河川の横断的連続性の再生及び保全に向けた遠賀川での取り組み

原田 佐良子・野呂 健志*

国土交通省 九州地方整備局 遠賀川河川事務所 〒 822-0013 福岡県直方市溝掘 1-1-1

Creation of continuity between river and paddy field in Onga River

Sayoko Harada and Takeshi Noro*

Ongagawa River Branch, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, 1-1-1 Mizohori, Nogata,
Fukuoka 822-0013, Japan

Key Words: Ecological network, Habitat, Nature restoration public works, Community collaboration

キーワード: 生態系ネットワーク, ハビタット, 自然再生事業, 地域協働

はじめに

遠賀川は、その流域は早くから穀倉地帯として栄え、また我が国の近代化を支えた石炭産業の盛衰もあって、治水、利水のための河川整備が顕著に進んだ河川である。その結果、河道の直線化やコンクリート化が進み、また堰など多くの河川堰横断工作物、樋門・樋管の存在は、本来河川が有していた多様な自然環境を減少させ、魚類等の生物の生息・生育環境を損なう要因となっていた。

そのような状況の中、過去に損なわれた生態系その他の自然環境を取り戻すことを目的として、遠賀川河川事務所では平成6年より「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業」を実施し、漸次、堰など河川横断施設の魚道の整備・改良に取り組んでいる。その結果、近年ではサケやアユ等の回遊魚が遠賀川等の上流域でも確認されるようになった。

しかしながら、河川における魚類等の縦断的な移動経路が回復しつつある一方で、堤防を挟んだ河川と農業水路等の両方の環境に生息する生物にとって横断的な移動経路や良好な生息・生育環境が十分に整っていない現状がある。

そのため、遠賀川河川事務所では、平成21年度より多数存在する樋門・樋管において、横断的な移動経路や良好な生息・生育環境を確保し、生態的ネッ

トワークを形成して、多様で豊かな自然の再生を目的として「エコロジカルネットワーク再生事業」に取り組むこととなった。

エコロジカルネットワーク検討会の設立

遠賀川水系のエコロジカルネットワーク再生事業の望ましいあり方について、学識者、住民代表、関係行政機関及び河川管理者等による多様な意見交換や相互の情報共有を図り、事業計画への助言を得ることを目的として「遠賀川水系エコロジカルネットワーク検討会」（以下「検討会」）を平成21年7月に設立した。現時点までおおむね年間1回の頻度で検討会を開催しており、エコロジカルネットワーク事業の進め方、自然再生計画書（案）の提言及び見直し、モデル地区の選定及びモデル地区整備への助言、モニタリング調査の実施方法の検討などを行っている。

遠賀川の横断的連続性の課題

遠賀川では河川整備に伴い、現在ではほとんどの区間が築堤となり、大小合わせて約760もの樋門・樋管（河川管理施設）が設置されている。

明治期以前の遠賀川では、霞堤のように河川と堤内地（堤防により洪水から守られている宅地・田畑側の土地）の連続性が確保されていた箇所が存在し

* 連絡先: noro-t8910@mlit.go.jp

受付: 2020年1月12日/受理: 2020年2月26日

たが、明治39年からの第一期改修および昭和20年からの第二期改修と早期に築堤が進んだ遠賀川では、樋門・樋管は、生物の移動に関して配慮されたものではなかったため、結果として河川と堤内地との連続性が分断されてしまったと考えられる。

また、堤外地側（堤防より河川敷側）の開水路（以下「開水路」）と樋管部、開水路の河川接続部などに落差が存在すること、また開水路が単調であり、魚類の生息場、産卵場、避難場としての機能が低下していることが遠賀川水系における課題となっている。

自然再生計画書（案）とモデル地区の選定

検討会では、流域の現状、課題、自然再生（横断的連続性）の目標、横断的連続性としての指標種の選定、樋門、開水路及び堤内地の用排水路（以下「農業用水路」）等の改良方針、モニタリング計画、利用計画、維持管理（連携）計画、推進体制などが話し合われ、自然再生計画書（案）としてまとめられ、平成22年3月に検討会より遠賀川河川事務所へ提出された。

