

環境との調和に配慮した事業実施のための 調査計画・設計の技術指針(2次案)

平成 17年 12月 20日

目 次

第1章 技術指針の目的と活用	1
第2章 農村地域の特徴と生物多様性	4
第3章 ネットワークの保全・形成の基本的な考え方	
3.1 農村地域の生物におけるネットワーク	7
3.2 農地・農業水利施設などがネットワークの形成に果たす役割	10
3.3 環境配慮対策の進め方	12
第4章 調査、計画	
4.1 調査	18
4.1.1 調査の進め方	18
4.1.2 概査の実施	20
4.1.3 環境保全目標の概定	22
4.1.4 注目すべき生物の選定	24
4.1.5 精査方針の作成	28
4.1.6 精査の実施	31
4.2 計画	35
4.2.1 計画の進め方	35
4.2.2 環境保全目標の設定	37
4.2.3 保全対象生物の設定	38
4.2.4 環境配慮対策の検討	41
4.2.5 環境配慮に係る維持管理計画の検討	51
4.2.6 環境配慮計画の作成	53
第5章 設計、施工	
5.1 設計	54
5.1.1 設計の進め方	54
5.1.2 環境配慮工法の選定	56
5.1.3 設計条件の設定	69
5.1.4 環境配慮工法の決定	71
5.1.5 工法等詳細設計	73

5.2 施工	8 9
5.2.1 施工時における環境配慮	8 9
5.2.2 施工指針等の作成	9 1

第6章 維持管理、モニタリング

6.1 維持管理	9 3
6.1.1 維持管理の留意点	9 3
6.1.2 営農面との調和	9 5
6.1.3 地域住民との協働の進め方	9 7
6.2 モニタリング	9 8
6.2.1 モニタリングの進め方	9 8
6.2.2 モニタリング結果の評価及び維持管理等へのフィードバック	1 0 1

～本指針に掲載されている【参考資料】、【参考事例】について～

【参考資料】は、本指針の内容を理解する上で役立つ具体的な内容や知見を示したものである。

【参考事例】は、各地での取組事例又は事例を基に作成した例であり、実際に取組を行う際に参考となる考え方を示したものである。あくまでも1例であることから画一的に適用されるものではないことに留意する必要がある。

第1章 技術指針の目的と活用

「環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針」(以下、「技術指針」という。)は、生物の「生息・生育環境及び移動経路」(ネットワーク)の保全・形成に視点を置き、調査から維持管理に至る各段階の環境配慮手法を具体化し、環境配慮の取組の現場適用性を向上させることを目的としている。

技術指針は、国営事業実施地区における「環境計画」や市町村における「田園環境整備マスタープラン」の策定や見直し等にも活用する。

【解説】

1. 背景

平成13年度に改正された土地改良法において、土地改良事業の実施に際し「環境との調和に配慮」が原則化されたことを受け、「環境との調和に配慮した農業農村整備事業等基本要綱」を制定したところである。

この環境との調和への配慮の取組を具体的に進めるため、「環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き」(以下、「環境配慮の手引き」という。)として生物・生態系への配慮の基本的な考え方や手順を平成13年度から15年度までにとりまとめているが、

現在、環境に関する情報や環境配慮の事例が蓄積されている段階であり、特に水田や用排水路に生息する魚類などのネットワークの捉え方や環境配慮実施の考え方が十分整理されていないため、地域における取組に大きな差異が生じていること調査、計画、設計等の実務担当者からは、環境配慮の考え方や手法の具体化に対する要望があること

市町村が作成する農村地域の基本計画である田園環境整備マスタープランについて、広域的な視点の追加や内容の具体化・明確化が環境配慮の推進上不可欠であり、内容の充実が必要であること

などの課題が指摘されており、環境配慮の技術的手法の充実が必要となっている。

2. 技術指針の目的と内容

(1) 目的

技術指針は、生物の「生息・生育環境及び移動経路」(ネットワーク)の保全・形成に視点を置き、調査から維持管理に至る各段階の環境配慮手法をより具体化することにより現場適用性を向上させ、環境に配慮した事業や環境保全活動を推進することを目的とする。

(2) 内容

本技術指針では、水田や水路に生息する魚類など農村地域の生物を保全するため、ネットワークの重要性について整理するとともに、連続性や一体性をもたせるための方策を示すものである。これまで「環境配慮の手引き」によってとりまとめた調査から維持管理にいたる各段階の環境配慮の考え方を踏まえ、工種横断的な環境配慮の考え方を整理しつつ、環境配慮の手法や工法をより具体化するものである。

3．技術指針の活用方法

技術指針は、農地・農業水利施設等の整備に当たり、環境との調和に配慮した調査・計画、設計、施工及び維持管理を進めるための参考資料である。

また、農業農村整備事業の計画に当たり、国営事業実施地区においては「環境との調和への配慮に関する計画（環境計画）」等の策定、市町村においては「田園環境整備マスタープラン」の策定・見直しを行うために活用する。

さらに、農村における生態系の保全・形成に向け、地方自治体等が農村環境の状況を評価するための参考資料としての活用や農業農村整備事業等の実施に当たり、環境配慮に関する評価を実施する際の参考資料として活用することなどが考えられる。

注１ 「田園環境整備マスタープラン」

市町村が策定する農村地域の環境の保全・形成に関する基本計画。田園環境整備マスタープランの作成は、農業農村整備事業を実施するための要件の一つ。

注２ 「環境計画」

国営事業実施地区における環境との調和への配慮の基本的方針及び配慮対策をとりまとめた計画。土地改良事業計画書における環境との調和への配慮の計画の略称。

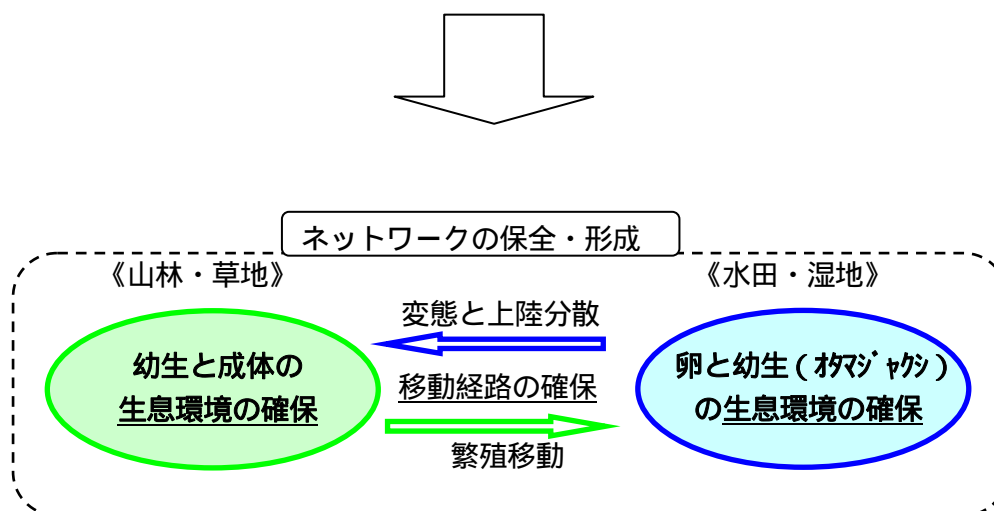
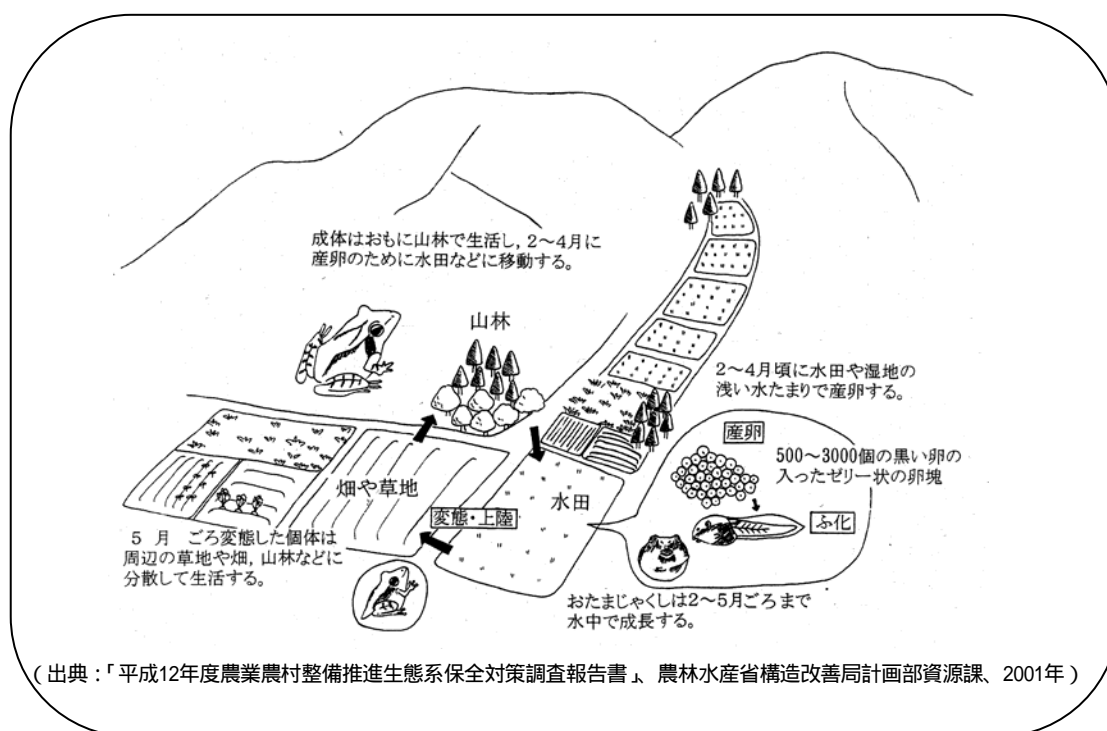
【参考資料】

生物の一生（生活史）とネットワーク

水田、用排水路等に多く生息している魚類などの生物の多くは、成長とともに水田、用排水路、河川などの生息環境を移動する。

例えば、ヤマアカガエルの場合、成体は主に山林で生活し、早春の繁殖期である2～4月頃になると水田や湿地に移動し、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、山林や草地に移動し生活する。

[アカガエル類の一生（生活史）とネットワーク（イメージ）]



第2章 農村地域の特徴と生物多様性

農業農村整備事業は、持続的な農業の営みを可能とすることにより、生物の生息・生育環境である二次的自然を保全・形成する役割を果たしているが、事業の実施が生物多様性に影響を与える側面を有していることから、生物多様性を始めとした農村環境に配慮して事業を実施する必要がある。

【解説】

1．農村地域の特徴

わが国の農村地域では、農業の営みを通じて水田等の農地の他、用排水路、ため池、里山などが適切に保全・管理されることにより、これらが有機的に結合し、多くの生物相を育む二次的自然が形成されてきた。

すなわち、農村地域では、人間が自然と対立した形ではなく順応する形で自然に働きかけ、上手に利用することによって、自然の恵みを生かした持続的な農業生産が行われることにより、多様な生物を育む環境や潤いと安らぎのある場が提供されるなど、自然と人間の共生関係が維持されてきた。

このように農村地域の二次的自然（生態系）は、常に人の働きかけによる影響を受けることで成立しており、営農や用排水路、ため池、水田の畦畔等の維持管理など農業の生産活動を適切かつ持続的に行うことにより、農村地域では生物の生息・生育環境の攪乱と回復が繰り返され、豊かな生物相が育まれている。

2．農村地域の生物多様性

農村地域の生物多様性は、農業が動植物という生物を含めた自然循環機能を利用した産業として営まれることにより、保全されてきた。

農村地域において、生物多様性を保全していくことは、例えばトンボやカエルが作物の害虫を捕食するなど食料の生産において重要な機能を果たしていることや農村地域の生物が貴重な遺伝資源として農産物の新品種の開発などに利用される可能性を秘めていることなど、人間の生存にとって極めて重要な意義を持っている。また、ため池や水路の江ざらい、フナ寿司などの地域の伝統的な食文化や魚とり文化、田植祭、雨乞い、刈り取り神事など伝統的な祭事が形成されているように、多様な生物とこれに根ざした文化は地域固有の資源であり、今後の農業農村の振興を図る上で重要な資産である。

このため、持続的な農業の営みにより生態系が豊かな農村環境を形成・維持し、農村地域の生物多様性を保全していくことが重要である。

3．環境との調和に配慮した農業農村整備事業

農業農村整備事業は、生産基盤の整備を通じた農業生産性の向上、農業経営の合理化等により、持続的な農業の営みを可能とすることで、農村地域における生物多様性に貢献しており農村の生態系に果たす役割は大きい。

しかしながら、コンクリート護岸、水路の落差、水路と水田との高低差による移動経路の分断、緑の消失等、経済性や施設を管理する上での効率性を重視した工法による事業の実施に伴い、生物の生活史が全うできなくなる等、環境への負荷や影響を与える側面がある。

このため、農業農村整備事業の実施に当たっては、環境への負荷や影響を回避・低減するとともに、生物多様性を始め良好な農村環境を形成・維持し、持続可能な社会の実現に寄与することが必要である。

[農村地域における環境配慮対策の例]

農村地域における生物多様性 に対する影響（例）	環境配慮対策（例）
水路のコンクリート化による魚類の産卵場、越冬場の減少・消失	淵、ワンド等の形成による多様な水辺環境の創出
水田との高低差が大きい水路整備によるドジョウやフナ類の水路と水田との移動経路の分断	水田魚道等による水田と水路との移動経路の確保
水路護岸、水路沿い・農道等周りの緑の消失による移動経路の分断や生息・生育環境の消失	緑のネットワークによる移動経路の確保と生息・生育環境の確保
耕作放棄地の拡大により、アカガエル類やサンショウウオ類等の産卵場の消失	耕作放棄地の復田化、ビオトープ利用等に向けた整備や管理体制づくり
ため池の管理の粗放化（草刈り、江ざらい等）による動植物の生息・生育環境（水辺のエコトーン等）の喪失と水質の富栄養化	ため池の適正な管理と多様な主体による管理体制の整備
里地里山の管理放棄によりサル、イノシシなどの大型・中型哺乳類の個体数あるいは分布域の著しい増加、拡大により農林業被害が拡大	里地里山の適正な管理と多様な主体による管理体制の整備
オオクチバス等の魚食性外来種が在来種を摂食することによる在来種の減少	ため池の池干し等による外来種の駆除
オオバコなどの在来種とセイタカアワダチソウなどの繁殖力の強い外来種の競合による在来種の減少	在来種の種子の含まれた現地発生土の活用や在来種による緑化
農薬による生物の減少、人体への影響、農薬等によるカメなどは虫類の生殖器奇形障害、魚類の雌性化等	環境保全型農業の推進

