

木曽川におけるワンド保全・再生の歩み

河崎祐次・永山滋也

1. はじめに

国土交通省では、平成16年度より自然再生事業「ワンド等水際湿地の保全・再生」を木曽川において実施している。本事業では、国の天然記念物であり、国内野生希少動植物種にも指定されているタナゴ亜科魚類のイタセンパラと、イタセンパラの産卵基質として不可欠な存在であり、かつ全国的にも生息が危ぶまれているイシガイ科二枚貝類を指標生物と位置づけ、ワンド環境の改善に取り組んできた（図-1）。事業を進める中で、国土交通省が実施したモニタリング成果のほか、これまで多くの研究者の助言や学術的成果を活用してきた。中でも、木曽川ワンドにおける生物物理応答に関する自然共生研究センター（以下「共生センター」という。）による成果は、本事業を推進する上で大きな役割を果たしてきた。

本論では、この自然再生事業の歩みについて、共生センターとの関わりを含めて概説する。

2. 自然再生事業の背景

濃尾平野を流れる木曽川の河道内には、「ワンド」や「たまり」といった水域が多数存在している。ワンドは常時本川と一部が接続しており、たまりは増水時のみ本川と接続する水域と区別されるが、以下、ワンドと総称する。イタセンパラは、昭和50年代頃まで、木曽川中流部のワンドに比較的多く生息していたようである。しかし、平成以降、生息の確認が一旦途絶えた。

イタセンパラが減少した背景として、ワンドを含む河道内景観が大きく変化したことが挙げられる。すなわち、砂礫河原が広がり、浅く開放的なワンドが分布していた景観から、樹林に覆われる鬱蒼とした景観へと変化した（図-2）。河道内が樹林化した背景には、滞筋の河床低下に伴う陸域と本川流路の二極化（比高の拡大）がある。二極化が進行するにつれ、陸域は、洪水時に冠水しに



図-1 木曽川ワンドとイタセンパラと二枚貝

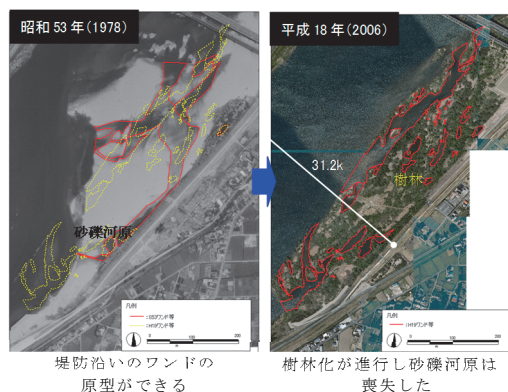


図-2 木曽川中流部のワンド変遷（31.2k 付近）

くくなり、植物が容易に侵入できる安定した環境となった。それと同時に、ワンドは相対的に冠水しにくく、孤立的で樹林に囲まれた状態に変化した。これが、イタセンパラ並びに二枚貝の減少に直接、間接的に影響したと考えられている。

しかし、平成17～18年、約20年ぶりにイタセンパラが複数箇所でも再確認された。これを契機に、環境省による生息域外保全事業（種の保全、個体の増殖）とともに、イタセンパラの生息場となるワンドの環境を保全・再生するための自然再生事業が実施されることとなった。

時をほぼ同じくして、共生センターでは、生物多様性の高いワンドが分布する河道内氾濫原の適切な管理手法の開発を見据え、木曽川ワンドを主たるフィールドとし、二枚貝を指標生物とした基礎研究、特に生息環境特性の研究に着手した。そのため、イタセンパラと二枚貝を指標生物とした木曽川ワンドの保全・再生に向けた取組は、国土交通省と共生センターの双方が、足並みを揃える

形でスタートすることとなった。

3. 木曽川ワンドの保全・再生

3.1 基本方針と整備箇所

自然再生事業では、イタセンパラが再確認された箇所を含む約16km区間（河口から26.0～42.0km）を対象に、個別ワンドの環境改善並びにワンド間・ワンド群間のネットワーク再生により、当該区間におけるイタセンパラ個体群の保全を目指している。具体的には、6つのワンド群（地区）を選定し（図-3）、イタセンパラと二枚貝の生息状況、生息環境の変化等を踏まえ、対策の必要性が高い地区やワンドから整備を行っている。

