

# 籠川における多自然魚道の 追跡調査結果について

## ABOUT THE FOLLOW-UP SURVEY RESULT OF THE FISHWAY IN KAGO RIVER

中村 創<sup>1</sup>・塚本敬人<sup>2</sup>・洲澤 譲<sup>3</sup>・洲之内伸光<sup>4</sup>・山本信二<sup>5</sup>

Hajimu NAKAMURA, Satoshi TSUKAMOTO, Yuzuru SUZAWA, Nobumitsu SUNOUCHI, Shinji YAMAMOTO

<sup>1</sup>大日本コンサルタント株式会社 東京支社 河川砂防技術部 (〒343-0851 埼玉県越谷市七左町5-1)

<sup>2</sup>大日本コンサルタント株式会社 東京支社 河川砂防技術部 (〒343-0851 埼玉県越谷市七左町5-1)

<sup>3</sup>有限会社 河川生物研究所 (〒223-0066 神奈川県横浜市港北区高田西 4-27-35-102)

<sup>4</sup>有限会社 河川生物研究所 (〒223-0066 神奈川県横浜市港北区高田西 4-27-35-102)

<sup>5</sup>正会員 大日本コンサルタント株式会社 河川砂防事業部 (〒170-0003 東京都豊島区駒込3-23-1)

In the normal fishway, concrete man-made structure such as an ice-harbor type, the vertical-slot type is common. They make it possible that fish move ahead of a drop works. However, they do not often match neighboring nature scenes. In addition, they cannot improve the biotope of the creature.

In contrast, the fishway made with near-natural method of construction is close in an appearance in the natural shallows. A fish can use the fishway as a habitat. The fishway does not lose the function of the fishway so that riverbed materials are removed by the power of the flood naturally. The fishway is structure having many steps and pools. Because it is constructed of stone, groundfish can go up the steps.

This paper reports the results of the follow-up survey about the fishway which made with near-natural method of construction in Kago river.

**Key Words :** *near-natural method of construction , fishway , pool , stone structure , follow-up survey*

### 1. はじめに

平成2年に始まった「多自然型川づくり」は、平成17年度に15周年を迎え、平成18年に「多自然川づくり基本指針(国土交通省河川局)」が策定されて今後ますます本格的な取組が行われる予定である。これと並行し、「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業」も平成3年から開始され、平成17年に「魚がのぼりやすい川づくりの手引き(国土交通省河川局)」がまとめられて全国的に一層強力に推進されることとなった。このような流れを背景に、一級河川籠川においても、近年、多自然川づくりが進められており、矢板と石材を組み合わせた全断面魚道等、様々な工夫が行われてきたが、既設落差工による移動阻害の解消または低減が課題となっていた。

これらの対策としての魚道は、一般的に階段式、アイスハーバー式等の人工的なものが多いが、ヨーロッパ諸国では、落差を多段式から分散型に分割した近自然魚道が工夫された。わが国でも、福留<sup>1)</sup>によって同工法が導

入され、日本の河道条件に合わせた工夫が行われてきた。本報告では、平成17年度から18年度にかけて愛知県豊田加茂建設事務所によって設計・施工された多自然(近自然)魚道に対する追跡調査の結果を報告する。

### 2. 籠川の概要

#### (1) 河川の自然環境

一級河川籠川は、一級河川矢作川の41.6km地点に合流する右支川である。名古屋市の北東、猿投山系(猿投山: 標高629m)を水源とし、山地丘陵部を南へ流下して豊田市北部の平野部に至る扇状地河川である。流域面積は60.95km<sup>2</sup>(山地36.79 km<sup>2</sup>(61%), 平地24.16 km<sup>2</sup> (39%)), 流路延長は11.6kmである。流域の地質は大半を黒雲母花崗岩が占め、表土は風化した真砂土である。マツと雑木林からなる植生の生育状態は貧相である。河床勾配は、1/24~1/500と比較的急であるが、落差工により勾配を緩くしている。河川の屈曲は比較的少なく、計画法線を

