

## 農業用水路の生物相調査に基づく環境保全目標の設定

大平, 裕  
九州大学大学院生物資源環境科学府

中野, 芳輔  
九州大学大学院農学研究院

弓削, こずえ  
九州大学大学院農学研究院

<https://doi.org/10.15017/4368>

---

出版情報：九州大学大学院農学研究院学芸雑誌. 60 (2), pp.233-251, 2005-10-01. 九州大学大学院農学  
研究院

バージョン：

権利関係：



## 農業用水路の生物相調査に基づく環境保全目標の設定

大平 裕\*・中野 芳輔・弓削 こずえ

九州大学大学院農学研究院生産環境科学部門地域環境科学講座灌漑利水学研究室  
(2005年6月30日受付, 2005年7月26日受理)

### Environmental restoration target of irrigation and drainage channels based on the observation of the aquatic animals

Yutaka OOHIRA\*<sup>1</sup>, Yoshisuke NAKANO and Kozue YUGE

Laboratory of Irrigation and Water Utilization, Division of Regional Environment Science,  
Department of Bioproduction Environmental Sciences, Faculty of Agriculture  
Kyushu University, Fukuoka 812-8581, Japan

#### 緒 言

農業生産基盤の整備が実施された地域では、水資源の効率的な活用や水管理の簡便化及び農業機械の導入などが行われ、農業者の負担軽減や生産性の向上が図られた。しかし、水田及び農業用水路の自然環境は、非灌漑期の断流、農業用水路のコンクリート化や堰及び落差による水生生物の移動阻害などの生態系への影響が生じている(斉藤, 1984, 水谷, 2000, 大平ら, 2005)。

土地改良事業は、土地改良法の改正に伴い環境との調和に配慮しつつ、国土資源の総合的な開発及び保全に資するとともに国民経済の発展に適合するものとされた。

灌漑排水などの生産基盤整備における環境との調和は、農業の生産環境、農村の生活環境、農地の自然環境や循環機能、伝統文化の伝承に配慮することが求められ、農家をはじめとする住民との合意形成や対象地区の特性に応じた環境保全目標を設定する必要がある。河川や海岸整備における環境保全目標は、潜在自然概念(玉井ら, 2000)、ミティゲーション手法による指針(清野ら, 2001)などの河川法や自然再生法に関連した研究が行われている。九州大学新キャンパス移転

事業では、生物多様性の保全を掲げ、種を消滅させない、森林面積を減らさないことを目標としている(矢原, 2004)。

農業生産基盤の整備における環境保全目標は、放棄水田等を事例とした保全目標(地球環境関西フォーラム, 2000)、農村環境計画への応用(八田, 2003)、農地の自然性や生物多様性評価(大平ら, 2004)、ほ場整備における環境調査や住民参加による目標設定(農林水産省, 2004)などの改正土地改良法や食料・農業・農村基本計画などに関連した研究や検討が行われており、土地改良事業を推進する上で重要性を増している。生物を用いた環境保全目標の設定は、生物多様性の評価と保全が理想的であるが、多くの地区で基礎となる生物目録が整備されておらず、また、生物調査及び生物種の同定には特殊な技術と専門的な知識を必要とする分類群が少なくないことから、指標種による保全目標を設定し、指標種の保全を通じた生物多様性の保全が提唱されている(鷺谷ら, 1996)。

農業用水路の保全目標としては、生育場所や環境条件が共通した種群の代表となる生態的指標種が適しており、魚類の生態的な分類は、回遊による分類(Myers, 1938)、生物地理学的分類(Darlington, 1957)、食性による分類(ニコルスキー, 1980)、体型

<sup>1</sup>九州大学大学院生物資源環境科学府生産環境科学専攻地域環境科学講座灌漑利水学分野

<sup>1</sup>Laboratory of Irrigation and Water Utilization, Division of Regional Environmental Science, Department of Bioproduction Environmental Science, Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Science, Kyushu University

\*Corresponding author (E-mail: oohira@bpes.kyushu-u.ac.jp)

による分類 (岩井, 1998), 生活環による分類 (水野ら, 1987), 生息域による分類 (端, 2005) などがあるが, 沿岸域と河川を対象としたものが多く, 農業用水路や水田を利用する魚類の生態や生活史を主な対象とした分類は, 農業の多面的機能や二次的自然環境の保全の重要性が増した近年になって研究が始められた。

本研究では, 水田地域における生態系保全技術の開発と実証を目的とした研究の一環として, 農業用水路の管理と魚類を主とする水生生物の生育環境の保全を行う際の目標設定について検討を行った。環境保全目標の設定には, 魚類の生育現況と過去の生育状況の比較, 水管理と生態に着目した魚類の生活史型による類型区分を用い, 保全目標の達成に向けた平地水田地区における環境保全技術の計画及び設計条件について報告する。

## 調 査 地 区

### 1. 調査地区の概要

調査地区は, 福岡県久留米市 T 町の農村地域で, 筑後川支川の巨瀬川左岸に位置する (Fig.1)。

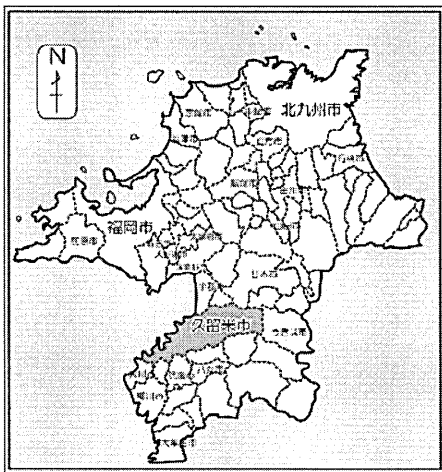


Fig. 1. 久留米市の位置

江戸時代から特産物 (茶, ハゼ, 藍, 甘藷等) の栽培が盛んに行われ, 明治以降は野菜や果樹の生産も増加した。苗木・植木の生産は, 1960年代から生産面積が増え, 現在では全国有数の生産地となっている。景観の主な構成要素は水田, 植木畑, ハウス, 果樹園, 農村集落, 用水路, スギヒノキ人工林, 広葉樹二次林である。

農業用水路は, 巨瀬川左岸の緩傾斜地に整備され, 水路の主な構造は, 深さ0.6~1.5m, 幅0.6~1m, 勾配0.2~0.5%で, コンクリート柵渠と未整備の土側溝が混在している。耳納山麓幹線水路による灌漑は, 例年5月25日から10月10日に行われ, 非灌漑期には湧水や渓流水による通水がある。

### 2. 農業水利システム

#### (1) 歴史的背景

巨瀬川左岸は, 古くから農業の基盤整備が行われており, 耳納山麓から巨瀬川までの平坦地にみられる条里型区画の施工時期は, 7世紀後半 (飛鳥時代) と推定されている (平野ら, 1994)。

条里型区画の水掛りの区域は, 小河川を単位に区画されており, 地形と水利の組み合わせが谷筋毎に並列している。

かつては, 渓流水と地下水を主な水源とし, 渓流水はため池への貯水や堰上げにより, また, 地下水は扇状地末端の湧水池 (ドンブリ) から農業用水路へ供給され, 地形の高低差を利用したかけ流し灌漑により横断方向に導かれ, 反復利用されていた。

耳納山麓から筑後川に至る農地及び用水路は, 地元では農業水利や親水利用から山辺地区, 川辺地区, 巨瀬川及び筑後川の4つに区分される (Fig.2)。

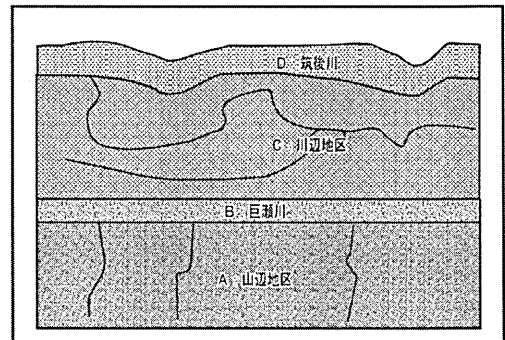


Fig. 2. 対象地区の水系区分

#### (2) 巨瀬川左岸の水利システム

巨瀬川右岸の水利は, 大石堰からの灌漑により改善されていたが, 左岸の灌漑用水は, 巨瀬川に注ぐ小河川と溜池及び湧水に依存した自然流下方式で水利の便は良好であったが, 旱魃の影響を受けやすかった。