【参考資料】

〔持続的な農業の営みによる生物多様性〕 ～草刈りの頻度の違いによる植生の違い～

攪乱のほとんどない場所では、競争力の強い種が弱い種を圧倒して優占し、一方、攪乱がある場所では、攪乱に対する抵抗性の小さい種が絶滅してしまう。

農村は、基本的に農業の営みや農地・農業水利施設等の維持管理に伴う人為的な攪乱を前提とする二次的自然により、生物多様性が保全されている場所である。

例えば、水田畦畔では、草刈りの回数が少なくなると、タンポポ、ホトケノザなどの背の低い植物は生育できなくなり、ススキなどの背の高い植物が優占し、植物の多様性が低下するとともに、これらの草を刈り取ると畦畔には草が少なくなり、畦畔に張っている根も少なくなるため畦畔が崩れやすくなる。

一方、こまめに草刈りをしている畦畔は、張っている根も多く、崩れにくいだけでなく、草丈の低い草も増え、草刈りを行っても枯れる草は少なく、生える草の種類も多くなるなど、生物の多様性の観点からも適度な人為的攪乱が必要である。



年4～5回の草刈りが継続される植生(春) (養父志乃夫, 1992)



年2～3回の草刈りが継続される植生(春) (養父志乃夫, 1992)



年1～2回の草刈りが継続される植生(秋) (養父志乃夫, 1992)

第3章 ネットワークの保全・形成の基本的な考え方

3.1 農村地域の生物におけるネットワーク

農村地域には、様々な生物が生息・生育しており、生活史を通じて様々な環境を利用している。これらの多様な生態系を維持するためには、生物が生息・生育するための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、必要な生息環境を求めて、ある生息環境と他の生息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態系を維持するためには、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、生息・生育環境と移動経路から構成される生物の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（ハビタット）の確保

生物が生息・生育するための良好な環境（生息空間）は、例えば水生生物では、流速、水質、水深、底質、植生等の要素で構成されており、生活史の段階毎に利用する生息環境も異なる。このため、生物の生活史を理解したうえで、生息環境を維持・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、水深や流速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、成魚とは違う環境を必要とする。この場合、生活史を全うするための環境が1つでも欠けると生息が困難になる。また、生息環境が縮小、悪化すると、生息数の減少につながり、種の継続性が困難になる。

(2) 利用する環境の移動経路（コリドー）の確保

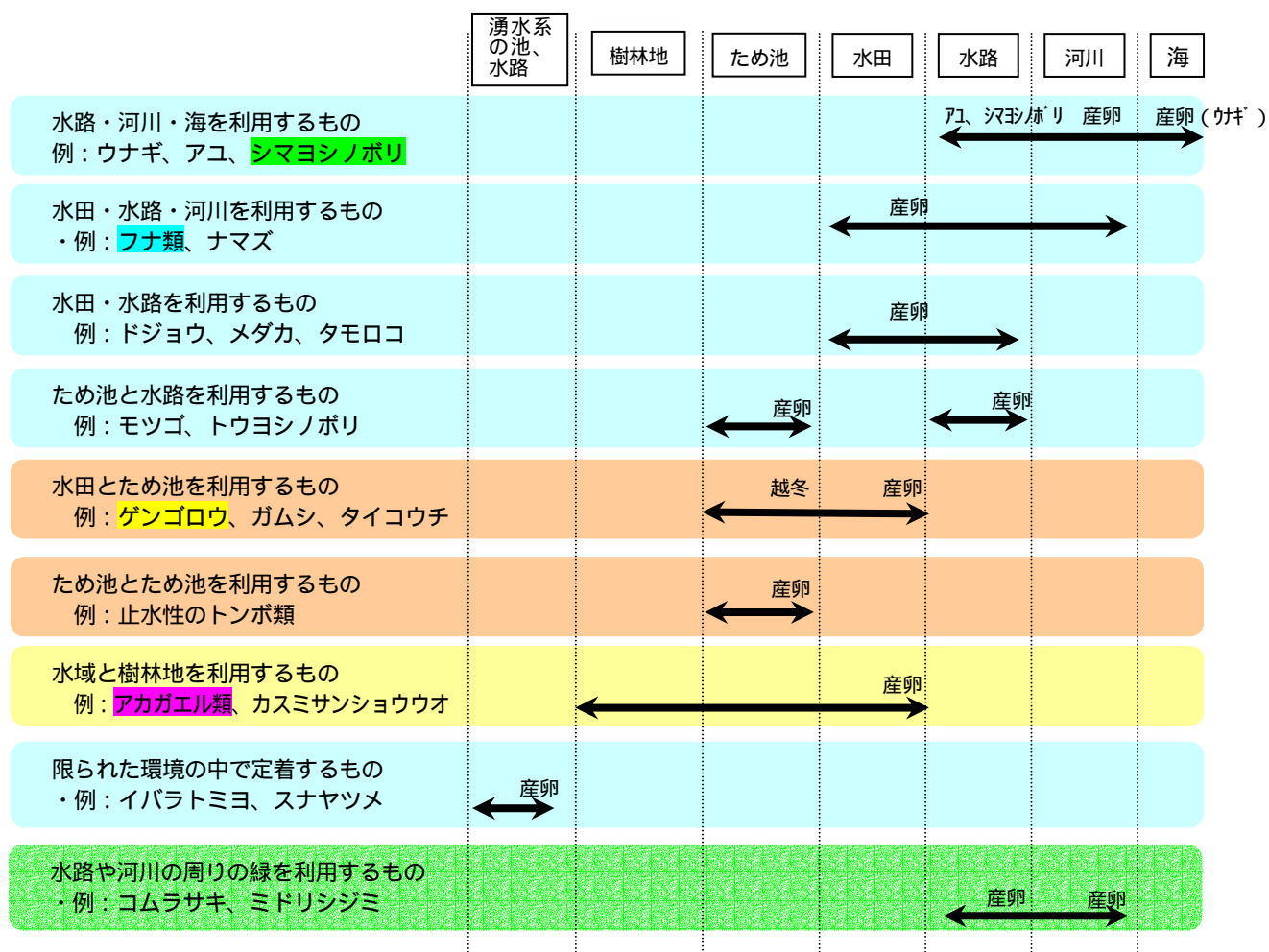
生物は、生活史を通じて様々な生息環境を移動しながら生息している。このため、移動経路が分断されると生物に著しい影響を与えることとなることから、生物が利用する移動経路を確保することが重要である。

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移動障害が存在している場合、水田へ遡上することが出来ず、産卵することが困難となる。

【参考資料】

[生物が利用する生息環境（例）]

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



注 1：生活史に注目し、移動範囲を矢印で表記

2：シマヨシノボリ、フナ類、ゲンゴロウ及びアカガエル類の生活史は次頁で解説

[生物の生活史と移動経路との関係の例]



ヤマアカガエル

成体は主に山林で生活し、早春の繁殖期である2~4月頃になると水田や湿地に移動し、産卵する。水田や湿地の浅い水溜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、山林や草地などに移動し生活する。

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等の産卵場所を求めて遡上し、浅瀬の水草等に産卵する。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。

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、深さ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。

ゲンゴロウ

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であるため池に移動する。

3.2 農地・農業水利施設などがネットワークの形成に果たす役割

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・生育環境と移動経路として重要な役割を果たしている。さらに、周辺の樹林地や河川等と連続することで、生物のネットワークが形成される。

【解説】

農地や用排水路、ため池などの農業水利施設等が、生物の生息・生育環境と移動経路として果たす役割は、以下のとおり。

(1) 農地

農地や周辺の緑は、鳥類、昆虫類等の採餌、休息等の生物の生息・生育環境や移動経路に利用されている。また、水田は、浅い水深やゆるやかな流速、高い水温、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。また、肥料の投入によるプランクトンの発生により、稚魚の餌資源が豊富になるなど、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。

(2) 水路

水路は、魚類の繁殖、成長やカエル類の繁殖、成長等の生息環境として利用されている。魚類等の河川や水田等への移動経路としても利用される。

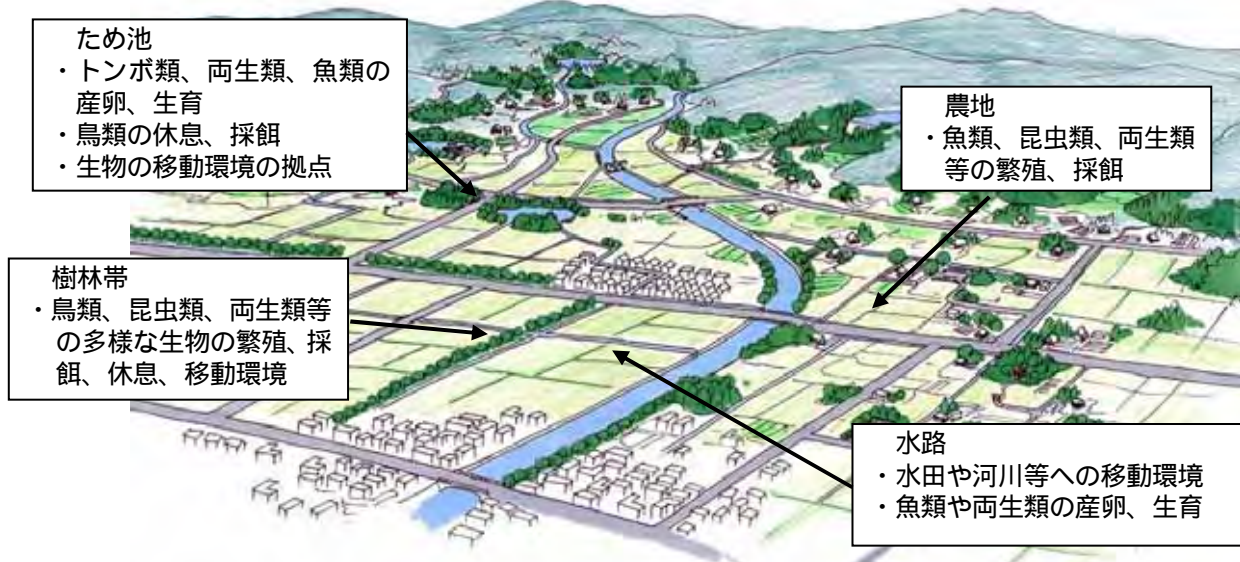
(3) ため池

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、成長等のための生育環境となっている。また、緩やかな水位変動等により水生植物帯、沈水植物帯、浮葉植物帯等、水辺移行帯が形成され、周辺の水田や樹林地とも合わせて多様な生物の生息・生育環境となるとともに、移動経路の拠点となっている。

(4) 樹林帯

農道や水路等の樹林帯は、鳥類、両生類、哺乳類等の小動物の休息や繁殖等の生育環境として利用されるだけでなく、移動経路としての役割を果たしている。

[農地・農業水利施設等と生物の生活史の関係（例）]



【参考資料】

〔ため池の特徴とネットワークとしての機能〕

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生育環境や水草の生育環境として利用される。

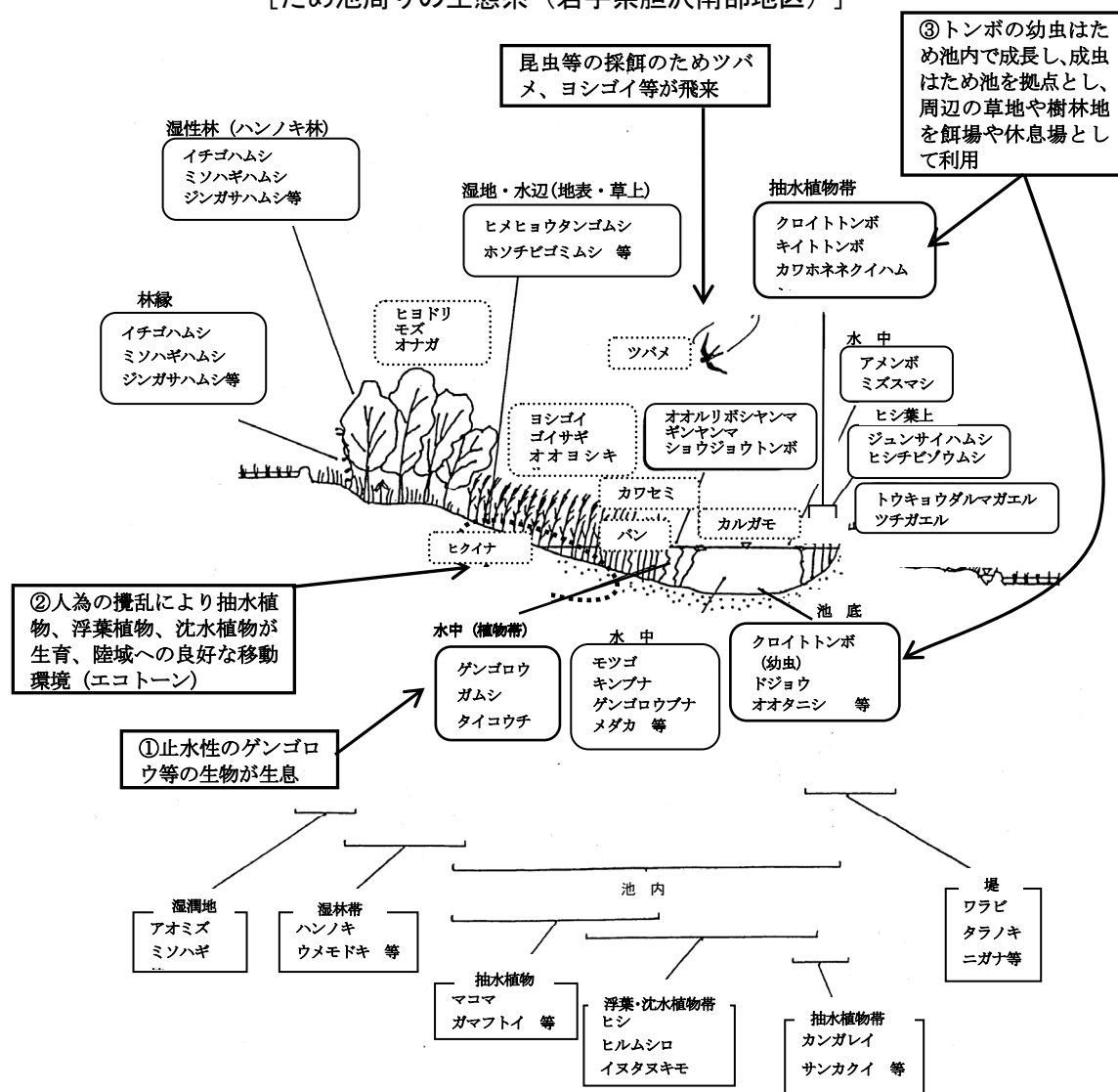
②人為の攪乱

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水生植物帯、沈水植物帯、浮葉植物帯等、水辺移行帯が形成され、生物の生息環境と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な攪乱により、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等、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（岩手県胆沢南部地区）〕



