地点（谷頭・一次支川等で、人為汚染がない地点）

H14.3 滋賀県立大学環境科学部 国松教授による報告

2) 水産用水基準（抜粋）

単位：mg/l

	全窒素	全りん
河川	1以下	0.1以下
湖沼	1以下（コイ・フナ） 0.6以下（ワカサギ） 0.2以下（サケ科・アユ）	0.1以下（コイ・フナ） 0.05以下（ワカサギ） 0.01以下（サケ科・アユ）

（社）日本水産資源保護協会 水産用水基準（2000年版）より

3) 生活系の汚濁負荷

近年、くみ取り式のし尿処理から合併処理浄化槽等への転換が積極的に行われており、河川等に流入する窒素・りんの増大が予想される。

河川等に流入する1人1日当たり汚濁負荷量

単位：g/人・日

処理方式	BOD	全窒素	全りん
くみ取り式し尿処理+生活雑排水無処理	40.0	2.0	0.40
合併処理浄化槽	10.9	6.5	0.75
農業集落排水施設	4.9	6.1	0.63

（社）日本下水道協会 流域別下水道整備総合計画調査指針と解説（1999）より

4) 窒素・りん排出源

①点源

家庭、事業場、畜産系、農業集落排水施設、下水処理場

②面源

a) 森林

- ・四万十川流域の約88%が森林
- ・水質を左右する原因の例
 - 地質、気候（降水など）、植生、土壌
 - 伐採、土木工事、土地利用の改変

b) 水田

- ・四万十川流域の約4%が農地（水田、畑地）
- ・土壌、肥培管理や水管理の状況により、水質を浄化する場合と、汚濁物質発生源になる場合がある。
- ・汚濁物質の発生は、代かき・田植え時に集中することが多い。

c) 畑地

d) 市街地

e) 降水

5) 窒素・りん排水対策

①点源

a) 生活排水対策

下水道、農業集落排水処理施設、合併処理浄化槽等の生活排水処理施設の整備を計画的、効率的に推進。施設の適正な維持管理の徹底、処理の高度化等により排水の水質の安定、向上に努める。

b) 産業系排水対策

窒素・りんを含まない原材料や使用薬品への転換、排水処理施設の維持管理の徹底や高度処理化による窒素・りん排出削減。

②面源

a) 森林

複層林化や混交林化の推進、間伐促進、皆伐方式を避けた伐採方法の普及

b) 水田・畑地

環境にやさしい農業を推進し、農薬や肥料の適正な使用と管理を図り、流出防止に努める。

c) 市街地・降水

面や沿道の雨水升等の堆積物の除去、雨水の地下浸透の推進等の対策を講じる。自浄作用が機能しやすい排水路や河川の整備・保全に努める。

5 水生生物

(1) 指標項目の選定理由

短時間の水質変動には左右されない利点を持っており、比較的長期間にわたる水質の状態を反映する指標として設定するもの。河川における生物の棲み場所の多様性など、生物の側面から見た

河川環境を評価するための指標ともなる。

(2) 調査方法の概要

- 1) 深さが30cmくらいで、こぶしや頭くらいの大きさの石のある場所を選び、石の表面や川底にいる水生生物を採取する。
- 2) 採取した水生生物を観察し、指標生物がいるかどうかを調査する。生息が確認できた指標生物の平均スコア値（ASPT値）及び種類数を求める。

表5 指標生物種及びスコア値

指標生物	スコア値	指標生物	スコア値
1 アミカ	10	21 テナガエビ	7
2 サワガニ	9	22 ブラナリア	7
3 チラカゲロウ	9	23 コカゲロウ	6
4 ヒラタカゲロウ	9	24 キイロカワカゲロウ	6
5 カワゲラ	9	25 ヒラタドROMシ	6
6 ナガレトビケラ	9	26 ホタル	6
7 携巢性トビケラ	9	27 スジエビ	6
8 ヘビトンボ	9	28 モクズガニ	6
9 ヨコエビ	9	29 イシマキガイ	6
10 タニガワカゲロウ	8	30 アミメカゲロウ	5
11 マダラカゲロウ	8	31 タイコウチ・ミズカマクリ	5
12 ヒゲナガカワトビケラ	8	32 シジミガイ	5
13 ナガレアブ	8	33 タニシ	4
14 カワニナ	8	34 モノアラガイ	3
15 モンカゲロウ	7	35 ヒル	2
16 サナエトンボ	7	36 ミズムシ	2
17 ナベブタムシ	7	37 アメリカザリガニ	1
18 シマトビケラ	7	38 赤いユスリカ(腹鰓あり)	1
19 ガガンボ	7	39 サカマキガイ	1
20 ブユ	7	40 イトミミズ	1

$$ASPT値 = \frac{\text{出現した指標生物のスコア値の合計}}{\text{出現した指標生物の種類数}}$$

(3) 判定方法

- 1) ランク6以外は、ASPT値及び指標生物種数の双方の基準を満たすこと。
- 2) 判定基準（ASPT値、指標生物種数）は、現在までの調査結果（四万十川以外の河川を含む）及び各河川の環境基準類型を参考に定めた。

表6 水生生物に関する指標の判定方法

水質ランク	判定基準		参考	
	ASPT値	指標生物種数	環境基準類型	BOD
1 大変きれいな水	7.5以上	10種以上	AA	0.8mg/l以下
2 きれいな水	7.0以上	8種以上	AA	1.0mg/l以下
3 少しきれいな水	6.0以上	7種以上	A	2.0mg/l以下
4 少しきたない水	5.0以上	6種以上	B	3.0mg/l以下
5 きたない水	3.0以上	5種以上	C	5.0mg/l以下
6 大変きたない水	3.0未満	4種以下	D, E	5.0mg/l超

(4) 基準

年間3回（3～6月、7～9月、10～12月の間に各1回）調査を行い、その平均値により判断する。

表7 清流基準(案)

水生生物		参 考					環境基準 類型	
		水質 ランク	平均	水生生物 ¹⁾				BOD ²⁾
地点名				12年度	13年度	14年度	13年度	
四	鍛冶屋瀬橋	1	1.7	1	2	2	0.6	AA
万	大正流量観測所	1	1.3	2	1	1	0.6	AA
十	橋	1	2.0	2	2	2	(0.7)	AA
川	具同	1	2.0	2	2	2	0.9	AA
	仁井田川(根々崎橋)	2	2.7	3	3	2	0.9	A
	吉見川(合流前)	4	5.0	5	5	5	—	—
	橋原川(田野々大橋)	1	1.3	1	2	1	(0.6)	A
	広見川(川崎橋)	1	1.3	1	2	1	—	—
	目黒川(合流前)	1	1.0	1	1	1	—	—
	黒暮川(合流前)	1	1.0	1	1	1	—	—
	後、川(秋田橋)	1	1.7	2	2	1	(0.7)	A
	中筋川(五反田橋)	3	3.7	3	4	4	(1.0)	B

1) 各年度の調査結果を判定基準(案)にあてはめたもの

第 2 部 論文編

水生植物の物理的存在が透明度向上に果たす役割

林 紀男* 浅枝 隆** 稲森悠平***

The Role of Aquatic Plants Existence for Prevention of Transparency

Norio HAYASHI*, Takashi ASAEDA**, Yuhei INAMORI ***

* Natural History Museum and Institute Chiba, 955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-8682, Japan

** Saitama University, Graduate School of Science and Engineering, 255 Shimo-ohkubo, Saitama 338-8570, Japan

*** National Institute for Environmental Studies, 16-2, Onogawa, Tsukuba, 305-8501, Japan

Abstract

Filter-feeding microorganisms play important roles for improve water transparency. The other hand, aquatic plants also contribute well for preserve aquatic environments. The functions of aquatic plants are not only adsorption of nutrients but the ability in supporting biomass of periphytic and planktonic microorganisms. We try to clarify the effect of aquatic plants as submerged structure by using artificial materials. The results showed us artificial submerged structures were able to achieve over 120 cm transparency compare with 20 cm transparency as control condition. The artificial submerged structures could support high density of periphyton and plankton. In fish (*Pseudorasbora parva*) coexisted condition, periphytic biomass attached on the surface of artificial structures were balanced at $6 \text{ mg (Dry)} \cdot \text{cm}^{-3}$. It was lower than no fish conditions as $7-8 \text{ mg (Dry)} \cdot \text{cm}^{-3}$. However activities of periphytic biomass estimated with ATP (Adenosine Tri-Phosphate) was higher in fish coexisted condition ($1.1 \mu\text{g} \cdot \text{mg}^{-1}$) than no fish condition ($0.6 \mu\text{g} \cdot \text{mg}^{-1}$). These results suggested us feeding pressure by fish promoted quick reproduction of biomass. It means that aquatic plants' existence are able to raise competence to improve water qualities though food web.

Key words : aquatic plant, submergent, periphyton, plankton, transparency, artificial structure, food web

1. はじめに

ため池は農業灌漑を目的として造成され、農閑期に実施される数年に一度の定期的な水干しや底質の浚渫などの管理により水環境が維持されてきた^{1,2)}。しかしながら、圃場整備の進展や農地面積の減少などの影響により、用途廃止されて埋め立てられ、消失するため池が増えている。都市近郊では、埋め立てられずに洪水調整池などの機能を残存させて生き残っているため池も数多い。こうしたため池では、水環境の管理がなされなくなり、栄養塩が蓄積して富栄養化が進行し、透明度が著しく悪化している事例が数多い³⁾。こうしたため池では、オオクチバスやブルーギルなどの放流により在来の小型魚類が激減するなど魚類相が変容し、透明度の悪化に起因して沈水植物が生育できなくなるなど水生植物相も大きく様変わりしている⁴⁾。このように管理が十分になされなくなったため池では、生物相が著しく変容している⁵⁾。

これまでに池水の透明度向上にミジンコやワムシなどの濾過摂食能が大きな役割を演じていること⁶⁾、プランクトン食魚の存在がミジンコやワムシなど濾過摂

食者現存量に大きく影響を及ぼし、池の透明度低下に関与していること⁷⁾、など池水生態系を構成する生物相が大きな要因となっていることが明らかにされている。また、ミジンコやワムシなど濾過摂食者現存量は、抽水植物の生息密度に大きく影響を受けること⁸⁾も明らかにされている。一方、一部の水生植物はアレロパシー物質を放出する⁹⁾など特異的な環境を創出することも報告されている。そこでここでは、抽水植物の茎部や沈水植物、杭など水塊中に存在する物理構造物が、その物理的存在からミジンコやワムシなど濾過摂食者現存量に及ぼす影響、すなわち、水中構造物が植物プランクトン-動物プランクトン-プランクトン食魚類の食物連鎖系に及ぼす影響を及ぼし、透明度に影響するかを明らかにすることを目的とした実験の検証を行うこととした。

2. 実験方法

2.1 実験機材

実験には野外設置のコンクリート製の水槽を用いた。

* 千葉県立中央博物館環境科学研究科 〒260-8682 千葉県千葉市中央区青葉町 955-2

** 埼玉大学大学院理工学研究科 〒338-8570 埼玉県さいたま市下大久保 255

*** 独立行政法人国立環境研究所 循環型社会形成推進・廃棄物研究センター 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2

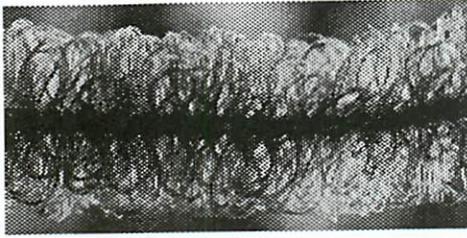


Fig.1 Shape of packed media (biocord)

表1: 実験系列

系	魚	物理構造物	充填率
1	なし	なし	0%
2	なし	低密度(8本*2列)	2.20%
3	なし	高密度(15本*4列)	8.30%
4	あり	なし	0%
5	あり	低密度(8本*2列)	2.20%
6	あり	高密度(15本*4列)	8.30%

水槽の内法は、1.5m×1.0m×水深0.8mであり、水容積は1.2m³である。コンクリート水槽は、実験開始前に約5年間、雨水と井戸水をかけ流しアルカリ分の溶出などが無い状態のものを使用した。

疑似水生植物としての物理構造物としては、ひも状接触材(バイオコード)を用いた。本接触材は、図1に示すとおりビニロン製の細紐を、組み紐にリング状に編み込み込んだもので、直径60mmのものを利用した。本接触材は、長さ70cmとし、端部にフロートを付けて水槽底部に固定し、水面上に露出しない構造とした。

2.2 実験条件

表1に示すとおり、ひも状接触材の充填密度、およびプランクトン食魚としてモツゴ(*Pseudorasbora parva*)の有無の条件を変えた6基の水槽を実験に供した。水槽は井戸水で湛水し、ため池の池水を各水槽に4リットル注入し生物接種した。モツゴの接種密度は、水槽あたり10個体(♂:5, ♀:5)とし、接種個体の体重は8±0.4(wet)gのものとした。

2.3 測定項目

実験開始後、全有機炭素、溶存性有機炭素、全窒素、溶存性窒素、全リン、溶存性リン、透視度、付着生物量、付着生物相、浮遊生物量、浮遊生物相を隔週測定した。また、付着生物の活性度をATP(アデノシン三リン酸)活性量¹⁰⁾から評価した。

3. 結果

3.1 透視度

実験開始後の透視度の推移は図2に示すとおりである。魚不在系では、実験開始2週目より透視度が向上し、約2ヶ月で約140cmの定常状態に達した。魚存在系では、透視度の向上が6週目より始まり、約4ヶ月で約120cmの定常状態に達している。

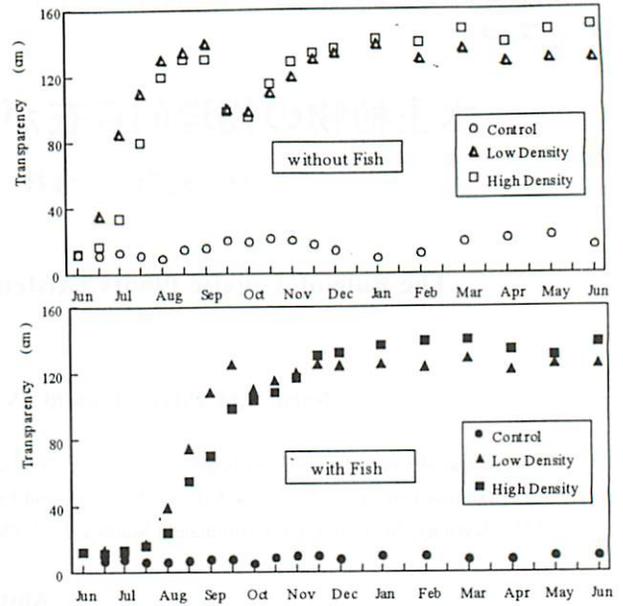


Fig.2 Effect of packed media on transparency with and without fish

3.2 付着生物

図3は、ひも状接触材の単位容積あたりに付着した付着生物量の推移を示したものである。魚不在系では、実験開始後2ヶ月目で、乾燥重量として約7~8mg·cm⁻³の現存量となり安定した。魚存在系では、実験開始4ヶ月目で、乾燥重量として約6mg·cm⁻³の現存量となり安定した。

3.3 浮遊生物

図4は、浮遊生物現存量の推移を示したものである。付着生物現存量に比較して変動が大きいが、魚の有無に関わらず、対象系に比較してひも状接触材充填により浮遊生物現存量が高く維持された。

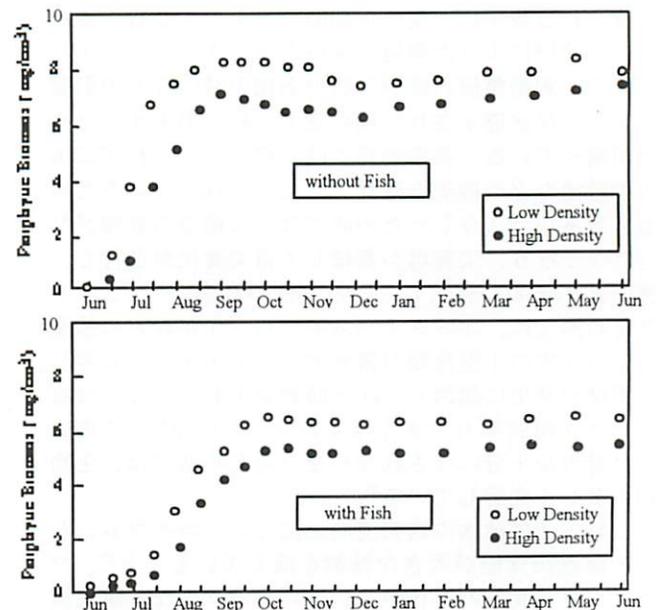


Fig.3 Periphytic biomass volume on packed media with and without fish

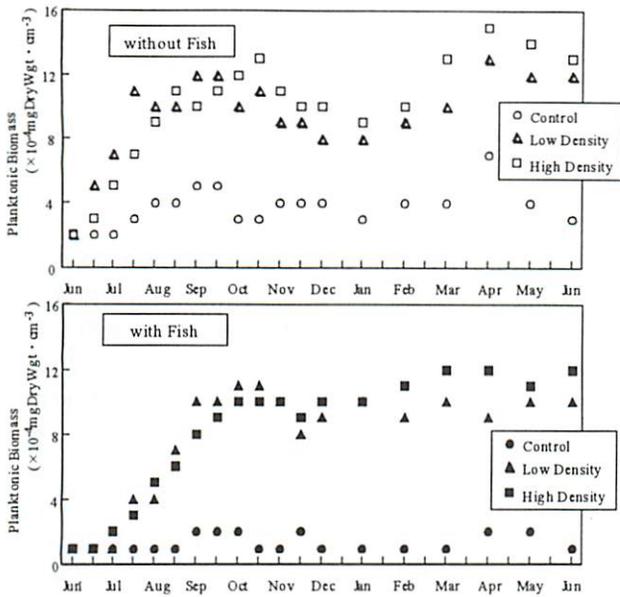


Fig. 4 Planktonic biomass volume with and without fish

3.4 窒素・リン濃度

図5は、窒素濃度の推移を、図6はリン濃度の推移をそれぞれ示したものである。窒素・リンのいずれも対象系に比較してひも状接触材充填系で濃度が低くなっていることが明らかである。また魚の有無に関する比較から、魚存在系では魚不在系に比較して窒素・リン濃度が低くなる傾向が明らかとなった。特に魚存在系の溶解性リン濃度は著しく低く推移した。

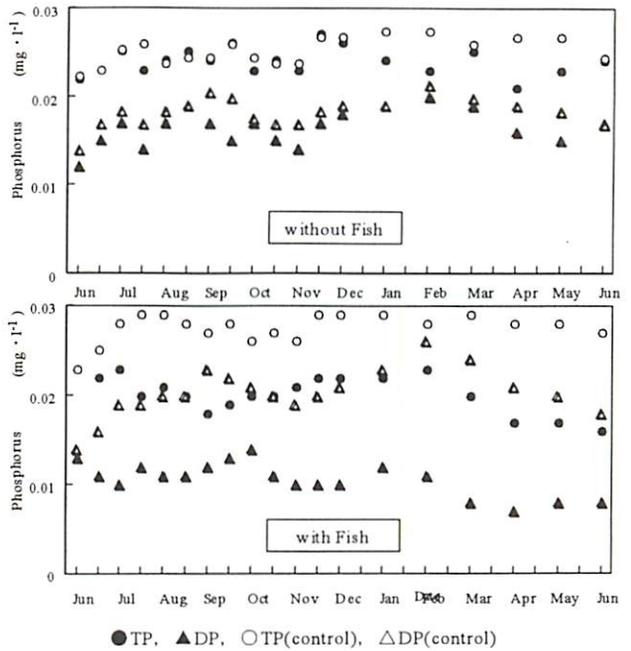


Fig. 6 Effect of packed media on phosphorus with and without fish

在系では、同 $1.1 (\pm 0.3) \mu\text{g}$ であり、魚の存在が単位付着生物現存量あたりの ATP 活性量を高めていることが明らかとなった。

4. 考察

浮葉植物の基部や沈水植物など構造物の存在が、透明度向上に及ぼす影響をひも状接触材を用いて検討した。図2は、透視度の推移を示したものであるが、実験開始後、ひも状接触材を充填した系では、透視度が向上し 100cm 以上に安定している。これは、ひも状接触材を充填しない対象系の透視度が 20cm 以下に留まっていることに比較して明確な差異が認められる。図3は、ひも状接触材に付着した生物膜量の推移を示したものであるが、図2に示した透視度の推移と密接な関連が推測される。また、図4は、浮遊生物現存量の推移を示したものであるが、ここでも図2に示した透視度の推移と密接な関連が推測される。図4では、ひも状接触材を充填しない対象系における浮遊生物現存量がひも状接触材を充填した系に比較して低く維持されていることが明らかである。特に図4の下に示した魚存在系では、魚の捕食圧から避隠する場を持たない対象系で浮遊生物現存量が著しく制限されていることが明らかである。そこで傾向が顕著である魚存在系に着目し、透視度と付着生物膜量・浮遊生物量との関係を見ると、付着生物膜量 ($R^2=0.97$)、浮遊生物量 ($R^2=0.89$) とともに高い相関が認められた。これまでに透視度の向上にはミジンコなど濾過摂食性生物の現存量が大きな影響を及ぼすことが明らかとされている。このことから、ひも状接触材が、ミジンコなど濾過節食性生物が魚の捕食圧から避隠する場として機能し、ミジンコ類の現存量を高く維持することに大きな役割を果たしたものと考えられる。

