

第3章 生態系ネットワークの保全・形成の基本的な考え方

3.1 農村地域における生態系ネットワーク

農村地域に生息・生育する様々な生物を保全するためには、それらが生活史の中で利用する良好な環境と移動経路が確保されていることが重要である。

【解 説】

農村地域に生息・生育する生物は、繁殖、成長といった生活史を通じて様々な環境を利用しており、必要な生息・生育環境を求めて、ある生息・生育環境と他の生息・生育環境との間を適当な時期に移動している。

したがって、農村地域における生物を保全するためには、生物が生活史を全うするとともに、種が継続的に存続できるよう、生態系ネットワークが確保されていることが重要である。

1. 良好な生息・生育環境の確保

生物が生息・生育するための良好な環境は、例えば水生動物では、流速、水深、水質、底質、植生等の要素で構成されており、生活史の段階ごとに利用する環境も異なる。また、生物によっては帰巢性（繁殖期に生まれた場所に戻る性質）が強い種も多くいる。このため、生物の生活史や生態を理解した上で、生息・生育環境を維持・向上させることが重要である。

例えば、フナ類では、繁殖→成長→越冬といった生活史を通じて、流速や水深などが同じ環境の下で生活するのではなく、特に稚魚は、水深が浅く植生のある流れが緩やかな環境を必要とするため、水田を利用するなど、成魚とは異なる環境を必要とする。この場合、生活史を全うするための環境が一つでも欠けたり、生息環境が縮小、悪化したりすると、生息数の減少につながり、個体群の存続が困難になることも考えられる。

2. 利用する環境の移動経路の確保

生物は、生活史を通じて様々な生息・生育環境を移動しながら生息・生育している。このため、移動経路が分断されると生息・生育に著しい影響を与えることから、生物が利用する移動経路を確保することが重要である。

例えば、フナ類では、河川・水路・水田を利用しているが、産卵・繁殖の場である水田と水路との間に移動障害が存在している場合、水田へ遡上できず、産卵が困難となる。

また、移動経路の確保が、外来生物の侵入や限られた環境で生活する生物の生息・生育に影響を与える場合があることにも留意する。

3. 生物の種間関係の保全

生物は、生態系において共生、捕食・被食や競争などの種間関係を持っており、これらの関係を含めて保全することが重要である。

(例)

- ・タナゴ類は二枚貝の中に産卵、二枚貝の幼生はヨシノボリ類に寄生、ヨシノボリ類は二枚貝から浮出するタナゴの稚魚を捕食するなど共生関係を有しているため、タナゴ類を保全する際には、

二枚貝やヨシノボリ類の保全にも留意する（p. 62, 201 参照）。

- ・トキの野生復帰に向けては、ドジョウやヤマアカガエルなどの餌生物の確保が必要である。新潟県佐渡市の小佐渡東部地区では、承水路（江）を始め、水田魚道、水路内魚道、よどみ工、ビオトープなどによる生態系配慮を行い、トキの餌場の確保に寄与している（p. 152 参照）。
- ・コウノトリを保全するには、生息地の保護とともにドジョウなどの餌生物が豊富に存在することが必要である。このため、福井県の国富地区では、排水路と水田の連続性を回復させる水田魚道と水田退避溝が設置された。その結果、水田退避溝には水田周辺域の純淡水魚だけでなく回遊魚及び汽水・海産魚も水田魚道を利用して水田退避溝まで遡上することが確認され、コウノトリの保全に寄与している（p. 154 参照）。
- ・国営竜西地区（長野県飯田市ほか）では、環境配慮対策として、ミヤマシジミ（環境省レッドリスト 2020：絶滅危惧ⅠB類(EN)）の食草であるコマツナギの移植を行っている。

4. 生態系ネットワーク形成の際の留意事項

生態系ネットワークを新たに形成する際は、在来生物の生息・生育を脅かすおそれのある「特定外来生物」を含む外来生物や農業水利施設の機能を低下させるおそれのある外来生物等の生息・生育範囲を拡大させることがないように留意することが必要である。

例えば、河川等と排水路の接続部の落差解消を行うなどして、国内移入種（国内外来種）や遺伝的交流の行われてこなかった個体群の移動が可能になると遺伝的かく乱が引き起こされたり、感染症や寄生虫が入り込んだりする可能性があるため、事前に十分な検証を行う必要がある。

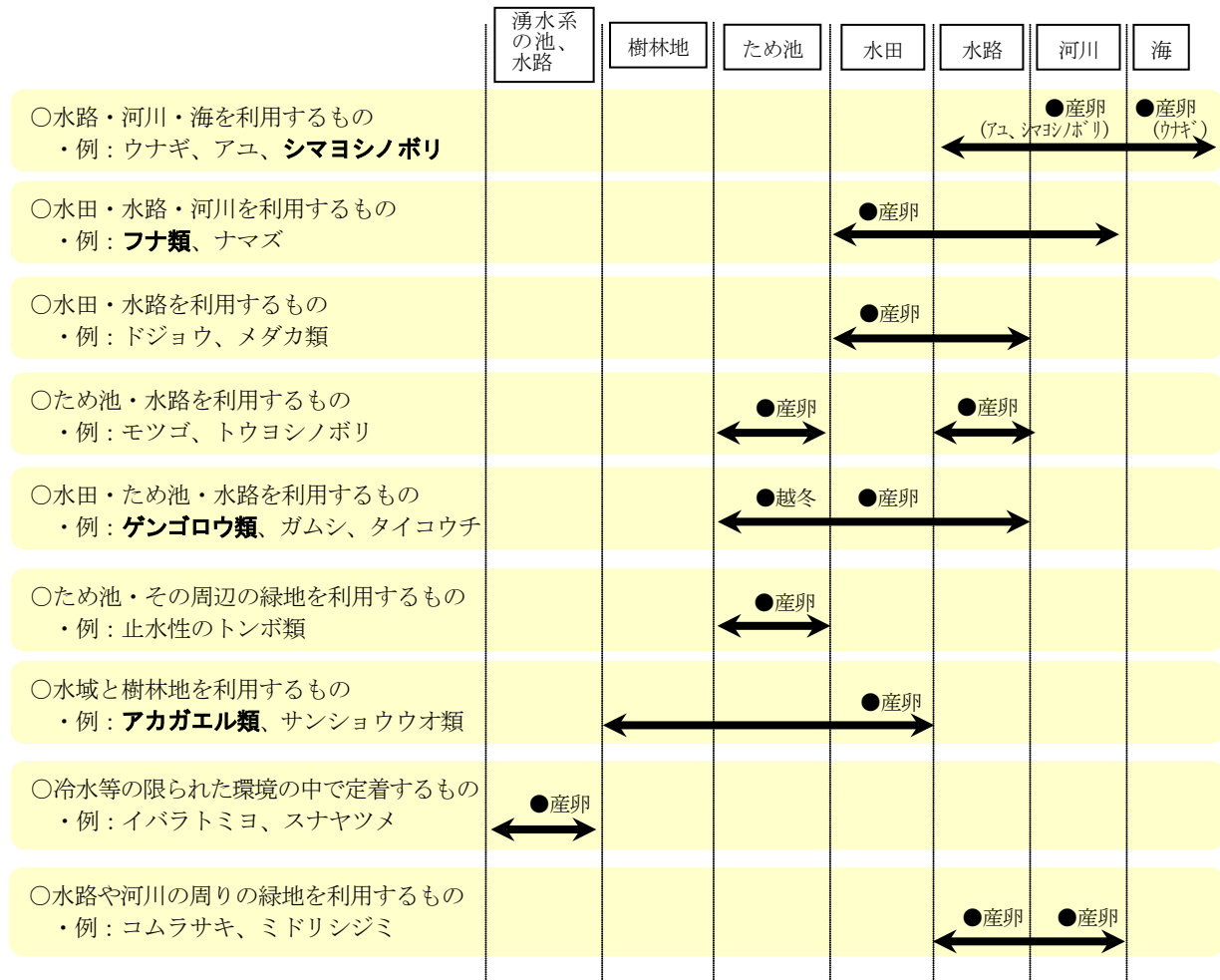
この場合、接続先に生息・生育する生物の情報を確認し、外来生物等の侵入が懸念される際は、在来生物の生態や地域の生態系を維持するために、あえて河川等と排水路の接続部において、落差解消を行わないという選択肢も含めて検討していくことが重要である。

【参考資料】

〔生物が利用する生息・生育環境の例〕

農村地域に生息・生育している生物は、単一の生息・生育環境に定住するものから、複数の生息・生育環境を移住するものまで様々である。

このため、農村地域に生息・生育する多様な生物の生息・生育環境の保全を図るためには、事業実施地区内だけでなく、その周辺環境（例えば、樹林地や河川、草地等）とのつながりを踏まえた生態系ネットワークの保全・形成にも留意することが必要である。



