

第3章 調査、計画

3.1 調査計画に当たっての基本的な考え方

3.1.1 基本的事項

ほ場整備は、農地、農道や水路といった多岐にわたる環境構成要素を総合的に整備することから、これらを利用する様々な生物や農村地域の景観等に影響を及ぼす。

このため、地域の自然環境への影響をできる限り軽減し、積極的に生態系・景観等の保全や環境条件の改善に資することを目標として、環境情報を効率的に把握し、適切な環境配慮対策を検討することが重要である。

【解説】

1. 調査計画に当たり認識すべき事項

農村地域に生息する多くの生物は、生活史に応じていくつかの環境を使い分けて生息しており、さらに利用方法は種によって異なることから、生物多様性を確保するためには、様々な環境が存在していることが重要な条件となる。

また、水田をはじめ様々な環境により農村地域の良好な景観が形成されている。

ほ場整備は農地、農道や水路といった多岐にわたる環境構成要素を総合的に整備する事業であり、生物の生息・生育環境としての水田や水路または周辺環境などを改変することから、これらを利用する様々な生物や景観等に影響を及ぼすことを十分認識しておく必要がある。

2. 調査の基本的な考え方

マスタ・プラン等や各種環境に関する計画・資料をもとに適切な環境配慮対策を検討するために必要な地域の生物に関する情報などを整理するとともに、地域の特性に応じて所要の調査を効率的かつ効果的に実施し、地域における生態系や景観等の特徴、事業実施が及ぼす影響の内容及び程度などの把握に努める必要がある。

3. 計画の基本的な考え方

事業が及ぼす地域の自然環境への影響をできる限り軽減するという観点から、調査により整理された環境情報を踏まえ、地域における環境配慮のコンセプト（配慮の対象や内容、必要性など）を設定した上で適切な対策を検討し、事業計画に反映させる。

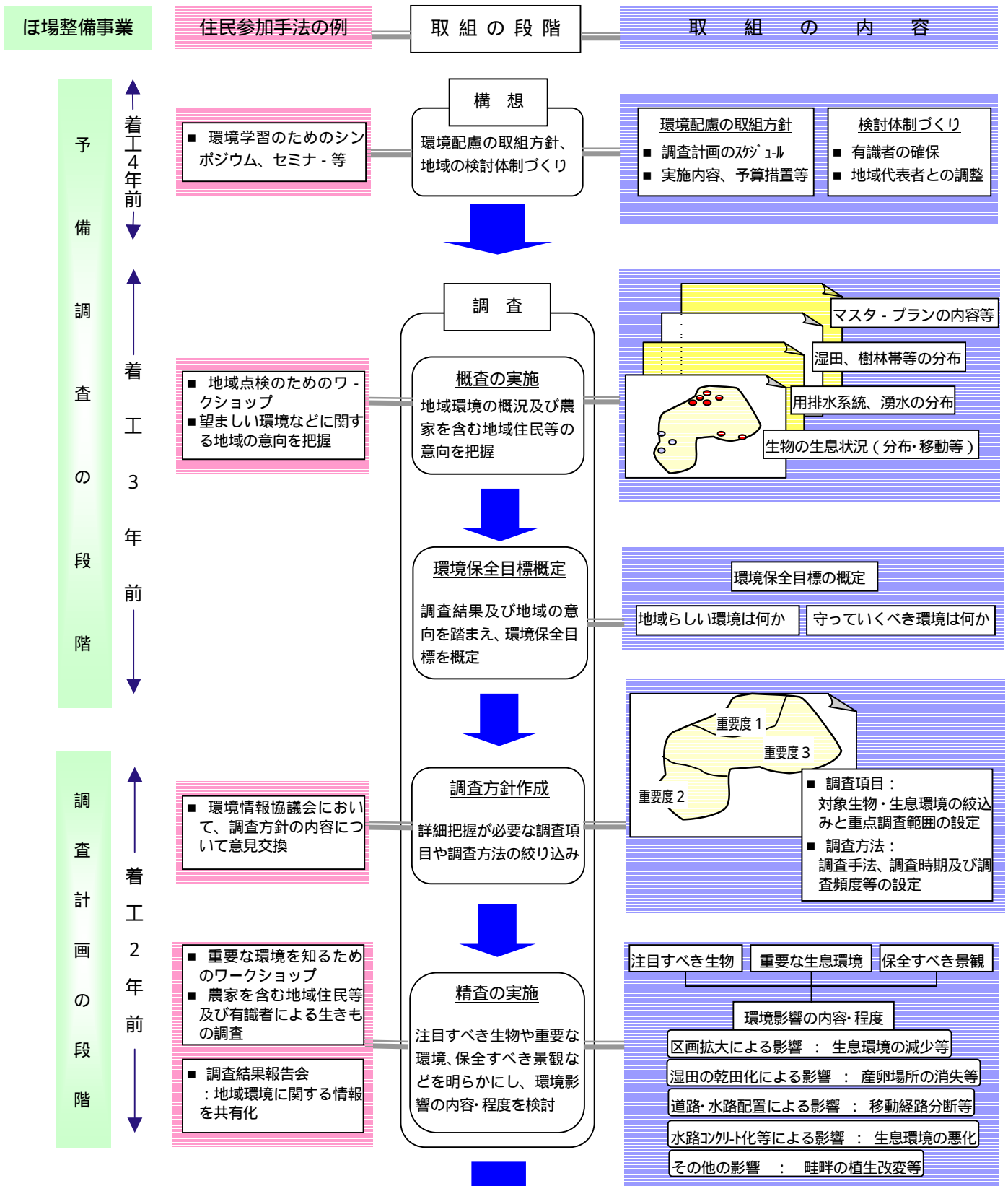
また、ほ場整備は面的広がりのある整備であるため、水のネットワークのほか農道、水路に沿った植栽や、畦畔、法面などを活用した緑のネットワークを確保することも可能であることから、十分に検討する。ただし、植栽は、地域に生育する在来種を活用することを基本とする。

4. 農家の理解と農家を含む地域住民等の参加及び合意形成

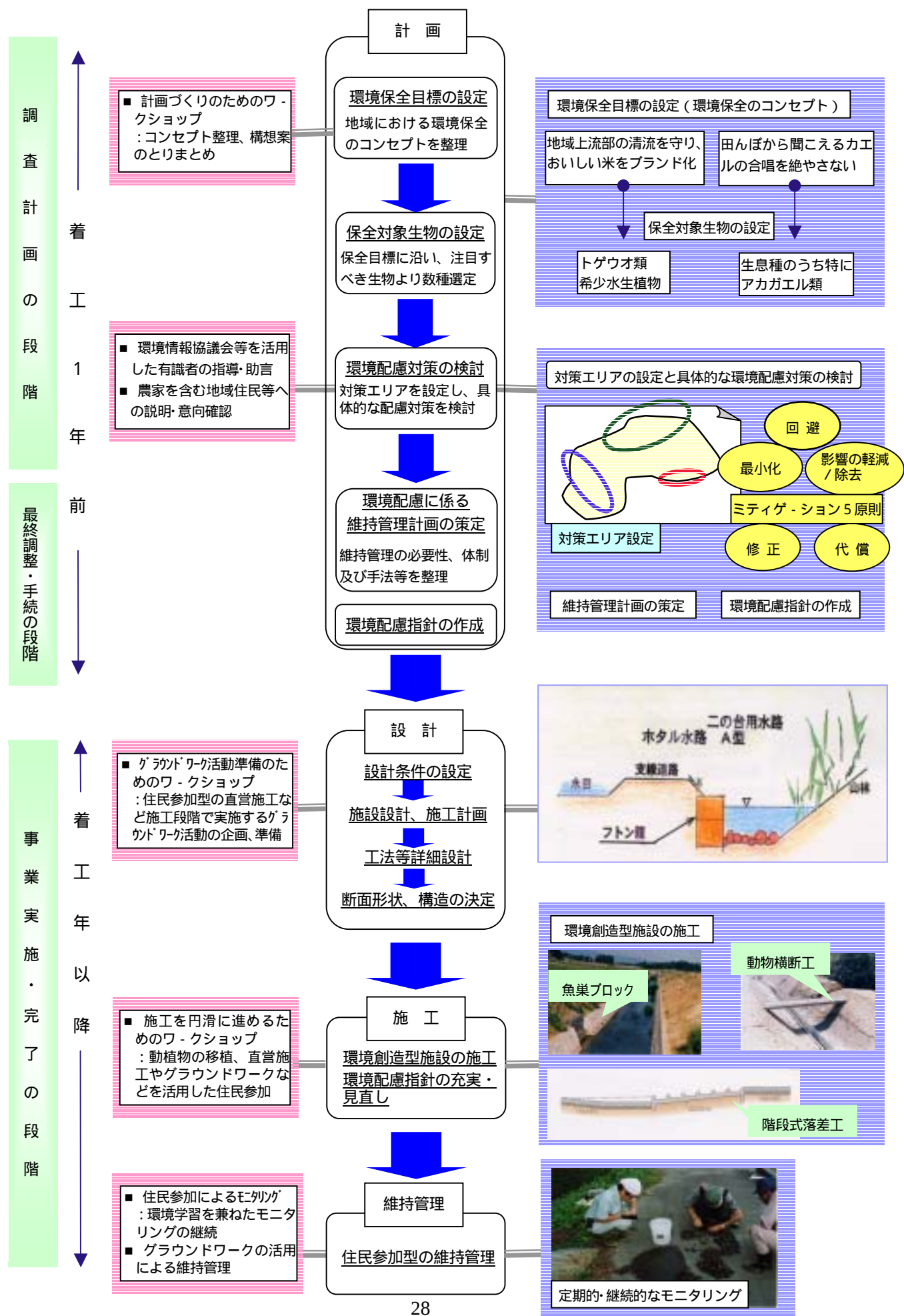
環境配慮の取組は、事業実施のみならず維持管理においても労力的、経費的に負担が増えることもあり、かつ、ほ場整備は農家の私有地である農地を整備対象とすることから、環境配慮の取組の各段階において、関係農家の十分な理解と合意を得ることが不可欠である。そのため、関係農家への地域環境に関する情報の提供、啓発活動、農家意向の把握に努めることが重要である。

また、地域の自然環境は、農家を含む地域住民等が恩恵を享受できる共有の財産であることから、できるだけ早い段階から農家を含む地域住民等の多様な主体の参画を得て、環境情報の共有化や配慮対策検討の際の意見交換等を図ることが重要である。

各段階における環境配慮の流れと主な検討事項



調査に要する年数については、地域の特性に応じて設定することが必要。



3.1.2 環境保全目標

地域が目指す将来の地域環境の姿を明確にするため、保全対象生物の設定や環境配慮対策の基本となる環境保全目標を設定する。

目標は、現況の良好な環境の保全を目指した目標と損なわれた環境の回復を目指した目標とがあるが、概査の段階で概定し、計画段階で設定する。

なお、目標の設定に当たっては、事業主体が環境情報を積極的に農家を含む地域住民等に提供するとともに、アンケート調査や聞き取り調査、ワークショップ等の実施により、農家を含む地域住民等が持つ環境に関する情報収集や環境に関する意向を把握した上で、マスタープラン等や有識者の指導・助言を踏まえ、農家を含む地域住民等の合意を得て設定する。

【解説】

1. 環境保全目標設定の考え方

(1) 環境保全目標とは

環境保全目標は地域が目指す将来の地域環境の姿であり、農家を含む地域住民等にとって身近で親しみやすく、わかりやすい表現とする。この目標を設定することにより、地域の関係者の間で環境保全に関する意識を統一することができる。また、地域の環境保全活動に関するスローガンとなりうるものである。

なお、感覚的なもの、イメージ的なものとなる場合も想定されるが、注目すべき生物や保全すべき景観、保全対象生物を設定する過程で、有識者の意見も踏まえながらなるべく具体的な目標としていくことが望ましい。

(2) 環境保全目標のタイプ

環境保全目標には、現況の良好な環境の保全を目指した目標と過去に損なわれた環境の回復を目指して設定する目標の2つのタイプがあり、その例としては以下の様なものが考えられる。

【環境保全目標のイメージ】

現況の環境保全を目指した目標の例

- ・ 子供が安心して魚つかみができる水路の保全
- ・ 自然豊かな散居村の保全
- ・ タナゴ類の棲める環境の保全
- ・ メダカの泳ぐ水路の保全
- ・ 恵み豊かな里山や屋敷林の保全

環境の回復を目指した目標の例

- ・ 昭和30年代に農村にいた生きものの生息・生育環境の回復
- ・ ホタルの乱舞する環境を再現
- ・ 子供たちが魚釣りなど安心して遊べる小川の再生

2. 環境保全目標設定の手順

(1) 農家を含む地域住民等への環境に関する啓発

農家を含む地域住民等を対象とした地域環境に関する勉強会・観察会、マスタープラン等の地域の環境に関する既存情報の積極的な提供など、環境に関する普及啓発に努める。

(2) 住民意見の把握

農家を含む地域住民等を対象に勉強会等を行い、地域環境の現状に対する理解増進を図った後、アンケート調査や聞き取り調査、ワークショップ等を行い、過去の地域環境の状況や地域が目指す将来の地域環境の姿を把握する。

(3) 有識者の意見を踏まえた住民意見の具体化の検討

アンケート調査等により把握した農家を含む地域住民等の意見を具体化するため、有識者の指導・助言を踏まえつつ、専門的な見地から意見の実現の可能性や実現方策の案を検討する。

(4) 調査計画担当者による検討・概定

検討された案をもとに必要な調査（文献調査、現地調査など）を行い、その結果を活用しつつ、概査の段階で環境保全目標を概定する。

(5) 環境保全目標の設定

概定結果を農家を含む地域住民等や有識者にフィードバックし、その概定目標に対して、さらに意見を聴取するとともに、有識者の指導・助言や精査の結果を踏まえ、計画策定段階の最初に環境保全目標を設定する。

生態系に関するアンケート調査及び聞き取り調査の設問項目の例

地域の過去、現在及び将来の視点を備えた設問項目を設定する。

- 調査対象者の年齢（階層別に分類）
- 何がいたか（生物種の名称）
- どこにいたか（生息・生育地の特定）
- いついたか、いついなくなったか（生物の生息・生育年代の特定）
- どれくらいいたか（生物種の量）
- どのような状態でいたか（生息・生育環境の特定）
- なぜいなくなったのか（消失原因の特定）
- どういう遊びをしたか（過去の生きものとのかわり方の把握）
- 今後どうしたいか（地域が目指す将来の地域環境の姿を把握）
-

3．地域の環境保全目標設定の留意点

(1) 自らの問題としての設定

地域の環境保全目標は、保全対象生物の設定や環境配慮対策の工法選定の基本となるため、ほ場整備の実施に当たり検討する土地利用計画や営農計画などと同様に、農家を含む地域住民等が自らの問題として、構想・調査・計画の各段階で、情報を共有しながら慎重に検討していくことが必要である。

(2) 各種計画や地域ニーズの把握

具体的な環境保全目標の設定に当たっては、事業を実施する市町村で策定されているマスタープラン等に定められている中長期的な地域環境保全の方針を参考として、文献調査、現地調査、若年層から高齢者層まで階層別のアンケート調査や聞き取り調査・ワークショップの実施等により、地域の現在と過去の環境を明らかにするとともに、地域が目指す将来の地域環境の姿を把握することが必要である。

(3) 調査結果の有効活用

アンケート調査や聞き取り調査から得られる情報は断片的なものもあるが、過去に地域において生態系等の調査が行われていない場合は貴重な情報となる。また、有識者の意見を加えることで、地域で生息・生育が可能な生物相を想定する際の参考とするなど有効に活用できる。

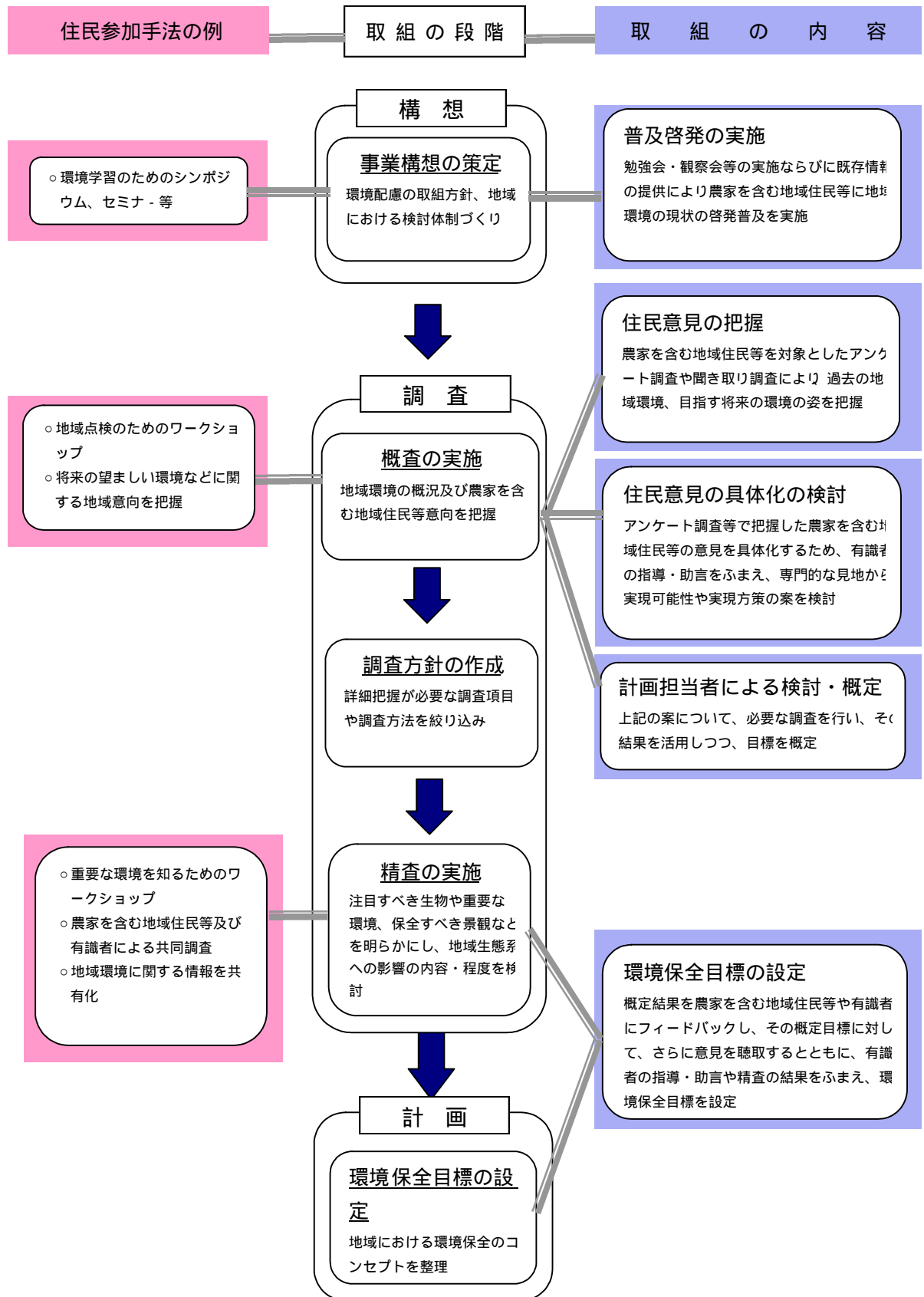
(4) 有識者の指導・助言を踏まえた目標の設定

環境保全目標の設定に当たっては、「明らかに実現が困難な目標の設定」や「地域の生態系のバランスを崩すような目標の設定」は避けるよう、有識者の指導・助言を参考に決定することが望ましい。

(5) 地域合意形成による設定

これらの調査から得られた結果と、農家を含む地域住民等の意向、生態系や景観等に関する有識者の指導・助言を踏まえ点検を行い、最終的に農家を含む地域住民等の合意を得て環境保全目標を設定する。

環境保全目標設定までの流れ



3.2 農家を含む地域住民等の参加及び合意形成

ほ場整備は、水路、農道等の他に農家の私有地である農地の区画形質の変更を行うため、構想から維持管理までの各段階において農家の十分な理解と合意を得ることが必要である。

また、自然と共生した取組が将来にわたって持続的に確保されるためには、地域が自らのものとして受けとめることが必要であり、早い段階から多様な主体の意見が反映される体制整備を行うことが望ましい。

【解説】

1. 農家を含む地域住民等の積極的な参加の促進

(1) ほ場整備は、水路、農道等の共有施設の整備だけではなく、農家の私有地である農地の区画形質の変更や換地による権利関係の移動を伴う。

このため、環境配慮の検討に当たっては、構想から維持管理までの各段階において、地域環境に関する情報提供や啓発活動を行うなど、関係農家の十分な理解と合意を得ることが不可欠である。

(2) また、自然環境は、農家を含む地域住民等が恩恵を享受できる地域の財産であり、自然と共生した取組が将来にわたって持続的に確保されるためには、地域が自らのものとして受けとめることが必要である。