このため, 巨瀬川左岸では, 巨瀬川から直接揚水して左岸に配水する灌漑施設として, 1956年に井堰とポ

ンプ場が整備され、県営一般灌漑排水事業は1967年に完工した。

### (3) 国営耳納山麓農業水利事業

国営耳納山麓農業水利事業は、水田用水の改良、農用地の造成などを目的として、1972年に着工し、1993年度末に完了した。

事業対象地区は、耳納山麓の水田並びに樹園地で、受益面積は3,860haである。

調査地区では、巨瀬川の直接揚水から夜明取水工からの取水に水源転換し、幹線水路から供給されている。

## 調査方法

### 1. 水生生物調査

調査地区の農業用水路のうち、Fig.3に示す水路A、水路Eの2水路を調査対象に設定し、2001年9月22日から23日、2001年11月19日から20日、2002年3月4日、2002年3月10日から11日、2002年7月12日、2003年5月23日から24日、2003年7月17日から18日、2003年7月23日から24日、2003年8月20から22日、2004年7月21から31日、2004年8月4から15日、2004年8月20から31日の

12回による水生生物の生息実態の把握を目的に魚類を主とした水生生物調査を行った。

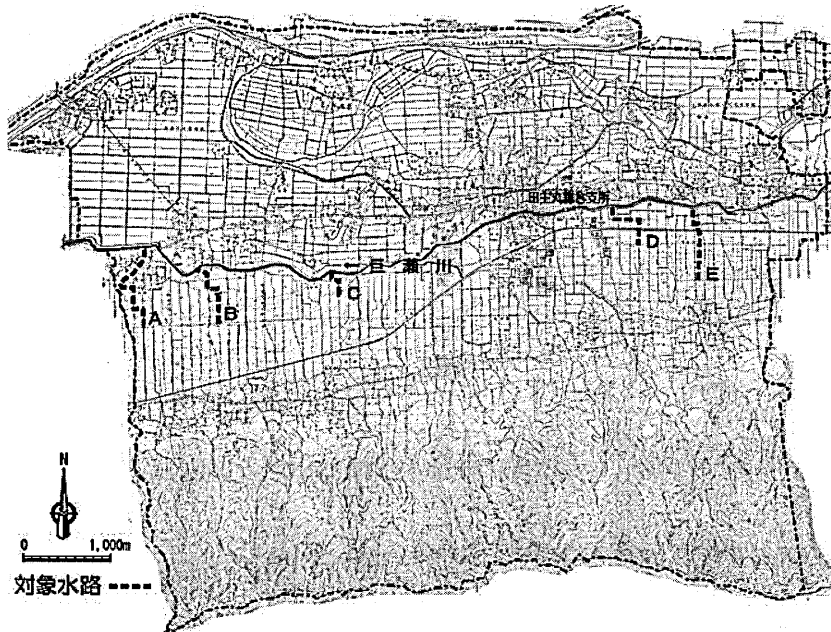
魚類等の採集は、手網や笠網を用いた定性（一部定量）採取を行い、種の同定と体長測定（種別の最大と最小）を現地で行い、不明種はホルマリン処理後、実体顕微鏡などを用いて室内同定を行った。なお、一部の魚類は、希少種保護の観点により調査結果から割愛した。

### 2. 住民聞き取り調査

地元農家の代表、川漁師、土地改良区関係者及び地元有識者を対象に、魚類の分布状況や水辺とのふれあいの変遷について、聞き取り調査を行った。得られた情報は1/10,000地形図に記入し、地区別、年代別に整理した。

町内の7小学校の5年生児童とその保護者を対象に、魚類の分布状況や水辺とのふれあいについて、アンケート調査を行った。

アンケートは、質問表、記入例、生息の可能性のある魚種の写真集（和名と地方名入り）及び町地形図（A3）で構成し、学校を通じて各家庭に配布し、質問



(農林水産省九州農政局, 2002より作成)

Fig. 3. 調査水路位置

表の回答と地形図へ魚類の分布状況の記入を依頼した。魚類の分布状況は、児童に対しては現在の魚類などの分布、父兄に対しては父兄が小学生5年生頃の魚類などの分布、祖父母に対しては祖父母が小学生5年生頃の魚類などの分布をくくり線で記入することとした。また、自由意見として、釣り場などの水とのふれあいの場、水管理と魚類の関係、食用などの利用、過去と現在の分布の比較、水辺環境の保護などについて記載を求めた。なお、一部の魚類は、希少種保護の観点により調査結果から割愛した。

筑後川流域は、人と水辺の関わりが深い地域で、現在も魚類の地方名が日常的に用いられていることから、回答者の負担軽減と回収率の向上を目的として地方名による回答も受け付けた。地方名と和名の対応は、地元有識者の協力により作成した対照表による (Table 1)。

## 調 査 結 果

### 1. 水生生物相

調査地区は、筑後川支川の巨瀬川左岸に位置し、既存資料 (国土交通省, 2001, 西日本技術開発株式会社, 2002) によると、巨瀬川では32種の魚類と10種の甲殻類等が確認されている (Table 2)。

現地調査では、魚類はヤリタナゴ *Acheilognathus lanceolatus*, アブラボテ *Acheilognathus limbatus*, バラタナゴ類 *Rhodeus ocellatus* sp., カマツカ *Pseudogobio esocinus*, イトモロコ *Squalidus gracilis*, ゼゼラ *Biwia zezera*, モツゴ *Pseudorasbora parva*, ウグイ *Tribolodon hakonensis*, タカハヤ *Moroco juyi*, オイカワ *Zacco platypus*, カワムツ類 *Zacco* sp., ギンブナ *Carassius auratus langsdorfii*, ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus*, ヤマトシマドジョウ *Cobitis matsubarae*, アリアケギバチ *Pseudobagrur aurantiacus*, ナマズ *Silurus asotus*, メダカ *Oryzias latipes*, カムルチー *Channa argus*, オヤニラミ *Coreoperca kawamebari*, ドンコ *Odontobutis obscura obscura*, トウヨシノボリ *Rhinogobius* sp., カワヨシノボリ *Rhinogobius flumineus* の22種, は虫類はスッポン *Trionyx sinensis*, 甲殻類はミナミヌマエビ *Neocaridina denticulata*, スジエビ *Palaemon paucidens*, アメリカザリガニ *Procambarus clarkii*, サワガニ *Geothelphusa dehaani*, モクズガニ *Eriocheir japonicus* の5種, 貝類はスクミリンゴガイ *Pomacea canaliculata*, カワニナ *Semisulcospira libertina*, モノアラガイ *Radix auricularia japonica*,

マシジミ *Corbicula leana* の4種の計32種確認されており, うちドジョウやアリアケギバチなどの7種は, 環境省または福岡県の絶滅危惧種として記載されており, 筑後川で確認されたコイ *Cyprinus carpio*, ハス *Opsariichthys uncirostris*, アユ *Plecoglossus altivelis* などは採集されなかったが, 農業用水路として豊かな水生生物相である (Table 3)。

水路 A は, 幅・深さとも1m程度のコンクリート柵渠と三面コンクリートが混在しており, オイカワやカワムツなどの農業用水路で通常見られる魚種のほかに, オヤニラミやアリアケギバチなどの河川を主な生息環境とする魚種も確認されている。

水路 E は, 区間中上流が土水路となっており, 深みや水生植物群落が見られることから, メダカ, カムルチー, スッポンなどの止水域や緩流域を好む魚種も確認された。

