

物部川の水利用効率化に関する基礎的研究

高知工科大学 倉田 洋寿^{※1}

Hirotooshi Kurata

高知工科大学 渡邊 法美^{※1}

Tsunemi Watanabe

物部川では、様々な環境問題が顕在化しており、それは物部川における内水面漁業の大きな不振を引き起こしている。本研究の主目的は、河川・水利施設などの社会資本の利用のあり方を見直すことによって、河川渇水問題解決の可能性を探ることである。河川渇水は、物部川の環境問題の一部にすぎないが、濁水や富栄養化などの他の環境問題を深刻化させる引き金となりうる。河川渇水の問題解決の手段として水利用効率化の可能性を検討するために、河川関係者への聞き取り調査並びに文献調査を行った。聞き取り調査の結果、農業の水利用量を減らすことは、物理的問題・組織的問題双方からの様々なリスクが伴うことが明らかとなり、短期的な問題解決は困難という結論に達した。そこで、住民と農家の協力体制を構築するために、プロジェクトマネジメントの基本的視点から、河川関係者間での合意形成を含めた中長期的な対策を提案することを試みた。

【キーワード】： 河川渇水、農業用水、プロジェクトマネジメント、合意形成

1. 背景と目的

物部川では、1980年代から様々な環境悪化が顕在化するようになり、内水面漁業に対して大きな被害を及ぼすようになった¹⁾。本研究では、様々な環境問題の中で河川渇水の問題に着目する。河川渇水は、物部川における環境問題の一部に過ぎないが、鮎などの川魚に対して遡上障害・産卵地の減少をもたらすと同時に、様々な環境問題を悪化させてしまう。例えば濁水や富栄養化が発生した際、水不足は劇的にこれらの環境負荷を高めてしまう。物部川は他河川と比べても非降雨期の流量（渇水比流量）が少なく（表-1）、少雨の年には深刻な河川渇水が起きる事が多い^{2), 3)}。実際、2005年12月に孵化した鮎が海に降河できないという現象が発生した。

河川が持つ機能には様々な種類がある。本川が持つ機能と、本川から取水された人工的な水の流れが持つ機能を分類したものが図-1である¹⁾。少雨時に農業用水路などが持つ機能は損なわれたことは無いが、本川が持つ機能は河川渇水という形で、劇的に損なわれてしまう例が多くあった¹⁾。

そこで本研究は、少雨時においても本川の機能を保つために水利用効率化を図るための渇水時の“資源”の持ち寄りの可能性を探ることを目的とする。ここでの資源とは河川の機能を発揮するための手段、農業用水の例でいえば、水管理の労力・費用、水利施設の操作・維持・整備などである⁴⁾。

2. 物部川の水利用の特徴と河川渇水

(1) 物部川流域の水利用の特徴

物部川流域の水利用の特徴として、表-2のように他用途と比べて農業用水利権が非常に大きいことが挙げられる²⁾。

(2) 少雨傾向と河川渇水

物部川流域では、図-2で示したように80年代から極端な少雨の年が現れるようになった¹⁾。特に1990年代においては、河川渇水による河川環境の悪化が目立っている。農業関係者への聞き取り調査によれば、90年代中盤には永瀬ダムの放流量が大幅に減少し、

※1 高知工科大学 TEL 0887-57-2408

表-1 高知県内の各河川の流域面積当りの流況²⁾

流況	四万十川	仁淀川	物部川	吉野川
豊水比流量 ($\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$)	0.047	0.048	0.042	0.024
平常比流量 ($\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$)	0.026	0.025	0.017	0.017
低比流量 ($\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$)	0.020	0.017	0.009	0.010
渇水比流量 ($\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$)	0.015	0.012	0.001	0.008
流域面積 (km^2)	2270	1560	508	3750

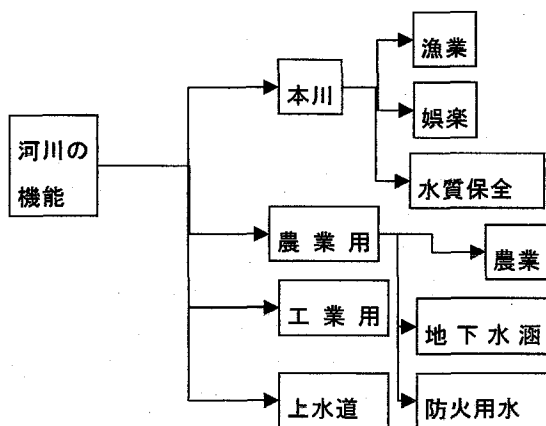


図-1 河川が持つ機能の分類

表-2 高知県内の各河川の流域面積当りの流況²⁾

水利権の種類	水利権の上限値 (m^3/s)
上水道水利権	0.01
灌漑水利権	16.35
鉱工業水利権	0.07
その他の水利権	0.04

農業用水利用にも支障が出る寸前であった。

現在まで渇水被害が農業用水・工業用水・上水道の水利権者に及んだ例は無く、本川の内水面漁業に集中している¹⁾。内水面漁業者は水利権者ではないため、河川法上、渇水対策協議会には参加することができない。そのような渇水被害の偏在性が問題解決の道を遠ざけている一因である^{1), 6)}。