計画書（案）を受けて、遠賀川及び支川よりモデル地区を5箇所選定し、整備、利用、維持管理に向けた住民ワーキングを計画段階より実施することとなった。モデル地区の選定にあたっては、遠賀川水系全体を見渡して事業としての効果が大きく、かつ今後整備していく際の先進事例となる対象地区を流域バランスも考慮しながら選定している。

選定にあたっては、

- ①開水路と河川の段差が50cm以上。
- ②堤内地の水田の規模、堤内地との接続効果。
- ③市民協働による維持管理の可能性。
- ④近年新設された施設は対象外。
- ⑤整備対象地区における魚類の生息状況

の5つの条件について満足するものを遠賀川河川事務所が管理するすべての樋門・樋管より抽出し、

- 1) 下境第二排水樋管（下境地区）：彦山川
- 2) 御徳第一排水樋管（御徳地区）：遠賀川
- 3) 浄土橋排水樋管（浄土橋地区）：遠賀川
- 4) 中川原排水樋管（嘉麻地区）：遠賀川
- 5) 金生第一排水樋管（宮若地区）：犬鳴川

の5地区をモデル地区として選定した（図1）。

現地住民ワークショップ

選定された5つのモデル地区について、平成22年9月からの整備着手の順に現時点で4つの現地住民ワークショップを開催（5箇所目となる犬鳴川中流域にある宮若地区については、令和2年度設立予定。）し、下境地区、御徳地区、浄土橋地区の3カ所については開水路及び周辺の河川敷の整備を終えている。

ワークショップのメンバー構成は、河川管理者（樋管管理者）、実施箇所自治体、地元区長、背後地となる水田や農業用水路の管理者、周辺小学校校長、地域河川活動団体の代表となっている。

設計段階においては年に2回の頻度で開催し、整備目的と、環境学習への活用とのための周辺整備、維持管理と水田や農業用水路の整備方針について、

エコロジカルネットワーク 整備(予定)箇所

図1. 遠賀川流域モデル地区（5地区）

写真 1. 嘉麻地区の住民ワークショップ

事前に合意形成を図った（写真 1）。

ワークショップに参加した住民からは「石組みの落差工によって魚が上れるようにして欲しい」「子ども達が環境学習の場として利用しやすいようにして欲しい」「管理しやすいよう護岸は緩傾斜として欲しい」「生息する生物を紹介する看板がほしい」等、多くの意見が出された。

また、このワークショップでは、近隣小学校の環境学習としてこのフィールドを活用することも目標としており、地元住民や自治体と協力しながら実施することを確認し、実施体制を整えている。

小学校のみではなく、地元住民においてもモニタリング調査と一緒に実施するなどして自然再生事業による環境の変化と効果と一緒に確認することが、重要であると考えている。

高水敷多自然水路の施工

河川管理者と堤内地管理者（地権者等）との役割分担を事前に明確にしておくことも必要であり、河川管理者は樋門・樋管の管路内と開水路が整備対象となる。なお、整備された開水路については、「高水敷多自然水路」と名付けている。

1. 配慮事項

整備にあたり、目的を果たすためには各地区において農業用水路の水量が少ないという共通事項があり、現地に応じた工夫が求められた。

- 1) 水面幅を狭くして、水深を確保する工夫が必要。
- 2) 河川の水を取り込み、水際線に合わせて開水路を改良する。
- 3) 堆積土砂が阻害とならないよう、ある程度の縦断勾配を持たせて、高水敷多自然水路内に

は土砂が堆積しないようにする必要がある。

4) 水が伏流しない工夫が必要である。

5) 水が滞留しないよう河川まで速やかに流下させる工夫が必要である。

これらの状況と対応を踏まえ、河川と開水路との高低差は巨石を用いた落差工、開水路と樋管底盤との高低差は丸太を用いた堰上げ、さらに樋管函体前後にも木材を用いた堰上げを行い水域の連続性を確保することとした。また、水路の維持管理、環境学習などの利活用のため、遊歩道及び階段を計画し、水路までのアクセスを向上させることとした。

必要水深の設定にあたってはこれらの魚種のうち、最も水深が必要な魚種を基に設定することとした。なお、ここでの必要な水深とは『魚がのぼりやすい川づくりの手引き（国土交通省、魚がのぼりやすい川づくりの手引き https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/kankyousakana_tebiki/index.html（最終閲覧：平成 22 年 3 月）』を参考に、体高の 2 倍程度とした。

