馬頭高校周辺のビオトープでの魚類の増殖について

水産科３年 石田 将斗 大嶋 稜大 河合 湧大 小室 徹平 村松 佑紀 山本 翔一

1 はじめに

現在農業用水路や小河川には農業用水の取水堰や床止めなどの落差工が設置され、エコロジカルコリドーの分断により水域全体の魚類生態系への影響が懸念されている。

馬頭高校水産科では、これまで用水路の生態系の調査を行ってきた。2010 年からは、農業用水路にビオトープや魚道を設置し、魚類の生態についての調査を行ってきた。本研究ではこれまでの研究のまとめと農業用水路の資源増殖への可能性について検討を行った。

2 馬頭高校周辺の 2 つのビオトープについて

2.1.1 圷堰用水路ビオトープの概要

圷堰用水は、水源を武茂川とし、馬頭高校水産科実習場（以下水産科実習場）の南東に位置する圷堰によって取水される（図 1)。取水された用水は、水産科実習場周辺の水田を潤し、一部は水産科実習場内の養殖池の用水として利用されている。圷堰用水のビオトープは水産科実習場の東部に位置しており、幅は約 15m、長さは約 40m である。ビオトープの排水路は千鳥 X 型魚道で武茂川と接続されており、魚類はビオトープへ遡上が可能な状態となっている。（図 2）ビオトープ内は、3 つの池が水路で繋がっており、上流部の池の水深は約 1～10cm、中流部の池の水深は 8～12cm、下流の池は 25～35cm 程度の水深となっている。（図 3）ビオトープへは VP100 の塩ビパイプによって注水されている。圷堰用水ビオトープでは 2012 年に設置され、設置当初から調査を行っている。

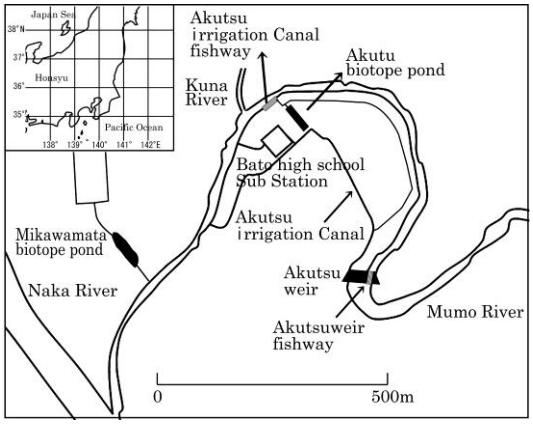

図 1. 実験を行った主な場所

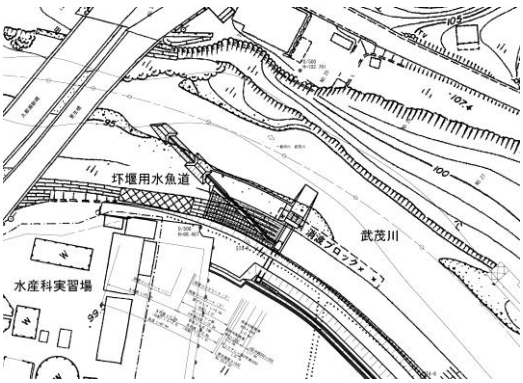

図 2. 圷堰用水魚道の設置状況

図 3. 圷堰用水のビオトープの外観

2.1.2 坏堰用水ビオトープの出現魚種

坏堰用水ビオトープで確認された魚種および魚道の遡上を確認した魚種を表 1 に示す。タナゴ類やサケマス類を除く、武茂川に生息する魚種のうち大半の魚種の出現が確認された。

表1 坏堰用水ビオトープに出現した魚種

学 名	標準和名	魚道の遡上を確認した魚種
Cyprinus carpio	コイ	
Carassius cuvieri	ゲンゴロウブナ	
Carassius gibelio langsdorfi	ギンブナ	○
Zacco plalypus	オイカワ	○
Zacco temmincki	カワムツ	○
Tribolodon hakonensis	ウグイ	○
Pseudorasbora parva	モツゴ	○
Gnathopogon elongatus	タモロコ	○
Hemibarbus barbus	ニゴイ	
Misgurnus anguillicaudatus	ドジョウ	○
Cobitis sp. BIWAE type C	ヒガシシマドジョウ	○
Pseudobagrus tokiensis	ギバチ	
Silurus asotus	ナマズ	○
Plecoglossus altivelis altivelis	アユ	○
Micropterus dolomieu	コクチバス	
Rhinogobius fluviatilis	オオヨシノボリ	○

魚道の遡上を確認できていない魚種もビオトープでは確認されているが、これらの種は流下した魚種や、調査期間外で魚道を遡上したものと考えられる。また、オイカワ、モツゴ、タモロコ、ドジョウ、ヒガシシマドジョウなどの当歳魚が確認されており、ビオトープ内での繁殖が行われている。夏から秋にかけては、ビオトープ内で非常に多くの個体数が観察されている。このビオトープでは、魚道でエコロジカルコリドーを再建することで農業用水路周辺の生態系が復元されていると言える。

2.2.1 三川又用水ビオトープの概要

坏堰用水は那珂川と箒川の合流点下流約 1km に設置された坏堰より取水され、那珂川町内の那珂川左岸の小口、北向田、久那瀬地区の水田を潤す。ビオトープを設置した場所は、三川又用水の最下流部に設置されている。ビオトープは 3 つの池から形成されている。（図 4）

図 4 三川又用水ビオトープ

このビオトープには 2010～2012 年にかけては仮設の魚道が設置されていたが、現在は魚道が設置されていない。ビオトープ内を流れた用水は武茂川最下流域に排出されるが、ビオトープの排水部分と武茂川には魚道を設置されておらず魚類の遡上は不可能な状況となっている。

