長崎県河通川に設置された台形断面小段式魚道の効果

Effect of Proposed Fishway on Migration of Aquatic Animals in Gohtsu River, Nagasaki Prefecture

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　正会員　大津　岩夫
長崎大学環境科学部　三矢　泰彦
水産大学校生物生産学科　浜野　龍夫

１．まえがき

エビやカニといった甲殻類・ハゼやウナギといった底生魚には、海と川とを行き来する通し回遊性の種が多く存在するが、甲殻類・底生魚の遡上・降河の経路についてほとんど認識されていない[1)]。また、遡上してくる甲殻類のほとんどは稚ガニ・稚エビであり、他の水生生物の個体数を維持する役割を果たしていることも認識されていない。農業用水を安定に供給するために、河川に数多くの取水堰が設置されている。取水堰に魚道が設置されている場合でも、アユなどといった遊泳魚の遡上に配慮したものが多く、甲殻類や底生魚類の遡上・降河に配慮したものはほとんどない。河川横断構造物の設置によって甲殻類の遡上・降河が出来なくなると、他の水生生物にとっての餌が激減するようになり、河川の生態系に悪影響を与える。長崎県は東シナ海に面した領域があり、そこでは他県より多種のエビが存在し、これらを遡上させることが重要である。しかしながら、取水堰などの河川横断構造物によって甲殻類・底生魚類の遡上・降河が困難な箇所が多い。

本研究では、甲殻類の遡上経路に着目し,魚道を既存の取水堰に設置するときの工夫を提示した。また、長崎県大瀬戸土木事務所、大瀬戸町役場、堰管理関係者の協力のもとで河通川に施工された台形断面小段式魚道での遡上調査を実施し、台形断面小段式魚道の効果を明らかにした。また、遡上効果を裏付けるための流速測定を行った。

２．施工された魚道

長崎県西彼杵郡大瀬戸町に位置する雪浦川の支川である河通川において遊泳魚はもとより甲殻類にとって遡上困難な取水堰があり､そこでは右岸側の洗掘がひどく治水上改修する必要があることから、平成 13 年 2 月から 51 日間にかけて改修工事が行われた｡改修工事に伴い右岸側を甲殻類の遡上が可能な環境にするために台形断面小段式魚道を取水堰に設置することを提案した(写真１参照)｡下流側の魚道(写真１の A)は 1：1 勾配の台形断面を有する階段状水路で、階段ステップの個々の高さが S＝10cm、魚道の幅が W＝約 100cm、ステップ数が N＝13、魚道の勾配が I＝34%となっている。なお、魚道の側面(コンクリート表面)は粗く仕上げてある。稚エビ・稚ガニは側岸近くの遅い流れに沿って遡上してくるため,魚道を右岸側の水際に沿って設置することを提案した｡取水堰の場合、稲作で水が必要なときに農業用水路に流れるように取水堰に設けられた角落としに水を堰き止めるための板を挿入する。この場合,板の上から越流する流れのみが堰下流側の河川に流れる状態となり遡上困難な状態となっている｡さらに、板が挿入されている時期と稚エビが遡上する時期が重なっている｡そこで、堰の上を堰管理関係者の了解のもとで堰頂部右岸よりの一部を削り、甲殻類が遡上できるように堰上流側にも魚道(写真１の B)を設けることを提案した。取水堰に取り付ける魚道は堰下流側に設置した魚道と同様な構造であり、階段ステップの個々の高さは S＝10cm、魚道の幅は W＝約 50cm、ステップ数は N＝５、魚道の勾配は I＝34%である。