ここで、水田の水位管理状況を確認すると 5～10 cm 程度であり、水田の水位管理にあたっては、中干しや台風の状況により随時変化すると考えられる。また、大型の個体を呼び込むと斃死する可能性もあるため、水田まで遡上させる個体としては体高 5 cm 程度の個体を対象とした。

2. 施工時における工夫

(1) 石組みの工夫

御徳地区においては、石組みの落差工における流水状況を確認するため実際に水を流したところ、落差工に想定以上に高低差があり、また石の隙間から水が透過していたため、魚類が遡上できる状況ではなかった。そこで、急遽住民ワークショップメンバーでもある魚類専門家を現場へ招き、「落差工の高低差を解消するため、通水上にある石を効果的に抜くこと」「伏流箇所隙間に粘土で間詰めを行うこと」等の助言を基に、石の並べ替えを行った（写真 2）。

また、「深みの水位が低く、遡上する魚が休憩できない」との指摘もあり、『魚がのぼりやすい川づくりの手引き』を参考に、落差工の高低差は魚の遡上の目安となる 20 cm 以下、魚の休憩場となる深みは 30 cm 以上と独自管理基準を設定し、浄土橋地区以降の落差工と落差工の間に設ける休憩場については、御徳地区での知見や独自管理基準を元にした石積み方法と配置で施工することとしている（写真 3）。

(2) 丸太を用いた工夫

樋管底盤と高水敷多自然水路をつなぐ斜路部については、石材より軽く、躯体への影響が小さい、丸太を用いた堰上げを施した。半分にカットした丸太を既設の水路底に設置することで水深を確保し、丸太の切欠きで流れを蛇行させることで流速が緩和され、魚類等が遡上できるよう配慮した。

また、勾配が緩く水量が少ない樋管部水路についても丸太で堰上げ（写真4）するとともに、魚の隠れ家として植生土嚢を両サイドに設置し、安定した水深の確保とコンクリート張り水路の環境改善を行った。

(3) 置き石における工夫

本川から階段式落差工に至る高水敷多自然水路について、学識者より「本川との合流部をワンド状にして生息・産卵できる場所を設けること」「生息範囲を広くするため、入り江を奥深くまで確保すること」等の助言があり、流れが緩やかで、かつ法勾配にも変化をもたせた多自然な入り江とし、法尻には魚の隠れ家をイメージしながら様々な大きさの石を配置し、環境の多様性を創出した。また、階段から水中へ入る際に、安定した足場となるよう巨石と碎石を組み合わせる施工した。

(4) 遡上実験

2番目に着手した御徳地区の落差工については完成前に魚類専門家による指導のもと落差工を利用して実際に遡上できるか、実験を行っている。

実験には、前日と当日に遠賀川で採捕した4種67個体（アユ1、オイカワ15、ニホンウナギ（クロコ）30、モクズガニ21）を用いた。

アユとオイカワを最下段に放ち、最下段から3番目の深みにニホンウナギとモクズガニを放ったが、すぐには移動せず、その場に留まっているか、石の隙間に隠れているのみであった。しかし、放流後約7時間経過した頃、再度確認したところ、最上段にオイカワ1個体が遡上しているのを確認することができ、落差工の構造には問題がないことが確認できた。なお、実験後も継続して遡上状況を調査したところ、実験から6日後、実験では放流していない小型のドンコ2個体とエビ1個体を中段部で確認した。この実験結果および、以降の観察結果をもって今後整備する落差工の高低差は20cm以内を基本とすることにした。

写真2. 石積による落差工（御徳地区）

写真3. 石積みによる落差工（施工状況）浄土橋地区

写真4. 丸太を用いたせき上げと植生土のう（御徳地区）

農業用水路及び水田への連続性

1. 農業用水路等における工夫

実験により確認した落差工の高低差の設定石組みの構造、『魚がのぼりやすく川づくりの手引き』による勾配、水深、流速等を設計の基本条件とすることで樋門・樋管の高水敷多自然水路の川表からの遡上、さらには堤内側への移動が可能と考えられる。

