

# 洪水調節堰に設置する提案魚道工における遡上環境に関する水理的検討

## Hydraulic investigation on Upstream Migration of Swimming Fishes in Proposed Fish Facilities installed in Flood Control Weir

日本大学理工学部土木工学科 正会員 安田 陽一  
 日本大学理工学部土木工学科 学生会員 植松 翼  
 日本大学理工学部土木工学科 学生会員○黒川 雪菜

### 1. まえがき

神奈川県横浜市を流れる帷子川において、アユを含めた多様な水生生物の遡上・降河が可能な環境にすることを目的に魚道整備が計画されている。帷子川では神奈川県および横浜市が管理する河川横断工作物が存在し、落差の大きい箇所には魚道整備をする必要がある。その中の一つに、神奈川県が管理する分水施設がある(写真1)。遊泳魚ばかりでなく、底生魚、甲殻類、貝類の遡上・降河を配慮した魚道形式として、プール式台形断面魚道<sup>1)</sup>が挙げられる。台形断面魚道の場合、洪水時に輸送される砂礫等がプール内に堆積しにくく、排出機能を有している<sup>2)</sup>。また、張り出し型魚道周辺の減勢処置として階段状水路が有効である<sup>3)</sup>ことが示されている。これらのことを参考に魚道整備を検討することが有効であると考えられる。そこで、分水設備の本川側に設置されている洪水調節するための堰(マウンド部)に設置する魚道工を提案し、提案魚道工を設置したときに、従来の洪水調節機能が維持されているのかを検討した結果を示した<sup>4)</sup>。

ここでは、通常時の流量規模を対象に堰スリット部周辺における遡上環境を水理的に検討した結果を示した。すなわち、堰スリット部での流速場および水位差を検討し、遡上可能であることを推定した。

### 2. 実験

洪水調節するための堰(マウンド部)に設置する魚道工について洪水時を主とした水理機能を検討するため、水路幅  $B = 80\text{cm}$ 、水路長  $15\text{m}$  を有する長方形断面水平水路に6分の1の縮尺模型を設置して実験を行った(水路下流側に設置された全幅堰で流量測定を行った)。水深測定にはポイント・ゲージを用い、流況の記録にはデジタルカメラを用いた。実験はフルードの相似則に基づいて行った。実験条件として、通常時の流量(原型換算値)を  $0.7$  から  $2.5\text{ m}^3/\text{s}$  まで変化させ、流量規模に応じた水理環境を検討した。



写真1 本川に設置されている洪水調節堰

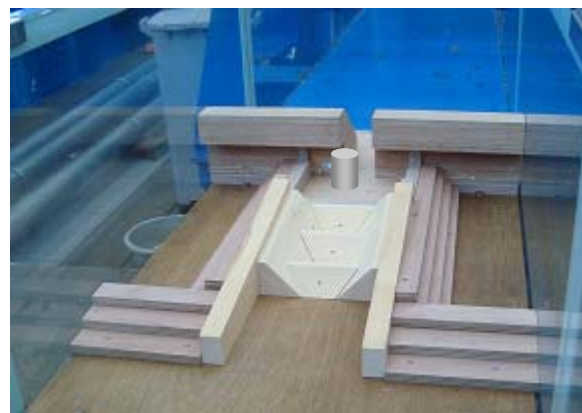


写真2 堰に設置された提案減勢工および魚道の模型

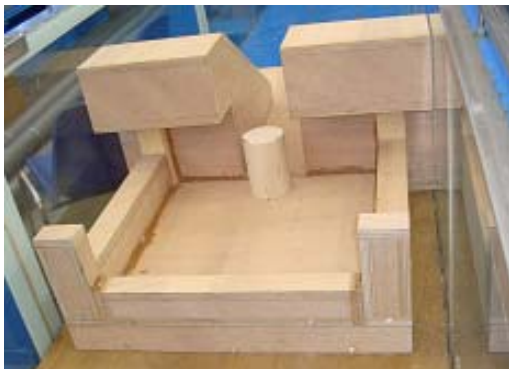


写真3 堰下流部に設置する魚道工の提案模型



写真4  $Q = 1.9\text{ m}^3/\text{s}$  時のスリット周辺の流況

キーワード 都市河川, 分水施設, 魚道, 遡上環境, 環境改善

連絡先 〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8, TEL: 03-3259-0409, E-mail: [yokyas@civil.cst.nihon-u.ac.jp](mailto:yokyas@civil.cst.nihon-u.ac.jp)