（出典：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）

3.3 環境配慮対策の進め方

環境配慮対策の検討は、ネットワークの保全・形成を視点に置き、調査、計画、設計の各段階を通じて行う。

事業主体は、農家を含む地域住民、市町村、土地改良区、NPO、有識者などからなる協議会を開催し、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。

地域の生物から注目すべき生物を選定し、その生物に関する現地調査等により、ネットワークの把握や事業による影響を予測（調査）

農地・農業水利施設が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（計画）

事業により整備を行う施設について、具体的な環境配慮対策を設計に反映（設計）

2. 地域住民等の参画による環境保全活動の取組

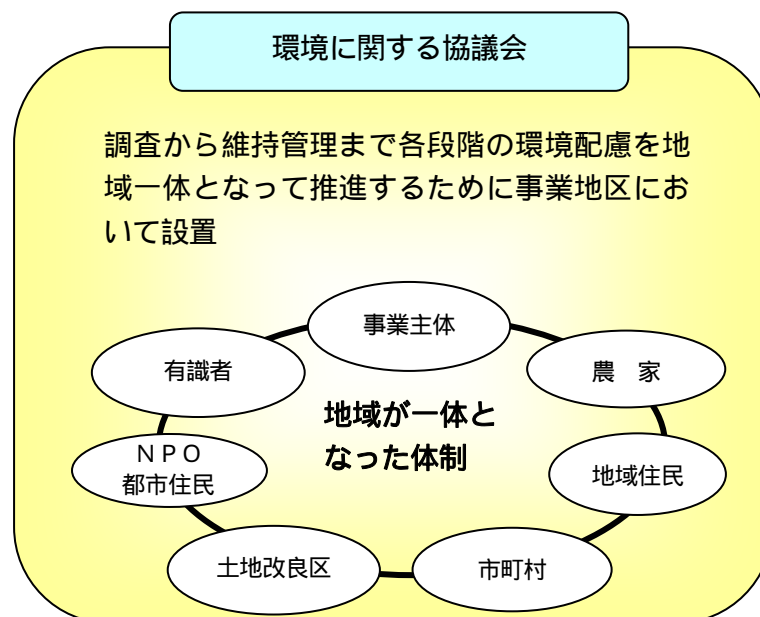
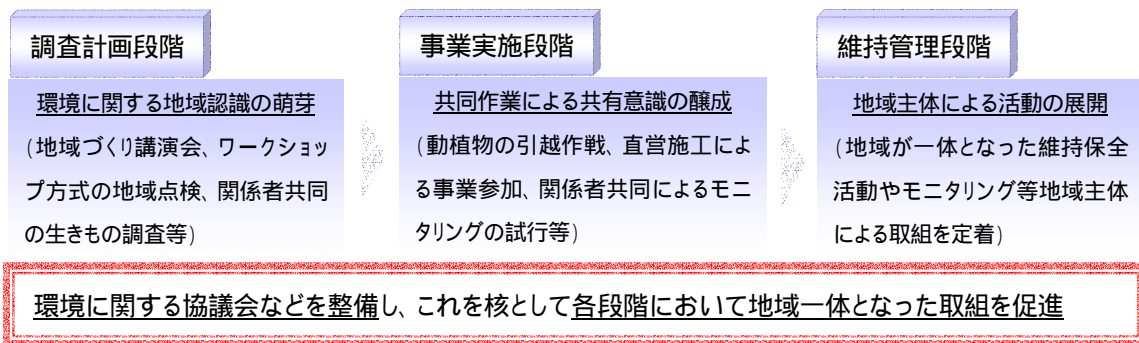
環境保全の取組が将来にわたり持続的に確保されるためには、住民が地域の環境を自らのものとして認識し行動することが重要である。

このため、事業主体は、農家を含む地域住民、市町村、土地改良区、NPO、有識者（環境相談員を含む大学教員、研究機関の職員、小学校や中学校の教員、コンサルタント等）など多様な主体から構成される協議会を開催し、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努めるものとする。

また、事業主体は協議会の場などを通じ、環境配慮対策について有識者等の助言を得て、様々な意見の調整を担うことが重要である。

さらに、ワークショップや生きもの調査、動植物の引越しなど、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に意識の醸成を図り、事業完了後も継続的に地域が主体となった環境保全の取組が展開されるようにすることが必要である。

[地域住民等の参画による環境保全の取組の流れ]



【参考事例】

〔地域が一体となった取組例（その１）〕

～環境意識の向上を目指した諸活動～

（荒川南部地区（栃木県南那須町））

地区の概要

一級河川荒川沿いに展開する区域面積約103ha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育成することを目的としてほ場整備事業を実施している。

地区の一部には、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津田があり生態系の保全活動を進めながら事業を実施している。



第１段階 環境への関心を掘り起こす活動

活動内容

ほ場整備に伴う生態系や景観への影響を事業実施主体と地域住民とで考える学習会を実施



第２段階 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

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（お年寄り、中年、小学生の３段階）。男女均等７～８人/グループ。
- ・お年寄りには、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
- ・女性や子供達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 自然環境を活かした活性化対策について



第3段階 体験学習による環境意識の質の向上を図る活動

体験学習の目的

地域に住んでいる人たちは、改めて見たり確認したりする機会が少ない。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（子供達だけが知っていたカブトムシの捕れるヤナギの木）

2. 動植物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植の必要性を確認）

3. 四季を通した生物等の観察会

平成14年度に行った「自然環境調査結果」を基に「動植物観察暦」を作成

平成15年度に「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）里山のトンボ及び蝶とため池の植物観察
- （9月）彼岸花・ナデシコ等の観察と移植予定株の選定
- （11月）工事前の動植物移植作業



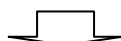
田んぼの学校



生きもの調査

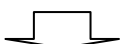
体験学習の効果

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共に、お年寄りの協力が多くなり、地域全体の関心度が高くなった



第4段階 地域内外に目を向けたPR活動

事業を契機とした地域の環境保全への取組について、受益者を含む一般住民の理解を図るため、事業が環境との調和に配慮していることを広く県民等に周知（説明責任）



第5段階 生態系保全型水田整備計画への反映

自然環境調査及びワークショップ、アンケート調査を踏まえ以下の計画が決定。
谷地田1団地（約2ha）を生態系に配慮した圃場整備地域として位置づけ

- ・休耕田を生息地としている生物（絶滅危惧種等）の保全のため休耕田を残す。
- ・用水路は、カエル等の移動障害をなくすべくパイプライン化を検討。
- ・一部休耕地を地元で借地し、消失する湿地の代償地として地元主体で造成する。

事業における環境への配慮の成功のポイントは...

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

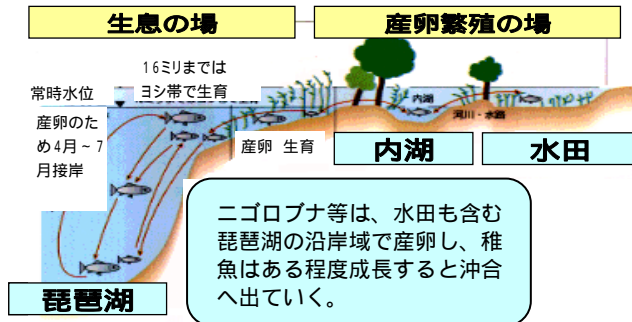
【参考事例】

[地域が一体となった取組例（その２）] ～魚のゆりかご水田プロジェクト～

（滋賀県）

プロジェクトの背景（湖辺の田園環境の変遷）

- 湖辺、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、低湿で浸水被害など農作業などにとり不利な地域でもあった。
- S20～40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喪失した。



（出典：滋賀県 2000年 マザーレイク21計画）

「魚のゆりかご水田プロジェクト」の目的

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
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

地域が一体となった取組（実証試験の実施） ～事業主体が積極的に関与する段階～

地域の環境に対する認識を醸成するため、「排水路堰上げ式水田魚道」の実証試験の実施

【特 徴】

通常の営農に支障なく、堰板で簡単かつ安全に水位をコントロール
田植後～中干し期間、排水路と水田との水面差を10cm以内に維持
間伐材を利用し、資源循環が図れ住民参加で施工可能

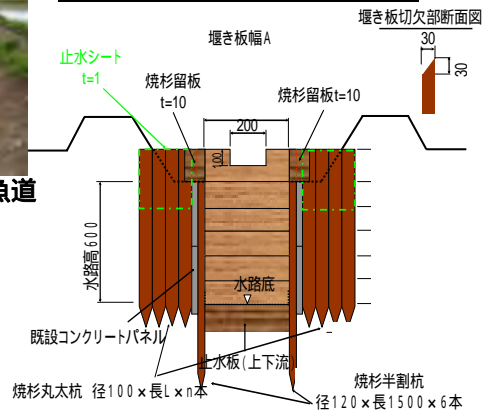


排水路堰上げ式水田魚道



水路と水田との接続部

排水路堰上げ式水田魚道断面図



実証試験の結果

「排水路堰上げ式水田魚道」により水路と水田を連続させたことにより、中干し時には、

- ・フナ類（ニゴロブナ、ギンブナ）コイ、タモロコ、ナマズ、ドジョウの各種魚が水田から流下。
- ・フナ類は、水田 5 枚から約5000尾が流下。



ナマズの遡上



ニゴロブナの稚魚

施設の機能の確認とともに驚異的な水田の
魚類繁殖能力の高さを確認



地域が一体となった取組の展開[今後]
～地域が主体的に活動を行う段階～

地域が一体となって全面魚道施設の整備や維持管理、環境学習、都市農村交流等の取組、環境に配慮した営農の取組を併せて実施



魚のゆりかご水田により今後期待される効果
[直接効果]

- ・魚類の繁殖の場としての水田の復活
- ・排水路自体の魚類育成機能の向上
- ・水田からの濁水流出抑制と用水の節減効果

[間接効果]

- ・農家や地域住民の環境意識の向上
- ・環境こだわり農産物の作付け意欲の向上
- ・魚のゆりかご水田米による付加価値の向上
- ・田んぼの学校による場の提供



自然とともに輝く湖辺の農村地域モデルの創造



魚のゆりかご水田米によるブランド化



小学生による稚魚の引越

第4章 調査・計画

4.1 調査

4.1.1 調査の進め方

調査では、地域の生物の生息・生育状況や環境基盤の情報等を収集し、注目すべき生物のネットワークを明確にするとともに、事業による生態系への影響を予測・分析する。

【解説】

1. 調査の目的

調査は、事業による生態系への影響を予測・分析するとともに、事業による生態系への影響を回避・低減する対策の検討に必要な情報を得るために行う。

2. 調査の手順

(1) 概査の実施

現地踏査及び文献・聞き取り調査等により、地域環境の概況や農家を含む地域住民の意向などを把握する。

(2) 環境保全目標の概定

概査の結果を踏まえ、地域が目指す将来の地域環境の姿及びその実現に向けた基本的な考え方を環境保全目標として概定する。

(3) 注目すべき生物の選定

事業による生態系への影響を把握するための代表となる生物について、生態系の指標性（上位性、典型性、特殊性）、希少性、地域住民との関係などを踏まえ、注目すべき生物として選定する。

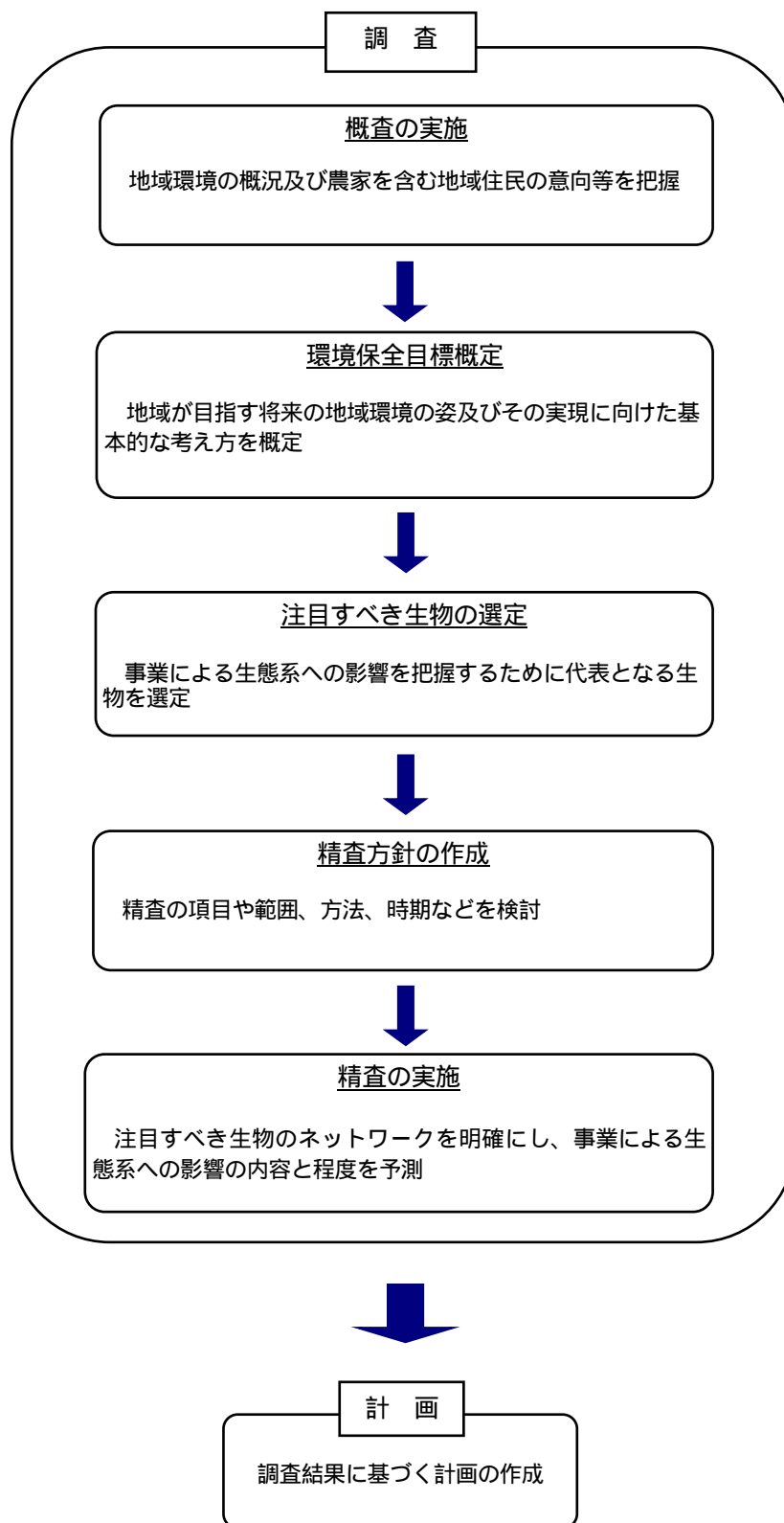
(4) 精査方針の作成

注目すべき生物のネットワークや事業による影響を把握するために、精査を行う項目や範囲を検討し、精査方針を作成する。

(5) 精査の実施

精査方針に基づき詳細な調査を行い、注目すべき生物のネットワークを明確にした上で、事業による生態系への影響の内容と程度を予測する。

[調査のフロー図]