このため、農家を含む地域住民等、有識者に対しても、同様の情報提供や啓発活動を行い、積極的に取組への参画を促すことが重要である。

2. 農家を含む地域住民等の参加手法

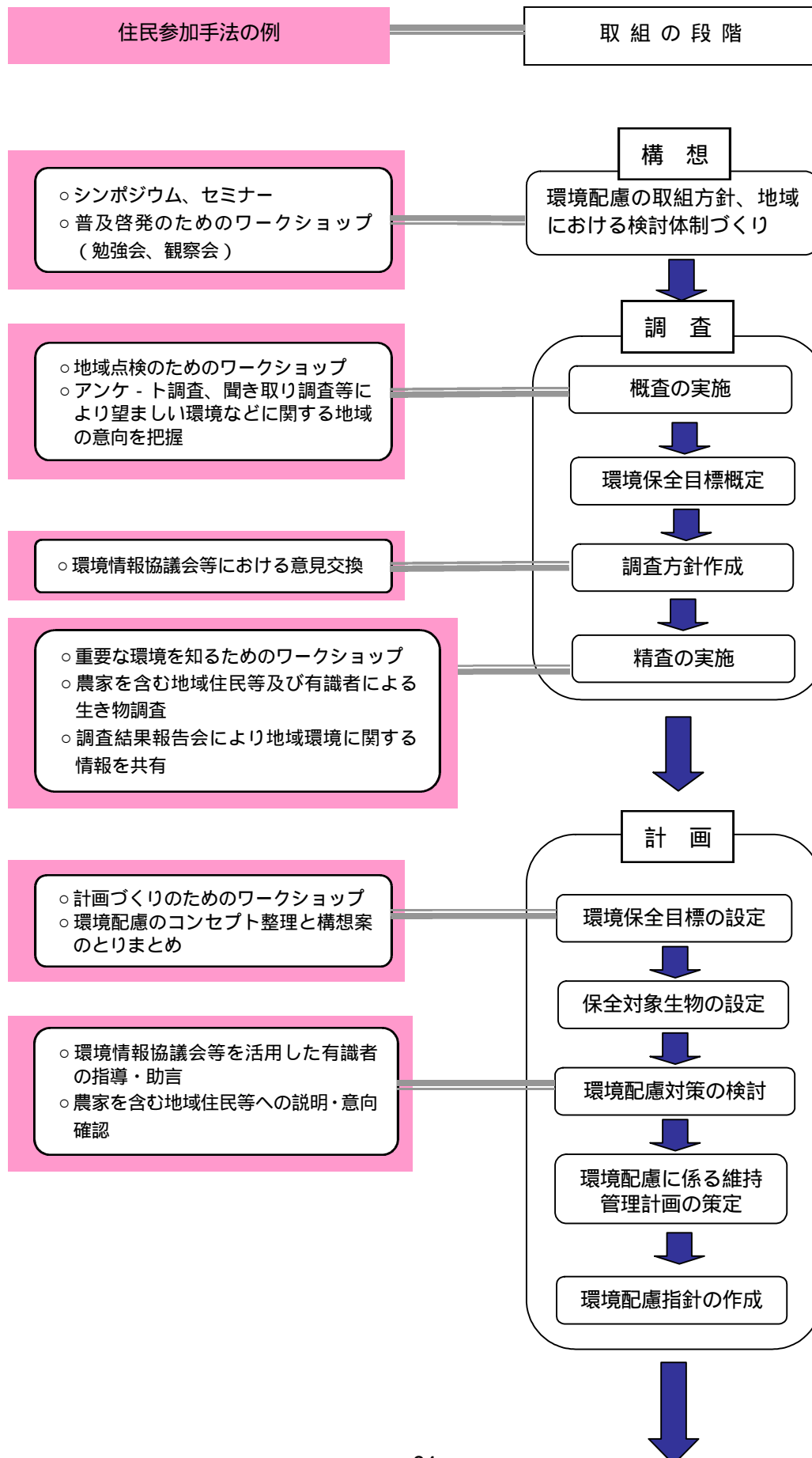
(1) 農家を含む地域住民等の参加を円滑に行うためには、事業構想策定段階から、各段階に応じた参加の機会を提供することが必要である。

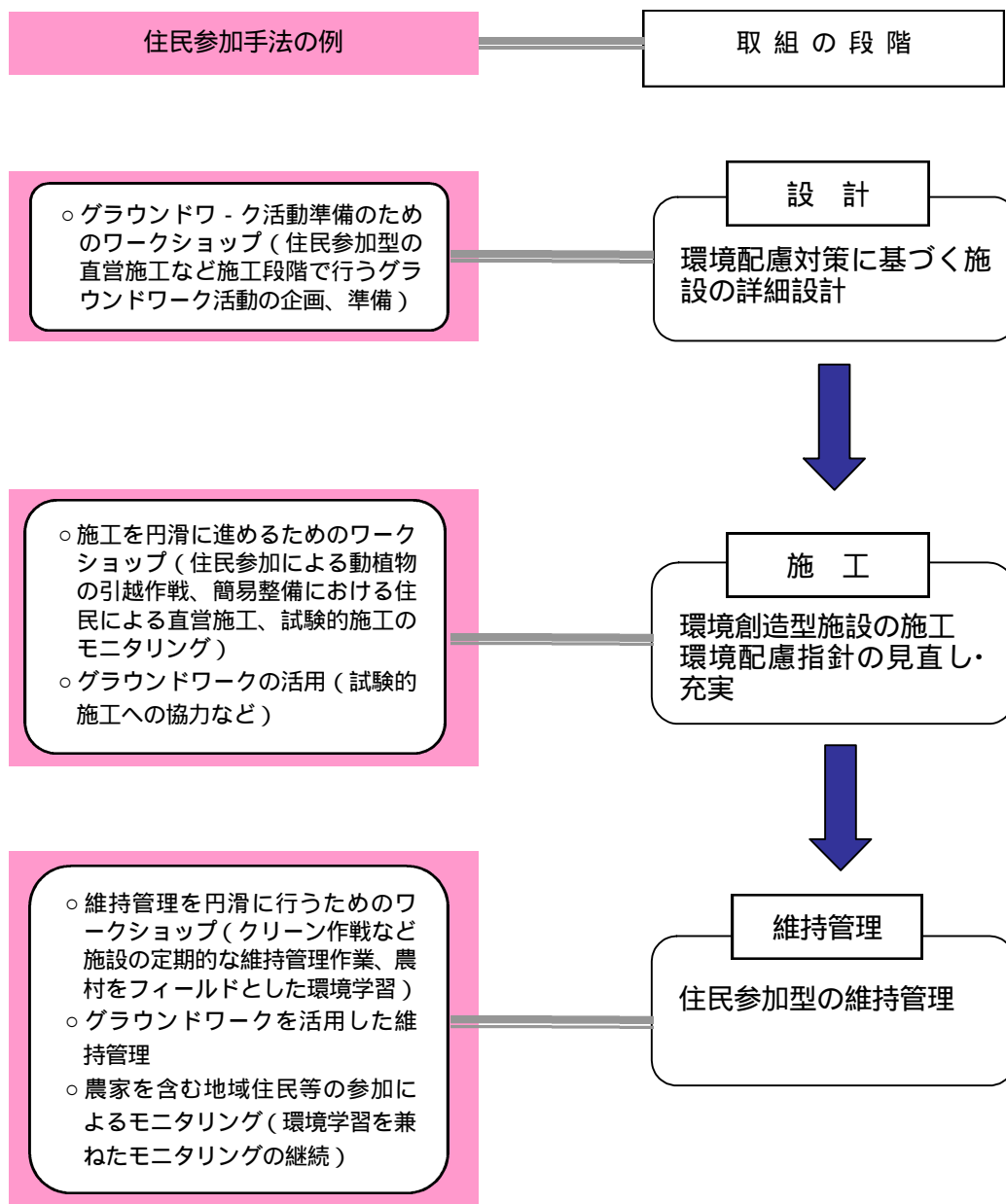
(2) 具体的な参加の機会の提供方法としては、シンポジウム、勉強会・観察会などのワ－クショップ、動植物の引越作戦等の実施（単発的参加）、草刈りやモニタリングを行うボランティア的な組織活動の実施（定期的参加）、日常の維持管理活動への参加呼びかけ（恒常的参加）等が考えられる。

特に地域の様々な立場の人が協力して進める「田んぼの学校」「メダカの学校」などの環境学習は、持続的な地域住民等の参加の機会として有効である。

なお、その際は、子どもや高齢者、女性等にも積極的に参加してもらうことが重要である。

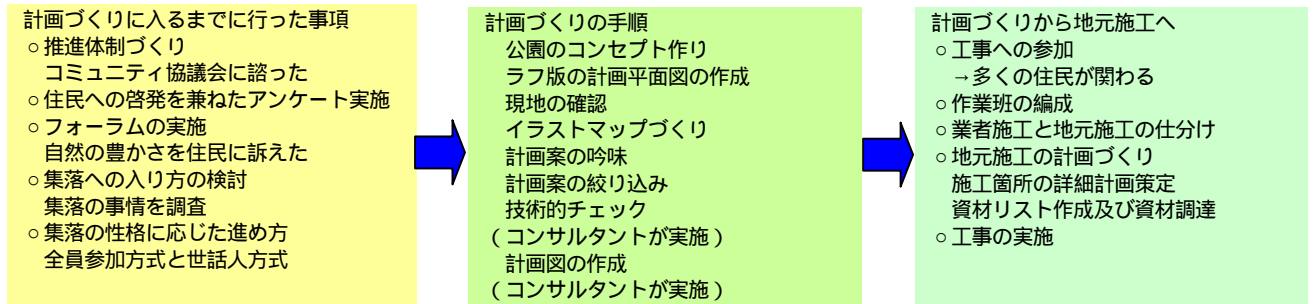
各段階における住民参加手法





[計画段階における住民参加の例]

ほ場整備で地区除外したため池周辺において農村公園整備を予定した際、住民参加による計画づくりを行った。



計画づくりの流れ (ワークショップの手法を活用)



[出典：生態系保全と住民参加 (広田純一)]

[施工段階における住民参加の例]



最上川土地改良区（山形県）では、地域の小学校のメダカ保護活動と連携し、工事施工前に、地区内の農業用水路でメダカを捕獲し、保全池に放流するメダカの救出作戦を実施した。

[維持管理段階における住民参加の例]



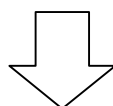
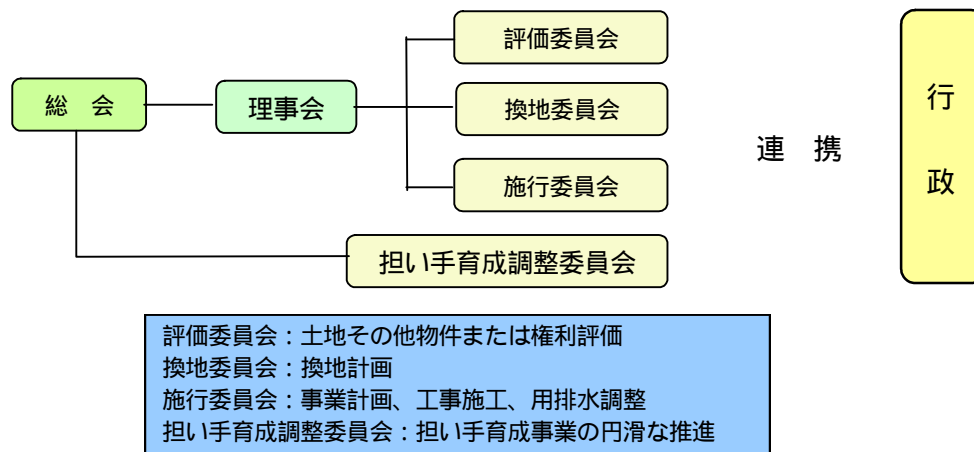
胆沢平野土地改良区（岩手県）では、水路の清掃を行う際に、非農家の参加を促すイベントとして「クリーン大作戦」を実施した。

3. 合意形成を円滑に行うための事業推進体制の整備

- (1) 環境との調和に配慮した整備や将来の維持管理（作業内容、費用負担等）に関する合意形成をより円滑に行うためには、事業構想策定段階など、なるべく早い段階から行政、土地改良区、有識者、農家を含む地域住民等の関係者が一体となって意見交換や合意形成を図るための体制整備を行い、合意形成を図ることが必要である。
- (2) 体制整備の具体的な手法としては、事業の推進協議会の中に環境配慮の整備を検討する部会の設置や、農家を含む地域住民等によるボランティア組織の設置、グラウンドワーク組織の活用等、地域の状況に応じて検討することが望ましい。

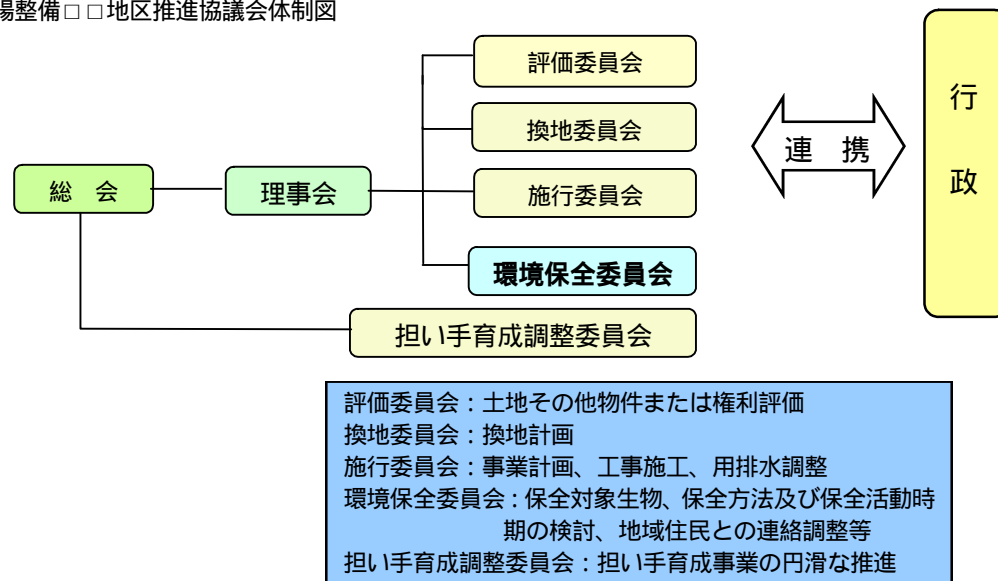
[従来型の事業推進組織の例]

〇〇ほ場整備□□地区推進協議会体制図



[環境配慮型の事業推進組織の例]

〇〇ほ場整備□□地区推進協議会体制図



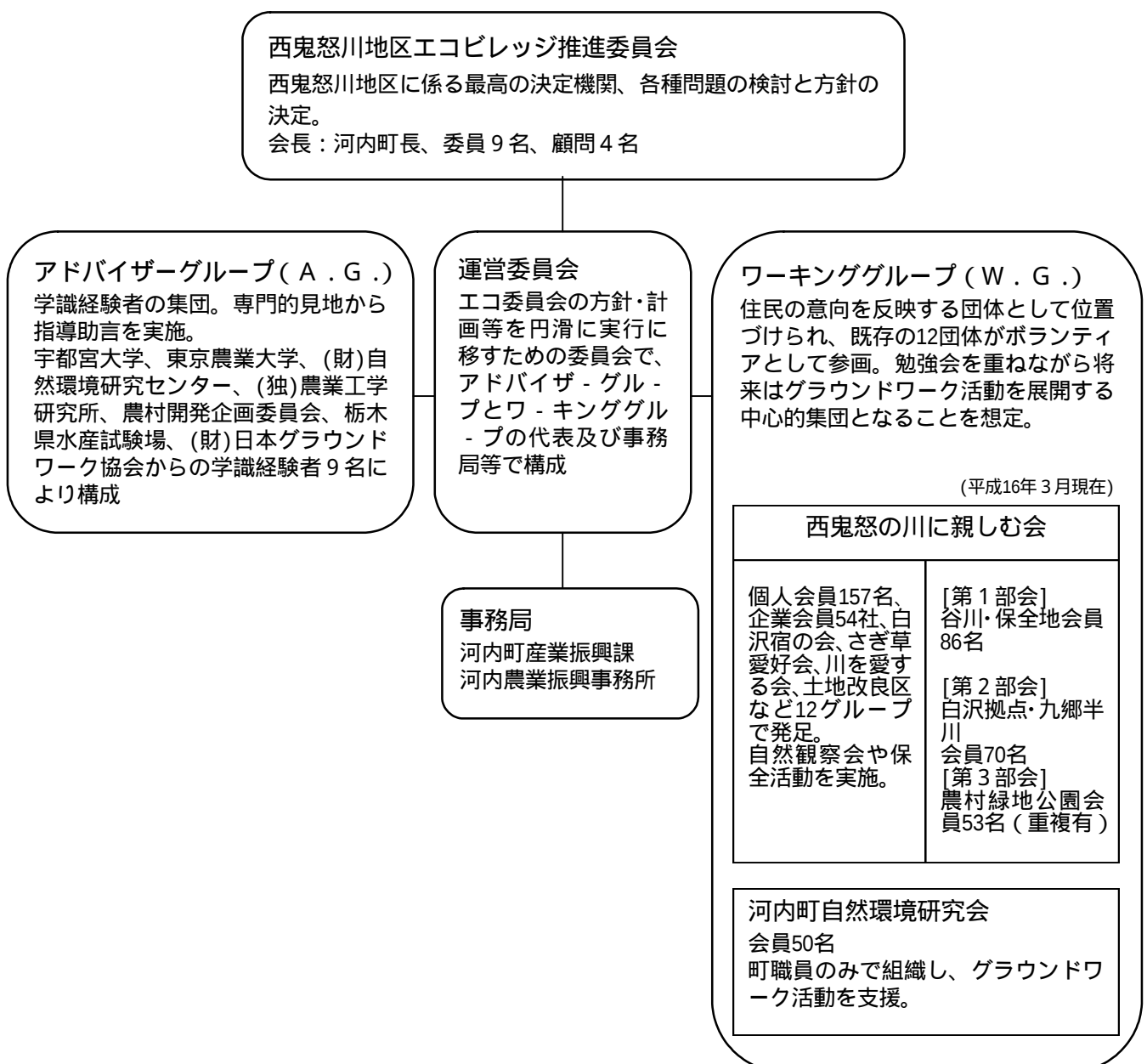
[都道府県、市町村、非農家、NPOが参加している環境保全の推進体制の例]

栃木県西鬼怒川地区では、地域住民の「なんとかこの豊かな自然を残せないものだろうか。」という声をきっかけとして、自然環境保全の気運が町全体に広がり、行政が主体となった形で以下のような取組みを行った。

河内町は事業の円滑な推進を図るため、町長を会長とする「西鬼怒川地区エコビレッジ推進委員会」を設立

栃木県は、技術面の支援を行うため、学識経験者からなる「アドバイザーグループ」を組織化

上記組織の助言を受けつつ、さぎ草愛好会をはじめとする12既存団体（後の「西鬼怒の川に親しむ会」構成組織）が勉強会、意見交換会等の開催を通じ、計画策定に関与



3.3 調査に当たっての検討事項

3.3.1 調査の進め方

環境配慮対策の検討を的確に行うため、地域における生態系や景観等の特徴、事業実施が及ぼす影響の内容及び程度、地域環境ビジョンなどの環境配慮対策の検討に必要な情報を調査する必要がある。

調査では、環境に関する有識者の指導・助言、農家を含む地域住民等の意見を踏まえつつ、対象地域において「概査」と「精査」を効率的かつ効果的に実施し、計画策定に必要な情報を把握する。

【解説】

環境配慮対策の検討を的確に行うため、地域における生態系や景観等の特徴、事業実施が及ぼす影響の内容及び程度、マスタ・プラン等における地域環境のビジョン等について、以下の手順により調査を実施し、必要な情報を把握する。

1. 概査の実施

文献調査、アンケート調査、聞き取り調査及び現地調査により、地域環境の概況を整理し、環境配慮に対する地域の意向を把握する。概査に当たっては、地域の環境特性等を踏まえ、あらかじめ環境配慮の見通しを想定しつつ有効な情報の効率的な把握に努める。