実験開始4ヶ月目以降の定常状態に達した後の水質に着目すると、図7に示すとおり、有機物濃度・窒素・

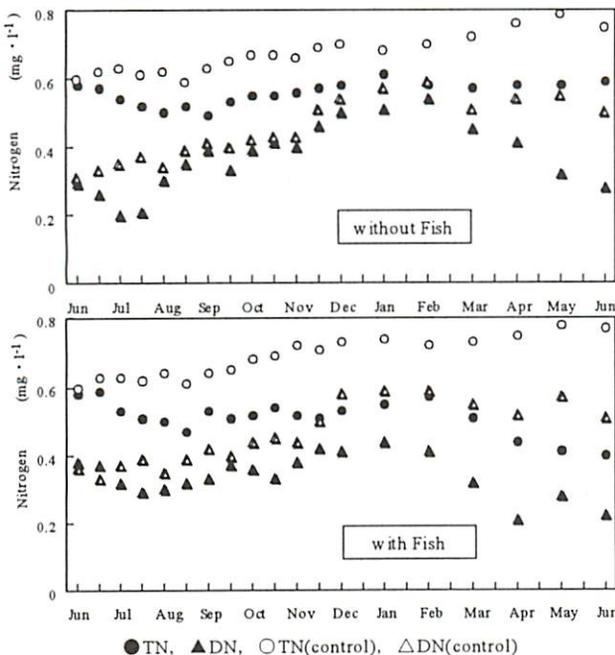


Fig. 5 Effect of packed media on nitrogen with and without fish

3.5 付着生物の ATP 活性

実験開始1年後に、付着生物膜単位現存量あたりの生物活性を評価することを目的に ATP 活性量を測定した。魚不在系では、単位付着生物現存量あたりの ATP 活性量は 1mg あたり $0.6 (\pm 0.2) \mu\text{g}$ であった。魚存

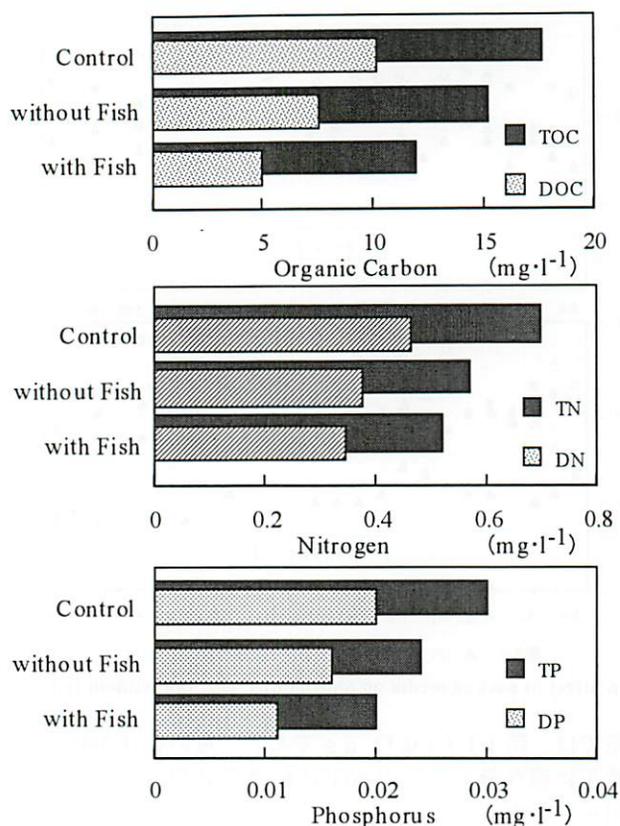


Fig.7 Effect of packed media on water qualities

リンのいずれにおいても魚存在系において低い濃度が維持されていることが明らかである。

透視度については、魚不在系が 140cm と魚存在系の 120cm よりも高い値を示した。また、ひも状接触材に付着した生物膜の単位付着生物現存量あたりの ATP 活性量は、魚不在系の 1mg あたり 0.6 (±0.2) μg に比較して、魚存在系では同 1.1 (±0.3) μg と高いことが明らかとなった。これは、魚の捕食圧が膜の更新を促進し、細菌・菌類・原生動物などからなる付着生物の増殖活性を高めたことに起因するものであると推測される。なお、ひも状接触材の充填密度の差異は ATP 活性量に有意な差をもたらさなかった。

生物相に着目すると、ひも状接触材を充填した実験系では *Daphnia* などの大型ミジンコ類が優占化し、ひも状接触材が存在しない対象系では *Bosmina* (ゾウミジンコ) などの小型ミジンコ類が優占化していた。

これらの結果から、水生植物は植物体による物質代謝を除外して考慮しても、水中物理構造物としてダフニアなど大型濾過摂食者が動物プランクトン食魚からの避隠場所創出という役割を担い、間接的に透明度向上に寄与していることが示唆される。池沼生態学では、トロフィック・カスケード効果¹¹⁾により、動物プランクトン食魚の捕食圧を高めることが透明度に影響を及ぼすことが明らかにされている。また、この効果を積極的に活用したバイオマニピュレーション手法¹²⁾による水域管理が欧米で数多く実施されている。こうした背景のもと、沈水植物や浮葉植物などの水生植物の水没部位がミジンコ担体として水域の透明度維持に大きな役割を果たすことが明らかにされた。一方、オオク

チバスやブルーギルなどの外来魚種が在来の魚種を駆逐し生物多様性に関わる問題も顕在化して大きな社会問題となっている^{13,14)}。大型肉食魚の被食者たる小型魚類についても、肉食魚の捕食から避隠する場として水生植物は貢献しうるものと考えられる。

5. おわりに

富栄養化著しいため池に、沈水植物を植栽し繁茂させることは容易ではない。特に、種の地域遺伝情報を尊重した生物導入を考慮した場合¹⁵⁾には、植栽用水生植物の株数確保にも大きな懸念がある。本研究により、こうした場に疑似沈水性植物としてのひも状接触材の設置が付着生物現存量を高め、トロフィック・カスケード効果による池水透明度の保全に寄与しうることが明らかとなった。ひも状接触材のような人工物よりも天然の水生植物を繁茂させることが景観上の観点からも望ましいことは論を待たない。しかしながら、実際のため池には、肉食魚のほかにも、アメリカザリガニ¹⁶⁾、ウシガエル¹⁷⁾のオタマジャクシ、ソウギョ¹⁸⁾、ミシシッピアカミミガメ¹⁹⁾など水生植物の芽生えー生長を大きく阻害する要因をもつ生物が多数生息しているのが現状である。こうした場に、場の潜在力に応じた植生を回復せしめる上では、ひも状接触材などを積極的に活用する手法が大きく役立つものと考えられる。今後、生分解性プラスチック素材による接触材の充填と植生回復のための植栽工事の併用などによる富栄養化水域対策が大きな注目を集めるものと考えられる。

謝辞 本研究に用いたひも状接触材 (バイオコード) は、ティビーアール (株) から提供を受けた。ここに記して謝意を表す。

(原稿受付 2003年7月15日)

(原稿受理 2004年3月15日)

参考文献

- 1) 林紀男 (1999) ため池の生態系、遺伝、53 (4)、pp.41-46
- 2) ため池の自然談話会 (1994) 身近な水辺ため池の自然学入門、pp.167、合同出版、東京
- 3) 林紀男、国安克彦 (1997) 舟田池における浮遊微生物相の季節的消長、千葉中央博自然誌研究報告、4 (2)、pp.125-130
- 4) 村上雅博、浅枝隆、林紀男 (1996) バイオマニピュレーション:生物多様性に配慮したアクティブな水界生態管理の応用技術、水文・水資源学会誌、9 (4)、pp.367-375
- 5) 林紀男、国安克彦 (1998) 千葉市蘇我池における浮遊微生物相、千葉中央博自然誌研究報告、5 (1)、55-61
- 6) 稲森悠平、林紀男、西村修、須藤隆一 (1994) 微小後生動物の水質浄化における役割、水、36 (8)、pp.16-25

- 7) 林紀男、国安克彦、稲森悠平、須藤隆一 (1998) 袋形動物輪虫類の増殖に及ぼす環境因子の影響、日本水処理生物学会誌、34 (3)、pp205-213
- 8) 田中明広、浅枝隆 (1998) 保全された抽水植物群落を伴う水辺空間が動物プランクトン群集に与える影響、水環境学会誌、21 (1)、pp 51-56
- 9) 中井智司、井上豊、細見正明、村上昭彦(1997)大型水生植物のアレロパシーによる藍藻類の増殖抑制、日本水処理生物学会誌、33 (4)、pp.215-222
- 10) 福岡正芳 (1992) 汚泥活性度の測定技術について、PPM、12、pp.16-24
- 11) Carpenter SR, Kitchell JF and Hodgson JR (1985) Cascading trophic interactions and lake productivity. *BioScience*、35、pp.634-639.
- 12) Jorgensen SE (1999) Recent trends in environmental and ecological modelling、*An Acad Bras Cienc*;71、pp.1017-1035
- 13) 鷺谷いづみ・森本信生 (1993) エコロジーガイド「日本の帰化生物」、保育社
- 14) 日本生態学会編 (2002) 外来種ハンドブック、地人書館、pp.390
- 15) 稲森悠平、西村浩、林紀男 (2000) 環境修復のための生態工学、講談社サイエンティフィック、pp238
- 16) 伴浩治 (1980) アメリカザリガニ-侵略成功の鍵、「日本の淡水生物-侵略と攪乱の生態学」(川合禎次ほか編)、pp.37-43 東海大学出版会
- 17) 長谷川雅美 (1999) ウシガエルの秘められた歴史、「カエルのきもち」(尾崎煙雄・長谷川雅美編)、pp.100-107 千葉県立中央博物館
- 18) 土屋実 (1980) ソウギョとハクレン-長江生まれのそう食魚、「日本の淡水生物-侵略と攪乱の生態学」(川合禎次ほか編)、pp.79-86 東海大学出版会
- 19) 安川雄一郎 (2002) ミシシippアカミガメ-大規模な国際取り引きによる定着、「外来種ハンドブック」(日本生態学会編)、pp.97 地人書館

<総説論文>

21世紀の緊急課題“水問題”

その1 20世紀の水と環境の略史

川崎良一*

“WATER” an Urgent Issue at the 21ST Century

Part I. Water and Environment Perspectives in the 20th Century

Ryoichi KAWASAKI*

* Sanyu Consultants Inc. Kita-Otsuka 1-13-17, Toshima-Ku, Tokyo 170-0004, JAPAN

Abstract

Recently, “Water Issue” of the world, or of the 21st century, is extensively argued in many countries in the world. What is the “Water Issue” in the 21st century? We shall adopt to solve many problems which have been created by the rapid and disordered water resources development in the 20th century. While international society is trying to solve the problems by taking into account of the poverty and water security in the developing countries. This paper reviews the global perspectives of water and environment problems, which have been discussed in a series of world congress in the end of 20th century.

Key words: World Environmental Issue, Water Issue, Fresh Water Resource, World Conference on Water, World Water Forum, Environmental Summit, Earth Summit, World Water Vision

要旨

近年、地球規模及び21世紀の「水問題」が声高に論じられている。では、21世紀の水問題とは何であろうか？これは端的に言ってしまえば、20世紀後半に行われた、急激かつ無秩序な水資源開発の「つけ」の一部21世紀に回ってきたと言えよう。本論は20世紀を環境及び水問題に絞って振り返り、その中から21世紀の「地球環境問題」及び「水問題」の課題が何であるかをグローバルな貧困問題と水資源の安全保障問題の視点から考察することが目的である。国際社会はこの水問題を解決すべく種々の努力を行ってきたし、これからもさらなる努力を重ねようとしている。本論は試行錯誤を重ねた一連の世界の動きを幾多の世界会議の場を通じて議論されて得た成果と問題点を整理しながら総括する。

キーワード：地球環境問題、水問題、淡水資源、水不足、水に係わる世界会議、世界水フォーラム、環境サミット、地球サミット、世界水ビジョン

1. 今、なぜ水問題か？

近年、毎年のように水に関する国際会議が開かれ、また昨年3月には京都において第3回「世界水フォーラム」が開催された。これら矢継ぎ早の国際会議を通じて、地球規模の、あるいは21世紀の「水問題」が声高に論じられている。では、21世紀の水問題とは何であろうか？これは端的に言ってしまえば、20世紀後半に行われた、急激かつ無秩序な水資源開発の「つけ」が回ってきた事と言えよう。現在の、そして今後の水問題を考える時、その因果関係を正しく把握するためには、20世紀を水問題、あるいは更に広く環境問題の視点から振り返ってみる必要がある。

2. 20世紀とはどんな世紀であったか

2.2.1. 20世紀世界略史

20世紀の歴史は、二つの世界大戦を含むいわば「動乱の前半世紀」と、戦争の痛手から立ち直った後の「復興と発展の後半世紀」とに大きく区分される。

もう少し詳細に歴史を振り返れば、前半世紀もその全ての期間が戦乱に明け暮れた訳では無い。20世紀の始まりは、19世紀から続く西欧列強による植民地支配と帝国主義全盛の時代であった。アメリカはまだ世界から孤立し（モンロー主義）、日本はようやく世界史にその名前が登場してきた時である（日英同盟、日露戦争）。1914年、第1次世界大戦（WW-I）が勃発するが、18年にドイツ革命、そしてドイツ帝国降伏で大戦は終焉する。第1次世界大戦と次の世界大戦（WW-II）の間には約20年もの戦間期があった。この期間は、新しい世界秩序の模索（国際連盟）、大国アメリカの台頭、共産主義社会の出現（ソ連）、日本の帝国主義的野心等によって特徴付けられる。第2次世界大戦は、1939年の英・仏によるドイツへの宣戦で始まるが、日本はその前に（1937年）中国との戦端を開いている。この大戦は、1945年にドイツ、そして日本の降伏によって終焉した。

戦後の世界の復興も一直線ではなく、大きくは米ソの冷戦体制と冷戦下の経済成長の時代（1970年頃まで）と、その後の冷戦体制が崩壊していく時代とに区分される。大戦後、共に超大国となったアメリカとソ連は、その国家威信と生存をかけて宇宙開発競争に、また軍備拡張競争に奔走した。冷戦の枠組みの中、人類はついに人工衛星を打ち上げ（58年）、人間を宇宙に送り（61年）、そして月面に着陸した（69年）。この間、西欧や日本といった自由主義諸国は、60年代に高度経済成長の時代を迎えることになった。しかし、70年代に入るとこの米ソによる冷戦の構図は緩みはじめる。共産圏の中でもソ連と中国とが対立を始め、アメリカはヴェトナム戦争敗北でその威信に傷が付く。欧州ではヨーロッパ統合の動きがはじまり、イスラム諸国では「イスラム復興運動」が盛んになった。やがて世界はオイルショック等の影響で経済不況を迎え、貧しい国々では社会状況が悪化し、飢餓などが多発するようになった。この間共産圏諸国でも、不況や軍備競争のあおりでその経済は限界に達していた。そしてソ連にゴルバチョフが登場しペレストロイカに着手、やがて東欧民主主義革命が起こり、冷戦は終結を迎える。これを象徴するのが1989年の「ベルリンの壁撤去」であった。その後1990年の東西ドイツ統一頃を節目とし、以降は情報技術（IT）の革命的な発展により、世界が単一化する傾向になっていった。いわゆる「グローバル化」の時代への移行である²⁾。

こうした20世紀の概史を、本紙の主要テーマたる環境問題上の出来事³⁾、あるいは環境・水問題に関する国際会議の歴史と共にTable 1⁴⁾に示す。

2.2. 高度経済成長と「緑の革命」の光と影

20世紀後半の歴史を特徴付けるのは、50-60年代の人類史上特筆すべき先進国の高度経済成長である。特にドイツおよび日本に代表される西側諸国は、戦乱の痛手からいち早く立ち直り、著しい経済発展を遂げた。しかし、この急激な産業・経済の発展は、その過程で予期せぬ副産物を生むことになった。大気汚染、水資源の有機化学汚染、あるいは酸性雨といった産業公害の顕在化である⁵⁾。

農業分野では、ダム建設による大規模な水資源の開発は、第二次世界大戦前から既に始まっている（米国のテネシー峡谷開発計画や、現パキスタンのインダス川灌漑開発計画等）。しかし、本格的な水資源開発が進んだのは大型土木機械が発達し、近代的灌漑農業が普及し始めた1950年代である。つまり、先進諸国の高度経済成長の開始とほぼ時を同じくする。この50年代から90年にかけて、深井戸を掘るための掘削機の開発と、安価な揚水ポンプの普及と共に地下水灌漑も一気に広がりを見せた。このような灌漑農地面積の飛躍的な拡大、作物の品種改良、そして有効な農薬の普及等とあいまって、農業生産高は著しく拡大した。これがサンドラ・ポステル言うところの「緑の革命」である。Fig. 1に、1961年以降の世界の灌漑面積の変化を示す。

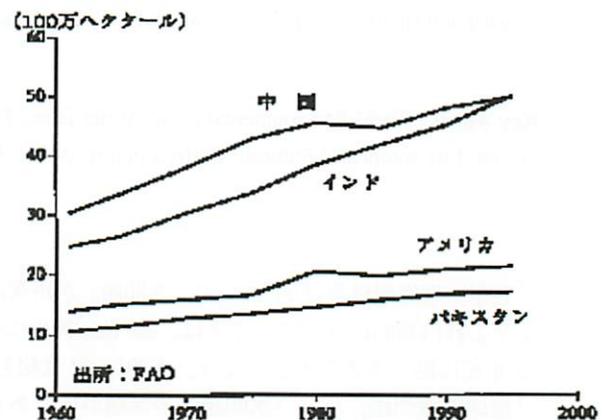


Fig.1 世界の灌漑面積の推移

この間に、先進国では投資効率の良いダムサイトはほとんど開発し尽くされ、水源の対象は地下水に振り向けられていった。また大規模な河川開発の技術を有しない中一低開発国では、その容易さ故にポンプ灌漑のための無秩序な地下水開発が爆発的に進行した。中国では1950年以降の35年間で230万本の井戸を掘削、パキスタンでは、1964年に2万5千本しかなかった深井戸が93年には約36万本になっていた。インドでも、61年には10万ヘクタールしかなかった深井戸による灌漑面積が85年には実に1130万ヘクタールに急増した⁶⁾。世界の水の使用量は、1,000 km³/年に達するのに文明が出現して以来数千年を要したが、その後2,000 km³/年となるのに30年もかからなかった。更に3,000 km³/年となるのには20年間かかっていない⁷⁾ (Fig. 2 参照)。

この緑の革命を通じて世界全体の穀物生産高は急増し、

Table 1 20世紀略史(一部21世紀含む)

西暦	時代区分	環境問題上の主たる出来事	環境および水に関する世界会議	世界人口
1900	} 帝国主義と第1次世界大戦			・1900:16億
1918				
1919	} 戦間期		・1921:国際連盟バルセロナ会議	
1936		・1930:ヨーロッパで気温の上昇観測される		
1937	} 第2次世界大戦	・1936:フーバーダム(コロラド川)完成		
1945		・1945/11:UNESCO成立 ・1945・12:IMF、世銀設立		
1946	} 冷戦と経済成長期	・1948:WHO発足 ・1950:WMO発足 ・1955:神通川流域イタイイタイ病発見 ・1957:地球観測年開始 ・1958:サハラ砂漠南下(スーダン) ・1960:OECD発足 ・1962:『沈黙の春』(レイチェル・カーソン)出版 ・1966:UNDP発足。ADB設立 ・1968:サヘル地域旱魃、20万人餓死 ・1970:アスワンハイダム完成 ・1970:インド、アラブ、アフリカ、カンジス氾濫		・1950:25億
1970				
1971	} 冷戦体制の崩壊	・1972/2:『成長の限界』(ローマクラブ)発表 ・1972:チャド湖面積、62年当時の1/4に縮小 ・1973:サヘル地域大干害、百万人餓死 ・1979:チャド湖面積、62年当時の1/40以下に ・1981:国連水と衛生の10年開始(~90年) ・1982:豪・アフリカで大旱魃、南米で異常降雨 ・1983:北米、夏の熱波と冬の大寒波で死者多数 ・1985:WMO・UNEP、地球温暖化警告 ・1986:気象衛星によるオゾン層減少確認 ・1987:報告書『われら共通の未来』提出	・1972/6:国連人間環境会議(環境サミット)(ストックホルム) ・1974:世界人口会議(ブカレスト) ・1977/3:国連水会議(マルデルプラタ) ・1977/8:国連砂漠化防止会議(ナイロビ) ・1979:第1回世界気候会議 ・1982:環境計画管理理事国特別会合(ナイロビ) ・1984:第1回世界湖沼環境会議(大津) ・1988:気象変動に関する政府間パネル	・1975:40億
1989				
1990	} グローバリゼーションの時代	・1990:国際自然災害削減の10年開始 ・1991:バンラデシ高潮大水害 ・1993:ミシシッピ川大水害 ・1995:ライン川、フランス大水害 ・1996:WWC、GWP発足 ・1998:中米、中国、インド・バングラ大水害	・1990:90年代の水と衛生に関する国際会議(ニューデリー) ・1992/1:水と環境に関する国際会議(ダブリン) ・1992/6:国連環境開発会議(地球サミット)(リオデジャネイロ) ・1995:国連社会開発サミット ・1997/3:第1回世界水フォーラム(マラケシ) ・1997/6:国連環境開発特別総会(ニューヨーク) ・1997/12:地球温暖化防止京都会議(京都) ・2000/3:第2回世界水フォーラム(ハーク) ・2000/9:国連ミレニアムサミット(ニューヨーク) ・2001:国際淡水会議(バン) ・2002:持続的開発に関する地球サミット(ヨハネスブルグ) ・2003/3:第3回世界水フォーラム(京都)	・1999:60億
現在		・2002:エルベ川、ドナウ川大水害 ・2003:国際淡水年		