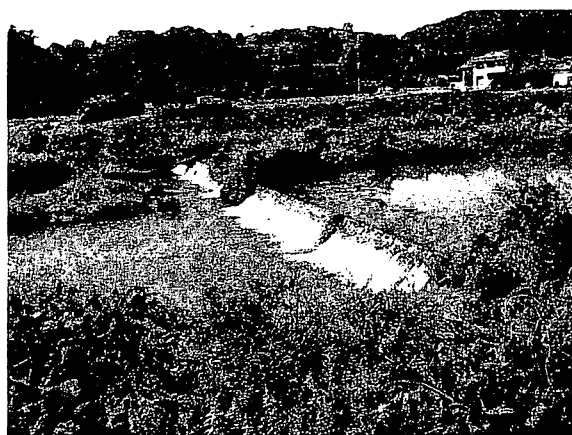
設定する際大きなショートカットは行われていない。

河道内には、水源地の花崗岩が風化して真砂化した砂分が多く分布し、出水ごとにその流量に応じた侵食・堆積作用が働く動的平衡に近い状態にあると推測される<sup>2)</sup>。したがって、高水時に供給される土砂量は、多くも少なくもないと考えられる。対象区間の河道は、地形区分から見ると、谷底平野上に位置しており、セグメント区分<sup>3)</sup>に当てはめると、セグメント1～2-1に該当する。河床に自然の瀬と淵が残る部分に着目すると、1つの蛇行内に1つの淵が見られ、早瀬では白波が立っている。よって、河床形態は中流型のBb型<sup>4)</sup>に相当する。

## (2) 既設落差工の状況

矢作川本川から対象区間までの間の河道には、既設の落差工(高さ約1.4m)が数基設置されており、生物の移動を妨げていた。また、落差工には、延長約12m程度の水叩きが設置されており、遡上時の跳躍の妨げになるとともに、降下時に生物が体を痛める可能性が高かった(写真一1、2参照)。さらに、落差工周辺の河床には、自然の瀬・淵等の河床形態が見られず、主にトロ状の単調な物理環境になっていた。

このような状況の中で、籠川流域全体の多自然川づくりを進めるためには、落差工による移動阻害の解消および多様な物理環境の創出が望まれた。



写真一1 代表的な落差工



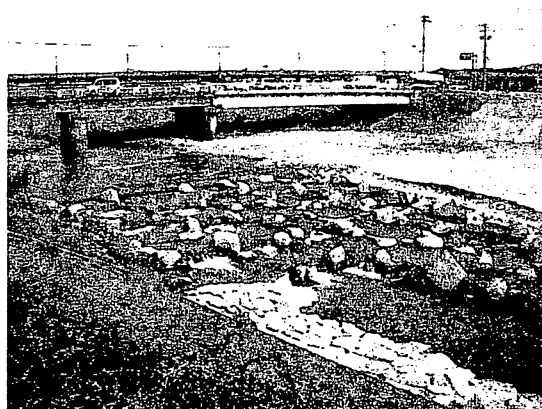
写真一2 魚道設置箇所の落差工

## (3) 魚類の特徴

豊田加茂建設事務所が実施した環境調査に関する資料および魚道設計時の現地調査により対象区域に分布する魚類を確認した。現地調査では、コイ、ギンブナ、オイカワ、カワムツ、ウグイ、モツゴ、カマツカ、コウライモロコ、トウヨシノボリ、カワヨシノボリ等が確認された。このうち代表的な魚種は、個体数の多さと生息範囲の広さからオイカワとカワヨシノボリであるとみなされた。回遊性の魚種は、この時の現地調査では確認されなかったが、資料調査の結果から、アユとウキゴリが確認された。対象区間における生息環境と生息する魚類の関係の特徴は、床止め工周辺の河床形態が単調であることを反映して、ごく一部の魚種の個体数が多いという単調な魚類相を呈することであった。

このような状況から、既設の落差工に魚道を設置することにより、河口から上流まで連続的に移動阻害を解消することを目指すことが、回遊性の魚種の生活史を完結するために重要であると考えられた。また、対象魚としては、回遊性のアユだけでなく、底生魚やより遊泳力の弱い魚を含めることが、対象区間の環境改善に効果的であると思われた。さらに、魚道に瀬・淵の機能を持たせることにより、魚道を含めた広い範囲での多自然川づくりを進めることが可能であると思われた。