2. 調査方針の作成

環境配慮対策の検討に当たり、より詳細な情報把握や重点的な調査が必要な項目等について概査結果より抽出し、調査方針（調査対象、調査内容、調査範囲等）を作成する。

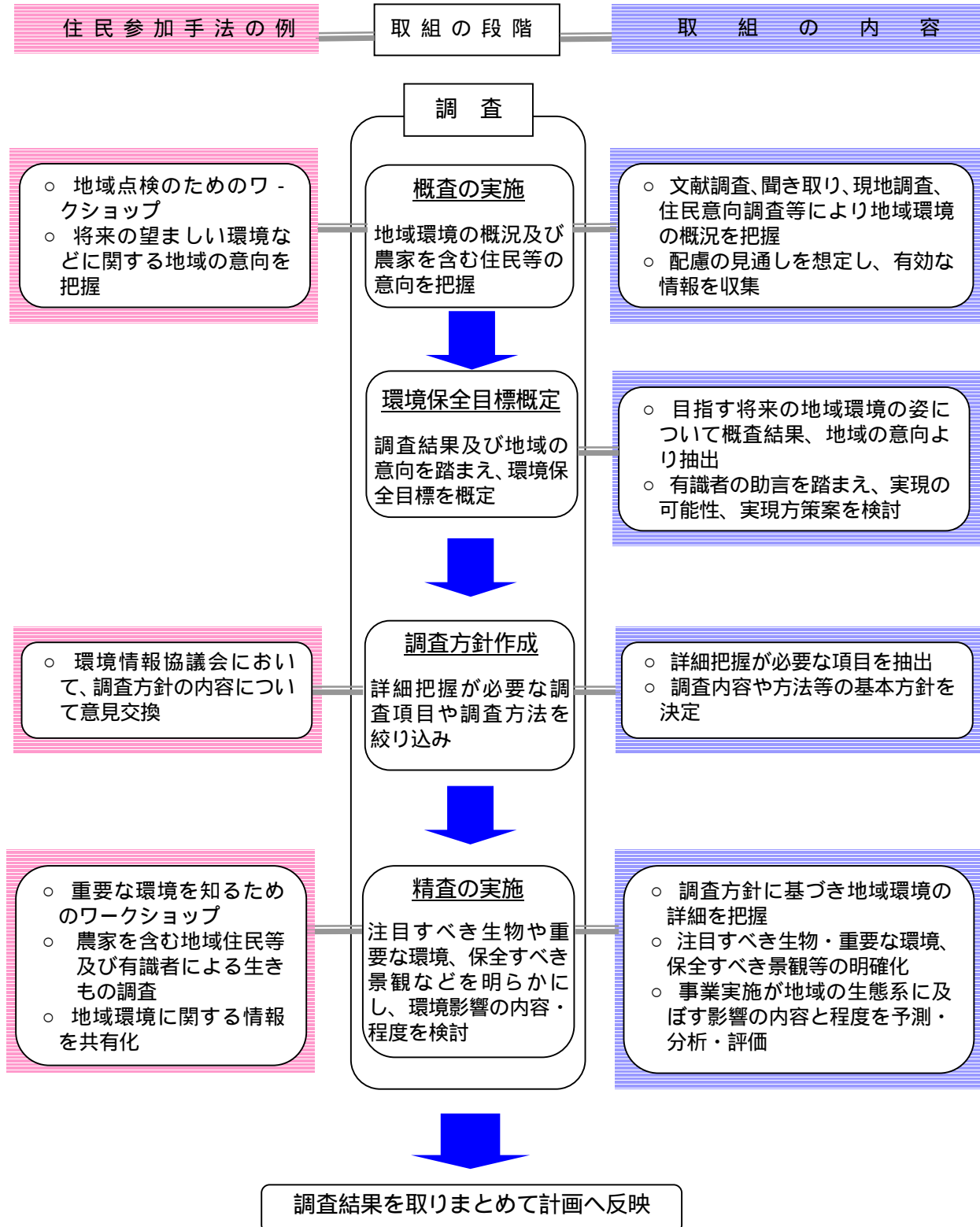
3. 精査の実施

調査方針に基づいて精査として詳細な調査を実施し、地域環境に配慮する上で注目すべき生物や重要な生息環境、保全すべき景観などの必要な情報を把握し、事業が及ぼす影響についてその内容や程度を予測・分析・評価する。

4. 調査結果のとりまとめと活用

有識者の指導・助言を得つつ調査成果をとりまとめ、配慮対策の検討へ反映するとともに、農家を含む地域住民等に対して環境配慮に係る意識向上を促す手段として調査成果を活用する。

環境調査実施のフロ - 図



3.3.2 概 査

概査は、マスタ・プラン等で整理されている地域環境の現況や環境配慮の基本方針を把握するとともに、地域の環境を把握する上で有効となる情報について、文献調査、アンケート調査、聞き取り調査及び現地調査により収集・整理するものである。

効率的な調査と効果的な環境配慮対策を進める観点から、取組の初期段階より環境配慮の見通し（ポイント）を絞り込む上で有効となる情報の収集に心がける。

【解説】

1. 概査は、マスタ・プラン等で整理されている地域環境の現況や環境配慮の基本方針を把握するとともに、地域の環境を把握する上で有効となる情報について、文献調査、アンケート調査、聞き取り調査及び現地調査により収集・整理するものである。
2. 文献調査により、対象地域における環境配慮対策を検討する上で必要と判断される基礎的な環境情報を収集し、不足している情報について現地調査、聞き取り調査により重点的に調査するとともにこれらの結果を整理し、「現況調査図(地域の主な環境情報図)」を作成する。
3. 農家を含む地域住民等を対象としたアンケート調査及び聞き取り調査、ワークショップを通じて得られる地域の環境情報や環境に係る意向については、環境配慮の見通し(ポイント)の絞り込みや環境保全目標の検討を行う上で有効な情報となることから、取組の初期段階から積極的に実施する。また、これらの調査を通じて、農家を含む地域住民等の環境配慮に対する意識が向上することも期待できる。

[概査において収集すべき環境情報の例]

区 分	環 境 情 報 の 内 容
地域生態系等に係る情報	植物、動物、ネットワーク構造、景観等の状況
環境基盤に係る情報	気象条件、地形・地質、水象（水質、流況）ほ場条件、用排水路・ため池等の分布、湧水地点等
営農活動に係る情報 (人為と環境の関わり)	水管理(水田、用排水路、ため池等) 農業生産環境（営農、土地利用の状況等）
その他必要な情報	周辺環境の状況、地域農業の歴史(農地開拓史等)、郷土史等
住民意向等に係る情報	地域における環境の概況(現在と過去)、地域が目指す将来の地域環境の姿、環境配慮の必要性等

〔現地調査における生態系調査内容の例〕

ほ場整備は、水田や畑等の農地、用排水路、ため池、農道などを総合的に整備することから、事業対象区域で改変されるすべての項目について調査する必要がある。

また、地域の生態系に深く関わる営農や土地利用の状況を把握し、水田における水管理状況と生物の生息・生育状況との関連などを検討することも重要である。

下表は、望ましい調査内容の例であるが、有識者の指導・助言等を踏まえ、地域の条件に応じて効率的な調査を行えるように工夫することが必要である。

〔用排水路、ため池、農道、水田（区画整理）の現地調査内容例〕

工 種	調査時期の設定	調査地点・区域の設定	調査対象生物群
水 田 (区画整理)	○ 通年調査が必要であり、畦畔等の春植物は初春（３～４月頃）水田を繁殖の場として利用する生物はそれぞれの繁殖期に設定	○ 立地条件（平地水田・谷地田等） 乾湿状況（乾田・湿田）、整備の有無などの環境基盤に応じて調査区を設定 ○ 必要に応じて周辺の用排水路、ため池、雑木林、湿地などを調査対象とし、水や緑の連続性や配置を把握 ○ 良好な環境と考えられる水田周辺の小水路や法面下の承水路、湧水周辺等に調査区を設定 ○ 畦畔における植物調査においては整備済と未整備、さらに管理方法や形状などに応じて調査区を設定。	○ 原則として、植物、ほ乳類、鳥類、両生・は虫類、魚類、昆虫類、その他(貝類等)を対象 ○ 地域条件を勘案し、有識者の助言を得つつ必要な調査対象種を選定
用排水路	○ かんがい期・非かんがい期など、水が常時流れている時期と最も少ない時期に分けて調査時期を設定	○ 用排水路については、必ず用水路と排水路それぞれに設定 ○ 用排水系統や水路構造を勘案して合流点、落差点、水路形態の変化点の地点を設定 ○ 必要に応じて、水路周辺環境（雑木林、ため池等）を含めて設定 ○ 新たな環境の創造を目指す場合等においては、目標となる対照区を合わせて設定	○ 原則として植物、鳥類、両生・は虫類、魚類、昆虫類、その他(貝類等)を対象に実施 ○ 植物は主に用排水路内の水生植物及び土羽部分の陸生植物、鳥類は水鳥など水辺に依存している種、昆虫類はトンボ等の水生昆虫を中心に選定
ため池	○ 水位の変動を考慮し、池に水が豊富にある時期と少ない時期の両時期に設定 ○ ため池上下流の水路等に水が流れている時期を設定し、ため池 - 用水路に依存した水生昆虫や魚類の移動等を確認	○ ため池への流れ込みがある場合には、流入部及びその周辺の水際部を設定 ○ ため池本体のみならず、連続している下流の用水路やため池周辺の環境、隣接する周辺ため池等も調査対象として検討	○ 植物は主に水域内の水生植物及び池周辺の陸生植物、鳥類は水鳥など水辺に依存している種と周辺樹林に生息している種、昆虫類はトンボなどの水生昆虫を中心に選定
農 道	○ 通年調査が必要であり、特に樹林地を通過する路線の場合、春植物は初春（３～４月頃）樹林地 - 水域を移動する両生類や樹林地内で繁殖する鳥類などは３～５月頃に設定	○ 農道の路線は水田や畑、樹林地を通り、用排水路や沢を横切るなど、様々な環境を線的に貫くことから、全線をいくつかのタイプに分け調査地点を設定する。 ○ 連続している農道周辺の環境等も調査対象として検討	○ 原則として、植物、ほ乳類、鳥類、両生・は虫類、昆虫類を対象 ○ 路線上に用排水路やため池が含まれる場合は、「用排水路」、「ため池」における調査対象生物を参考

〔出典：農村地域生き物・生態系情報整備調査マニュアル(案)
(構造改善局資源課)に基づき作成〕

〔 アンケ - ト調査・聞き取り調査結果を活用した
調査方針(ポイントの絞り込み)の検討例 〕

概査(アンケ - ト調査、聞き取り調査)結果

概査結果よりポイントの絞り込み：調査方針の検討

水 田

【サギ類に着目】

- チウサギはいる
- 昔はいたがいなくなった
→ 他のサギ類はいるか確認
→ 水路周辺にアマサギのみがいる

【餌生物の生息環境に着目】

- ドジョウやザリガニの生息環境が存在、場所を確認
- ドジョウやザリガニなどがいない可能性あり
アマサギは昆虫食のため生息が可能
それぞれの要因について重点的に調査

【サシバに着目】

- サシバはいる
- 昔はいたがいなくなった
→ 餌生物であるアカガエル類、シュレ
- ゲルアオガエル、トノサマガエル、
ツチガエル、ヘビ類などを確認

【餌生物の生息環境に着目】

- 餌生物の生息環境が充実している要因を把握
- アカガエル類がいない：湿田がない、耕作放棄化、水田に接した樹林地がない、湿田 - 樹林地の移動を阻害する水路などの影響の可能性あり
- シュレ - ゲルアオガエルがいない：畦畔のコンクリ - ト化や減少などで産卵できない、水田に接した樹林地がないなどの影響の可能性あり
- トノサマガエル、ツチガエルがいない：水路のコンクリ - ト化により水田に戻れない、冬水がなくオタマジャクシが越冬できないなどの影響の可能性あり
- ヘビ類がいない：餌となるカエル類がいないなどの影響の可能性あり

水 路

【トゲウオ類、ホトケドジョウに着目】

- トゲウオ類、ホトケドジョウはいる
- 昔はいたがいなくなった

【生息環境に着目】

- 湧水、底質等生息条件が存在、場所を確認
- 湧水自体の枯渇または流入しない水路構造に変化した可能性あり
- 水路底が砂礫から変化した（水生植物の消滅）可能性あり

【メダカ、タナゴ類、モツゴ等に着目】

- これらの魚類はいる
- 昔はいたがいなくなった

【生息環境に着目】

- 生息環境が維持されているポイントを把握
- 魚類がいない：水質汚濁、オオクチバスなどの増加、冬水消滅などの影響の可能性あり
- メダカがいない：流速が速すぎる、隠れ場がないなどの影響の可能性あり
- タナゴ類がいない：イシガイやマツカサガイなどの二枚貝が消滅した可能性あり

ため池

【トンボ類に着目】

- オオアオイトトンボ、シオカラトンボなどのトンボ類はいる
- オオアオイトトンボがいなくなった

【生息環境に着目】

- 生息環境が維持されているポイントを把握
- 池を覆う樹木の除去により産卵場消失の可能性あり

【水生植物に着目】

- オニバスなどの浮葉植物やセキショウモ、クロモなどの沈水植物が生育
- これらの水生植物が見られなくなった

【生息環境に着目】

- 生育環境が維持されているポイントを把握
- コイ、ソウギョ、アヒルなどによる食害や、アオコ発生などによる光の遮断などの影響の可能性あり

〔 出典：平成12年度農業農村整備事業推進生態系保全対策調査委託報告書
((社)農村環境整備センタ -) に基づき作成 〕

3.3.3 調査方針の作成

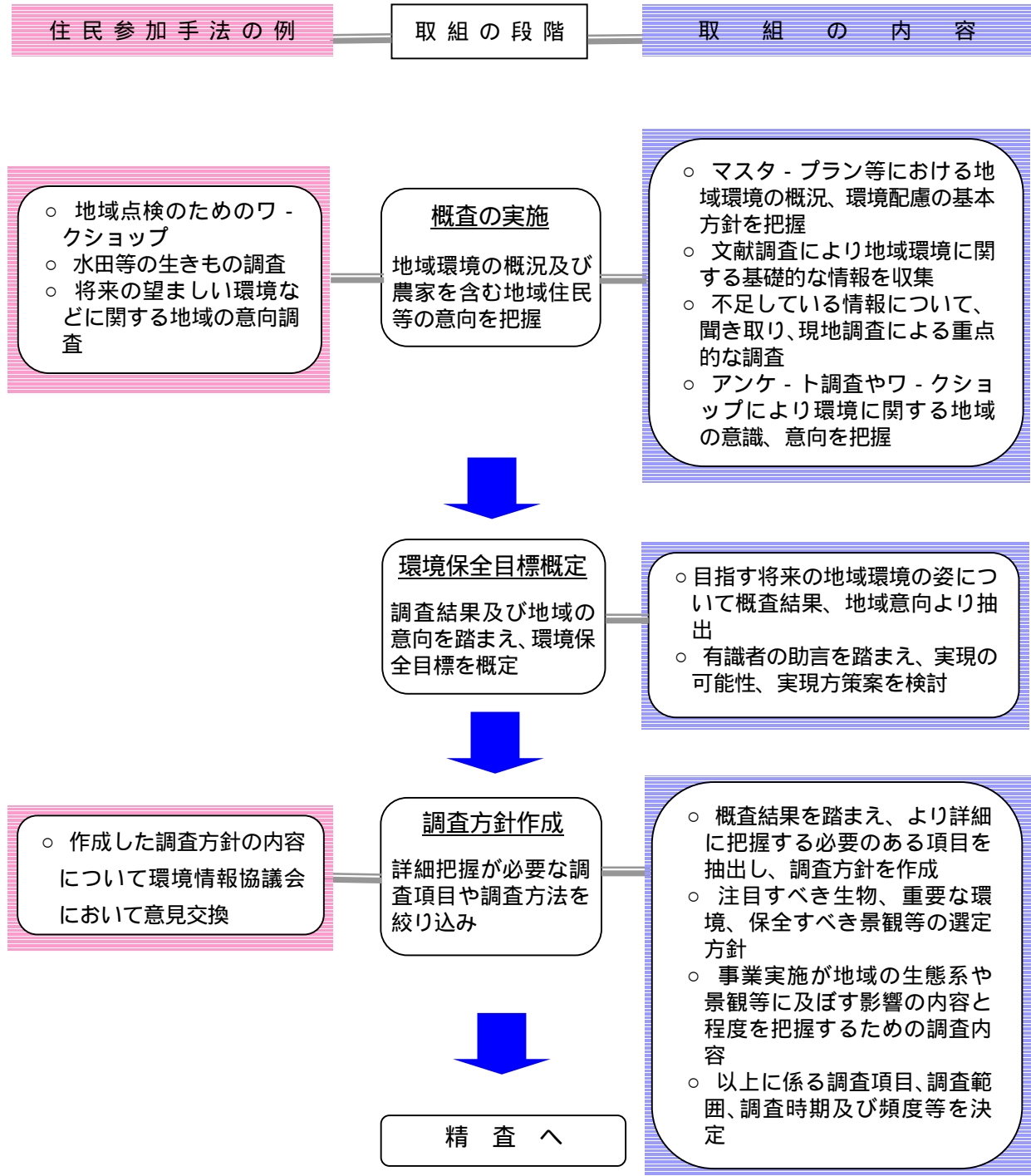
調査方針とは、概査で整理した地域環境の概況のうち、事業実施による影響について詳細に把握する必要のある項目を抽出し、それらに係る調査方法等について定めたものである。

調査方針は、環境配慮対策に係る一連の検討作業の基本方向を定めるもので、地域の特性に応じた効率的な調査を実施する上でも重要であるため、農家を含む地域住民等の意見及び有識者の指導・助言を踏まえるとともに、事業完了後のモニタリング調査において、調査結果を比較できるように十分に検討を行い作成する必要がある。

【解説】

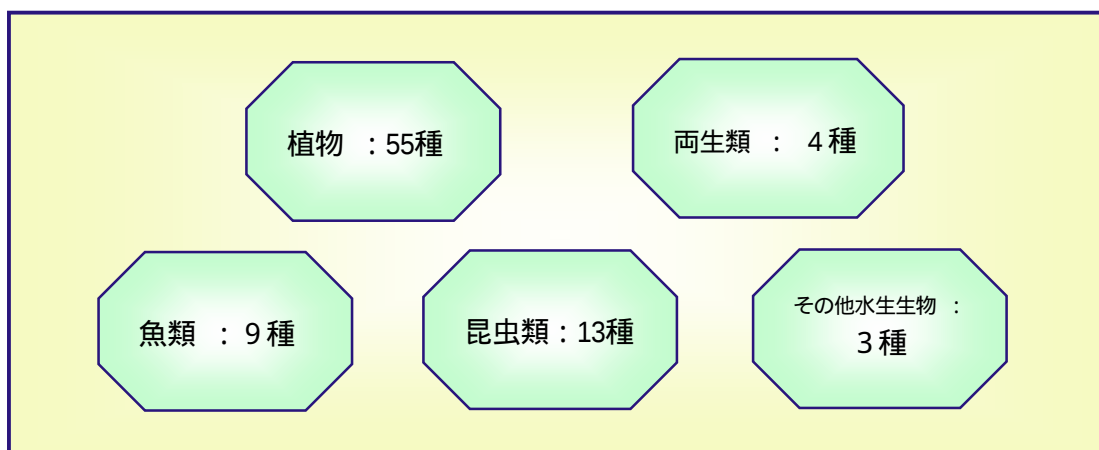
1. 環境配慮対策の検討のために把握すべき情報は地域により特性がある。
また、生物の生息・生育環境としての水田は、水田自体が有している環境要素に加えて、周辺の用排水路、ため池、雑木林等との連続性が重要であり、水田を生活の拠点として、季節により移動や繁殖をしながら生息・生育する種が多いことなど、収集すべき環境情報が多岐にわたる。
2. このため、地域の特性や事業の内容に応じた環境配慮対策を適切に実施できるように、調査項目の重点化(絞り込み)を検討するなど、効率的かつ効果的な手段を選択することが重要である。
3. 調査方針では、地域環境の特性、ほ場整備に係る環境配慮対策及び事業完了後のモニタリング等を想定しつつ、
 - (1) 地域の生態系において注目すべき生物の選定
 - (2) 重要な環境要素(生息・生育環境の特性、ネットワーク構造、保全すべき景観等)の抽出
 - (3) 事業の実施がこれらに及ぼす影響の内容・程度の検討などの環境情報を把握するために必要な調査項目、調査方法(調査範囲、調査手法、調査時期及び頻度)について、基本的な考え方を位置づけるものである。
4. また、調査方針は、マスタ・プラン等で目指している地域環境の姿や環境配慮の方針、概査で把握した地域環境に係る情報を基本として、農家を含む地域住民等の意見及び有識者の指導・助言を踏まえた上で作成し、必要に応じて環境に係る情報協議会における意見交換を反映させて決定する必要がある。