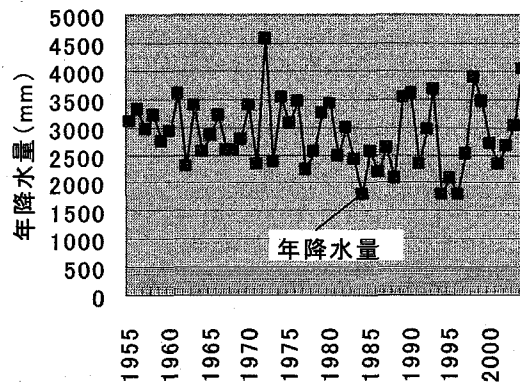
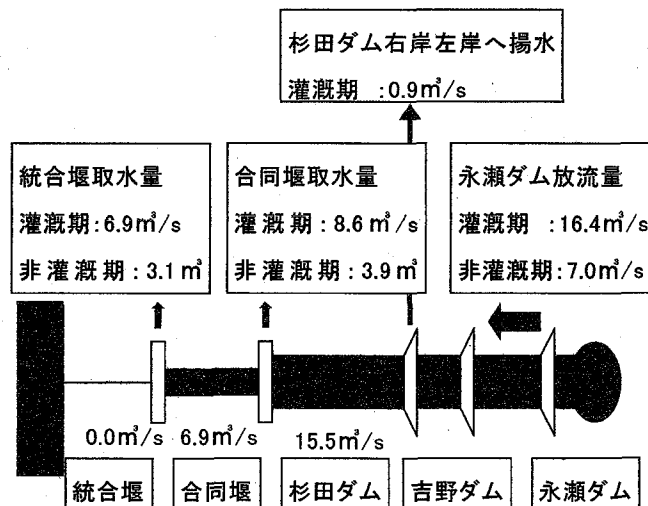


図-2 物部川流域大桁の年降水量⁵⁾

(3) 物部川におけるダムと水利権の関係

物部川流域は他流域と比べても、流量に対して農業水利権が大きい²⁾。図-3に示される水利権とダム放流量の関係では、統合堰から流量がゼロになってしまうが、以下の事情があり実際の流量は異なる²⁾。

第一に、物部川の流量調節機能は永瀬ダムが担っているが、永瀬ダムの貯水状況・永瀬ダムと杉田ダムの間にある支川からの流入状況によって杉田ダムから、 $15.5 \text{ m}^3/\text{s}$ （非灌漑期は $7.0 \text{ m}^3/\text{s}$ ）を超えて放流する場合がある。第二に、杉田ダムと統合堰の間にある支川からの流入、農業用水の取水量を自主的に抑える場合があること、統合堰からの漏れ水があるなどの要因がある。



※権利上の話であり、現実とは異なる

図-3 ダムと水利権の関係²⁾

3. 水利用効率化の阻害要因

本節では、物部川の水利権において最大のウェイトを占めている農業用水利用の効率化を阻害する要因を明らかにすることを試みる。

(1) 土地利用の変化

物部川流域では、図-4で示したように70年代以降、水稻の作付面積ならびにその収穫量は大幅に減少している。水稻の作付面積の大幅な減少は、現在の必要水量と水配分の実態が乖離している可能性を示している。その一方で、農業関係者、高知県庁職員への聞き取り調査の結果、農業関係者は、必要以上に水利権を放棄させられるのではないかという不安を感じている可能性が高いことが明らかとなった。以降では、水利用の効率化の障壁を明らかにすることを試みる。

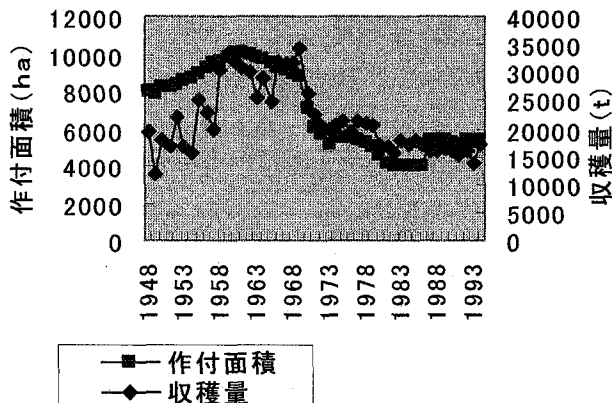


図-4 物部川流域の水稻の作付面積と収穫量の変化¹²⁾

(2) 水配分の困難さ

a) 慣行で設計された水配分

農業関係者、県庁職員への聞き取り調査の結果、用水路の勾配・分水点は、各地区の歴史的な慣行の水利用量に合わせて設計されていること、そのため堰の取水量を削減した場合、全ての用水路の水量を均等に削減する事は不可能であることが明らかとなった。すなわち、ある地区はそのままの水量が供給されるが、別の地区の水路は枯れてしまうことが起こりうる。したがって、水配分を適切に変更するためには、分水点だけでなく用水路の勾配そのものの変更を検討する必