また、この用水の水利権は 5 月から 8 月末に設定されており、9～4 月の期間は水が干上がり魚類は死滅するため、このビオトープに生息する魚類は毎年更新されていることになる。ビオトープ内に出現する魚種はすべて三川又用水から流下してきたものと考えられる。

三川又用水の水は排水が多く含まれており、栄養価が高く、水温も河川と比較して高いと考えられため、魚類の稚魚の生育には適しているとともに、水田や湿地、用水路などで産卵する魚種には最適な環境であろうと考えられる。

2.2.2 三川又用水ビオトープの出現魚種

三川又用水ビオトープで確認された魚種および魚道の遡上を確認した魚種を表 2 に示す。圩堰用水と比較して、アユ、ヒガシシマドジョウ、コクチバスが出現していないだけだった。圩堰用水には魚道が設置されておらず、出現魚類はすべて流下した個体と考えられる。平成 24 年に行われた調査では、水路内でギンブナ 542 尾、コイ 190 尾、ナマズ 102 尾が採捕され、そのほとんどが当歳魚だった。その他の年でも多くの魚種が多数確認されており、多くの個体数が流下してきていると考えられる。特にナマズやギンブナに関しては多くの再生産が行われており、水域の生産力は非常に高いと考えられる。

表2 三川又用水ビオトープに出現する魚種

学　名	標準和名
Cyprinus carpio	コイ
Carassius cuvieri	ゲンゴロウブナ
Carassius gibelio langsdorfi	ギンブナ
Zacco plalypus	オイカワ
Zacco temmincki	カワムツ
Tribolodon hakonensis	ウグイ
Pseudorasbora parva	モツゴ
Gnathopogon elongatus	タモロコ
Hemibarbus barbus	ニゴイ
Misgurnus anguillicaudatus	ドジョウ
Pseudobagrus tokiensis	ギバチ
Silurus asotus	ナマズ
Rhinogobius fluviatilis	オオヨシノボリ

3 用水路にビオトープを設置する効果

2 つのビオトープの調査から、圩堰用水ビオトープは通年通水で魚道が設置されているが三川又用水ビオトープでは魚道もなく水利権によって季節限定での通水となっている。にもかかわらず、出現魚種には大きな違いはなくほとんど同じだった。この事から、堰の設置状況によっては、魚道が設置されて無くとも流下する魚種だけで十分な魚種が供給される可能性が高い。このような水域では、水利権を延長し一年中水路に水を流すことができれば、魚類に関してはある程度の生態系を復元することができる可能性が高いと考えられる。しかし、冬季に減少する魚種も多く、魚類が越冬できる水深が水路内に確保されている事が重要である。農業用排水路にビオトープを造成することで、魚類にとって有効な水域ができ魚類の増殖効果が高くなると考えられた。

ビオトープを設置する場所については、できるだけ水田からの排水が多い方が、水温も高く、エサとなるプランクトン類も多くなると考えられるため、魚類の再生産に有効だと考えられる。

また、河川から用水路への遡上が難しい流域であっても、流下によって十分な親魚が得られるような水域では十分な再生産が行われる可能性がある。親魚の流下がない場合や不安定な場合には特定魚種の親魚放流によって再生産を増やすことができる可能性も高い。

4 用水路を利用した放流用種苗の生産について

内水面漁協の多くは、収益性の高いアユやヤマメ等の一部の魚種を放流する事が重要であり、予算的な面でもその他の魚種の放流は難しい状況である。また、放流しようとしても主要魚種以外の種苗を市場から確保することも難しい。三川又堰用水のビオトープでは限られた時間で一部の個体を採集しただけにも関わらず、ギンブナが 543 尾、ナマズが 102 尾採捕されている。積極的にこの様な水域に親魚を放流することで多くの種苗を確保する

ことも可能であると考えられる。物理的な要因によって、生態系が破壊されている場合、落差の解消や通水の確保など要因を改善する事が困難な場合が多い。しかし、その様な水域でも、魚類の生息に適した環境が残っていれば、親魚を放流するだけで多くの種苗を確保できる可能性は高い。毎年放流することによって魚類を増殖することは生態系の保全という意味では、あまり有益な方法ではない。しかし、水産業的な観点からすると、親魚を放流し、採捕するだけで相当量の種苗を確保できるのは有効な方法ではないだろうか。

5. 今後の課題について

これまでの研究から、農業用水路に設置されたビオトープの魚類の増殖等について把握する事ができてきた。今後はビオトープに親魚を放流した場合どの程度の種苗（当歳魚）が採捕できるかの実証試験をする必要があると考えられる。

また、農業用水路は河川よりも水温が高い場合が多く、エサの量も多いと考えられるため、中間育成の場所としても有効である可能性が高い。今後は、粗放的な種苗生産の場としての利用法について検討できるような実験を行っていきたいと考えている。

次年度については、三川又用水ビオトープにナマズとギンブナ親魚を放流し、水質等の環境要因の測定を行いながら、水利権が切れ通水がストップする 9 月 1 日に種苗の取り上げを行い。どの程度の種苗が生産可能か調査したいと考えている。

6. 次年度生産した種苗の放流場所について

本流への放流の他に、自然遡上が困難な流域へビオトープで生産した種苗を放流することで、再生産できる流域を増やす事ができると考えられる。

ナマズやギンブナの種苗を放流できる可能性の高い場所を探すため、馬頭高校周辺を流れる小河川や用水路を調査した。その結果、馬頭側では武茂川と小口川、小川側では権津川、とその周辺の用水路、吉田中島用水（図、谷田川や那須烏山カントリー倶楽部周辺の農業用水路が候補として考えられた。

図 5 吉田中島用水下流部

図 6 権津川支流の用水路（那珂川町吉田）