概査～調査方針作成のフロ－図

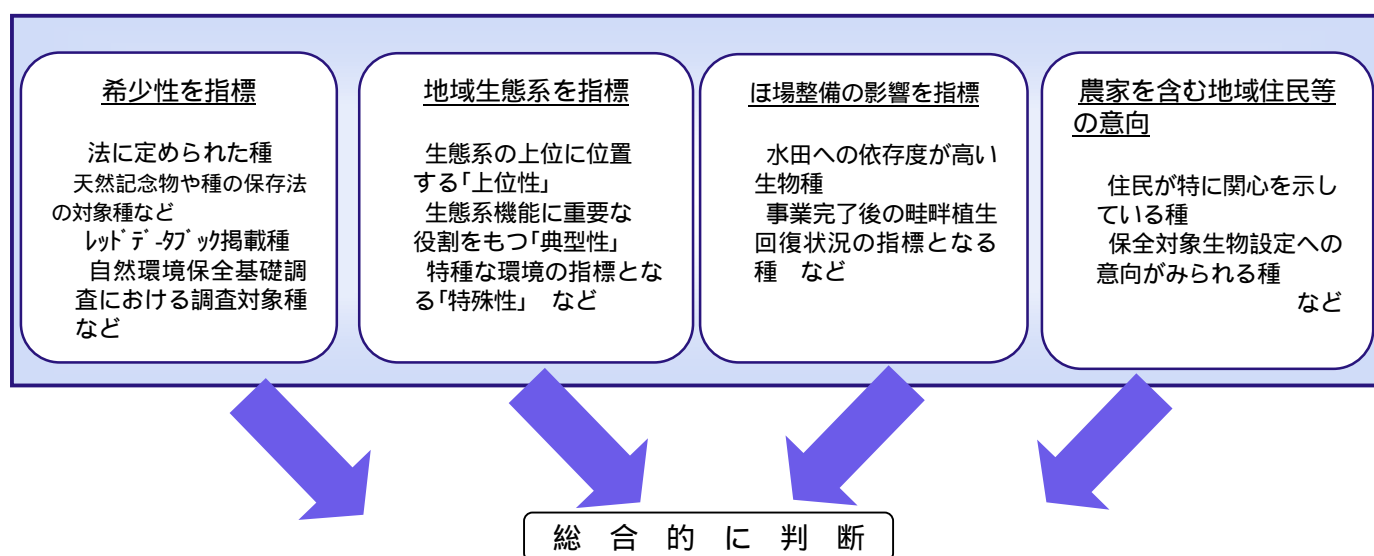


〔注目すべき生物の絞込みの検討例〕

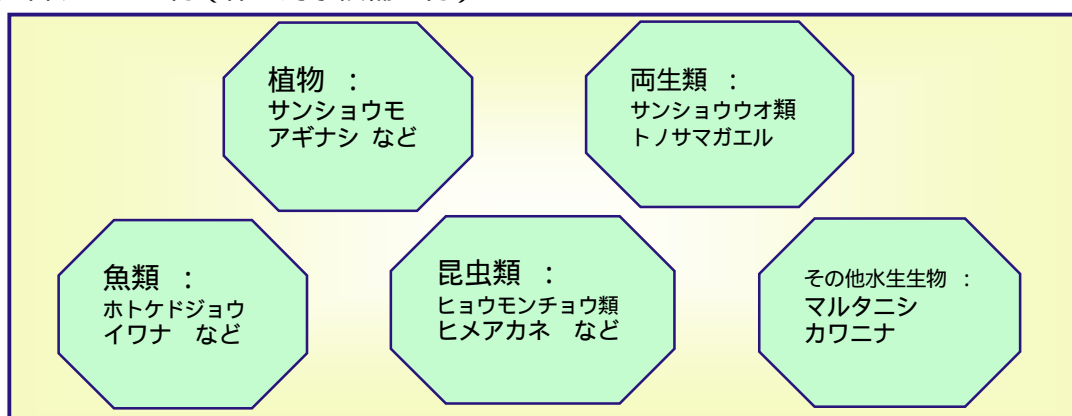
概査により確認された生物



注目すべき生物の絞込みの観点



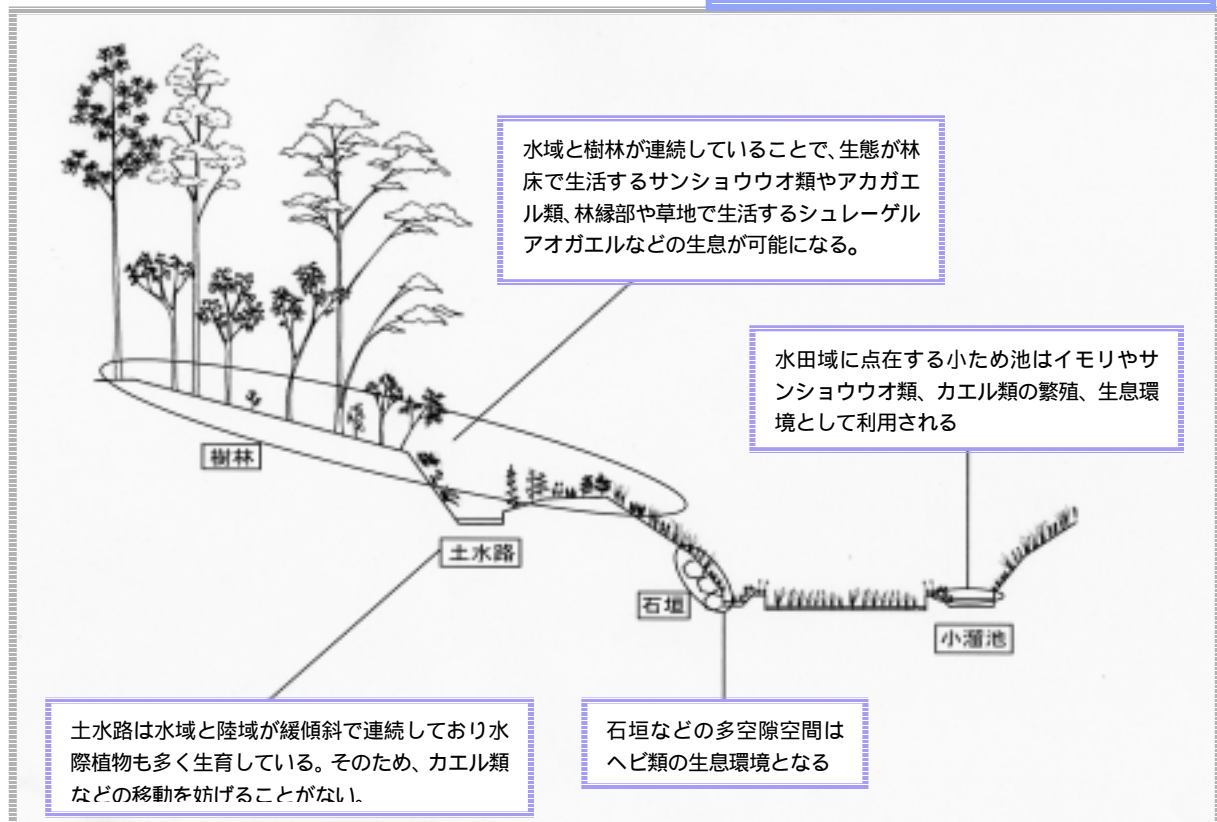
注目すべき生物（保全対象候補生物）



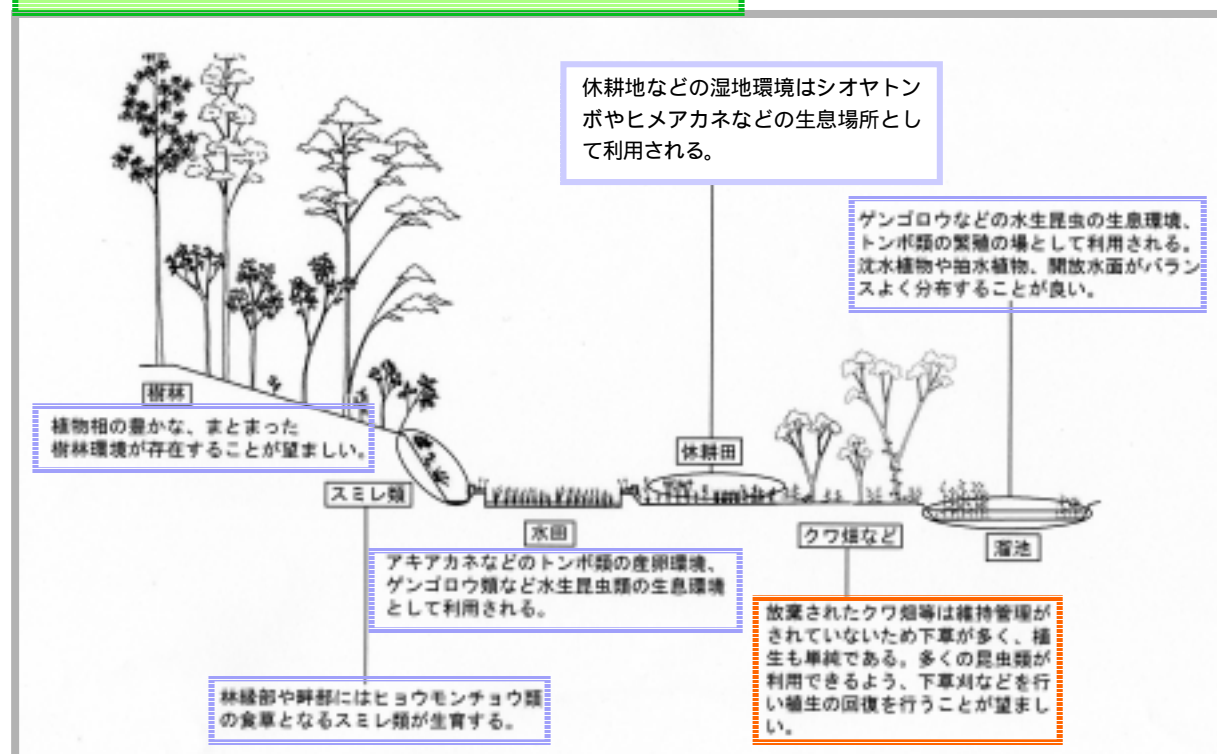
〔出典：生態系保全技術検討調査における検討事例等をもとに作成〕

[重要な生息環境（改善すべき生息環境を含む）の例]

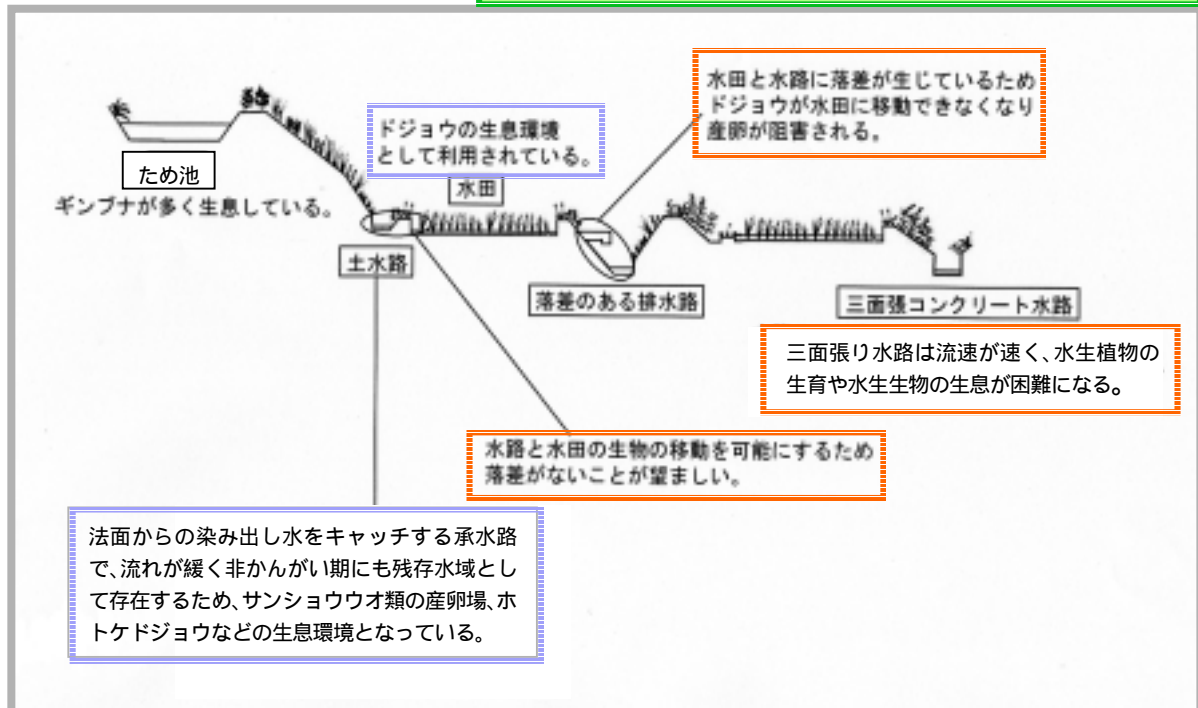
重要な生息環境（両生・は虫類）



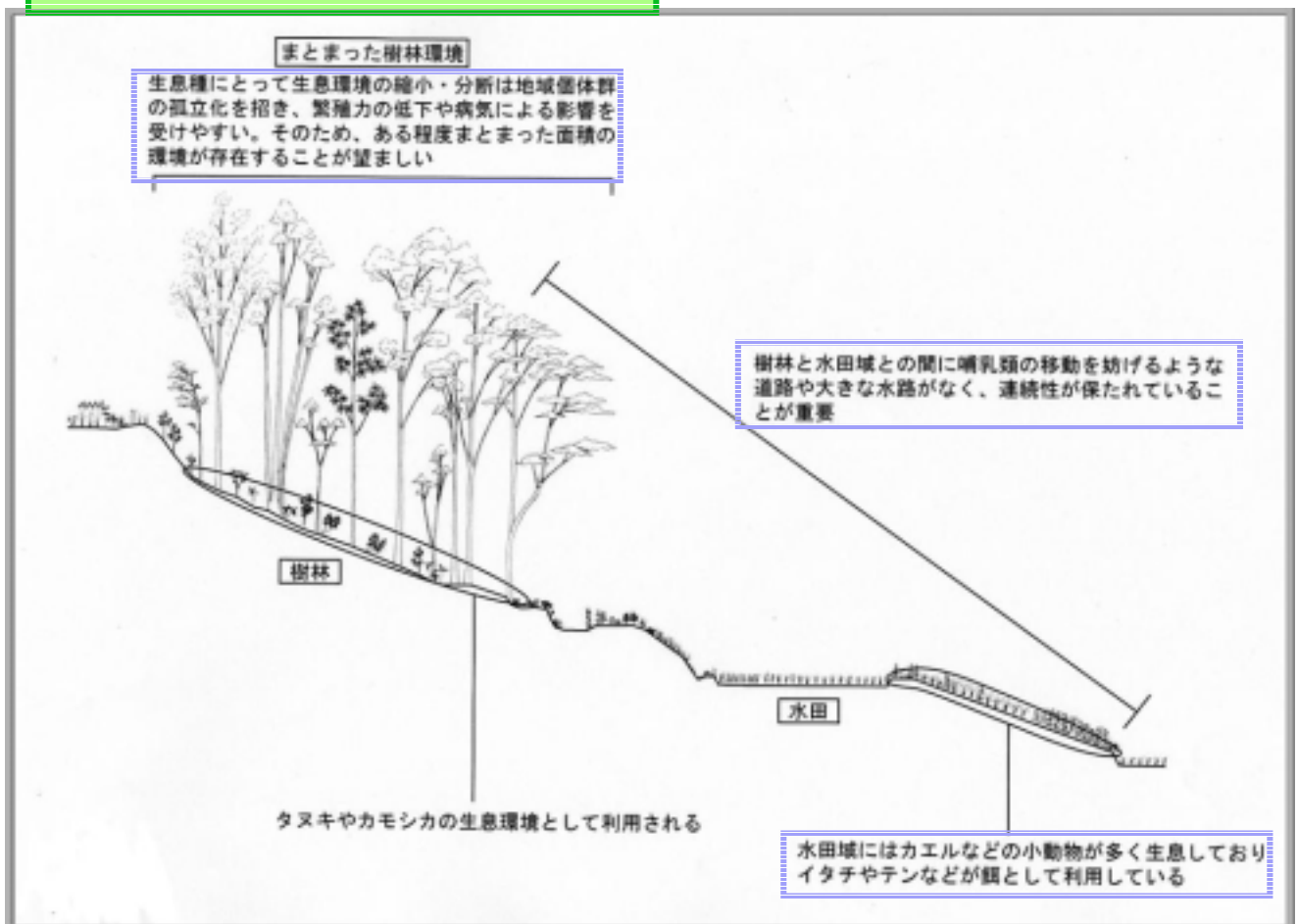
重要な生息環境と改善すべき生息環境（昆虫類）



重要な生息環境と改善すべき生息環境（魚類等）



重要な生息環境と改善すべき生息環境（ほ乳類）



〔出典：生態系保全技術検討調査における検討事例（東北農政局資源課）をもとに作成〕

〔調査方針の作成例〕

1. 調査目的

本調査では、〇〇地区で実施されるほ場整備において、具体的な環境配慮対策を検討するために必要な基礎的なデータを得ることを目的とする。

2. 場所

〇〇県〇〇郡〇〇町 〇〇地区

3. 調査対象・時期・方法・位置

以下に挙げる対象種について調査を実施し、調査結果をとりまとめる。

1)対象：〇〇地区において注目すべき生物として昨年度の調査で選定したカスミサンショウウオ、ニホンアカガエル、クサガメ、トミヨ、ゲンジボタルを対象とする。また、調査中に上記以外の種を確認した場合には記録する。

2)調査時期：生物の確認に適した時期とし、注目すべき生物の生態に応じて5月、6月、8月～9月及び12月とする。

3)調査方法：

調査対象生物	調査方法	調査回数
カスミサンショウウオ	夜間踏査により目視確認	8月～9月1回
ニホンアカガエル	水路畦の踏査による目撃個体数の記録（一定ルートを踏査し、カエル類の確認位置、種名、個体数を記録する。） 魚類調査時の捕獲個体数を記録	5月1回 6月、12月の2回
クサガメ	魚類調査時の捕獲個体数を記録	6月、12月の2回
トミヨ	投網、タモ網、セル瓶による任意採集	6月、12月の2回
ゲンジボタル	夜間の発光個体数観測 魚類調査時の幼虫捕獲個体数を記録	6月1回 6月、12月の2回
その他の生物	確認された場合には、種名、確認地点を記録	6月、12月の2回

4)調査位置：

調査対象生物	調査地点及び範囲
カスミサンショウウオ	〇〇水路の〇〇川との合流点から上流約2kmの範囲
ニホンアカガエル	水田畦の踏査による目撃個体数の記録 （現地において水田畦のルートを選定するが、改善済み区間周辺と非改修区間周辺の2ルートを予定） 魚類調査時の捕獲個体数を記録 魚類調査地点と同地点
クサガメ	魚類調査地点と同地点
トミヨ	全5地点（〇〇水路4地点、〇川1地点）
ゲンジボタル	夜間の発光個体数観測 〇〇水路の〇〇川合流点から上流約2kmの範囲 魚類調査時の幼虫捕獲個体数を記録 魚類調査地点と同地点
その他の生物	魚類調査地点と同地点

3.3.4 精 査

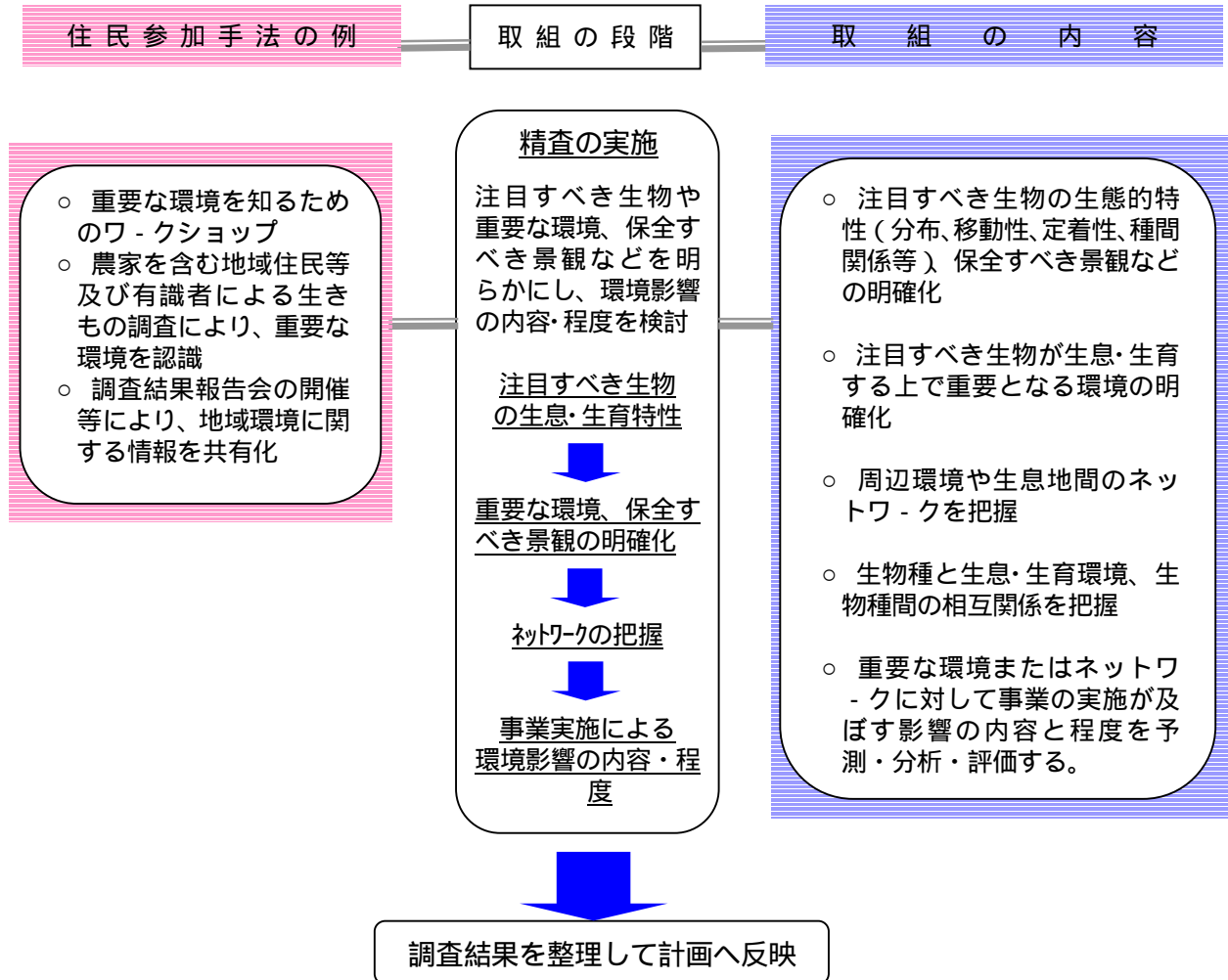
精査は、調査方針に基づき、地域の生態系を保全する上で注目すべき生物、重要となる環境、保全すべき景観等について詳細に調査を実施し、事業実施による環境影響の内容及び程度など計画策定に必要な情報を把握するものである。