### 2. 聞き取り調査による水生生物及び水辺との関わり

#### (1) 水生生物相と魚類の生態

筑後川は, 現在もコイ, フナ, ナマズがおり, 流れの弱い場所にはタナゴ類がいる。

巨瀬川は, 現在もコイ, ウナギ, フナ, ナマズ, カマツカ, オイカワなどがある。1965年前後に農薬の影響で種類, 個体数とも大きく減った。現在では1950年頃の種類数に回復したが, 個体数は少ない。最近ブラックバス (オオクチバス) やブルーギルが捕れるようになった。

農業用水路は, 現在もオイカワ, タカハヤ, メダカ, タナゴ類がいるが, メダカは少なくなった。ゲンジボタルやヘイケボタルは一時期減少したが, 最近回復しつつある。

ドジョウは以前に比べると少なくなった。メダカは冬でも水の枯れない水路にいる。フナやドジョウの稚魚は, 中干しの頃に水田で生息していることがある。

ハヤ (オイカワ, カワムツ) は, 農業用水路では梅雨や台風で増水したときに主に動いている。通常は堰があるので移動しにくい。

フナとハヤは, 増水すると麦刈前 (5月) でも水路を遡上するが, 田に水を入れた後 (6月) に多い。渇水の年は水路や田へ上らず, 川で産卵していると思われる。ナマズやスッポンは田植え直後の大雨の夜に集中して遡上している。

#### (2) 水辺との関わり

巨瀬川や農業用水路は, 子供たちの水泳や魚捕りの

Table 1 筑後川等に生息する生物の和名と地方名

和名	地方名
タナゴ類	シビン, シビンタ, シュブタ, ボテ, ベンチョコ, ニガブナ 等
ヤリタナゴ	シビンタ, シュブタ, ベンチョコ, シビン, ギンシビン
アブラボテ	クソシビン, クソベンチョコ, プタシュ, シュブタ, クソプタ
バラタナゴ	ベンチョコ, ピンタ, シビンチャ, キンシビン
カゼトゲタナゴ	ベンチョコ, シュブタ, シビンチャ
カネヒラ	キンシビン (雄のみ), サンネンシュブタ, サンシヨクシビンタ, キン プタシュ, ベニシビン=ベンシビン=デンシビン
ウグイ	イダ, ソボ, ヤマソ
カワムツ	ハヤ, ハエ, ヤマソ, ヤマソバエ, ドンダバヤ, イタゴ
オイカワ	ハヤ, ハエ, アサジ, アサジバヤ, アサデ, ベニバヤ, ベンバヤ, シラハヤ, アカハヤ, イロバヤ
ムギツク	クチソボ, ソボクチ, ピナシュ, ピナス, ギナシヨ, コモツツキ, トンガリ
タカハヤ	アブラハヤ, アブラメ
ムツゴ	クチボソ
カワヒガイ	イシバヤ, サクラバヤ, ヤナギバヤ
ヒナモロコ	タバヤ, トンコスバヤ
カワバタモロコ	キンジャコ
カマツカ	スナホリ, スナムグリ, カワギス, ギョウトク, ドンコバヤ
オヤニラミ	ヨツメ, ギシニラミ, ミズクリセイベイ, セイベイ, カワメバル
ギバチ	ギユウギユウ, ギギ, ギギョウ
アカザ	アカギユウ
シマドジョウ	カタビラドジョウ, スナクリドジョウ, スナドジョウ, カタギドジョウ
メダカ	ザッコ, カワクジラ, タバヤ, チピンタ, メンコ (その他多数)
ヨシノボリ類	ジュウリン, ゴリ, スイツキドンボ
スナヤツメ	ヤツメ
ドイツゴイ	インドゴイ
カムルチー	タイワンドジョウ
クルメサヨリ	サヨリ
ドブガイ	オオカイ, バカガイ
カワニナ	ゴツツゲ, ゴヒナ
シマヘビ	ビキトリヘビ
モクズガニ	ケガニ
ミナミヌマエビ	サエビ

作成協力 県立田主丸養護学校教諭 橋本哲男氏  
(農林水産省九州農政局, 2004)

Table 2 巨瀬川の水生物確認種について

No.	種名	環境省 RDB	福岡県 RDB
1	コイ		
-	(ニシキゴイ)		
2	ギンブナ		
3	ヤリタナゴ		NT
4	アブラボテ		
5	セボシタビラ	VU	CR
6	カネヒラ		NT
7	ニッポンバラタナゴ型	CR	VU
8	カゼトゲタナゴ	VU	VU
-	Rhodeus 属の一種		
9	ハス		
10	オイカワ		
11	カワムツ A 型		
12	カワムツ B 型		
13	モツゴ		
14	カワヒガイ		
15	ムギツク		
16	タモロコ		
17	ぜぜら		
18	カマツカ		
19	ツチフキ		
20	ニゴイ		
21	イトモロコ		
22	ドジョウ		VU
23	スジシマドジョウ (小型種点小型)	EN	EN
24	アリアケギバチ	NT	NT
25	ナマズ		
26	アユ		天然不明
27	メダカ	VU	NT
28	オヤニラミ	NT	NT
29	ドンコ		
30	トウヨシノボリ		
31	カワヨシノボリ		
32	ヌマチチブ		
確認種数 (魚類)			32
1	スジエビ		
2	アメリカザリガニ		
3	サワガニ		
4	ヒメタニシ		
5	スクミリンゴガイ		
6	カワニナ		
7	チリメンカワニナ		
8	モノアラガイ	NT	
9	ドブガイ		
10	マシジミ		
確認種数 (甲殻類・貝類)			10

調査時期 平成12年8月と10月, 平成13年5月と8月

注1: 絶滅危惧種等の保護のために具体的な地名は記載していない。

注2: CR: 絶滅危惧 I A 類, EN: 絶滅危惧 IB 類, VU: 絶滅危惧 II 類, NT: 準絶滅危惧  
(国土交通省九州地方整備局, 2001, 西日本技術開発株式会社, 2002 より作成)

Table 3 現地調査による水生生物確認種

No.	綱	目	科	種	平成13～16年度		環境省 RDB	福岡県 RDB
					水路A	水路E		
1	硬骨魚	コイ	コイ	ヤリタナゴ	○	○		NT
2				アブラボテ	○	○		
3				バラタナゴ*	○	○	CR	VU
4				カマツカ	○	○		
5				イトモロコ		○		
6				ゼゼラ	○			
7				モツゴ	○			
8				ウグイ	○	○		
9				タカハヤ	○	○		
10				オイカワ	○	○		
11				カワムツ類	○	○		
12				ギンブナ	○	○		
13					ドジョウ	ドジョウ	○	○
14			ヤマトシマドジョウ	○	○			
15	ナマズ	ギギ	アリアケギバチ	○		NT	NT	
16		ナマズ	ナマズ	○	○			
17	メダカ	メダカ	メダカ		○	VU	NT	
18	スズキ	タイワンドジョウ	カムルチー		○			
19		スズキ	オヤニラミ	○		NT	NT	
20		ハゼ	ドンコ	○	○			
21			トウヨシノボリ	○	○			
22			カワヨシノボリ	○	○			
1	爬虫	スッポン	スッポン	スッポン		○		
2	甲殻	十脚	ヌマエビ	ミナミヌマエビ		○		
3			テナガエビ	スジエビ	○			
4			アメリカザリガニ	アメリカザリガニ	○	○		
5			サワガニ	サワガニ	○			
6			モクズガニ	モクズガニ	○			
7			ニナ	リングガイ	スクミリングガイ	○	○	
8	マキガイ	カワニナ	カワニナ	○				
9		モノアラガイ	モノアラガイ	○		NT		
10	二枚貝	マルスダレガイ	マシジミ	マシジミ	○			
32			合計		27	22	5	6

注1：空欄は出現しなかったことを示す。

注2：\*はニッポンバラタナゴ型

注3：CR：絶滅危惧ⅠA類，VU：絶滅危惧Ⅱ類，NT：準絶滅危惧

(農林水産省九州農政局，2004より作成)