注1) 生活史に注目し、移動範囲を矢印で表記

注2) シマヨシノボリ、フナ類、ゲンゴロウ類及びアカガエル類の生活史は次頁で解説

【参考資料】

〔生物の生活史と移動経路との関係の例〕



注) 図中の文字色及び矢印の色は、種毎の生活史を示すために色分けしたものである。

①シマヨシノボリ

川幅の広い平瀬に生息し、大型の個体は流れの速いところ、水深の深いところを好んで生息する。河川と海を往復する種であり、河川や水路で卵から孵化した稚魚は流れに乗って海に下り、数ヶ月過ごした後、秋には海から再び河川・水路へ遡上する。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	場 所
産卵期													水路や河川の石の下
仔魚													海
稚魚													海→河川
未成魚													河川
成魚													河川 (主に中流域、平瀬に多い)

最も配慮が必要な時期

注) 図中の時期や場所は、地域により異なる (破線は地域差がある時期)。

出典) 財団法人リバーフロント整備センター (編) (1996) : 川の生物図典, 山海堂 を参考に作成

次頁へ続く

②フナ類

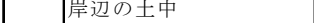
河川や水路に生息し、底生動物やプランクトン、藻類などを食べる。産卵期になると降雨による増水時等に水田や農業水路などの産卵場所を求めて遡上し、浅瀬の水草などに産卵する。孵化した仔魚は水田周りで成長した後、水路や河川で越冬する。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	場 所
産卵期													水田
仔魚													水田、水路
稚魚・未成魚													水路、河川
成魚													水路、河川

 最も配慮が必要な時期

③ゲンゴロウ類

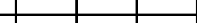
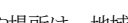
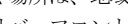
成虫はため池などに生活し、産卵のため5～6月頃に水田へ移動する。水田で孵化した幼虫は、水田内でオタマジャクシや小魚などを食べて成長し、畦畔などの岸に這い上がり土中で蛹となる。蛹は2週間程度で新成虫となり、新成虫は水田や水路などの水域で生活し、落水とともに越冬場のため池に移動する。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	場 所
産卵期													水田、水草などの茎の内部
幼虫期													水田
蛹期													岸辺の土中
成虫期													水草のある水田、水路、ため池 ため池で越冬

 最も配慮が必要な時期

④アカガエル類

成体は主に樹林地や草地などの陸地で生活し、早春の繁殖期である1～4月頃になると水田や湿地などの水域に移動し、産卵する。水田や湿地の浅い水たまりで孵化したオタマジャクシは、5～6月頃変態し上陸した後、樹林地や草地などに移動し生活する。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	場 所
出現期													平地や丘陵の広葉樹の林
繁殖期													水田や湿地などの浅い水域
冬（夏）眠期													林床の落ち葉の下や水中の泥の中

 最も配慮が必要な時期

注) 図中の時期や場所は、地域により異なる（破線は地域差がある時期）。

出典) 財団法人リバーフロント整備センター（編）（1996）：川の生物図典，山海堂 を参考に作成

【参考事例】

〔良好な生態系ネットワークの構築の事例〕

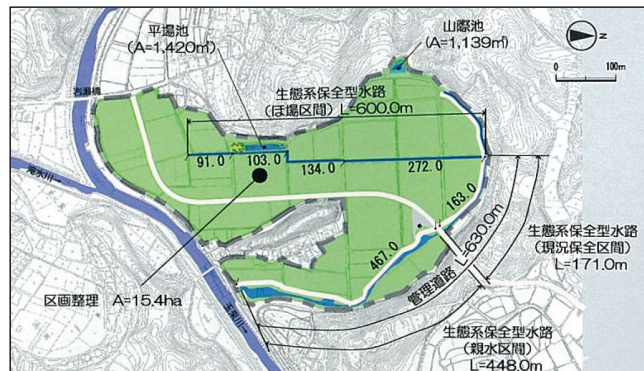
（岩瀬鶴原地区（平田地区）（大分県竹田市））

1. 事業概要

本地区は、竹田市の市街地から西に約3kmの場所に位置し、旧河川敷を中心に隣接する水田とその周囲を取り囲む樹林が一体となった多様な環境が残されていた。ほ場整備事業の実施に当たっては、現況調査で確認された種の中から希少性や事業による影響、住民や有識者等の意見などを考慮し、保全対象生物を選定した。さらに保全対象生物の中から水田の生態系を指標する種を選定し、各施設の配慮方針を設定した上で、生態系保全工法を決定した。

（整備内容）

- ・区画整理 A=15.4ha
- ・生態系保全型水路 L=1,219m
（ほ場区間 L=600m、現況保全区間 L=171m、
親水区間 L=448m）
- ・山際池 N=1箇所
- ・平場池 N=1箇所
- ・管理道路 L=630m



事業平面図

2. 生態系保全工法の概要

保全対象生物に応じた各施設の配慮方針は、以下に示すとおりである。

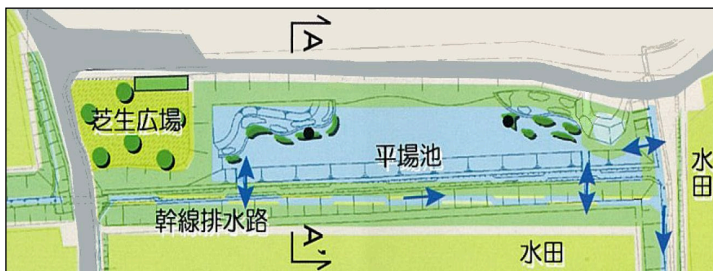
生態系配慮方針

配慮施設（配慮方針）	保全対象生物（指標種）	配慮方針
平場池 （水路との連続性に配慮する）	ドジョウ	①移動経路の確保 ②水底の泥環境の確保 ③水生植物や水際の植物の確保
	カエル類	①産卵場所となる止水環境の確保 ②幼体の上陸が可能な護岸構造の確保 ③水辺と草地がセットになった環境の確保 ④餌となるミミズや昆虫類が生息できる環境の保全
	トンボ類	上記の環境が確保できれば、生息条件は満たされる。
生態系保全型水路 （緩やかな流水域を再現する）	ドジョウ	①移動経路の確保 ②水底の泥環境の確保 ③水生植物や水際植生の確保
	ゲンジボタル （山に隣接する区間）	①水辺近くで産卵場所となる水苔のある環境の確保 ②幼虫の休息・隠れ場となる小砂利や浮き石や苔、水草の確保 ③適度な流速の確保 ④幼虫の上陸が可能となる護岸構造の確保 ⑤幼虫が蛹となれる水辺の柔らかな土環境の確保 ⑥樹林地や草地と開放空間とがセットとなった環境の確保
	トンボ類	上記の環境が確保できれば、生息条件は満たされる。
山際池 （林に隣接する止水域を再現する）	ゲンゴロウ類	①抽水植物が繁茂する環境の確保 ②餌となるオタマジャクシやカエルが生息できる環境の確保 ③幼虫の上陸が可能となる護岸構造の確保 ④幼虫が蛹となれる水辺の柔らかな土環境の確保 ⑤生息場所となる水底の泥環境の確保
	トンボ類	上記の環境が確保できれば、生息条件は満たされる。

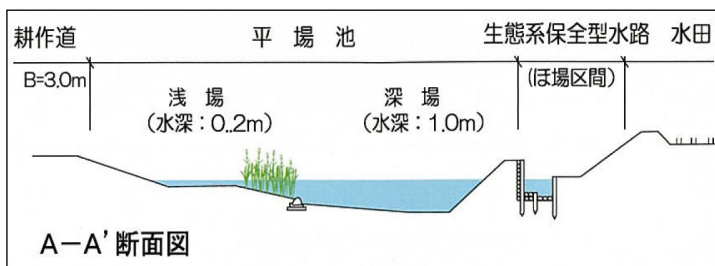
次頁へ続く

①平場池の整備

- ・魚類、カエル類、トンボ類の繁殖、越冬場となる止水域を整備
- ・幹線排水路（生態系保全型水路（ほ場区間））との連続性を確保



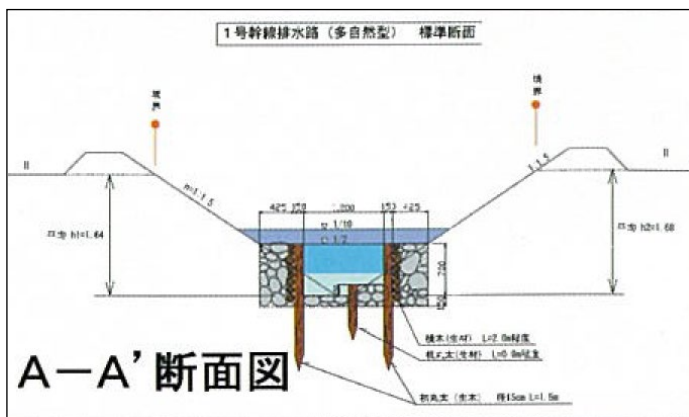
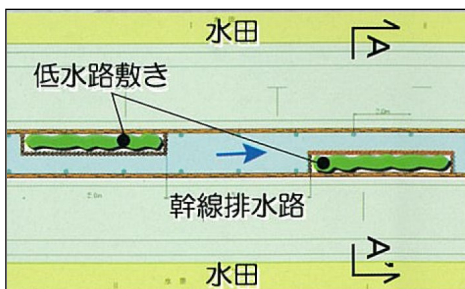
両生類の産卵が確認された
浅い水たまりを再現