要もあるため、膨大な費用と時間を要する可能性もある。

b) 末端の水利用者の手間

用水路末端の水管理の労力・負担は全て地元の各水利組合によってまかなわれている(図-5)。そのため、各農家の意識・労力を考慮する必要がある⁴⁾。

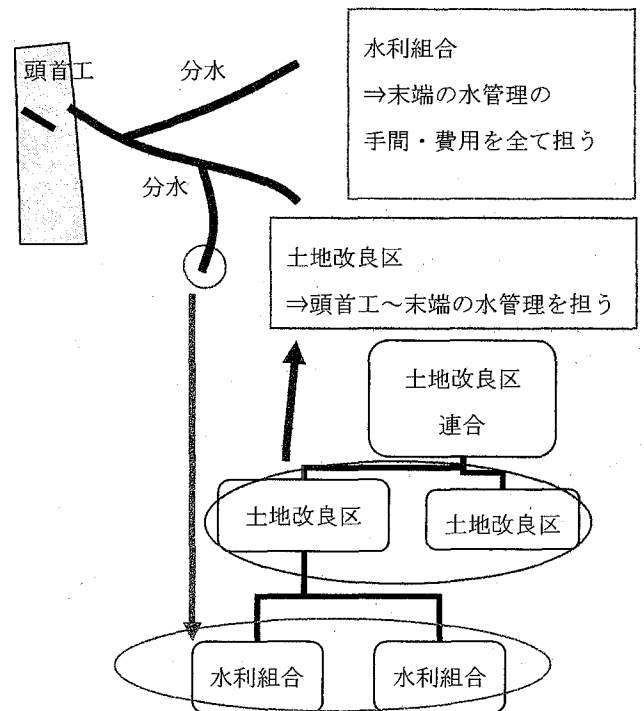


図-5 各土地改良区と水利組合の関係⁴⁾

(3) 減水に伴う農業従事者の不安

a) 水利用量の変動

文献調査、ならびに農業関係者・高知県庁職員への聞き取り調査の結果、輪換、すなわち、水田から畑、また水田に戻すというように、年によって農地の利用形態を変えることの増大によって年単位での水利用量の変動が増大していること、また兼業農家の増加によって土日の水消費量が集中しており、日単位での水利用量の変動が増大していることが明らかとなった。

b) 水路の維持管理

農業関係者への聞き取り調査の結果、農家の高齢化により水路清掃の労働力が不足しており、水路の堆積物を効率的に除去するためには水量の保持が重要となっていることが明らかとなった。減水によって、農業従事者は水路の維持管理においても不安を感じて

いると考えられる。

(4) 農業用水の公益的機能

農業関係者、並びに高知県庁職員への聞き取り調査の結果、①水田などの涵養域の減少と地下水利用量の増大によって、農業用水路の地下水涵養効果の重要性が増大したこと、②非常時の防火用水を確保する手段の一つとして、また浄化槽の増加による家庭排水を希釈するために農業用水路の水量保持が重要となっていることが明らかとなった。農業用水が減水された場合、これらの公益的機能が低下する危険性が存在する。

4. 水利用・河川環境改善のケーススタディ

本章では、物部川流域での問題解決の糸口をつかむために、他地域において水循環構築および水利用の改善を図った事例を分析する。

まず 4. (1) では、物部川における環境回復の枠組みを模索するにあたって、参考として千葉県印旛沼流域における流域全体での水環境再生の取り組みの例を分析した。

次に、4. (2) では、3. (4) に挙げた地下水資源保全の問題を解決するために、熊本地域における地下水資源保全政策を分析した。また 4. (3) では、3. (3) a) で説明した物部川流域における水利用の非効率さを解消する可能性を探るため、北上川流域における農業用水効率化の例を分析した。

(1) 流域全体での水環境再生の取り組みの例

流域人口 72.7 万人を抱える印旛沼流域では、1980 年代から人口増加に伴う水質汚濁が発生した。また水源地の山林減少・都市化に伴う土地被覆の変化によって湧水量が低下した。このため、平常時の河川流量が減少しただけでなく、降雨時の流出が約 3 倍にも跳ね上がったことによって洪水被害が拡大したことが大きな問題となった。また、外来種の侵入・在来種の消滅など生態系の変化という問題も抱えていた。1994 年には、水道水の水源としては、水質のワースト 1 を記録した。これらの環境悪化を改善するために、住民と行政が一体となって、可能な限りの対策を効率的かつ集中的に実行していく「緊急行動計画」が策定され