精査の結果が、計画及び設計に大きく影響することから、有識者の指導・助言を踏まえた調査を実施するなど必要な水準を確保することが必要である。

【解説】

1. 精査は、環境配慮対策を検討するために必要となる環境情報について、重点的かつ詳細に調査し、事業実施が地域環境に及ぼす影響の程度を明らかにするもので、精査の結果が、計画及び設計に大きく影響することから、有識者の指導・助言を踏まえた調査を実施するなど必要な水準を確保することが必要である。
2. また、ほ場整備では水田、水路、農道など複数の異なる環境を総合的に整備することから、環境調査においては、水田自体が有している環境要素(田面、畦畔や法面など)に加えて、水路や農道、雑木林等の周辺環境との連続性、様々な環境により形成されている景観も勘案する必要がある、調査対象も他事業に比べて多岐にわたる場合が多い。
3. 効率的かつ効果的に調査を進めるには、地域の生態系の指標となる生物(希少性、上位性、典型性等)、事業の実施により生息・生育環境が大きく影響を受ける生物、地域において馴染みがある生物などの観点から、注目すべき生物と重要となる環境、保全すべき景観等をいくつか抽出し、ポイントを絞った精度の高い調査を実施することが有効な手段といえる。
4. 注目すべき生物の生息・生育状況(分布、移動性、定着性等)と主要な生息・生育環境との関連などを詳細に調査し、調査地域における生態系の特性を明らかにするとともに、景観の状況、維持管理や営農などの人為的攪乱と地域生態系との関わり、事業の実施が及ぼす環境影響の内容及び程度等を整理し、計画へ反映させる。

精査のフロ - 図



3.3.5 まとめ

注目すべき生物(保全対象生物の候補)やその生息・生育環境、保全すべき景観、事業実施が及ぼす影響の程度など、環境配慮対策の検討に必要な事項について、有識者の指導・助言を得つつ調査結果を的確にとりまとめる必要がある。

また、調査結果は、農家や地域住民等に対して身近な自然環境や環境配慮対策の必要性の理解を促す手段として活用できるように、図や表、写真などを用いてわかりやすく整理することに心がける必要がある。

【解説】

調査結果をとりまとめる上でのポイントは、次のとおりである。

1. 地域の生態系・景観等の特性に係る整理

(1) 注目すべき生物・保全すべき景観の選定

地域に生息・生育する生物のうち、生態学的な視点や事業実施の影響などを勘案して注目すべき生物を複数種選定する。また、保全すべき景観についても必要に応じて抽出する。

(2) 重要な生息・生育環境等の明確化

注目すべき生物が生息・生育する上で重要となる要因を明確にし、重要な生息・生育環境または、改善すべき生息・生育環境として整理する。

(3) ネットワークの把握

周辺環境とのネットワーク、生息地間のネットワークについても、上記と同様に生物の移動や利用の面から把握する。

2. 注目すべき生物 - 生息・生育環境の関連

(1) 環境の利用や依存要因の明確化

生物と生息・生育環境や、生物種間の相互作用について関連表を作成するなどして、生物がどのような環境を利用・依存しているか、または、ネットワークが成立している要因などを整理する。

(2) 生態系の概要模式図等の整理

地域における生物の分布や移動などの情報、重要な環境要素及びネットワーク等について、写真や表、平面図及び断面図などを整理する。

3. 事業が及ぼす影響の整理

以上により整理された情報に事業計画内容を重ね合わせ、事業の実施が重要な生息・生育環境やネットワーク、景観等に及ぼす影響(阻害要因)の内容及び程度を予測・分析・評価する。

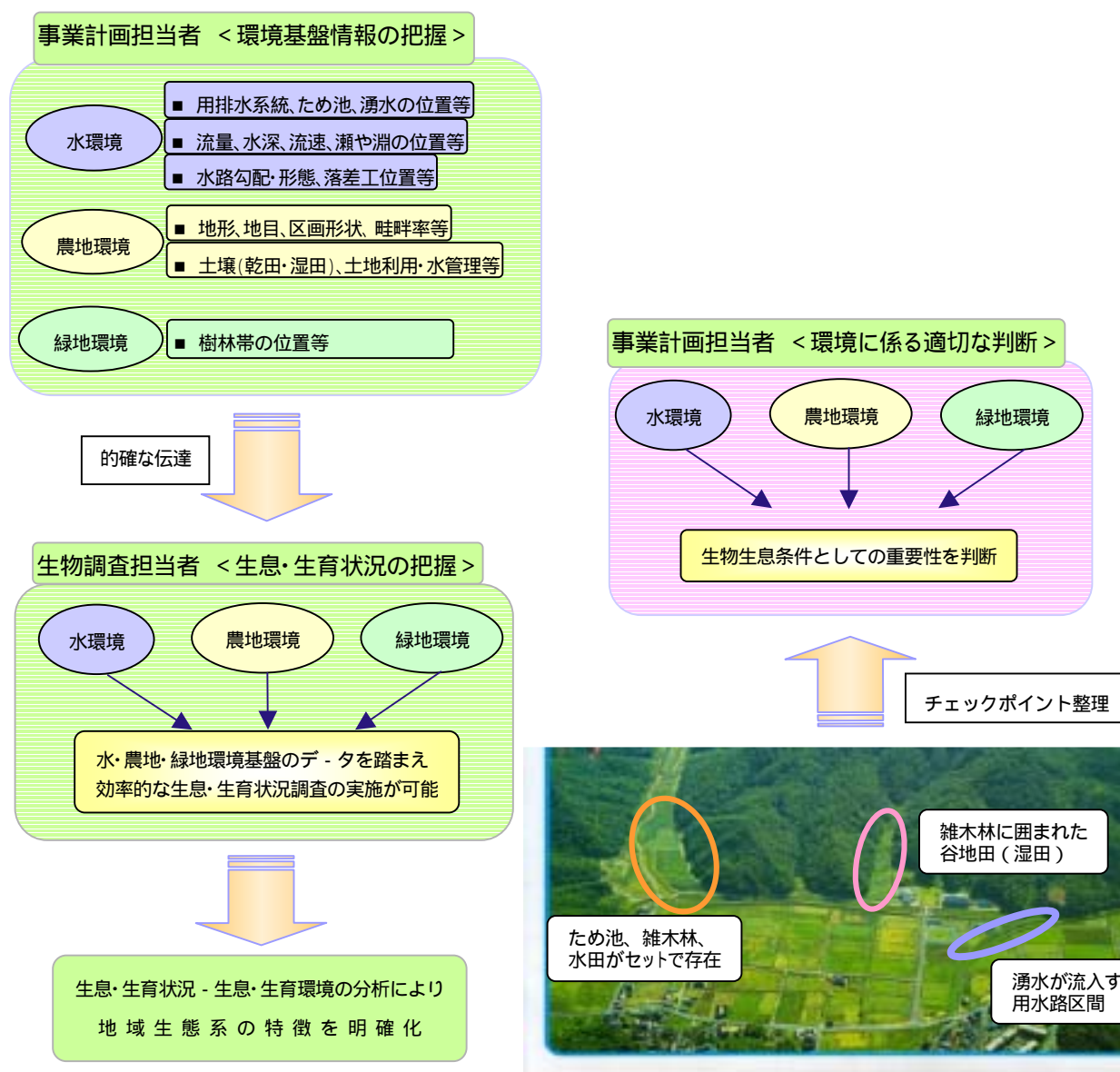
4. 調査結果の活用

とりまとめた調査結果については、環境との調和に配慮した事業計画の検討へ反映することはもとより、農家を含む地域住民等に対して、環境配慮の必要性の理解を促す手段としても活用する。

5. 調査実施に当たり事業計画担当者が留意すべき点

環境調査を効率的に進めるためには、対象地区の事業計画を策定するために事業計画担当者が把握している環境基盤のデ - タ（用排水系統、地形、土壌、施設構造等）を生物調査担当者への確に伝達することが重要である。

また、今後はこれらのデ - タに基づき、配慮すべき環境条件の重要性について事業計画担当者自らが判断する技術的知見の習得が必要であることから、研修会や技術発表会等の機会を設け、各地域で取り組まれている環境配慮対策の事例等に基づいて情報の共有と技術の蓄積を図ることが重要である。



〔環境調査データとりまとめの例〕

1 生物と生息・生育環境の関連表の整理

調査地域において確認された生物と環境基盤（生息・生育環境）の関連表を整理し、生物が利用・依存している環境を把握する。

	水 田	用水路	排水路	ため池	湿 地	小河川	林 地
両生類							
イモリ	●	●		●	●		
トウキョウダルマガエル	●		●		●		
ニホンアカガエル	●			●	●		●
魚 類							
ドジョウ	●	●	●				
フナ類			●			●	
タモロコ			●			●	
ホトケドジョウ						●	
スナヤツメ						●	
ウグイ						●	
昆虫類							
ツマグロキチョウ							●（越冬）
オオムラサキ							●

〔栃木県西鬼怒川地区の事例をもとに作成〕

2 関連図面の整理

上記の関連表と併せて、生物の生息・生育情報、生息・生育環境情報、保全すべき景観などを示した図面を整理する（参考資料 p127～129参照）

- 環境点検図：農家を含む地域住民等との共同調査等により得られた地域環境情報（保全すべき景観など）を記載
- 環境基盤図：用排水系統や水路構造、水田の乾湿状況及び周辺環境等の環境基盤情報を記載
- 環境調査図：調査により確認された生物の確認位置や移動の状況などを記載

3.4 計画に当たっての検討事項

3.4.1 計画の進め方

ほ場整備における環境配慮計画では、調査結果を踏まえ、環境保全目標の設定 保全対象生物の設定 エリア設定 具体的な配慮対策の検討(区画計画、用水計画、排水計画、農道計画) 環境配慮に係る維持管理計画の策定の順に行う。

また、地区全体の生態系ネットワークを捉え、生態系に配慮した区画の配置・規模の設定を行うことが望ましい。

【解説】

1. 環境保全目標の設定

調査の結果、農家を含む地域住民等の意向、生態系や景観等に関する有識者の指導・助言を踏まえ、地域が目指す将来の地域環境の姿として環境保全目標を設定する。

2. 保全対象生物の設定

設定された環境保全目標を参考として、調査結果から得られた注目すべき生物の中から保全対象生物を複数種設定する。設定に当たっては、生物・生態学的な観点、事業実施の影響、営農とのかかわり、農家を含む地域住民等の意向、維持管理の実現性等の面から、総合的に検討し有識者の指導・助言を参考とする。

3. エリアの設定

環境配慮検討の視点を明確にするため、保全対象生物や景観等が依存している環境要素の特性を把握した上で、保全対策の実施範囲(エリア)を設定する。なお、エリアは、その地区が未整備地区か整備済地区かによって生物の生息・生育環境、景観が大きく異なることに留意し、その地区の生態系ネットワーク等を踏まえ、ほ場整備の対象地区内のみならずその周辺も含め回避エリア、保全エリア、回復エリアを設定する。

特に、生態系に関する重要な環境や保全すべき景観が明らかになった場合には、回避エリアとして設定する。

また、整備済地区においては、水田と周辺の林地やため池や河川などとのネットワークが分断されている場合が多いことから、新たに水や緑のネットワークを形成する回復エリアを設定することも検討する。

4. 具体的な配慮対策の検討

(1) 具体的な配慮対策の検討に当たっては、エリア設定の段階で整理した事業実施による環境への影響を踏まえ、環境配慮の5原則に基づき、まず影響の回避を検討し、それが困難な場合は、影響の最小化や軽減対策を検討する。

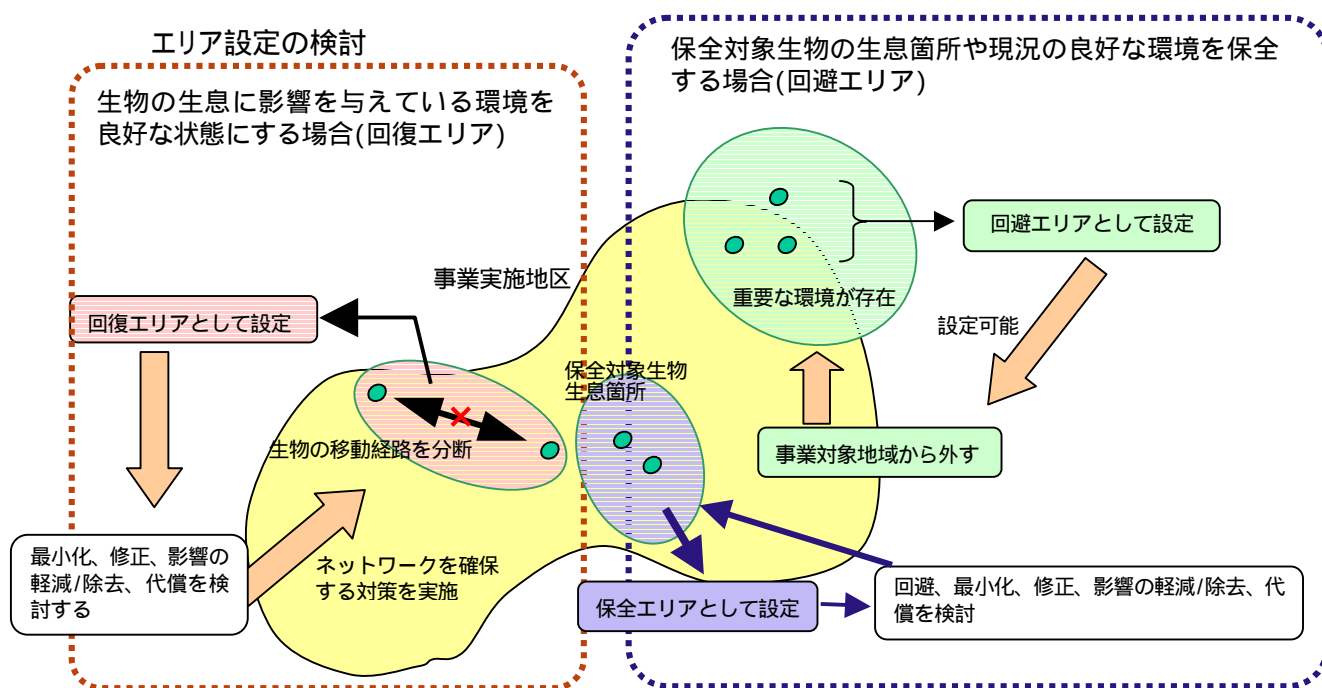
また、その際、地区全体を捉えて生態系や景観等に配慮した区画の配置、承水路・畦畔木の保全、複数の環境を利用している生物を対象としたネットワーク化を検討する。例えば、ネットワークを新たに形成あるいは回復する場合は、農道等を活用して緑のネットワークを形成することも検討する。

さらに、ビオトープ池やビオトープ水田、冬期湛水田の創設を計画している場合は、それらも視野に入れたネットワークの形成を検討する。

- (2) ネットワーク化の検討に当たっては、生物の相互作用や異なる環境からの生物の移動が、従前の生態系に影響を及ぼさないか等について、有識者の指導・助言を受けつつ慎重に検討する必要がある。
- (3) 乾田化や汎用化などにより冬期間の生物の生息・生育環境に影響を及ぼす場合は、ビオト - プ池やビオト - プ水田、冬期湛水田による対策なども検討する必要がある。
- (4) ほ場整備により自然環境は影響を受けるとともに、その結果として地区の景観も大きく変化する。例えば独立木は、生物の多様化に有効な緑地となるとともに、良好な景観を形成している場合も多いことから、景観的な観点からの検討も必要である。

5 . 環境配慮対策のまとめ及び環境配慮に係る維持管理計画の検討

- (1) 設定したエリア毎の事業による影響の回避、軽減、環境の回復等を比較検討し、区画計画、用水計画、排水計画、農道計画、環境配慮に係る維持管理計画を策定する。
- (2) 特に区画の配置に当たっては、地区全体を捉えて、生態系や景観等に配慮した配置・規模の設定を行うことが望ましい。

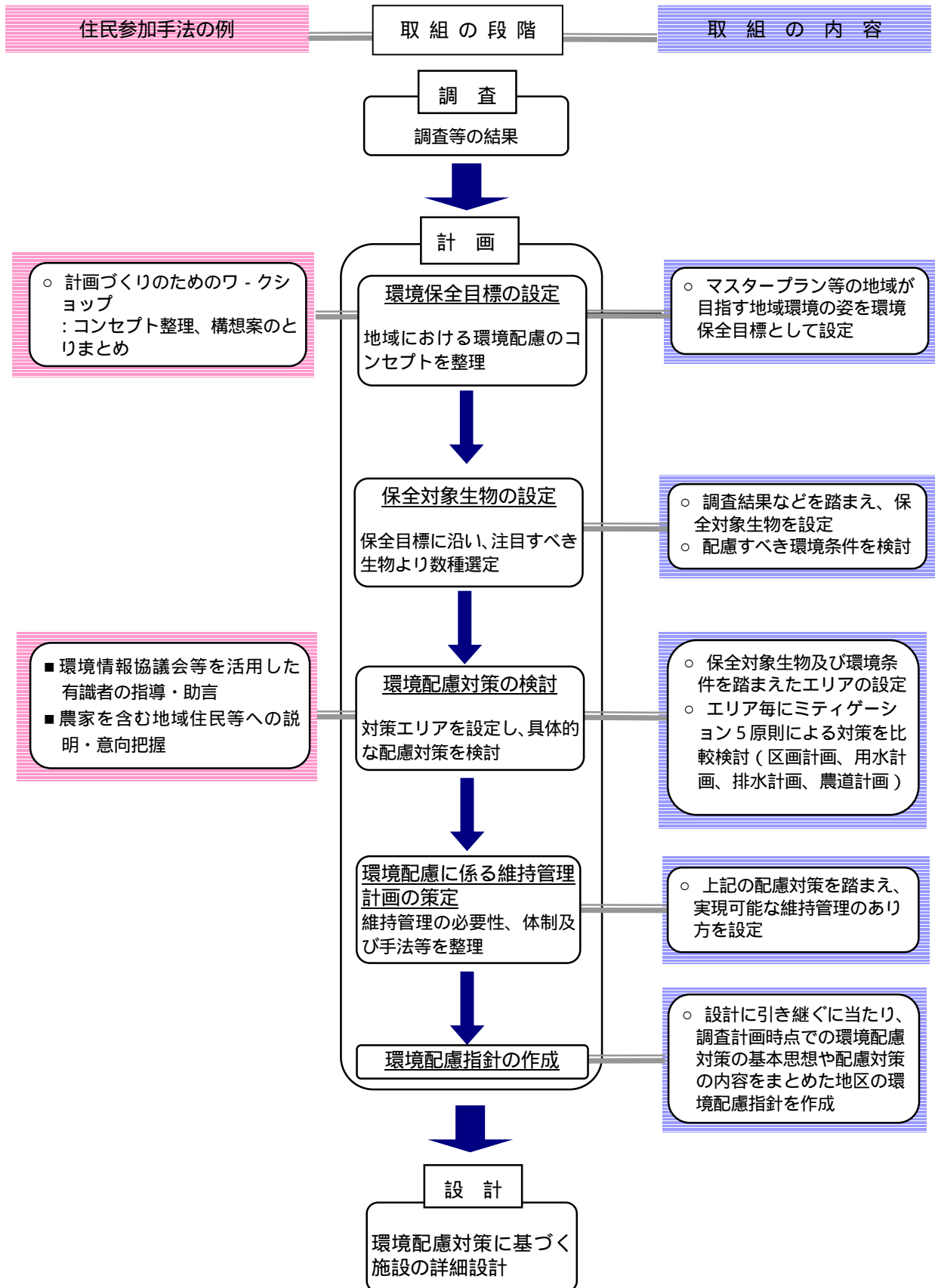


6 . 環境配慮指針の作成

調査・計画時点での環境配慮対策の基本思想や具体的な配慮対策の考え方を確実に設計・施工担当者に引き継ぐとともに、調査から施工・管理までの事業関係者に対する共通の認識を形成するため環境配慮指針を作成することが重要である。