幹線排水路との連続性を確保

②生態系保全型水路（ほ場区間）の整備

- ・現場発生材を利用した丸太護岸の土水路
- ・低水路を設け、非かんがい期の水深を 15cm 程度確保し、緩やかな流水域を好む魚類やトンボ類の生息環境を再現



水際には湿生植物が繁茂し、
多様な流れを形成

[次頁へ続く](#)

③生態系保全型水路（現況水路保全区間）の整備

- ・ 現況の流路や山際の護岸を保全



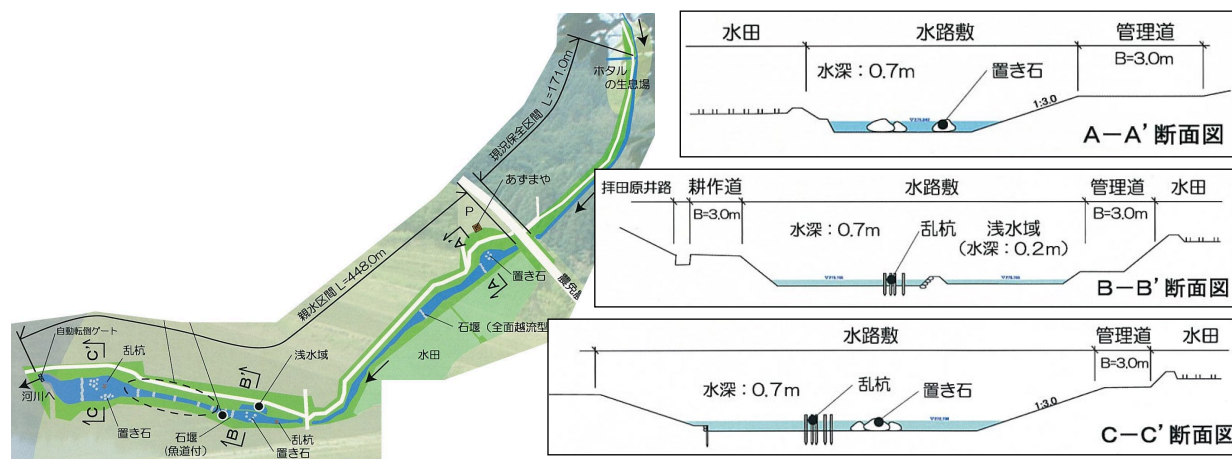
現況水路保全区間

④生態系保全型水路（親水区間）の整備

- ・ 多様な流れと縦横断方向の連続性に配慮



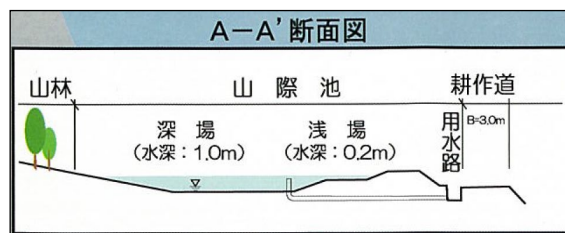
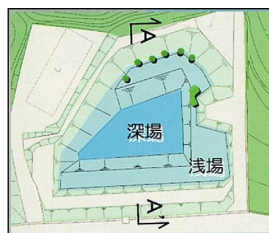
瀬と淵を連続的に配置



生態系保全型水路の概要

⑤山際池の整備

- ・ 止水性水生昆虫の越冬や中干し時の避難場となる止水域を整備
- ・ 緩傾斜護岸により水域と陸域の連続性を確保



土羽による護岸整備により
ゲンゴロウ類が蛹化できる環境を確保

3. 生態系保全の効果

工事後3年間のモニタリング調査が実施されており、排水路では指標種のうち、ドジョウの個体数は少ないものの、ゲンジボタルの個体数が増加した。排水路がゲンジボタルの生息環境に適した状態となったことやカワニナ（カワニナ）の個体数が増加したことにより、排水路上流部に生息域が拡大したためと考えられる。ドジョウの個体数が少ないのは、同種の好む泥底が少ないことが原因であると思われる。

排水路の水深が浅い部分やミゾソバなどの湿性植物が繁茂している場所では多くのカエル類を確認したほか、付近でそれらを餌とするヘビ類の抜け殻も多数見つかった。カエルとヘビの確認状況からは、良好な生態系が形成されていることがうかがえた。

池部ではゲンゴロウ類、トンボ類が定着しており、移植した植物も順調に生育していた。池部止水環境としての機能を果たしており、特に平場池では排水路からの魚類の進入が認められ、連続性が確保されていた。

出典）大分県竹田直入地方振興局（2006）：生態系保全型水田整備推進事業～平田地区の取り組み～

九州農政局（2012）：人がいるから生きものの豊かな農村がある！～竹田市・岩瀬鶴原地区の生きものを守る取り組み～

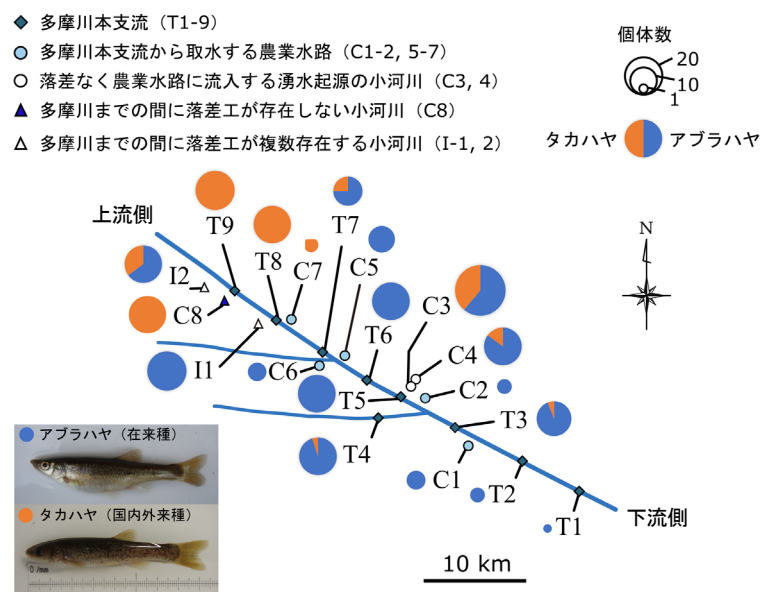
【参考資料】

〔移動経路の有無による移入種の定着状況の違い〕

東京都の多摩川水系には、国内移入種（国内外来種）であるタカハヤが移入しており、特に上流域においては在来生物のアブラハヤ（東京都レッドリストの準絶滅危惧種）から、生態的地位の近いタカハヤに置き換わっている（Nishida et al. 2014）。同川本支流では、これまでにアユやサケ科魚類の放流が行われており、タカハヤはこれらに混じって琵琶湖水系から非意図的に移殖された可能性がある（Nishida et al. 2023）。

Nishida et al. (2014) は、同水系内の本支流及び農業水路・小河川の 19 地点においてタカハヤとアブラハヤの生息割合を調査した（下図）。タカハヤは比較的水温の低い中～上流域に生息する種であり、本支流（T1-T9）のうち、下流側の T1-T6 ではほとんど確認されなかったが、T7 においてその割合が上昇し、これより上流の T8、9 ではタカハヤのみであった。T7 より上流の農業水路（C7）と多摩川から遡上可能な小河川（C8）でもタカハヤのみが確認され、本流から移入したと考えられた。また、T7 より下流の農業水路（C1、C2、C5、C6）ではタカハヤは確認されなかったが、落差なく農業水路に流入する湧水起源の小河川の地点（C3、C4）において高い割合で確認された。これらの小河川には、農業水路を経由してタカハヤが移入し、定着したと考えられる。

一方、多摩川までの間に複数の落差工が存在した小河川の地点（I1、I2）ではアブラハヤのみが確認されたか、アブラハヤが優占した。このことから、アブラハヤ個体群保全のためには、タカハヤの移入が危惧される小河川等では魚道の設置は避けて、分断された状態を保つことが有効であると考えられた。なお、I2 におけるタカハヤの出現は、人為的な移殖による可能性がある。



各サンプリング地点におけるアブラハヤとタカハヤの割合（水系図は簡略化して描写）

注) 本資料は、国立環境研究所琵琶湖分室 西田一也高度技能専門員（現所属：東京都環境公社 東京都環境科学研究所）による寄稿である。

出典) Nishida, K., Koizumi, N., Satoh, T., Senga, Y., Takemura, T., Watabe, K. and Mori, A. (2014): Influence of the domestic alien fish *Rhynchocypris oxycephalus* invasion on the distribution of the closely related native fish *R. lagowskii* in the Tama River Basin, Japan. *Landscape and Ecological Engineering* 10: 309-321.
Nishida, K., Koizumi, N., Minagawa, A., Mori, A., Watabe, K. and Takemura, T. (2023): Genetic evidence of the native easternmost distribution limit of *Rhynchocypris oxycephala* (Actinopterygii: Cypriniformes) and its introduction to rivers in eastern Japan, based on mitochondrial DNA D-loop analysis. *Biogeography* 25: 45-54.