た⁷⁾。

行動計画の具体的な内容としては、住民・農業従事者・内水面漁業者・地方自治体・国土交通省・水資源機構が一体となって、水質 (COD、透明度)・流量・生物種・アオコの発生状況・利用者数・湧水・水害安全度のモニタリング調査を実施することによって、生態系の現状を把握し、水循環の過程を解明することを試みた。

これらの調査・分析結果に基づき、平常時の流量を回復するために、雨水浸透施設・透水性舗装の整備、森林の保全・再生、地下水の適正利用、湧水の保全などの対策を実施することによって、地下水涵養が図られた。さらに、水質問題の解決を図るために、下水道整備・合併浄化槽の普及・一般家庭への啓蒙活動による生活雑排水の削減などの点源負荷対策、環境保全型農業の推進による面源負荷対策が実施された。また人と水のかかわりを強化するための親水拠点の整備、市民活動の支援、環境学習なども推進された。

(2) 流域全体での水資源保全の例

熊本地域は、熊本市 66 万人、周辺市町村を合わせると 96 万人の全生活用水が地下水でまかなわれる日本一の地下水都市である。

豊富な地下水資源を育んでいるのは、十六世紀に当時の肥後藩主であった加藤清正から約一世紀をかけて開田された白川中流域の水田地帯である。この地域の水田は通常の水田の 3~10 倍の透水性を持つ“ザル田”であり、この地域の灌漑用水が地下水涵養に大きな役割を果たしている。

人口増加に伴う地下水利用量の増加、水田減少に伴う涵養域の減少により、地下水位が大幅に低下した。そのような状況でも下流域の住民にとっては地下水の流れは正確に知られていなかったため、水源と農業の関連性についてはまったく関心のない人々が多かった⁸⁾。

地下水と白川中流域の農業との関係を解き明かしたのは、地質・地理・農業・歴史など様々な分野の専門家で構成された熊本地下水研究会である。この団体の啓蒙活動を契機とし、白川中流域における地下水涵養プロジェクトが始まった。この活動の最大の問題は下流域の住民の関心をどのように引き出し、下流・上

流間の連携を作り出すことにあったと考えられる。このプロジェクトの基本的な取り組みを次に示す。

a) 情報発信

熊本市水道局は、八景水谷水源地に「水の科学館」を設立し、市民に対して熊本の水についての啓蒙活動をすすめている。

また財団法人熊本開発研究センターは、各団体の協力を得て、最新の情報にもとづく地下水に関する映像教材を作成し、熊本市と周辺町村の小学校などに配布している。また、広報誌「STEP」に「白川バイパス物語」を特集して、各関係機関に配布した。

熊本地下水研究会は、トヨタ財団の市民活動助成金の交付を受けて連絡紙「湧き水通信」を発行、一般市民に地下水に関する話題を提供している。

さらに 2003 年には、トヨタ財団・熊本開発研究センター・肥後の水資源愛護基金主催による「熊本地下水市民フォーラム」が開かれ、代表的な市民活動グループの活動が報告されるなど、地下水に関する情報発信が精力的に行われている。

b) 生産者と消費者の交流

疎遠となった中流の農業を中心としたコミュニティと下流部の市民によるコミュニティの交流を促進するために、消費者と農家との交流会が開催され、市民農園・学校田などが設置された。市民農園・学校田の設置には、市民に農業体験をしてもらうこととともに、環境教育の場を与えるという意味もある、またこれらの施設を減水深の多い土地に設けることは、涵養促進の一助にもなりうる。

さらに長年の農民たちの努力で保持されてきた取水堰やかんがい水路を文化的遺産と考えて、「溪流公園」として整備するなどのアイデアもある。これらを総合した「水の野外科学館」あるいは「グリーンツーリズム」構想などは、市民が中流域水田の効用を認識することに大きく寄与できる可能性がある。

これらの取り組みを通して、現場レベルからのアイデアを応用した農作物の流域ブランド化が図られている。

その具体例として、経済性（連作障害の防止・害虫駆除）、地下水涵養の効果を同時に達成したニンジン畑の水張りがある。これらの農作物の流域ブランド化には、地元の農業の公益的価値を交流会や環境教育で

知ってもらい、地産地消を促進する狙いもある。

c) プロジェクトの事業費用の捻出（構想）

さらなる水田保全・情報発信・雨水浸透施設の設置などの事業費を確保するために、法定外目的税としての「地下水税」を設けるべきだという声が、専門家などからある。法定外税とは、地方税法に定められていない税のことで、全国一律に制定された租税とは異なる独自の税金のことであり、目的税とは用途が初めから決められている税金のことである。

熊本地域での地下水利用の受益者は、そのほとんどが下流側の市民や事業所に限定され、しかも水道によって水を得ていることから、水道料金にある一定の税率を加算して事業費を捻出する方法が考えられている。（1t あたり 2 円から 5 円程度）