場所であったが、河道の直線化、護岸のコンクリート化、水田での農業使用、学校プールの整備及び川での遊泳禁止により、近年では水辺に近づくことができる場所は限られている。

梅雨前後の水量が多い時に、キネドジョウ（ドジョウ）、ナマズ、ドンコ、フナ、ハヤ（オイカワなど）、シビンタ（タナゴ類）などが、産卵のために水口や水田に上ってくるので、かつては、ウケなどで捕まえ、食用にしていた。

10月の水落としに合わせて、ドンブリ（湧水池）の泥上げや堀干しを行い、魚を捕った。7月中旬の中干しや10月の水落としの時期に捕れる魚の種類は、水田が巨瀬川に近い、山の方に近いかで異なる。堀は、水温の低い渓流水や湧水を加温した後に田に入れるためのもので「ぬくみ」とも呼ばれた。堀干しは堀に堆積した土を稲刈りまでの肥料として還元する意味もあった。

### 3. アンケート調査による魚類相と住民意向

#### (1) 回答の特性

調査対象は、町内7小学校の5年生児童207名と保護者（児童1名あたり3部 計621部）とし、249部の回答があり、回収率は40.1%であった。

回答者は児童、父母世代、祖父母世代の三世代で、児童世代（兄妹を含む）が2000～2004年頃、父母世代が1960～1987年頃、祖父母世代は1930～1953年頃の生息状況についての回答があった。生息情報の年代は推定である（Table 4）。

#### (2) アンケートによる水生生物相（世代計）

児童、父母、祖父母の三世代の合計では、33種類（地方名などを含む 以下同じ）の魚類と51種類の水辺周辺に生育する生物の分布情報が寄せられた（Table 5, 6）。

現地調査を行っている山辺地区では、アブラボテ、アリアケギバチ、ウナギ、オイカワ、カマツカ、カム

ルチー、カワムツ、コイ、タカハヤ、ドジョウ、ドンコ、ナマズ、バラタナゴ類、フナ類、メダカ、ヤマトシマドジョウ、ヤリタナゴ、ヨシノボリ類の18種、川辺地区ではアブラボテ、オヤニラミなどの26種、巨瀬川ではアユ、ウナギなどの25種、筑後川ではアユ、コイ、カマツカなどの28種の情報があつた。

山辺地区では、かけ流し灌漑による平地水田の環境を反映して、農業用水路や細流を好むメダカやヤリタナゴなどの魚種が確認され、水生生物相ではサンショウウオ類、オニヤンマ、サワガニなどの溪流を好む生物やミズカマキリなどの水生昆虫の情報が得られるなど他の地区とは異なった傾向を示した。

#### (3) 世代別の傾向

児童からは、全体で24種（通称を含む 以下同じ）の魚類と22種の生物の分布情報が寄せられた。

現地調査を行っている山辺地区では、アリアケギバチ、オイカワ、コイ、タカハヤ、ドジョウ、ドンコ、ナマズ、フナ類、メダカなどの9種、川辺地区ではアブラボテ、オヤニラミなどの22種、巨瀬川ではアユ、ウナギなどの12種、筑後川ではアユ、コイ、カマツカなどの10種の情報があつた。

父母世代からは、30種の魚類と36種の生物の分布情報が寄せられ、山辺地区ではオイカワ、カマツカ、カムルチー、タカハヤ、ドジョウ、ドンコ、ナマズ、バラタナゴ類、フナ類、メダカ、ヤマトシマドジョウなどの13種、川辺地区ではオヤニラミ、カムルチーなどの21種、巨瀬川ではアユ、ウグイなどの21種、筑後川ではアユ、コイなどの21種の情報があつた。

祖父母世代からは、24種の魚類と17種の生物の分布情報が寄せられ、山辺地区ではアブラボテ、アリアケギバチ、ウナギ、オイカワ、カマツカ、カムルチー、カワムツ類、コイ、タカハヤ、ドジョウ、ドンコ、ナマズ、バラタナゴ類、フナ類、メダカ、ヤマトシマドジョウ、ヨシノボリ類などの17種、川辺地区ではオヤニラミ、カムルチーなど16種、巨瀬川ではアユ、オヤニラミな

Table 4 回答者の年齢構成と回答時期

	出生年	平均	中央値	分散	回答対象時期
児童世代	1990～1994	1993	1992	1	2000～2004
父母世代	1950～1977	1962	1962	26	1960～1987
祖父母世代	1920～1943	1933	1933	32	1930～1953

（農林水産省九州農政局，2004より作成）

Table 5 アンケートによる魚類相 (世代計)

魚類	筑後川	巨瀬川	川辺地区 (筑後川～巨瀬川間)	山辺地区 (巨瀬川～耳納山麓間)	全体
1	アブラボテ	アブラボテ	アブラボテ	アブラボテ	アブラボテ
2	アユ	アユ	アユ	—	アユ
3	アリアケギバチ	アリアケギバチ	アリアケギバチ	アリアケギバチ	アリアケギバチ
4	ウグイ	ウグイ	ウグイ	—	ウグイ
5	ウナギ	ウナギ	ウナギ	ウナギ	ウナギ
6	オイカワ	オイカワ	オイカワ	オイカワ	オイカワ
7	オヤニラミ	オヤニラミ	オヤニラミ	—	オヤニラミ
8	—	カネヒラ	カネヒラ	—	カネヒラ
9	カマツカ	カマツカ	カマツカ	カマツカ	カマツカ
10	カムルチー	カムルチー	カムルチー	カムルチー	カムルチー
11	カワヒガイ	カワヒガイ	カワヒガイ	—	カワヒガイ
12	カワムツ	カワムツ	カワムツ	カワムツ	カワムツ
13	クルメサヨリ	—	—	—	クルメサヨリ
14	コイ	コイ	コイ	コイ	コイ
15	スナヤツメ	—	—	—	スナヤツメ
16	ソウギョ	—	—	—	ソウギョ
17	タカハヤ	タカハヤ	タカハヤ	タカハヤ	タカハヤ
18	タナゴ類	タナゴ類	タナゴ類	—	タナゴ類
19	ドイツゴイ	—	—	—	ドイツゴイ
20	ドジョウ	ドジョウ	ドジョウ	ドジョウ	ドジョウ
21	ドンコ	ドンコ	ドンコ	ドンコ	ドンコ
22	ナマズ	ナマズ	ナマズ	ナマズ	ナマズ
23	ニゴイ	—	ニゴイ	—	ニゴイ
24	バラタナゴ類	バラタナゴ類	バラタナゴ類	バラタナゴ類	バラタナゴ類
25	フナ類	フナ類	フナ類	フナ類	フナ類
26	—	—	ヘラブナ	—	ヘラブナ
27	ボラ	—	—	—	ボラ
28	—	ムギツク	ムギツク	—	ムギツク
29	メダカ	メダカ	メダカ	メダカ	メダカ
30	—	モツゴ	—	—	モツゴ
31	ヤマトシマドジョウ	ヤマトシマドジョウ	ヤマトシマドジョウ	ヤマトシマドジョウ	ヤマトシマドジョウ
32	—	—	—	ヤリタナゴ	ヤリタナゴ
33	ヨシノボリ	ヨシノボリ	ヨシノボリ	ヨシノボリ	ヨシノボリ
計	28	25	26	18	33

注) 種名の配列は、地方名等を含むため50音順とした。  
(農林水産省九州農政局, 2004より作成)

Table 6 アンケートによる水生生物相 (世代計)