## 3. 新設した魚道の概要



写真一3 新設した魚道全景

### (1) 治水上の配慮事項

設計流速が、4.0～7.4m/s程度であったため、魚道の石組みには、平均径1.2m程度の石材を使用し、力石を支点としたアーチ構造<sup>1)</sup>を採用するとともに、それらを水叩き上にコンクリートで固定した。また、「床止めの構造設計手引き」<sup>5)</sup>に従って魚道周辺の不等流計算を行い、護床工の範囲を設定した。

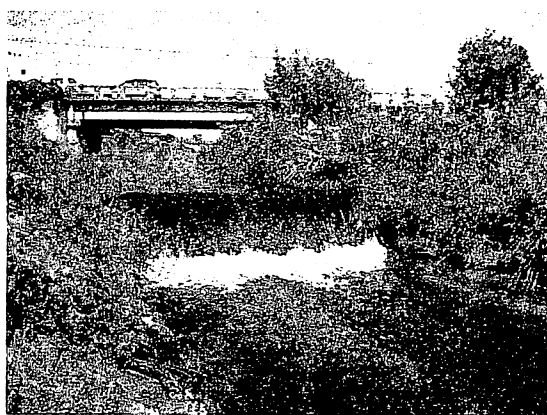
### (2) 環境上の配慮事項

対象魚には、一般的なアユだけでなく、籠川に見られ

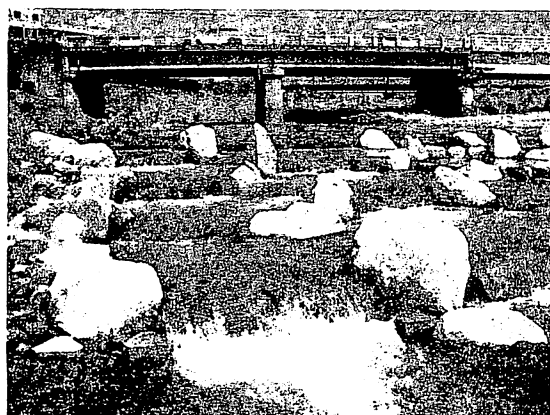
る底生魚や、より遊泳力の弱い魚も設定した。そのため、一段当りの落差は30cm以下<sup>6)</sup>とした上で、各プールを踏み段状にすることで、ジグザグのルートを通った場合の落差が15cm程度になるようにした(写真－5、6参照)。同様に、越流部の流速を約1.0m/s程度<sup>7)</sup>に設定した上で、多様な流速が得られるように石組み構造<sup>8)</sup>を採用した。また、そのことにより、底生魚が石材同士の隙間を移動することを期待した(写真－6)。さらに、魚道最下流部に淵を創出した<sup>9)10)</sup>(写真－7)。この淵は、高水時に土砂が排出されやすい形状に設定することで、維持管理を少なくすることを目指した。平水時の流量変動に対応するため、魚道の横断方向のプール高さが、右岸から2番目のプールの列で最も低くなるように設定し、そこから左右岸に向かって徐々に高くなるように設定した。

### (3) 景観上の配慮事項

魚道の景観は、籠川の自然景観に近づけることを目指して検討を行った<sup>1)</sup>。この考え方から、魚道本体は、籠川の自然の瀬を復元することが理想的であった。しかし、対象区間の河道計画では、1/200の自然河床勾配に対し、落差工(H=1.4m)を設置する事により、河床勾配を1/400に低減していたため、これを元に戻し、自然の瀬を復元することは現実的ではなかった。そこで、既設の床止め工の落差(1.4m)を分割し、より上流の溪流に見られる瀬をモデルとして採用した(写真－3参照)。



写真－4 魚道施工前の落差



写真－5 魚道施工後の落差



写真－6 越流部とプール部の状況



写真－7 淵の創出

## 4. 追跡調査結果

完成した魚道の効果を確認するため、物理環境調査および生物調査を行った。両調査は、平成19年10月17日～19日の間に実施した。

### (1) 物理環境調査

#### a) 調査方法

調査方法を下表に示す(表－1)。

表－1 物理環境調査の方法

| 調査項目   | 使用機器     | 調査方法                                    |
|--------|----------|-----------------------------------------|
| 平面形状   | 平面図、布テープ | 落差工と平行な方向、直行方向に測線を配置し、そこから力石までの離れを測定した。 |
| 水深     | スタッフ     | 河床から水面までの距離をスタッフを用いて測定した。               |
| 水位・河床高 | レベル・スタッフ | レベル測量を実施した。                             |
| 流速     | プロベラ式流速計 | 越流部、プール部の流速を測定し、流向を平面図上にプロットした。         |
| 河床材料分布 | 平面図      | 目視観察を行い、平面図上に描画した。                      |