なお、本指針については、施工や維持管理等の段階において現場状況等に応じて適宜見直しを図り、内容の充実を図る。

計画策定のフロー図



3.4.2 環境保全目標の設定

精査の結果を踏まえ、概査の段階で概定した地域の環境保全目標を点検し、必要に応じて見直し設定する。

なお、環境保全目標は、調査結果と農家を含む地域住民等の意向、生態系や景観等に関する有識者の指導・助言を踏まえ、農家を含む地域住民等の合意を得て決定する。

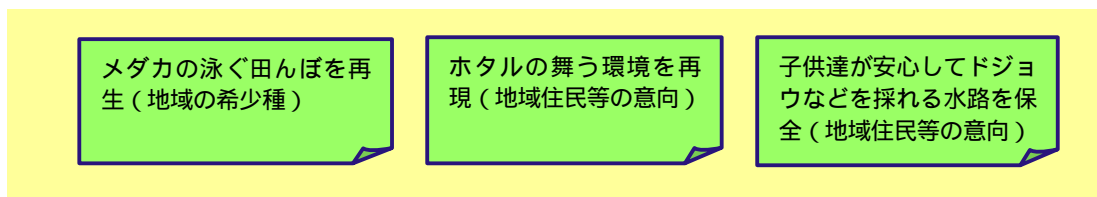
【解説】

その地域において目指す将来の地域環境の姿を明確にするため、構想段階から検討を開始し調査段階で概定した環境保全目標を点検し、必要に応じて見直し設定する。

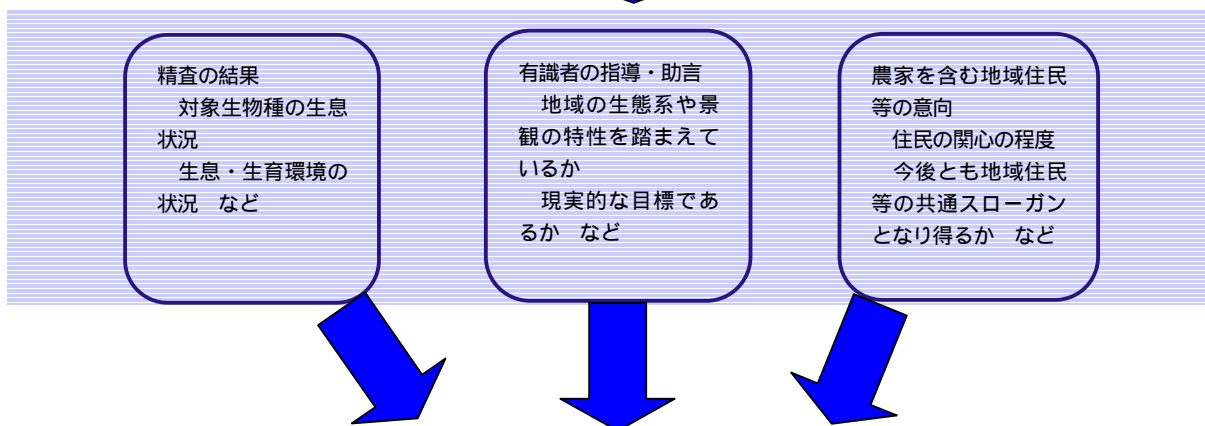
例えば計画段階では、概査の段階で概定した環境保全目標が複数あった場合は、精査の結果や農家を含む地域住民等の意向、生態系や景観等に関する有識者の指導・助言を踏まえ、計画段階で候補の絞り込みを行い、最終的に農家を含む地域住民等の合意を得て設定する。

〔環境保全目標の絞り込みの設定例〕

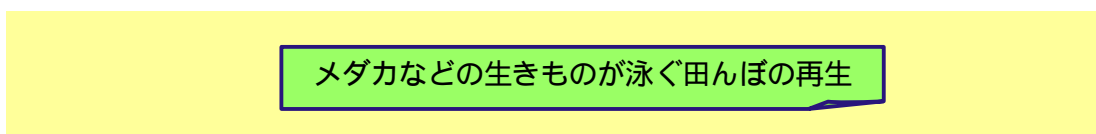
環境保全目標の概定



環境保全目標の点検（精査）



地域の環境保全目標の設定



3.4.3 保全対象生物の設定

環境配慮に係る対策目的を明らかにするため、保全対象生物を設定する。

保全対象生物は、計画段階で設定した環境保全目標、調査段階で絞り込んだ注目すべき生物を基本として、生物・生態学的な観点、事業実施による影響、農家を含む地域住民等の意向、営農とのかかわり、維持管理の実現性等を総合的に検討し、有識者の助言・指導を踏まえて設定する。

【解説】

1. 保全対象生物設定の基本的考え方

(1) 保全対象生物は、地域の生態系の指標となるだけでなく、事業実施中、完了後のモニタリング対象種として、環境配慮対策の評価上の指標にもなることから、生物・生態学的な観点、事業実施の影響、農家を含む地域住民等の意向、営農との関わり、維持管理の実現性等の面から総合的に検討する必要がある。また、地域の環境保全目標や有識者の指導・助言を参考とする。

(2) また、調査段階において、注目すべき生物の絞り込みを実施していることから、計画段階では、選定精度を高めるために、事業実施が及ぼす影響の詳細な検討（工種別の影響）等を行った上で、有識者の指導・助言を踏まえ、回避を含む配慮対策の効果の確認が期待できる生物を保全対象生物として設定する。

なお、設定に当たっては、希少種だけを設定するのではなく、たとえ希少性はなくとも、その地域の生態系を保全するための特徴的又は代表的な生物についても設定する。

さらに、地域の生態系の特性に応じ、複数の生物を設定することも必要である。

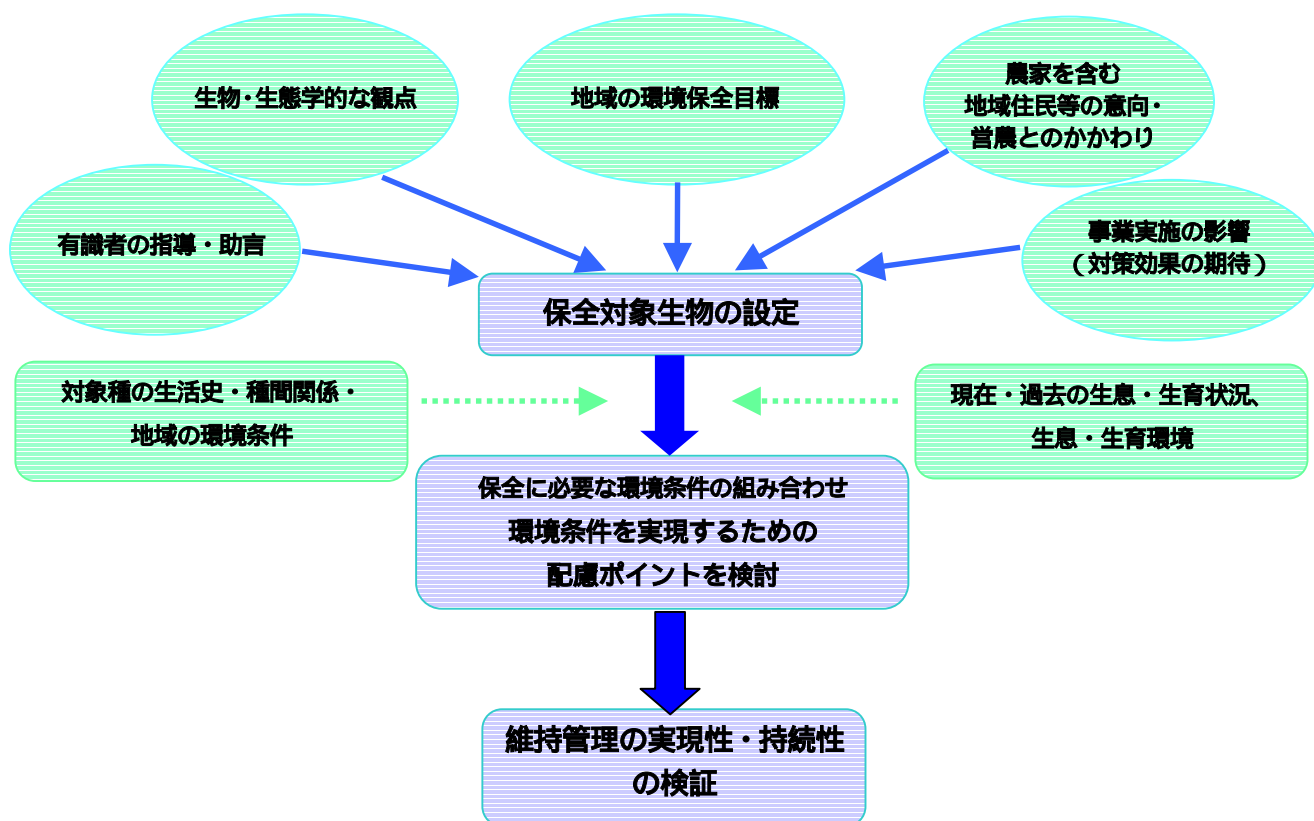
2. 保全対象生物設定の留意点

ほ場整備では、区画整理工、水路工、道路工等を総合的に行い、土地の状況（生物の生息・生育条件）が大きく変化すること、多様な生物種が配慮対象となり得ること、未整備地区、整備済地区によって生息・生育する生物種が大きく異なることから、特に調査で把握した地域生態系の特徴（過去及び現在）に着目することが重要である。

また、維持管理の実現性等の視点を踏まえ、選定した保全対象生物の生息・生育環境が将来にわたり持続性があるかどうかについても十分に検討を行う。

保全対象生物設定のポイント

保全対象生物設定の際は、以下のような観点から注目すべき生物を再度精査し設定する。



3.4.4 エリアの設定とほ場整備による影響の検討

保全対象生物が利用している環境構成要素、他の生物種との関係、営農・維持管理等の人為的攪乱との関係など、保全対象生物をとりまく環境条件をふまえ、生息・生育環境を保全・回復するために必要な範囲を対策エリアとして設定し、配慮対策を検討する際のポイントを明確にする。

【解説】

1. エリア設定の基本的考え方

(1) 調査によって得られた保全対象生物の生息・生育上重要な環境構成要素を踏まえ、保全対象生物の生息・生育環境を保全・回復するために必要な範囲を、対策の実施範囲(エリア)として設定する。これにより、保全対象生物をとりまく環境条件(ネットワークの状況等)と環境との調和に配慮した対策または維持管理等の関係が具体化され、効率的な対策検討が可能となるほか、関係者との調整を行う際にも有効となる。

(2) また、生態系を保全・回復するエリアのほかにも、地域の特性に応じて生態系のみならず親水、景観エリア等を設定し、配慮対策を検討することが望ましい。

2. ほ場整備におけるエリア設定の視点

(1) 生態系に関する重要な環境や保全すべき景観が存在する場合は、回避エリアを設定し、整備を行わず現況を維持する。

そのほか、水路、ため池、湧水、雑木林、水田等の地区の環境構成要素を踏まえ、水田と水路のネットワーク、水田とため池・水路のネットワーク、水田とため池・雑木林のネットワーク等の視点から、現況の生態系を可能な限り保全するエリアや新たにネットワークを形成するために環境の回復を行うエリアを設定する。

(2) エリアは、その地区が未整備地区か整備済地区かによって生物の生息・生育環境が大きく異なることに留意し、保全対象生物の特性やその地区の生態系ネットワークを踏まえ、ほ場整備の対象地区内のみならずその周辺も含め設定する。

3. エリアにおけるほ場整備の影響の検討

設定したエリアごとに、ほ場整備によってどの程度地域の環境や保全対象生物に対して影響が生じるかについて十分に検討する。

表 主なエリア設定

エリア区分	概 要
回避エリア	現在、良好な環境が存在し、整備を行わず現状の環境を保全する
保全エリア	保全対象生物の生息・生育環境に対する影響に配慮した整備を行う
回復エリア	整備済地区における再整備や更新整備などで、かつて損なわれた環境を回復する対策を行う

[ほ場整備による環境への影響の検討例]

環境影響要因	未整備水田 (平地)	未整備水田 (中山間地)	整備済水田 (平地)
工事中の影響	・濁水による影響 ・騒音による影響 ・断水による影響 ・土の移動による影響	・濁水による影響 ・騒音による影響 ・断水による影響 ・土の移動による影響	・濁水による影響 ・騒音による影響 ・断水による影響 ・土の移動による影響
工事後の影響	・工事による繁殖・生息地の消失、在来植生の消失・変化 ・既存畦畔の減少、消失と新たな畦畔の造成 ・畦畔木の消失 ・用排分離による水田・水路・河川の連続性の消失 ・施設等の配置による移動経路の分断 ・地下水位の低下 ・区画整形による畦の減少 ・用水路のパイプライン化・排水路の暗渠化による水面の消失 ・乾田化による土壌タイプの変化、繁殖・生息地の消失	・工事による繁殖・生息地の消失、在来植生の消失・変化 ・既存畦畔の減少、消失と新たな畦畔の造成 ・畦畔木の消失 ・用排分離による水田・水路・河川の連続性の消失 ・施設等の配置による移動経路の分断 ・地下水位の低下 ・用水路のパイプライン化・排水路の暗渠化による水面の消失 ・排水路のコンクリート化による流速の増大、多数の落差工の設置 ・長大法面発生による土砂流出や濁水発生 ・乾田化による土壌タイプの変化、繁殖・生息地の消失	・工事による繁殖・生息地の消失、在来植生の消失・変化 ・施設等の配置・構造等の変更による移動経路の分断 ・大区画化による畦の減少、消失と新たな畦畔の造成 ・用水路のパイプライン化・排水路の暗渠化による水面の消失

[水田タイプ毎のエリア設定の例]

未整備水田(平地)



整備済水田(平地)



未整備水田(中山間地)



3.4.5 エリアごとの環境配慮対策の検討

保全対象生物の生息・生育環境を確保するため、設定した各エリアを対象として具体的な環境配慮対策を検討する。

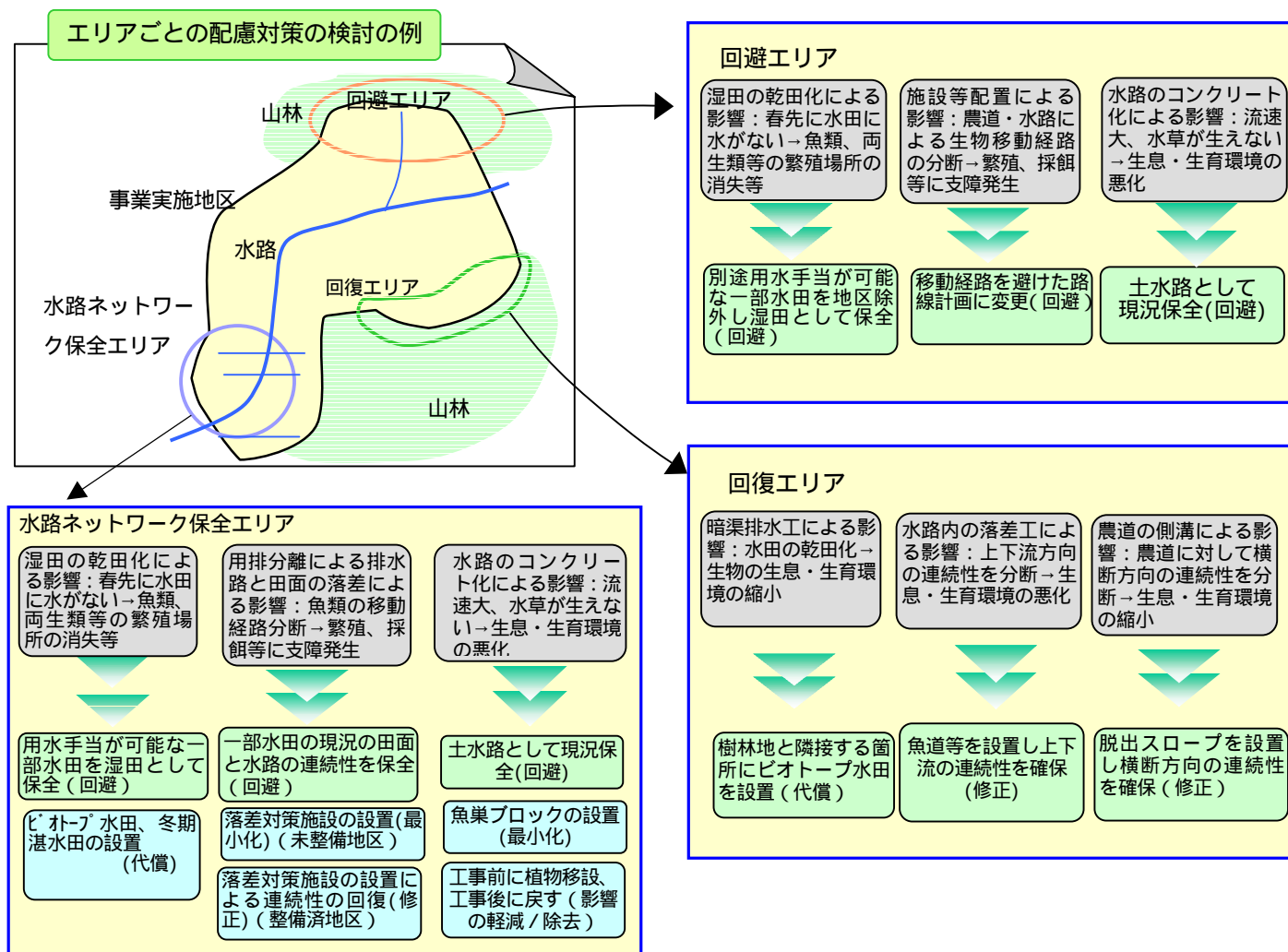
環境配慮対策の検討に当たっては、エリア設定の段階で整理した事業実施による環境への影響をふまえ、ミティゲーション5原則を基本として検討する。検討結果は区画計画・用水計画・排水計画・農道計画に反映する。

回避エリアは、現状の環境を維持するため事業の対象とならないため地区除外となるが、現状の環境が維持できるように、回避エリアに配慮した事業計画を検討する。

【解説】

1. 環境配慮対策の検討

- (1) 回避エリアでは、整備は行わず現況の良好な環境を保全することから、事業の対象とならないため地区除外となるが、回避エリアの現状の環境維持に配慮した事業計画を検討する。
- (2) その他のエリア（水路ネットワーク保全エリア、樹林地保全エリア等）では、保全対象生物の生活史を踏まえた上で、周辺環境とのネットワーク確保等の観点から、環境配慮の5原則をもとに、まず現況保全（回避）が可能かどうかを検討し、それが不可能な場合は、最小化、修正、影響の軽減／除去の対策を複数案検討する。さらに、これらの対策がいずれも不可能な場合には代償措置を検討するなど、可能な限り保全対象生物や景観等への影響を少なくすることが重要である。
- (3) ネットワーク化の検討に当たっては、有識者の指導・助言を受けつつ、生物の相互関係や異なる環境からの生物の移動が現況の生態系に及ぼす影響について慎重に検討する必要がある。
- (4) 未整備地区において湿田を乾田化する場合は、両生類の繁殖場の消失などの影響について検討し、有効な対策を講じる必要がある。
- (5) 整備済地区にあつては、水田と周辺の樹林地やため池、河川等との水路ネットワークが分断されている場合があるが、その場合はネットワークを回復するための配慮対策を検討する。例えば、農道の植栽により緑のネットワークを形成・回復させる等の検討をする。なお、緑化植物の導入については、地域に生育する在来種を活用することを基本とする。
- (6) エリア外（どのエリアにも属さない区域）であっても、工事中の影響が軽減されるような対策を検討する。