(3) 農業経営の面からの水利用効率化の例

岩手県北上川流域は、昭和 25 年にはじまる国土総合開発計画の設定以来、治山治水・発電・灌漑・交通等を包摂する特定地域総合開発計画の地域として指定され、これまでの農業資源開発だけでなく、総合的な資源開発が展開された⁸⁾。

この流域内の牡丹野部落に農業経営の改革に伴い、水利用の効率化に成功した例がある。昭和 30 年代から 40 年代における区画整理の実施と耕運機の普及により作業能率が大幅に改善された。その結果、1 日の作業量が増大し、それに伴って代掻き期の用水需要が高まったため、上・下流間の地域的対抗関係が表面化した。

上・下流間の地域的対抗関係は、用水路の取水点に近い上流側の農家に比べ、下流側の農家の負担が大きくなることにより発生する。下流側の方が水が到達するまでの経路が長いため、損失水量が大きく、盗水の危険なども生じる。また、水不足時の番水（水利用のローテーション）時には、下流側の農民に大きな労力が生じる可能性が高い。上流側から下流側に水利権が移動した際、下流側に確実に水を引くために、下流側の農民がわざわざ上流部の各農地の取水口を閉めに行かなければならないといったことが起こりうる。また用水事情の悪化により揚水機などを購入したため、経済的負担を強いられた地区も存在した。以上のように水消費量の急増により、水稻生産を行っていた農家は経

済的負担・労力の増大を強いられた。

牡丹野部落の農家は、農事研究に熱心でありその一環として、水稻の集団栽培が実施されていた。その背景には、複合的な農業経営（水稻の他に肉牛、椎茸）の成功を図るために、水稻生産の省力化への要望が存在した。つまり水稻生産のための労力を削減し、他の事業にも力を注ぎたいという要望である。また、農機具会社から牡丹野部落へトラクター・稲刈り機などが三年間無償で貸与され、機械の運用が希望農家に自由利用に任せられていたという条件が水稻の集団栽培に踏み切らせた。牡丹野部落振興会は、機械の借入期限が切れるのを契機に、中型トラクター4台を購入した。昭和44年から牡丹野生産組合と改称して、機械の共同利用として新しい段階に入った。全体を4班に分け、1班が1台のトラクターを共同利用する形となった。

これ以降、各班において、水利係を1名置き、田植え作業の順番を決める水利利用のローテーションを定めた。これによって、水利利用の大幅な効率化が図られた（図-6）。

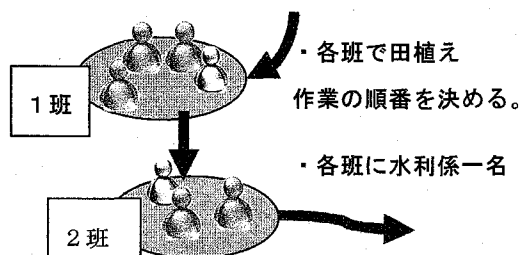


図-6 水稻の集団栽培化による水管理の効率化⁴⁾

(4) 各事例の成功要因

表-3 に各事例において重要と考えられる施策とその効果・成功要因をまとめる。

まず、印旛沼における水環境回復計画4.(1)において、重要な施策は、流域全体の住民が共同で水環境のモニタリングを実施したことである。この事により、下水道整備などの水環境回復のための施策を効率的に実施することが可能となった。印旛沼流域においてこの施策を可能とした要因として、住民全体が水質の極端な悪化、洪水被害の危険性の拡大に大きな危機意識を持っていたことにより、流域住民・行政の利害の一致が存在したことである。

表-3 水配分の問題と解決策

施策	効果	成功要因
流域住民による水環境モニタリング 4.(1)	各施策のための基礎データの充実	・流域住民全体の利害一致
農地を利用した地下水資源保全 4.(2)	地下水資源の保全	・流域住民全体の利害一致
農業者同士の水配分の協力体制 4.(3)	農業用水利用の効率化	・農業基盤の充実 ・関係者の利害一致

次に、熊本地域における地下水資源保全4.(2)において必要な施策は、農地を利用した地下水涵養であり、それを可能とした要因として、地下水資源に危機意識を持っていた流域住民・行政と地元での農産物の需要の増大を切望していた農業者の間で利害の一致が存在したことである。

また北上川流域における水配分の協力体制4.(3)では、もともと農業者が農業経営・水利利用の効率化を望んでいたことにより、各農業者の利害の一致が成立した。さらに近代的な区画整理の実施が集約的な農業を可能とした。これらの要因が水利利用の効率化を可能とした。

5. 各問題への解決策

前節での事例分析、並びに関係者への聞き取り調査結果に基づいて、水利利用効率化の阻害要因の解決策・緩和策を導出した。それらを、表-4 から表-6 に示す。これらの解決策・解消策を実施するためには、いずれも流域住民の幅広い協力が必要である。