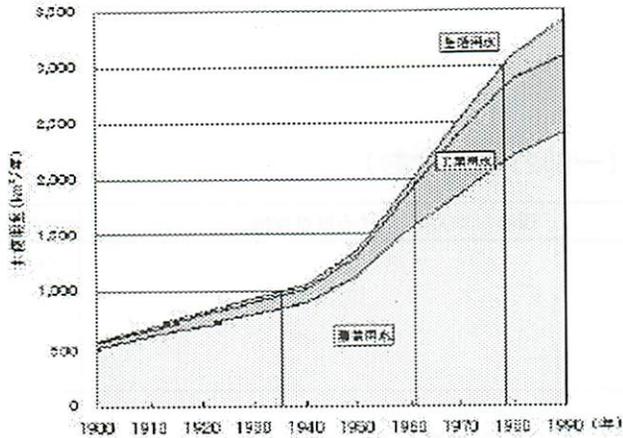


Fig 2 世界の水使用量の推移

出典：世界水資源評価 WMO, 1996

急速に増大する地球人口をほぼ賄うに足りるようになり、危惧された食料の絶対量不足という事態は、ひとまず回避されたように見える。しかし、これ通じた地球環境、特に水環境と水に強く関連する生態系に与えたダメージは計り知れないものがある。

ダムによって流量を奪われた河川はその水質を悪化させると共に土砂運搬能力を激減し、川は埋まり河口デルタは縮小、また湿地や干潟を消滅させていった。チャド湖は、既にその面積を1962年当時の1/20に縮小し、消滅寸前である⁸⁾。世界の大河川の内、中国の黄河、インドのガンジス川・インダス川、アラル海に注ぐ2河川アムダリア・シルダリア川等は断流現象を来している。こうした河川環境の変化は、湿地帯や三角州の生態系を危機的状況に追いやっている。今や全世界で淡水魚の20%が注意を要する種、絶滅の恐れのある種、または絶滅種である。世界の湿地の約半分が消失し、総延長約2500万kmの河川では、ダム建設により生態系の完全性が失われたと言われている⁹⁾。また、かつて世界中の河川で建設されたダムは土砂の流入により着々と埋まりつつあり、この改修に要する費用は増大の一途をたどっている。更に適切に管理されていない灌漑地では、土壌の塩化が進行しつつあり、世界の食料生産基盤を脅かしている。

一方、地下水に関しては、自然の涵養能力を無視した開発のため、大規模な地下水位の低下、そのために引き起こされた地盤沈下、あるいは水質悪化が進行した。アメリカの穀倉地帯の一つ、テキサス・ハイプレーンズでは地下水位が1965年から30年間でパーマー郡で約10m、ヘイル郡では30mも低下している¹⁰⁾。中国一の穀倉地帯、華北平野では、黄河の断流と共に地下水位の低下が大きな問題となっている。ここでは1964年から1993年までの間に約30mの水位低下を見、現在もおおよそ1.5m/年の割合で低下しつつあるという¹¹⁾。また、降雨に恵まれず、地下水涵養のほとんど期待できない乾燥地域では、水文循環から外れている化石地下水まで開発し、取り返しのつかないダメージを地下水環境に与えた地域もある。

2.3. 環境史

このように20世紀末に顕在化した環境の悪化は、まずは工業の発展とともに顕在化した各種産業公害の発生、そして地球温暖化の進行に伴ったと考えられる地球規模の異常気象の頻発と共に、国際社会の関心を環境問題に向けさ

せた (Table 1 参照)。

日本では、既に1950年代後半にはカドミウム汚染、あるいは有機水銀汚染による流域住民の被害が報告され、国際社会では1962年に刊行された「沈黙の春」(レイチェル・カーソン)によって、人類が作り出した化学物質のリスクが警告されている¹²⁾。1968年にはアフリカ、サヘル地域の旱魃で約20万人が死亡、1970年にはインド、ガンジス川の氾濫で200人死亡した。上述したように、1972年にはチャド湖が干上がりその面積は1962年の面積の約1/4になり、さらに80年代には約1/20以下になってしまった¹³⁾ (Fig.3 参照)。

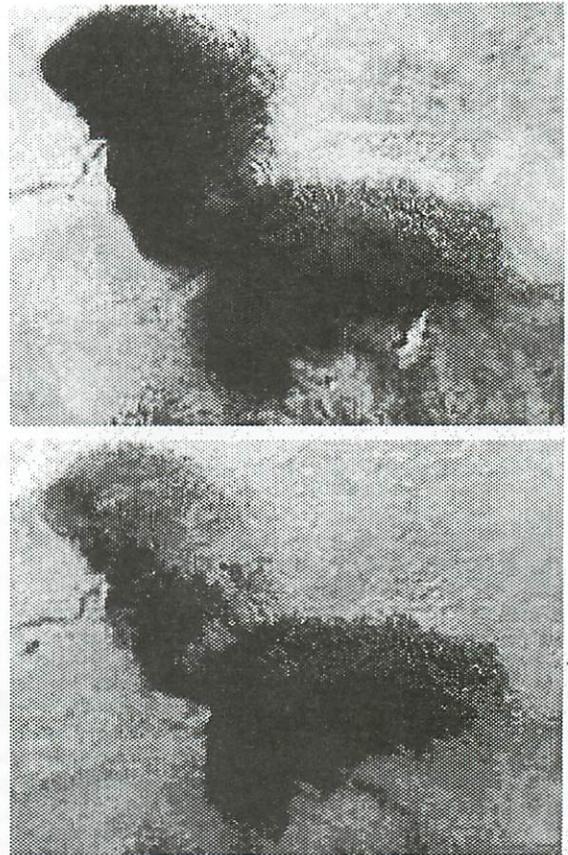


Fig.3 チャド湖の変遷

上：1960年代、下1990年代

出典：NASA

1972年には、ローマクラブによって「成長の限界」¹⁴⁾が発表され、人口増がこのまま進めば資源の枯渇、環境汚染、食料不足等によって、人類は破局的局面を迎えると予測、世界に強い衝撃を与えた。80年代にはいると、世界各地で酸性雨の被害が報告されるようになり、82年には大規模な異常気象(豪、アフリカでの大旱魃、南米での異常降雨)に見舞われる。翌83年には北米で夏の熱波、冬の大寒波で共に数百人の死者と、農作物への多大な被害を出している。1986年には、始めて気象衛星によりオゾン層の減少(オゾンホール)が確認された。以後もこうした異常気象は世界各地で発生し(93年ミシシッピ川、95年ライン川の大水害、98年の中米、長江、インド・バングラの大水害等)、その原因として「温室効果による地球温暖化」が声高に論議されるようになった。また、この間に欧米、日本といった先進諸国を主体に河川、港湾の化学汚染、地中海やアラル湖といった閉鎖水面の水質悪化、あるいは過剰揚水

による地盤沈下が大きくクローズアップして行った。

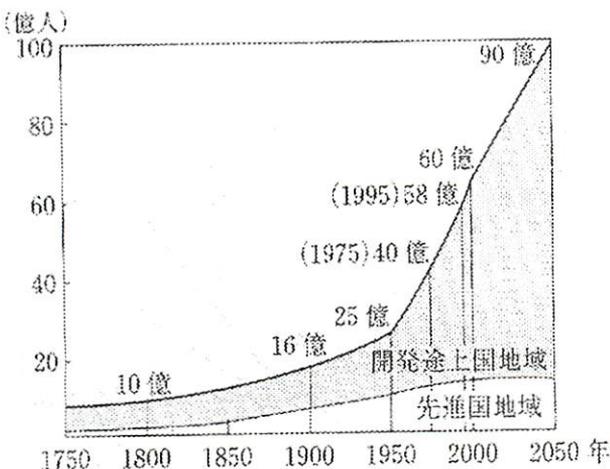
3. 環境および水に関する世界会議

3.1. '70年台の世界会議

急激な復興、産業の発達と引き換えに50~60年代に顕在化した各種の産業公害を背景に、最初に行われた世界規模の環境に関する会議は、1972年6月、スウェーデンのストックホルムで開催された「国連人間環境会議 (United Nations Conference on the Human Environment)」(通称「環境サミット」)であった。ここで初めて国際社会は「かけがえの無い地球 (Only One Earth)」というコンセプトの下、「環境に関する各種の産業公害を背景に、最初に行われた世界規模の環境に関する会議は、1972年6月、スウェーデンのストックホルムで開催された「国連人間環境会議 (United Nations Conference on the Human Environment)」(通称「環境サミット」)であった¹⁵⁾。同時に、以後10ヶ年毎に環境会議を行うことも決めている。人間環境のための行動計画は、「生活環境」、「天然資源管理の環境的側面」等、6分野107項に及ぶ具体的勧告を盛り込んでいる。そしてこの内第6分野「新機構の創設」勧告に基づいて「国連環境計画 (United Nations Environment Programme: UNEP)」が設立されることになった。

この会議以後、頻繁な国際的環境関連会議や、関連組織の設立が相次いだ (Table 1 参照)。以下、筆者が特に重要と考えられる地球環境及び水に関連する国際会議とその内容を、年代順に列挙する。

20世紀当初、約16億人しかなかった世界の人口は、1950年に25億に達し、1975年には一気に40億に達してしまっ (Fig. 4 参照)。



出典：高橋裕「地球の水が危ない」岩波新書(2003)

Fig. 4 世界人口の増加

この急激な人口増を受けて、1974年にルーマニアの首都、ブカレストで「国連人口会議 (UN World Population Conference)」が開かれた。これまで2回に亘り、専門家会議であったものが、この回から始めて政府間会議となったものである。ここで世界は、始めて地球上の人口問題をどう解決したらよいかを検討し、「世界人口行動計画 (World Population Plan of Action)」が採択された¹⁶⁾。これは、その後の世界の (特に先進各国の) 人口増加に大きく影響を与えることとなった。

1977年3月、アルゼンチンのマルデルプラタにおいて

「国連水会議 (United Nations Water Conference)」が開催された。これが特に水問題に議題を絞った最初の国際会議である。会議では、今後多くの途上国において水問題が深刻化すると共通認識の下で、地球上の限りある水資源を、生活、農業および工業の諸用水に有効に利用する施策の検討、水問題の重要性に付いての一般への周知、水問題の解決に必要な行動等に付いて論議された。この会議では宣言は採択されず、代わりに具体的な行動についての「マルデルプラタ行動計画 (Mar del Plata Action Plan: MPAP)」が採択され、それが契機となって後の国連「水と衛生の10年」が実施されることになった¹⁷⁾。

同年8月、ナイロビにおいて「国連砂漠化防止会議 (UN Conference on Desertification: UNCOD)」が開催された。これは1965年から73年にかけてのアフリカ・サヘル地域の大旱魃を受けて開催されたもので、この会議には「気象と砂漠化」、「技術と砂漠化」、「生態学と砂漠化」、「人口・社会と砂漠化」の四つの基本文書が提出され、その原因と進行状況についてさまざまな角度から検討された。この結果から、砂漠化を防止するには当事国の努力のみならず、各地域間の国際機関の支援が必要であることが認識され、26項目からなる行動計画、「砂漠化防止行動計画 (Plan of Action to Combat Desertification: PACD)」が採択され、またこの時「砂漠化」なる言葉が定義された (Table 2 参照)¹⁸⁾。

Table 2 砂漠化の定義

□ UNCOD (1977) での定義

「人間活動を主要因とする、乾燥、半乾燥、半湿潤地域における土地の生産性の減退ないし破壊」

□ 国連砂漠化対処条約(1994)での定義:

「乾燥、半乾燥、乾燥半湿潤地域における様々な要因 (気候変動及び人間の活動を含む) に起因する土地荒廃」

出典：恒川篤史「砂漠化とは何か」

1979年には、「第1回世界気候会議」が開催され、この時始めて地球温暖化問題が世界的に討議され、「世界気候計画 (World Climate Programme: WCP)」設立が決められている。

3.2. '80年代

1981年から「全ての人に清浄な水と衛生を！」という目標の下、国連「水と衛生の10年 (1981~1990)」が開始された。また、最初の環境サミットから10年後の1982年にはケニアのナイロビで「国連環境計画管理理事会特別会議」が開かれ、「ナイロビ宣言 (Nairobi Declaration)」が採択された。同宣言では、「環境、開発、人口、資源の間の密接かつ複雑な相互関係を重視した総合的で、かつ、地域ごとに統一された方策に従うことは、環境的に健全であり、持続的な社会経済の発展を実現させる」、また「環境に対する脅威は、浪費的な消費形態の他、貧困によっても増大する」と述べている¹⁹⁾。この会議では、日本の提案により「環境と開発に関する世界委員会 (World Commission on Environment and Development: WCED)」が設けられる事になった。この委員会 (その委員長名から通称「ブルントラント委員会」とも称される) は84年に設立され、87年に「我ら共通の未来 (Our Common Future)」と題する報告書を国連総会に提出した。この中で、現代の環境問題に取り組む際のキーワードとして「持続可能な開発 (Sustainable Development: SD)」の考え方が展開され、

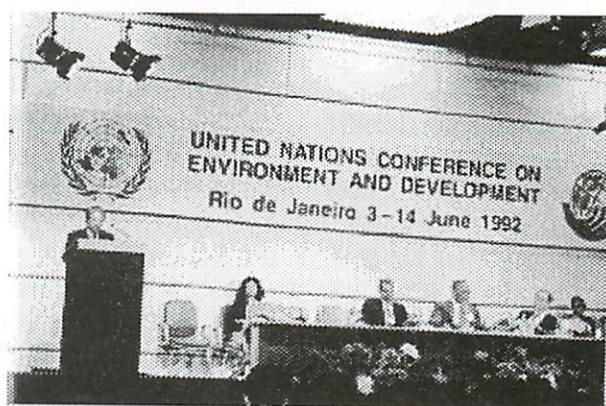
以後これが世界に定着することとなった²⁰⁾。1984年には、当時琵琶湖の水質悪化に危機感を抱いた地方自治体（滋賀県）の働きかけで「第1回世界湖沼環境会議」が大津で開催された。会議で採択された「琵琶湖宣言」では、「未来の人類のために、湖沼を健全な状態に保ってゆかねばならない」とうたい、住民参加の湖沼行政の確立、研究開発の国際協力を提言した。この会議は1回限りの予定だったが、UNEP等の協力で継続開催がきまり、以後2,3年おきに世界各国で行われている（ちなみに、今年2003年6月には米国シカゴで開催されている）²¹⁾。

1988年には、UNEPとWMOとが共催し地球温暖化対策に最新の自然科学的、社会科学的基础を与えることを目的として「気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change）」が設置されることになった。同パネルは、1990年に第1次評価報告書、'95年に第2次評価報告書、'01年に第3次評価報告書をまとめており、現在第4次評価報告書の作成に向けて作業中である²²⁾。いずれの評価報告書も、このまま温暖化ガスが削減されなければ地球の温暖化は避けられず、平均気温の上昇、それによる海面の上昇を警告している。

3.3. '90年代

1990年にはインド、ニューデリでWHO主催の「90年代の安全な水と衛生に関する世界会議（Global Consultation on Safe Water and Sanitation for the 1990s）」が開催され、「全ての人々に均等な水を・・・（“Same for all rather than more for some”）」を基調とした「ニューデリ宣言（New Delhi Statement）」が採択された²³⁾。この年、81年から開始された「水と衛生の10年」が終了した。しかし、この運動は「90年までに全ての人に清浄な水と衛生を」と言う大目標を掲げてスタートされたが、終わってみれば世界の水道普及率は70%から82%に、環境衛生整備率は55%から60%へと微増したに留まり、サブサハラ・アフリカの農村部では水道普及率は43%にしか達しなかった²³⁾。

1992年1月には「水と環境に関する国際会議（International Conference on Water and the Environment）」がアイルランドのダブリンで開催された。これは淡水資源に係わる専門家や国際組織関係者の会合で、通称「ダブリン会議」と呼ばれる。この会合で①淡水は限りある資源であること、②水開発と管理は全ての関係者の参加によるべきこと、③女性の役割を重視すること、そして④水は経済価値を有し、経済財として認識されるべきこと、という4項目の原則からなる「ダブリン宣言」が発表され、これがその後の世界の淡水問題に対する基調となった²⁴⁾。同年6月、ブラジルのリオデジャネイロにおいて「国連環境と開発に関する国際会議（UN Conference on Environment and Development）」（通称「地球サミット」）が開催された（Fig.5）。ここでは、持続可能な開発を実現するための原則を定めた「リオ宣言（Rio Declaration on Environment and Development）」が発表され、その具体的な行動計画である「アジェンダ21（Agenda 21）」が採択された²⁵⁾。アジェンダ21は、4部構成、全40章に及ぶ膨大な文書である。第1部は社会的・経済的側面、第2部は開発のための資源の保護と管理、第3部は主たるグループの役割の強化、そして第4部は実施手段となっている。同行動計画の中で淡水資源に関しては、その第18章で上述「ダブリン宣言」をベースとして「農村貧困層のための水供給と衛生」、



出典：<http://contest.thinkquest.jp/tqj2001/no/sekai/samitto>.

Fig.5 「地球サミット」会議風景

「水利用効率」、「塩分抑制および排水」、「水質管理」、「水圏生態系の保護」、「希少水資源管理」、「家畜のための水供給」等についての行動計画を提案している。また、この会議で「気候変動枠組み条約（Framework Convention on Climate Change: FCCC）」や「生物多様性条約（Convention on Biological Diversity: CBD）」が調印され、「砂漠化防止条約（Convention to Combat Desertification: CCD）」交渉の開始が合意された。FCCCは'94年に、CBD及びCCDは'96年にそれぞれ発効している。

この地球サミットでは、気候変動、地球温暖化、生物多様性、砂漠化防止等が主たる検討対象となり、淡水資源問題は主要議題にはならなかった。しかし、世界の30ヶ国以上が恒常的な渇水状況にあり、10億人以上が安全な飲料水源を持たず、しかも将来的にも改善される見通しもないという現状に、上述ダブリン会議参加者達は危機感を抱き、地球規模の淡水資源問題に焦点を当てた国際的な取り組みに向けて、さまざまな努力を行った。その結果、1996年には世界銀行（WB）、国際水資源学会（IWRA）等、水に関する国際機関や国際学会が中心となり、水に係わる国際政策の検討会等を行うシンクタンクとして「世界水会議（World Water Council: WWC）」が発足し、また世銀（WB）、国連開発計画（UNDP）、スウェーデン国際開発庁（SIDA）等の資金提供機関が協調し、より効果的な国際的開発援助を行うことを目的として「世界水パートナーシップ（Global Water Partnership: GWP）」が設立された²⁶⁾。

1997年3月、そのWWCが中心となりモロッコのマラケシにおいて「第1回世界水フォーラム（The 1st World

Water Forum: WWF-I) が開催された。フォーラムでは将来の水不足、水質汚濁、衛生管理、統合的水資源管理、食糧危機と水、生態系と水、今後の投資等について議論され、以後3年ごとにフォーラムを開催すること、次回のフォーラムまでに「21世紀における世界の水と生命と環境に関するビジョン」をまとめた「世界水ビジョン (World Water Vision)」を策定することを盛り込んだ「マラケシ宣言 (Marrakech Declaration)」が採択された。また、世界水ビジョンを作成するため、「21世紀のための世界水委員会 (World Commission on Water for the 21st Century: WCW)」が設立された²⁷⁾。

同じく1997年6月、国連本部で開催された「国連環境特別総会 (Special Session of the UN GENERAL Assembly to Review the Implementation of Agenda 21: UNGRASS)」は上述した「地球サミット」の合意事項の実施状況レビューと、今後優先的に取り組むべき課題を明らかにすることを目的とした議論が進められ、「アジェンダ21」の一層の実施に向けた決意が示された²⁸⁾。同年12月、1965年の第1回締約国会議 (Conference of Parties: COP-1, ベルリン) 以来3回目となる「気象変動枠組み条約第3回締約国会議 (COP-3)」が京都で開催された。いわゆる「地球温暖化防止京都会議」である。ここではCOP-1以来懸案であった、温室効果ガス削減目標が設定され、「京都議定書 (Kyoto Protocol)」が採択された²⁹⁾ (Table 3)。

Table 3 京都議定書概要³⁰⁾

- (1).削減対象の温室効果ガス：
二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素、代替フロン(HFC, PFC, SF6)の6種類。
- (2).削減：2008年から2012年の間に、先進国全体の平均で1990年に比べて5.2%削減する。
- (3).温室効果ガス吸収源：温室効果ガスの吸収源として、森林等の吸収量を排出量から差し引くことができ、90年以降の植林、伐採について考慮する。
- (4).共同実施・排出権取引：先進国は、共同実施又は排出権取引によって総排出量を削減することができる。
- (5).クリーン開発制度：先進国は、途上国の持続的開発や温室効果ガス削減のための事業へ資金供与すれば、その事業による削減量を自国の排出量から差し引ける。

3.4. 2000年代

2000年3月にはオランダ、ハーグで「第2回世界水フォーラム (The 2nd World Water Forum: WWF-II)」が開催され、「世界水ビジョン」が発表された (Fig. 6)。世界水ビジョンは「水を全ての人類の課題に (Making Water Everybody's Business)」を基本コンセプトに、現在の水管理を継続していけば水危機は拡大し深刻化するとの問題意識の下、将来に向けて取り組むべき課題として、灌漑農業の拡大抑制、水の生産性の向上、貯水量の増加、水資源管理制度の改革、流域での国際協力の強化、生態系機能の価値の評価、技術革新の支援等を提案している。そして行動計画の中で強調されているのは、「統合的水資源管理 (Integrated Water Resources Management)」とダブリン宣言の延長たる「フルコスト・プライシング」であった³¹⁾。また、このフォーラムでは、始めて閣僚級の会合 (Ministerial Conference on Water Security in the 21st Century) が実施され、その結果をまとめた「ハーグ閣僚

宣言 (Hague Ministerial Declaration)」が採択された。

この宣言では、「21世紀における“水のセキュリティ”の確保」を世界共通の目標とし、以下の七つの課題を挙げそれぞれに対する対応を提案している：①基本的ニーズへの対応、②食料供給の確保、③生態系の保護、④水資源の共有、⑤水に関する危機管理、⑥水の価値の確立、および⑦