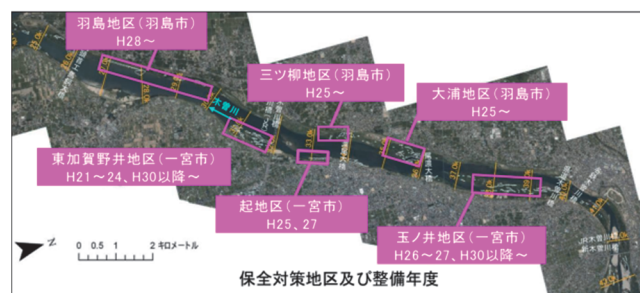


図-3 木曽川中流部ワンド保全対策地区と整備年度

3.2 環境改善の物理的指標

事業開始当初、木曽川におけるイタセンパラの生息状況や生息環境特性は、断片的な知見はあるものの体系的な理解が不足していた。そこで、イタセンパラの存続に不可欠な二枚貝に着目し、「イタセンパラが産卵する二枚貝の生息に適したワンド環境の保全・再生」を整備目標とし、物理指標となる環境項目を定めることとした。

まず、当該区間に存在する約160個のワンドの諸元、物理環境、イタセンパラと二枚貝の生息状況について整理し、ワンドデータベースを作成した。次に、ワンドデータベースを時系列で蓄積し、イタセンパラと二枚貝の生息状況が悪化しているワンドと継続的に良好なワンドとの間で、大きく異なる物理環境を検討した。その結果、①ワンドの面積、②ワンド間の接続、③冠水頻度が、ワンドの良否を判定する物理指標として抽出された。

なお、一連の検討においては、二枚貝の生息に対するワンドの冠水頻度の重要性、泥厚の負の影響、常時本川と接続するワンドの有効性といった共生センターによる研究成果を有効に活用した。

これらの知見は、本特集号でも概要を紹介しているほか、機関誌や学術誌にも掲載されている^{1),2)}。

3.3 ワンド環境の整備目標

抽出された物理指標について、二枚貝の生息に適した目標値を設定し、ワンド環境の改善目標とすることにした。このとき、ワンドデータベースから探索的に目標値を設定することに加え、共生センターによる解析結果も参考とした。その結果、以下のように、目標値を定めることとなった。

- (1) ワンド面積：1,000m²以上
- (2) ワンド間の接続：ワンド間や本川との接続がある
- (3) 冠水頻度：4.5回／年以上

ここで得られた目標値を基に、既存のワンドにランク付けを行い、保全や再生の優先度の目安としたほか、ワンド環境改善として実施した対策の具体的な評価基準として、以後のモニタリングに活用することとした。

3.4 ワンドの底質環境維持の検討—共生センター実験河川の活用—

ワンドにおける泥の堆積が、二枚貝の生息に負の影響を与えることが共生センターの研究から明らかにされていた²⁾。長期的にみたとき、洪水時に冠水するワンドにおいて、泥の堆積をゼロにすることは現実的に不可能である。しかし、ワンド環境の改善策として実施する底泥浚渫（図-5を参照）後に、できるだけ泥の再堆積を遅らせ、良好なワンド環境を長く維持し、効果の持続性を高める方法を見つけた必要がある。

そこで、出水時の泥の流入、堆積、掃流に関する検討を行い、泥が掃流される洪水外力の規模については、共生センターの実験河川において人工洪水を発生させる操作実験を行った（図-4）。その結果、現地で想定される摩擦速度では、底泥を掃流することが困難であることが分かった。結論



