

常陸川水門魚道の運用について

緑川 由佳

元 霞ヶ浦河川事務所 調査課 (〒311-2424 茨城県潮来市潮来3510)

現 利根川上流河川事務所 工務第1課 (〒349-1198 埼玉県久喜市栗橋北2-19-1)

常陸川水門魚道の下流は汽水域で潮位変動があるが、水門上流へ塩分遡上はさせないため、魚道には逆流防止ゲートが設置されている。ゲートは干潮時に開放し満潮時には閉鎖するため24時間連続の通水は不可能であり、開放している間も潮位変動によって魚道水路内の流速や水深が常に変化するという特徴がある。本稿では、このような通水条件において詳細な遡上モニタリング調査・検討を行い、より遡上効果を向上させるためにゲート操作水位の見直しを行ったことについて報告するものである。

キーワード 常陸川水門、緩勾配式魚道、汽水域、モニタリング調査、ゲート操作

1. はじめに

常陸川水門は、利根川の河口から18.5km、常陸川と利根川の合流点に位置し、利根川からの逆流や塩害防止を目的に昭和38年に完成した施設である。

完成後、昭和49年までは水門は常時開放され、利根川の洪水による逆流や大潮で塩水遡上が多いときのみ閉鎖していたため魚類等の遡上はしやすい状況であったが、昭和50年以降は安定した水利用を目的に、水位調整を行うため、常時水門は閉鎖し、霞ヶ浦の水位上昇時のみ開放する操作となった。この結果、水門閉鎖時間が長くなったことで魚類等の遡上がしにくい状況が続き、経年的



図-1 常陸川水門位置図



図-2 常陸川水門魚道位置写真

に漁獲量の減少も見られていた。その後平成15年～16年
 につけて、上下流の移動環境の向上による多様な魚類相の
 回復などを目的に、地域からのとても強い要望が寄せられ、
 魚道設置に向けた具体的な調査・検討が進められた。

2. 魚道の諸元等

常陸川水門に設置する魚道施設の基本的な事項等の検討
 にあたり、技術的・専門的な観点から審議、助言を頂き、
 魚道施設の計画・設計に反映するため、魚類と魚道に見識の
 深い学識者等で構成する「常陸川水門魚道設置技術検討会」
 を設置して、魚道設置の対象魚種及び魚道形式等の基本的な
 事項に関する検討を行なった。

設計対象魚種は、①水門により移動・回遊が阻害される種
 の存続や生態に影響ある種、②漁獲・釣り対象等の有用性、
 ③希少性・重要性、の観点から、純淡水魚を除く、通し回遊性
 及び汽水性の魚類、甲殻類の中から9種（ウナギ・ウグイ・ワ
 カサギ・アユ・シラオオ・モクズガニ・テナガエビ）を代表
 魚種として選定した。

最も多い魚道形式は、階段式の魚道である。しかし、隔壁を
 有した魚道構造は、遊泳力が弱い魚や底生魚等への適用に問
 題があると同時に、淡水から汽水へ急激な水環境の変化が生
 じる。そのため、代表魚種への適用、水環境を考慮して、各
 種魚道形式を比較・検討した結果、魚道内に落差を持たず連
 続した水面が形成される緩勾配式魚道を選定した。

魚道幅は、2.0m、最小水深は、代表魚種の中で最大の体長
 を有するウグイの遊泳に必要な水深である10cm、流速は、代
 表魚種の中で最も遊泳力が弱い主であるウグイの巡回速度
 である約40cm/s、縦断勾配は、魚道幅が2mで最大水深時
 に40cm/sの流速を形成する最急勾配である1:90で設定され
 た。