その他の生物	筑後川	巨瀬川	川辺地区 (筑後川～巨瀬川間)	山辺地区 (巨瀬川～耳納山麓間)	全体
1	—	—	—	ウサギ	ウサギ
2	—	—	コウモリ	コウモリ	コウモリ
3	—	—	アヒル	—	アヒル
4	—	—	フクロウ	—	フクロウ
5	—	—	シマヘビ	シマヘビ	シマヘビ
6	—	—	ヘビ	—	ヘビ
7	—	スッポン	—	—	スッポン
8	—	—	カメ	カメ	カメ
9	—	—	アカハライモリ	—	アカハライモリ
10	—	—	—	イモリ	イモリ
11	—	—	—	オオサンショウウオ	オオサンショウウオ
12	—	—	—	サンショウウオ	サンショウウオ
13	ウシガエル	—	ウシガエル	ウシガエル	ウシガエル
14	—	トノサマガエル	トノサマガエル	トノサマガエル	トノサマガエル
15	—	—	カエル	カエル	カエル
16	—	—	オタマジャクシ	—	オタマジャクシ
17	—	—	アブラゼミ	—	アブラゼミ
18	—	—	クマゼミ	—	クマゼミ
19	—	—	ミンミンゼミ	—	ミンミンゼミ
20	—	—	セミ	—	セミ
21	—	—	—	ギンヤンマ	ギンヤンマ
22	—	—	—	オニヤンマ	オニヤンマ
23	—	—	トンボ	—	トンボ
24	—	—	—	バッタ	バッタ
25	—	—	—	タマムシ	タマムシ
26	—	—	クワガタ	クワガタ	クワガタ
27	—	—	カブトムシ	カブトムシ	カブトムシ
28	—	ホタル	ホタル	ホタル	ホタル
29	—	—	—	ミズカマキリ	ミズカマキリ
30	—	—	—	ミズスマシ	ミズスマシ
31	—	—	タイコウチ	タイコウチ	タイコウチ
32	—	—	タガメ	タガメ	タガメ
33	—	—	アメンボ	—	アメンボ
34	—	—	ミナミヌマエビ	—	ミナミヌマエビ
35	—	テナガエビ	—	—	テナガエビ
36	—	—	カブトエビ	—	カブトエビ
37	—	川エビ	川エビ	川エビ	川エビ
38	エビ	エビ	エビ	エビ	エビ
39	—	—	アメリカザリガニ	—	アメリカザリガニ
40	ザリガニ	ザリガニ	ザリガニ	ザリガニ	ザリガニ
41	モクズガニ	—	モクズガニ	モクズガニ	モクズガニ
42	—	—	—	サワガニ	サワガニ
43	川ガニ	川ガニ	川ガニ	川ガニ	川ガニ
44	—	谷ガニ	—	谷ガニ	谷ガニ
45	—	カニ	カニ	カニ	カニ
46	カワニナ	カワニナ	カワニナ	—	カワニナ
47	—	—	シジミ	シジミ	シジミ
48	—	タニシ	タニシ	タニシ	タニシ
49	—	—	ジャンボタニシ	—	ジャンボタニシ
50	ドブガイ	—	ドブガイ	ドブガイ	ドブガイ
51	—	—	ヒル	—	ヒル
計	7	12	37	32	51

注) 種名の配列は、一般名を含むため体系順と50音順を用いた。  
(農林水産省九州農政局, 2004より作成)

どの18種、筑後川ではコイ、クルマサヨリなどの22種の魚類の分布情報があつた。

#### (4) 地区別の傾向

山辺地区ではドジョウ、メダカなどの水田や小規模な水路を好む魚類の情報が、川辺地区ではオヤニラミ、カムルチー、コイなどの河川や規模の大きな水路を好む魚類の情報が、巨瀬川や筑後川ではアユ、コイ、ナマズ、ヤマトシマドジョウなどの河川を好む魚類の情報があつた。

筑後川では祖父母世代からクルマサヨリやボラなどの汽水性魚類の情報があつた。筑後大堰整備前の水環境を示していた。

#### (5) 自由意見からみた対象地区の水環境

自由意見の体験に関する項目では、祖父母世代ではフナ、コイ、ウナギなどの釣りが、父母世代ではザリガニ釣りや川遊びなどの水辺と生活が密接した体験が多く挙げられたが、児童では食用魚の釣りは少なく、川魚を食べた体験は寄せられなかった。

要望に関する項目では、祖父母や父母世代は水遊びや魚取りができる身近な水辺環境の復元が大半であるが、児童ではメダカなどの保護やきれいな川づくりが挙げられており、世代間での水辺との関わり方の違いが見られた。

## 考 察

### 1. 魚類相の変遷

現地調査によると、22種の魚類と10種の水生生物が確認されており、アンケート結果と比較すると、山辺地区ではバラタナゴ、カマツカ、タカハヤ、オイカワ(カワムツ類を含む)、ギンブナ、ドジョウ、アリアケギバチ、ナマズ、メダカ、ドンコなどの魚種が、祖父母世代(1930~1953頃)、父母世代(1960~1987頃)、児童世代(2000~2004頃)を通じて概ね確認されている(Table 7)。

川漁師や地元有識者への聞き取り調査では、1965年前後に種類数と個体数が減少し、現在では種類数は回復したが、個体数は回復していないとの情報が得られた。これは希少種などの個体数の少ない魚種や環境の影響を受けやすい魚種が一時的に減少し、近年になってこれらの生物種が回復した可能性を示唆しているが、過去の定量的な調査結果がないことから、推測の範囲を出ない。

現地調査及びアンケート結果によると、外来魚のク

ムルチーの確認情報があつた。かつては肉食性の強い魚種として駆除の対象となっていたが、近年では被害情報が減少している。

特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(以下 外来生物法)で特定外来種に指定されたオオクチバスとブルーギルは筑後川では生息が確認されているが、巨瀬川や対象地区では確認情報がなく、進入・分布拡大の防止と定期的なモニタリングによる監視が求められる。

魚類以外の外来種では、アメリカザリガニとウシガエルについて、父母世代から釣りや食用の対象にした記載があつた。スキムリングガイは近年持ち込まれ、水稻の雑草防除に利用している農家もある。農業用水路内に南米原産のオオカナダモが繁茂している箇所も見られる。

### 2. 地域の水辺利用の変遷と環境保全

水路Aとその流域のアンケート結果では、13種の魚類と10種の甲殻類などの生息情報があつた(Table 8)。

生息場所の情報は、巨瀬川に関する情報があつたが、農業用水路と小河川からコイ、カマツカ、ウナギ、メダカ、ドンコ、ドジョウ、ヤマトシマドジョウ、タカハヤなどの情報が得られ、現地調査で確認されていないメダカ、ウナギなどの情報が得られた。

祖父母世代は、巨瀬川と用水路の両方から魚類の情報があつた。食用に関するコメントが多かった。父母世代は、巨瀬川の魚類の情報が寄せられ、用水路では移入種のアメリカザリガニを釣った(食べた)情報が注目される。児童世代では河川の情報がほとんどなく、メダカの放流などの用水路やピオトープを利用した環境教育や保全活動の情報が寄せられた。

水路E及び周辺地域も類似した傾向であるが、祖父母世代からタナゴ、メダカなどの定着型魚類の情報が用水路で得られ、児童世代は巨瀬川に関する情報があつた(Table 9)。

水路A周辺では、河川改修が進んだため児童世代が巨瀬川とのふれあう箇所が少なくなったが、水路E周辺では河川敷が農地や宅地と連続しており、現在でも川とのふれあいが保たれていると思われる。水路A、Eとも、祖父母世代では農業用水路から魚類の情報が多く寄せられたが、父母世代では用水路での魚類の生息情報が減り、児童世代では環境学習や保全活動に関する情報が主となっている。

