

# 農業用水路周辺の環境改善と生物の増殖について

水産科 3 年 大金弘明 大武光 鈴木彰将

水産科 2 年 徳原幸記 大野剛 佐藤雅哉 山本拓巳

## 1. はじめに

圃場整備など農地生産基盤整備が行われた地域では水資源の効果的な使用が可能となり生産性の向上が図られた。しかし、水田と河川をつなぐ水域ネットワーク（河川—用水路—水田）を生息場としている魚類が多く存在するが、用水路や水田では、水路内の堰や落差工、コンクリートの三面水路にエコロジカルコリドー（生態回路）の分断など生態系への影響が生じている。農業用水路にも生息するギバチやホトケドジョウなど、つい最近まで身近な環境でみられた魚類もレッドデータリストにリストアップされており、急速に水田を取り巻く環境は変化している。

栃木県那須郡那珂川町久那瀬地区の農業用排水路には数多くの生物が生息していたが、圃場整備や河川改修、河床の低下などの影響により河川との水域ネットワークが分断され、現在では生息する生物が激減している。地域の環境を次の世代に残したいと考える地区の住民で結成した「久那瀬農地水環境保全会」では、魚道の整備やビオトープの設置などを行っている。この活動に馬頭高校水産科も環境調査や改善方法の提案などの活動で協力している。

また、大室川ダム建設中止に伴い、計画されていた治水機能が確保できなくなるため、環境に配慮した形で河川改修が行われることとなった。久那瀬地区でも坏堰（あくつぜき）の魚道の改修、坏堰用水の排水末端部への魚道の設置が行われている。

本研究では、大室川ダム建設中止に伴う改修工事後の坏堰の魚道と坏堰用水末端部に新たに設置された魚道、継続研究である三川又用水末端部のビオトープ池の周辺の環境調査について報告する。

## 2. 坏堰魚道の調査

### 2.1 材料と方法

坏堰は那珂川水系の武茂川の最下流に設置された農業用水用の頭首工である。以前から堰右岸側に階段式魚道が設置されてきたが、堤体の改修にともない、今回の一連の河川改修工事にあわせて魚道も改修された。坏堰魚道の構造を図 2 に示す。坏堰は右岸に農業用水用の水門があり、魚道は左岸に設置されている。改修前の魚道は 8 段だったが、魚道下

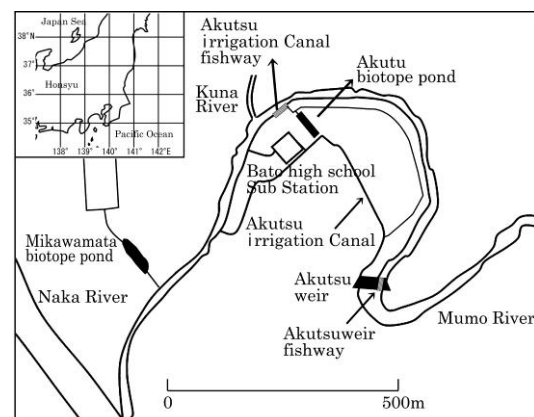


図 1 実験を行った主な場所

流部の河床が低下し、魚類の遡上が困難な状態だったため、新たに魚道を右岸側に折り返すようにして下流側に4段増やした。

坏堰魚道の改修効果を調べるため、平成24年7月10日と9月14日の2回に分け潜水による調査を行った。魚道内の各段にいる魚類を目視によって種の同定を行い記録した。

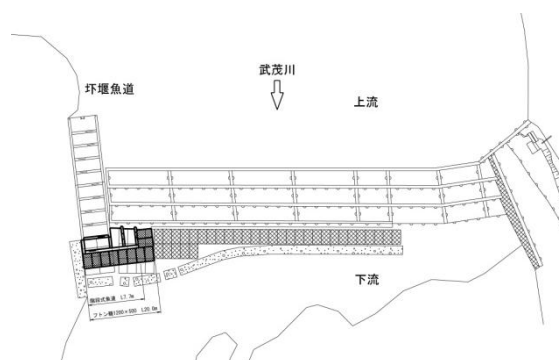


図2 坏堰魚道の設置状況図

## 2.2 結果

アユ、ヤマメ、ウグイ、オイカワ、カワムツ、カジカの6種の魚類が観察された。

特にウグイが多く観察できた。問題となっていたアユも魚道内で観察された。ヤマメやカジカも魚道内で観察され、多くの種が魚道を利用していることがわかった。この調査以外の日にはシマドジョウが魚道内で観察された。

表1 坏堰魚道内で確認された魚種

上流から	日	アユ	ヤマメ	ウグイ	オイカワ	カワムツ	カジカ
1段目	7月10日			1			
	9月14日			1	1	1	
2段目	7月10日			1	1		
	9月14日	1	1	1			
3段目	7月10日			1		1	
	9月14日	2			1	1	
4段目	7月10日			1	1	1	
	9月14日					3	
5段目	7月10日			1			
	9月14日			1	1		
6段目	7月10日			1	1		
	9月14日			3	1		
7段目	7月10日			1			
	9月14日	1		4	1		1
8段目	7月10日			1			
	9月14日						
9段目	7月10日			1			
	9月14日						
10段目	7月10日			1			
	9月14日	2					1