2. 環境配慮対策の留意点

- (1) 具体的な対策検討の際は、未整備地区と整備済地区、また、立地条件等によって、生息・生育している生物種が異なり、配慮対策の内容も異なることから、各エリアにおける生態系の特性を踏まえ検討する。
- (2) さらに、配慮対策の効果が十分に発揮されるよう、保全対象生物の生活史に応じた施設利用条件（産卵、遡上期における魚道の十分な水深・水量、越冬期における水質・水量等）の確保についても検討することが必要である。
- (3) また、農道沿いの緑地帯は、生物の移動経路となる生態学的回廊(以下「エコロジカルコリドー」という。)としての役割をもつほか、農村地域の景観を構成している要素でもある。そのため、景観配慮の観点からも現状の緑地帯の保全や緑化を検討することも重要である。
- (4) 生物の生息空間に配慮するためには、周辺環境との連続性を確保することが重要であるが、連続性の確保により鳥獣害が新たに発生することのないよう留意する必要がある。

3．環境配慮対策のまとめ

(1) 区画計画・用水計画・排水計画・農道計画への反映

エリアごとの環境配慮対策の検討結果を踏まえ、区画計画、用水計画、排水計画、農道計画を策定する。

(2) 区画計画

ア．区画計画は、ほ場整備特有のものであり、地区全体の面的な整備により土地区画や施設配置を現状と異なるものに変えるものである。

イ．そのため、地域の生態系への配慮に当たっては、従来存在した河川・水路・水田間の水のネットワークや雑木林と水田の間の緑のネットワークなどを維持・保全するよう、対策実施の実現性（施設機能、維持管理、営農とのかかわり等）を踏まえ、各エリアで検討した環境配慮対策が有効となるよう区画の形状・規模・配置に反映させる。

ウ．なお、整備済地区にあっては、現在損なわれている水のネットワークや緑のネットワーク等の環境を区画や施設（用排水路、農道等）の配置によって回復させることが可能な場合もある。その場合は、有識者の指導・助言を踏まえながら積極的に環境の回復を行うことも必要である。

(3) 用水計画・排水計画・農道計画

ア．各エリアにおいて検討した複数の具体的対策について、対策実施の実現性（施設機能、維持管理、営農とのかかわり等）を踏まえ、適切な配慮対策を決定し、用水計画・排水計画・農道計画に反映させる。

イ．また、地域の状況に応じて、地形条件に応じた簡易整備の可能性や生物の生息・生育空間となる山際や水田脇及び水田内の小水路等の保全・創出を検討する。

ウ．なお、鳥獣害に対する対策が必要な場合にあっては、地域の生態系や地形条件を踏まえ防護柵の設置や休耕田に牛を放牧し、周辺の水田に獣が近づかないようにする等の手法も検討する。

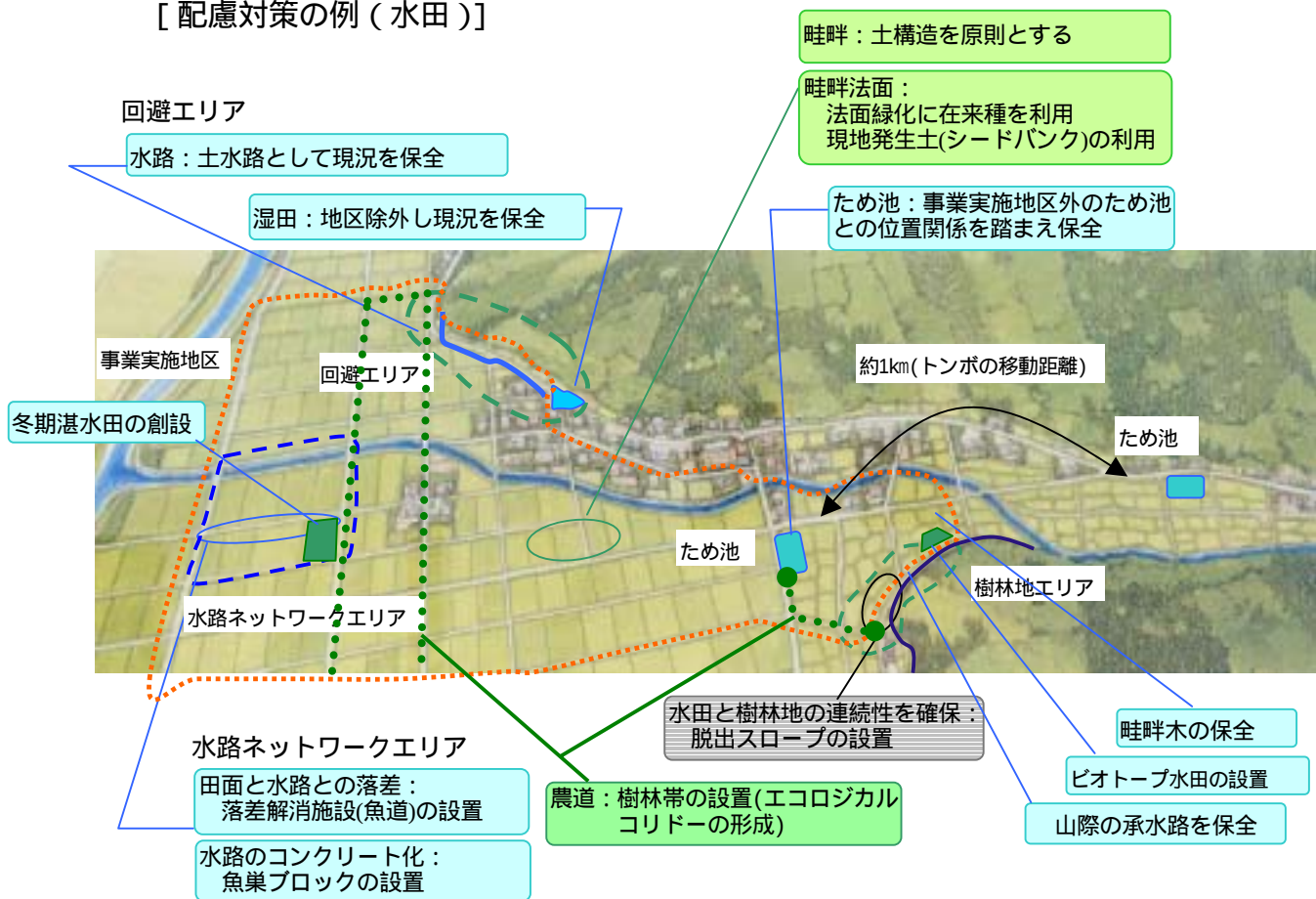
(4) 創設非農用地換地の活用

ほ場整備により発生する残地等を生態系の保全地域として位置づけ、創設非農用地換地により、生態系の保全地域として活用することも可能である。

各工種における具体的配慮対策の例

工 種	具 体 的 配 慮 対 策
区画整理	田面 ・ピオトープ池、ピオトープ水田及び冬期湛水田の創設 ・在来植生の保全（畦畔の表土扱い） ・大規模な地形改変の抑制（地形に応じた区画整理） ・承水路の保全 ・畦畔木の保全 周辺環境との連続性 ・水田、水路、河川の連続性を考慮した現況の良好な環境の保全 ・近隣のため池や湿地等の地域資源との連続性を活かした区画配置、規模設定 ・水路と水田の連続性確保（水田魚道）
道 路	・生物生息・生育域の回避 ・連続性の確保（道路横断工の設置） ・多様な生息・生育空間の確保（法面の石積み） ・エコロジカルコリドーの創出（沿線の緑化）
用 水 路	開水路 ・多様な流速の確保（瀬や淵の形成、ワンド等） ・多様な生息・生育空間の確保（土水路、木工沈床等） ・周辺環境との連続性確保（緩傾斜護岸） ・小動物の落下防止等（蓋、脱出施設） ・低水期の生息・生育空間の確保（保全池、避難場所） パイプライン ・代償施設設置（２段水路）
排 水 路	開水路 ・多様な流速の確保（瀬や淵の形成、ワンド等） ・多様な生息・生育空間の確保（土水路、木工沈床等） ・上下流の連続性確保（急流工、階段魚道） ・周辺環境との連続性確保（緩傾斜護岸） ・小動物の落下防止等（蓋、脱出施設） ・低水期の生息・生育空間の確保（保全池、深みの設置） 暗渠 ・代償施設設置（２段水路）
防 風 林	・現況存在する場合は保全 ・新たに設置

[配慮対策の例 (水田)]



[山際の水田及び平地の水田に存在する小水路の例]



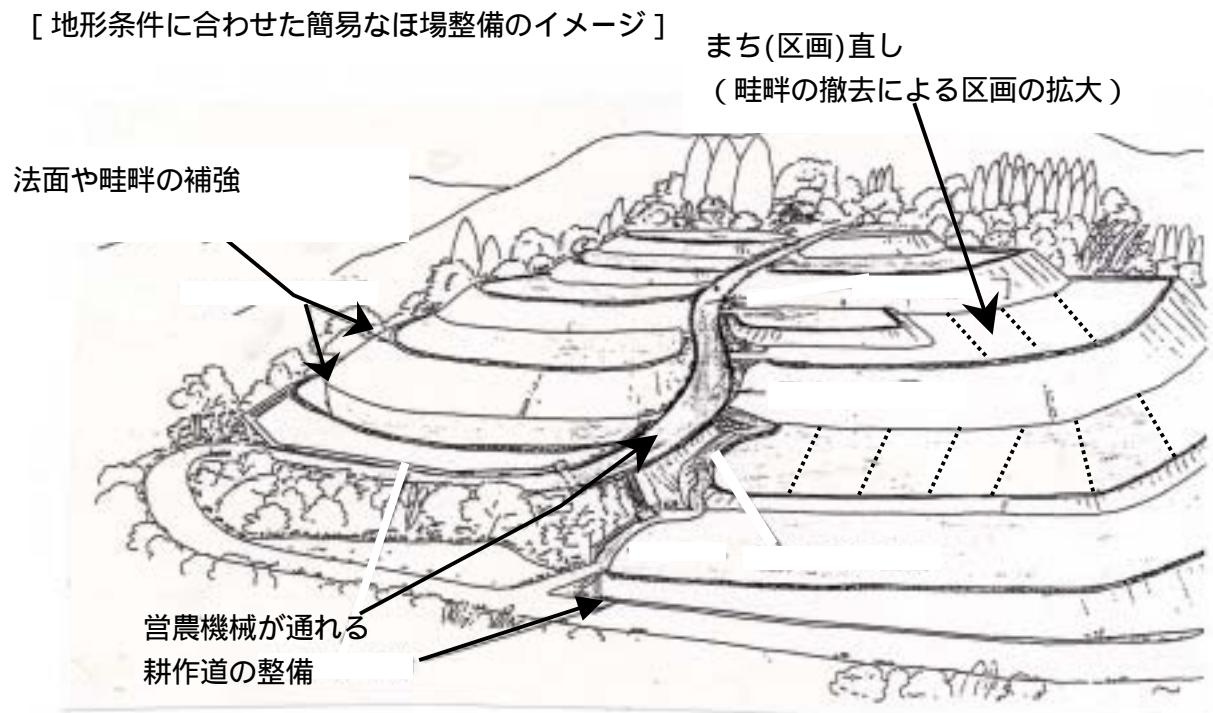
山際に隣接し、承水路や用水源として利用されており、通年水があることから水生昆虫等の一時的な避難場所や越冬場所となっている。

また、水路法面の植物は、ゲンゴロウ類やガムシの繁殖の場となっている。



平地の水田地区内で承水路や排水路等として利用されており、水生昆虫等の一時的な避難場所や越冬場所となっている。また、田面と連続していることから、中干し時の避難場所としての効果も期待される。

[地形条件に合わせた簡易なほ場整備のイメージ]



[休耕田を活用して和牛を放牧し獣害を防止している例]

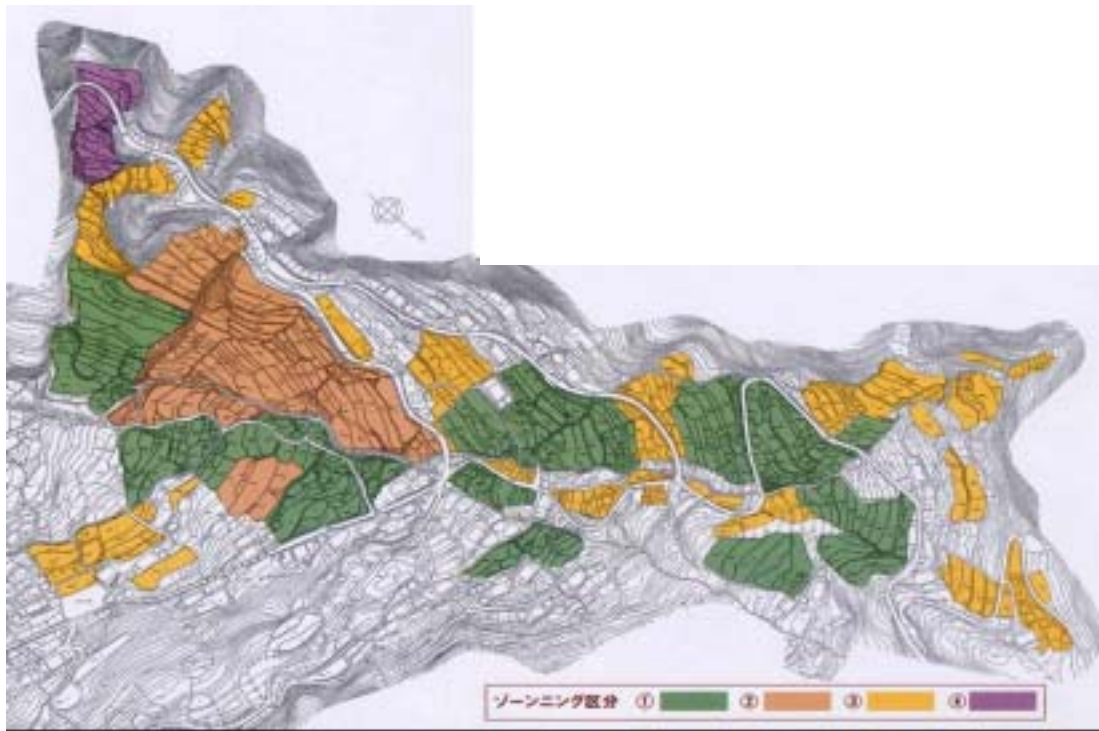


[獣害を防止するために防護柵を設置している例]



[景観を対象にエリア設定した例]

岐阜県坂折地区では、農用地総合整備事業、棚田地域等緊急整備事業の実施に当たり、景観の観点からのエリアを設定することにより、整備・保全の範囲の明確化を行った。

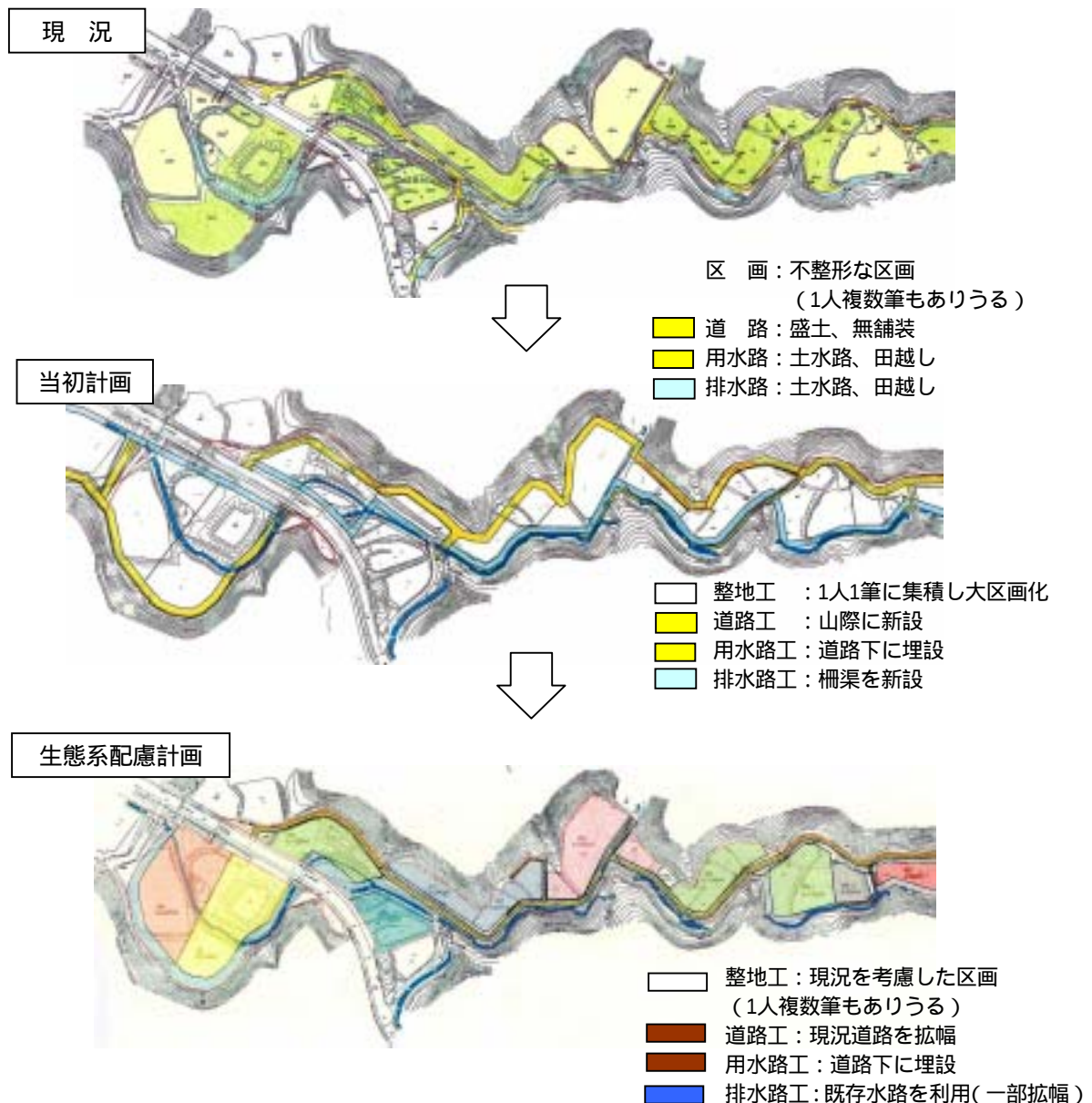


- 区画整理を行い、機械化による農業の振興を図るエリア（ゾーニング区分 ①）
「農用地総合整備事業」により、既存の石積みを利用し、景観に配慮しつつ地形条件に適応した区画の整備を行い、中型農業機械化体系による営農の効率化を図る。
- 石積み棚田を残し、農道等を整備し農作業の安全性の向上・営農の持続を図るエリア（ゾーニング区分 ②）
「棚田地域等緊急保全整備事業」により、石積み棚田を残しつつ、農道等を整備し農作業の安全性の向上・営農の持続を図る。
- 当面は現状のままで、営農を持続するエリア（ゾーニング区分 ③）
当面は、ほ場整備事業を行わず営農の持続を図る。
- 植林等農業以外の土地利用を図るエリア（ゾーニング区分 ④）
既に耕作放棄され、他農地への影響も少ないことから植林等農業以外の土地利用を図る。

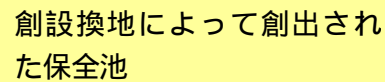
[地域の生態系を保全するため道路の路線計画を変更(回避)した例]

千葉県埴生川地区では、当初計画において、営農の効率化を重視し、山際の道路新設、排水路の柵渠化、大区画化を予定していたが、県EAG会議において、道路整備による林地と水田との分断、排水路の柵渠化による生物生息環境への影響が指摘されたため、受益者と協議した結果、山際の道路新設を取りやめ現況道路の拡幅で対応することとした。

また、現況区画を基本にし、地形の大幅な変更を極力抑制するようにしている。



山形県家根合地区では、ほ場整備によってメダカの生息域となっている用排水路がパイプライン化することから、地元の小学校のメダカ保全活動と連携し、ほ場整備に伴い現況の国有地を換地により集積した用地にメダカ保全池が造成された。