4. 1. 2 概査の実施

現地踏査及び文献調査、聞き取り調査等により地域環境の概況を把握するとともに、地域の生物に関する情報等の整理を行う。

【解説】

1. 概査の目的

地域の環境に関する情報を収集し、地域環境の概況を把握するとともに、ポイントを絞った精査を行うために、生物に関する情報等の整理を行うことである。

2. 概査の内容

概査では、現地踏査及び文献調査、聞き取り調査等を中心に、補足的に生物調査、アンケート調査等を実施し、地域環境の概況の把握や生物に関する情報等を整理する。生物調査は、文献調査では情報が不足する場合や、文献には無いが聞き取りで得た希少生物を確認する等、必要に応じて行う。

とりまとめでは、魚類、両生類、昆虫類などの分類や、希少生物、生息・生育状況、外来生物の区分、地域住民の意向、生息・生育状況等を図や表にまとめるなど工夫する。

なお、再整備や更新整備地区では、かつての整備により既に良好な自然環境が消失していることも考えられるため、高齢者に対してのアンケートなどにより、かつての状況を把握することも重要である。

(1) 地域環境の概況の把握

環境保全目標の概定等に活用するため、自然環境、農業生産環境、歴史・文化等の特徴について、関係市町村の田園環境整備マスタープラン等の計画、環境に関する条例等の他、土地利用や基盤整備に関する資料より把握する。

[概査において有効な文献・資料例]

文献・資料名	概 要
市町村誌（史）	市町村で編集。自然環境の概要や動植物などの記述を含むが調査時期、地点等は明示されていないものも多い。
河川水辺の国勢調査	国土交通省が実施している河川の魚類・両生類の生息状況調査。
既存の調査結果 （生物調査結果）	地域内や地域周辺で実施された自然環境の調査結果。例えば、周辺地域で実施された環境アセスメント結果など。
（聞き取り調査）	現在及び過去の生物の生息・生育状況、地域の保護活動、食文化や伝統、習わし等。
（アンケート調査）	地域環境や生物の情報の調査。また、地域の将来像に対する住民の意向や要望等の調査。
田んぼの生きもの調査結果	農林水産省と環境省が連携して実施している全国約2000地点の農業用排水路等での魚類とカエルの生息状況調査。
レッドデータブック	環境省及び各都道府県が指定した全国的または地域的に希少な生物を掲載。

(2) 地域の生物に関する情報の整理

注目すべき生物の選定等に活用するため、地域に生息・生育すると考えられる生物の他に、それらが生息・生育する湿田や緑地などの環境基盤情報を整理する。

(3) 事業により想定される影響の整理

注目すべき生物の選定や精査方針の作成等に活用するため、事業による整備の内容と地域の生物に関する情報を参考にして想定される影響を整理する。

[想定される環境への影響例]

工種	整備内容	影響の内容	影響を受ける生物
水路整備	堰、落差工の設置	段差の発生による水路の移動経路の分断	ナマズ、フナ、ドジョウ、メダカ等の魚類
	護岸の改修	護岸の垂直化による水路と陸域の移動経路の分断	両生類、は虫類（カエル類、カメ類等）
		コンクリート化による巣穴、隠れ家、産卵場、生育場の消失	魚類、ホタル、抽水植物等
	水路底の改修	コンクリート化による底質の変化	鳥類、底生動物、水生植物等
		餌生物の減少	鳥類（サギ類等）
		水路内の湧水などの消失	冷水域を生息地とするイバラトミヨ等
ほ場整備	断面形状の一樣化	水路における流速の増加	遊泳力の弱い魚類（メダカ等）
	区画整理	表土はぎによる直接的影響	水田を越冬場としているカエル類等
	用排水路の分離	排水路と水田の段差による移動経路の分断	水田に遡上して産卵するフナ、ドジョウ等の魚類
ため池整備	暗渠排水の整備	乾田化による水たまりの消失	早春に産卵するアカガエル類、サシヨウガ類等
	ため池の埋立	生息・生育環境の縮小・消失	ため池に生息・生育する動植物全般
	護岸改修	護岸の垂直化による水域と陸域の移動経路の分断	両生類、は虫類（カエル類、カメ類）等
		護岸のコンクリート化によるため池内の産卵場、生育場の消失	水鳥、魚類、水生昆虫類、トンボ類、抽水植物等
		池を覆う樹林の伐採による産卵場の消失、生息環境の悪化	モリアオガエル、魚類等
農道整備	浚渫	底質除去による直接的影響	魚類、水生昆虫類、底生動物、水生植物等
	農道の整備	車両通行によるロードキル	ほ乳類、は虫類、両生類等
	側溝の設置	水田と樹林地間の移動経路の分断	は虫類、両生類等

(4) 地域住民等の意向の把握

環境保全目標の概定や環境配慮対策の検討など幅広く活用するため、既存のアンケート調査結果の活用他、市町村や土地改良区、集落の代表等からの聞き取りにより把握する。

3. 地域住民等の参加

アンケート調査やワークショップ、生物調査等を地域住民や有識者等の協力を得て実施することで、効果的な調査となるとともに、地域住民等の事業に対する理解や環境配慮に対する支援にもつながるものである。このため、調査に関する様々な機会を捉えて、地域住民等の参加について検討することが重要である。

4. 1. 3 環境保全目標の概定

概査の結果を踏まえ、事業主体が農家を含む地域住民等と一体となって環境配慮に取り組むための環境保全目標を概定する。

【解説】

1. 環境保全目標の目的

環境保全目標とは、地域が目指す将来の地域環境の姿及びその実現に向けた基本的な考えである。

環境保全目標により、農家を含む地域住民等が将来の地域環境の姿について共通認識を持つことができる。また、環境配慮の取組を効果的かつ効率的に行うことや、地域における環境教育や環境保全活動の展開等、事業における環境配慮を越えた環境保全の取組の展開にもつながるものである。

2. 環境保全目標の概定の手順

概査で得られた地域環境の概況や地域住民等の意向を踏まえ、地域が目指す将来の地域環境の姿について、地域環境に関する長期的な視野に立って検討する。

また、将来の地域環境の姿の実現に向けて、取り組むべき基本的な考え方を検討し、環境保全目標としてとりまとめる。

3. 環境保全目標の検討にあたっての留意点

(1) わかりやすい目標

目標は、地域が一体となった取組を推進するため、農家を含む地域住民等にとって身近で親しみやすく、わかりやすいことが重要である。例えば、地域のシンボルとなっている生物を目標に取り入れたり、豊かな環境によってもたらされる風景や音などをイメージとして取り入れることなどが考えられる。

(2) 地域の農業、農地・農業水利施設とのかかわり

地域環境は地域に生息・生育する生物の他、地域の農業の営みや農地や水路、ため池などの農業水利施設と密接に関連して成り立っているものである。このため、目標の設定に当たっては、これらの関連を考慮することが重要である。

なお、概定段階では生物に関する情報や事業による影響に関する情報等は十分でないこともあるため、精査の結果を踏まえ、計画段階で点検、見直しが必要となる。

(3) 有識者の指導・助言を踏まえた目標の概定

「明らかに実現が困難な目標」や「地域の生態系のバランスを崩すような目標」では、環境配慮対策の適切な設定が困難になるとともに、地域が一体となった取組が困難になる。このため、実現性や生態系への影響について、有識者の指導・助言を参考にすることが望ましい。

(4) 地域のメリットを引き出す工夫

環境保全の取組は、地域住民、特に農家の経済的、労力的な負担が増すことが多いため、それに対するメリットが明確にされないとい積極的な協力を得ることは難しい。

このため、環境保全目標を概定する中で、地域の生態系や景観を保全することが、

地域環境を将来にわたる貴重な財産として残すことになることや、地域の取組によっては農産物のブランド化やエコツーリズムなどの地域おこしにもつながるなど、具体的なイメージを提示することが重要である。

【参考事例】

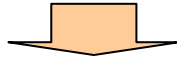
[環境保全目標の概定例]

1．地域環境の概況と課題

周囲を山に囲まれた5市町村よりなる盆地である。盆地の中心部を東西に走る排水路には、きれいな水を好むヤマメが多く生息し、水田にはゲンジボタルが飛び交う豊かな田園自然環境がある。

一方で、近年のほ場整備によるコンクリート水路には、ヤマメやゲンジボタルが住みにくく、豊かな自然の消失が危惧される。

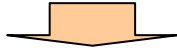
また、地域環境の保全には、地域が一体となった取組が不可欠である。



2．環境保全目標の検討

環境保全には、農家の他、地域住民も関わるのでわかりやすいものとする。目標には、川や山の名前などの固有名詞ではなく、5市町村で共通の言葉となるような「みどりの里」が良い。

ヤマメやゲンジボタルは地域のシンボルであるとともに、これらの生物が住む環境は、地域の財産である。



3．概定された環境保全目標

[地域が目指す将来の地域環境の姿]

～むらのなか まちのなかにも水の音 かたち創らんみどりの里～

[地域環境の実現に向けた基本的な考え方]

ゲンジボタルが飛び交うような緑豊かな田園環境の保全や、ヤマメが多く生息するようなせせらぎの保全を行う。

また、農家と非農家が協力して、環境保全活動や地域米のブランド化を推進する。

4.1.4 注目すべき生物の選定

地域の生態系を代表すると考えられる生物について、生態系の指標性（上位性、典型性、特殊性、希少性）、地域住民とのかかわりなどを踏まえ、注目すべき生物として選定する。

【解説】

1. 注目すべき生物の設定の目的

生態系の構造は非常に複雑であるため、事業による生態系への影響の把握や生態系配慮した計画、設計を行うに当たっては、複雑な生態系を単純化して検討することが有効である。このため、地域に生息・生育する生物の中から、その地域を代表すると考えられる生物を注目すべき生物として設定するものである。

2. 注目すべき生物の選定の考え方

注目すべき生物は、生態系の指標性や地域住民との関係を踏まえ、事業により想定される影響の程度を考慮し選定する。

生態系の指標性の判断は、地域の生態系の構造により異なることから、専門家の助言を得て行うことが重要である。

なお、「特定外来生物」^{注1)}を含む外来生物は、地域の生態系に影響を与える恐れがある。このため、事業による環境の改変や環境配慮対策の実施により、生息範囲が拡大する場合も含め、地域の生態系への影響が大きいと予想される場合は、監視すべき生物として別途選定することが考えられる。

(1) 生態系の指標性

上位性

上位性とは、捕食 - 被食の関係（食物連鎖）の上位に位置しているという性質である。例えば、水田地域に見られるサギ類や、水田などの小規模な環境におけるタガメなどが挙げられる。

これらの生物は、餌生物の魚類や昆虫類の減少により生息が困難になると考えられる生物である。このため、これらの生物が地域から減少することは、餌生物の生息環境が縮小・消失し、地域の生態系が貧弱化していると考えられることができる。

一方で、これらの生物は広域の生息範囲を有しており、事業以外の要因にも影響を受けるため、事業との関連を明確化しにくいこともある。このため、他の注目すべき生物（餌生物）と併せて事業による影響を予測するための指標とすることが考えられる。

典型性

典型性とは、地域の生態系を典型的に表しているという性質である。例えば、ため池周辺の大規模なヨシ群落や、ため池や水路などで普通に見られるフナ類など生育面積が大きい生物や生息数が多い生物が挙げられる。

注1) 「特定外来生物」

海外起源の外来生物であって、生態系等に係る被害を及ぼし、又は及ぼすおそれがあるものとして政令で指定された生物（オオクチバス、ブルーギル、オオヒキガエル、カミツキガメ等）

これらの生物は、地域の生態系において大きな役割を有していると考えられる生物である。仮にヨシ群落が事業により消失してしまうと、ヨシ群落を生息環境とする多くの生物が影響を受けることになる。また、フナ類の減少により、これを捕食する生物やフナの餌生物を含む生態系のバランスが大きく崩れると考えられる。

このように、典型性は事業における影響を予測するための指標として有効である。

特殊性

特殊性とは、特殊な環境に依存しているという性質である。例えば、湧水がある冷水域に生息するホトケドジョウやトンネルに生息するコウモリ類などが挙げられる。

これらの生物の生息・生育環境は微妙なバランスで維持されている。このため、仮に事業によって生息・生育環境に影響を与えてしまうと回復することが困難となり、種の継続性が絶たれると考えられる。

このように、特殊性は生物多様性の観点から事業における影響を予測するための指標として有効である。

希少性

希少性とは、全国的に絶滅が危惧されている、または、近年地域で見られるのが希になっているという性質である。例えば、「レッドデータブック（ＲＤＢ）」^{注２）}に記載されており絶滅の危機に瀕しているニッポンバラタナゴや、かつて地域で多く見られていたゲンジボタルなどが挙げられる。

これらの生物は、現在、地域に生息・生育するのが困難な状況にあり、環境の変化に敏感に反応して絶滅してしまうと考えられる生物である。このため、これらの生物が地域から絶滅してしまうことは、生物多様性の低下に加え、地域の良いネットワークが縮小・消失していることが考えられる。

このように、希少性は生物多様性と生態系への影響の予測の両面から有効な指標である。

(2) 地域住民との関係

地域住民とのかかわりの深い生物は、地域住民の興味や関心も高いものと考えられるため、虫取りや魚釣り、食材など、地域住民との関わりのある生物を選定することが考えられる。

また、地域住民の保全の意向が強い生物を選定することで、環境配慮に対する地域住民の理解や協力を得やすくなることが考えられるため、例えば「アキアカネがたくさんいる環境を残したい」といった地域住民の意向などは選定の視点となる。

注２）「レッドデータブック（ＲＤＢ）」

環境省にて作成している、絶滅のおそれのある野生生物とそれらの生息状況等を取りまとめた本（「日本の絶滅のおそれのある野生生物」）。環境省の他にも、各都道府県が都道府県版を作成している。

【参考事例】

[注目すべき生物の選定例]