これらのことから、農業用水路は、整備や改修、農

Table 7 魚類相の変遷

No.	種	現地調査 (2001～2004)		祖父母世代 (1930～1953頃)	父母世代 (1960～1987頃)	児童世代 (2000～2004年頃)	環境省 RDB	福岡県 RDB
		水路 A	水路 E	山部地区	山部地区	山部地区		
1	ヤリタナゴ	○	○		○			NT
2	アブラボテ	○	○	○				
3	バラタナゴ*	○	○	○	○		CR	VU
4	カマツカ	○	○	○	○			
5	イトモロコ		○					
6	ゼゼラ	○						
7	モツゴ	○						
8	ウグイ	○	○					
9	タカハヤ	○	○	○	○	○		
10	オイカワ	○	○	○	○	○		
11	カワムツ類	○	○	○				
12	ギンブナ	○	○	○	○	○		
13	ドジョウ	○	○	○	○	○		VU
14	ヤマトシマドジョウ	○	○	○	○			
15	アリアケギバチ	○		○		○	NT	NT
16	ナマズ	○	○	○	○	○		
17	メダカ		○	○	○	○	VU	NT
18	カムルチー		○	○	○			
19	オヤニラミ	○					NT	NT
20	ドンコ	○	○	○	○	○		
21	トウヨシノボリ	○	○	○	○			
22	カワヨシノボリ	○	○	+	+			
-	ウナギ			○				
-	コイ			○		○		
		19	18	17	13	9		

注 1. 空欄は出現しなかったことを示す。

注 2. \*はニッポンバラタナゴ型

注 3. CR：絶滅危惧 IA 類，VU：絶滅危惧 II 類，NT：準絶滅危惧

注 4. +はヨシノボリ類

(農林水産省九州農政局，2004 より作成)

葉の使用，学校や家庭教育の変化，魚類の減少などの環境の変化に伴い，水辺利用の機能が低下したものと推測される。

外来生物については，農業用水路の環境保全の課題として検討を加える必要がある。

Table 8 水生生物相の変遷（水路 A）

魚類	祖父母世代 (1930～1953年頃)	父母世代 (1960～1987年頃)	児童世代 (2000～2004年頃)
コイ	○（巨瀬川）	○（巨瀬川）	○
フナ	○（巨瀬川）	○（巨瀬川）	○（巨瀬川）
カマツカ	○		
オイカワ	○（巨瀬川）	○（巨瀬川）	
バラタナゴ		○（巨瀬川）	
アブラボテ		○（巨瀬川）	
メダカ	○（巨瀬川）	○（巨瀬川）	○
ナマズ	○（巨瀬川）	○（巨瀬川）	
ウナギ	○	○（巨瀬川）	
ドンコ	○	○（巨瀬川）	○
ドジョウ	○	○（巨瀬川）	
ヤマトシマドジョウ	○		
タカハヤ	○	○	○
カワガニ	○	○	
モクズガニ		○	
ザリガニ		○	
カワエビ		○	
ドブガイ		○	
タニシ		○	
ホタル	○	○	○
ミズカマキリ		○	
タガメ		○	
バッタ			○

注) 種名の配列は、一般名を含むため体系順と50音順を用いた。

(農林水産省九州農政局, 2004より作成)

### 3. 魚類の生活史に着目した類型区分と環境保全目標の設定

農業用水路の整備や維持管理における保全と活用は、環境保全目標に基づいた計画策定と順応的な管理が望ましいことから、対象地区では、水域生態系を代表する生態的指標種の選定を行い、農業用水路の環境評価（大平ら、2005）と生態的指標種を用いた環境保全目標の設定について検討を行った。

対象地区の水路で確認された種数は、Table 3 に示

す22種、アンケートで回答された魚類の種数は Table 5 に示す33種で、主な生息環境、産卵環境、移動能力は魚種ごとに違いが見られる。

生態的指標種の選定には、これらの魚類のうち確認個体数が少なく、河川を主な生育環境とするヤリタナゴやゼゼラなどの4種を除いた18種にヌマムツとモクズガニを加えた20種を対象とし、魚類の生態的な特性に基づく生活史型による分類を用いた（Table 10）。

生活史型による分類には、成魚の生息環境（夏季）、

Table 9 水生生物相の変遷（水路E）

魚類	祖父母世代 (1930～1953年頃)	父母世代 (1960～1987年頃)	児童世代 (2000～2004年頃)
アユ	○ (巨瀬川)	○ (巨瀬川)	
コイ	○ (巨瀬川)	○ (巨瀬川)	○ (巨瀬川)
フナ	○ (巨瀬川)	○ (巨瀬川)	○ (巨瀬川)
カマツカ		○ (巨瀬川)	
オイカワ		○	○ (巨瀬川)
カワムツ		○ (巨瀬川)	
バラタナゴ	○		
メダカ	○		
ナマズ	○ (巨瀬川)	○ (巨瀬川)	○ (巨瀬川)
ウナギ	○ (巨瀬川)		
ドンコ	○ (巨瀬川)	○ (巨瀬川)	
カムルチー		○ (巨瀬川)	
ドジョウ	○ (巨瀬川)		
ヤマトシマドジョウ		○	
タカハヤ	○		
サワガニ	○		
ザリガニ		○ (巨瀬川)	○ (巨瀬川)
カワエビ	○		
ウシガエル		○	
スッポン			○ (巨瀬川)
シマヘビ		○	
ミズスマシ		○	
タガメ		○	
ギンヤンマ		○	
オニヤンマ		○	
タマムシ		○	

注) 種名の配列は、一般名を含むため体系順と50音順を用いた。

(農林水産省九州農政局, 2004より作成)

稚魚の生息環境、産卵環境、推定される主な移動、産卵基盤、産卵時期及び成魚の生育環境（冬季）の情報を、Table 10には成魚の生息環境（夏季）、稚魚の生息環境、産卵環境を示した。

対象地区で確認された魚類は、「産卵移動型(水田・

水路遡上型)、(河川遡上・降下型)」、「索餌移動型」、「機会移動型」、「定住型(流水域)、(止水域)」の4つの生活史型に分類できた。

生態的指標種は、生活史型分類を用いた確認種の生態的な評価とアンケート及び聞き取り調査による地域

Table 10 対象地区における確認魚種の生活史型

巨瀬川における生態系			種名	成魚の生育環境 (夏季)			稚魚の生育環境			産卵環境		
				水田 (推定)	農業用 水路	河川	水田 (推定)	農業用 水路	河川	水田 (推定)	農業用 水路	河川
産卵 移動型	水田・水路 遡上型	産卵のため水田、水路に河川から遡上する型で水路を移動手段として利用する種（主な産卵環境が、水田、水路にみられる種）	ドジョウ	○	○	△	○	○	△	○	○	○
			ナマズ	×	○	○	○	○	△	○	○	△
			フナ	×	◎	◎	○	◎	△	◎	◎	△
	河川遡上・ 降下型	その種の生活史の一部で成魚または仔魚が海へ降下、その後河川へ遡上する種	トウヨシノボリ	×	○	○	×	○	○	×	×	○
(参考) モクズガニ			×	△	○	×	○	◎	×	×	◎	
索餌 移動型		索餌のため河川と水路の間、または河川、水路内を移動する種（産卵は主に河川で行われ、成魚、稚魚が水路に生息する種、このため索餌しながら河川から水路または水路内を移動していると考えられる種）	オイカワ	×	◎	◎	△	◎	◎	×	△	◎
			ヌマムツ (カワムツ A 型)	×	○	○	△	○	○	×	△	○
			カワムツ (カワムツ B 型)	×	○	○	×	○	○	×	△	○
			タカハヤ	×	○	○	×	○	○	×	△	○
			カワヨシノボリ	×	○	○	×	○	○	×	△	○
機会 移動型 (水路迷入型)		成魚は通常河川に生息しているが、河川と水路の水位差が小さくなった時などの機会に水路に移動する種	アリアケギバチ	×	△	○	×	△	○	×	△	○
			ヤマトシマドジョウ	×	△	○	×	△	○	×	△	○
			カマツカ	×	△	○	×	△	○	×	△	○
			イトモロコ	×	△	○	×	△	○	×	△	○
			ウグイ	×	△	○	×	△	○	×	△	○
			オヤニラミ	×	×	○	×	△	○	×	△	○
定住型	流水域	水路または河川の流水域に生息するもので、河川と水路の往来が少ない種	アブラボテ	×	○	○	×	○	○	×	○	○
			ドンコ	×	○	○	×	○	○	×	○	○
	止水域	水路または河川の止水域に生息するもので、河川と水路の往来が少ない種	メダカ	○	◎	△	○	◎	△	◎	◎	△
			ニッポンバラタナゴ	×	○	○	×	○	○	×	○	○