3.2 農地・農業水利施設等が生態系ネットワークの形成に果たす役割・留意事項

農地や農業水利施設等は、食料の生産基盤であるとともに、農村地域における生物の生息・生育環境、移動経路としても重要な役割を果たしており、周辺の樹林地や河川等と連続することで、生態系ネットワークを形成している。こうした役割を損なわないように配慮する必要がある。

【解 説】

農地や用排水路、ため池などの農業水利施設等が、生態系ネットワークとして果たす役割・留意事項は、以下のとおりである。

1. 農地

農地や周辺の緑地は、鳥類、昆虫類、両生類等の繁殖、採餌、休息など、生物の生息・生育環境や移動経路に利用されている。また、水田は、浅い水深や緩やかな流速、温かい水温、大型魚が進入しにくい形態などの特徴があることから、小動物にとって安全で好ましい環境が形成されている。加えて、プランクトンの発生により、餌生物が豊富になるなど、魚類や両生類の産卵の場、仔稚魚や幼生の成育の場としても利用されている。また、畦畔は陸生、湿生植物の生育環境となっている。

一方、畦畔や小溝の減少・消失や、乾田化した場合、湿地環境等の生物の生息・生育環境が失われる可能性がある。

そのため、ほ場整備の際の残地等を利用して、山からの流水や水路等から水を確保し、魚類の産卵場や仔稚魚の成育の場、両生類の産卵場や幼生の成育の場、昆虫類の繁殖の拠点として位置付けるなど工夫することが重要である。

また、農地周辺の道路や水路は、周辺に生息する生物の移動を阻害する要因となる場合があるため、移動経路の確保にも配慮する必要がある。

2. 水路

水路は、魚類や両生類の繁殖、成長等の成育環境、河川や水田等への移動経路としても利用される。また、水生植物の生育環境ともなっている。

排水路は、通年で水路内に水が流れており、流れも比較的緩やかであることが多いことから、魚類や両生類等の生息環境を保全・形成するための対策を講じやすい。対策工法としては、水路内の落差対策としての水路魚道^{注1)}や魚類等の生息環境としてのワンドや魚巢ブロックの設置などが考えられる。

さらに、排水路と田面の落差による移動障害を解消し、水田を魚類の生息環境とするための水田魚道^{注2)}の設置が効果的である。

注1) 「水路魚道」

水路内の落差による移動障害を解消し、魚類等の移動経路を確保するための施設

注2) 「水田魚道」

排水路と水田の間の落差による移動障害を解消し、魚類等の移動経路を確保するための施設

3. ため池

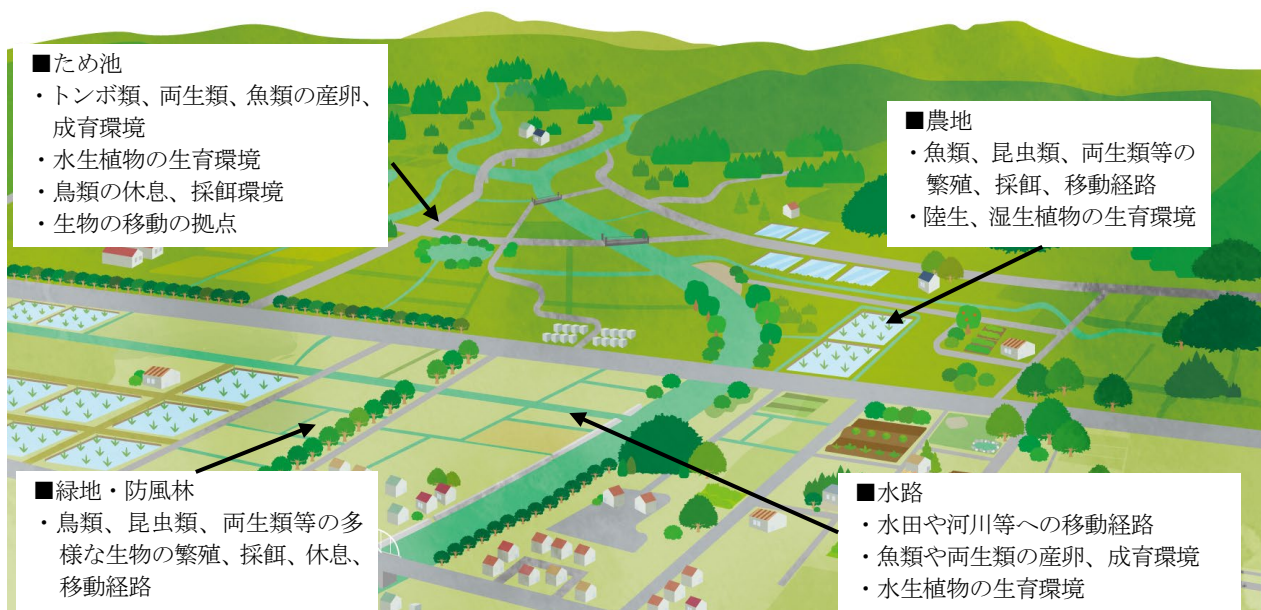
ため池は、流れの速い場所に生息できないトンボ類、魚類、両生類等の繁殖、成長等のための成育環境を有している。また、止水域でかつ緩やかな水位変動により抽水植物帯、沈水植物帯、浮葉植物帯等、水辺移行帯（エコトーン）が形成され、周辺の水田や樹林地とも併せて多様な生物の生息・生育環境となるとともに、移動の拠点となっている。

特に、緩傾斜の岸辺が有する移行帯は、水際の環境に生息・生育する多様な生物の生息・生育環境及び水域と陸域の両方を利用する生物の移動経路としての役割を有している。

また、ため池は、かんがい期が終わり水田に水がなくなる時期に、それまで水田を主な生息場としていた昆虫類の避難場所、越冬環境として重要な役割を担っている。ほ場の大区画化や防災の観点からこうした水域の割合が少なくなりつつある中で、その重要性が増している。近年では、ため池に水上太陽光発電設備を設置する例もあるため、生態系ネットワークとしての機能が損なわれないよう、十分に配慮が必要である。

4. 水路や農道の法面における緑地や防風林

水路や農道の法面における緑地や防風林等により形成される緑地帯（グリーンベルト）は、鳥類や昆虫類等の生息環境として利用されるとともに、移動経路としての役割を有するため、これらの保全について検討することが重要である。



[農地・農業水利施設等と生物の生活史の関係の例]

【参考資料】

【ため池の特徴と生態系ネットワークとしての機能】

ため池の特徴としては、止水域であること及び人為のかく乱があることが挙げられ、これにより、生態系ネットワークの拠点として機能している。

①止水域

止水域を有するため池は、流れの速い場所に生息できないトンボ類や魚類、両生類等の産卵や幼生の成育環境や水草の生育環境として利用される。

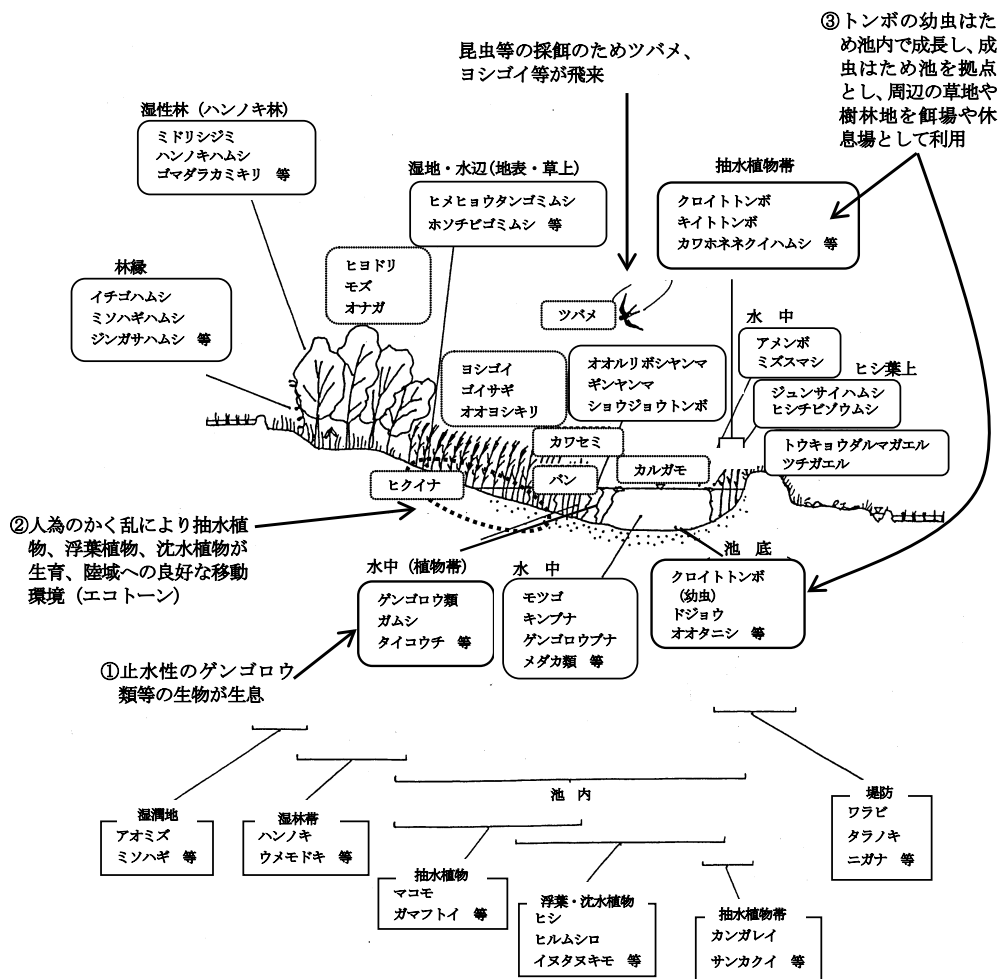
②人為のかく乱

水深の浅いため池では、水際の状態と緩やかな水位変動により抽水植物帯、沈水植物帯、浮葉植物帯等、水辺移行帯が形成され、生物の生息・生育環境として利用されるとともに、農業用水の利用による水位の変動、定期的な堆積物の除去等人為的にかく乱により、生物の多様性が確保され、富栄養化が抑えられる。