表-4 水配分の問題と解決策

阻害要因	解決策
慣行で設計された水配分	・構造調査 ・配水が届かない地区に揚水機などにより導水
末端の水利用者の労力	・用水路の構造改善 ・農業者同士の水配分の協力体制

表-5 農業従事者の不安とその緩和策

不安要因	緩和策
水利用量の変動	・ 水利組合内での水利用の調整
水路の維持管理	・ 住民・農家の協同体制

表-6 低下が懸念される公益的機能とその緩和策

低下機能	緩和策
地下水涵養	・ 涵養域の増加（湛水作物等） ・ 非灌漑期の水田の水張り ・ 節水の啓発
防火用水、 家庭排水希釈	・ 各家庭の環境負荷軽減 （下水道普及、浄化槽の性能向上）

6. 各施策実行への障壁

前節で導出した施策を実施することは必ずしも容易ではない。対策実施の障壁となりうる要因は、直接的要因と根源的要因の二つに大きく分類することができる。

(1) 直接的阻害要因

第一の要因は、これまで物部川流域の農業従事者は「水の危機」を殆ど感じたことがなかったため、そもそも水利用効率化に対する関心が低いことにある。さらに近年は、兼業農家の増加により、農業の生活の支柱としてのウェイトも下がっている。このことは、農家の農業水利用効率化への関心がさらに低下するとともに、効率化実現のための支払い許容額の低下につながっている⁹⁾。また物部川流域においては、このことは、表-3、表-4、表-5、表-6 に示したような農業水利用の問題に対する解決策を困難にしている。

例えば、水利用量のバラつきを抑えるための方策として、水利組合内での各農家の相互扶助に基づく水利用タイミング（時期・時間）の調整が挙げられる。この調整を可能にした要因として、特に水稻集団栽培に基づく水利組合内での高い協調関係が存在していたこと、並びに複合経営方式に基づく経済的動機が存在したことが挙げられる。物部川流域における農業経営の状況、農業経営者の経営方式や意識について、物部川統合堰・合同堰関係者およびJAへ聞き取り調査を行った。物部川流域においては、その必要性が薄かつ

たことから、連携して水利用効率化に取り組む姿勢があまり無かったということが聞き取り調査で多く聞かれた。また物部川においては、小規模な農地が散らばっている状態であり、近代的な区画整理が行き届いていないことが、集約的な農業を困難にさせ、水利用の効率化を困難にしている。

第二の直接的要因は、住民の農業用水に対する理解や意識が低いことである。住民に農業用水路の維持管理に協力してもらうには、住民の農業用水路に対する強い関心と深い理解が必要である。しかし、農業関係者や物部川流域で活動する市民団体の一つである「21世紀森と水の会」の関係者によると、農業用水の公益的機能、すなわち、農業用水が家庭の排水を希釈したり、地下水涵養により市民生活を支える水源の一部になっていることなど、についての住民の理解度は低いとのことである。このことが印旛沼流域での取り組みのような、流域住民全体を巻き込んだ問題解決の枠組みを困難にしている。

(2) 根源的阻害要因

前節で述べた直接的阻害要因の背景には、根源的要因が存在していることに留意する必要がある。

根源的要因は、物部川の河川渇水の特徴として、本川のみならず渇水被害が集中し、農業用水・水道などには影響が少ないという問題の構図にある¹⁾。つまり、渇水に対する意識に各関係者間で大きな差がある。さらに、河川法の規定により、一番渇水の影響を大きく受けている内水面漁協者が、渇水調整協議会に参加できないことが問題解決を困難にしていると言える。

7. 中長期的な問題解決の枠組み

現在の状況では、短期的な解決案の導出は困難であると考えられる。そこで本節では、現在ある流域の環境保全の取り組みに不足しているものを模索することにより、環境改善の糸口を掴むことを試みる。

(1) “渇水時の資源の持ち寄り”のための基盤

水をめぐる利害関係は非常に複雑である。渇水時の本川への「水融通」を実現するためには、水利用のマネジメント、すなわち、水利用のあり方を規定する計

画の策定(plan)、流域住民全体の協力による多様な施策の実施(do)と施策実施の効果を総合的に評価できる環境評価指標の策定と活用(see)が必要である。そのマネジメントの枠組みとして、民間が中心となつて行うボトムアップのアプローチと行政が中心となつて行うトップダウンからのアプローチが考えられる。

a) ボトムアップ型アプローチ

啓発活動による住民の水に対する関心向上、流域住民の河川の問題の共有化が必要である。また農業者と漁業者など水に対する立場が違う人々が、互いに協調しながら様々な立場からの解決策を検討しあえるコミュニケーションの場が必要である。

b) トップダウン型アプローチ

河川機能の有効活用を図る施策を実現するための公的支援が必要であると考えられる。

(2) 実際の取り組み

a) ボトムアップ型アプローチ

2001年に、農業・発電・漁業など河川関係者の他に、流域住民、学識者など様々な分野からの参加者で構成された「21世紀森と水の会」が発足した。森と水の会の対象・行動・目的・手段を表-7に簡潔に記す。