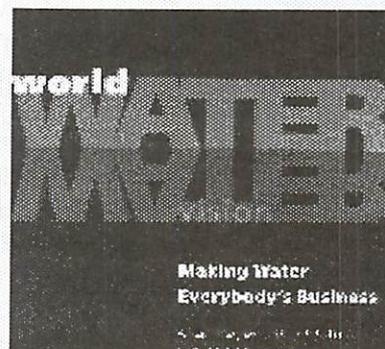


Fig. 6 「世界水ビジョン」



賢明な水の統治。更に分析範囲を拡大するため、これらに加えて⑧水と工業、⑨水とエネルギー、⑩知識ベースの確立、そして⑪水と都市、の4項目の課題が追加された³²⁾。

同年9月、新世紀の幕開けに際しての国連総会、通称「国連ミレニアムサミット (UN Millennium Summit)」が開催された。ここで採択された「国連ミレニアム宣言 (UN Millennium Declaration)」³³⁾の中で、重要な環境問題一つとして水問題が取り上げられ、宣言 III. “開発と貧困の撲滅”の中で、「1日1ドル以下で暮らす人々、安全な水が手に入らない人々を、2015年までに半減させる」や、宣言 IV. “環境保護”の中で「水資源の持続不可能な開発を止めること」が示されている。また、同時に採択された「ミレニアム開発目標 (Millennium Development Goals: MDGs)」³⁴⁾では、2015年までに達成すべき目標として、「極度の貧困と飢餓の撲滅」、「普遍的初頭教育の達成」、「ジェンダーと女性の地位向上」、「環境の持続可能性の確保」等8項目を挙げ、この中でも「2015年までに、安全な飲料水を継続的に利用できない人々の割合を半減させる」目標を掲げている。

翌2001年12月、ドイツのボンにおいて「国際淡水会議 (International Conference on Freshwater)」が開催された。この会議では、46カ国の水業務・環境・開発担当大臣が集まり、“アジェンダ21”の実施状況の評価、水における安全の促進、および水資源の持続可能な管理の達成を図る行動に付いて議論を行い、閣僚宣言 (Ministerial Declaration) を採択した。閣僚宣言では、国連ミレニアムサミットで合意された国際的な開発目標、特に2015年までに極度の貧困にある人々の割合を半減させ、飢餓に苦しみ安全な水にアクセスできない人々の割合を半減させるという目標を再確認している。また、その行動勧告 (Recommendations for Action) において以下の6項目を示した：①水の持続可能で公正な管理のためのガバナンス、②インフラ整備・維持やキャパシティ・ビルディング等における資金確保、③ODA 目標達成への努力、④キャパシティ・ビルディングと技術移転、⑤男女が対等な立場で参画 (ジェンダー配慮)、および⑥持続可能な開発に関する世界サミットおよび第3回世界水フォーラムでの一層の議論³⁵⁾。

2002年8月、南アフリカ、ヨハネスブルクにおいて「持続可能な開発に関する世界サミット (World Summit on Sustainable Development: WSSD)」が開催された。これは、1992年の地球サミットから10年を経て、「リオ宣言」、「アジェンダ21」等、同サミットで合意した目標について、その達成度を踏まえ、その実施を促進するために必要な国際的行動を議論した。ここにおいて、水問題は教育、健康、農業、生物多様性と共に(総称して WEHAB: Table 4 参照)

Table 4 WEHAB

W: Water
E: Environment
H: Health
A: Agriculture
B: Biodiversity

五つの最重要課題の一つとして議論された³⁶⁾。ここで採択された実施計画文書(Plan of implementation)では、改めて「貧困撲滅」、「持続可能でない生産・消費形態の変更」、「経済・社会開発の基礎となる天然資源の保護と管理」、「京都議定書」、

「グローバル化する世界における持続可能な開発」、「健康と持続可能な開発」等々が議論され、特に水問題に関しては、1)安全な水と衛生、2)再生可能なエネルギーとしての水資源の適正利用、3)生態系の保全と天然資源の管理、4)総合的水資源管理、統合河川流域管理、5)水資源の量および質の監視と評価、6)水循環の科学的説明等が提案されている。同時に、閣僚レベルでの協議を経て採択された「ヨハネスブルグ宣言 (Johannesburg Declaration on Sustainable Development)」(政治宣言)³⁷⁾では、以下のような提案や約束がなされている：①地域、国家、地球レベルで環境保全、社会・経済発展を前進させ強化する上での共通の責任を認識、②貧富の格差を埋めるための持続可能な開発計画を実現すること、③清浄な水や衛生、エネルギー、健康、生物多様性等を保護、④ODAに関する国際目標を早急に達成するために努力、⑤持続可能な開発の実現に向け、より民主的な国際機関、多国間機関の強化が必要、そして⑥サミットの成果である実施計画の進捗状況を定期的に点検すること。

2003年3月には、京都において「第3回世界水フォーラム (The 3rd World Water Forum: WWF-III)」が開かれた。このフォーラムでは、理念として「ビジョンからアクションへ」が掲げられ、「世界水ビジョン」を具体的な行動に結びつけるため、WWFは「水行動報告書 (Portfolio of Water Actions: PWA)」を発表、また分科会報告として100件以上の「我々のコミットメント」の作成、閣僚宣言の採択等が行われた。さらには、「国連水発展報告書“人類のための水、生命のための水”(World Water Development Report: WWDR)³⁸⁾ (Fig. 7) や「水管理の改善：OECD諸国の経験 (Improving Water Management: Recent OECD Experiment)」、その他いくつかの気候変動と水に関する報告書がフォーラムで発表されている。フォーラム声明文は、「淡水は、持続可能な開発、経済成長、社会の安定および貧困緩和にとって極めて重要な、限りある貴重な資源である。」に始まる序文以下、主要な課題として、「全ての人に安全で衛生的な水を」、「良いガバナンス」、「能力開発」、「資金調達」、「参加」、「地域の課題」を挙げ、そのそれぞれに行動指針が検討されている。コミットメントでは、地球レベル、地域レベル、国および流域レベルでの声明がまとめられ、最後に提案として以下の7項目が発表された：①協調、パートナーシップ、ネットワーク作り、参加、そして対話、②自然および生態系の保護、③資金調達



Fig. 7 世界水発展報告書

および投資の増大、④政策および戦略的計画立案、⑤組織制度および法律の確立、⑥データの収集および共有、そして⑦現在の国際情勢をふまえた特別な配慮³⁹⁾。今回のフォーラムにおいても閣僚級会議が行われ、「全体施策」、「水資源管理と便益の共有」、「安全な水と衛生」、「食料と農村開発のための水」、「水質汚濁と生態系の保全」、「災害管理と危機管理」等を内容

とする、「閣僚宣言—琵琶湖・淀川流域からのメッセージ (Ministerial Declaration—Message from the Lake Biwa and Yodo River Basin)」⁴⁰⁾が採択された。

なお、今年2003年は国連により「国際淡水年 (International Year of Freshwater)」と定められている。これは、昨年末の国連総会において、タジキスタンのラフモノフ大統領の提案により採択されたもので、各国政府および一般市民の淡水資源の重要性や淡水資源不足の深刻さに対する認識を高め、各国が淡水管理および消費分野において新たな発想を求め、新戦略と新技術を導入することを促し、各国市民の淡水資源保護の積極性を高めること等を目的としている⁴¹⁾。

4. 本編の総括

このように地球の水環境に関する世界規模の会議を振り返り、その協議内容や採択された宣言をレビューすると、そこには二つの底流があることが判る。その一つはストックホルムの「環境サミット(1972)」に始まり、「京都議定書 (Kyoto Protocol, 1997)」に代表される“地球温暖化→地球規模の異常気象→大洪水・大旱魃、砂漠化、海面上昇”を主たるテーマとした地球規模の環境公害対策の流れである。もう一つはマルデルプラタの「国連水会議(1977)」に始まり、WSSDや「世界水フォーラム」を通して協議されてきた“限りある地球上の淡水資源を、いかにして持続可能に開発し全ての人類と生命に供給するか”を主たるテーマとした、水資源開発と公正かつ安定した水供給対策の流れである。そして、これらの間に爆発的な人口増、貧困、紛争の他に都市化、食糧、そして「南北問題」といった社会的かつ政治的問題が水資源の安全保障を含めて21世紀の課題として残っている。

(原稿受付 2004年1月15日)

(原稿受理 2004年3月19日)

参考・引用文献

- 1) 村上雅博(2003) 水の世紀, 日本経済評論社
- 2) 亀井高孝他(2003) 世界史年表・地図, 吉川弘文館
Quixotic - A history of 20th Century :
<http://plaza9.mbn.or.jp/~Nero/>, 及び
世界史年表 5 :
http://www2s.biglobe.ne.jp/~t_tajima/nenpyo-5/nenpyo-5.htm
- 3) 鳥居仁司 地球環境問題史
<http://www.gld.or.jp/~toriih/kankyou.htm>, 及び
東京都環境白書(2000) 環境保全関係年表
- 4) 上記1), 2)の他
外務省(1999) Japan's ODA Annual Report 1999, 8. History of Japan's Assistance to Developing Countries
- 5) 松井三郎(2002) 今なぜ地球環境なのか, pp. 22, コロナ社
- 6) Sandra Postel(1999) PILLAR OF SAND, pp. 55-58W. Norton & Company
- 7) 農水省(2002) 世界の水資源とわが国の農業用水について
- 8) NASA VISIBLE EARTH Africa's Disappearing Lake Chad
<http://visivleearth.nasa.gov/cgi-bin/viewcord?7602>
- 9) 川と水委員会(2001) 世界水ビジョン, pp. 83, 山海堂水問題
- 10) 千葉大学インターネット講座 pp. 4 :
<http://www.chiba-u.jp/edu/horti/water.pdf>
- 11) 同上 pp. 9
- 12) レイチェル・カーソン 青木築一訳(1973) 「沈黙の春」, 新潮文庫
- 13) Africa's great shrinking Lake Chad CNN.com./SCI-TECH :
<http://www.cnn.com/2001/TECH/science/02/27/shrinking.lake.chad/>
- 14) Abstracted from A Report to The Club of Rome (1972) The Limits to Growth, :
<http://www.clubofrome.org/docs/limits.rtf>
- 15) 進藤雄介(2000) 「環境問題とは何か」, pp. 6-10, 時事通信社, 人間環境宣言 河原一敏訳 :
<http://list.room.ne.jp/~lawtext/1972Environment.html>
及び Declaration of the UN Conference on the Human Environment :
<http://www.unep.org/Documents/Default.Print.asp?DocumentID=97&ArticleID=1503>
- 16) 日本財団図書館 21世紀の人口・食料戦略 -アジアと世界- :
<http://nippon.zaidan.info/seikabutsu/1996/00001/contents/009.htm>
- 17) 環境省 環境白書第2節国連における活動, (3) :
<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/honbun.php3?kid=153&serial=2802> 及び
Sustainable Water Management, Strategy Framework Document :
Chapter Four :
<http://www.undp.org/seed/water/strategy/4.htm>
- 18) エコライフガイド 地球環境問題入門 「砂漠化とは?」
<http://www.eic.or.jp/ecolife/old/c018.html>
鳥取大学 砂漠化防止の国際的取組み
<http://www.alrc.tottori-u.ac.jp/inf/torikumi.html> 及び
恒川篤史 砂漠化とは何か~科学の目からみた砂漠化のメカニズム
<http://www.shonan-inet.or.jp/~gef20/desert/tunekawa.html>
- 19) 進藤雄介(2000) 「環境問題とは何か」, pp. 12-14, 時事通信社, 及びH10年環境白書, 第3章, 第1節 :
http://www.jfea.or.jp/kantyo/kannkyou/h10kankyouhaku/h10kankyouhaku_dat4.htm
- 20) 「持続可能性」の歴史的背景と目標 鈴木嘉彦 山梨大学 :
<http://sakura.hpc.esse.yamanashi.ac.jp/~yoshihiko/newpage101.pdf>, 及び
進藤雄介(2000) 「環境問題とは何か」, p. 15, 時事通信社
- 21) Mainichi INTERACTIVE ことば 「世界湖沼会議」 :
http://www.mainichi.co.jp/news/kotoba/sa/20010226_01.html
及び
- 滋賀県 琵琶湖と自然 4. 世界の中の琵琶湖
<http://www.longlife.pref.shiga.jp/virtualtown/gakusyukan/environ/lib/biwako/74/>
- 22) LIBRARY 地球温暖化'97 「条約を理解する用語集」
GREENPEACE :
<http://www.greenpeace.or.jp/library/97gw/1bg/bg4.html>
及び
「地球温暖化」 NPO 環境持続住宅研究会 :
<http://www.sead.org/mondai/ondanka.html>
- 23) Milestones 1972 - 2003: from Stockholm to Kyoto, 1990 UNESCO Water Portal :
<http://mirror.eschina.bnu.edu.cn/Mirror2/unesco/www.unesco.org/water/wwap/description/>
- 24) 松井三郎(2002) 今なぜ地球環境なのか, p. 102, コロナ社 及び
THE DUBLIN STATEMENT ON WATER AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT :
<http://www.wmo.ch/web/homs/documents/english/icwedec.html>
- 25) 進藤雄介(2000) 「環境問題とは何か」, pp. 16-22, 時事通信社
Agenda 21, Press Summary UN Division for Sustainable Development :
<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/docs.htm> 及び
「アジェンダ21」行動計画 :
<http://www.erc.pref.fukui.jp/info/a21/1.html>
- 26) 川と水委員会(2001) 世界水ビジョン, p. 31, 47, 山海堂
World Water Council : <http://www.worldwatercouncil.org/> 及び
Global Water Partnership :
<http://www.gwpforum.org/servlet/PSP/>
- 27) 世界水ビジョン 「活動について」 :
<http://www.idi.or.jp/vision/wwv-01.htm> 及び
MARRAKECH DECLARATION Per Express :
<http://www.cmo.nl/pe/pe7/pe-772.html>
- 28) 外務省 地球環境「国連環境開発特別総会」
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyotokusou/tokuso.html>, 及び
進藤雄介(2000) 「環境問題とは何か」, p. 23, 時事通信社
- 29) 環境省 地球温暖化防止京都会議とは
<http://www.env.go.jp/earth/cop3/kaigi/cop3.html>
- 30) 京都市 地球温暖化防止京都会議の報告
<http://www.city.kyoto.jp/kanpo/kankyo/hozen/houkoku.htm>
- 31) 高橋博之 第3回世界水フォーラムについて, (財)地球産業文化研究所 :
<http://www.gispi.or.jp/newsletter/2003/pdf/0303-4-1.PDF>
及び
第2回世界水フォーラム開催される :
<http://www.idi.or.jp/vision/wwf2.htm>
- 32) 21世紀における「水のセキュリティ」に関するハグ関係級会議での宣言 : <http://www.idi.or.jp/vision/dec-j.htm>,
<http://www.idi.or.jp/vision/declaration.htm>
- 33) 国連広報センター 国連ミレニアム宣言, 広報資料 :
<http://www.unic.or.jp/recent/pr00101.html> 及び
55/2. United Nation Millennium Declaration :
<http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.pdf>
- 34) ミレニアム開発目標 (MDGs) 国連開発計画 :
<http://www.undp.or.jp/mdg/> 及び
Millennium Development Goals OECD :
<http://www.oecd.org/dataoecd/33/61/1905879.pdf>
- 35) 国際淡水会議 閣僚宣言 2001年ボン :
<http://www.lm.mesh.ne.jp/~apec-ngo/water/02/bon-state.htm>
- 36) ヨハネスブルグ・サミット 2002 国際連合 :
<http://www.unic.or.jp/centre/pdf/joha.pdf> 及び 持続可能な開発に関する世界首脳会議 (ヨハネスブルグ・サミット) :
<http://mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyowssd/>
- 37) 外務省 持続可能な開発に関するヨハネスブルグ宣言
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyowssd/sengen.html>
- 38) 人類のための水, 生命のための水 国連水アセスメント計画 :
http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/ex_summary_jpn.pdf
及び
Water for People, Water for Life WWAP :
<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129536e.pdf>
- 39) 水フォーラム事務局 フォーラム声明文 <仮訳>
<http://www.world.water-forum3.com/jp/statement.html> 及び

- <http://www.world.water-forum3.com/en/statement.html>
- 40) 閣僚宣言 -琵琶湖・淀川流域からのメッセージ <仮訳> :
http://wwwlm.mesh.ne.jp/~apec-ngo/water/03/20030323_WWF3_Ministerial_Declaration.html
- 41) 国連広報センター(2003) 国際淡水年2003 広報資料
<http://www.unic.or.jp/new/pr03-014.htm> 及び
<http://www.unic.or.jp/new/pr03-015.htm>

お知らせ

四万十・流域圏学会 第4回総会・学術研究発表会

四万十・流域圏学会 第4回学術大会実行委員会

実行委員長 村上雅博

平成16年5月29日（土）に高知工科大学で開催される第4回四万十・流域圏学会総会研究発表会にむけて、発表者および会員の募集を行っています。高知の味自慢の一つである初鯉を御賞味いただける、ゴールデンウィーク後のベストシーズンに研究発表会を予定していますので、流域圏をキーワードに新しい学会にふるって御参加下さい。

5月29日（土） 第4回四万十・流域圏学会総会研究発表会（高知工科大学）

5月30日（日） ユースセッション（準会員；小学生版）現場体験ツアー（午前中）

研究発表希望者 各位 予稿集原稿の募集と提出について

第4回学術研究発表会（日時：平成16年5月29日（土）、場所：高知工科大学）への講演申し込みを御希望の方は、下記の原稿執筆要領に従いまして、要旨集の原稿をご提出いただきますよう、お願い申し上げます。

記

① 期限：平成16年4月30日（金）必着 〈電子メールでの投稿を歓迎しています〉

② 郵送先・電子メール宛先：学術大会事務局

四万十・流域圏学会事務局 高知工科大学社会システム工学科 村上研究室

〒782-8502 高知県香美郡土佐山田町宮の口185

TEL ; 0887-57-2418, FAX ; 0887-57-2420, E-mail ; murakami.masahiro@kochi-tech.ac.jp

③ 原稿枚数 A4版、2 ページ（口頭発表・ポスター発表とも）

【注意】A4版で提出していただき、そのままの大きさをオフセット印刷いたします。インターネット・メールでの原稿提出を歓迎します。ただし、ワード(Microsoft WORD)の添付ファイルで1.4MB以内の容量の電子ファイルに限らせていただきますが、送付された添付ファイルを直接に開いてそのまま自動的にプリントアウトしたもの（事務局では一切の編集を加えません）を予稿集にオフセット印刷しますので、原稿提出に係わる全ての責任は筆者に属しています。

④ 書式等 別紙の書式に従い、枠内にご入力頂き、その枠を消去した上でA4にしてから、写真・図等を糊付けして郵送してください。

発表方法：原則としてオーバーヘッドプロジェクタ（OHP）を使用していただきます。PC プロジェクター(Windows)も準備されていますが、各自のノートパソコンを持参の上、発表前の休憩時間等を利用して作動確認を必ず行って下さい。必ず予備に OHP の準備を忘れずをお願いします。

発表時間：1 題につき 20 分（発表 10 分、質疑・応答 10 分）以内です。発表者数によって多少の変更があり得ます。

発表者：登壇者は四万十・流域圏学会の会員（発表申込と同時の入会受付も可）に限ります。事務上、プログラムに記載する連名者は筆者以外に 3 名を限度とします。

注) 内容やスケジュールから判断して口頭発表からポスターセッションに変更とさせていただくこともあります。詳細プログラムは5月中旬に改定される予定の当ホームページにて御案内します。（以上）

→

講演要旨原稿の書き方
題名 (12ポイントB (ゴシック体、ボールド) センタリング)

○ 四万十太郎 (■■大学)、仁淀花子 (■研究所)、物部学 (■■■■■)
(10ポイント)

(10mmあける)

ここから本文 <<本文中の章、節の題目はゴシック体、本文は明朝体を利用して下さい>>

【注記】

- ・原稿の総ページ数は、A4版で2枚です。(本文中の活字サイズは全て10ポイントを使用)
- ・登壇者(講演者)に、○印をつけてください。
- ・図表は小さすぎると判読しにくくなります。ご注意下さい。
- ・写真は、裏面に講演番号・氏名を記入し、所定の位置に糊付けして下さい。
- ・外枠は消去して下さい。
- ・原稿の裏面の中央に鉛筆で薄く発表者氏名を記入して下さい。
- ・本フォーマットから外れた原稿は、掲載できない場合があります。

●発表は原則として未発表のもので、一人一題(発表者)に限ります。

●任意のA4サイズの上質紙を用いて、上下左右のマージン(余白)設定は全て25mmを標準として下さい。

●講演要旨集は提出いただいた原稿をそのままオフセット印刷にしますので、原稿用紙は用意してありません。

●投稿された原稿は返却しません。

マージン設定<<上下左右すべてを25mmの余白として下さい>>

A4版(2枚)<<全て白黒オフセット印刷です>>

平成16年4月30日(金)必着

ニジェールにおける高速嫌気性処理法（UASB）法と人工湿地を組み合わせた水質浄化法について

佐藤博信（高知工科大学大学院）、鈴木薫（(株)東京設計事務所）、○村上雅博（高知工科大学）

1. はじめに

先進国で利用されている典型的な技術を基に発展途上国に水処理技術を技術移転する場合、下記の4項目に留意するべきであると考えられる¹⁾。

- 低コストであること
- 維持管理が単純で省エネルギーであること
- 化学物質を使用しない（生物学的処理を基本とする）
- 現地で得られる資材・材料と適応可能なシンプルな技術を組み合わせること