③生態系ネットワークの拠点

ため池は、周辺の水田や樹林地とも併せて多様な生物の生息・生育環境や移動経路となるなど、生態系ネットワークの拠点として重要な施設となる。

ため池周りの生態系の例



出典) 東北農政局いさわ南部農地整備事業所：平成 11 年度いさわ南部農地整備事業いさわ南部生態系保全調査検討業務報告書 改変

【参考資料】

〔農業用ため池への水上太陽光発電設備設置に当たっての生態系配慮〕

近年では、農業用ため池において水上太陽光発電設備（以下、「FPV」という。）を設置する事例も確認されている。農業用ため池は、農業用水の確保はもとより、生物多様性の確保をはじめとする自然環境の保全、良好な景観の確保、文化の伝承等に寄与しているが、現状では水面にパネルを敷き詰めることによる生態系への影響についての十分な知見が得られていないことから、既存施設における調査結果など知見の集積を踏まえて、検討していく必要がある。

1. FPV 設置に係る規制

FPV の設置に関しては、電気事業法のほか、災害防止に関する砂防法、環境保全に関する環境影響評価法^{注1)}等、様々な法令や政令等に基づく規制がある。また、都道府県や市町村によっては、太陽光発電設備の設置に関する条例等を制定している場合がある^{注2)}。

2. FPV 設置に関する留意点

FPV 設置においては、主に以下の点に留意が必要である^{注2)}。

- ①ため池の利水や維持管理面への配慮
- ②ため池の構造の安定性及び機能の確保
- ③防災・減災機能の確保（洪水調節機能等）
- ④ため池の多面的機能の確保（生態系保全、景観、文化）
- ⑤地域への説明と環境対策の実施
- ⑥事故防止及び事故発生時等の対応
- ⑦施工時の影響対策



新池（香川県高松市）

3. FPV 設置計画時の生態系配慮事項

ため池は、里山や林から岸边に続く傾斜地、沿岸帯、石礫や土砂、池の底、池の堤、水路、水田等の一連の連続した環境によって多くの動植物の生息・生育環境を確保している。FPV 設置計画段階において、ため池及び周辺における保全すべき生物の生息・生育状況（分布、移動性、定着性等）を調査し、FPV の設置による生態系への影響を回避、低減するための対策等を必要に応じて検討することが望まれる。

また、FPV が水面を覆うことにより影響を受ける生物の生息・生育環境に配慮して湖面に占める設置面積等を検討する、又は必要に応じて環境アセスメント等の実施を検討することが望まれる。

ため池及び周辺に重要な生物の生息・生育地がある場合は、都道府県、市町村、地域の有識者等に相談し、生態系・自然環境に影響のない設置面積にする、別の生息・生育適地に生物を移植・移植する等、必要に応じて適切な対策を講ずることが望まれる。

なお、ため池では、外来生物を駆除するために落水を実施する場合がある。このようなため池では、落水や落水時の駆除作業に影響がないように FPV を設置する必要がある。

注1) 水上設置型を含む太陽電池発電設備は、出力4万kW以上の事業が第1種事業として、出力3万kW以上4万kW未満の事業が第2種事業として電気事業法及び環境影響評価法に基づく環境影響評価を実施する必要がある。

注2) 詳細は、以下の資料を参照されたい。

農林水産省農村振興局（2021）：農業用ため池における水上設置型太陽光発電設備の設置に関する手引き

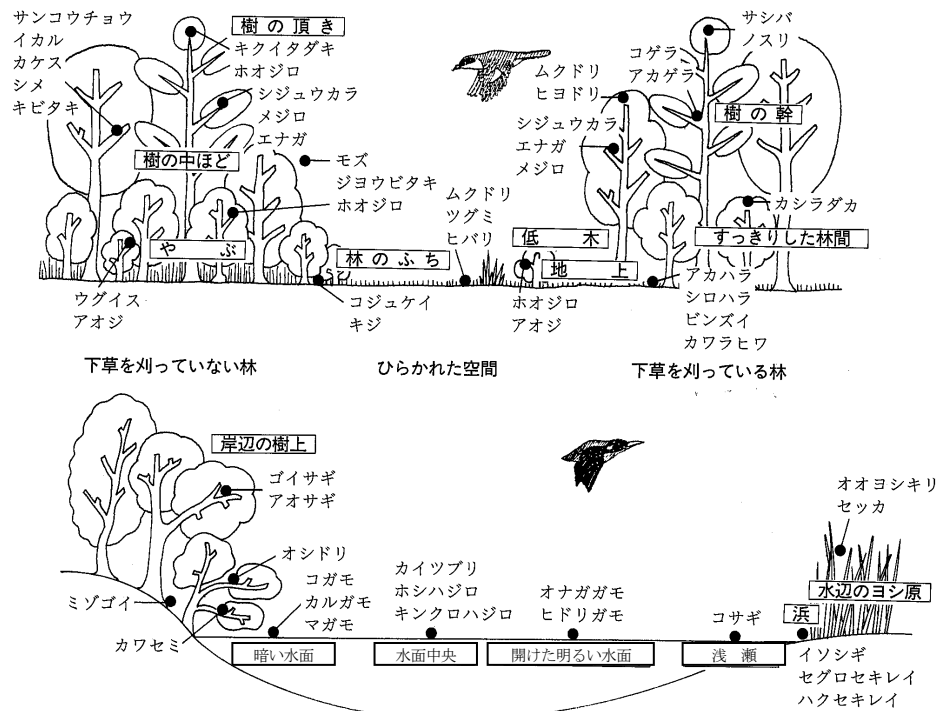
農林水産省農村振興局（2026）：環境影響調査に関する参考図書～水上太陽光発電設備（FPV）編～FPV 設置による農業用ため池環境への影響について

【参考資料】

〔鳥類と植物との係わり〕

鳥類は、採餌、休息、産卵等、生活史を全うする上で、植物との係わりを有しているが、種毎に好む生息環境が異なる。

このため、施設及びその周辺の植栽に当たっては、対象となる鳥類が好む生息環境を考慮することが重要である。



鳥類の主な生息場所（公園緑地管理財団武蔵管理センター：1982）

鳥類の導入誘致のための環境条件

対象とする種類の例		環境条件	利用形態（機能）
樹林性	キジバト、コジュケイ、コゲラ、ヒヨドリ、ウグイス、メジロ、シジュウカラ、ヤマガラ、カケス	・植物の種類が多い ・大きな木がある ・林の構造が多層（重層）である ・開放的あるいはうっ閉した樹林地 ・林縁の植物がある ・面積が広い ・餌となる昆虫類やクモ類が多い ・下草刈りや落ち葉掃きがない ・人の接近から守られている	営巣、採餌、休息 同上 同上 同上 同上 同上 採餌、育雛 同上 営巣、休息
草地性	ヒバリ、オオヨシキリ、セッカ、モズ、ムクドリ	・面積が広い ・植物の種類が多い ・餌となる昆虫類やクモ類が多い ・人の接近から守られている ・周辺に樹林地がある	営巣、採餌、休息 同上 採餌、育雛 営巣、休息 同上
水辺性	カイツブリ、コサギ、カルガモ、カワセミ、キセキレイ	・水生植物の構成が多様である（浮葉植物、挺水植物がある） ・水際に草や木がある ・餌となる魚類などが多い ・人の接近から守られている	営巣、採餌、隠れ場 同上 採餌、育雛 営巣、休息

出典）進士五十八，鈴木誠，一場博幸（1994）：ルーラルランドスケープデザインの農に学ぶ都市環境づくり手法，学芸出版社

3.3 環境配慮対策の進め方

環境配慮対策は、生態系ネットワークの保全・形成を視点に置き、調査、計画、設計、施工、維持管理、モニタリングの各段階を通じて行う。

事業主体は、調査実施時から、農家を含む地域住民、市町村、土地改良区、NPO、有識者などが参画する仕組みを整備し、地域の環境の保全・形成について、維持管理体制や方法等の検討を行うなど、地域が一体となった取組を進めることが重要である。