## b) 調査結果および考察

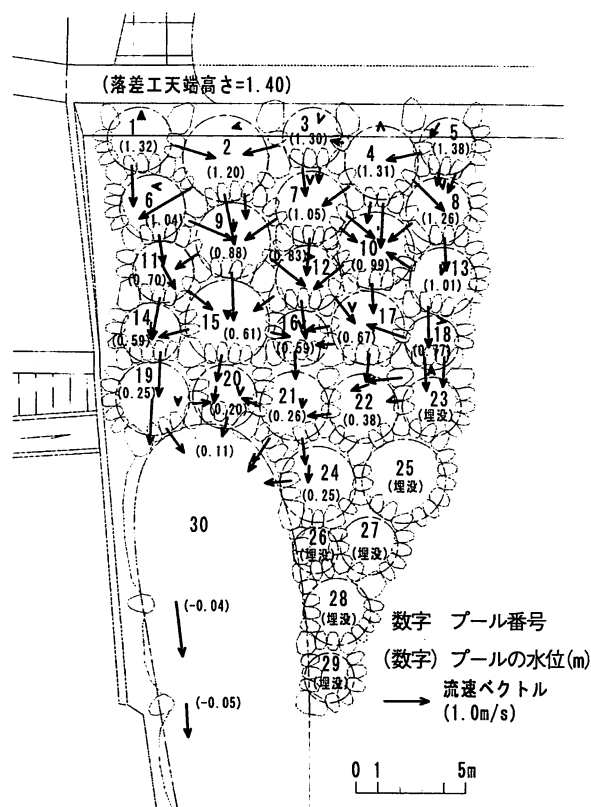


図-1 調査結果(平面形状, 流向・流速, 水位)

表-2 流速・水深の測定結果

| 測定項目        |    | 越流部  | プール部       |
|-------------|----|------|------------|
| 流速<br>(m/s) | 最大 | 1.34 | 1.20(0.65) |
|             | 最小 | 0.26 | 0.04       |
|             | 平均 | 0.71 | 0.23       |
| 水深<br>(m)   | 最大 | 0.22 | 0.85       |
|             | 最小 | 0.01 | 0.16       |
|             | 平均 | 0.07 | 0.55       |

\*) プール部の流速の最大値は, No19において異常値が見られたため, No19を除く最大値を()内に併記した。



写真-8 越流部の流況

魚道の平面形状は, 当初の設計どおりのプール数, 淵の形状が得られており, 変状・破損等は見られなかった(図-1)。魚道下流の護床工区間においても, 同様に変

状・破損等は見られなかった。石組みは, 水叩き上にコンクリートで強固に固定されており安全上の問題は無いと思われた。しかし, 流水に対して, 石材を立てて設置した箇所が多く, 石材が大き過ぎた事も相まって, 景観上石材が目立ちすぎる結果となった。プール部の水位は, 全29箇所の内, 隣のプールとの高さの関係が逆になったのは, 2箇所(No10と13, No19と20)だけであった。そのため, 流向についても, その2箇所で逆向きとなった以外は, 設計どおりの方向を向いていた。流速の測定結果は, 越流部において平均0.71m/s, プール部において平均0.23m/sとなり, 設計値に近い値が得られた(表-2)。水深についても, 越流部において平均7cm, プール部において平均55cmであり, 設計値に近い値が得られた。