【凡例】

- ◎：よく利用する
- ：普通に利用する
- △：場所によって利用する
- ×：ほとんど利用しない

(農林水産省九州農政局, 2004 より作成)

住民の意向を踏まえ、地元有識者や学識経験者を交えた検討により、河川を主な生息環境とする「機会移動型」と移動性の少ない「定住型」の2種群を除く、「産卵移動型」のドジョウ、ナマズ、フナ（ギンブナなど）、トウヨシノボリ、モクズガニ（甲殻類）と「索餌移動型」のオイカワ、ヌマムツ、カワムツ、タカハヤ、カワヨシノボリの2指標種群とした。

環境保全目標は、これらの生態的な指標種群の生息環境の保全とし、特に農業用水路内の移動性の保全と

再生を主な目標とした。

環境保全目標の達成を行うためには、対象水路の環境評価（大平ら、2005）と保全対象種群の生活史及び生息環境から、堰による落差、三面コンクリート水路による急流部及び落差工が魚類の移動性を阻害している要因であり、保全対策が必要であることが明らかとなった。

#### 4. 環境保全技術の提案

##### (1) 対策手法の検討

対象水路の環境評価（大平ら，2005）によると，水路 A の主な移動性阻害要因は，取水堰（水位差  $H=0.2\sim 0.6\text{m}$ ），急流部（三面コンクリート水路  $L=\text{ca.}130\text{m}$ ），落差工（ $H=0.2\text{m}$ ）で，水路 E の主な移動性阻害要因は，取水堰（水位差  $H=0.4\sim 0.8\text{m}$ ），急流部（コンクリート底板の水路  $L=\text{ca.}70\text{m}$ ），落差工（ $H=0.6\text{m}$ ）である。

堰，落差工，急流部は，対象地区のみでなく国内の中山間地及び平地水田の灌漑利水施設として広く整備されており，水田と用水路間の移動性阻害と同様に，魚類の移動性阻害の主な要因となっている。

これらの堰や急流の対策としては，固定堰やパイパス水路の設置，落差部の斜水路または魚道の新設，三

面水路の多自然型水路への改修などが対策として知られているが，改良事業に伴う経費負担，既存施設の耐用年数及び事業費の償還などの課題がある。

近年では，住民参加による環境保全や農地保全の環境直接支払いなどが論議されており，行政と農家の責任分担，または農家や地区住民による整備と維持管理が可能な対策について検討を行った結果，施設管理の簡便さや整備面積の少なさ及び整備コストなどから，堰の水位差対策は小型魚道が，落差工の対策は斜水路が，急流部は小型堰が適していると思われる。

##### (2) 対策施設の計画

対策施設の計画を行うための主な計画・設計条件を Table 11 に示す。

対象地区における魚道等の計画・設計については，

Table 11 対策施設の計画・設計条件

設置箇所の水路流況	水路流量
	利水を含めた水路の利用状況
	水資源開発の状況
	対策施設を整備しない場合の影響
対策施設の条件設定	保全対象種の選定
	保全対象種の移動時期
	保全対象種の遡上能力
	対策施設の流速設定
農業水利施設の利用状況	構造物の所有者
	構造物の管理者
	取水の形態
	管理方法とその状況
	構造物の規模
	対策施設の現況
対策施設整備に関する水路等利用者からの要望	
整備計画	河川管理者との協議
	事業費
	費用負担
	予定工期
	設計図面
管理方法	管理主体
	渇水時の対策
	管理協定

（農業水利施設魚道整備検討委員会，1994 より作成）

地元農家から、農業用水利用を優先すること、増水時に農地や水利施設に影響を与えない構造とすることなどの要望が示され、土地改良区関係者、地元有識者及び学識経験者を交えた検討の結果、魚道の幅は水路幅の1/3以下とすること、設置や撤去が容易な構造または増水時に放置可能な構造を検討することとした。

小型魚道や斜水路の構造は、次報で詳細な検討を予定しているが、対象水路の環境評価（大平ら、2005）、本報で設定した保全対象種の特性（Table 12）及び既存資料から、基本的な諸元を検討した。

魚道や斜水路などの計画・設計は、施設内の魚類遡上経路として、適正な流速、適正な流況、十分な流水断面、プールの幅と長さ、勾配に配慮する必要がある。適正な流速は、保全対象魚種の突進速度以下の流速と

し、魚類の遡上を促す流速（最低流速）が必要であるとされ（農林水産省、2002）、保全対象である2指標種群に含まれる魚種の最低突進流速は、ギンブナの突進速度45cm/秒（森下ら、1997）を採用した。この場合、遡上可能な紡錘型魚種の最小体長は45mmと算定され、カワムツでは若齢魚の体長に相当する。

適正な流況は、1）遡上不可能となるような過度の泡立ち、流れの乱れ（流速・流向の変動）がないこと、2）魚類が跳躍して遡上するような水位差としないこと、3）魚類を停留させるような穏やか過ぎる流況としないこと、4）遡上経路を見失い迷走するような流況を作らないこと、5）越流式の魚道の場合は、遷移状態となる流況としないこと、6）潜孔式魚道の場合は、基本的にオフィス流れで検討することが示され

Table 12 保全対象種の特性

対象地区における生態型		種名	全長 (mm)	体型	遊泳 特性	回遊型	巡航速度 (cm/ sec)	突進速度 (cm/sec)	紡錘型魚 種の巡航 速度 (2-4BL cm/sec)	紡錘型魚 種の突進 速度 (10BL cm/sec)
産卵 移動型	水田・ 水路 遡上型	ドジョウ	110-120 (89-93)	ウナギ型	底生	純淡水	10-20	100-130	—	—
		ナマズ	600 (64-422)	その他	底生	純淡水	70-110	150-200	—	—
		フナ	250 (15-202)	側偏型	遊泳	純淡水	10-70 (20)	30-120 (45-70)	—	—
	河川 遡上・ 降下型	トウヨシノボリ	70 (18-26)	縦偏型	底生 (吸盤)	両側 回遊	30	50	—	—
		(参考) モクズガニ	55：甲幅	—	—	—	—	—	—	—
索餌 移動型	オイカワ	150 (12-114)	紡錘型	遊泳	純淡水	5-15 (27.5)	100 (50-70)	30-60	150	
	ヌマムツ (カワムツ A 型)	カワムツ に同じ	紡錘型	遊泳	純淡水	不明	不明	不明	不明	
	カワムツ (カワムツ B 型)	150 (13-145)	紡錘型	遊泳	純淡水	5-15 (45)	10-30 (55-80)	30-60	150	
	タカハヤ	100 (14-55)	紡錘型	遊泳	純淡水	10-20 (22.5)	10-21 (55-75)	20-40	100	
	カワヨシノボリ	60 (14-41)	縦偏型	底生 (吸盤)	純淡水	30 (10)	50 (60-75)	—	—	

注1) 全長（川那辺ら、2002）、山括弧内は現地調査による体長

注2) 体型（岩井、1998）

注3) 遊泳特性、巡航速度、突進速度、（農林水産省、2002）

注4) 山括弧内の巡航速度、突進速度、（森下、1997）

注5) 回遊型、（後藤ら、1987）

注6) 紡錘型魚種の巡航速度、突進速度、（中村俊六、1995）

ている（農林水産省，2002）。

適正な流況については、定性的な条件が多いことから、模型や遡上実験などを通じて条件を調整する必要があるが、6) の潜孔式魚道は対象としておらず、2) の隔壁の水位差は、小型水路の事例（端，1999，鈴木ら，2000）から5～10cmを採用した。