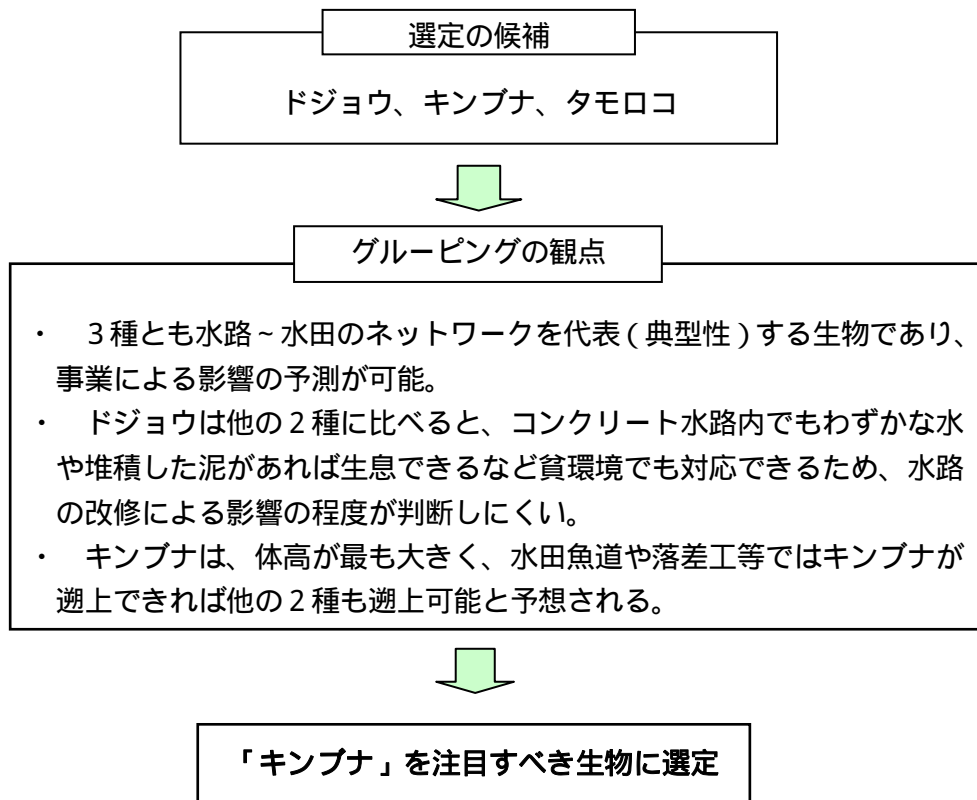
注目すべき生物の選定に当たっては、まず、その地域において生息・生育すると考えられる生物の中から、上位性・典型性・特殊性・希少性を有すると考えられる生物を選定の候補とした。

次に、生活史や必要とする生活環境が同様な生物については、以下の観点からグルーピングし生物の絞り込みを行った。

最後に選定の結果や理由の整理を行い、「注目すべき生物の選定表」としてとりまとめた。

～生活史や生息環境が同様な生物のグルーピング～

水田周りのある水路で確認された3種の生物(ドジョウ、キンブナ、タモロコ)についてグルーピングを行う。いずれも、水田周りの生態系における代表となる生物(典型性)であるが、ここでは「事業による影響の程度」、「環境配慮対策との関連」の観点から検討しキンブナを注目すべき生物に選定した。



[注目すべき生物の選定表]

生 物		外来生物	事業による影響の程度	生態系の指標性						地域住民との関係・意向	選定・除外理由	選定
				上位性	典型性	特殊性	希少性					
							国 (RDB)	県 (RDB)	その他			
鳥類	チュウサギ	-	餌場となる水田に整備計画があるため影響の可能性はある		-	-	準絶滅	準絶滅	-	-	水田周りの生態系の上位に位置する生物であることから、事業による餌場の縮小を通して生態系全体への影響が把握でき、希少性も高い。	
	ホトケドジョウ	-	水路を改修により湧水域である生息環境に影響を受ける	-	-		絶滅危惧 B	絶滅危惧	-	-	湧水域といった特殊な環境に生息しており、希少性も高い。工事による湧水域などの生息環境への影響が懸念される。	
魚類	キンブナ	-	水路の改修により生息環境や繁殖のために遡上する移動経路（水路～水田）の分断が予測される	-		-	-	-	-	釣りの対象として親しまれている	工事により水路～水田への移動経路が分断され、繁殖に大きな影響が予測される。住民からの保全の意向があり、水田周りの生態系における代表的な生物（典型性）である。	
	ドジョウ	-	水路の改修により生息環境に大きな影響が発生する可能性が高い	-		-	-	-	-	昔からよく食しており、身近な生物である	生活史が類似するキンブナを調査することにより、事業による影響が網羅できるため、選定しない。	-
	タモロコ	-	水路の改修により生息環境に大きな影響が発生する可能性が高い	-		-	-	-	-	昔からよく食しており、身近な生物である	生活史が類似するキンブナを調査することにより、事業による影響が網羅できるため、選定しない。	-
	オオクチバス	特定外来	事業によるネットワークの変化により、生息域が拡大し、在来生物の捕食などの影響が懸念される		-	-	-	-	-	-	特定外来生物であり、事業により水路のネットワークの変化により、生息域が拡大し、在来生物の捕食などによる影響が懸念されるため、「監視すべき生物」とする。	監視
植物	ジュンサイ	-	ため池の改修に伴う落水による影響が大きい				-	準絶滅	-	-	本地域のため池の内1箇所のみで確認され、特殊性を有している。また、希少性も高い。ため池の改修工事に伴う長期間の落水による枯死の可能性が高く、保全の必要性が高い。	
	コウホネ	-	ため池の改修に伴う落水による影響が大きい				-	準絶滅	-	-	同 上	
	ヨシ群落	-	ため池の浚渫工事により群落の一部を消失する可能性が高い				-	-	-	-	ため池内の占有面積が大きく、鳥類、魚類、昆虫類、両生類等の多様な生物の生息環境となっている（典型性）。浚渫により群落が消失し、群落を利用する生物への影響も大きい。	

4. 1. 5 精査方針の作成

事業による生態系への影響の把握や、生態系への配慮に必要な情報を合理的に得るために、注目すべき生物の生息・生育状況やネットワークに関する情報の収集に向けた精査方針を作成する。

【解説】

1. 精査方針の作成の目的

事業による生態系への影響の把握や、生態系への影響を回避・低減する対策の検討に当たっては、必要な情報に的を絞った合理的な精査を行うことが重要である。

このため、概査結果や概定した環境保全目標を踏まえ、どのような精査を行う必要があるのかを明確にし、精査方針として整理するものである。

2. 精査方針の作成及び留意事項

注目すべき生物の生息・生育状況やネットワークに関する情報を収集するために、有識者等の意見を踏まえつつ必要な調査項目、範囲等を明確化し、精査方針を作成する。

なお、作成に当たっては、精査の結果を施工中や施工後におけるモニタリング結果と併せて環境配慮対策の評価を行うために活用することを念頭に置くことが重要である。

(1) 調査項目

注目すべき生物の生息・生育状況（個体数、密度、植物群落の広がり等）やネットワークの状況（産卵場の範囲、水深、流速、植生等）から、必要な項目を抽出し、調査項目として設定する。

事業による影響とは、例えば、ため池の施工時の落水による直接的な魚類の減少の他、護岸整備による水草の消失を通じた魚類の減少など、間接的な影響がある。

このため、調査項目は、生物の生息状況だけではなく、これらの生息に重要な浅場の分布面積等を設定するなど、ネットワークと事業との関連を考慮する。

(2) 調査の範囲及び地点

設定した調査項目ごとに調査範囲を設定する。また、設定した調査範囲の中で効果的に情報を得ることが可能な調査地点（経路）を設定する。

生物の移動範囲は生物によって異なる。このため、移動範囲が限られるイバラトミヨやホタル類では、想定される生息範囲を調査範囲とすることが考えられる。また、移動範囲が広いフナやナマズなどの魚類では、特に移動、産卵等、生息に重要であり、事業による影響が大きいと想定される範囲に調査範囲を絞り込むことが考えられる。

(3) 調査方法

注目すべき生物の移動や繁殖などの生態や水路の水深や流速などといった条件を踏まえ、必要な情報を得ることが可能な方法を設定する。

生物の調査方法は様々なものがあるが、設定に際しては、目的や精度、対象生物、経済性を考慮し、現地の状況に応じて有効な調査方法を選定する。

例えば、水生生物の調査では、水草の中に生息している小型の魚類や水生昆虫を採捕するにはタモ網が採捕可能な種数が多く有効である。また、水深が深くタモ網が使用できない箇所であればセルビン、カゴ網などを用いる。

(4)調査時期及び回数

精査の適切な時期及び適当な回数を設定する。

設定に際しては、動物では生活史に応じて生息地を移動する時期、植物では開花・結実し同定が可能な時期など、生物の特性や地域の特性を考慮することが重要である。

例えば、フナ類においては、春の水田への遡上時期と秋の落水時に調査を行うことにより、水田への産卵のための移動と春から秋に至る水田での成育状況の確認が可能である。

なお、概査段階では、生物に関する情報が十分ではない場合もある。このため、出来るだけ多種の生物を確認する観点から、多くの魚類の活動が活発となる時期や、多くの植物が開花・結実する時期等を調査時期として設定することも考えられる。

【参考資料】 [生物の生態と調査時期について]

魚類調査の場合

季節	時期	調査によって確認できる魚類
春	5月	春先には産卵のために河川から水路、水田まで遡上するドジョウ、ナマズ、フナ類などの産卵場や稚魚の生息場、成育状況などの確認ができる。
夏	7月	夏頃は水温が高くなり魚類が活発に移動するため効果的に採捕でき、かんがい期における魚類相を把握できる。
秋	10月上旬	落水時期の排水路では、水田で成育した稚魚や落水に伴い移動する魚類が確認できる。また、秋季産卵を行うため海から遡上するサケ、マスなどの魚類も確認できる。

植物調査の場合

季節	時期	調査によって確認できる植物
春	5月下旬	春咲きの植物の開花種数がピークに達するため、多数の植物を確認できる。
夏	9月上旬	カヤツリグサ属など湿性植物が開花・結実し、同定が可能となる。
秋	10月上旬	秋咲きの植物の開花種数がピークに達するため、多数の植物を確認できる。

【参考事例】

〔表 精査方針の検討例〕

注目すべき生物	想定される事業による影響と調査項目	調査範囲及び調査地点	調査方法	調査時期・回数
<p>ニホンアカガエル</p> <p>〔想定される生活史〕 ニホンアカガエルは変態後、6月～10月頃は草地、畑、山林にて生息し、10月～11月に越冬のため樹林地へ移動、2月～4月には隣接する水田などの浅い止水域に移動して産卵を行うと考えられる。</p>	<p>〔想定される事業による影響〕 水路改修による越冬場の樹林地と産卵場の水田間における移動経路の分断。</p> <p>〔調査項目〕 水田の水たまり（産卵場）の卵塊数 樹林地（越冬場）における成体の生息状況 移動経路における環境状況（地形、植生） 水たまりの規模、分布</p> <p>〔調査項目の設定の考え方〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・移動経路を移動する個体を直接確認することは困難なため「水田の水たまり（産卵場）の卵塊数」と「樹林地（越冬場）における成体の生息状況」により移動の有無を確認。 ・「移動経路における環境状況（地形、植生）」を事業前後で比較することにより、移動障害を分析。 ・水路整備により、水田の水たまり（産卵場）が消失することが考えられるので「水たまりの規模、分布」を把握。 ・「水田の水たまり（産卵場）の卵塊数」については、事業実施後もモニタリングをすることで、環境配慮対策の評価を行う予定。 	<p>〔調査範囲〕 本事業により移動経路の分断が想定される範囲</p> <p>〔調査経路〕 水たまりのある水田 産卵場に隣接した樹林地 上記と同じ 上記と同じ</p>	<p>卵塊の数を目視により確認 踏査により成体の確認 踏査及び写真撮影</p>	<p>2～4月：1回 〔産卵時期のピークと想定される時期〕</p> <p>11月～12月：1回 〔越冬のために樹林地に移動した成体の個体数を確認するため冬眠前の時期〕</p>

4. 1. 6 精査の実施

精査方針に基づいて精査を実施し、注目すべき生物のネットワークを把握した上で、事業による生態系への影響を予測する。

【解説】

1. 精査の実施

精査の実施に伴い、予期しない生物や重要な環境の発見等が考えられる。このため、調査項目の追加などを必要に応じて行いつつ、精査を実施する。

2. 精査結果の分析ととりまとめ

(1) ネットワークの把握

生物の生息・生育状況や環境基盤などの情報を基にネットワークを把握する。また、現在は分断、消失しているが、事業により回復が可能なネットワークも把握する。

(2) 事業による生態系への影響の予測

把握したネットワークに事業の整備計画を重ね合わせ、影響の内容と程度を予測する。また、影響の要因を分析する。

(3) とりまとめ

(1)や(2)の結果は、事業地域全体を捉えた地域スケール(1:10,000~25,000程度)の図面に整理するとともに、特に重要な移動経路、産卵場などの箇所については詳細な図面に整理するなど、わかりやすくとりまとめる。

3. 影響の予測に当たっての留意点

(1) 様々な視点からの予測

事業による影響には様々なものがあり、その一部でも見落とすと予期しない問題が生じる恐れがある。このため、予測は様々な視点から行う必要がある。

例えば、水路を用排兼用から用排分離に変更する場合、「水田と水路との落差」が生じる他に、非かんがい期には「排水路の水枯れ」が起こる可能性がある。このとき、排水路の水枯れを予測せずに、適切な環境配慮対策を検討しなければ、仮に水田と水路の落差を解消しても、想定した効果が得られないことになる。

(2) 影響の要因の具体化

影響の要因は、環境配慮対策の検討の際に着目すべきポイントとなるため、具体的に整理することが重要である。

例えば、土水路からコンクリート水路に変更することにより、フナ類の生息環境が縮小、消失する場合においては以下のように整理する。

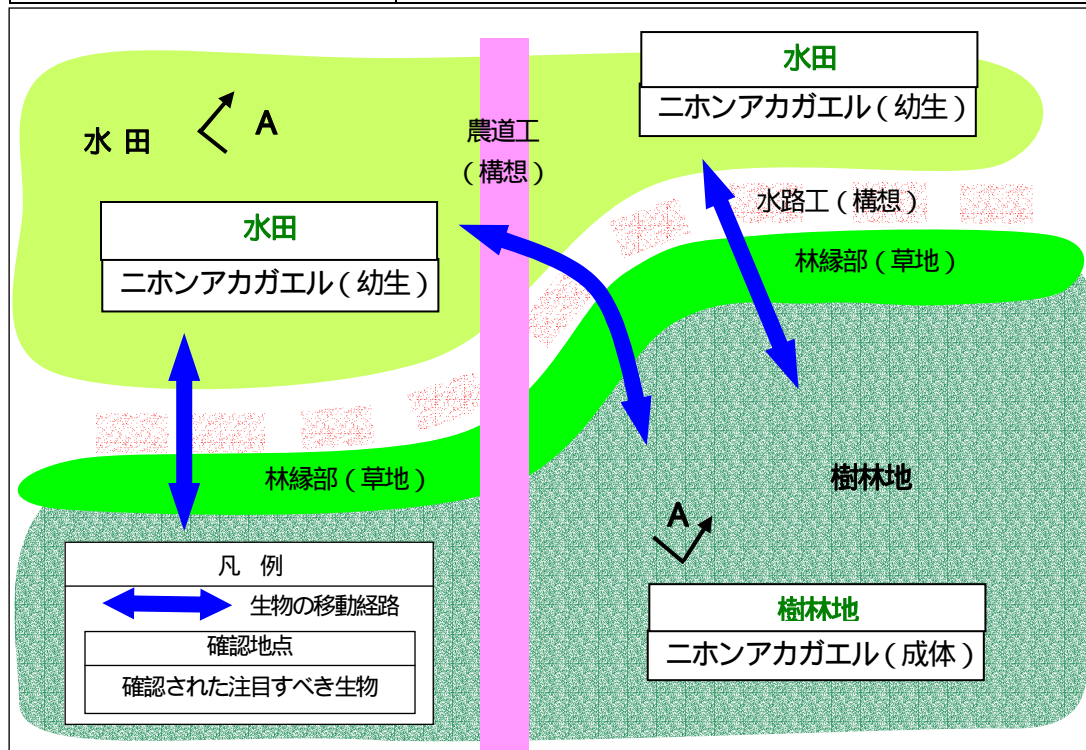
- ・「水路の直線化や水路底の平坦化」による流速の緩やかな空間の縮小
- ・「水草やエコトーンの消失」による産卵場の消失
- ・「底質の変化」による餌生物の減少
- ・「水路内の倒木の除去」による越冬場の消失
- ・「法面の木の伐採」によるかくれ場の消失