表-7 森と水の会の対象・行動・目的・手段

対象	流域住民
行動内容	・住民の水への関心向上 ・多様な立場からのアイデア募集
目的	・問題の共有化 ・多様な意見から、問題解決の糸口を掴む
手段	・シンポジウム、ワークショップの開催 ・植林などの環境保全活動など

流域住民を巻き込んでの植林活動や、シンポジウム・ワークショップの開催など多彩で精力的な活動をいつてきている¹⁾。これらの活動は、6.(2)で挙げた根源的阻害要因を取り除くことを主眼に置いている。しかし、まだまだ参加者の範囲が小さいのが現状である。

また現在、物部川において清流保全計画が策定中である。策定段階からNP0や流域住民参加によるワークショップが開かれ、様々な立場からの環境保全のアイデアや環境評価の指標が検討されている。

b) トップダウン型アプローチ

現状では、まず異常渇水時の水利調整を図るための渇水対策協議会が存在し、利害関係者・国土交通省・地方自治体などで構成される。しかし、河川渇水の被害を被っている内水面漁業者は河川法上は利害関係者とはならず、協議会に参加できないという法的限界が存在する^{1),6)}。

次に、行政サイドからの物部川の環境問題解決のための取り組みを紹介する。2003年に、縦割り行政を超えた部局横断型の試みとして、物部川の明日を考えるチームが高知県庁内に発足した。流域の人々の活動の支援に、チームの活動の主眼が置かれている。物部川の明日を考えるチームの対象・行動・目的・手段を表-8に簡潔に記す¹⁾。

表-8 物部川チームの対象・行動・目的・手段

対象	各種活動に意欲的な人々
行動内容	・情報収集、住民・河川関係者との意見交換 ・行政各部門の調整
目的	・流域の活動の活性化
手段	・河川の現地調査、ワークショップ等への参加、関係者との協議

ただし、物部川の明日を考えるチームには十分な権限が付与されておらず、流域の住民の自発的な活動の支援、行政内においても関係各部門へのアドバイスなどに留まっている。

(3) 水利用マネジメントの構築にむけて

住民・市民による環境保全活動は活動的に行われているが、2005年にも河口閉塞が発生した。高知県庁職員・物部川漁協への聞き取り調査からも、ボトムアップ型アプローチだけでは決定的な施策を打てない状態にあることが確認された。(より)民主的な手続きを経て、実行力の伴った環境保全の枠組みを構築することが必要であると考えられる。

ここでまた清流保全計画に着目したい。森林の状態から生物種の豊かさに至るまで、多様な環境評価指標を官民一体で作成することにより、環境保全のアプローチに多様な形が生まれる。つまり多様で柔軟なPlanを策定できる可能性がある。また民意の反映という点でも官民一体で作成することに大きな意味がある。

では、物部川流域における取り組みに不足しているものは何であろうか。物部川の水利用マネジメントにおける最大の問題点の一つは、計画を実現する(do)ための権限が十分に確保されていない点にあると考えられる。

次節では、doの機能を担保できる新しい枠組みの可能性を提示することを試みる。

(4) 各施策への公的支援の可能性

図-7は千葉県印旛沼基金などの既存の公的支援の一例である⁷⁾。印旛沼流域では、流域市町村の首長などで構成された運営委員会が資金の運用をチェックするなどの間接民主主義に基づいた公的支援のシステムが存在する。このような公的支援の在り方は、清流保全計画を実現する権限(doの機能)を確保するための有効な手段のひとつになると考えられる。

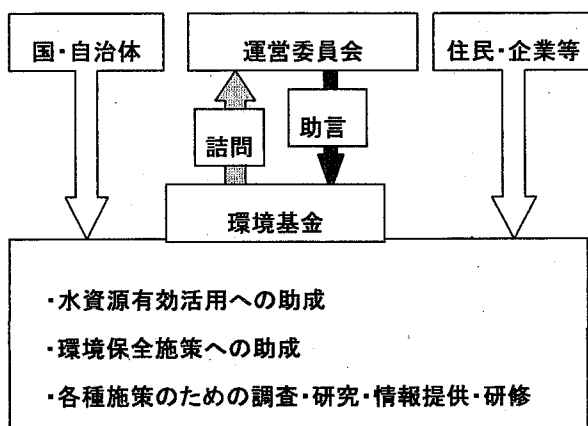


図-7 環境基金のシステム⁷⁾

しかし物部川流域と印旛沼流域では、十分に留意すべき大きな違いがある。流域の人口規模である、物部川流域人口は平成12年の時点で約10万人、一方印旛沼流域は首都圏に近いこともあり流域人口が70万人を超える。印旛沼と物部川では流域人口が大きく異なるため、このようなシステムが物部川流域に適用できない可能性もある。システムの実現可能性の評価と、