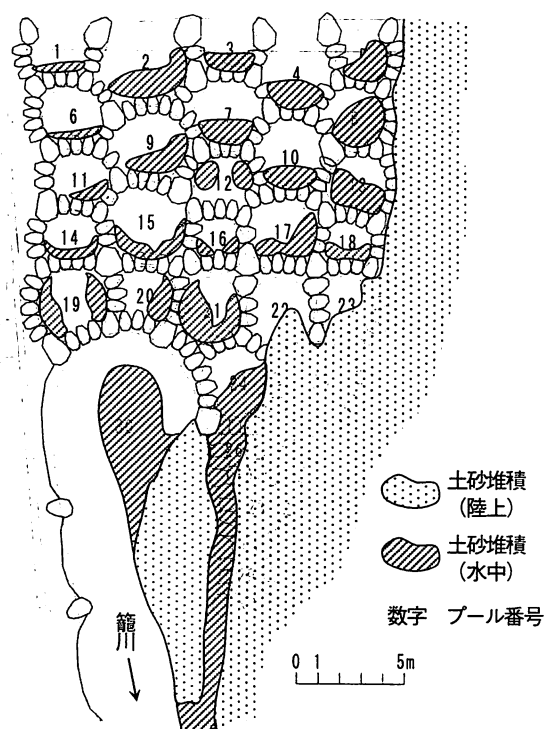


図-2 河床材料分布

河床材料は, 大部分が真砂土からなり, 径1~10cm程の丸みを帯びた礫が少量混じる程度であった。魚道内における分布状況は, ほぼ全てのプールの下流側に河床材料が堆積しており, 各プールの上流側の落水部には, ほとんど堆積が見られなかった(図-2)。堆積量は, 5, 8, 13, 18, 23のプールの列が最も多く, 1, 6, 11, 14, 19および2, 9, 15, 20の列が最も少なかった。

これらのことから, 出水時に流下した土砂が魚道全面を通過していることが伺えるが, 各プールを埋めてしまう程には堆積せず, 各プールの下流側に残る程度であることがわかった。最も左岸側のプールの列には, 比較的多くの土砂が堆積し, プールの水深が浅くなっていた。縦断方向に上流側からNo5~29まで続くプールの列の下

流部25～29は土砂で埋没していた。

このプール列は、平水時の流量の多い時に機能するように、横断方向で比較した場合、水面の高さが最も高くなるよう設定した。また、高水時に最下流の淵(Na30)に水を集め、土砂を溜まりにくくして淵を維持することも期待し、このような形状とした。したがって、現在の状態になっているのは、他のプール列より相対的に高いため、高水時に水が集中しにくく、堆積した土砂が排出されにくいことが原因だと考えられる。しかし、出水の規模によっては、堆積している土砂が流されて、元の状態に戻る可能性もあると思われる。

このプール列が埋没しているにもかかわらず、他の部分が機能しているのは、追跡調査時の流量がそれ程多くなかったためである。この点については、流量がより多い時期に問題が生じる可能性があるが、その時までには堆積した土砂が排出されている可能性もあるため、今後、経過を観察することが望ましい。

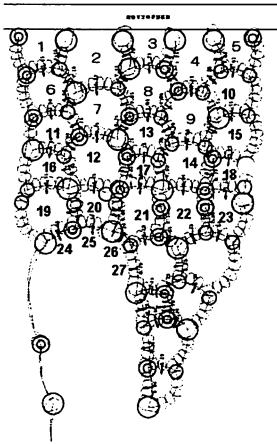
(2)生物調査

a)調査方法

調査方法を下表に示す(表一3)

表一3 調査方法

| 調査項目 | 漁具  | 調査方法         |
|------|-----|--------------|
| 分布調査 | なし  | 潜水目視観察       |
| 遡上調査 | 定置網 | 魚道出口への定置網の設置 |



図一3 潜水観察の位置(数字=測点Na)

b)調査結果および考察

潜水観察により、魚道の下で7種、魚道内で6種、魚道より上で11種の計12種が確認された(表一4)。このうち定置網を用いた遡上魚介類調査により、7種が確認された(表一4)。タモロコが定置網のみで確認されているのは、日中水際の茂み内に潜入している事や、区間全域を観察していないことが原因だと思われる。調査を秋に実施したにも関わらず、付近に生息する多くの魚種の遡上が確認され、本魚道が生息空間として利用されていることが伺えた。また、オイカワが多く遡上していたが、最小個体は標準体長25mmであり、遡上能力の小さい個体も遡上し得ることが確認された(表一4)。