次の段階としては、遡上した先の農業用水路、さ

らには水田への連続性と環境の造成が最終目標となるが、水田や農業用水路の所有者（管理者）の理解と協力が不可欠である。

ただし、御徳地区については、もともと農業用水路の水量が非常に少ないという課題があるため、水田および農業用水路の所有者と整備前の段階で農業用水路における具体的な整備内容まで合意をとり、必要な措置として、堰板による水深の確保を施した（写真 5）。

また、水路から水田への遡上の可能性を確認するために設置撤去が安易にできる簡易的な魚道（写真 6）を試験的に設置している。農業用水路や水田等の整備に入る段階では、モニタリングで明らかとなった魚類等の結果とそれを反映した整備内容、期待する効果を地域住民へ示していく必要がある。

このように段階的に事業を展開していく方が地域との合意形成を図る上でより円滑な方法と考えている。

2. 連続性確保の効果

本特集における「堤防の内と外をつなぐ：遠賀川

写真 5. 堤内部水路に設置した堰板（御徳地区）

写真 6. 水路から水田への簡易魚道（御徳地区）

エコネットの取り組み（鬼倉徳雄氏、井原高志氏、酒井奈美氏、江藤孝倫氏）」に記述されているのでそちらを参照いただきたい。

整備完了後の利活用と維持管理

御徳地区については、整備箇所の近隣にある小竹北小学校の児童により「遠賀川自然公園 わくわくごとくりバー」という愛称がつけられ、小竹北小学校 2 年生と 5 年生の環境学習の場として定着している。高水敷多自然水路にて、水生生物調査を実施（写真 7）。水路幅、水深ともに小学生が安全に学習できる場として、また生息域として種の多様性がみられる場として、整備前（写真 8）と比較しても、もっともふさわしいフィールドを提供することができるようになった（写真 9）。今後もモデル地区となる 5 つの地域については、環境学習の場としての利活用を積極的に推進していき、安全な環境学習の場を提供できるよう小学校、地域住民、自治体、河川管理者が協働で維持管理していく。

なお、御徳地区がある小竹町では住民団体と小竹町役場、小竹北小学校 PTA と河川管理者が一緒になり、環境学習の前に安全確保と円滑な学習の実施を目的に水路周辺の除草と塵芥の回収を実施しており、町報誌にて、エコネットの事業概要も含めて取り組み状況の周知を行った。完成時には、新聞やテレビなどの報道機関による PR 活動も地域と一緒に進んでいる。

浄土橋地区においては地元ワークショップを重ねた結果、ワークショップメンバーでもある地元区長を中心とした「目尾（しゃかのお）地区水辺の会」が平成 29 年 4 月に新たに設立され、環境学習、維持管理を継続的に実施していくこととなった。管理用通路や環境学習を行うフィールドなど利活用にも配慮した整備を実施した。（平成 28 年 10 月着手、令和 1 年 5 月完成：整備前写真 10、整備後写真 11）

おわりに

エコロジカルネットワーク再生事業がもたらすものは、本来の目的である魚類、水生生物等の横断的な連続性の確保だけではなく、整備前、整備後における地域との関わり合いにより、人と人とのネットワーク、環境に取り組む姿勢が広がっていくことへのつながりであると実感している。

写真 7. 環境学習の様子（御徳地区）

写真 8. 整備前の御徳地区（平成 20 年）

写真 9. 整備後の御徳地区（平成 27 年）

写真 10. 整備前の浄土橋地区（平成 28 年）

写真 11. 整備後の浄土橋地区（令和 1 年）

エコロジカルネットワーク再生の取り組みについては現時点ではまだ点的な効果のみ発現している段階であるが、面的な展開として、自然再生事業以外の工事（改修や維持管理）でも積極的に実施していく予定である。現在、高水敷多自然水路整備に向けた実施方針について、留意点を取りまとめ、状況に応じた適切な整備方法について検討を進めている。エコロジカルネットワーク再生事業を流域に展開していくことは生態系ネットワークを形成していく上でのアクションプランの一つであり、最終的には環境教育等による人材育成や関係する水田でのブランド米化などの地域活性まで発展していくことを期待している。

今後、地域住民の河川環境に対する意識醸成につながるよう、この取り組みについて積極的な情報発信を展開していきたい。

引用文献

鬼倉徳雄・井原高志・酒井奈美・江藤孝倫. 2020. 堤防の内と外をつなぐ：遠賀川エコネットの取り組み. 景観生態学 25: 25-29.