そうではない場合の代替案の提案に関する詳細な検討は今後の課題としたい。

8. 今後の課題

今後の課題としては、河川環境の回復の取り組みにおけるPlanとSeeの機能を強化することが必要である。まずPlanの問題としては、河川渇水の問題解決のための手段のリストアップ、それに伴うコストの試算が必要である。水利施設の操作の改変などにより、農家などの流域住民に対し、どの程度の負担が発生するのかを明らかにする必要がある。

次に、流域住民の意識調査を行う必要がある。河川環境を守るために流域住民がどれだけのコストを 수용できるのかを明らかにする必要がある。

両者の調査は、あくまで現在の状況で、河川環境改善が可能であるかどうかを把握することを目的とするものである。物部川への一般的な理解・関心が低い状況では、改善に否定的な結果が出る可能性も高い。

そこで、流域住民にとっての物部川の意義を改めて問い直し、河川環境への意識向上を図り、河川環境管理の取り組みに参加してもらうために何が必要かを総合的に論じる必要がある。流域協議会などの行政と住民の間でのコミュニケーションのあり方などの行政サイドからの視点、また環境教育やシンポジウムなどの住民サイドの視点からも考えていく必要がある。これらは、個々の流域住民が物部川を自発的に見つめ直し、多様な現状認識を図ることを目的とする。Seeの機能の拡がりや深化が不可欠であると考えられる。

謝辞：

本論文の作成にあたり物部川内水面漁業組合、国土交通省高知河川国道事務所、JA・統合堰関係者・合同堰関係者を初めとした農業関係者、高知県庁企画調整課・耕地課・河川管理課、高知大学人文学部・農学部、森と水の会関係者など、様々な方々の親身なご協力・ご助言を頂きました。心より感謝し厚くお礼を申し上げます。

【参考文献】

- 1) 川中麻衣：河川再生手段の検討－高知県物部川におけ

る流域保全活動を事例として一、日本学術振興会 人文・社会科学振興プロジェクト研究「水のグローバル・ガバナンス」「青の革命と水のガバナンス」研究グループ、2005.

2) 高知県企画調整課：物部川の資料集、

<http://www.pref.kochi.jp/~kikaku/monobeinfo.html>

3) 杉原晴佳・安形康・大瀧雅寛：日本島山地河川における季節別渇水比流量の経年変化とその規定要因一特に降水特性に着目して一、水文水資源学会2004年研究発表会要旨集、52-53p, 2004.

4) 石川 武男・西村 嘉助・千田 昇・他：水資源開発と流域保全、東京大学出版会、1978.

5) 気象庁：気象統計情報

, <http://www.data.kishou.go.jp/>

6) 田島正庚：統合的流域水資源管理における合意形成システ

ムの構築についての検討、第6回「青の革命と水のガバナンス」研究グループ、2005.

7) 緊急行動計画書の紹介

: http://www.pref.chiba.jp/syozoku/i_kasen/inbanuma/05keikaku/00hyousi.htm

8) 紫崎達夫：農を守って水を守る 新しい地下水の社会学”，築地書館株式会社、2004.

9) 宇佐美 繁・須藤 隆一・田淵 俊夫・他：21世紀水危機農からの発想”，山崎農業研究所、2003.

10) Akira Tomigashi, Yasunori Kamii, Madan K. Jha and Kunihide Chikamori : A Statistical Study on the Groundwater Fluctuation at Konan Aquifer, 高知大学、2003.

A fundamental study on promotion of water use efficiency in Monobe river basin

By Hirotsi Kurata and Tunemi Watanabe

In the basin of Monobe river, one of the major rivers in Kochi prefecture in Japan, various environmental problems are becoming serious, and they cause decrease of fish catches in the river. Among these problems, water shortage is a fundamental problem because it often worsens other problems such as muddy water and eutrophication.

The ultimate goal of this study is, thus, to solve the water shortage problem in the river basin by improving efficiency of water use for agriculture sector, which consumes the largest volume of water in the whole sectors.

Through interviews with various stakeholders, it is found that reducing water use amount for agriculture is accompanied by various difficulty and risks. First, daily water use fluctuates, and it is peaked in the weekend because the number of part-time farmers has been increasing. Yearly water use also jumps when each farmer switches the vegetable field into the rice paddy. Second, the rule of distributing water to each farmer is determined based on historical practices. Third, water use for agriculture sector has other functions of cultivating ground water and diluting wastewater discharged from each household. Fourth, most of farmers hardly feel necessity of improving efficiency of water use. Many residents are not aware of seriousness of the water shortage problem in the river either. Thus, reducing water use for agriculture would require not only farmers but also residents to cooperate each other to deal with the above difficulty and risks.

It is difficult to build the above cooperation for a short time. In this paper, therefore, measures to cooperation and partnership among related parties are finally discussed from the viewpoints of project management.