遡上調査で捕獲された各種の個体数を回収時刻別に見た場合、オイカワの小型魚は日中が多く、アユとカワヨシノボリは暗い間に多く遡上していた(表一5)。オイカワの小型魚・中型魚、カワムツ、タモロコ、アユ、カワヨシノボリは流速が遅く、落差の小さい方のエリアで遡上していた(表一6)。個体数の上でもその傾向が認められた。この傾向は特に小型魚でその傾向が強い。逆に、落差の大きい①では大型魚だけが遡上できていた。

潜水観察の結果、魚道内を6種の魚種が利用していることが確認された(表一7)。オイカワは特に多くの個体が観察され、小型魚も多く生息していた。アユは平均すると1㎡あたり0.5個体が生息しており、それぞれの淵で縄張りを形成しているのが確認された。カワヨシノボリも河床に砂礫が堆積しているため生息可能であったが、砂礫の堆積が多く、魚道下の平瀬との連続性が残る下流側に多く見られた。これはカマツカ・トウヨシノボリでも同様の傾向であった。これらの結果は多様な環境を形成するこの魚道の特徴であると考えられる。



写真一9 定置網の設置状況(丸数字=定置網番号)

表一4 定置網と潜水観察で確認された魚類

| 目名   | 科名      | 種名<br>和名                                | 学名                                     | 確認位置 |     |     |     |
|------|---------|-----------------------------------------|----------------------------------------|------|-----|-----|-----|
|      |         |                                         |                                        | 魚道下  | 魚道内 | 魚道上 | 定置網 |
| コイ   | コイ      | コイ                                      | <i>Cyprinus carpio</i>                 |      |     | ○   |     |
|      |         | ギンブナ                                    | <i>Carassius auratus langsdorffii</i>  |      |     | ○   |     |
|      |         | オイカワ                                    | <i>Zacco platypus</i>                  | ○    | ○   | ○   | ●   |
|      |         | カワムツ                                    | <i>Zacco temminckii</i>                | ○    | ○   | ○   | ●   |
|      |         | タモロコ                                    | <i>Gnathopogon elongatus elongatus</i> |      |     |     | ●   |
|      |         | カマツカ                                    | <i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>   | ○    | ○   | ○   | ●   |
|      | ドジョウ    | シマドジョウ                                  | <i>Cobitis biwaie</i>                  |      |     | ○   |     |
| サケ   | アユ      | <i>Plecoglossus altivelis altivelis</i> | ○                                      | ○    | ○   | ●   |     |
| スズキ  | サンフィッシュ | オオクチバス                                  | <i>Lepomis macrochirus</i>             |      |     | ○   | ●   |
|      |         | ブルーギル                                   | <i>Micropterus salmoides</i>           |      |     | ○   |     |
|      |         | トウヨシノボリ                                 | <i>Rhinogobius sp. OR</i>              | ○    | ○   |     |     |
|      | ハゼ      | カワヨシノボリ                                 | <i>Rhinogobius flumineus</i>           | ○    | ○   | ○   | ●   |
|      |         | ヌマチチブ                                   | <i>Tridentiger brevispinis</i>         | ○    |     | ○   |     |
| 種数合計 |         |                                         |                                        | 7    | 6   | 11  | 7   |

表一五 遡上し定置網で採捕された各種の個体数(回収時刻)

| 回収時刻        | 種名   |    |     |      |    |     |      |    |     |      |    |     |    |        |         |       |
|-------------|------|----|-----|------|----|-----|------|----|-----|------|----|-----|----|--------|---------|-------|
|             | オイカワ |    |     | カワムツ |    |     | タモロコ |    |     | カマツカ |    |     | アユ | オオクチバス | カワヨシノボリ | モクズガニ |
|             | I    | II | III | I    | II | III | I    | II | III | I    | II | III |    |        |         |       |
| 10/17、17:00 | 2    | 6  |     |      |    |     |      | 1  |     |      |    |     |    |        |         |       |
| 10/18、06:30 | 1    | 9  | 7   | 1    | 4  |     |      | 1  |     |      |    |     | 6  |        | 4       | 1     |
| 10/18、13:00 | 13   | 11 | 2   |      | 2  |     |      |    |     |      |    |     |    |        |         | 1     |
| 10/18、17:00 | 9    | 2  | 1   | 1    | 1  |     |      |    |     |      |    |     |    | 1      |         |       |
| 10/19、06:30 | 0    | 16 | 4   | 1    | 11 | 3   |      | 1  |     |      | 1  |     | 2  |        | 2       |       |
| 10/19、13:20 | 2    | 6  | 2   |      |    | 1   | 1    | 1  |     |      |    |     |    |        | 1       |       |
| 個体数合計       | 27   | 50 | 16  | 3    | 18 | 4   | 1    | 4  | 0   | 0    | 0  | 1   | 8  | 1      | 7       | 2     |