その他魚道の主な特徴や工夫点は、以下のとおりである。

(1) 逆流防止ゲート

全国初の魚道内のゲートであり、塩水遡上防止を目的とし
 ている。（図-3Ⅰ）

(2) 小型ブロック

ブロックを縦横断方向に配置することで、多様な水深や流
 速の形成と、断面変化による緩流域の形成で休憩場所の創出
 が可能となる。（図-3Ⅲ）

(3) 光ファイバー照明

堤防横断部が樋門形式となり、魚道の一部が暗渠となるた
 め、暗渠部の遡上対策として、太陽光採光システムによる照
 明を採用した。（図-3Ⅳ）

(4) 大型外来魚の遡上抑制

魚道内部へはく連等の大型外来魚の侵入を制限するために、
 魚道及び呼び水路の入り口、出口全てに鉄格子を設置し、
 侵入を抑制した。（図-3Ⅴ）

このような諸元に基づき工事が進められ、平成22年6月に
 魚道が完成した。

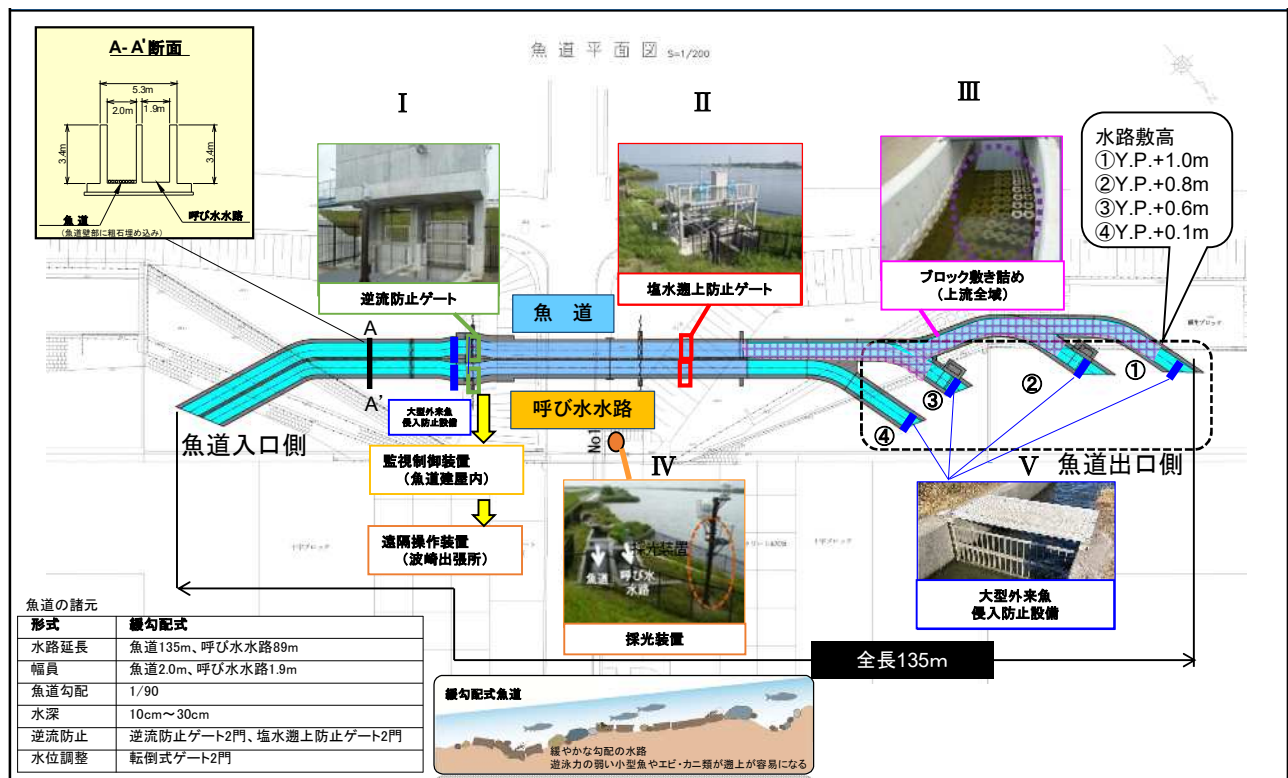


図-3 常陸川水門魚道平面図

3. 課題と対応方法

(1) 夜間通水が可能な施設整備

霞ヶ浦に遡上する魚は、ウグイ属、シラウオ、アユ、マハゼなど、日中に多く遡上する種が存在する一方で、ニホンウナギ、テナガエビ等、夜間に多く遡上する種も存在する。より魚類を遡上させるには、昼夜区分無く、魚道を運用することが望ましい。