上記の4つの留意事項は四万十コンセプトを構成しているものである。本研究では、現地の社会環境や自然特性と四万十コンセプトをうまく組み合わせた現地適性技術移転の一例として¹⁾、上向流式嫌気性汚泥ブランケット(UASB)法、散水濾床及び人工湿地（エコ・ポンド）を組み合わせた水質浄化システムに着目し²⁾、実際の発展途上国におけるパイロットプラント設置例をもとに³⁾、現地での適用性について、その一連の下水処理システムと下水処理能力に関して検討した結果について以下に述べる。

2. ニアメ市の衛生環境とパイロットプラント

ニアメ市からの排水及び下水には、有機物・無機物及び細菌等の汚染物質が含まれるが、大腸菌に代表される病原菌は、 $10^6/100\text{ml}$ ~ $10^7/100\text{ml}$ である。この排水は、未処理のままニジェール川に放流されている。また、市内の畑作地において野菜の生長に役立つことため、農業用水として生下水が広く使用されており、汚水に直接あるいは間接的に触れることにより、寄生虫伝染病や種々の水系疾患が、ニアメ市では蔓延している³⁾。これらの問題を回避するため、下水処理施設の建設が急務である。

ニジェール国ニアメ市で実施された国際協力事業団(JICA)による衛生環境改善計画調査の一環として行われたプロジェクトを、ニアメ方式パイロット下水処理システムと呼ぶ(Fig.1)。

パイロットプラントの建設及び運転管理の目的は、ニアメ市の長期的な衛生環境改善計画を実施するに当たり、実際に小規模プラントを用いて実験的な処理能力を確認することにある。UASB方式を採用した理由は、以下の通りである。

- ・ 温度が高いほど処理効果が高くなる
- ・ 曝気を用いない為、少量の電気エネルギーで運転可能である
- ・ 維持管理が単純である
- ・ 小さな構造物である為、非常に経済的な建設が可能
- ・ 汚泥消化が期待できる
- ・ UASB槽内で、メタンガス(CH_4)が発生し、それを発電に利用することが可能である

しかし、下記のデメリットが存在する。

- ・ BOD除去率が70~80%程度である
- ・ 高温下での家庭下水への適用に限定される
- ・ 設計除去率に達するまで、多少時間がかかる
- ・ 窒素、リンの除去効果が低い



図-1 ニアメ市位置図

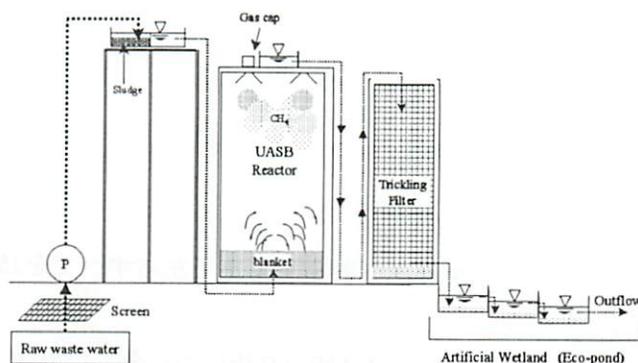


Fig.2 ニアメ方式パイロット下水処理システムの模式図

以上を踏まえ、ニアメ方式パイロット下水処理システムの概要を以下に述べる。

3. ニアメ方式パイロット下水処理システムの概要

第1段階として、生下水を污水ポンプにより、沈砂池に揚水する。この沈砂池は本処理プロセスで最上部に位置している。その後は、重力を利用し、UASB 反応槽、散水濾床及び人工湿地（エコ・ポンド）へ処理水を自然流下させることが出来る(Fig.2)。

このため、本プロセスで用いる電気エネルギーは最初の揚水ポンプのみであり、電気料金の大幅な節約につながる。UASB 反応槽での処理プロセスで発生したメタンガス(CH₄)は発電に利用され、処理場の照明等に利用される。

UASB 反応槽を経た処理水は、散水濾床にて濾過される。濾材は、本来、固形ゴミとして廃棄されるペットボトルに古スポンジを詰めたものを有効利用している。

最終的に、処理水が流入する人工湿地（エコ・ポンド）ではホテイアオイが栽培されている。ホテイアオイが成長する過程で窒素を吸収し、成長したホテイアオイは家畜（牛）の餌に循環利用している。

UASB 法、散水濾床及び人工湿地（エコ・ポンド）による BOD 除去率は、それぞれ 80%、83%、50%であり、BOD 値は 1,230mg・l⁻¹ から 20mg・l⁻¹ まで減少している(Fig.3)。UASB 法、散水濾床、人工湿地（エコ・ポンド）における T-N 除去率は、それぞれ 37.4%、28.9%、12.3%である。しかし、PO₄ 値については変化は見られなかった(Fig.4)。

4. まとめ

乾燥地帯に位置するニアメ市で発生する下水は、未処理の尿尿を中心とするため、BOD 値が 1,230 mg・l⁻¹ と、あまりに高い。通常の活性汚泥法や UASB 法のみによる浄化方式では、国際環境標準値レベルの 20 mg・l⁻¹ まで BOD を除去することは困難である。処理システムがより単純で安価な UASB 法単独での下水処理プロセスには除去率の限界があるため、一定の環境基準を達成するためには追加処理が必要である。本研究では、UASB 法にニジェールの現地の材料（固形廃棄物や植物の循環再利用を含む）を用いてローコストな建設が可能となる散水濾床及び人工湿地（エコ・ポンド）を組み合わせるシステムを提案し、小規模な実証プラントにおいて超高濃度の下水排水の BOD 値を国際標準値の 20 mg・l⁻¹ まで低下させることが可能であることを実証した。

謝辞

本調査研究を実施するにあたり、国際協力事業団(JICA)、とくにニジェール JOCV 事務所の理解と熱い協力なしには実現不可能であった。さらに、長岡技術大学・原田秀樹教授には現地での指導に協力いただいている。ここに関係各位の理解と協力に対して感謝の意を述べさせていただきます。

参考文献

- 1) Sato, H. et al. (2002): Eco-Engineering Applications in Reclamation of Treated Wastewater and Constructed Wetland. *Proceedings of International Symposium on Environmental Pollution Control and Waste Management*: 823-830
- 2) Vymazal, J., (edited) et al. (1998) Constructed Wetlands for Wastewater Treatment in Europe, *Backhuys Publishers, Leiden*, 1-15
- 3) JICA (2001): ニジェール国ニアメ市衛生改善計画調査最終報告書(Main Report) 国際協力事業団

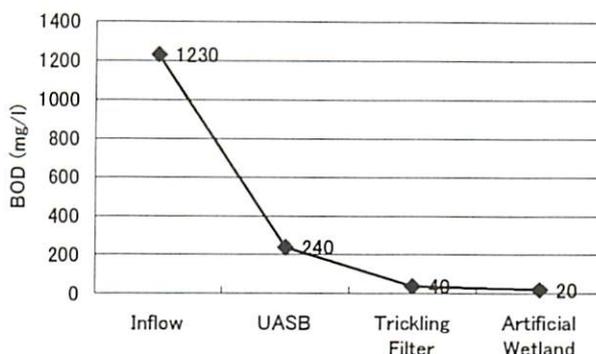


Fig. 3 ニアメ方式下水処理プロセスにおける BOD の変化

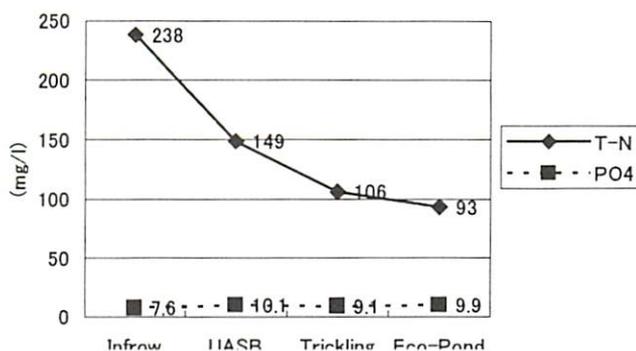


Fig. 4 ニアメ方式パイロット下水処理システムにおける T-N 及び PO₄ の変化

<清流通信シリーズ②>
清流通信「四万十川物語」

平成11年度 第24章～第36章

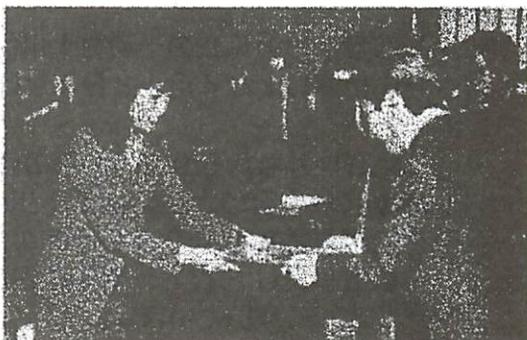
清流通信「四万十川物語」第24章 (H11.4.10)

送着者：高知県四万十川対策室

te(0880)23-9795 fax(0880)23-9296 E-mail s14102@ken.pref.kochi.jp

版画家・山本容子さんが四万十大使に就任

各界で御活躍の著名な方々に、四万十川の魅力の紹介や、全国から四万十川への支援を呼びかけていただく「四万十大使」に、版画家の山本容子さんに御就任いただきました。



●就任式の様子。左が山本容子さん、右が橋本知事。

山本さんは、高知県、四万十川とご縁が深く、**四万十**ドラマが平成9年に出版したエッセー集「水」への寄稿や、平成10年9月には、中村市で開催された四万十川僻村塾(塾長:月尾東大教授)に講師で招かれ、四万十川でカヌーの体験をされております。

さらに、「第4回高知県国際版画トリエンナーレ展」(高知県伊野町で開催中)の審査員を務められました。

高知県知事室で行われた就任式では、橋本知事が山本さんに委嘱状と山本さん自筆の四万十大使の名刺を手渡した後、「大上段に構えず、自然な活動の中で四万十川の良さを伝えてください。」と支援をお願いしました。

山本さんは、「四万十川を日本人みんなの心の故郷になるように、自分の作品を通して訴えていきたい。」と抱負を語っていただきました。

*四万十大使には、山本さんの他に歌人の俵万智さん、女優の宮崎淑子さんにも御就任いただいています。

イベント情報

アメゴ釣りな祭開催(高知県大野見村)

- ・平成11年4月18日(日)小雨決行(雨天4/25日)
 - ・参加料(当日) 大人2,500円、小人1,200円
 - ・受付午前6時～、釣り開始午前7時～
 - ・宝探し大会(小学生以下)午後1時～
 - ・アメゴつかみ大会(小学生、婦人対象)午後2時～
- 問い合わせ:大野見村役場産業課 TEL0889-57-2023

四万十りんりんサイクル

これからの四万十国は、新緑が鬱々かです。ゆっくり自転車であらゆる風景を堪能してください。四万十川下流域の45km区間で、4カ所のターミナル間は乗り降り自由(いわゆる乗り捨て方式)です。

予約先:西土佐村観光協会カヌー部
TEL0880-52-2121 FAX0880-52-2424

次章(5月10日発行)は、「鯉のぼり四万十川渡し」を予定。

清流通信「四万十川物語」第25章 (H11.5.10)

送信者：高知県四万十川対策室

tel(0888)23-9795 fax(0888)23-9296 E-mail s14102@ken.pref.kochi.jp

鯉のぼりの四万十川渡し(十和村)

四万十川中流域の十和村十川(とおかわ)地区で、初夏を告げる「鯉のぼりの四万十川渡し」が4月18日より始まりました。

色鮮やかな約500匹の鯉のぼりが、鯉のぼり公園の上空、四万十川の兩岸を結ぶ長さ約600mの2本のワイヤーに取り付けられて、新緑の四万十をたくましく泳いでいます。

この川渡しは「十川体育会」(松元忠重会長)が昭和49年に、子供達の健やかな成長を願って、使われなくなった鯉のぼり約50匹を集めて四万十川に渡したのが始まりです。故郷を離れた村出身者が「子供が大きくなったので、故郷の川で泳がしてほしい」という想いで送られたり、テレビや新聞などで知った全国の方々から続々と送られるようになりました。風雨にさらされ傷つき、揚げることができなくなった鯉のぼりは、数年に1度開催される供養祭で丁寧に供養されます。(昨年に第3回目の供養祭が行われ、約700匹が供養されました。)



●四万十川の上空を泳ぐ鯉のぼり

全国で行われている川渡しの元祖ともいえるこの行事は、JR十川駅下車、上流に向かって約200mの国道381号線沿いで見られます。(5月15日まで)

四万十情報

◎四万十川良心市場 ～四万十の幸を届けます。～

四万十川中流域3町村(大正町、十和村、西土佐村)でつくる第3セクター「輪四万十ドラマ」が、四万十川流域生産グループで作られた産品を通信販売でご家庭にお届けするシステムです。「なるべくそのままがいいのです。」の合言葉のとおり、商品は田舎みそ、卵、川のり、干し椎茸など、田舎ならではの自然で素朴なものばかりで、ご贈答にも最適です。

問い合わせは

輪四万十ドラマ(TEL 0880-28-5527, FAX 0880-28-4875)

四万十りんりんサイクル

車では一瞬で通り過ぎてしまう景色でも、自転車に乗ってゆっくり走ってみると新たな発見に出会えます。四万十川下流域の45km区間で、4カ所のターミナル間は乗り降り自由(いわゆる乗り捨て方式)です。

予約先:西土佐村観光協会カヌー館

TEL0880-52-2121 FAX0880-52-2424

次章(6月10日発行)は、「四万十川シンポジウム」を予定。

清流通信「四万十川物語」第26章 (H11.6.10)

送信者：高知県四万十川対策室

tel(088)-823-9795 fax(088)-823-9296 E-mail s14102@ken.pref.kochi.jp

5県の知事が四万十川に集合！！

～「四万十川シンポジウム」盛大に開催～

新緑の四万十川に、地方の改革に取り組む5県の知事が集い、これからの日本、地方のあり方を語る「四万十川シンポジウム」が、5月8日に四万十川最下流の中村市で開催されました。

会場には予定人数をはるかに超える700名が詰めかけ、月尾嘉男・東京大学教授コーディネーターのもとに、寺田典城・秋田県知事、増田寛也・岩手県知事、浅野史郎・宮城県知事、北川正恭・三重知事、橋本大二郎・高知県知事が語る「情報公開」「地方分権」「財政」「環境」「情報化」について耳を傾けました。

各県知事からは、「情報公開は、県政を住民と進めていくための重要な手段」、「環境問題は、土木や農林、商工分野等と併せて横断的に取り組むことが重要」など、次々に活発な意見が出されました。シンポジウムは予定時間を大幅にオーバーしましたが、率直な意見や意義深い提言に参加者はうなずき、時には笑いをまじえながら会場は熱気に包まれ、大盛況のうちに幕を閉じました。

また、奥様を伴われてのプライベートのひとつときは、四万十川を屋形船で下り、沈下橋近くの河原で地元の方々とともに、ウナギや手長エビといった四万十川の幸や薫焼き鯉タタキなどに舌鼓をうちながら、「自然と人のくらしが調和した四万十川」を、実感していただけました。

※なお、このシンポジウムの記録は小冊子にまとめる予定です。

アカメ保護Tシャツ完成

中村市在住で、四万十川の保全活動に取り組んでいる西内操夫(あきお)さんが、近年、乱獲でその数が減り幻の魚といわれる「アカメ」の保護を呼びかけるために、「釣りキチ三平」の作者である矢口高雄さんの協力を得てTシャツを制作しました。Tシャツの背中部分に釣りキチ三平のイラストがプリントされています。(図柄は2種類、色は白・紺) 1枚2千円で、収益金はアカメ保護ポスター製作費に使われます。

申し込みは、FAXで西内操夫さんまで。

FAX(0880-35-3822)

四万十川源流点ドキドキ体験村」開催

～6/30まで参加受付中～

期間：7/27(火)～8/16(月) 20泊21日

場所：高知県立森林センター

対象者：3週間継続して参加できる小学校4,5,6年生男女

募集人員：24名

参加費用：33,000円(食費及び布団代)

問い合わせ：四万十川源流点ドキドキ体験村実行委員会(TEL0889-62-2258)

(高知県東津野村 教育委員会)

次号(7月10日発行)は、「よさこいエコ祭り」を予定。



●シンポジウムの様子(中村市立中央公民館)

清流通信「四万十川物語」第27章 (H11.7.10)

送信者：高知県四万十川対策室

tel(088)-823-9795 fax(088)-823-9296 E-mail s14102@ken.pref.kochi.jp

高知に新しい“祭”誕生

～「よさこいエコ祭」に来てネ！～

高知で祭といえば「よさこい祭」。若者を中心にあふれんばかりのこの祭は、今や坂本龍馬、四万十川と並んで高知の三大ブランドの1つ。今年は46回目を迎え、全国大会を開くなどパワーアップします。

これに負けじと誕生したのが「よさこいエコ祭り」。よさこいのパワーを引き継ぎ、環境立県高知から全国へ、世界へ広がることを願ってこの夏ペールを脱ぎます。

キャッチフレーズは「一人ひとりの環境フェア」。この祭の特徴はNPOの方々を中心として行政がバックアップする手法で、資金もゼロからの出発です。まさに参加者自らが企画、行動してみんなで一緒に考える環境イベントといえるでしょう。

開催期間中の7月25日は「四万十川の日」で、県内外から全国へ四万十川を発信する日。宝酒造[®]にも協賛をいただき当室からも祭に出展します。多くの方の参加をお待ちしています。



よさこいエコ祭りの主な行事

- | | |
|--|--|
| ①主催 よさこいエコ祭り実行委員会 ※入場無料 | ☆7月25日(日) |
| ②日時 平成11年7月24日(土)～25日(日)
午前10時～午後5時(25日は午後4時まで) | ●環境問題講演会マラソン
テーマ：「エコドライブについて」、「編文文明とエコロジー」、「新しい省エネルギー」等 |
| ③場所 高知市布師田「高知ちばさんセンター」 | ⑤その他 多くの出展の他、四万十川源流大野見村の「鮎寿司」販売、環境クイズ、ガーデニング教室等開催。 |
| ④プログラム(予定)
☆7月24日(土) | ⑥事務局： [®] ユースケー(担当：岡添)
TEL 088-883-6788 FAX 088-883-9710 |
| ●ロン・イズミタ氏(ラト・スカ・ア 建築家)による基調講演(午前11時～) | |
| ●橋本大二郎・高知県知事、渡和由・筑波大学講師他によるパネルディスカッション(午後1時～) | |

《足で讀いだ四万十川の記憶が出版されました。》

『四万十川の今昔とあすへの展望』 小松千秋 著(文芸社発行:1,300円)

中村市在住の小松千秋氏が、四万十川の現状を見て「何とか手を打たなければならない」と考え、往事の四万十川の記憶を書き残すことで、四万十川清流保全活動の一助にしたいという思いから執筆。出版に際して、小松氏から「四万十川の清流保全対策に役立ててください。」との思いから、高知県に30冊、流域各市町村へ100冊の著書の寄贈と、四万十川ファンドに浄財をいただきました。(各書店で販売中。当室でもお世話します。)

次章(7月25日発行)は、特別章「四万十2020」を予定。

清流通信「四万十川物語」

第28章 (H11.7.25)

送信者：高知県四万十川対策室

tel(088)-823-9795 fax(088)-823-9296 E-mail s14102@ken.pref.kochi.jp

「四万十2020」

最近、新聞紙上などを賑わしている「20XX、又はXX20」。例えば「2000」「2002」「2050」「8020」「2020」があります。

- 「2000(に千?ん?ん)」とは? →20世紀最後の年。コンピューター2000年問題の年。
「2002(に千?ん?に)」とは? →サッカーワールドカップ日韓共同開催、高知県体開催の年。中国にプロ野球発足か?
「2050(に千?ん?ん)」とは? →四万十川流域住民ネットワークガリードしている21世紀を担う子供達のグループ。2050年の四万十川のあるべき姿について勉強中。(四万十川新聞に度々掲載)
「8020(はち?ん?ん)」とは? →80歳で20本の槍を舞す運動?(四万十と関係なし?)
「2020(に千?ん?ん)」とは? →高知県が策定した「清流四万十川総合プラン21」で、四万十川及び流域の目指す姿を明らかにした年。名実ともに四万十川が日本最後の清流となる年。

四万十川流域の2020年は「昭和30年～40年代のいい意味での田舎が復元され、高齢者も快適で生き生きとし、全世界に情報化が普及している地域を目指しています。

時代はまもなく21世紀。今、国は「自然、環境」と大きく舵を取りつつあります。

例えば…

環境庁…公害、自然保護といった個別対応から、生態系の保全による生物の多様性の確保へ

農林省…環境保全型農業の推進へ

建設省…生態系の保全を視野に入れた環境土木工法の推進へ

林野庁…経済林主体から公益林重視への転換へ

文部省…学校の完全週休2日制を契機に、長期バカンス村の実施など自然体験学習の推進へ …etc.



●2020年の四万十川流域イメージ図

今日は「四万十川の日」。四万十川の「2020」に想いをめぐらせてみませんか?