プールの機能は、遡上魚に任意かつ十分な休息を与える場所を提供することで、休息場所の条件は、1) 休息場所の流速は対象魚種の巡航速度以下であること、2) 休息場所内の流速の変動は、巡航速度を超える流速が小刻みに発生しないこと、3) 休息場所内の循環流は、滞留の原因となりやすいことから、対象魚種の巡航速度以下の大きな円形循環流が生じないこと、4) 休息場所の最小規模は、1個体あたり長さが体長の2～4倍、幅は体長の等倍、深さは体高の2倍程度とする（農林水産省，2002）。

プールの機能については、1) の休息場所の流速として、対象魚種の最低巡航速度であるドジョウの10cm/秒を採用した。2) と3) は模型実験や遡上実験による調整が必要であるが、共振によるセイシュ防止として、予め魚道の屈曲対策や隔壁の非越流部設置などを検討する。4) の休息場所の規模は、オイカワの成魚（体長15cm）を対象とし、長さを30cm以上、幅を15cm以上とした。幅は地元農家の条件である魚道幅30cm以下を満足させる必要がある。

勾配は、1/10～1/20で多様な魚種が利用可能とされ（ダム水源地環境整備センター，1998）、農業用水路内の設置と維持管理の簡便さを考慮し、1/10勾配を採用した。

今後は、環境保全目標、地元農家からの要望、施設設計の条件に基づき、対策施設の構造、素材、維持管理の課題を検討し、魚道や斜水路及び小型堰などの開発と実証試験を実施する予定である。

## 摘 要

本研究は、水田地域における生態系保全技術の開発と実証の一環として、農業用水路の維持管理と水路を生育環境とする水生生物の生育環境の保全を行う際の環境保全目標の設定について検討を行ったものである。現地調査による魚類の生育現況、農業者や地域住民への聞き取り及びアンケート調査による過去の生育状況の比較、農業者の意見、農業用水路の環境評価、水管理と魚類の生態に着目した魚類の生活史型による類型区分を用いた環境保全目標の設定方法を明らかにした。巨瀬川左岸の平地水田地帯を対象としたケーススタディ

により抽出された堰や落差工及び三面水路は、国内の水田地域に広く存在する水生生物の移動性阻害要因であり、これらを対象とした保全目標の達成に向けた生態系保全技術の計画・設計条件について併せて報告する。

## 謝 辞

現地調査の実施にあたり、農地や水利施設の調査にご快諾を頂いた久留米市T町の地元関係者の皆様、聞き取り調査にご協力いただいた地元農家と川漁師及び土地改良区関係者の皆様、アンケート調査にご協力いただいた町内7小学校の児童と保護者及び教職員の皆様、現地調査や魚類の類型分析にご協力を頂いた財団法人九州環境管理協会の皆様、魚類の地方名と文献について貴重な情報を頂いた福岡県立田主丸養護学校橋本哲夫氏、アンケート調査や魚類の類型分析についてご指導を頂いた近畿大学農学部細谷和海教授に心からの謝意を表します。

本研究の一部は、「生態系保全技術検討調査（巨瀬川地区）」として実施され、調査結果の使用許可を頂いた農林水産省九州農政局に感謝いたします。

## 文 献

- ダム水源地整備センター編 1998 最新 魚道の設計。信山社サイテック、東京
- Darlington P. J. 1957 *Zoogeography: The Geographical Distribution of Animals*. John Wiley & Sons New York
- 端憲二 1999 小さな魚道による休耕田への魚類遡上試験. 農土誌, 67 (5): 497-502
- 端憲二 2005 メダカはどのようにして危機をのりこえるか. 社団法人農山村文化協会、東京
- 八田光生 2003 秋田県大館市農村環境計画について. 農村と環境, 19: 160-166
- 平野宗夫, 清水満, 吉武哲信, 日野文雄, 坂本紘二, 山下三平, 村田義郎, 小林正毅, 萬運 1994 河川の原風景とその技術史的検討に基づいた中小河川の景観設計. 福岡
- 岩井保 1998 水産脊椎動物II 魚類. 恒星社厚生閣、東京
- 亀井健三訳 1980 ニコルスキー・ゲ・ヴェ: 魚類生態学. たたら書房、鳥取
- 川那辺浩哉, 水野信彦, 細谷和海編 2002 日本の淡水魚. 山と溪谷社、東京
- 国土交通省九州地方整備局筑後川工事事務所 2001 巨瀬川生物調査業務報告書. 国土交通省九州地方整備局筑後川工事事務所、福岡
- 水野信彦, 後藤晃 編 1987 日本の淡水魚類. 東海大学出版、東京
- 水谷正一 2000 ドジョウの水田への遡上. 農村と環

- 境, 16 : 36-41
- 森下郁子, 森下依理子 1997 共生の自然学 川と湖の博物館8. 山海堂, 東京
- Myers G.S. 1938 *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution* (92) : 339-364
- 中村俊六 1995 魚道のはなし. 山海堂, 東京
- 西日本技術開発株式会社 2002 筑後川自然環境(魚介類及び底生動物) 調査業務報告書. 西日本技術開発株式会社, 福岡
- 農業水利施設魚道整備検討委員会 1994 農業水利施設の魚道整備の手引き. 全国内水面漁業協同組合連合会, 東京
- 農林水産省 2002 よりよき設計のために「頭首工の魚道」設計指針. 社団法人農業土木学会, 東京
- 農林水産省 2004 環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き 3-ほ場整備(水田・畑)一. 社団法人農業土木学会, 東京
- 農林水産省九州農政局 2002 平成13年度生態系保全技術検討調査(巨瀬川地区) 報告書. 財団法人九州環境管理協会, 福岡
- 農林水産省九州農政局 2003 平成14年度生態系保全技術検討調査(巨瀬川地区) 報告書. 財団法人九州環境管理協会, 福岡
- 農林水産省九州農政局 2004 平成15年度生態系保全技術検討調査(巨瀬川地区) 報告書. 財団法人九州環境管理協会, 福岡
- 農林水産省九州農政局 2005 平成16年度生態系保全技術検討調査(巨瀬川地区) 報告書. 財団法人九州環境管理協会, 福岡
- 大平裕, 中野芳輔, 弓削こずえ 2004 環境保全のための農村地域の類型化と生態系評価. 九大農学芸誌, 59 : 185-196
- 大平裕, 中野芳輔, 弓削こずえ 2005 農業用水路の魚類生息環境評価と用水管理による環境保全手法. 投稿中
- 斉藤憲二 1984 農業用水路の改修工事の影響を少なくするために(私案). 淡水魚, 10 : 47-51
- 清野聡子, 宇多高明 2001 カプトガニ産卵地造成ミティゲーション手法に係わる指針案の提案. 海岸工学論文集. 48 : 1381-1385
- 鈴木正貴, 水谷正一, 後藤章 2000 水田生態系保全のための小規模水田魚道の開発. 農土誌, 68 (12) : 1263-1266
- 玉井信行, 奥田重俊, 中村俊六編 2000 河川生態環境評価法 潜在自然概念を軸として. 東京大学出版会, 東京
- 地球環境関西フォーラム 2000 水田・休耕田・放棄水田等の現状と生物多様性の保全のあり方について. 地球環境関西フォーラム, 大阪
- 鷺谷いづみ, 矢原徹一 1996 保全生態学入門. 文一総合出版, 東京
- 矢原徹一 2004 すべての種を守る-九大新キャンパス生物多様性保全事業の挑戦. Radix, 39 : 6-7

## Summary

The objective of this study is to investigate the characteristics of aquatic animals, especially fishes in the irrigation and drainage channels, during paddy rice growing season and to propose the criteria on the ecological environment for each fishes. First, observation on the lives and populations of fishes were conducted and evaluate the environmental suitability for fishes in each channels. Second, lives of some popular fishes in the channels were studied. Third, using the data obtained, ecological criteria for each fishes were discussed. Fourth, considering the weir, drop and concrete lining in irrigation channels are obstacles for the aquatic animal movement, new techniques to improve the living condition for those animals were proposed.