

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2010

課題番号：19580284

研究課題名（和文） 水域ネットワーク内の淡水魚類動態を考慮した水路魚道の開発

研究課題名（英文） Development of canal fishways considering the dynamics of freshwater fish in the aquatic channel network

研究代表者

一恩 英二（ICHION EIJI）

石川県立大学・生物資源環境学部・准教授

研究者番号：10320912

研究代表者の専門分野：水資源学

科研費の分科・細目：農業工学（農業土木学・農村計画学）

キーワード：水路魚道，回遊魚，魚類動態，水域ネットワーク，落差工

## 1. 研究計画の概要

### ①淡水魚類の動態調査

石川県羽咋郡志賀町，能美市，白山市の農業水路において，小型定置網，どじょうカゴ，投網，サデ網などの漁具を用いて魚類調査を実施する。遡上，降下する魚類の魚種，個体数，体長などを記録する。魚類調査と並行して（1）水位，（2）流速，（3）流量，（4）水温，（5）D<sub>0</sub>，（6）pH，（7）ECなどの項目について水理環境調査を実施する。

### ②水理模型実験による魚道の開発

湧水地に生息するトミヨや海域と淡水域の間を移動する回遊魚，淡水域を移動する純淡水魚などを対象として，石川県立大学水理学実験棟の実験水路内にプール式魚道の水理模型を製作し，十分な遡上率が得られる魚道を開発する。

### ③魚道の実証試験

石川県羽咋郡志賀町の鷺池，石川県白山市の七ヶ用水，石川県能美市の熊田川流域の湧水水路などを対象として，試験魚道を設置し，水理模型実験によって開発した魚道の実証試験を実施する。

## 2. 研究の進捗状況

淡水魚類の動態調査は，志賀町では 2009 年から，能美市では 2007 年から，現在も継続中である。白山市の山島用水では，落差工が多段プール式に改修されている 4-2 号支線を対象水路として，2008 年～2009 年に動態調査を実施した。その結果，これらの水路において，水路を移動する魚類の魚種，個体数，体長や水路の水理環境条件が明らかになった。能美市の湧水水路において収集した 3 年間のデータから，遡上魚の個体数は，魚種に

よって年変動が存在することが明らかになった。志賀町，能美市においては，石川県絶滅危惧 I 類のトミヨが生息するため，その重要性を考慮し，動態調査と環境モニタリングを今後も継続する予定である。

水理模型実験では，プール式魚道模型において，トミヨ，メダカ，ギンブナ，カワムツなどの魚を用いて遡上実験を実施した。その結果，トミヨ魚道においては，メダカの遡上は困難であること，ギンブナ，カワムツは遡上可能であったが，プール内流速が小さすぎるため滞留しがちであることが分かった。

トミヨを用いた水理模型実験では，プール間水位差を 3cm 程度にすれば，80%程度の遡上率が得られることが分かった。また，潜孔を設けた場合は，ほとんどのトミヨは潜孔を利用して遡上した。潜孔がない場合は，隔壁上部を遡上し，遡上に要する時間が長くなる傾向があった。また，12 連プール式魚道は 6 連式に比べて，遡上に要する時間が長くなり，遡上率も低下したが，その反面，設計水位差を大きくとれるメリットがあった。また，夜間のトミヨの遡上実験では，今のところ全く遡上が観察されていない。

魚道の実証試験は 2009 年より鷺池の試験魚道に小型定置網を設置して行っている。2009 年 9 月～2010 年 3 月の間に，右魚道で 1 日平均 6 尾，左魚道で 2 尾の遡上が確かめられ，水理模型実験で検討された潜孔付き全面越流式魚道の機能を確認した。トミヨ以外の主要な遡上魚は，ギンブナ，タモロコであった。

白山市の山島用水 4-2 号支線では，多段プール式落差工が全区間にわたって設置されていた。動態調査の結果から，遊泳力のある

アユやウグイなどに対しては、落差工の多段化の効果が確認されたが、アユカケやカジカ回遊型、ヌマチチブなど、特に吸盤を持たない底生魚は下流部に分布が限定されており、プール間水位差を現状よりも小さくしたり、転倒堰をバイパスする魚道を追加したりする必要があったと考えられた。

### 3. 現在までの達成度

#### ②おおむね順調に進展している

これまでに動態調査を実施した農業水路のデータ、水理模型実験、実証試験などの結果から、一般的なプール式の魚道でほぼ対応できることが分かった。

### 4. 今後の研究の推進方策

遊泳力が小さい底生魚対策や魚道潜孔を通過する際の各種魚類の遊泳力（突進速度）の測定を行って、より精度の高い魚道設計の指針づくりを行う必要がある。

### 5. 代表的な研究成果

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 0 件）

〔学会発表〕（計 5 件）

一恩英二，上田哲行，北村邦彦，山本邦彦. 2007. 手取川七ヶ用水の水理環境と魚類相について. 第 15 回日本雨水資源化システム学会（宮崎）.

一恩英二，北村邦彦，上田哲行，平松研. 2007. トミヨのための小規模魚道の実験. 平成 19 年度農業農村工学会大会（松江）.

一恩英二，上田哲行，村島和男，山本邦彦. 2008. 手取川七ヶ用水の淡水魚類の垂直分布について. 平成 20 年度農業農村工学会大会（秋田）.

一恩英二，大沢藍子，上田哲行，北村邦彦. 2009. 湧水水路におけるトミヨの分布・動態とその生息環境について. 平成 21 年度農業農村工学会大会（筑波）.

一恩英二，北村邦彦，能登達也，山田敬一郎. 2009. トミヨのための小規模魚道の開発一設計条件の検討と水理模型実験一. 第 17 回日本雨水資源化システム学会（金沢）.

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