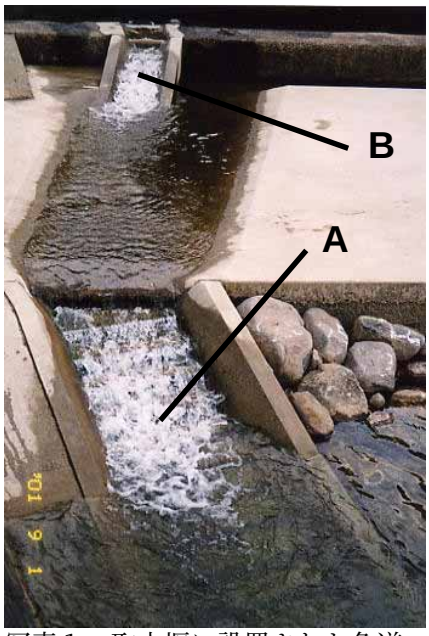


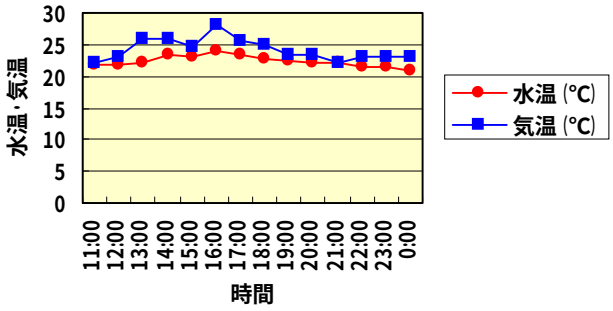
写真１　取水堰に設置された魚道

３．遡上調査

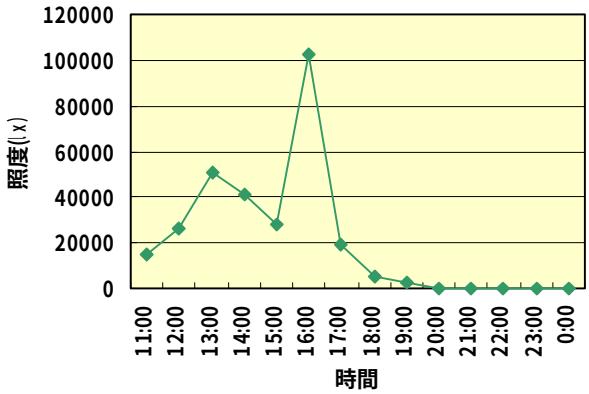
施工された魚道の効果を調べるため､甲殻類の遡上期間中である平成 13 年 8 月 28 日から 9 月 3 日にかけて遡上調査を行った。遡上調査では、12 時間にわたる水温、気温、照度、遡上完了数の変化、および遡上した水生生物の種類を調べた。遡上した生物の種類を調べるため、魚道上流端に自作のトラップを設置した。また、遡上完了数を調べるため、魚道の最上流部にデジタルビデオを設置し、水際の撮影を行った。なお、夜間では赤外線を用いて撮影を行った。それらの結果の一例を図－1,2,3,4 に示す。遡上調査の結果、提案魚道[2),3)]の設置によって、図に示すように、モクズガニ・ゴクラクハゼ・テナガエビ類・ヌマエビ類・イシマキ貝の遡上可能

キーワード：生態系、魚道、遡上、甲殻類、通し回遊性、台形断面小段式魚道
〒101-8308　東京都千代田区神田駿河台 1-8　Tel.03-3259-0409　Fax.03-3259-0409

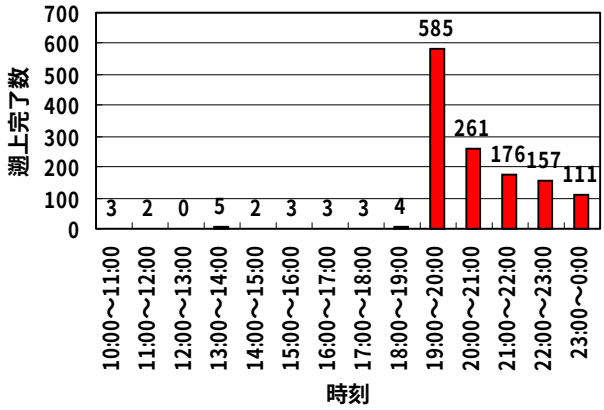
な環境になり、日の入り直後に遡上完了数のピークが生じ、12 時間で約 1320 匹近くの遡上を確認した。



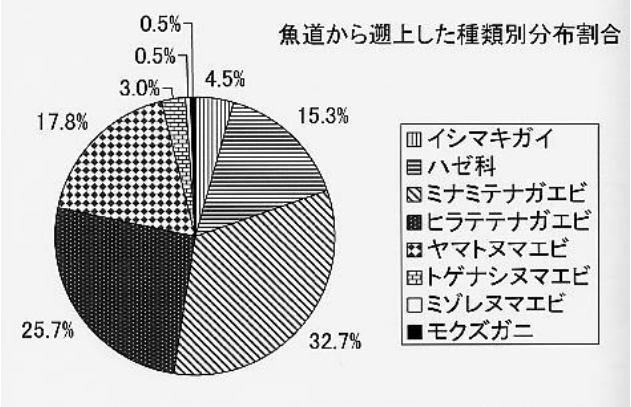
図‐1　水温・気温の変化(9 月 3 日調査)