※ 魚の大きさ: I (~39mm)、II (40~79mm)、III (80mm~)、数字は標準体長(S.L)

表一六 遡上し定置網で採捕された各種の個体数(定置網別)

| 定置網番号 | 種名   |    |     |      |    |     |      |    |     |      |    |     |    |        | 合計 |         |       |
|-------|------|----|-----|------|----|-----|------|----|-----|------|----|-----|----|--------|----|---------|-------|
|       | オイカワ |    |     | カワムツ |    |     | タモロコ |    |     | カマツカ |    |     | アユ | オオクチバス |    | カワヨシノボリ | モクズガニ |
|       | I    | II | III | I    | II | III | I    | II | III | I    | II | III |    |        |    |         |       |
| ①     |      | 3  | 5   |      | 2  | 2   |      |    |     |      |    |     | 2  | 1      |    |         | 15    |
| ②     | 1    | 5  | 2   |      | 2  |     |      |    |     |      |    |     | 3  |        | 3  | 1       | 17    |
| ③     | 10   | 28 | 5   | 1    | 7  | 2   |      | 2  |     |      |    |     | 2  |        | 1  |         | 58    |
| ④     | 16   | 13 | 4   | 2    | 7  |     | 1    | 2  |     |      | 1  |     | 1  |        | 3  | 1       | 51    |
| ⑤     |      | 1  |     |      |    |     |      |    |     |      |    |     |    |        |    | 1       | 1     |

※ 魚の大きさ: I (~39mm)、II (40~79mm)、III (80mm~)、数字は標準体長(S.L)

表一七 魚道内での潜水観察による魚類生息密度(個体数/m<sup>2</sup>)

| 測点<br>No | オイカワ |      |     | カワムツ |      |     | カマツカ | アユ  | トウヨシ<br>ノボリ | カワヨシ<br>ノボリ |
|----------|------|------|-----|------|------|-----|------|-----|-------------|-------------|
|          | 4<   | 4-8  | 8<  | 4<   | 4-8  | 8<  |      |     |             |             |
| 1        | 0.0  | 2.0  | 4.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0 | 0.0         | 0.0         |
| 2        | 0.0  | 3.1  | 0.9 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.4 | 0.0         | 0.9         |
| 3        | 30.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0  | 2.0  | 0.0 | 0.0  | 1.0 | 0.0         | 1.0         |
| 4        | 12.5 | 2.5  | 0.5 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.3 | 0.0         | 0.5         |
| 5        | 13.3 | 3.6  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0 | 0.0         | 0.9         |
| 6        | 4.4  | 6.7  | 1.3 | 0.0  | 1.3  | 0.0 | 0.0  | 0.4 | 0.0         | 0.4         |
| 7        | 8.9  | 3.1  | 2.2 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 1.3 | 0.0         | 0.4         |
| 8        | 8.9  | 8.0  | 0.0 | 0.0  | 1.8  | 0.9 | 0.0  | 0.0 | 0.0         | 0.9         |
| 9        | 4.4  | 2.2  | 0.9 | 0.0  | 0.4  | 0.0 | 0.0  | 0.9 | 0.0         | 0.0         |
| 10       | 15.6 | 3.1  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.4 | 0.0         | 0.9         |
| 11       | 13.3 | 11.1 | 0.9 | 0.0  | 0.9  | 0.4 | 0.0  | 0.4 | 0.0         | 0.4         |
| 12       | 0.0  | 2.2  | 5.3 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.4 | 0.0         | 0.4         |
| 13       | 4.4  | 4.4  | 0.9 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.4 | 0.0         | 0.4         |
| 14       | 5.0  | 7.0  | 3.0 | 0.0  | 1.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0 | 0.0         | 1.0         |
| 15       | 17.8 | 5.3  | 0.0 | 0.0  | 2.7  | 0.0 | 0.0  | 0.4 | 0.0         | 0.4         |
| 16       | 6.0  | 6.0  | 2.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 1.0 | 0.0         | 1.0         |
| 17       | 0.0  | 3.0  | 3.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0 | 0.0         | 1.0         |
| 18       | 10.0 | 8.0  | 2.0 | 0.0  | 0.0  | 1.0 | 0.0  | 1.0 | 0.0         | 2.0         |
| 19       | 2.2  | 2.2  | 1.8 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 0.4 | 0.4         | 2.7         |
| 20       | 3.0  | 7.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 1.0 | 0.0         | 6.0         |
| 21       | 2.2  | 9.8  | 1.8 | 1.3  | 2.7  | 0.0 | 0.0  | 0.4 | 0.0         | 4.9         |
| 22       | 22.0 | 2.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0  | 1.0 | 0.0         | 22.0        |
| 23       | 20.0 | 5.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 2.0  | 0.0 | 0.0         | 18.0        |
| 24       | 6.0  | 8.0  | 1.0 | 0.0  | 2.0  | 0.0 | 1.0  | 1.0 | 2.0         | 3.0         |
| 25       | 6.0  | 5.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 3.0  | 0.0 | 0.0         | 4.0         |
| 26       | 2.0  | 6.0  | 0.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 4.0  | 2.0 | 2.0         | 6.0         |
| 27       | 6.0  | 6.0  | 0.0 | 4.0  | 16.0 | 0.0 | 2.0  | 0.0 | 3.0         | 17.0        |
| 平均値      | 8.3  | 5.3  | 1.2 | 0.2  | 1.1  | 0.1 | 0.4  | 0.5 | 0.3         | 3.6         |