(市原利行)

四万十川情報

①第2回四万十川川の町写真コンテスト作品募集

1. 撮影範囲 窪川町及び四万十川流域
2. 応募資格 不問(年齢、職業、プロ、アマ問わず)
3. 審査 写真家 秋山庄太郎
4. 締め切り 平成12年4月末日(当日消印有効)
5. 問合せ先 窪川町役場企画室 TEL0880-22-3124

②カーヌーツーリング「四万十レーちゃん物語」

1. 開催日 平成11年8月21日(土)～22日(日)
2. コース 西土佐村江川崎～西土佐村口屋内間約16km
3. 参加料 1グループ(4人以内)60,000円
4. 日程 1日目カーヌー講習、2日目カーヌーツーリング
5. 申込先 西土佐村産業課 TEL0880-52-1111(内線27)

次章(8月10日発信)は、「トロッコ列車清流四万十号」を予定。

清流通信「四万十川物語」

第29章 (H11.8.10)

送信者：高知県四万十川対策室

tel(088)-823-9795 fax(088)-823-9296 E-mail s14102@ken.pref.kochi.jp

四万十の新たな特産品

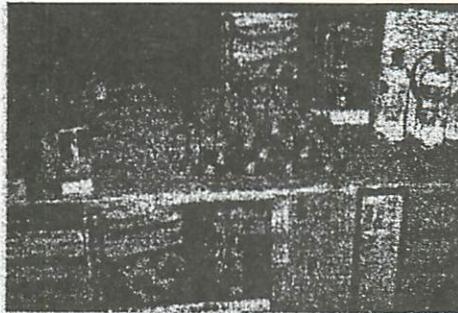
①アコの「岩ずし」、「笹ずし」(大野見村)

四万十川上流域の大野見村では、同村の「四万十あゆみ産苗センター」のアコを使った「岩ずし」、「笹ずし」の販売を始めた。

同村が、平成9年度に農林水産資源などを活用した村づくりについて考える「資源開発調査事業」を実施し、産苗センターのアコを加工販売することを示されたことがきっかけでした。大阪からの指導者を招いた料理研究会を開催した結果、12人が村の支援を受けながら商品開発に取り組んできました。

アコずしの素材は、産苗センターの薬品無使用アコ、同村産の有精低糖米、ショウガが使われ、地元産品にこだわっており、作る方々の真心が伝わってきます。

「岩ずし」はアコをかたどった箱入りで1個千円。「笹ずし」は岩ずしを一口サイズに切って笹の葉で包んだもので、6個入り750円。同村の「四万十川清流の家」や周辺の道の駅などで販売されています。1日50個程度の限定販売ですが、あらかじめ注文すれば作っていただけるということです。お問い合わせは、大野見村企画室・大西室長 電話(0889)-57-2021まで



7月24日～25日の「よさこい工口祭り」にも出店しました。

②「四万十清流ビール」(東津野村)

四万十川の清流水を使って醸造された地ビールがこの度完成し、高知県下で販売開始となりました。

高知市内の地ビール製造販売会社が、「最後の清流」として名高い四万十川の水に注目。四万十川の清流点がある東津野村とタイアップして実現にこぎつけました。その名も「四万十清流ビール」。この清流水は四万十川支流北川川の伏流水ですが、ミネラル分を多く含む超軟水で、この水を使用して淡色麦芽を糖化し、良質なホップを効かせた麦汁を低温でじっくり小発酵、熟成させることにより、黄金色に輝き、純白にきらめいた繊かなあわを持つ「ヒルスナー」タイプのビールが醸造されます。

同村、産業建設課も「絶好の宣伝材料として期待ができ、ゆくゆくは全国ブランドとして育ててほしい。」と大きな期待を寄せています。

四万十清流ビールは高知市内のビアレストランの他、東津野村の国民宿舎「天狗荘」、窪川町の道の駅「あくり窪川」等で販売しています。

お問い合わせは、東津野村産業建設課・掛水係長 電話(0889)-62-2311まで



取水現場近くの東津野村不入原谷

トロッコ列車清流しまんと号

四万十川沿線に沿って1日1往復運転します。区間は下り江川崎駅～江川崎駅間、上り江川崎駅～土佐大正駅間です。乗車には指定券が必要です。運転日8月1日～31日、9月4日、5日、11日、12日、15日、18日、19日、23日～26日。お問い合わせは、各JRみどりの窓口まで。

四万十川をなめたらいかんぜよ!

今年も四万十川での不幸な水難事故が残念ながら相次いでいます。川で泳いだりカヌー下りをするときには、①川の状態を地元の消防署や観光協会を確認する。②集中豪雨やダム放流の時には川に近づかない。③自分の体力を過信しない。等、細心の注意を払ってください。

次章(9月10日発信)は、「火振り漁」を予定。

- | | | | | |
|---------|-------------------|-----------------|--------|-------------------------------|
| 3. 企画 | 窪川 窪川企画室 | TEL0880-22-3124 | 4. 日程 | 1日目カヌー講習、2日目カヌーツーリング |
| 4. 締め切り | 平成12年4月末日(当日消印有効) | | 5. 申込先 | 西土佐村産業課 TEL0880-52-1111(内線27) |
| 5. 問合せ先 | 窪川町役場企画室 | TEL0880-22-3124 | | |

次章(8月10日発信)は、「トロッコ列車清流四万十号」を予定。

清流通信「四万十川物語」

第30章 (H11.9.10)

送信者：高知県四万十川対策室

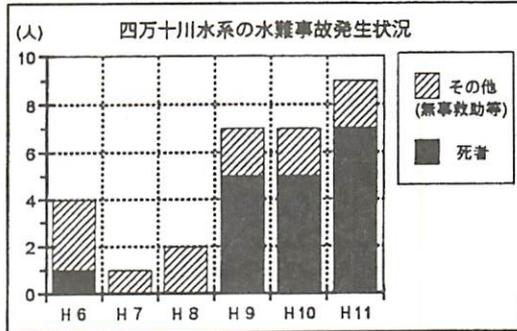
tel(088)-823-9795 fax(088)-823-9296 E-mail s14102@ken.pref.kochi.jp

四万十川は泣いている！

～身近過ぎるゆえの悲劇が今年も又～

夏も終わりに近づきました。この時期になると必ず新聞に出る記事が海や山の事故件数です。中でも特に、神奈川県玄倉川でのキャンプ中の18人が激流に流された事故は、人々の脳裏に生々しい記憶として残っていると思います。人が近づかなければ、いや近づけなければこのような悲劇は起こらないわけで、川と人との関係を改めて考えさせられました。

翻ってわが四万十川です。今年8件の水難事故が発生し、7人が死亡というショッキングな結果になりました。『え！四万十川で人が死ぬ？』と感じるかも知れませんが、昨年7件の事故が発生して合計10人が死亡し、地元新聞に最後の清流は「人食い川」とまで書かれました。もちろん観光客への警鐘として書かれたわけですが、事故が発生するたびに涙を流しているのは四万十川自身であり、是非とも水難事故の絶滅に取り組んでいきたいと思っています。



●高知県警察本部調べ(H11.8.16現在)

なぜ、四万十川で水難事故が次々に発生するのでしょうか。四万十川は時々洪水で怒った顔を見せますが、事故が発生した下流域は、普段は水面も穏やかで大変優しい姿を見せており、水難事故が発生するような川とはとても見えません。

しかし、事故原因として考えられるのは、

- ①全国から多くの方が訪れていること
- ②どこからでも川に近づくことができ、非常に身近な存在であること
- ③見た目には非常に優しい川と感じること

など、四万十川の魅力が逆に災いしているとも考えられます。

さらに、

- ④増水中や覆れた時に泳いでいること
- ⑤対岸に泳ごうとして流されたり深みにはまったりしていること

なども一因と考えられます。

高知県では、せっかく来ていただいた方々が悲劇に遭わないように今後最大限の対応を行います。皆様も無理な行動は絶対避け、四万十川を訪れた方は、地域の方々に危険箇所であるか、増水しているかなどを聞いてください。また、地域の人の注意の声に十分耳を傾けてください。これだけで事故は相当防げるはず。是非多くの方々に事故発生の実態と注意の呼びかけをお願いします。

四万十川は今日も又、皆様を気持ちよくお迎えするため笑顔で待っています。

書籍のご紹介

「光ちよるぜよ！ほくら」(文研出版 横山充男・作 福田岩緒・絵 定価1,300円)

作者の横山充男さんは宿毛市のご出身で、18歳まで中村市で過ごされました。この作品の舞台は1960年代の中村市で、四万十川のほとりで生活する小学生達の心の交流が情熱豊かに描かれています。今の子ども達はもちろん、保護者の方にもぜひ読んでいただきたい作品です。

次章(10月10日発售)は、「火祭り道」を予定。

清流通信「四万十川物語」

第31章 (H11.10.10)

送信者：高知県四万十川対策室

tel(088)-823-9795 fax(088)-823-9296 E-mail s14102@ken.pref.kochi.jp

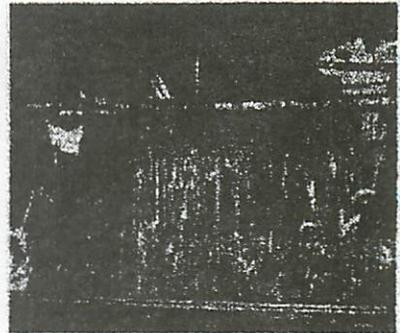
昔ながらの伝統漁法「火掬漁」

四万十川流域には、代々受け継がれてきた独特の伝統漁法が数多く残っています。「ころばし漁」、「柴づけ漁」、「投網漁」…etc. ながでも暗闇の川面に明かりを灯し、鮎をあらかじめ仕掛けの網に追い込む「火掬漁（ひぶりりょう）」は、四万十川の情緒を感じさせる漁法です。西土佐村口国内地区で火掬漁を行うということで、船に同乗させてもらいました。

まだ比較的辺りが明るいころ河川敷に向かうと、すでに七艘の船が付けられ、漁師さん達は網を仕掛けるポイントの抽選を行っていました。ポイントによって大きく漁獲量が左右するので、いかによい数字を引き当てるかにがかってきます。

すっかり闇に包まれたころ、それぞれのポイントに出向き、台図によってみんな同時に網を仕掛けます。網はゆっくりと水を描くように水中に落とされていきます。

それぞれ網を仕掛け終わると、全ての船は仕掛けより川下に集結し、いよいよ追い込みの始まりです。電灯を高い位置に取り付け川面を照らし、ほぼ一列に船を並べゆっくり進めます。船頭にいる人は竹の棒で水面を叩き鮎を寄せ、船尾にいる人は鮎取りを行います。二人の「あうん」の呼吸を合わせながら、他の船と協力して鮎を追い込む様子は、火掬漁ならではの光景です。



※網にガかった鮎

仕掛けてからほんの数十分しか経っていないのに、網を引き上げると鮎が鏡々を姿を現します。多いときには一日に30kg獲れることもあるようですが、今年は夏場に大雨が続き、鮎の餌となる川コケが石に付着せず、例年に比べ漁獲量は少ないとのこと。

それでも同乗させていただいた上戸さんご夫妻（民宿「せんば」を経営）の船では、3箇所に仕掛けて約60匹の漁獲がありました。この火掬漁は禁漁期間になる前日の10月14日まで行われます。

四万十川ならではのこの素晴らしい伝統漁法が、後世にも未永く継承されていくことを願いながら帰路につきました。

第15回 水環境保全市町村連絡協議会全国大会・
水環境保全シンポジウム開催
「四万十川の生き物たち ～川と生態系を考える～」
日時 平成11年11月10日(水)
場所 中村市立文化センター
内容 記念講演 川那部浩哉京大名誉教授 他
問合せ先 中村市四万十川対策課 0880-34-1111

新エネルギーシンポジウム(正式名未定)開催

「環境に、人に優しい21世紀の暮らし方」
日時 平成11年11月11日(木)、12日(金)
場所 梶原町開発センター
内容 記念講演、連絡協議会の設立 他
問合せ先 梶原町企画調整課 0889-65-1111

次章 (11月10日発行) は、「子どもはなぜ川で遊ばないか」を予定。

清流通信「四万十川物語」

第32章 (H11.11.10)

送信者：高知県四万十川対策室
tel(088)-823-9795 fax(088)-823-9296 E-mail s14102@ken.pref.kochi.jp

「四万十なんでも辞典」作成中!

～四万十川(流域)に関する質問大募集～

四万十川の名前の由来は? 沈下層とは?
源流点はどこにある? 迷わずにたどり着けるだろうか?
四万十川の魚は何種類? 伝統漁法とは?
「あがめ」に会いたい! 「牛鬼」、「舟母」って何? などなど

四万十川に関する疑問・質問があるけれど、本を見ても載っていない、どこに問い合わせればいいのかわからない…。皆様にも、きっとこんな経験があると思います。四万十川対策室では、このたび四万十川に関する「なぜ」、「なに」に**なんでも**答えてくれる辞典を作成することになりました。

この「四万十なんでも辞典」は、A5サイズ、約140ページ、四万十川や支流に関する各種データ、自然、くらしと風景、民俗・歴史、文化、観光・レジャー、四万十川保全の取り組みなど、あらゆる分野を網羅する予定で、来年3月の完成を目指して作業中です。♪



♪ 名実ともに**なんでも**答えられる辞典にするために、皆様からの情報を募集します。四万十川(流域)に関する質問や、「このことを取り上げられないのでは」という提案をお持ちの方は、ぜひ一報ください。よろしくお願いたします。

*恐れ入りますが、掲載提供は11月末日までにお願いたします。また、紙面の都合上、お寄せいただいた質問を全て取り上げられない場合もありますので、あらかじめご了承ください。

四万十川の新刊

『四万十川がたり』(山と溪谷社 野村春松：語り、蟹江節子：聞き書き)

四万十川下流域、西土佐村口屋内地区にお住まいの野村春松さん(84歳)は、生まれてからずっと四万十川のほとりで生活を営む、正に四万十川の生き字引のようなお方で、「四万十川のおじいちゃん」と慕うファンが全国にいます。著書には、四万十川とともに生きてきた野村さんの四万十川に対する想いが優しく語られています。「四万十川がたり」は全国書店で発売中です。(定価1,500円(税別))

「四万十川清流を育む森づくり」

- ◎主催 ミナモト・クラブ(四万十川外・クラブ倶楽部会員)
- ◎日時 平成11年11月28日(日)(雨天決行)
- ◎場所 高知県高岡郡窪川町平串
- ◎参加資格 10歳以上。(小学生以下は保護者同伴)
- ◎参加料 一般1,500円(中高生以下無料)
- ◎実施内容 第1部：植樹体験 第2部：四万十川れあい紀行(いも炊き会、記念撮影など)
- ◎問い合わせ ミナモト・クラブ事務局(0889)-42-6685

次章(12月10日発行)は、「四万十川(流域)の2000年問題」を予定。

清流通信「四万十川物語」

第33章 (H11.12.10)

送信者：高知県四万十川対策室

tel(088)-823-9795 fax(088)-823-9296 E-mail s14102@ken.pref.kochi.jp

四万十川構造令

～四万十発の土木工事手引書～

高知県は、四万十川流域で施工する土木工事に対して、景観・生態系に配慮する「四万十川流域土木工事手引書」（通称：四万十川構造令）を作成しました。

この四万十川構造令の柱は次の3本です。

- ①コンクリート面及び補地面を露出させない景観と調和した工事
- ②自然植生の速やかな復元を図る工事
- ③生態系への配慮ある工事



●木の昏る道づくり事業(窪川町一斗俣)
～道路改良による景観の緑化～

これまでの四万十川流域の土木工事は、コンクリート面がむき出しになった擁壁や、生態系への配慮が少ない道路の拡張工事など、四万十川の魅力を失ってしまうものが多くありました。

この手引書は、四万十川を管轄する土木事務所、高知県関係課室、流域8市町村で構成する「四万十川流域土木工事協議会」が、四万十川流域の基本指針「清流四万十川総合計画」実現の一環として作成したものです。

対象は、四万十川と黒野川、目黒川など4つの支川周辺で「川から見通せる範囲」ですが、対象区域外でも景観・生態系に配慮する河川については手引書の適用を検討していきます。

この手引書を施工業者に配布し、業者によって工法が異なっていたものを、設計段階から統一することができ、「四万十川らしい」景観や生態系の保全が図られることとなります。

四万十川良心市場

四万十川流域生産グループが、「地元産」にこだわりながら真心込めてご提供する四万十産品の数々。米、椎茸、味噌から皮むき包丁、川舟までバラエティーに富んだ品揃えで、全国発送いたします。年2回の会報誌をお届けする「RIVER」の会員も随時募集中です。(年会費3千円)

四万十川良心市場、「RIVER」のお問い合わせは、
特四万十ドラマ TEL0880-28-5527 FAX0880-28-4875

四万十なんでも辞典 質問募集!!

四万十川対策室では、四万十のことならこの1冊で万全。そんな「四万十なんでも辞典」を2000年3月完成に向けて作成準備中です。ただ今、四万十川(流域)に関する様々な疑問、質問を12月15日まで募集しています。期限まで残りわずかですが、どんどんお寄せください。手紙、FAX、E-mailいずれでも構いません。ご協力をお願いします。

次章(1月10日発着)は、「年順に想う」を予定。

清流通信「四万十川物語」

第34巻 (H12.1.10)

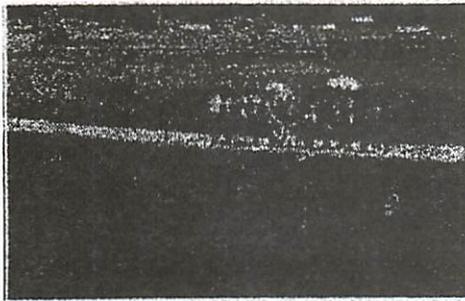
送信者：高知県四万十川対策室
tel(088)-823-9795 fax(088)-823-9296 E-mail s14102@ken.pref.kochi.jp

38沈下橋を重点保存

～第1種、第2種区分を決定～

四万十川の風景を代表する「沈下橋（ちんがばし）」。欄干が無く、洪水の時には水面下に沈み、四万十川の流れに逆らわない、まさに自然と共存している橋。高知県と流域市町村では、「四万十川沈下橋保存方針」を策定し、管理者が明らかな沈下橋47橋について、生活文化遺産として後世に残していこうとしています。

このほど、特に重点的に保存する第1種沈下橋の選定作業を行っていた「四万十川沈下橋保存委員会（委員長：福留西日本科学技術研究所長）」が開かれ、本流と支流合わせて38橋を第1種沈下橋としました。



●昭和10年建設の一斗儀沈下橋(窪川町)

委員会では、1年以上にわたる現地調査や流域住民の方の意見を参考に、景観・文化・親水・観光などの観点で第1種と第2種沈下橋に区分したものです。

第1種沈下橋には、戦前に架けられた沈下橋のなかで唯一現存する窪川町の「一斗儀沈下橋」や、ユニークなデザインで知られる大正町の「向山沈下橋」をはじめ、流域の生活や景観にとけ込んだ沈下橋が選ばれています。

今後、第1種沈下橋は管理者が重点的な維持管理を行い、災害などで壊れた場合にも原型復旧を原則として後世に残していくこととなります。高知県としても、維持管理について支援を行い、国に対しても支援要請をしていきます。

会員募集のお知らせ

四万十川沿いの休校となった小学校を活用した自然体験型交流施設「(社)四万十楽舎」では現在、会員を募集中です。会員の方には宿泊料の割引や定期的な情報誌の送付などいろいろな特典があります。

四万十楽舎に関するお問い合わせは、(社)四万十楽舎(山下さん)
TEL0880-54-1230 FAX0880-31-9788

「都市・農山村の生態学的再生」研修会

- ◎日時 平成12年1月14日(金) 10:30～15:30
- ◎場所 高知市旭町3丁目115番地
こうち女性総合センター ソール
- ◎講師 福留愷文氏(西日本科学技術研究所 代表取締役)
- ◎参加費 無料
- ◎主催 高知県
- ◎問い合わせ先 高知県四万十川対策室(山崎、西森)
TEL(088)-823-9795 FAX(088)-823-9296

次巻(2月10日発刊)は、「(財)四万十川財団」を予定。

清流通信「四万十川物語」

第35章 (H12.2.10)

送信者：高知県四万十川対策室
tel(088)-823-9795 fax(088)-823-9296 E-mail s14102@ken.pref.kochi.jp

四万十大使、宮崎美子さん初の著書出版

四万十大使にご就任いただいている女優の宮崎美子さんが、芸能活動20周年を迎えられ、これを機に初のエッセー集「「生きもの」への礼儀」を出版されました。宮崎さんは現在NHKの「生きもの地球紀行」のナレーター兼レポーターを務められており、自然や環境問題に深い造詣をお持ちの方です。この本では、これまで番組で扱ってきた世界各国の自然や生き物に対するメッセージが優しい視点で語られています。

四万十川についても「大らかな母親のような大河」、「流域住民と密接に結びあっている川」として紹介されています。

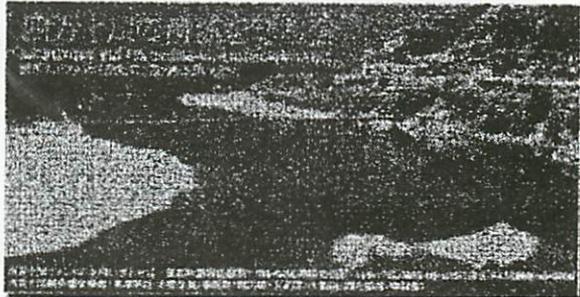
「「生きもの」への礼儀」は、光文社より全国書店で発売中です。

「四万十川ファンド」エコーはがき発売！！

四万十川の清流保全のために活用される基金「四万十川ファンド」のPR用エコーはがきが3月1日、高知県内と神戸市内の郵便局で発売されます。

これは、基金を管理する四万十川総合保全機構（四万十川流域8市町村）が、四万十川ファンドへのさらなる全国的なご支援、ご協力をいただくために、企画したものです。

エコーはがきには、代表的な四万十川の風景である西土佐村の「岩間沈下橋」の写真が使われています。（額面1枚45円）



●エコーはがきの広告部分

ご購入とともに、ファンドへのご協力をよろしくお願いいたします。

只今募集中！！

①四万十川源流点の森づくり

- ・開催日時／平成12年3月5日(日) 10:30～15:00
- ・開催場所／四万十川源流点周辺（高岡郡東津野村船戸国有林「郷土の森」）
- ・実施内容／a. 杉、竹などの広葉樹の植樹
b. 植樹場所周辺の針葉樹の枝打ち
- ・交通／高知市から会場まで送迎バスがです。
- ・問い合わせ先／東津野村役場産業建設課（吉村さん）TEL0889-62-2311 FAX0889-62-3519