- 32 -

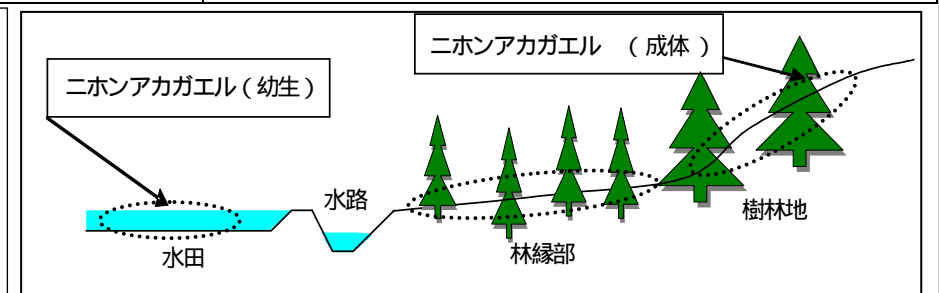


[事業による影響予測結果（地点 ）]

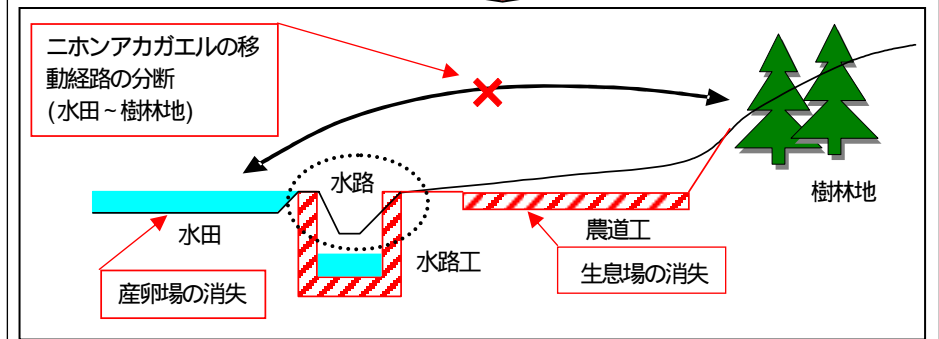
確認された注目すべき生物	調査結果	事業実施により影響を受けるネットワーク
両生類：ニホンアカガエル	3月に水田の水たまりで卵塊（20個）を、11月に樹林地で成体を確認し、樹林地から水田への移動を把握。 現況水路は土水路で、護岸勾配は1:1.5。 2月～4月の水田の水たまりは、樹林地からの浸みだしによるもので、樹林地沿いの30mの範囲に集中。	水路工に伴う垂直なコンクリート壁により成体がい上がれなくなり、水田と樹林地間の移動経路が分断。 水路工に伴う排水強化により産卵場の水たまりが消失。 農道工に伴うロードキルと草と木々のある林縁部の消失により、移動経路が分断するとともに生息環境が縮小。



【注目すべき生物の生息・生育環境 詳細平面図 1/5,000】



【現況断面図（A-A断面図）】



【事業影響予測図】

- 34 -

凡例

- 湿地帯
- 水域
- ヨシ群落
- コウホネ群落
- ジュンサイ群落
- 注目すべき生物

オオトラフトンボ

取水口付近の状況

取水口改修

土水路から流入

ヨシ群落

オオクチバス

ため池

ヨシ群落

ヨシ群落

土水路へ流出

ドブガイ

ジュンサイ群落

堆積土の浚渫

長期落水により底土が乾燥しオオトラフンボの幼虫の生息環境悪化

浚渫工によりジュンサイ、ヨシの生育場が消失

取水口の改修

水路内の通水停止によるドブガイへの影響

【事業影響予測図（A-A断面）】

4.2 計画

4.2.1 計画の進め方

計画では、農業生産性の向上と農村環境の保全・形成を両立させるため、環境保全目標や環境配慮対策、維持管理計画等を取りまとめ、事業地区の環境との調和に配慮した計画（以下、「環境配慮計画」という。）を作成する。

【解説】

1. 計画の目的

環境配慮計画の作成は、事業本来の目的である農業生産性等の向上と農村環境の保全・形成を両立に向けた環境との調和への配慮の方策を明確にするために行うものである。

2. 計画の進め方

(1) 環境保全目標の設定

調査段階で概定した環境保全目標について確認を行い、環境保全目標を設定する。

(2) 保全対象生物の設定

調査段階で選定した注目すべき生物を基本として、調査結果や環境保全目標を踏まえて保全対象生物を設定する。

(3) 環境配慮対策の検討

保全対象生物のネットワークを保全・形成するための役割に応じ環境配慮対策の検討を行う範囲（エリア）を設定する。

設定したエリア内において、事業による影響の緩和やネットワークの阻害要因を解消するための対策を設定する。

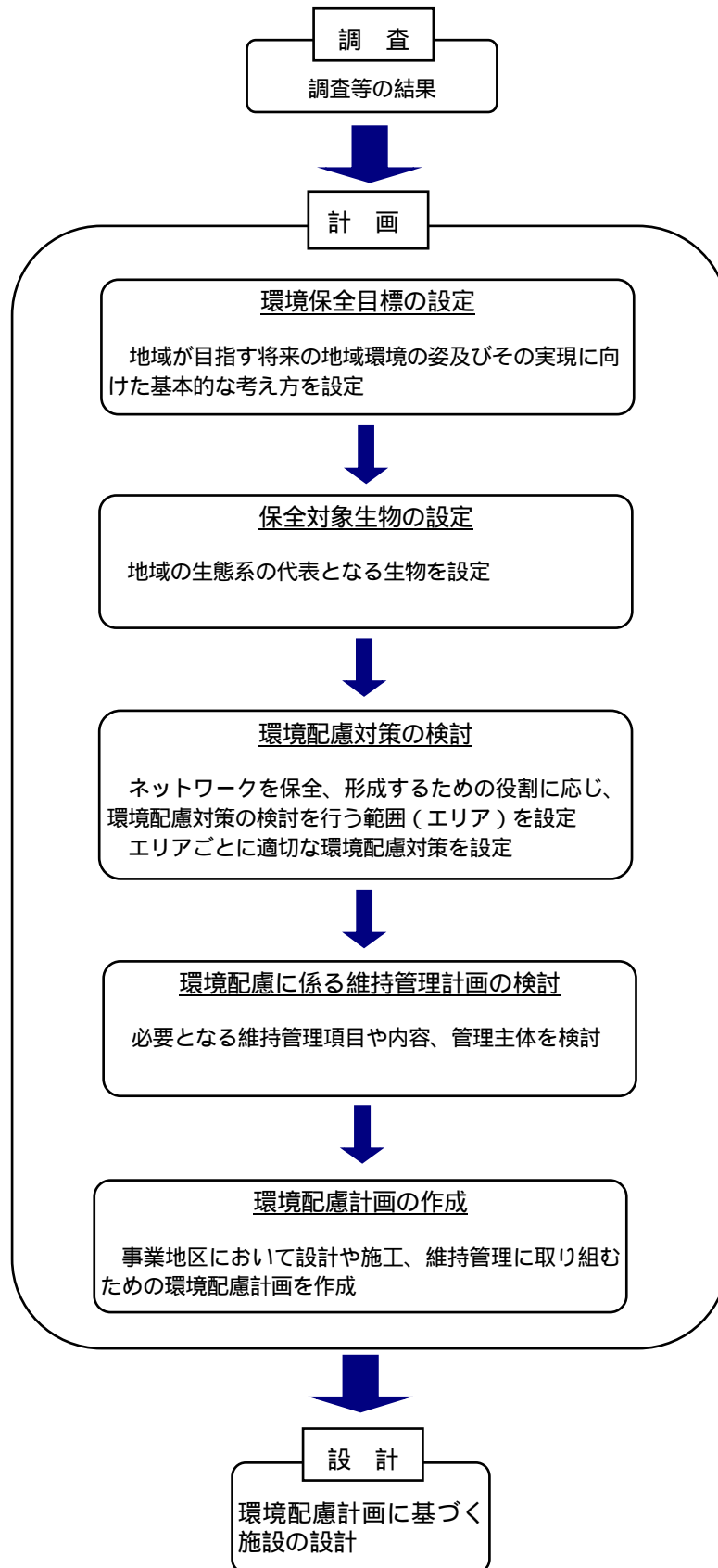
(4) 環境配慮に係る維持管理計画の検討

環境に配慮して計画された施設について、環境配慮対策の効果を持続させるため、体制及び手法等を含め維持管理計画を検討する。

(5) 環境配慮計画の作成

環境保全目標や環境配慮対策等を取りまとめ、事業地区において設計や施工、維持管理に取り組むための環境配慮計画を作成する。

[計画策定のフロー図]



4.2.2 環境保全目標の設定

調査段階で概定した環境保全目標を点検し、地域が目指す将来の地域環境の姿及びその実現に向けた基本的な考え方を環境保全目標として設定する。

【解説】

精査で把握した生物のネットワークや事業による影響、地域の意向等を踏まえ、必要に応じて見直しを図る。

【参考事例】

[環境保全目標の設定例]

【大野平野地区（北海道大野町他）を一部改変】

将来の地域環境の姿

「地域が協働でつくる自然と共生する大野平野」

実現に向けた基本的考え方

本地域は、地域のシンボルでもある駒ヶ岳等の山々、大野川等の河川等の豊かな自然環境と、「北海道水田の発祥の地」として先人が築いてきた美しい田園環境とがバランスを保ちながら、形成されてきた。

しかし、このような自然と人間との共生関係も、近年の開発や、ライフスタイルの多様化により、徐々に弱まってきた。

その一方で、地域住民が望む地域の姿は、大野町都市計画マスタープラン等にあるように「自然が豊かなまち」、「自然と共生するまち」である。

よって、本地域では、長い歴史の中で築かれてきた自然と人間との共生した農村環境を取り戻し、豊かな自然、美しい田園景観を次世代にわたり引き継いでいく地域を目指し、地域の緑、水、また植物や動物等の自然を保全していく。

また、地域一体になり農業の発展とともに地域を築いてきた先人のように、これからは、地域の「環境保全」という共有した認識のもと、農家だけでなく地域住民が皆で地域を考え、「人も自然も豊かな大野平野」を次世代まで引き継いでいける体制を築いていく。



大野平野と函館山

<農業農村整備における環境配慮の基本方針>

生物の生息・生育の場の保全・創出

〔用水路の整備においては、多様な生物の生息環境への影響を最小限に抑える。
また、頭首工においては、回遊魚等が遡上できるように、魚道等の施設整備を行う。〕

安全で快適な生活環境づくり

〔野菜等の洗浄利用や防火用水等の地域用水機能を引き続き維持していく。また、
通行頻度が高い箇所について地域住民の憩いの場となるよう配慮を行う。〕

美しい景観づくり

〔周辺の田園風景に配慮しつつ、可能な限り自然素材のもの（石、間伐材等）を使用
するとともに、工事により生じる裸地部への植栽等を行っていく。〕

住民参加による農村環境づくり

〔地元農家や地域住民参加によるワークショップや地元説明会等により施設整備や
維持管理計画を検討し、事業を進める。〕

4.2.3 保全対象生物の設定

計画、設計を行うに当たり、環境配慮の検討のポイントを明確にするために、生態系の代表となる生物を保全対象生物として設定する。

【解説】

1. 保全対象生物の設定の目的

農村地域の生態系は、動植物の他、大気、水、土壌、光などの様々な要素が複雑に関係して成り立っている。このため、生態系における全ての要素の関係を解明した上で環境配慮を行うことは、現実には不可能である。

このため、複雑な生態系を単純化して捉え、環境配慮の検討のポイントを明確にするため、調査段階で選定した注目すべき生物から保全対象生物を設定するものである。

2. 保全対象生物の設定

(1) 設定の手順

注目すべき生物について、精査の結果や環境保全目標に基づき選定理由等の点検を行う。また、新たに発見された希少生物などがあれば、注目すべき生物とするかについて確認を行う。

次に、これらの生物から、専門家の意見や地域住民の意向を踏まえ、生物の種間関係や事業との関係等から絞り込みを行い、保全対象生物を設定する。

(2) 設定の視点

注目すべき生物の種間関係（捕食 - 被食の関係、共生関係など）

捕食 - 被食の関係（例：サギ類 - フナ類）については、サギ類の生息は餌であるフナ類の生息数に左右されるため、フナ類を保全対象生物とすることで、サギ類の保全を併せて行うことが考えられる。

また、共生関係（例：タナゴ類 - 二枚貝類 - ハゼ類）については、これらの生物のうち1種でも生息ができなくなると、共生関係が成り立たなくなり、生態系にも大きな影響を与えるため、これらをまとめて保全対象生物とすることが考えられる。

事業との関係（事業による影響の程度、事業以外の影響の有無など）

事業との関係では、例えば、水路のコンクリート化により移動経路が分断される生物（例：カエル類、カメ類、ヘビ類）について、水路の壁をはい上がる能力が小さい生物を保全対象生物とすることが考えられる。

また、鳥類など生息範囲が事業地区以外にも広域に及ぶ生物については、事業地区内に繁殖場やねぐら等、種の継続に大きな影響を与える生息環境がある場合、保全対象生物として、対策を検討することが考えられる。

環境配慮対策との関係（対策による他生物への効果、モニタリングの難易など）

典型性を有するため池や水路のヨシやヒシ群落の保全は、様々な生物の生息環境の創出にも貢献しており、保全の効果が広く生態系にわたることから、それらを保全対象生物とすることが考えられる。