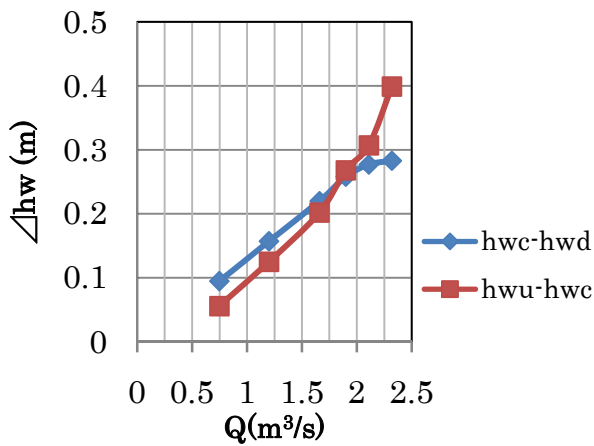


図1 流量規模による堰周辺の水位差の変化

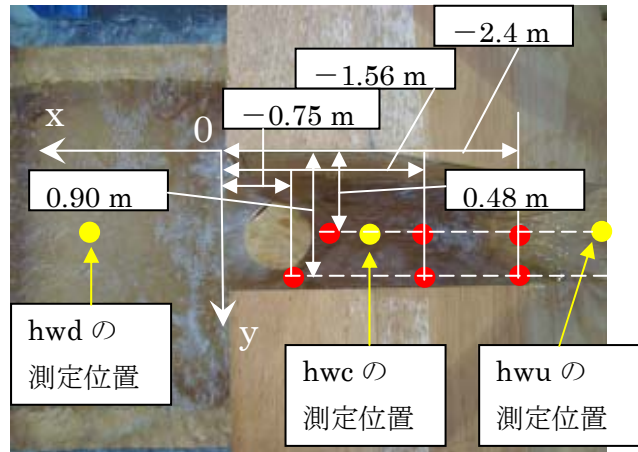


写真5 水深(黄色)および流速(赤色)の測定位置

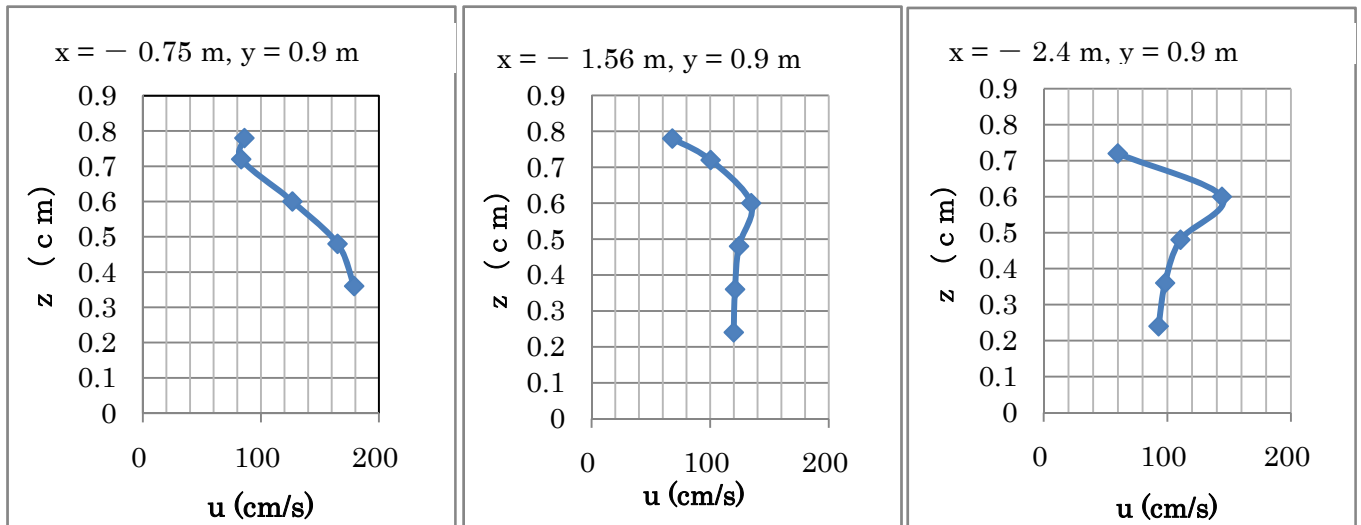


図2  $Q = 1.9 \text{ m}^3/\text{s}$  洪水調整堰周辺の流下方向成分の流速分布

**3. 流量規模による洪水調整堰周辺の水位変化**

堰下流側に魚道工を設置したことによって、堰上下流側の水位差が流量規模によってどのように影響されるのかを図1に示す。図中の値は原型換算値である。また、 $hwu-hwc$ は堰直上流と堰中央部との水位差を示し、 $hwc-hwd$ は堰中央部と堰直下流との水位差を示す。図に示されるように、流量規模が  $1.9 \text{ m}^3/\text{s}$  より小さいと、水位差は26cm以内となり、魚道内の隔壁間落差の許容範囲内となる。また、 $Q < 1.9 \text{ m}^3/\text{s}$  の場合、上流側の水位差より下流側の水位差が大きい。これは円柱の鋼管杭による堰上げが大きく影響しているものと考えられる。一方、 $Q > 2 \text{ m}^3/\text{s}$  の場合、下流側の水位差より上流側の水位差が大きい。これはスリットによる急縮部の流れが大きく影響しているものと考えられる。

**4.  $Q = 1.9 \text{ m}^3/\text{s}$  時の洪水調整堰スリット部における流速場**

流量規模が  $1.9 \text{ m}^3/\text{s}$  時の洪水調整堰周辺の流下方向成分の流速分布を図2に示す。図に示されるように、円柱回りの狭窄部( $x = -0.75 \text{ m}$ )においても流速が  $1.8 \text{ m/s}$  以下であり、遡上可能な環境が確保されている。また、スリット上流部においても  $1.5 \text{ m/s}$  以下の流速となり、スリット部を遊泳魚が移動できる環境と推定される。