## 2.3 考察

魚道内で多くの魚の姿が確認された。

今回の目視による観察では、遡上行動を確認することが出来なかったため、魚道内で確認された個体は魚道を遡上したものか流下したものか分からなかった。だが、秋になってサケの遡上を確認したところ、坏堰の上流まで遡上が確認された。資源量が多かった可能性も否定できないが、坏堰上流に遡上したサケの漁は例年よりも多く感じられた。少なくともサケには魚道が有効に機能したことがわかる。

## 3. 坏堰用水魚道周辺の環境調査

### 3.1 坏堰用水魚道の遡上状況

#### 3.1.1 材料と方法

坏堰用水魚道は坏堰用水のいくつかある排水路のうちの一つの末端部にあり、武茂川とこの排水路を結ぶ(図1)。構造は千鳥X型魚道で勾配は約10度で設置され、長さは約15mである。魚道の下流は幅が50cm程度の自然の水路が約10m

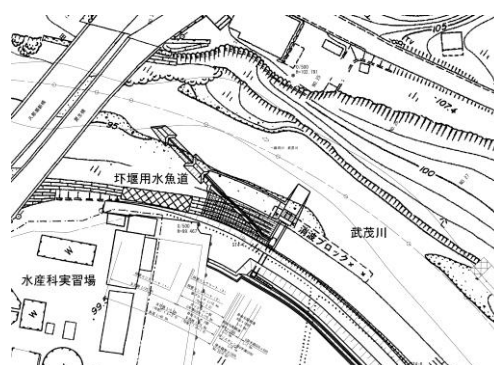


図3 坏堰用水魚道の設置状況

続き、武茂川に合流する。魚道上流はコンクリート製のU字側溝が続くが、魚道の上流端から20mほど上流で休耕田を利用したビオトープへと続く水路が接続している。

この魚道の遡上の状況を調べるためトラップを作成し、魚道の上流側に取り付けた。トラップは釜状のもので、入口はナマズも想定して10cm四方とした。2012年7月13日21:00~9:00と7月14日9:00~12:00までの2回行った。



図4 トラップの写真

### 3.1.2 結果

1回目ではタモロコが1尾、ウグイが3尾、2回目ではウグイが2尾それぞれ捕獲された。採集された個体の体長はタモロコは28.5mm、ウグイは28.6~37.6mmだった。夕方に降雨があり、若干の増水がみられ、トラップを確認した時には目詰まりを起こしており、魚道を流れる水量が激減していて条件は良くなかった。

### 3.1.3 考察

トラップが目詰まりを起こしていたため、どの程度遡上しているのか不明だが、実際に魚道を利用して魚が遡上しているといえる。採集された個体は最小で体調が28.5mmと非常に小型であり、小型の遊泳魚に対しては有効に機能していると考えられる。トラップによる調査では捕獲されなかったが、水路内では、ギバチやナマズとみられる大型の魚類も観察されていることから、ある程度大型の魚類に対しても有効に期待していると考えられる。

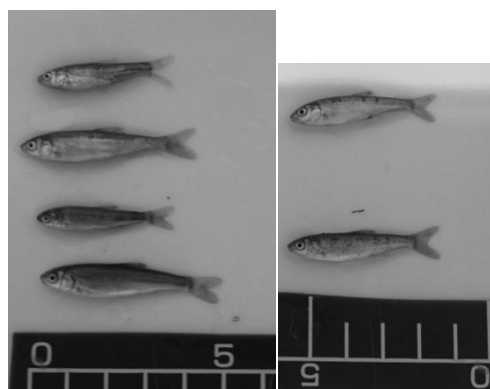


図5 トラップで採集された個体

## 3.2 ビオトープの環境調査

### 3.2.1 材料と方法

馬頭高校水産実習場の裏にあるビオトープで2012年9月2日に生き物の調査を行った。このビオトープは坏堰用水魚道の上流側にあり、武茂川から魚類が遡上可能な状況となっている。ポンプで水を抜き、タモ網を用いて生物を採集した。ビオトープは大きく分けて3つの区間に分かれており、



図6 坏堰用水のビオトープ池

最下流の一番大きな池の大きさは、東西 9.3m、南北 14m で、池の水深が 25cm～37cm、東側の一部には約 2.3m×3m の大きさを水深が 70cm～65cm になる深みがある。上流側の二つの池の水深は 10cm 程度で池と池は幅 50cm、水深約 30cm の土水路で接続されている。

このビオトープは、昔の環境を取り戻したいという事で、久那瀬農地水保全会の方が造成したものである。

表 2 ビオトープ内で採取された魚種

学名	和名	個体数
<i>Cobitis biwae</i>	シマドジョウ	20
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	ドジョウ	20
<i>Zaco platypus</i>	オイカワ	30
<i>Tribolodon hakonensis</i>	ウグイ	50
<i>Hemibarbus barbus</i>	ニゴイ	15
<i>Gnathopogon elongatus</i>	タモロコ	100
<i>Pseudorasbora parva</i>	モツゴ	100
<i>Cyprinus carpio</i>	コイ	6
<i>Carassius langsdorfii</i>	ギンブナ	4
<i>Olyzias latipes</i>	メダカ	2
<i>Rhinogobius fluviatilis</i>	オオヨシノボリ	4
<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	アユ	1
<i>Silurus asotus</i>	ナマズ	2