また、カエルの卵塊やホタルの乱舞状況など、生物によってはモニタリングにより対策の効果が把握しやすい場合があり、設定に当たっては考慮する。

地域住民とのかかわり（地域の歴史・文化、地域住民の関心など）

地域の生物の中には、コイやヤマメなど釣りや子供の水遊び、食文化と密接な関

係がある場合があり、歴史・文化といった地域の財産を含めて保全する観点から、これらの生物を保全対象生物とすることが考えられる。

また、姿が美しい生物や地域のシンボルとなっている生物は、地域の関心も高いことから、地域のPRも兼ねて保全対象生物とすることも考えられる。

【参考事例】

[保全対象生物の設定例（その１）] ～生物の共生関係に着目した検討～

注目すべき生物の選定（調査段階）

環境への関心と意識の向上を図るとともに、農家の維持管理負担の軽減を検討するため、生き物調査、学習会等を実施。

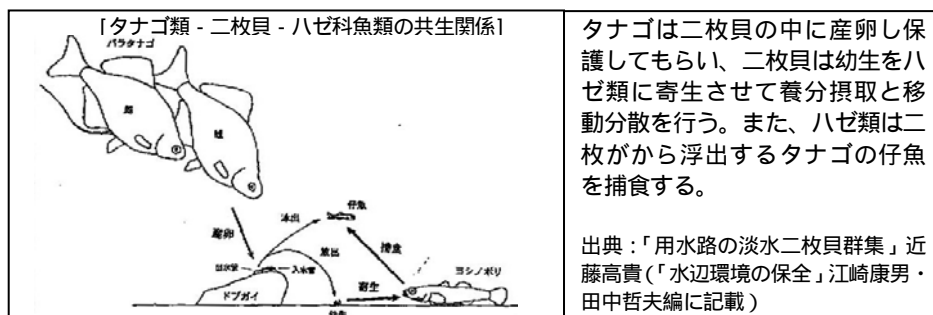
- ・地域住民との学習会等を継続的に行う中で、特にタナゴ類
 - ドブガイ - ヨシノボリの共生関係が地域住民にとって豊かな生態系の象徴として認識。
- ・このため、これらの生物を注目すべき生物として選定し、事業による影響等について検討。



総合学習の一環としての調査



地域農家による学習会



保全対象生物の検討

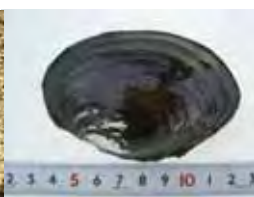
- ・３種の共生関係の成立条件である 水田・水路・川の連続性、水路底の多様性（泥、砂、砂礫） 通年水があること、は他の生物の保全にも有効な条件。
- ・また、これらの生物は網などで簡単に採捕できるため、環境配慮対策の実施後のモニタリングも可能。
- ・さらに、生き物調査等の実施を通じ地域の関心も高い。



これら３種をまとめて保全対象生物として設定



タナゴ類



ドブガイ



ヨシノボリ

【参考事例】

[保全対象生物の設定例（その２）]


～チュウサギ（鳥類）とフナ類（魚類）の関係を考慮した検討～

注目すべき生物と調査結果

チュウサギ

	調査結果	概要
	食性	水田や水路の魚類や昆虫類など
	繁殖場（ねぐら）	河川区域内のヤナギ林（事業地区外）
	その他	夏鳥として日本へ渡来

フナ類

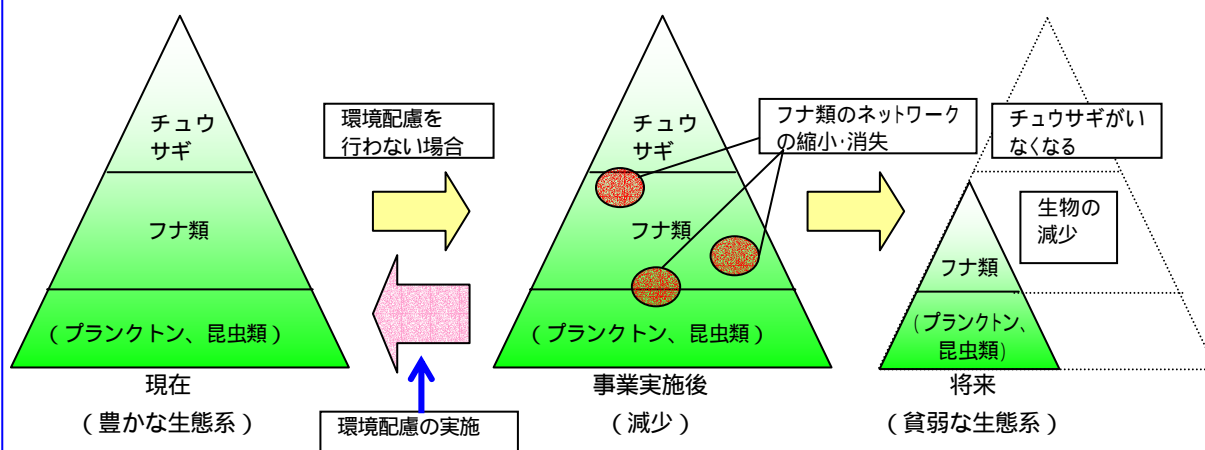
	調査結果	概要
	生息地	水田や水路に生息しているが、事業の実施により縮小・消失する恐れ

これらの生物から保全対象生物の検討

注目すべき生物の種間関係からの検討

- ・ フナ類のネットワークの保全・形成 餌の保全によるチュウサギの保全となるため、フナ類を地域の生態系の代表とすることが可能。

[フナ類のネットワーク保全・形成によるチュウサギの保全のイメージ]



事業との関係

- ・ チュウサギの生息数は、事業地区外の繁殖場の縮小・消失等にも影響され、事業との関係が不明確。

環境配慮対策との関係

- ・ フナ類は対策の前後で生息数を比較することにより、対策の評価が可能。

地域住民とのかかわり

- ・ フナ類は、子供の魚とりや釣りの対象として人気。また古くからの名産品。
- ・ 美しいチュウサギの生息する環境には、地域住民を引きつける魅力が存在。

設定した保全対象生物

フナ類を「保全対象生物」として設定。

（チュウサギは、保全対象生物とはしないが、地域での環境教育や環境保全型農業など、新たな取組を促進するための地域の象徴として、PR等に活用。）

4.2.4 環境配慮対策の検討

計画的かつ効果的にネットワークを保全・形成するために、環境配慮対策の検討を行う範囲（以下、「エリア」という。）を設定し、ネットワークの阻害要因や事業による影響予測結果に基づき、ミティゲーション5原則を踏まえ環境配慮対策を検討する。

【解説】

1. エリアの設定

保全対象生物のネットワークに関する情報（現況のネットワークや潜在的なネットワークなど）や水田、水路など環境基盤に関する情報、事業の影響予測結果等に基づき、エリアを設定する。

また、エリアの役割が地域住民等にとってわかりやすいことが重要である。このため、例えば、魚類の現況のネットワークの保全を検討する範囲を「ネットワーク保全エリア」とし、潜在的なネットワークの回復を検討する範囲を「ネットワーク回復エリア」とするなど、エリアを役割に応じ分ける。

なお、設定に当たっては、保全対象生物のネットワークを考慮し、必要に応じて事業実施地区の周辺地域を含めるものとする。また、鳥類などネットワークが著しく広い範囲にわたる場合は、採餌場や繁殖場など事業実施地域と関係が深いネットワークの一部をエリアとすることも考えられる。

2. 環境配慮対策の検討

(1) ミティゲーション5原則

ミティゲーション5原則の適用に当たっては、まず回避の検討を行い、それが困難な場合は低減（最小化、修正、影響の軽減/除去）の検討を行う。低減についても困難であり、事業の実施が環境に大きく影響を与えざるを得ない場合は代償の検討を行う。

また、ミティゲーションに基づく対策を適切に組み合わせ、ネットワークの保全・形成が図られるように検討する。

(2) 検討の視点

用水路は、かんがい期に用水が流れ、流速も早いという特徴がある。このため、生物の生息・生育環境の確保については難しいが、かんがい期において河川やため池等から生物種の供給が行われるため、種の継続性の観点から移動の確保について検討することが重要である。

排水路は、通年で水路内に水があり、流れも緩やかであるといった特徴を有しており、魚類や両生類等のネットワークを保全・形成するための対策を講じやすい。このため、繁殖場や越冬場などネットワークに果たす役割を考慮した検討が重要である。

ため池は、周辺の水田や樹林地と連続することで地域の生物のネットワークの拠点となる。特に、緩傾斜の岸辺が有する移行帯（エコトーン）については、多様な生物の生息・生育環境及び移動経路として両面の役割を有しており、現況の保全を含めた対策の検討が重要である。

水路や農道の法面における緑地は、鳥類や昆虫類等の移動経路として重要な役割を有する。このため、緑地の確保について検討することが重要である。

ほ場整備などにより残地が発生する場所では、水路内の植生や隠れ場の確保、緑地環境の確保などが容易になる。このような場所については、魚類の産卵場や稚魚、幼生の生息場、昆虫類の繁殖の拠点として位置づけるなど、ネットワークの保全・形成の観点から工夫することが重要である。

農業農村整備事業は、国営、都道府県営、団体営事業が関連して行われるという特徴を有している。また、水路と河川間の移動経路の確保は、水路と河川の双方を利用する生物にとって効果的である。このため、例えば河川、幹線・支線・小排水路、水田を利用するフナ類などのネットワークの保全・形成に当たっては、関連事業や河川における事業との連携が重要である。

再整備や更新整備地区に当たっては、かつての整備により既に生物のネットワークが消失していることも考えられる。このため、施設の整備に合わせネットワークの回復についても考慮することが重要である。

ネットワークの保全・形成には、営農も密接に関連している。このため、環境保全型農業と連携して対策を検討したり、生産調整に伴うブロックローテーションを考慮して水田魚道の設置箇所や整備内容を検討するなど、地域の営農を考慮した検討が重要である。

(3) 環境配慮対策の設定

エリア内において、事業による影響予測結果等を踏まえて、生物の生息・生育環境の「広がり（生物生息空間）」と「質（産卵や育成場としての機能）」の向上を図る環境配慮対策の案を作成する。案は、地域住民等の意向把握や合意形成を効果的かつ計画的に行うため、対策の組み合わせの違いにより複数作成する。

次に、複数案について、関係者の意向を踏まえて、農業生産面、維持管理面、経済性などから比較をし、農業生産性の向上と地域環境の保全が両立するよう絞り込む。

[環境配慮対策の設定例]

保全対象生物	環境配慮対策	環境配慮工法
アカガエル類 〔生息環境〕 水域と樹林地	水域と樹林地との移動経路の確保 冬期に水域の水たまりを保全し、産卵場を確保	緩傾斜の石積水路 水田端や水路底の一部に水がたまる窪地を設置
ゲンジボタル 〔生息環境〕 水路と周辺緑地	現況の水辺を保全し、生息環境を確保 他地区の水路と緑地帯で連結し、移動経路の確保	木柵による水路護岸 樹木は伐採せずに保全、樹木がない範囲は植栽

（環境配慮工法については、第5章設計、施工を参照）

注：田園環境整備マスタープランにおける区域との関係

市町村が作成する田園環境整備マスタープランには、「環境創造区域」（生態系や景観を保全する工法を積極的に取り入れるなど環境の創造を図る区域）と「環境配慮区域」（工事の実施に当たり環境に与える影響の緩和を図るなど環境に配慮する区域）が設定されている。

このため、エリアの設定に当たり「環境創造区域」等の区域設定の考え方について確認を行うものとする。また、エリアの設定にあわせて、市町村による区域設定についても見直し・充実が行われるよう、市町村と協力して検討を行うことが重要である。

【参考事例】

【エリアの設定例】

～環境保全目標に基づきフナ、モロコ類を保全するエリアを設定～

環境保全目標

人と生き物が共生する豊かな環境を保全するため、
魚類等の生物の水辺環境ネットワークを保全・回復

保全対象生物の設定

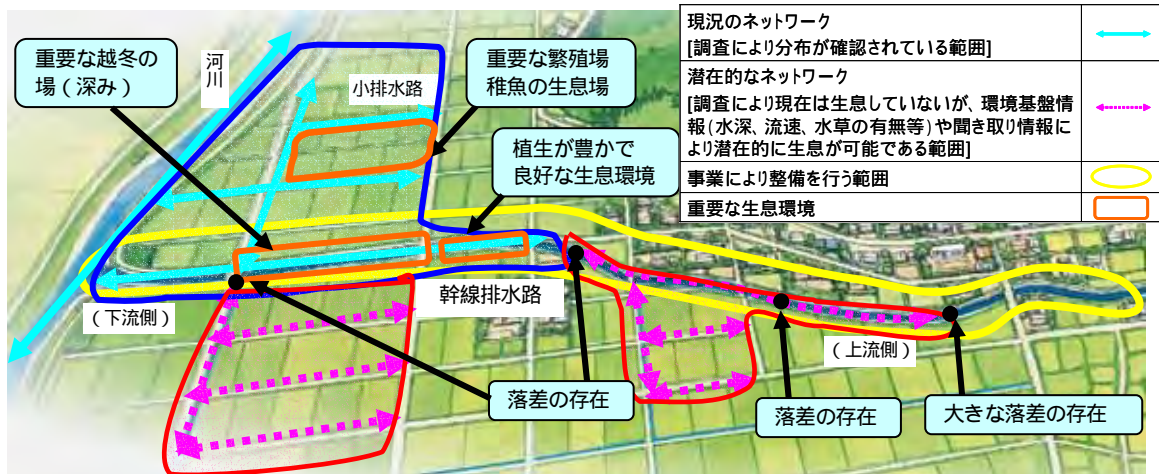
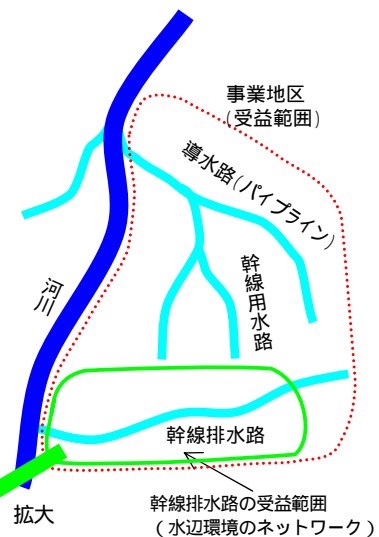
～ の観点から、同様の環境に生息するフナ、モロコ類を設定。

地域の生物多様性を特徴付けており、これらの保全が地域の生物多様性の保全になること（典型性）
魚釣りの対象として地域住民に日常的に親しまれていること（地域の代表的な生物）
事業の影響が直接的で、環境配慮対策の評価はこれらの増減により可能（環境配慮対策の指標種）

調査結果に基づいて設定したエリア

[拡大図：フナ、モロコ類のネットワーク]

【事業概要図】



ネットワーク保全エリア

フナやモロコなどのネットワークが、現在、形成されており、排水路改修に伴う生息環境の悪化を緩和するため、通水障害がない区間の施工を「回避」したり、施工区間においても石積み等により影響を「最小化」することを検討する範囲