## 5. おわりに

本報告では、籠川に平成18年度に施工された魚道について平成19年度に実施した追跡調査結果についてとりまとめた。得られた成果を以下に示す。

- 1) 物理環境を調査したところ、設計の意図に近い流況(水深・流速等)が得られた。
- 2) 遡上調査では、底生魚(カワヨシノボリ)、オイカワの幼魚等、遊泳力の弱い魚の移動が確認できた。
- 3) 分布調査の結果、魚道が生息空間(瀬・淵)として利用されていることが伺えた。
- 4) 景観上は、自然に近い流況が得られたものの、使用した石材が大きすぎ、しかも、上流側に立てて据えてしまったため、石自体が目立ちすぎる結果となってしまう。これを緩和することが今後の課題である。

5) 治水上は、幾度かの出水を経ているが、石材の位置が保たれており、破損なども見られない。

6) 魚道下流の護床工区間にも変状は見られなかった。

7) 維持管理上、上流から流れてきた土砂がプール内に堆積し、魚道が機能しなくなることが懸念されたが、部分的な影響で収まっており、土砂がたまりにくい構造であることが伺えた。

謝辞：本報告を作成するにあたり、愛知県豊田加茂建設事務所、愛知県水産課、矢作川漁協等の関係者の方々から多大な協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) 福留脩文：水と緑の生態学的保全・復元について－鳥居川を事例として－、全国治水砂防協会主催「第4回緑のゼミナール」テキスト、2000。
- 2) 須賀堯三：川の個性－河相形成のしくみ、鹿島出版会、1992。
- 3) 山本晃一：沖積河川学、山海堂、pp. 6, 1994。
- 4) 千田稔：自然的河川計画 改修における自然との調和と対策、理工図書、1991。
- 5) (財)国土開発技術研究センター：床止めの構造設計手引き、山海堂、1998。
- 6) (財)ダム水源環境整備センター：最新 魚道の設計、pp. 228-255, 1998. 6。
- 7) 建設省河川局治水課：魚の上りやすさからみた河川横断施設概略点検マニュアル(案)1993. 1。
- 8) (社)ドイツ水資源・農業土木協会、中村俊六監修、(財)リバーフロント整備センター：多自然型魚道マニュアル、pp. 42, 1998. 1。
- 9) 福留脩文：近自然河川工法の計画視点、環境技術、23(9)、pp. 535-539, 1994。
- 10) 福留脩文・中村創：河床形態をデザインする河道計画、四万十・流域圏学会第3回総会・学術研究発表会概要集、pp. 11-12, 2003。

(2008. 4. 3受付)