②第12回Tシャツアート展作品募集

- ・大方町入野の浜で平成12年5月3日～7日まで開催されるTシャツアート展のTシャツのデザイン画を募集中。応募資格はア・D・7まで問わず。
- ・応募作品はすべて主催者がTシャツで加工・プリントして砂浜に展示。審査員：岩合光昭（写真家）
- ・応募締切は、平成12年3月10日。（当日消印有効）問い合わせは、砂浜美術館事務局 TEL/FAX兼用0880-43-4915

次章(3月10日発行)は、「四万十川はどこへ行く？」を予定。

清流通信「四万十川物語」

第36巻 (H12.3.10)

送信者：高知県四万十川対策室

tel(088)-823-9795 fax(088)-823-9296 E-mail s14102@ken.pref.kochi.jp

満5歳を迎えた四万十川対策室

～21世紀戦略づくりへ再スタート～

「四万十川物語」読者の皆様、こんにちは。

今、四万十川は菜の花が満開。水辺には藤がそよ風にゆれています。毎年繰り返される春の訪れ。この穏やかな情景がいつまでも続きますように…！

さて話は変わりますが、「四万十川対策室」は、今年4月で満5歳を迎えます。誕生以来、「四万十川を守りながら、地域住民にとって、高知県民にとって、また全国の方々にとって最もいい方向とは？」を模索してきました。

その結果、保全のための土台づくりはほぼ完成（四万十川条例づくりが残っていますが…）し、2000年度からは、土台のうえに立って、自然や清流を活かした地域づくり戦略を立てる新たなステップへ移ってまいります。その具体的戦略の1つが「四万十まるごと博物館整備計画」です。（現在、予算要求中）

読者の皆様は、「四万十川のどこに行ったらいいのかわからない。」と感じたことはありませんか？

現在流域では、屋形船、トンボ公園の他にも、四万十ウルトラマラソン、四万十りんりんサイクルが企画実施され、今年は四万十川の景観にマッチした「沈下橋」の「歩行者天国（月1回、車の乗り入れを制限する）」も試みます。

しかし、全てが「点」のままとなっています。「四万十まるごと博物館」は、これらを『点から線』へとつなげていくとするものです。具体的には、流域の自然、清流、歴史、文化、人、山・川の幸々々の資源を発掘し、道の駅などの情報拠点や「自然の案内人」登録などを進め、21世紀の新しい観光戦略を立案します。『保全をベースとした活用。活用するためには保全』。これら両者のバランスがとれた時、四万十川は人々の目の中、心の中にいつまでも焼きつけられることでしょう！



●情報拠点施設整備計画（西土佐村カヌー館）

ふるさと絵はがき「清流 四万十」発売

四万十川流域の風景を題材にした、ふるさと絵葉書「清流四万十」が、平成12年3月8日に四国内の郵便局で一斉発売されました。販売価格は、7枚1セットで350円です。絵柄は四万十川流域7町村の代表的な風景で、中村市在住の画家、野村ナナミさんが描いたものです。通信販売も扱っておりますので、四国外にお住まいの方もぜひご購入ください。

ふるさと絵葉書についてのお問い合わせは、

四国郵政局郵務部営業課 原嶋さん TEL 089-936-5205 まで

次巻(4月10日発行)は、『(財)四万十川財団が本格始動』を予定

<添 付>

四万十・流域圏学会会則
四万十・流域圏学会会員体制
委員会

会員募集の御案内

入会申込書

「四万十・流域圏学会」投稿要領

「四万十・流域圏学会誌」執筆要領

四万十・流域圏学会会則

第1章 総 則

(名 称)

第1条 本会は、四万十・流域圏学会（Japan Society of Shimanto Policy and Integrated River Basin Management）と称する。

(目 的)

第2条 本会は、四万十川及び全国の流域圏を対象に、総合的・学際的調査研究及び学民産官連携による実践的取り組みを展開し、もって流域圏を単位とした自然重視の学際的な地域文化づくりの横断的な推進に資することを目的とする。

(事務局)

第3条 本会は、事務局を当分の間、高知工科大学社会システム工学科 村上研究室に置く。

(事 業)

第4条 本会は、第2条の目的を達成するために次の事業を行う。

- (1) 講演会、研究発表等の開催。
- (2) 学会誌、ニューズレター及びその他の刊行物の発行。
- (3) 四万十川流域における先駆モデル研究。
- (4) 四万十川流域と他流域との交流及び住民団体・研究者など多様な主体の交流を通じたネットワークづくり
- (5) 前各号のほか、本会の目的を達成するために必要な事業

第2章 会員に関する事項

(会 員)

第5条 本会の会員は四万十・流域圏学に関心を持ち、本会の趣旨に賛同するものとし、正会員、学生会員、賛助会員及び準会員をもって構成する。その他の会員については、理事会で決定する。

- (1) 正会員 会費年額5,000円を納める者。
- (2) 学生会員 大学学部学生・大学院学生・研究生で会費年額2,500円を納める者。
- (3) 賛助会員 企業・団体で賛助会員（年額30,000円以上）を納める者。
- (4) 準会員（ジュニア会員） 小学生・中学生・高校生。会費は徴収しない。

(会員の権利)

第6条 正会員は、以下の権利を有する。なお、理事会の承認によって、学生会員、賛助会員及び準会員にも権利を付与することができる。

- (1) 調査研究成果を学会誌その他の刊行物または研究発表会において発表すること。
- (2) 本会が主催する研究発表会、講演会及び総会等に参加すること。
- (3) 本会の定期刊行物の無料配布を受けること。

(会 費)

第7条 会員は、第5条に定める年会費を前納しなければならない。

- 2 既納の会費は、いかなる理由があっても返還しない。

(会員の入会)

第8条 会員になろうとするものは、入会申込書を提出し、理事会の承認を受けなければならない。

(会員の退会)

第9条 退会しようとするものは、退会届けを提出しなければならない。この場合、未納の会費があるときは、完納しなければならない。

2 理事会は、長期にわたって連絡のとれない会員を退会させることができる。

第3章 組織に関する事項

(役員)

第10条 本会には次の役員を置く。

(1) 理事 25名以内、うち会長1名、副会長3名以内とする。

(2) 監事 2名。

(役員を選任)

第11条 理事及び監事は正会員の互選により、総会で決定する。

2 会長は、理事のうちから互選する。

3 副会長は、理事のうちから会長が指名する。

4 理事及び監事は、相互に兼ねることができない。

(役員任期)

第12条 役員任期は2年とし、再任を妨げない。

2 役員は任期満了となっても、後任者への事務引継ぎを終了するまでその職務を行う。

第13条 役員に欠員の生じたときは、後任を選任する。ただし、理事会でその必要がないと認めるときは、この限りでない。

2 補選された者の任期は、前任者の残任期間とする。

(役員任務)

第14条 役員任務は次のとおりとする。

(1) 会長は、会務を統括し、本会を代表する。

(2) 副会長は、会長を補佐し、会長に事故あるときはその職務を代行する。

(3) 理事は、理事会を構成し、本会の運営に関する重要事項を審議する。

(4) 監事は、本会の会計を監査する。

(総会)

第15条 総会は正会員をもって構成し、本会の最高決議機関として会の意志と方針を決定する。

(総会の開催)

第16条 通常総会は、毎年1回開催する。

第17条 臨時総会は次の場合に開催する。

(1) 会長又は理事会が必要と定めたとき

(2) 正会員の3分の1以上の者から請求があったとき

第18条 総会は、会長が招集し、議長となる。

第19条 総会の招集については、開催の2週間前までに、日時、場所及び会議に付議すべき事項を適当な方法によって会員に通知しなければならない。

第20条 総会は、正会員の5分の1以上の出席がなければ成立しない。ただし総会に出席できない正会員で、第19条によって通知された事項の決議を他の出席会員に委任した者及び書面によって決議に参加した者は出席者とみなす。

(総会の議決)

第21条 総会の議決は出席者の過半数の同意による。可否同数のときは、議長の決するところによる。

第22条 総会では、次の事項を議決する。

- (1) 前年度の事業報告及び収支決算
- (2) 当該年度の事業計画及び予算案
- (3) その他理事会が必要と認めた事項

(理事会)

第23条 理事会は、必要に応じて会長が招集する。

- 2 会長は、理事の過半数から請求があったときは、理事会を招集しなければならない。
- 3 理事会の議決は、出席者の過半数の同意をもって決定する。可否同数のときは、会長の決するところによる。
- 4 本会の運営を円滑に行うため、理事の中から代表幹事を選任し、幹事会を開くことができる。

(委員会)

第24条 本会は、必要に応じ委員会を組織することができる。委員会の規約は、別に定める。

- 2 各委員会は、理事会に委員会の活動状況について適宜報告し、また、本会の運営上特に必要であるとして理事会から諮問された事項について、答申しなければならない。
- 3 会長は、理事会の推薦を受け理事の中から委員長を任命する。
- 4 会長は、理事会の推薦を受け正会員の中から若干名を委員に任命する。

(支部及び部会)

第25条 本会は、必要に応じ支部及び部会を置くことができる。

- 2 支部及び部会の設置及び組織については、別に定める。

第4章 会計に関する事項

(会計)

第26条 本会の経費は、会費・助成金及び寄附金その他の収入をもってあてる。

第27条 本会に、一般会計のほか必要に応じて特別会計または基金をおくことができる。

第28条 本会の会計年度は、5月1日から翌年4月30日までとする。

第5章 会則の変更及び解散

(会則の改正)

第29条 この会則は、総会出席者（委任状及び書面による参加を含む）の3分の2以上の同意を得なければ、改正できない。

(会の解散)

第30条 本会は、総会出席者（委任状及び書面による参加を含む）の3分の2以上の同意がなければ解散することができない。

第6章 その他の事項

(雑則)

第31条 この会則に定めるもののほか、学会の運営に関し必要な事項は理事会の議決を経て別に定める。

附 則

- 1 この会則は、平成13年2月8日から施行する。
- 2 本会の設立初年度の会計年度は、第28条の規定にかかわらず設立の日より平成14年4月30日までとする。

(平成13年3月8日)

四万十・流域圏学会役員体制

四万十・流域圏学会役員リスト (平成15年度)

会長

今井嘉彦	高知大学名誉教授	環境化学	県内
------	----------	------	----

副会長

宇多高明	(財) 土木研究センター	土木工学	県外
坂本正夫	高知県歴史民俗資料館館長	民俗学	県内
福留脩文	西日本科学技術研究所所長	河川工学	県内

監事

北條正司	高知大学理学部助教授	環境化学	県内
邑岡和昭	高知県環境研究センター総合環境科長	環境科学	県内

理事

池田 誠	東洋大学国際地域学部教授	社会システム	県外
石川妙子	水生生物研究家	生物学	県内
井添健介	大旺建設(株)専務執行役員本店長	河川工学	県内
江口 卓	高知大学人文学部教授	地理学	県内
島谷幸宏	国土交通省武雄工事事務所長	土木工学	県外
陶山正憲	静岡大学農学部教授	森林環境工学	県外
橋尾直和	高知女子大学文化学部助教授	言語学、方言学	県内
浜田幸作	高知県立大柘高等学校校長	社会学	県内
福田善乙	高知短期大学学長代理	経済学	県内
福永泰久	西日本科学技術研究所取締役	環境化学	県内
福元康文	高知大学農学部助教授	蔬菜園芸学	県内
松田誠祐	高知大学農学部教授	水文学・河川工学	県内
松本 聰	秋田県立大学生物資源科学部生物環境科学科教授	応用生命科学	県外
村上雅博	高知工科大学社会システム工学科教授	水資源・河川・環境工学	県内
山崎慎一	高知工業高等専門学校 建設システム工学科助手	衛生工学	県内
山下正寿	(社) 四万十楽舎副楽長	社会学	県内
依光良三	高知大学農学部教授	森林政策・山村経済	県内

委員会

総務委員会	委員長 村上雅博 委員 各委員長+代表幹事 特任 理事会担当補佐役（高知県四万十川流域振興室）
企画・研究調整委員会	委員長 浜田幸作
財務委員会	委員長 福永泰久
編集出版委員会	委員長 橋尾直和
代表幹事	江口 卓（高知大学人文学部） 橋尾 直和（高知女子大学文化学部） 石川 妙子（水生生物研究家） 福元 康文（高知大学農学部） 村上 雅博（高知工科大学） 山崎 慎一（高知工業高等専門学校）

会員募集の御案内

四万十川及び全国の流域圏を対象に、総合的・学際的調査研究と学民産官連携による実践的な取り組みを展開する「四万十・流域圏学会」(Japan Society of Shimanto Concept and Integrated River Basin Management) 成13年2月8日に設立されました。

○学会の基本理念

- 1) 横断的・学際的な研究、現場に根ざした実践的な研究、住民と連携した取り組み（学民産官連携活動）を重視する。
- 2) 地域の学問から全国の横断的な流域圏のネットワークづくりと世界（国際交流・国際協力）へ向けての情報発信を行い、実際問題への適用をはかるために、学・官・民の研究者・技術者・地球市民との交流を促進する。
- 3) 次世代への展開（サステイナブル・シマント）と次世代をになう人材（若手を含む）の育成を重視する。

P.S.

四万十・流域圏学会会則 抜粋

第2章 会員に関する事項

(会員)

第5条 本会の会員は四万十・流域圏学に関心を持ち、本会の趣旨に賛同するものとし、正会員、学生会員、団体会員及び準会員をもって構成する。その他の会員については、理事会で決定する。

- (1) 正会員 会費年額 5,000円を納める者。
- (2) 学生会員 大学学部学生・大学院学生・研究生で会費年額 2,500円を納める者。
- (3) 賛助会員 企業・団体に賛助会費(年額30,000円以上)を納める者。
- (4) 準会員(ジュニア会員) 小学生・中学生・高校生。会費は徴収しない。

会費振込先:

郵便振替 01670-7-3731 四万十・流域圏学会、又は

銀行口座 四国銀行下知支店 普通預金0387519四万十・流域圏学会 会計 福永素久

お願い:

領収書は発行いたしませんので、振込みの控えを保存して下さい。

会費の使われ方:

正会員・学生会員の会費は学会誌、ニューズレター、お知らせ等の印刷・郵送費用に、賛助会員の会費はジュニアセッション(小・中・高校生)を対象とした次世代人材育成プロジェクト活動資金に割り当てられています。

入会申込書

四万十・流域圏学会会長 様

平成 年 月 日

氏名：

住所：

連絡先住所（ 自宅 ・ 勤務先 ） 〒 _____			
Tel: _____ Fax: _____			
E-mail: _____			
会員種別*	正会員 ・ 学生会員 ・ 賛助会員 ・ 準会員		
勤務先又は職業			
専門分野		生年月日	年 月 日

*会員種別については、該当するものを○で囲んで下さい。

備考覧

--

受付承認 平成 年 月 日

「四万十・流域圏学会誌」投稿要領

投稿規定

1. 投稿資格

本誌への投稿者は、本会会員（団体正会員に所属する者を含む）に限ります。ただし、共同執筆者には、会員以外の者を含むことができます。原則として、本会会員は自由に投稿することができます。また、編集出版委員が認めた場合には、会員以外からの特別寄稿を受け付けることがあります。投稿規定ならびに執筆要領をよくお読みの上投稿して下さい。なお、会費未納の場合は、掲載しないことがあります。

2. 原稿の種類

投稿原稿は、四万十川および流域圏関連分野の論文、研究ノート、総説、解説、調査報告、論説・評論、その他の7種とし、未発表のものに限ります。その内容は、次のとおりとします。ただし、編集出版委員が特に必要と認めた場合には、この限りではありません。

- (1) 論文：独創的な内容で、四万十川および流域圏に関する価値ある結論あるいは有意義な新事実や新技術を含むものです。それ自身完成度が高く独立したもので、まとまった結論が得られる段階まで研究が進展しているものを対象とします。特色のある観測・実験・調査結果やその一次的解析結果および統計・数値実験結果などを主とするものも含まれます。
- (2) 研究ノート：断片的あるいは萌芽的な研究ではありますが、独創的な内容で、四万十川および流域圏に関する価値ある結論あるいは有意義な新事実や新技術を含むものです。論文ほど研究として完成度を要求しませんが、それと同等の価値のある内容を含むものを対象とします。新しい研究方法などの紹介、予報的速報、既知の知見を確認する短報なども含まれます。
- (3) 総説：四万十川および流域圏に関する専門分野の既存の研究成果・現況・今日の問題点・将来の展望を解説したものです。学会に関する特定の主題について最近の研究成果を広い視点から整理、位置づけし、その研究の流れの理解に資するものです。
- (4) 解説：新しい研究、技法、工法プロジェクトなど、会員にとって有用、有益となる情報を分かりやすく提供するものです。
- (5) 調査報告：四万十川および流域圏に関するフィールド調査の報告で、四万十川および流域圏の現状把握やその改善に有用な価値ある情報・データを示したものです。論文やノートのように独創性を重視するのではなく、調査結果自体の有用性を重んじた内容のものを対象とします。
- (6) 論説・評論：学会関連の全般的総括的問題を対象としたもので、広く会員の参考となるものです。
- (7) その他の原稿：原稿の長さは、原則として、すべてを含む仕上がりページ数が以下のようなことが望ましいです。

和文の本文1ページは、原則として横書きで、25字×56行×2段組です。

論文	10ページ以内
研究ノート	5ページ以内
総説	10ページ以内
解説	10ページ以内
調査報告	10ページ以内
論説・評論	2ページ以内
その他の原稿	1ページ以内

ただし、やむを得ず規定ページを超過する場合は、執筆者の実費負担とします。また、編集出版委員の指定するものについては、この限りではありません。

3. 原稿の書き方

- (1) 原稿には、「完全版下原稿」と「テキストファイル付き原稿」の2種類があり、前者での提出を原則

とします。やむを得ない場合には、後者での提出も認めます。なお、後者における場合、版下作成作業のため発行までに時間がかかることがあります。「完全版下原稿」の場合は、原稿を出力見本に従って作成し、そのまま写真製版ができるような高品質のプリンタで出力したものを提出して下さい。「テキストファイル付き原稿」の場合は、原稿を所定の方法に従って作成し、MS-DOSテキストファイル形式で保存したフロッピーを添付して提出して下さい。提出原稿は、事故および校正に備えて必ず控えをとっておいて下さい。

(2) 原稿の書き方に関する諸注意は、「執筆要領」を参照して下さい。

4. 原稿の提出期限

原稿提出期限は、随時ですが、討議・コメント原稿の受付は、その対象論文掲載後6ヶ月以内とします。

5. 原稿の受け付け

(1) 原稿提出時には、原稿のコピー4部と併せて、原稿送付票、表紙、原稿概要を添付し、編集出版委員会事務局宛に送付して下さい。「原稿概要」は、題目、執筆者名、所属を記入したA4用紙に、200字以内で原稿の内容をまとめたものです。ただし、論文、研究ノート、総説、解説、調査報告、論説・評論以外は、提出の必要はありません。

(2) 編集出版委員会事務局に到着した日をもって、その原稿の受付日とします。

6. 原稿の査読

(1) 編集出版委員会は、受け付けた原稿の査読を編集出版委員・査読委員を含む複数の専門家に依頼します。原稿の内容に関して問題があると判断された場合、編集出版委員会はその旨を執筆者に伝え、修正を求めます。

(2) 修正を求められた原稿は、3ヶ月以内に修正原稿を再提出します。この期間に修正原稿の提出がなく、かつ学会事務局まで何の連絡もない場合には、撤回したものとみなします。

(3) 編集出版委員会は、査読結果に基づき掲載の可否を決定します。

7. 原稿の受理

編集出版委員会が掲載可と判断した日をもって、その原稿の受理日とします。なお、原稿は原則として受理順に掲載しますが、編集の都合上、前後することがあります。

8. 正原稿の提出

編集出版委員会より受理通知を受け取った後、執筆者はその指示に従って正原稿を編集出版委員会事務局に提出して下さい。

9. 校正

印刷時の執筆者校正は、「完全版下原稿」の場合は、原則として行いません。ただし、編集出版委員会が必要と判断した際には、執筆者校正を依頼する場合があります。「テキストファイル付き原稿」の場合は、印刷時の執筆者校正は1回とします。執筆者校正を行った場合、ゲラ刷りの受け取り後、指定期日までに必ず返送して下さい。返送が遅れた場合は、編集出版委員会の校正のみで校了にすることがあります。なお、この時点では印刷上の誤り以外の字句修正、あるいは原稿になかった字句の挿入は認めません。校正原稿は、一週間以内に正原稿とともに返送して下さい。定期刊行物を維持するため、一週間以内に行わなければ、執筆者校正はないものとします。抜刷りは行いません。

10. 著作権

四万十・流域圏学会誌に掲載された著作物・記事の著作権および著作権は、四万十・流域圏学会に帰属します。ただし、当該執筆者の著作権および著作権の行使を妨げるものではありません。疑義が生じた場合は、編集出版委員会で決定します。

11. 編集出版委員会事務局

〒780-8515 高知市永国寺町5-15

高知女子大学文化学部橋尾研究室

TEL・FAX：088-873-2823 E-mail：hashio@cc.kochi-wu-ac.jp

執筆要領

1. 投稿原稿の性質

四万十・流域圏学会誌は、国内的・国際的な四万十川および流域圏に関する多くの専門分野の研究の横断的・学際的な発表・情報伝達機関として、各分野間の交流、相互の理解を促進する機能を持つことを目指すものです。したがって、投稿原稿は、このような目的に沿ったものであり、会員が関心を持つようなテーマを扱っていて、会員相互間に建設的な討議を引き起こすようなものが望ましいです。