その対応策として、上流側に塩水遡上防止ゲートを新設することで二重化（図-3Ⅱ）を図り、遠方からの監視及び操作のため、制御システムの改良を行った。

(2) ゲート操作水位の見直し

常陸川水門魚道内の塩水遡上防止のため、これまで安全を考慮し、上下流の水位差が30cmとなった時にゲートを閉鎖していた。

そのため、塩水遡上を防止しつつ、より多くの魚を遡上させるために、常陸川水門魚道試験運用検討会にて、漁業関係者、学識者等に意見を頂きながら、モニタリング調査を実施した。

調査方法は、0cmから10cm単位で水位差（流速差）毎の状況で昼夜間、季節毎に連続して魚類の採捕調査を行い、どのような条件でどのような種が好んで遡上しているかを確認した（図-4、5）。

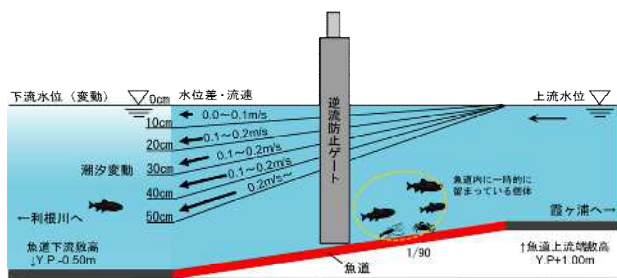


図-4 水位差（流速差）の調査図



図-5 調査状況図

5 結果

(1) 2重化したゲートの安全性

ゲート設置後約3年間のモニタリング期間においてトラブルの発生は無く、安全性向上に大きく寄与した。これは、霞ヶ浦自体が通常の河川と異なり、洪水時にゴミ等の流下がほとんどないことや、常陸川水門本体のゲート開放時には魚道ゲートを閉鎖していることも理由とし

て考えられる。

(2) モニタリング調査結果

モニタリング調査では、水位差（流速差）毎の調査結果（図-6）から、水位差0~10cm（流速0.1~0m/s）の時に遡上数が多くなり、ほとんど遊泳力のないシラスウナギも多く確認された。なお、非通水（流速0.1~0m/s）や10~0cm（流速0.1~0m/s）も遡上数が多い流速であり、上下流の水位差（流速差）が無くなる時に遡上数が多い。非通水とは、逆流防止ゲートが閉まっているときを示し、魚道内に一時的にとどまっていた個体がゲートの閉鎖をきっかけに遡上することを示す。水位差が小さく流速が遅い時間は、シラスウナギ、シラウオ、ハゼ類、エビ・カニ類などの遊泳力が弱い種の遡上が主に確認され、水位差が大きく流速が早い時間は、アユ、ワカサギ、ボラなど遊泳力の強い魚種が遡上することが確認された。この結果から、水位差0cmでのゲート操作が最も有効であると言える。