【解 説】

1. 環境配慮対策の進め方

環境配慮対策の検討は、以下の手順で進める。

①調査

地域の生物に関する情報等を整理し、注目すべき生物の分類群（哺乳類、鳥類、魚類、両生類、爬虫類、昆虫類といった高次の分類群（以下「分類群」という。))を選定し、その分類群に関する現地調査（精査）等により、生態系ネットワークの把握や事業による生態系への影響を予測する。

②計画

農地・農業水利施設等が生態系ネットワークの保全・形成に果たす役割を踏まえ、工種横断的に事業地区全体の環境との調和に配慮した計画を作成する。

③設計、施工

事業により整備を行う農地・農業水利施設等について、上記計画を踏まえて工法を決定し、詳細設計及び施工を行う。

④維持管理、モニタリング

環境配慮対策を行った施設が生態系ネットワークにおける機能を十分に発揮するため、施設の適正な維持管理を行う。また、環境配慮対策の効果を確認するため、施工中や施工後において継続的なモニタリングの実施が重要である。

2. 有識者等による指導・助言

事業目的と農村環境の保全・形成を両立させるためには、調査、計画の段階から、有識者（学識経験者、研究機関の職員、環境に関する資格^{注1)}を有する者、コンサルタント等）や地域の自然環境、農業、歴史・文化等に関する情報を有する関係者や団体等と意見交換を行うことが重要である。国営事業においては、農政局等を単位として有識者等が参加する「環境に係る情報協議会」（環境情報協議会）^{注2)}が設置されており、補助事業においても同様の協議会等が都道府県に設置されている。

事業主体は、有識者を始めとするこれらの協議会等からの指導・助言を活用するなどして、調査段階から施工後のモニタリングに至る環境配慮対策を実施していくことが重要である。また、これらの検討の際には、広域的な視点から生態系、景観、歴史・文化といった地域資源を関係者間で確認し、環境保全に対する課題や事業実施による生態系等への影響を十分に整理する。その上で、保全対象生物等の明確化や目指すべき地域環境の姿の実現に向けて、既存組織や多様な主体との連携を図り、農村環境が現世代のみならず将来世代にも継承されるべき事象であることを視点に持ち、関係者が環境配慮に真摯に向き合うことが重要である。なお、一部の都道府県では、計画段階から

事業完了まで一貫した環境配慮の検討体制を構築している。

3. 地域住民等の参画による環境保全活動の取組

環境保全の取組が将来にわたり持続的に確保されるためには、住民が地域の環境を自らのものとして認識し行動することが重要である。

事業主体は、地域の環境の保全・形成について検討を行うなど地域が一体となった取組となるように地域住民等と実施するワークショップや生きもの調査、生物の移動や移殖・移植など、様々な機会を通じて、地域の環境についての認識や環境保全意識の醸成を図れるように取り組み、事業完了後も地域が主体となった環境保全の取組が継続的に展開されるように努めるものとする。また、一部の都道府県の土地改良事業団体連合会では、これらの取組をサポートしている。

なお、事業主体は、農家を含む地域住民、多面的機能支払制度の活動組織、中山間地域等直接支払制度の集落協定組織、都道府県、市町村、土地改良区、NPO等の地域の環境に係る関係者や団体から意見聴取を行うことが重要である。意見聴取は個別に行うほか、環境との調和への配慮に関する地域の合意を効率的に図る観点から、「環境に関する協議会」^{注3)}を設置して行うことも有効である。

注1) 「環境に関する資格」

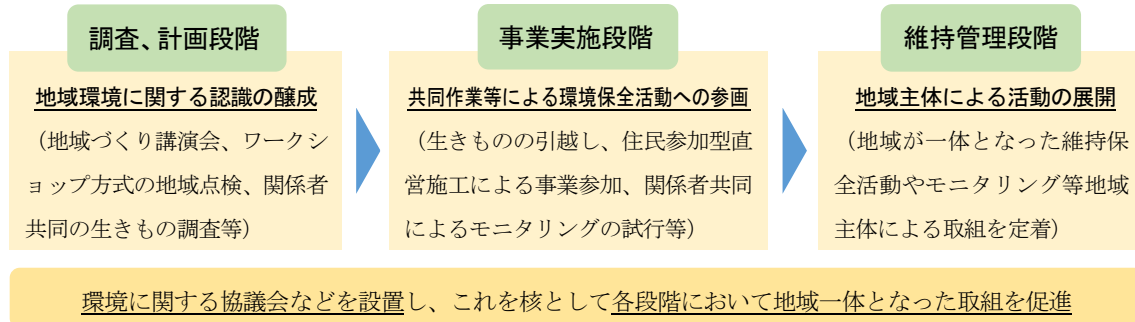
環境に関する資格としては、技術士（公益社団法人 日本技術士会）、環境カウンセラー（環境省）、ビオトープ管理士（公益財団法人 日本生態系協会）、生物分類技能検定（一般財団法人 自然環境研究センター）等がある。（ ）内は、事務局。

注2) 「環境に係る情報協議会」（環境情報協議会）の役割は、農政局等において事業地区ごとの意見聴取結果に基づく環境との調和への配慮に関する検討に対し、客観性と透明性の確保を図るため、有識者等との意見交換及び情報収集・公開を行うこと。

注3) 「環境に関する協議会」の役割は、環境配慮に係る地元の意見を聴取し、合意形成を円滑に行うこと。

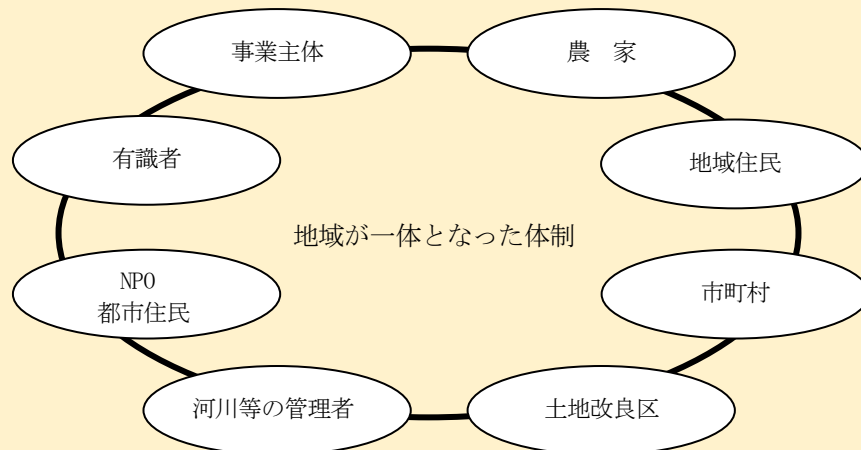
【参考資料】

〔地域住民等の参画による環境保全の取組の流れ〕



環境に関する協議会の例

調査から維持管理まで各段階の環境配慮を地域一体となって推進するために事業地区において意見聴取などを行う。なお、下記の図にかかわらず、湧水池や樹林地等が生態系ネットワークの保全・形成に重要な役割を果たしている場合は、それらの関係者も参画することが望ましい。



【参考事例】

〔計画段階から事業完了後までの一貫した環境配慮検討体制〕

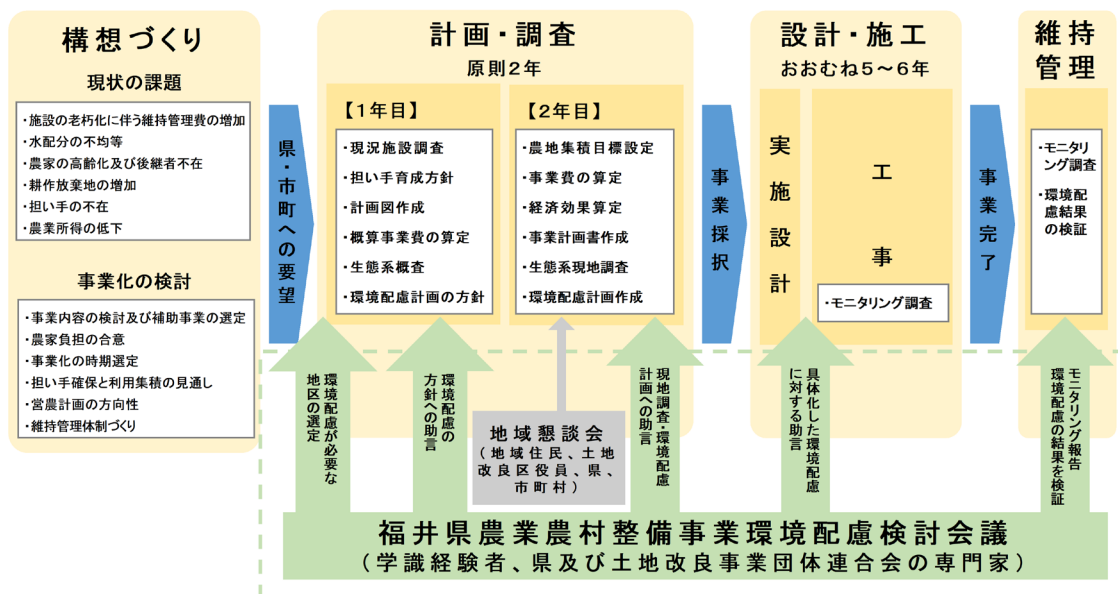
(福井県)