ネットワーク回復エリア

フナやモロコなどのネットワークが潜在的に形成される可能性があり、事業の実施を契機に、落差を解消し遡上を可能にするなど、かつての事業により影響を受けた移動経路を修正することを検討する範囲

【参考事例】

[環境配慮対策の設定のイメージ]

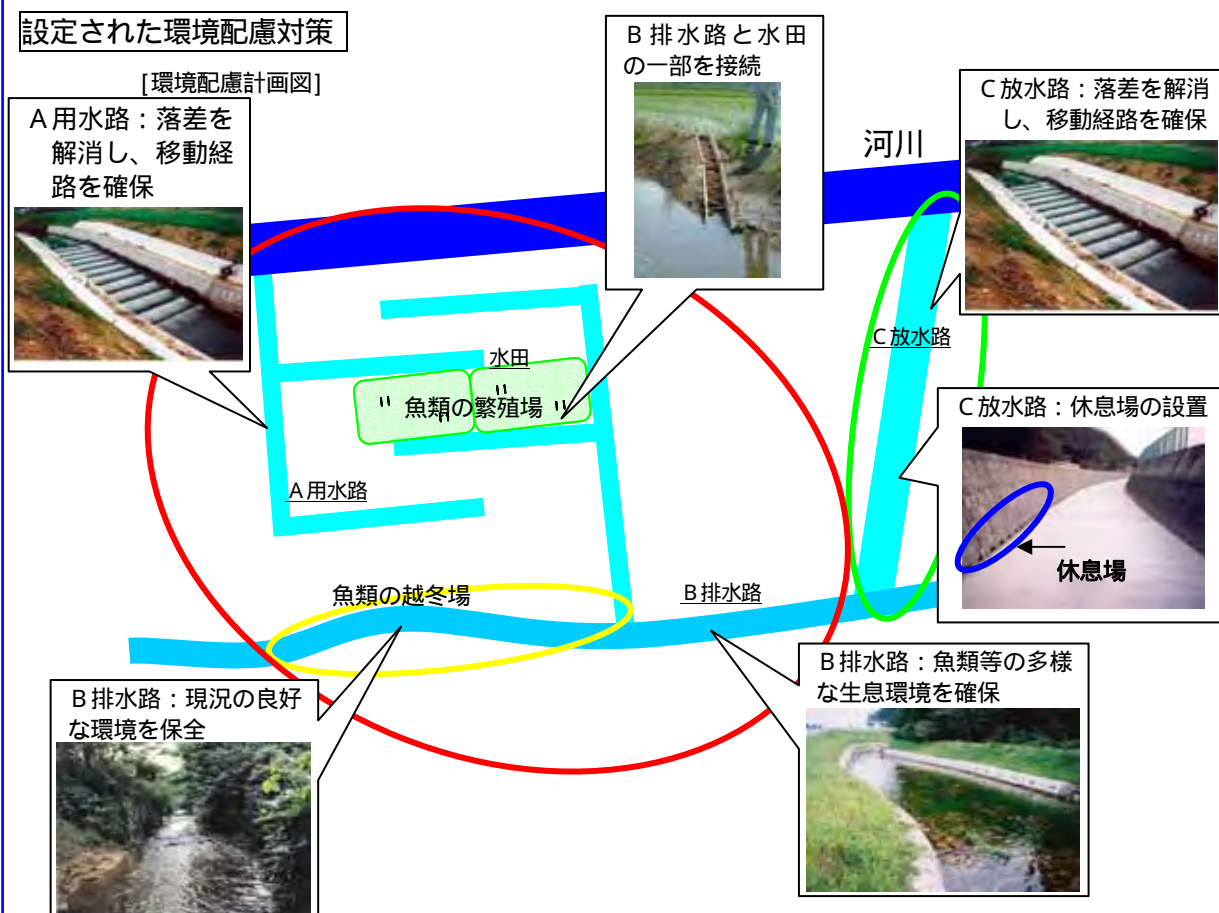
～ 魚類のネットワークを形成するために水路の役割に応じた対策を検討～

検討の視点

魚類の越冬場となっており、生息に重要な範囲について施工を回避。
 通年水があり、魚類が生息しやすいB排水路は、移動経路としての役割に加え、良好な生息環境としての役割を確保。
 かんがい期のみ水があるA用水路、大雨時のみ水があるC放水路は、魚類が生息しにくいいため、落差解消と休息場の設置により河川との移動経路としての役割を確保。
 営農や維持管理に支障がない水田についてB排水路と接続し、繁殖場を確保。

設定された環境配慮対策

[環境配慮計画図]



エリアと環境配慮対策の考え方				環境配慮対策の内容
ネットワーク保全エリア (事業による影響の緩和することを検討する範囲)	「回避」範囲			工事を実施せずに良好な環境を保全
	「最小化」、「修正」範囲			A用水路: 魚類等の移動経路を確保するため、落差を解消。また、かくれ場を設置。 B排水路: 現況の魚類等の多様な生息環境を保全する水路整備を実施。また一部の水田と接続。
ネットワーク回復エリア (ネットワークの阻害要因を解消し、ネットワークを回復することを検討する範囲)				魚類等の移動経路を確保するため、魚道により落差を解消。また、かくれ場、避難場の設置。

【参考資料】

[生物の生息・生育環境の広がりについて]

生物の生息・生育環境は、大きく分けて「生息・生育環境の広がり（生物生息空間）」と「生息・生育環境の質（産卵や成育場としての機能）」で考えられる。

また、生息・生育環境の質には、生物ごとに、水深や流速、植生被度など質に影響を与える複数の要因が考えられる。

このため、環境に配慮した計画、設計に当たっては、生息・生育環境の広がりや質の向上とを組み合わせることが重要である。例えば、『生物の生息環境の規模＝生息環境の広がり×生息環境の質』と考えて、農業生産性や経済性等を考慮して広がりや質のバランスを図ることが考えられる。

また、広がりや質以外の要因としては、例えば、コンクリート水路の施工後に生育した水草が生息環境の質を向上させるといった「時間」の要因が考えられる。このため、計画、設計においては、環境が安定した将来の状態や環境が安定するまでの状態についても考慮することが重要である。

[モロコ類の生息環境の考え方のイメージ]

移動経路の保全による生息環境の広がり（生物生息空間）

モロコ類における生息環境の広がり			
(移動できる範囲)			
生息環境としての望ましき	<p>望ましい ←————→ 望ましくない</p>		

生息環境の質の向上

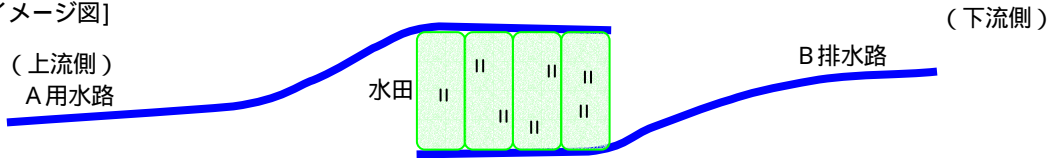
モロコ類における水路の生息環境の質				
主な環境要因	水 深	多様な水深があり、浅い場所を好む稚魚から比較的深い場所を好む成魚にとってもすみやすい	中間	浅い場所がほとんどない水路ではすみづらい
	流 速	護岸の植生や石により流れの緩い箇所が多く小さな個体もすみやすい	中間	水路の摩擦が少ないため、勾配が大きい水路では、流れが一樣に早くすみづらい
	植 生	植生が産卵場や隠れ場、採餌場を供給しすみやすい	中間	植生なし。産卵場や隠れ場、採餌場が少なくすみづらい
生息環境としての望ましき		<p>望ましい ←————→ 望ましくない</p>		

【参考資料】

[環境配慮対策の比較のイメージ]

A 用水路、B 排水路の改修に際し、環境配慮対策の組み合わせの違いによる複数案を比較。

[イメージ図]



組み合わせ案の比較

写真：整備イメージ

*：ミティゲーションの分類

	案1	案2	案3
対策の組み合わせの概要	<p>・A、B水路に移動経路と良好な生息環境の役割。</p> <p>[最小化*:配慮レベル高]</p> <p>・全部の水田で移動経路を確保。 [修正*:配慮レベル高]</p> <p>（全体として配慮レベル高）</p>	<p>・A、B水路は移動経路のみの役割。</p> <p>[最小化*:配慮レベル低]</p> <p>・水田への移動経路は確保しない（魚類の移動は不可能） （全体として配慮レベル低）</p>	<p>・A用水路に移動経路のみの役割。</p> <p>[最小化*:配慮レベル低]</p> <p>・B排水路は移動経路と生息環境の役割。</p> <p>[最小化*:配慮レベル高]</p> <p>・一部水田で移動経路を確保。 [修正*:配慮レベル中]</p> <p>（全体として配慮レベル中）</p>
ネットワークの保全面	地域全体が良好な生息環境として機能。	周辺地域の生息環境と連結させるのみで生息環境の機能はなし。	案1、2の中間でB排水路を中心に生息環境として機能。
農業生産面	A・B水路に多様な環境を創出するため水路断面が大きくなり減歩の割合が大。	水路断面の拡大を伴わないため、支障なし。	A水路は水路断面の拡大を伴わないため、支障なし。 B排水路は、減歩により用地を確保する必要。
維持管理面	A・B水路の清掃や補修を行う費用と労力が大。 水田魚道の管理も必要。	環境配慮対策の実施に伴う費用や労力は最小。	A水路の労力は最小。 B水路は、定期的なゴミの除去や草刈が必要。
経済性	多様な環境の創出により生じる損失水頭を補うため、水路断面の拡大が必要になるなど工事費が大。	水路のいくつかの場所で魚類等の隠れ場や避難場所を設置する程度で工事費は微増。	B排水路に移動経路の役割に加えて生息環境の役割を持たせるための追加工事費は（ 円/m）程度。

比較案を基に農家を含む地域住民による議論

地域にとって持続的な農業と環境保全とのバランスが成立する案3を決定

【参考事例】

[環境配慮対策の検討例]

～メダカやタナゴなどのネットワークの保全～

(大谷地区(鳥取県岩美町))

地区の概要

この地区の現況は、低湿地帯であり、水路は用排兼用の土水路であった。このため、平成12年に区画整理や用水路のパイプライン化など生産基盤条件の改善に資する受益面積68.8haのほ場整備に着手した。

一方、現況の用排兼用水路はメダカ等が生息する良好な環境であったが、整備によりこれらの絶滅を危惧する声があがったため、「生きものにやさしい大谷田んぼ」を目標に、地区全体を保全エリアとして生態系の保全を考慮した排水路の整備を実施した。

[位置図]



地区を流れる幹線排水路[現況]



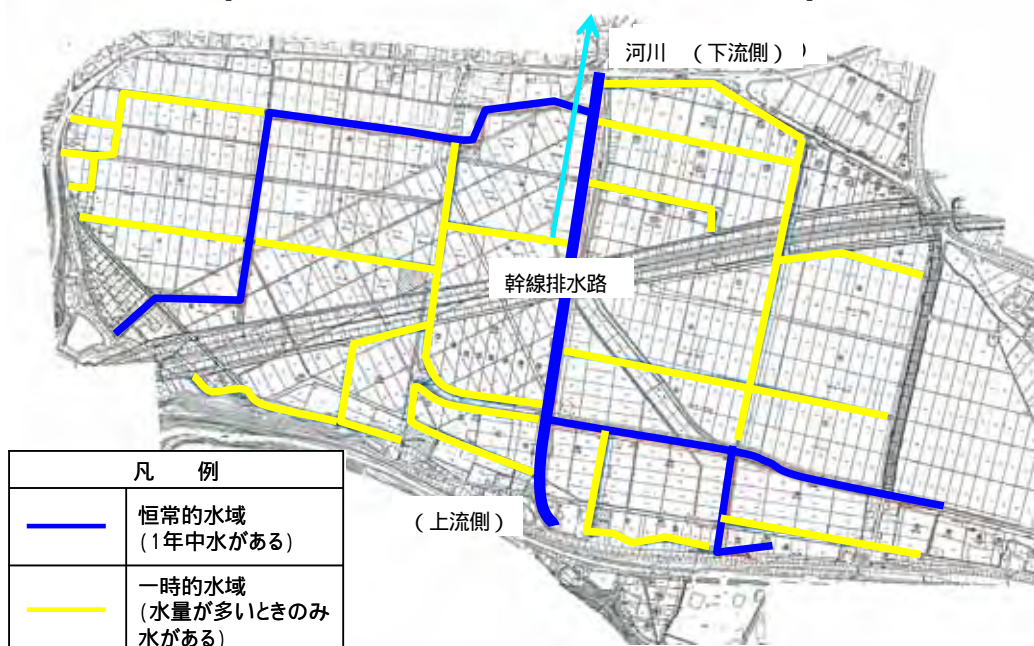
検討1：移動経路の保全による生息環境の広がりの確保

検討の視点

生態系の保全の議論が起こったのが事業着手後であり、水路等の配置は確定していた。このため、確定していた配置の排水路について、1年を通じて水があると想定される範囲(恒常的水域)について、全域で魚類の移動を確保した。

さらに、かんがい期間中など水量が多いときに水がある範囲(一時的な水域)についても、恒常的水域から移動できるようにし、生息環境の広がりを確保した。

[生息環境の広がりを確保する範囲(排水路)]



検討 2：生息環境の質の向上

確保した生息環境の広がりの中で、生息環境の質の向上（産卵や成育場としての機能の向上）を検討した。

検討の視点・工夫点

経済性や維持管理作業性を考慮し、生息環境の質の向上は、1年を通じて水がある恒常的水域を重点的に実施する。

河川と接続し、地区の中心に位置する幹線排水路については、小型魚から大型魚まで様々な魚類の生息に望ましい環境を創出するため、緩勾配型の多孔質コンクリート護岸に各種魚巢ブロックを組み合わせた構造とする。

幹線排水路と接続する支線排水路や小排水路は、産卵拠点及びメダカや様々な生物の成育拠点として位置づけ、画一的でない多様な生息環境を創出する。

また、設計・施工に当たっては、現地の条件にあわせて工夫を行う。

- ・ 現地で発生した石を活用した石積水路
- ・ 用地に余裕がない区間は、通水を阻害しない魚巢ブロック（ブロック内には、石を詰めた箇所も設置）
- ・ 残地を活用したワンド



整備後の状況

生息環境の広がりと質の向上を図る対策を組み合わせ、地区全体で生態系を保全。

用地に余裕がない区間は、魚巢ブロックにより生息環境を確保



河川（下流側）

多孔質護岸に魚巢ブロックを組み合わせ、様々な魚類の生息拠点を確保





幹線排水路

現地の石を有効活用し、産卵や成育の拠点を確保



残地を活用し、魚類や両生類、昆虫類の生息環境を確保



凡 例	
	恒常的水域 (1年中水がある)
	一時的な水域 (水量が多いときのみ水がある)