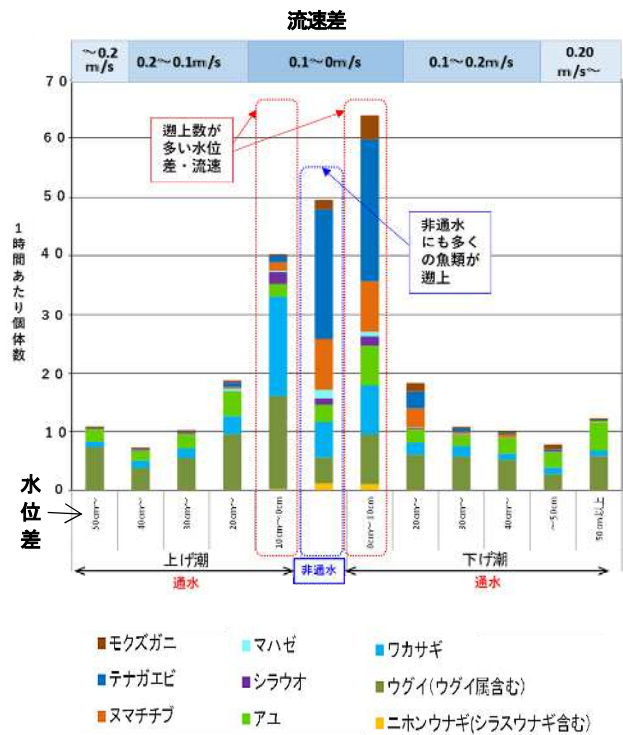


図-6 水位差（流速差）の調査結果

一方、この水位差0cm時の塩水遡上の影響については、塩分濃度計を用いた調査により、魚道内の塩化物イオン濃度が水門上流と同等又は、下回っていることから、塩水遡上にも問題が無いことを確認した。

以上より、試験運用を終えて、令和4年4月より、本運用として、水位差0cmで24時間の運用を開始した。

また、常陸川水門上下流調査にて、水門上流と下流の魚種はほぼ一致しているため、常陸川水門魚道が十分機能していることが想定できた。

常陸川水門上下流の連続性の観点では、魚道整備前は本体のゲート開放日数は年間約26日であったが、魚道完

成後は183日（約7倍）となった（図-7）．年間を通じて運用することで、今後も多様な魚類の遡上が期待できるとともに、霞ヶ浦の魚類相の保全においても有効であると考えられる。

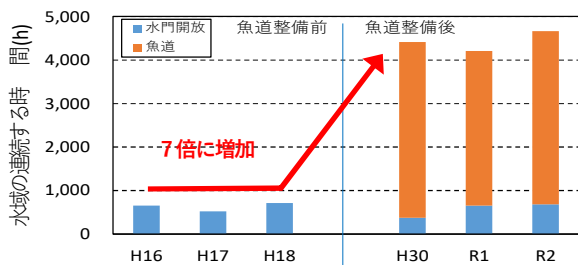


図-7 魚道による通水時間の変化

6 まとめと考察

以上の調査検討結果から、より多くの魚類を遡上させるためのゲート操作方法を確定し、24時間連続的に運用を行っているところである。最近では湖内でスズキが釣れたり、ハゼ類やアカエイなどの汽水性魚種が確認され

れるなど、種の多様性が向上し魚道の整備効果が徐々に現れていると考えられる。今後は、魚道機能が適切に維持されるよう、点検・整備等の維持管理を行っていく

霞ヶ浦は外来種も含めて様々な種が生息し、全体種数は大きな変化していないが、近年のワカサギ減少など種の生息数分布は大きく変化している状況にある。捕食圧の変化や産卵場環境、水温上昇、湖岸植生帯や底質等々、要因は様々であると考えられるが、生物生息環境は今後も常に変化していくことから、水辺の国勢調査など基礎的な長期モニタリングデータの重要性は益々高まると思われる。魚道の効果も長期的なデータによって、より明らかになるとと思われるため、引き続き経過を注視していきたい。

また、学識者より、呼び水水路の流量が多く、入り口にスクリーンを設置していることから、大型魚が入り口付近に滞留してしまうことにより、小型魚が魚道に入れないという問題や小型ブロックの隙間がなく、逃げ場がないというご意見を頂いており、今後まだまだ工夫できることがあると考えられる。今後、さらなる発展性も期待していきたい。