福井県では、農業農村整備事業における計画・調査、設計・施工、維持管理の各段階で、福井県農業農村整備事業環境配慮検討会議（以下「検討会」という。）による指導・助言が実施されている。

検討会のほか、地域住民等で構成される地域懇談会も開催され、地域懇談会から意見が出れば、検討会資料に反映し、検討会で出た助言があれば、地域懇談会に伝達される。

※検討会・地域懇談会の構成は以下のとおりである。

- ①検討会：学識委員（有識者）3名、専門委員（県機関及び土連の有識者）4名
- ②地域懇談会：地域住民4名以上（土地改良区役員2名以上、一般地域住民代表2名以上）
行政関係2名（県振興局、市町村）



農業農村整備事業における環境配慮検討の流れ（福井県農業農村整備事業環境配慮検討会議）

検討会による助言及び環境配慮の例

(雲谷地区（福井県美浜町）)

福井県三方郡美浜町耳川の中流に位置する耳川総合頭首工において、老朽化に伴う頭首工本体の補修並びに左右岸に設置されている魚道の改修が行われた。

事業の実施に当たり、魚道の構造等によっては、生息魚の移動（遡上・降下）阻害が懸念されることから、生息魚の調査を行い、対象魚種が移動（遡上・降下）可能な整備計画に努める方針となった。

計画・調査、設計・施工、維持管理の各段階において検討会が開催され、検討会の助言を踏まえて、ハーフコーン型魚道が設置された。



頭首工(改修前)

次頁へ続く

【検討会①：計画・調査段階 1年目】（平成23年度）

- ・老朽化に伴い、頭首工本体の補修並びに左右岸に設置されている魚道の改修を予定する。

＜助言内容＞ 頭首工設置地域は、コンクリートの摩耗が著しいため、補修に当たり摩耗対策を講じる必要がある。

【検討会②：計画・調査段階 2年目】（平成24年度）

- ・魚道の構造等によっては、生息魚の移動（遡上・降下）阻害が懸念されることから、生息魚の調査を行い、魚類が移動（遡上・降下）可能な計画とする。
- ・魚道はプールタイプ（階段式魚道）、ストリームタイプ（粗石付き魚道）、ハイブリッドタイプ（ハーフコーン型魚道）の中から魚道の維持管理、水理学的検証、魚類の利用特性、農業用水取水施設との関係などを総合的に勘案し、ハーフコーン型魚道を計画する。

＜助言内容＞ 魚道検討会にアドバイザーを加え、計画されているハーフコーン型魚道について、現場状況に応じた詳細な検討を行うこと。

【検討会③：設計・施工段階】（平成25年度に事業採択）

- ・平成25年度：魚道検討会を3回開催
- ・平成26年度：魚道検討会を2回開催
- ・平成25年度から平成30年度にかけて、旧魚道の遡上モニタリング調査を8回実施した。
- ・旧魚道の遡上モニタリング調査では、4科12種、599個体の魚類が確認された（滞留魚を含むと7科15種）。
- ・旧魚道の遡上モニタリング調査で確認された魚類、流程分布で選定した14種（遊泳魚、底生魚）が遡上可能なように、隔壁越流部の流速が多様なハーフコーン型魚道により河川内の連続性を確保する計画とした。

＜助言内容＞ 護床工の途中に副落差（落差工）^{注）}を設け、これに魚道下流端を擦り付けることにより、魚が魚道の下流端を見つけやすくし、迷入防止を図る計画とすること。

魚道下流端の護床ブロックを縦断方向に低くし、滞筋を形成すること。

注）副落差：魚道の下流端に合わせて横断方向に落差工を設け、遡上する魚を魚道に導く工夫

【検討会④：維持管理段階】（平成30年度に事業完了、モニタリング調査、環境配慮結果の検証）

- ・令和元年度から令和2年度にかけて、新魚道の遡上モニタリング調査を4回実施した。
- ・新魚道では、4科9種、1,157個体の魚類が確認された。
- ・旧魚道の滞留魚調査でのみ確認されたドジョウ類、アカザ、カジカ類を除くと新魚道の遡上モニタリング調査で確認されなかった魚類は、ニジマス、ヌマムツ、旧トウヨシノボリの3種となるが、類似魚類は確認されている。種数に若干の減少はみられたが、遡上個体数は倍に増加した。

＜助言内容＞ 魚道及び付帯施設がうまく機能していると考えられる。



頭首工（改修後）



魚道での確認種（左：アユ、右上：ウグイ、右下：オオヨシノボリ）

【参考事例】

〔地域が一体となった取組の事例（その１）〕 ～ほ場整備を契機とした生態系保全と地域連携～

（荒川南部地区（栃木県那須烏山市））

地区の概要

一級河川那珂川水系荒川沿いに展開する区域面積約 82ha の地域で、10～30a 程度の小規模な水田が大部分を占めているため、担い手農家に農地利用集積を図ることにより生産性の高い農業の実現を目的としてほ場整備事業を実施した。

地区の一部には、ドジョウ類、カエル類、トンボ・水生昆虫類等の貴重な生息環境となっている谷地田があるため、生態系の保全活動を進めながら事業を実施した。



第１段階（平成 14～15 年度） 地域資源に目を向けるための具体的活動 （ワークショップとアンケートの併用）

活動内容

平成 14～15 年度に 4 地区において、ほ場整備に伴う生態系や景観への影響を事業主体と地域住民とで考えるワークショップを実施

ワークショップ

【留意点】

- ・開催前にワークショップの内容を関係者に周知
- ・参加者は、年齢層別（高齢者、中年、小学生の３段階）、男女均等 7～8 人/グループ
- ・高齢者には、昔の遊びやお祭り、魚取り等思い出の場所を記録・発表
- ・進行役は、事前に質問事項を整理
- ・女性や子供たちの意見を引き出すよう配慮
- ・地域全体の意向把握のためのアンケート資料等に活用



ワークショップの状況

アンケート

【留意点】

- ・ワークショップの結果を基に作成
- ・対象者は地域内住民全戸
- ・回収率 100%を目指す
- ・ワークショップ結果の図面も添付

【アンケート項目】

- Q1 環境保全への考え方
- Q2 特に保全したいものは何？
- Q3 保全の程度は？
- Q4 保全方法について
- Q5 工事前の移植作業の労力奉仕について
- Q6 用地の増や費用負担について
- Q7 地域の環境を保全する組織は？
- Q8 自然環境を生かした活性化対策について

次頁へ続く

第2段階（平成 15～19 年度） 体験学習による環境意識の質の向上を図る

体験学習の目的

地域に住んでいる人たちは、地域資源を改まって確認する機会が少ない。
その機会を作ることにより意識の向上を図る。

活動内容

1. ワークショップ開催時の宝物マップ作り

- ・新たな発見（子供たちだけが知っていたカブトムシの捕れるクヌギの木）

2. 生きもの調査における地域住民参加

- ・地元の親子はもとより、県内からも参加
（ニホンアカガエルなどの農業水路内での越冬を確認：水路の重要性と工事前の移殖・移植の必要性を確認）

3. 四季を通した生きもの等の観察会

- ・「自然環境調査結果」を基に「動植物観察暦」を作成
- ・「観察会」・「調査会」を実施
（5月）春に咲く花の観察及び移植予定株の選定
（6月）ゲンジボタルの生息地及び数の確認
（7月）里山のトンボ及びチョウとため池の植物観察
（9月）ヒガンバナ・ナデシコ等の観察と移植予定株の選定

4. 自然環境シンポジウムを通じた都市交流

- ・ほ場整備事業への理解を深めるために、防災協定を結んでいる東京都豊島区との都市農村交流活動を実施

体験学習の効果

各種体験を通して参加者の発言がより前向きになり参加者の層が拡大するとともに、高齢者の協力が多くなり、地域全体の関心度が高くなった。



生きもの観察会



生きもの調査

第3段階（平成 15～19 年度 ※一部地区は平成 14 年度～） 生態系保全型水田整備計画への反映

ワークショップ・アンケート及び生物調査を踏まえ以下の計画を決定した。

- ・ホトケドジョウ、ゲンジボタル等を保全すべき資源と位置づけ
- ・休耕田を生息・生育地としている生物（絶滅危惧種等）の保全のため、消失する湿地の代償地を造成（平成 16 年度に「猿久保田んぼ公園を整備」）
- ・猿久保田んぼ公園の維持管理を目的として、生態系保全委員会を設置（平成 17 年度）
- ・工事前の生物の移殖・移植作業、工事後の戻し作業を実施
- ・用水路は、カエル等の移動障害をなくすべく管水路化
- ・現場打ち魚道や水田魚道（コルゲート管）の設置
- ・ヒガンバナの植栽