**5. まとめ**

分水設備の本川側に設置されている洪水調節堰(マウンド部)に設置する提案魚道工(写真2)において、通常時の流量規模を対象に堰上下流側の水位差を検討し、流量規模が  $1.9 \text{ m}^3/\text{s}$  より小さいと、水位差は26cm以内となり、魚道内の隔壁間落差の許容範囲内となることが明らかとなった。また、流量規模が  $1.9 \text{ m}^3/\text{s}$  の場合の洪水調整堰周辺の流下方向成分の流速を検討すると、スリット部の狭窄部で  $1.8 \text{ m/s}$  以下、スリット上流部において  $1.5 \text{ m/s}$  以下の流速となり、スリット部を遊泳魚が移動できる水理環境であることが推定された。

**参考文献**

- 1) Yasuda, Y. and Ohnishi, T., 33<sup>rd</sup> IAHR Congress, C1, Vancouver, Canada, Aug., 2009, CD-ROM.
- 2) 安田陽一, 流体力の評価とその応用に関する講演集, 土木学会, 第4巻, 2006, pp. 91-94.
- 3) Yasuda, Y. and Ohtsu, I., 3<sup>rd</sup> Int. Symposium on Hydraulic Structures, IAHR, China, 2008, CD-ROM.
- 4) 安田陽一, 植松翼, 黒川雪菜, 半澤功祐, 第34回関東支部研究発表会, 土木学会, 第II部門, CD-ROM

**謝辞**

この研究は、神奈川県横浜治水事務所からの委託研究を受けて行ったものである。ここに記して謝意を申し上げる。