### 3.2.2 結果

13 種類の魚が採集された。(表 2) これは武茂川に生息する魚類のうちの水路への遡上が考えられるほとんどの種にあたる。メダカはこれまでビオトープ池周辺では確認された事が無かった種で、ホテイアオイをビオトープに移入させた際に卵が混入したものと考えられる。

### 3.2.3 考察

魚類をはじめ魚類以外の生物もこのビオトープを利用しており、様々な種類の生き物の貴重な生息地になったと考えられる。表 2 を見てわかるようにタモロコ、モツゴは採集された個体数が 100 匹を超えており、多くの個体がこのビオトープに遡上し、繁殖したものと考えられる。表 2 には記載されていないが、アカハライモリの幼生が 3 尾捕獲されており、幼生類にとっても貴重な繁殖のできる生息地となっていると考えられる。昆虫類では、栃木県内では貴重になってしまったクロゲンゴロウも数匹確認できた。

このビオトープが整備され、通水されたのは 5 月であり、5 月～9 月の短い期間にこれだけ大量の魚種や様々な生物がビオトープに侵入し生息していることが確認された。元々水田等を一時利用するような種では、環境が整えば短期間のうちに資源量が回復されると考えられる。

## 4. 三川又用水末端部のビオトープ池周辺環境調査

### 4.1 材料と方法

三川又用水のビオトープは、採集地点は那珂川と武茂川の合流付近に久那瀬農地水保全会が 2010 年に造成したもので、2010 年、2011 年までは下流側に千鳥 X 型の簡易魚道が取り付けられ、三川又用水の排水路末端部である。この水路には武茂川から魚類が遡上し、ナマズやフナなどの繁殖地として機能していた。2012 年は魚道が設置されなかったが、2011 年～2012 年は水利権が切れる 9 月～翌年 4 月までの期間は別の水源から水が確保され、魚類の越冬が可能な状態となっていた。しかし、この水路は、2012 年は 9 月 1 日には水利権が切れ、別水路からの供給が無くなり水が流れなくなかった。

調査は、水利権が切れ水が流れなくなり数日が経過した9月7日にビオトープ上流の暗渠内で採集を行い、9月8日には3つあるビオトープ池のうち一番下流のビオトープ池で6名がタモ網で約1時間採集を行った。種の同定と個体数の計数を現地で行い、暗渠内で採集された個体は那珂川に、ビオトープ内で採集された個体は武茂川に放流した。採集場所の水が濁り弱った魚が多数みられたため採集の途中で放流を行った。



図7 三川又用水ビオトープ池

## 4.2. 結果

表3に示す魚類が採集された。暗渠内、ビオトープともに多数の魚類が採集された。特に採集された中で個体数の多かった種類はギンブナ、コイ、ナマズだった。これらの魚は小型の当歳魚と考えられる個体が多かった。

表3 三川又用水で採取された魚種

和名	暗渠内	ビオトープ
ギンブナ	10	532
コイ	24	166
ナマズ	28	74
モツゴ	-	42
タモロコ	-	37
ドジョウ	2	4
オイカワ	-	4
オオヨシノボリ	-	2

## 4.3. 考察

表3に示す魚種が採集されたが個体数が非常に多く、現地での記載、同定が煩雑になってしまったため記載されていない種もある。表3以外にも実際にはニゴイやカワムツ、ウグイなども採集されていた。また、ギンブナやコイ、ナマズなどサイズの大きなものから優先的に採集を行ってしまったため、モツゴやタモロコ、ニゴイ、ドジョウなど小型の個体は採集が後回しになってしまった可能性が高い。水の供給が無くなって数日が経ち水深が浅くなった状態での採集だったため、鳥による食害や酸欠による死亡も考えられる。

三川又用水のビオトープには実際には採集された以上の個体数が生息していたと考えられ、特にギンブナとコイ、ナマズの個体数は多かった。また、当歳魚だと考えられる個体も多く含まれていたことから、ビオトープ内で魚類が越冬した効果は大きいと考えられる。

## 5 今後の課題について

堰用水魚道は、いままで以上に沢山の魚種が遡上出来るような仕組みを作って行きたい。また、大雨の時に隔壁が壊れないような頑丈な魚道を考えたい。堰用水魚道は、以前改修工事をした効果で魚がしっかり遡上していたので、今後は、もっとしっかり観察して、これまで見つけられなかった魚種を見つけない。ビオトープについては、今まで以上に多くの魚種が遡上し、繁殖までできるようにビオトープ内の環境をさらに良くしていきたい。

今後は調査の回数を増やし魚道の中などをこまめに観察して、さらにより良い研究結果などを得られるようにしていきたいと思う。