猿久保田んぼ公園



現場打ち魚道

次頁へ続く

第4段階（平成20年度～現在（令和6年度）） 生態系保全を契機とした地域連携

生態系保全の効果

- 猿久保田んぼ公園や周辺の水路では、アカハライモリ、ホトケドジョウ、コオイムシ、ゲンジボタルなどの生息が確認されている。
- 生態系保全活動への参加や報道（広報）等を通して、多面的機能や地域資源に対する地域住民の理解が深まった。

地域連携に向けた取組の展開

- 東京都豊島区との都市農村交流活動では、川遊びや収穫体験、化石探しなど多彩なプログラムを実施（令和2年度以降は中止）
- 猿久保田んぼ公園を活用して、ホタルの保護活動・観察会、生きもの調査や収穫祭等を継続的に実施
- 鉄道沿線の休耕田を活用したヒマワリの植栽活動（平成30年度～）、企業と連携した景観形成活動を実施（令和5年度～）
- 荒川南部土地改良区 HP、農林水産省 HP、関東農政局 HP、企業 HP 等の広報により、地区外からの参加者も増加

活動継続のポイント

- 生態系保全委員会と荒川南部地域保全会（農家、非農家、各地区の自治会・育成会・消防団、農事組合法人ファームあらなん及び荒川南部土地改良区）が協力して各種活動を展開
- 活動には多面的機能支払交付金を活用
- 荒川南部土地改良区と荒川南部地域保全会が連携して、定期的に猿久保田んぼ公園の草刈りや観察木道修繕等の維持管理、土水路の草刈り等を実施
- 平成29年度には、21世紀土地改良区創造運動表彰大賞「農都交流クリエイター」（全国土地改良事業団体連合会）を受賞しており、表彰を受けることによって参加者の意欲は向上し、視察に訪れる人も増加
- 自治会活動や維持管理活動を通して、非農家への積極的な声掛けを行い、地域住民と力を合わせて様々な活動に取り組むことで、参加者等のコミュニケーションが図られ、参加意識の醸成や士気高揚にもつながり、年々高齢化する参加者の活性化にも寄与



生きものマップ



ホタルの保護活動



植栽したヒガンバナ



植栽したヒマワリ

事業における環境への配慮の成功のポイント

- 地域住民の環境への価値観の向上
- ふるさとの思いをいかに引き出すか
- 生態系保全への取組を通じ、地域社会全体の活性化につなげる活動の実施

【参考事例】

【地域が一体となった取組の事例（その2）】

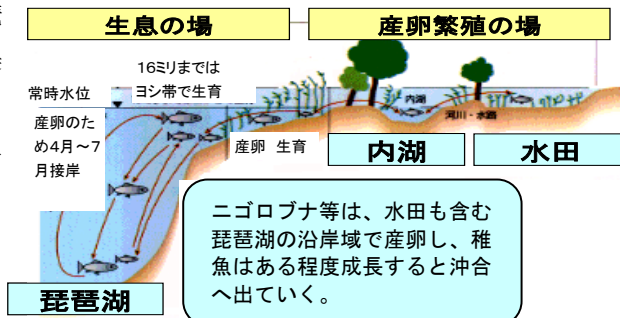
～魚のゆりかご水田プロジェクト～

（栗見出在家町（滋賀県東近江市））

魚のゆりかご水田プロジェクトとは

プロジェクトの背景

- 琵琶湖周辺、特に水田はフナ、コイ、ナマズ等の魚類の重要な産卵繁殖場所であったが、湿田であり、琵琶湖の水位変動の影響を受け農作業には苦労があった。
- 昭和 20～40 年代の内湖干拓、また、琵琶湖総合開発やほ場整備事業などにより農業生産性の向上や食料増産が達成された。
- 一方で乾田化による水路と水田の落差のため水田の産卵繁殖機能が消失した。



出典）滋賀県（2000）：マザーレイク 21 計画

プロジェクトの目的

- ①琵琶湖から水田まで魚類が遡上し産卵繁殖していた、かつての湖辺域の生態系機能の回復
- ②住民参加により地域ぐるみの湖辺農村地域の環境保全を推進し農村地域を活性化

第1段階 地域が一体となったプロジェクトの実施

生態系機能の回復

「栗見出在家町魚のゆりかご水田協議会」は、平成 18 年度から「魚のゆりかご水田プロジェクト」に着手し、地域内全ての排水路に魚道（堰上げ式魚道又は一筆魚道）を設置、転作の調整も堰上げ式魚道が効果的に機能するように地域で取り組んだ。



堰上げ式魚道



一筆魚道

農村地域の活性化

「魚のゆりかご水田プロジェクト」の実施に併せて「環境こだわり農業」を推進し、「魚のゆりかご水田米」を生産した。

地元子供会とは活動当初から常に協働作業を行い、地元小学校区の児童や旧能登川町の校区全域に拡大している。

魚道作りや魚道見学会の実施、田植え、稲刈りの農作業や生きもの観察会などを実施している。



生きもの観察会

次頁へ続く

第2段階 企業や大学との連携

水田オーナー制度を導入し、企業・大学・近隣の家族など水田オーナー等を対象としたイベントの開催や消費者との交流により、地域の活性化を図っている。

- ・1企業、3大学、5家族が参加した。
- ・田植え、稲刈り等のイベント時には、社員や学生を連れて参加した。
さらに地域の子供たちも集まった。
- ・企業は、魚道の材料の提供や補修作業の手伝い等に参加した。
- ・大学は、魚の遡上調査等の研究を行った。



田植え体験

第3段階 地域が一体となった取組の展開

プロジェクトの効果

- 琵琶湖の魚類が田んぼへ遡上し、産卵・育成して再び琵琶湖へ帰っていく田園風景が復活した。
- 地元住民、企業、大学、近隣の家族等との交流が拡大し、地域が活性化した。
- 収穫した米は「魚のゆりかご水田米」としてブランド化されたほか、酒米の栽培も始めるなど付加価値が向上した。
- 平成29年に第46回日本農業賞「食の架け橋の部」大賞を受賞した。
- 平成29年度内閣総理大臣賞（農林水産祭の多角経営部門）や平成29年度農林水産大臣賞（地産地消優良活動表彰）を受賞した。
- 令和3年に第10回毎日地球未来賞大賞（毎日新聞社）を受賞した。



ナマズの遡上

生態系機能の回復と農村地域の活性化が実現

6次産業化に向けた取組の展開

- 首都圏の中学生による農家民泊と農作業体験を通じた食農教育、地域伝統食文化の発信と交流（平成26年～）
- 首都圏生協との交流（平成26年～）
- 古来より滋賀に伝わる食文化「鮒ずし」の漬け込み実地研修を通じた愛知川上流域との交流（平成27年～）
- 県内の酒造メーカーと連携し、酒米の栽培と純米吟醸酒の販売（平成28年～）
- 魚のゆりかご水田米の米粉による洋菓子の製造販売（令和元年～）



魚のゆりかご水田米で作る日本酒



魚のゆりかご水田米の米粉による洋菓子ブランド化

事業における環境への配慮の成功のポイント

- 多面的機能支払交付金（世代をつなぐ農村まるごと保全向上対策）を活用して、地域の自治会や農事組合、子供会までが参加する取組になっている。
- 田んぼオーナー制度・生きもの観察会等を企画し、地域外からの参加が多く、そうした方々に支えられてきた。

【参考事例】

〔土地改良事業団体連合会による環境配慮のサポート〕

(鹿児島県)

鹿児島県では、鹿児島県土地改良事業団体連合会（水土里ネット鹿児島）が、農村地域における環境との調和に配慮した事業や環境保全活動を推進し、生態系調査から維持管理に至る各段階の環境配慮のサポートを実施している。

鹿児島県土地改良事業団体連合会の取組

- 環境配慮の内容を決定するに当たっては、施設の維持管理のしやすさを考慮し、地元の方と配慮内容や工法について打合せ・相談・提案を実施
- 地元の小学校などで学習会を行い、将来の維持管理につながるような啓発活動の実施
- 工事前には、地域住民と連携して、生きものの引っ越しなどを行い、工事完了後にモニタリング調査を実施
- 環境との調和に配慮した農業農村整備事業の事例について、主要工種の中から代表的な事例と整備後の維持管理、モニタリング等についての考え方を整理した、「かごしま農業農村整備 環境配慮事例」を作成・公開

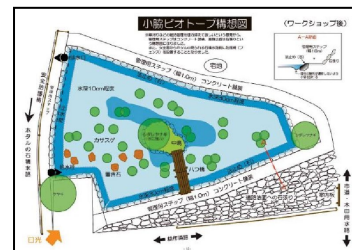
1. 生態系調査

農村地域や事業実施区域の現況の生態系を把握するため、有識者の協力による各種調査を実施。



2. 整備構想・計画の樹立

ワークショップや環境学習等の開催・運営を行い、環境との調和に配慮した整備構想・計画を支援。



3. 維持管理・活用計画の作成

整備後の施設の維持管理や利活用については、地域住民等の主体的な活動が必要なため、ワークショップや学習会を開催し、地域住民の合意形成を図る支援を実施。



4. 設計、施工への指導・助言

調査結果や地元意向、有識者等の意見を取り入れた最適な工法を提案。施工の際は、設計コンセプトの説明、施工のポイントを整理した、環境配慮施工指針の作成を支援。