図-4 共生センターの実験河川における底泥の掃流外力に関する操作実験

として、木曽川では、出水による土砂の掃流に期待せず、堆積量を低減させる対策に重点を置くこととした。

3.5 共生センターによる知見の集積

上述の検討を行っている間、共生センターでは新しい知見が蓄積されていた。例えば、①冠水頻度の低いワンドでは、特に夏場において貧酸素状態に陥りやすく、二枚貝の生息を強く制限していること²⁾、②木曽川のワンドでは、二枚貝は水深50～60cm前後に多く、80cm以上の場所にはあまり分布していないこと³⁾、③ワンド周辺の樹木から落下供給される枝葉が物理的に二枚貝の生息を制限し、水域内での生息範囲を狭めていることから、樹林に覆い尽くされない水域幅が必要であること³⁾、④揖斐川における高水敷掘削跡地において、土砂堆積に伴う微地形の発達により自然にワンドが形成され、特に低い高さの掘削地に二枚貝がより多く定着していることなどが明らかにされてきた^{4),5)}。これらの知見は、次で説明する保全対策に活用された。

また、最近の研究では、10年間何の対策もしなかったワンドの多くでは、二枚貝の生息量が減少傾向にあり、それには木曽川の水文条件、地形変化といった大きなトレンドが関係していることが分かりつつある。このことから、これまで、そして今後予定される保全対策の重要性が、あらためて認識される状況となっている。

4. 保全対策の実施と効果

4.1 保全対策の実施

3.の検討結果、研究成果を踏まえて、保全対策メニューを実施している(図-5)。実際の整備では、イタセンパラや二枚貝の生息状況、ワンドのランクや配置、洪水時の水の流れ方など、対象地区における状況に応じて、これらの保全対策メニューを組み合わせ、段階的に実施している(図-6)。

4.2 保全対策の効果

保全対策を行った整備箇所では、モニタリング調査を通して、効果の検証と整備手法の改善を行い、次の対策(他地区での整備実施や整備済み地区での追加対策)に活用する「順応的管理」を実践している。以下では、保全対策の効果について、いくつかの例を紹介する。

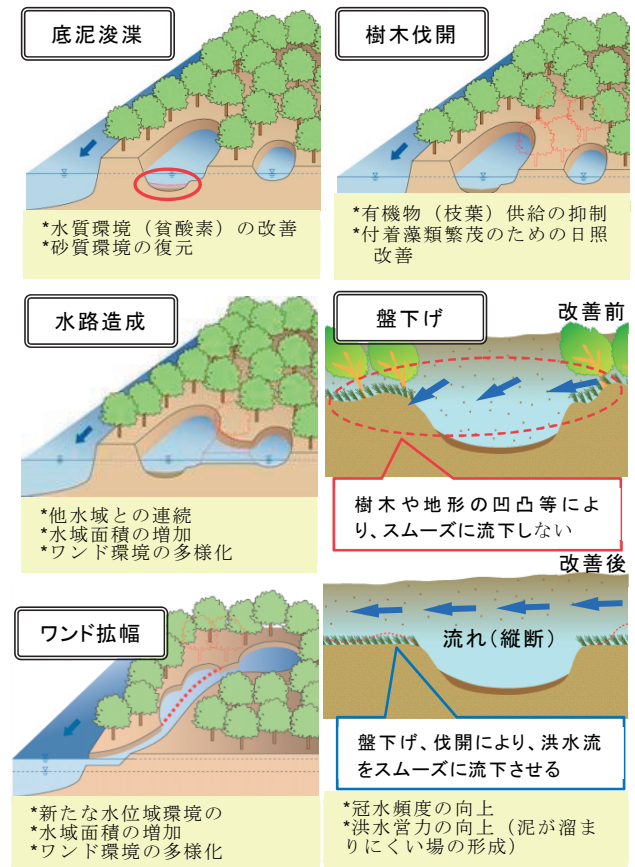


図-5 ワンド保全対策メニュー



図-6 保全対策の実施状況(大浦地区)

4.2.1 貧酸素環境の改善

ワンド内の環境が貧酸素状態になることは水生生物全般にとって致命的である。実際に、木曽川のワンドでは、泥や有機物(枝葉)の堆積が多いワンドで貧酸素の発生頻度が高く、二枚貝の生息が困難になることが共生センターの研究から明らかにされていた²⁾。

対策を実施したワンドでは、主に底泥浚渫(有機物の除去も含む)による砂質環境の復元により、貧酸素の発生頻度が大幅に低下する改善効果が得られている。さらに、洪水流のスムーズな流下を