投稿原稿が少なくとも具備すべき条件は、原則的には、(1)誤りのないこと、(2)重複のないこと（未発表のもの）の2点です。

2. 一般的注意事項

①原稿の本文の用語は、日本語とします。

②原稿は、内容が独立して完結しているものとし、表題に「第〇報」的な通し番号は含めません。

③本文の区分けは、以下の記号を用い、大見出し、中見出し、小見出しなどを明瞭にして下さい。

〔例〕 2. 研究方法

2.1 分析方法

2.1.1 微生物学的方法

(1) 一般細菌数

(a) 培地

④区読点には“,”および“。”を用い、“、”や“.”などは用いませぬ。

⑤本文中で使用する単位は、S I単位系にしたがって表記することを原則とします。ただし容量単位は、リットル(ℓ)あるいは立方メートル(m^3)を用いることを原則とし、特別に必要な場合を除き、立方デシメートル(dm^3)は使用しません。

⑥生物名は、和名の場合かなを用い、学名はイタリック体にします。

⑦図表は、タイトルや説明文を含めて英文とし、通し番号をつけて下さい。

通し番号のつけ方 図: Fig. 1, Fig. 2, ……

表: Table 1, Table 2, ……

⑧写真は図として取り扱います。したがって、扱いはすべて図に準じ、番号も図と同一の通し番号を使用します。なお、カラー写真のように印刷に多額の費用を要するものについては、その実績を著者負担とします。

⑨謝辞(必要な場合)、記号表(特に記号が多い場合に作成することが望ましい)は、本文末尾に付けて下さい。

⑩引用文献は、本文中では下記の例に従って明記し、原稿末尾に「参考・引用文献記載要領」に従い、一覧にして下さい。

岡村(1995)は、……、……と述べている(渡辺 1984)。

⑪直接文章を引用する場合は、「引用記載要領」に従って下さい。

⑫注は、「注記載要領」に従って下さい。

⑬その他、不明な点は出力見本を参照し、それに準じて原稿を作成して下さい。

3. 「完全版下原稿」に関する注意事項

①A 4判の白紙に所定の書式に従って印刷して下さい。

②文字サイズ、フォント、マージン、スペースなどは、見本の指示に従って下さい。

③文字は2段組とし、1行25文字、1ページ56行を標準とします。

4. 「テキストファイル付き原稿」に関する注意事項

「テキストファイル付き原稿」の場合には、上記の一般的注意事項に加えて、以下の点にも留意して下さい。

- ①本文は、ワープロを使用してA4判の白紙にプリンタで印字して下さい。上ツキ、下ツキ等が不可能なシステムの場合、赤ボールペンでその旨を明記して下さい。数式、記号等は特にその大きさ、位置などが明瞭になるよう十分注意を払って下さい。
- ②原稿の長さは原則として、表題、著者名、英文要旨および図表を含めて本規定の3に記載されたページ以内とします。但し、刷り上がり1ページは、1ページ目が約2,000字、以降は約2,800字です。A4判白紙に1ページにつき25字×28行(=700字)で上下、左右マージン35mmの枠内いっばいに収まるように印字出力して下さい。
- ③図(写真を含む)および表は、1枚ごとに通し番号をつけ、説明文および題名は各紙にまとめて英文でタイプします。図表など本文のあとに一括して添付し、その挿入箇所は本文の原稿欄外にそれぞれ図表番号で明記して下さい。
- ④図面は、A4判のトレース用紙または白紙を使用し、1枚に1図ずつトレース、レタリングするか、あるいはコンピュータを用いての作図の場合、高品質のプリンタで出力したものとします。各図の右下すみに図番号、著者名、縮尺を記入します。図はワクだけでなく、縦軸の説明、数字も含めて原則として片段(幅79mm)に印刷できるような縮尺を推定します。79mmを超える場合でも幅170mm(本誌1ページ分の左右幅)を超えることはできません。縮尺を念頭において記号と文字の大きさを考慮すること。なお、図が不明瞭な場合、図の全面的な書き直しを指示することがあります。
- ⑤表は、A4判の用紙を使用し、1枚に1表ずつ作成して下さい。原則として原表をそのまま使用するの
で、片段(幅79mm)または両段(幅170mm)に印刷できるよう、文字の大きさ、間隔を考えて作成して下さい。
- ⑥参考・引用文献の記載方法は、「参考・引用文献記載要領」に従った上で「完全版下原稿」の見本の書き方に準じます。

参考・引用文献記載要領

【論文】

- ①著者名、掲載年、表題、雑誌名、巻、ページの順に記して下さい。掲載年は（ ）書きし、表題、雑誌名、巻、ページはそれぞれの間をコンマ（和文誌では全角、英文誌では半角を用いる）で区切り、最後はピリオド（体裁はコンマの場合と同じ）で終わって下さい。
- ②字体は、和文誌の場合には明朝体を、英文誌の場合にはタイムズをそれぞれ用います。学名および英文雑誌名にはイタリック体を用います。
- ③雑誌名については、和文誌の場合には省略せずに記し、英文誌の場合には省略名を用いてもかまいません。省略方法はそれぞれの雑誌の慣用に従って下さい。
- ④巻 (Vo.1) についてはボールド体を用い、ページについては原則として通巻ページを記して下さい。号 (No.) ごとのページのみ雑誌の場合には巻の次に号を（ ）内に記し、号ごとのページを記して下さい。巻数がなく号数のみの雑誌の場合には号のみを（ ）書きして下さい。

【記載例】

- 1) 村上雅博、馬淵泰、K.E.シータラム、浅枝隆 (1995) 都市環境と地理情報システム、GIS 理論と応用、32、19-25.
- 2) Murakami, M., El-Hanbali, U., and Wolf, A. (1995) Techno-political Alternatives and Ecopolitical Decision Making in the Development of Dead Sea and Jordan Rift Valley Beyond the Peace, *Water International*, 20-4, 188-196.

【単行本】

- ⑤著者（编者）名、発行年、書名、ページ、発行所、発行場所（都市名）の順に記す。発行年は（ ）書きし、書名、ページ、発行所、発行場所それぞれの間をコンマ（和文誌では全角、英文誌では半角を用いる）で区切り、最後はピリオド（体裁はコンマの場合と同じ）で終わって下さい。字体については「論文」の場合に準じます。
- ⑥書籍の一部の章などを参考文献とする場合には、章などの著者名、発行年、章などの表題、書名（和文書籍「」書き、英文書籍 in “ ”書き）、编者名（和英文書籍ともに“()”書き）、ページ、発行所、発行場所の順とします。
- ⑦ページの表記は、1冊全ての場合には“○○pp.”、部分の場合には“pp.○-○”の表現を用います。

【掲載例】

- 3) Murakami, M., (1995) *Managing water for peace in the Middle East: alternative strategies*, 309pp., United Nations University Press, Tokyo-New York-Paris.
- 4) 福嶋義宏、村上雅博 (1995) 水に係わる国際紛争と水環境問題の光と影：カスピ海、アラル海、死海と21世紀の中央アジア／ユーラシア, 233pp., 信山社
- 5) Murakami, M., (1997) *Alternative strategies in the inter-state regional development of the Jordan Valley*, in “Central Eurasian Water Crisis-Caspian, Aral, and Dead Sea”, pp154-180, United Nations University Press.
- ⑧その他、不明な点は「完全版下原稿」の見本を参照して下さい。

<論 文>

ゴチック 24 級, 16pt

上辺マージン 23mm
右マージン 17mm

小規模河川の流量観測におけるドップラー式超音波流速 センサーの簡易適用法

およそ 6mm

吉田 正 則* 村上 敏 文*

ゴチック 16 級, 11pt

およそ 15mm

タイムズボールド 16 級, 11pt

A Simple Application of a Velocity Sensor based on the Doppler Effect of Ultrasonic Sound Waves for Measurement of Discharge from Small-scale River

およそ 6mm

およそ 4mm

Masanori YOSHIDA* and Toshifumi MURAKAMI*

タイムズボールド 14 級, 10pt

* National Agricultural Research Center for Western Region, 2575 Ikanochou, Zentsuji City, Kagawa 765-0053, Japan

タイムズ 11 級, 7.5pt

タイムズ 13 級, 9pt

Abstract

タイムズボールド 13 級, 9pt

A hydrometry of small-scale river using a velocity sensor based on the Doppler effect of ultrasonic sound waves was discussed. Cross-sectionally averaged stream velocity was estimated from velocity measured by the sensor. Then, discharge data including storm runoff were obtained safely and accurately, by the way of multiplying the cross-sectionally averaged stream velocity by cross-sectional area of flow estimated from water level.

In addition, the hydrometry using the sensor was revealed to have advantages as follows:

- 1) settlement of the sensor in a river is authorized easily,
- 2) cost spent on equipment and the settlement is low,
- 3) frequent and automatic measurement is available.

From above results, the hydrometry using the sensor is concluded to be worth utilizing for a long-term monitoring system to evaluate discharge and pollution load from small-scale river located on agricultural watershed in hilly and mountainous region.

タイムズボールド 13 級, 9pt

一行あける

Key words : ultrasonic sound wave, the Doppler effect, agricultural watershed, stream velocity, storm runoff

およそ 11mm

1 行 25 字, 1 ページ 56 行

明朝 13 級, 9pt

1. はじめに

ゴチック 13 級, 9pt 2 行 2 列の中央

河川流量の実測データの取得は、農業集水域から発生する環境汚濁負荷量などを算定する際に欠かせない要素となっている^{1,2)}。しかし、流量せき法³⁾や流速計による手計測 1 点法⁴⁾など従来からの方法を用いた場合、高額の工事経費や河川管理者からの設置許可が必要なこと(前者)、あるいは観測者の現地不在によるデータの断片性や観測者が洪水に巻き込まれる危険性があること(後者)などの理由から、連続的な流量データを任意河川で簡易に得ることは必ずしも容易ではなかった。このことは、河川管理者等による定期観測体制を持たない川幅 10m 程度の小規模河川(中山間農業集水域に多い)においてとりわけ大きな課題であったように思われる。

以上のことから、本センサーがもつ特質を活かすことにより、従来法が抱える問題点のいくつかを克服できる可能性が考えられた。そこで本研究では、自動採水装置などとの一体的運用が可能で、入手および取り扱いが容易な上記センサーを例にとり、現地河川への設置方法や流量観測法、得られたデータの特徴とその

処理法などについて検討を行ったので報告する。

2. 観測地点の概要と調査方法

2.1 観測地点の概要

ゴチック 13 級, 9pt 1 字下げ

今回観測を行ったのは、高知県四万十川流域内の農業集水域(集水面積 814ha, 1993~1996 年の平均年間降水量 2874mm)を流れる Y 川の末端部である。その河道幅は 11m, 河床最深部から川岸までの高さは左岸, 右岸とも 3m である。観測地点の選定は、流路が上・下流側とも 100m 程度にわたって直線的であること、大きな岩礫による狭窄や屈曲が存在しないこと、河床勾配の急激な変化が認められないことなどを条件に行った。流れの特徴としては、右岸側に幅約 2m の砂礫堆があるため流心が河道中央よりやや左岸側に位置すること(平水時)や、観測地点の下流約 100m 地点で合流する H 川の水位上昇の影響をうけて、Y 川の水はけがやや滞る傾向がみられること(洪水時)などがある。なお本報では、豪雨による流量の増加が見込まれる 2000 年 5 月から同年 10 月にかけての 6 ヶ月間を中心にデータの整理を行った。

2.2 河道横断面形状の測量

* 近畿中国四国農業研究センター傾斜地基盤部 〒765-0053 香川県善通寺市生野町 2575

明朝 11 級, 7.5pt

左マージン 17mm
下辺マージン 23mm

上下マージン 23mm
左右マージン 17mm

それぞれの区分 i (i は区分点番号を示す) の幅 d_i , その中点の水深 h_i , および h_i 測線上の深さ方向平均流速点の流速 V_p^i (下付き添字 p は手計測の意) を測定した。また、このときの流水横断面積 A_p と断面平均流速 V_p^m (流水横断面内流速分布の平均値, 上付き添字 m は断面平均の意) は、次式により求めた。

$$A_p = \sum_{i=1}^n d_i h_i$$

$$V_p^m = \frac{1}{A_p} \sum_{i=1}^n V_p^i d_i h_i$$

Fig. 4 は、手計測法による 10 回の観測のうち最大の 10 回の V_p^i の横断面分布をみると (Fig. 5), V_p^i の最大値が、6 月 6 日を除くすべての日時でセンサー設置位置 (水平距離 9m) を挟む ±1m の範囲内に収まっていることがわかる。これらのことから、河床最深部を目的地に定めたセンサー設置位置が、 V_p の測定位置として妥当なものであったことが確認できる。

このように本観測地点では、河床最深部と深さ方向平均流速の最大位置がほぼ一致していたため、センサーの位置決めは容易であったが、通常は両者が一致しないことが多いと思われる。

そのようなときには、河床最深部と深さ方向平均流速の最大位置ができるだけ近い場所を選んだ上で、河床最深部を優先してセンサーを設置すべきと考える。その理由は、センサーが最大流速位置から多少ずれても V_p と V_p^m の関係把握はある程度可能と考えられるのに対し (後述)、センサーが河床最深部からはずれてしまうと、低水時の H_s 測定が不可能になるからである。

3.3 センサー法による水位、流水横断面積、流速、および流量の測定結果

Fig. 6 (a), (b), (c) に、水位、流水横断面積、センサー設置位置流速のそれぞれに関する手計測法全 10 回の測定値と、その手計測とほぼ同時に観測されたセンサー法測定値 (流水横断面積は推定値) との比較結果を示す。いずれの図も、セ

図表は上段か下段につける

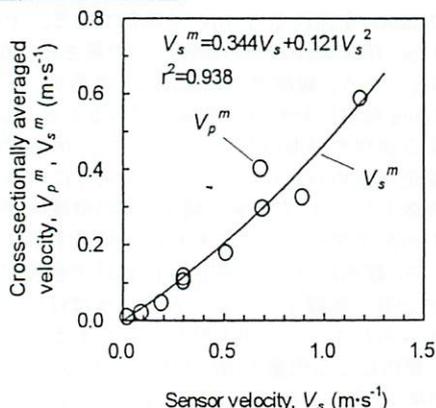


Fig. 7 Relationship between sensor velocity and cross-sectionally averaged velocity derived from manual measurement (O), and regression curve of cross-sectionally averaged velocity as a function of the sensor velocity (—)

タイムズボールド 12 級, 8pt タイムズ

上下マージン 23mm
左右マージン 17mm

5. おわりに

以上、ドップラー式超音波流速センサーによる河川流量測定法の概要を、現地河川への適用事例をもとに述べた。数百 ha 規模の集水面積をもつ川幅 10m 程度の小規模河川を考えた場合、センサー法を用いれば、現地への設置手続きが容易になり、設備経費が安く済むうえ (今回使用した AVM750 型の場合、一式約 90 万円)、従来法では困難なことが多かった洪水時観測が安全・確実に行えるようになる。さらに今後は、センサーをつなぐチェーンの張り方を変えてゴミの付着を防いだり、流水の横断面方向に複数のセンサーを配置することなどにより、欠測が少なく、精度の高い流量モニタリングが可能になると予想される。これらのことは、小規模河川が多く分布する農業集水域において、汚濁負荷量の発生メカニズムやその変動特性などを把握するうえで大きな威力を発揮することになるだろう。今後は、本報で紹介したセンサー法が河川の水質管理や流域環境保全などの方面で広く活用されることを期待し、センサー法の精度向上や運用方法の改善に向け検討を進めていく予定である。

謝辞 ← ゴチック 13 級, 9pt

本研究を実施するにあたり、ご指導をいただいた中央農業総合研究センターの藤原伸介氏、森林総合研究所の吉永秀一郎氏ならびに関係各位、現地調査でご支援をいただいた高知県土木事務所と自治体関係の皆様、畜産草地研究所の山本 博氏、(株)日科機バイオスの竹田敏之氏、(株)日進機械の高橋好弘氏に深く感謝の意を表します。なお本研究は、環境省公害防止研究の一環として行われたことを付記する。

(原稿受付 200?年??月??日)

(原稿受理 200?年??月??日)

参考・引用文献 ← ゴチック 11 級, 7.5pt

- 1) 黒田久雄 (1997) 湖沼・明礬農産地区からの NO₃-N 日流出負荷量の検討—流出負荷予測タンクモデルに関する研究 (II)—, 農土論集, 189, 51-58. ← 明朝 11 級, 7.5pt
- 2) 中曾根英雄, 黒田久雄, 茂木真司 (1997) 水田灌漑がなされている小集水域の L-Q 式の問題点と期別区分による改善, 農土論集, 190, 71-76. ← Vol. はボールド
- 3) 石原藤次郎, 森 忠次 (1965) 新版測量学応用編, pp.251-310, 丸善, 東京.
- 4) 高瀬信忠 (1978) 河川水文学, pp.61-67, 森北, 東京.
- 5) 山口高志, 新里邦生 (1994) 電波流速計による洪水流量観測, 土木学会論文集, 497, II-28, 41-50.
- 6) 山口高志, 佐藤健次, 新里邦生, 石井敏哉 (1990) 電波流速計を用いた洪水流量観測システムに関する調査, 河川情報研究所報告, 4, 別冊 2, 1-75.
- 7) 阿保勝之, 杜多 哲, 高柳和史, 藤原建紀 (1999) ADCP を用いた五ヶ所湾の内部潮汐観測, 海岸工学論文集, 46, 401-405.
- 8) 多田光男, 須佐美智嗣, 藤原建紀, 秋山秀樹 (1996) ADCP による豊後水道の潮流の流動構造の観測, 弓削商船高等専門学校紀要, 18, 15-20.
- 9) 米谷栄二, 山田善一 (1962) 新版測量学一般編, pp.320-323, 丸善, 東京.
- 10) 土木学会編 (1999) 土木用語大辞典, pp.1106, 技報堂, 東京.
- 11) 丸井信雄 (1966) 河川水文学, 水工学便覧, pp.263, 森北, 東京.

引用記載要領

引用は「」によって示すこととしますが，論文では150字，研究ノート，調査報告，総説，論説・評論では90字以上にわたる場合には，1マス分下げて引用文を記して下さい。引用の最後に（ ）をつけ，著者の姓，出版年（西暦に限る），コロン，ページ数を次の例にならって記入します。

例 真田は「・・・・・・」と述べている（真田1985：30）。

注の形式で引用文献を記すこともできますが，そのようにはせず，この例のように引用文の最後に，（ ）で囲んで記して，本文中に割り込ませて下さい。完全な引用とならずに，抄録のかたちをとる場合には，次のようにします。

例 真田は，・・・・・・と述べている（真田1995：45-55）。

注記載要領

注はアラビア数字を用い，原稿用紙では本文のマスを用いず，行間に) を記入して下さい。ワープロ書きでは，上付き文字を用います。また，必ず句読点の前に置いて下さい。

例 中本の意図を見るためには¹⁾，・・・・

注の書式は，次のように統一して下さい。

例 1) □□□□□□□□□□□□・・・・

□□□□□。

2) 小泉（1998：20-35）では，□□□□・・・・

□□□□□。

「四万十・流域圏学会誌」原稿送付票（新原稿、第 回修正原稿）

		* 受付日 平成 年 月 日		* 受付 No.				
表 題								
著 者 名	ふりがな	所 属	生 年 月 日	会 員	非 会 員			
連 絡 先 (会員に限る)	住 所 干 所 属 氏 名	<input type="checkbox"/> FAX. <input type="checkbox"/> E-mail						
原 稿 種 別	<input type="checkbox"/> 論 文 <input type="checkbox"/> 研 究 ノ ー ト <input type="checkbox"/> 総 説 <input type="checkbox"/> 解 説 <input type="checkbox"/> 調 査 報 告 <input type="checkbox"/> 論 説 ・ 評 論							
原 稿 枚 数	本 文 :	枚	図 :	枚	表 :	枚	* 予 定 ペ ー ジ :	ペ ー ジ
* 受 理 日	平 成	年	月	日	* 掲 載 号	Vol.	No.	* 原 稿 受 取 日

注：*印の欄は記入しないでください。著者複数の場合は、主たる著者に○印を付してください。会員・非会員のいずれかに○を付して下さい。

表題	(和文)
	(英文)

著者名	(和文)
	(英文)

所在地 (*****) は、著者 名に 対 応 下 さい。	(和文*)
	(英文*)
	(和文**)
	(英文**)
	(和文****)
	(英文****)

原 稿 概 要

受付 No. _____

表 題 (和 文)	
同 (英 文)	
著者名 (和 文)	
同 (英 文)	
所 属	

(400字以内、切り貼り可)

--

編集後記

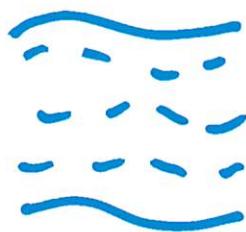
学会誌第3巻・第1号が完成しました。巻頭言には、橋本大二郎知事に「四万十川の保全と流域の振興にむけて」をご執筆いただきました。どうもありがとうございました。

本号の第1部では、特集企画編として「四万十川条例①」を掲載しました。四万十川条例のあらましが分かりやすく解説されております。第2部の論文編には、論文1点と総説論文1点を掲載しました。論文では、河川の透明度向上に水生植物の物理的存在が果たす役割が述べられております。総説論文では、21世紀の水問題について、世界的な視野で総合的に述べられております。清流通信シリーズも好調です。

本学会誌は、学会員の投稿者の皆さん、編集委員・スタッフの皆さんのお力で成り立っております。心より感謝しております。次号編集も頑張りたいと存じます。

次号の特集企画編では、「文化環境」をテーマにした「特集」を組む予定です。どうぞご期待下さい。

(橋尾直和)



We Love "SHIMANTO"



2004.3

-
- 発行 四万十・流域圏学会
Japan Society of Shimanto
Policy and Integrated River
Basin Management
URL: <http://kochi.cool.ne.jp/shimanto/>
- 事務局 高知工科大学 社会システム工学科 村上研究室
〒782-8502 高知県香美郡土佐山田町宮の口185
TEL:0887-57-2418 FAX:0887-57-2420
E-mail:murakami.masahiro@kochi-tech.ac.jp
-