図－2　照度の変化(9 月 3 日調査)



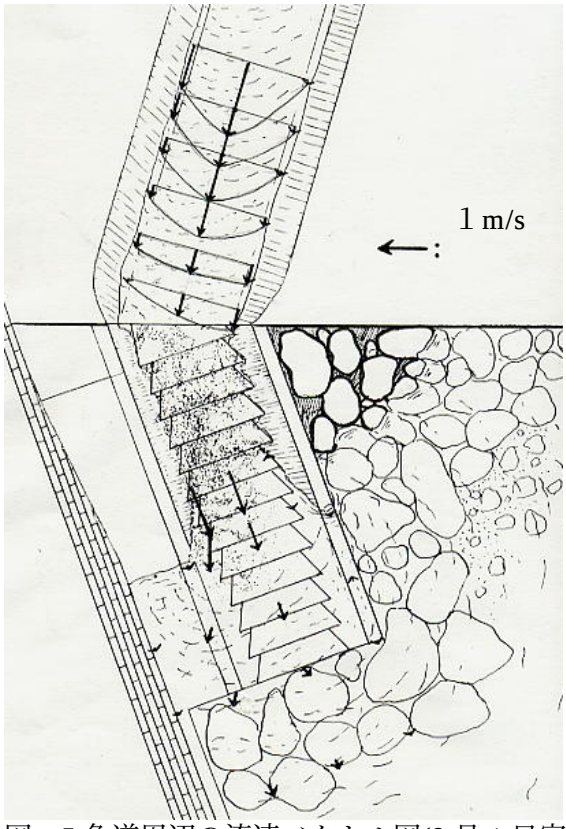
図‐3　遡上完了数の変化(9 月 3 日調査)



図－4　遡上した水生生物の種類(9 月 3 日調査)

4．魚道周辺の流速ベクトル

魚道設置に伴い遡上可能な環境になったことを裏付けるために測定した魚道周辺の水面下 1 cm での流速ベクトルの結果を図‐5 に示す。なお、流速については 1 次元ポータブル電磁流速計を用い、流向に合わせて測定した。図に示されるように、階段状水路によって流速が適度に減衰され、階段状水路からの流れが甲殻類･底生魚への呼び水の役割をしている。また、魚道入口周辺特に水際近くの流速が小さくなっているため、甲殻類等が容易に接近し、遡上できたものと考えられる。なお、魚道入口で水面に沿った流れになっているため、水面下 1 cm 以下での流速はさらに減衰している。



図－5 魚道周辺の流速ベクトル図(9 月 1 日実験)

謝辞

本研究を行うにあたり、長崎県建設技術研究センターからの研究助成を受けた。また、長崎県大瀬戸土木事務所、大瀬戸町役場の多大なる協力を得た。また、日本大学理工学部土木工学科高橋正行助手、後藤浩助手、学部生稲本ひろ美氏、金子健一氏、木暮和亮氏、山名賢明氏、森淳氏、長崎大学環境科学部生久保田優子氏、友清道俊氏、長崎大学水産学部生野坂俊之氏の協力を得た。ここに、記して謝意を申し上げる。

参考文献

1)浜野龍夫,林健一(1992),徳島県志和川に遡上するヤマトヌマエビの生態,甲殻類の研究,日本甲殻類学会誌,No.21,pp.1-13.

2)安田陽一,大津岩夫,浜野龍夫,三矢泰彦,(2000),エビ・カニ類に適した遡上水路の提案,第 6 回河川技術に関する論文集、土木学会水理委員会河川部会,pp.149－154.

3)Yasuda,Y., Ohtsu,I., Hamano,T., Miya,Y.,(2001) ,Proposed Fishway to Faciliate the Upstream and Downstream Migration of Freshwater Shrimps and Crabs, Proc. 29th, IAHR Congress, Theme B3, pp. 312-317.