助ける地盤の切り下げと周辺樹木の伐開も、掃流力の上昇や有機物供給の抑制の観点から、効果の持続性を高めることが期待されている。

4.2.2 イタセンパラと二枚貝の増加

対策による効果は、整備地区によって様々であるが、底泥浚渫と周辺樹木の伐開を行ったいくつかのワンドで、対策後、イタセンパラの生息数が著しく増加した(図-7)。また、部分的な盤下げで本川との冠水頻度を高めたワンドにおいて、二枚貝の稚貝の定着が多数確認されるようになった。さらに、二枚貝が生息していなかった小さなワンドを拡幅したことで、二枚貝の新しい生息ワンドを造成できた事例もある。

5. 関係機関・地域との連携

5.1 木曾川水系イタセンパラ保護協議会

前身の協議会が平成22年度に設立されて以降、本協議会において、ワンド環境の改善、域外での保護増殖、イタセンパラの野生復帰に関する計画、調査、密漁対策、希少種に関する環境教育、啓発活動、各主体の取り組みに係る意見交換など、研究者及び関係機関、地域住民が協働して進めている。

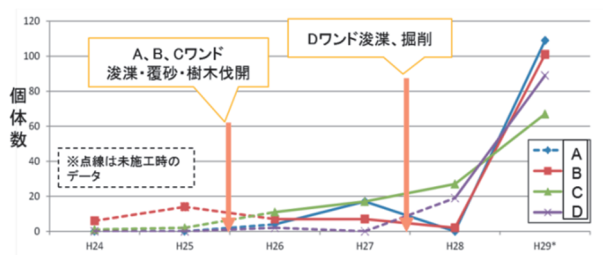


図-7 対策実施ワンド（浚渫等）におけるイタセンパラ稚魚の個体数変化

5.2 ワンド改善工事の見学会と環境学習会

平成25年度からは、沿川の羽島市、一宮市の小学生を対象としたワンド改善工事の見学やワンドでの魚類調査の体験会などにより希少種に関する環境教育、啓発活動を行っている。

6. おわりに

本自然再生事業は、木曾川のワンド保全に対し一定の効果を上げてきた。今後も、新しい知見を取り入れ、順応的に事業を展開し、多様な生物を育む木曾川ワンドの保全を推進する。

謝 辞

本論は、国土交通省木曾川上流河川事務所による自然再生事業の取組と、それに関連する土木研究所自然共生研究センターによる研究成果をまとめたものであり、両機関の前任者を含む、多くの関係者の皆様に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 根岸淳二郎、萱場祐一、佐川志朗：氾濫原の冠水パターンの変化とその生態的な影響～淡水性二枚貝の生息状況の観点から～、土木技術資料、第50巻、第11号、pp.38～41、2008
- 2) Negishi, J. N., Sagawa, S., Kayaba, Y., Sanada, S., Kume, M., and Miyashita, T.: Mussel responses to flood pulse frequency: the importance of local habitat, *Freshwater Biology*, Vol.57, No.7, pp.1500-1511, 2012
- 3) Nagayama, S., Harada, M., and Kayaba, Y.: Distribution and microhabitats of freshwater mussels in waterbodies in the terrestrialized floodplains of a lowland river, *Limnology*, Vol.17, No.3, pp.263-272, 2016
- 4) 原田守啓、永山滋也、大石哲也、萱場祐一：揖斐川高水敷掘削後の微地形形成過程、土木学会論文集B1（水工学）、第71巻、第4号、I_1171～I_1176、2015
- 5) 永山滋也、原田守啓、佐川志朗、萱場祐一：揖斐川の高水敷掘削地におけるイシガイ類生息環境－掘削高さおよび経過年数との関係－、応用生態工学、第19巻、第2号、pp.131～142、2017

河崎祐次



国土交通省中部地方整備局木曾川上流河川事務所河川環境課長
Hirotsugu KAWASAKI

永山滋也



岐阜大学流域圏科学研究中心 研究員、兼
樹建設環境研究所、博士（農学）
Dr.Shigeo NAGAYAMA