〔地域の生態系を保全するため保全対象生物を設定し、ミティゲーション5原則により、環境配慮対策を検討した例〕

大分県平田地区では、ほ場整備事業の実施にあたり、地域の生物調査を実施し、有識者の意見をふまえて、注目すべき種から複数の保全対象生物を設定した。

保全対象生物ごとに配慮事項を整理し、ミティゲーション5原則に基づき配慮対策の検討を実施した。→「最小化」と「影響の軽減/除去」の実施がポイント。

生態系配慮の方針

- ・ 水域と陸域のネットワークの確立
- ・ 自然素材を用いた多孔質な空間の創出



平田地区の保全対象生物と配慮事項

区 分	種 名	選定基準	ミティゲーション5原則の区分	配慮事項
植 物	タコノアシ	注目種	影響の軽減/除去	改変による影響が予測される区域の個体は移植を行う
昆虫類	コオイムシ	注目種	最小化	餌となる水生昆虫等の生息環境の確保、暖流部の確保
	ゲンジボタル	注目種	最小化、影響の軽減/除去	幼虫の餌となるカワニナの確保、水域と陸域の連続性確保
	ヘイケボタル	注目種	最小化、影響の軽減/除去	幼虫の餌となる貝類の確保、水域と陸域の連続性確保
	トンボ類	有識者の意見	最小化	他への配慮により生息環境が確保
両生類・は虫類	トノサマガエル	注目種	最小化	産卵場所(水田・湿地)確保、水域と陸域の連続性確保
	ツチガエル	影響を受ける種	最小化	幼生越冬場所の確保、成体越冬場所の確保
	アマガエル	影響を受ける種	最小化	越冬場所を削った土砂は高く積まず固めない
	イシガメ	影響を受ける種	最小化	水域と陸域の連続性確保
魚 類	ドジョウ	影響を受ける種	最小化、影響の軽減/除去	流れの遅い環境確保、田面と水田の連続性確保、泥底の確保
	ドンコ	影響を受ける種	最小化、影響の軽減/除去	産卵床(大石、倒木等)確保、砂泥質、砂レキ質環境確保

3.4.6 環境配慮に係る維持管理計画の策定

維持管理計画では、関係者間で環境配慮対策に関する合意形成を十分図った上で、将来的にどのような体制、手法、費用負担等により維持管理を行うかについて検討する。

そのため、事業構想策定段階から、管理主体である土地改良区等を中心に、行政や農家等の地元関係者との間で十分な合意形成を図るとともに、生態系保全等のための活動や、農家以外の地域住民等の参加促進等についても検討を行うことが必要である。

【解説】

1. 環境配慮に係る維持管理計画策定の必要性

- (1) わが国の農村地域の自然は、長い年月にわたり営まれてきた農業によって成り立った二次的自然であり、農家を中心となり、農地をはじめ用水路、排水路、農道等を適切に維持管理してきたことにより守られてきた。
- (2) 環境との調和に配慮した農地及び施設では、従来の施設機能の確保に加え持続的に環境を保全するための管理が必要となることから、土地改良区等を中心として、農家以外の地域住民等も参加する地域が一体となった新しい維持管理のあり方を検討することが必要である。
- (3) このため、将来において適切な維持管理が図られるよう、所有者や管理者を誰にするのかなど、責任主体を明確にしたうえで環境配慮に係る維持管理計画を策定する必要がある。また、策定に当たっては、地域の関係者間の合意形成を十分に図ることが重要であり、さらに、事業実施中に諸情勢が変化することもあるため、事業完了前に必要に応じ環境配慮に係る維持管理計画の見直しを行うことが望ましい。
- (4) なお、計画段階では、体制・負担を明確にできないことがあるので、地域の状況に応じて柔軟に対応することが望ましい。

2. 維持管理内容

- (1) 環境配慮に係る維持管理計画は、生産性向上等の事業目的達成のため、施設機能の持続的な発揮が図られるとともに、保全対象生物の生息・生育環境や良好な景観が保全されるよう、土地改良区、行政、農家を含む地域住民等の間で環境配慮対策に関する十分な合意を図り、それに基づく施設所有者・施設管理者・管理協力者などの管理体制、管理手法、費用負担の方針を示した年間維持管理計画等の策定を行う。
- (2) なお、計画策定の際は、保全対象生物に関する十分な知見が必要となるため、有識者の指導・助言を受け策定することが必要である。
- (3) また、ビオトープ水田や冬期湛水田、水田魚道などは、近年、鳥類や両生類、魚類等の生息環境を確保する方法として取組が広がりつつあるが、これらを計画する場合には、保全対象生物の生息・生育環境に配慮した適正な水管理方法や用水確保

などを十分に検討した上で、農家を含む関係者の合意を図る必要がある。また、継続的な取組となるように、体制、手法について地域で協定等を結ぶことも検討する。

維持管理項目とその目的

項 目	通常の維持管理	生態系に配慮した維持管理
草刈り（畦・水路・道路法面・ため池）	病害虫の発生防止、通水の確保	在来種の維持・保全、多様な生物の生息・生育環境の保全
ゴミ撤去（畦・水路・道路法面・ため池）	病害虫発生の防止、通水の確保	水質悪化の防止、多様な生物の生息・生育環境の保全
水路清掃	通水の確保	水質悪化の防止、多様な生物の生息・生育環境の保全
道路補修	道路機能の維持	-
環境美化	植栽の維持・保全	在来種の維持・保全

生態系に配慮した維持管理の配慮事項の例

項 目	維持管理の配慮事項
畦畔管理、草刈り	選択的草刈り、草刈り時期の選定、マルチングの抑制
ゴミ撤去	撤去時期の選定、生物生息・生育場所を荒らさない
水路清掃	清掃時期の選定、生物生息・生育場所を荒らさない
道路補修	補修時期の選定
環境美化	植栽する場合は在来種を基本とする

３．農家を含む地域住民等の参加の促進

- （１）農家を含む地域住民等は、持続的な農業生産を行うことにより形成された地域資源である自然環境の恩恵を、直接及び間接的に享受してきた。そのため、今後もその恩恵を享受する当事者として、新しい維持管理体制に積極的な参加を促していくことが必要である。
- （２）そのため、事業構想策定段階から、農家を含む地域住民等の調査・計画策定への参加を促進する。その際は、観察会、勉強会、ワークショップ、動植物の調査、動植物引越作戦、清掃作戦などのイベントや環境学習を上手く活用し、地域合意を図っていくことが必要である。
- （３）また、環境との調和に配慮した対策による効果が地域住民やＮＰＯ等にとって身近なものとなるよう、親水・景観面での工夫を行うほか、事故防止等の観点から安全性確保に留意することが必要である。さらに、事業完了後の維持管理においてもグラウンドワーク活動等との連携を図った利活用方法も検討しておくことが望ましい。
- （４）さらに、維持管理を行う中で地域住民等も参加した簡易的なモニタリングが可能となるような手法を検討することが必要である。

3 . 4 . 7 環境配慮指針の作成

各地区において検討した調査・計画時点の環境配慮対策の基本思想や保全対象生物設定の考え方などを設計・施工担当者に引き継ぐため、計画取りまとめにあわせ地区の環境配慮指針を作成する。

【解説】

1 . 地区の環境配慮指針の必要性

環境に配慮した整備の効果が発現するためには、調査計画段階での基礎資料や検討の過程や思想が確実に設計・施工段階に引き継がれることが重要である。

そのためには、調査計画担当者がそれらの事項を取りまとめた指針を作成し、設計・施工担当者に引き継ぐことが望ましい。

2 . 環境配慮指針作成の効果

調査計画担当者が、計画策定時にそれまでの経緯をとりまとめ、環境配慮指針とすることにより、担当者が変わっても共通認識のもとに当該地区の環境配慮対策を進めていくことが可能となる。

また、環境配慮指針の作成という行為を通じて、その作成に携わる関係者の環境配慮に関する意識の一層の向上も期待できる。

3 . 環境配慮指針に必要な項目

環境配慮指針に必要な項目としては、調査計画段階で環境配慮対策検討の基礎資料(マスタープラン等、概査、精査の結果)、環境保全目標、保全対象生物、環境配慮対策等の検討過程における検討資料(図面含む)、有識者の指導助言の内容、関係者との合意形成の内容、過程、思想等が考えられる。

4 . 環境配慮指針の充実

本指針については、施工や維持管理等の段階において現場状況等に応じて適宜見直しを図り、内容の充実を図ることが重要である。

3.4.8 まとめ

計画策定においては、環境情報協議会、ワークショップ、説明会等の場を活用し、有識者の指導・助言や農家を含む地域住民等の意見を踏まえながら決定していくことが重要である。

【解説】

1. 環境保全目標と保全対象生物の関係

- (1) 環境保全目標は、地域の関係者が共通の目標に沿って環境保全活動を進めるため、地域として目指す将来の地域環境の姿（例：ホタルの棲める環境の保全、子どもが魚釣りを出来る水路の回復等）を明らかにするスローガンのような目標であり、必ずしも特定の生物を設定するものではない。
- (2) 保全対象生物は、環境配慮対策の目的の指標となるだけでなく、事業実施中、完了後のモニタリング対象の指標となり得る特定の生物種を設定する。
- (3) 環境保全目標は、概査の時点で概定、計画段階で設定する。

2. 保全対象生物設定の留意点

- (1) ほ場整備では、他の事業に比べ、土地の状況（生物の生息・生育条件）が大きく変化し、多様な生物種が配慮対象となることから、現在及び過去の地域生態系の特徴に着目して保全対象生物を設定する。
また、選定した保全対象生物の生息・生育環境が将来にわたり持続性があるかどうかについても十分に検討を行う。
- (2) 保全対象生物は、モニタリング対象種となることから、生物・生態学的な観点、事業実施の影響、農家を含む地域住民等の意向、営農とのかかわり、維持管理の実現性等の面から総合的に検討し設定する。
- (3) 希少種だけではなく、その地域の生態系を保全するための特徴的又は代表的な種についても設定する。

3. エリア設定の留意点

- (1) ほ場整備では、その地区が未整備地区か整備済地区かによって生物の生息・生育環境の特徴が大きく異なるため、保全対象生物の特性やその地区の生態系ネットワークを踏まえ、ほ場整備の対象地区内のみならずその周辺も含め設定する。
- (2) 良好な環境が存在する場合は回避エリアを設定し、整備を行わず現況を保全する。
- (3) エリアは、水路、ため池、湧水、雑木林、農地等の地区の環境構成要素を踏まえ、ネットワーク等の視点から設定する。その際、特に農地と雑木林、水路等の連続性の部分、山際や水田脇及び水田内の小水路など整備により大きく影響を受ける部分の取り扱いに留意する。

4．配慮対策検討の留意点

- (1) 具体的な配慮対策を検討する際は、各エリアにおける生態系の特性を踏まえ検討する。
- (2) 地区全体を捉えた生態系に配慮した区画の配置などにより、複数の環境を利用している生物を対象としたネットワーク化を検討する。ネットワーク化の検討に当たっては、有識者の指導・助言を受けつつ、生物の相互関係や異なる環境からの生物の移動が、従前の生態系に影響を及ぼさないか等について慎重に検討する。
- (3) 配慮対策の効果が十分に発揮されるよう、保全対象生物の生活史に合わせた条件（産卵、遡上期における魚道の十分な水深、冬期における水量等）が確保できるかについて検討する。
- (4) 乾田化や汎用化などにより冬期間の生物の生息・生育環境に影響を及ぼす場合は、ビオト - プ池やビオト - プ水田、冬期湛水田による対策なども検討する必要がある。
- (5) ほ場整備により地域の景観が変わることから、景観保全の観点からも検討する。

5．区画計画、施設整備計画の留意点

- (1) 地域の生態系への配慮に当たっては、従来存在したネットワーク（河川・水路・水田間のネットワークや雑木林と水田間のネットワーク等）を保全するため、対策実施の実現性（施設機能、維持管理、営農のかかわり等）を踏まえ、各エリアで検討した環境配慮対策が有効となるよう区画の形状・規模・配置に反映させることが重要である。
- (2) 地域の状況に応じ、地形条件に合わせた簡易整備の可能性や生物の生息・生育空間となる山際や水田脇及び水田内の小水路などの保全・創出についても検討を行うことが重要である。
- (3) 整備済地区にあっては、現在損なわれている環境（ネットワーク等）を区画計画（用排水路、農道等）の配置によって、例えば農道の植栽などによる緑の回廊の形成等、エコロジカルネットワ - クを回復させることが可能な場合もある。その場合は、有識者の指導・助言を踏まえ積極的に環境の回復を検討する。
- (4) 鳥獣害の対策が必要な場合は、地域の生態系を踏まえ、防護柵の設置等の具体的な対策を検討する。

6．創設非農用地換地の活用

ほ場整備により発生する残地等について、創設非農用地換地により生態系の保全地域として活用することの可能性も検討する。

7．環境配慮に係る維持管理計画の策定

維持管理計画では、将来的な維持管理体制、手法、費用負担等について明確にする。具体的な維持管理内容については、施設機能の持続的な発揮を基本とし、保全対象生物の生息・生育環境や良好な景観の保全に留意する。また、環境配慮に係る維持管理体制については農家を含む地域住民等の積極的な参加を促していく。

8．地域における環境配慮指針の作成

各地区における調査・計画時点での環境配慮対策の基本思想や保全対象生物等の設定、具体的な配慮対策の考え方を確実に設計・施工担当者に引き継ぐとともに、調査から施工・管理までの事業関係者に対する共通の認識を形成するため、調査・計画担当者は、計画の取りまとめに合わせ地区における環境配慮指針を作成することが望ましい。

第4章 設計、施工

4.1 設計に当たっての基本的考え方

ほ場整備の目的は、将来の営農形態に適合した生産性の高いほ場条件を整備することにある。このため、環境との調和に配慮した設計に当たっては、農作業の安全性や効率性、維持管理作業性、経済性などを十分に検討した上で、生物の生息・生育環境の保全や景観の保全等の実現を目指した区画計画や施設整備計画をたてることが基本である。

特に生物の生息・生育環境への配慮に当たっては、「簡易な整備・直営施工を考慮した設計」「自由度の高い設計」「モニタリングを考慮した設計」などの点を工夫することが望ましい。

【解説】

1. 生産性向上と生物の生息・生育環境等との調和

ほ場整備において生物の生息・生育環境や景観等に配慮した場合、区画形状、道路や水路の構造が効率的でないものとなる場合もあることから、農家の意向も踏まえつつ、生物の生息・生育環境や景観の保全等と安全性、効率性、維持管理作業性、経済性などを総合的に検討することが必要である。

(1) 農作業の安全性の確保

ほ場整備による畦畔の外法では、草刈り等の安全を図るため、必要に応じて小段の設置を検討する。

(2) 農作業の効率性の確保

ほ場整備では、農作業の効率化のため、乾田化が行われる。乾田化は生物の生息・生育環境に影響を与えることが危惧されることから、必要に応じて

暗渠排水の運用などにより、部分的に湿田の環境を保全するなどの対策も検討する。

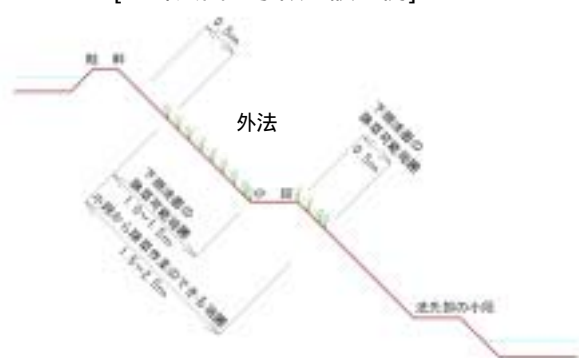
(3) 維持管理作業性の確保

水田周辺の多様な生物の生息・生育環境は、営農と維持管理が継続して行われてきたことによって形成されてきたものであり、ほ場整備実施後も適切な維持管理が実施されることが必要である。このため、維持管理の作業性、維持管理費の軽減が図られるよう農家を含む地域住民等の意見を踏まえながら施設構造を決定する必要がある。

(4) 経済性の確保

環境との調和に配慮したほ場整備は、従来のほ場整備と比べて、工事費が増大する場合もある。このため、設計に当たっては、複数の工法の経済性を比較しコスト縮減となる工法の採用や現地発生材の利用等による工事費の節減に努める必要がある。

[畦畔法面の小段の設置例]



2. モニタリング結果を踏まえた設計

自然生態系に関する知見はまだ充分でないことから、設計に当たっては、地区内の先行施工箇所や他地区でのモニタリング結果を収集・活用する。

3．簡易な整備・直営施工を考慮した設計

水田と排水路をつなぐ水田魚道や末端水路などは、施工や補修・手直しなど、農家を含む地域住民等の積極的な参加の促進を考慮して簡易な整備とすることが考えられる。

この場合、整備した施設の耐用年数に応じた維持管理や補修などが適切に行われることが重要である。

4．自由度の高い設計

環境との調和に配慮した施設の整備は、例えば用排水路では現況の地形を生かした断面形状、置石の配置など、現場条件に適應した細かな対応が必要となる。このため、設計段階で詳細な寸法まで設定するのではなく、必要な機能や水理計算上必要な最低限の数値を示すこととし、施工での自由度を高めたり、水田魚道などについては、最初から寸法を確定するのではなく、簡易な施設で試験した後に、正式な設計を行うことが望ましい。



簡易な魚道での遡上試験のイメージ
(写真：栃木県 小貝川西 期地区)

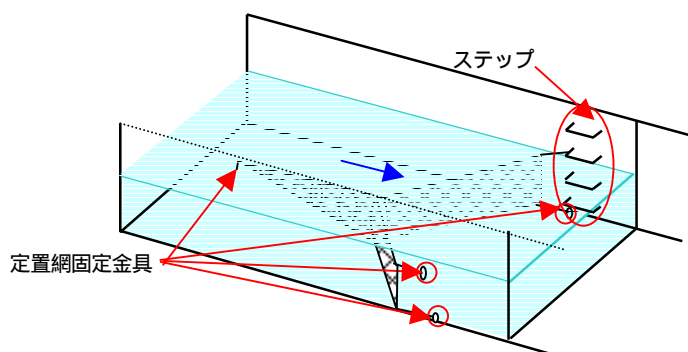


試験結果を利用した施工のイメージ
(写真：兵庫県 三江地区)

5．モニタリングを考慮した設計

様々な検討の結果として選択した配慮対策が想定したとおりの効果を発揮するか確認するために、配慮対策実施後に継続してモニタリングを行うことが必要である。

このため、用排水路やボックスに安全に下りられるようなステップ、定置網・かご網を仕掛けるための固定金具の設置など、モニタリングの作業性に配慮した設計が必要である。



[モニタリングに配慮した施設構造の例]

4.2 設計に当たっての検討事項

4.2.1 設計の進め方

環境との調和に配慮したほ場整備は、計画段階で設定された基本事項を踏まえ、具体的な個々の現地条件から設計条件を設定し、安全性、経済性、維持管理作業性等を踏まえた上で、保全対象生物の生息・生育環境や景観の保全等に配慮した区画計画と農道・用排水路等の施設設計を行う。

【解説】

1. 計画段階では、環境との調和に配慮した対策工法を想定して、設計条件となる基本事項を定めている。設計段階では、これを踏まえて、現地測量等によって明らかとなる具体的な地形や用地条件等を加味し、機能性（「農業生産性の向上」と「保全対象生物の生息・生育環境の保全や景観の保全等の環境との調和への配慮」の両面）、安全性、経済性及び維持管理等の観点から区画計画と施設設計を行う。
2. 設計においては、計画で設定された保全対象生物の生活史、他の生物との共生関係、ネットワーク、景観保全の観点から工種別の具体的な配慮事項(環境配慮対策)を明確にし、保全対象生物の生息・生育条件等を満たすことはもとより、地形条件・水利条件・用地条件・資材利用条件・維持管理条件の観点から、適切な区画や施設の配置・規模・構造を設定する。

[工種別の配慮事項]

区画整理工

配慮事項	内 容
多様な生息・生育空間の確保	生物の多様な生息・生育空間を確保するために河川と水路の連続性、湧水池の保全、隣接する樹林地との連続性確保等が必要である。
水路と水田の連続性確保	ドジョウやナマズなど魚類の中には、産卵など生活史の中で水田を生息場所として利用する種がある。このような種の生息場所を確保するためには、水路と水田を行き来できるような対策が必要である。
大規模な地形改変の抑制	大規模な地形改変は、生物の生息・生育環境を大きく変化させるとともに、景観にも大きな影響を与える。このため、地形の改変は最小限に抑えることが必要である。
在来植生の保全	施工後の法面などの裸地には、外来種が進入しやすい。外来種が侵入した法面では在来種の復活が困難になり、整備前と植生が変化する。植生の変化は、そこに生息している昆虫などにも影響を与える。このため、在来の植物を保全することが必要である。

農道工

配慮事項	内 容
エコロジカルコリドールの創出	生物の生息・生育環境を保全するためには、生活史の中で必要な生息場所（繁殖、生育、採餌、避難場所等）を確保するとともに、生息場所間を自由に移動できる環境にすることが必要である。線的な施設である農道は、沿線を緑化することにより、生息場所間の移動経路（エコロジカルコリドー）としての役割を担うことが可能である。また、農村地域の良好な景観を構成する要素でもある。
多様な生息・生育空間の確保	土羽や石積みなどの農道法面は、草地や多孔質の空間として昆虫類などの生息場所となる。また、多様な生息・生育空間を確保するために縦断勾配を工夫し切土や盛土を最小限にする検討も必要である。
連続性の確保	生物の生息場所に農道を整備する時は、道路側溝の設置による物理的な障害（登れない等）やロードキル（車両通行による生物の事故）などによって農道が、生物の移動経路を分断してしまう場合がある。また、山間部では道路側溝によって沢が分断され下流域で水枯れや湿地等の乾燥化が起こる場合がある。このため、これらの連続性を確保することが必要である。

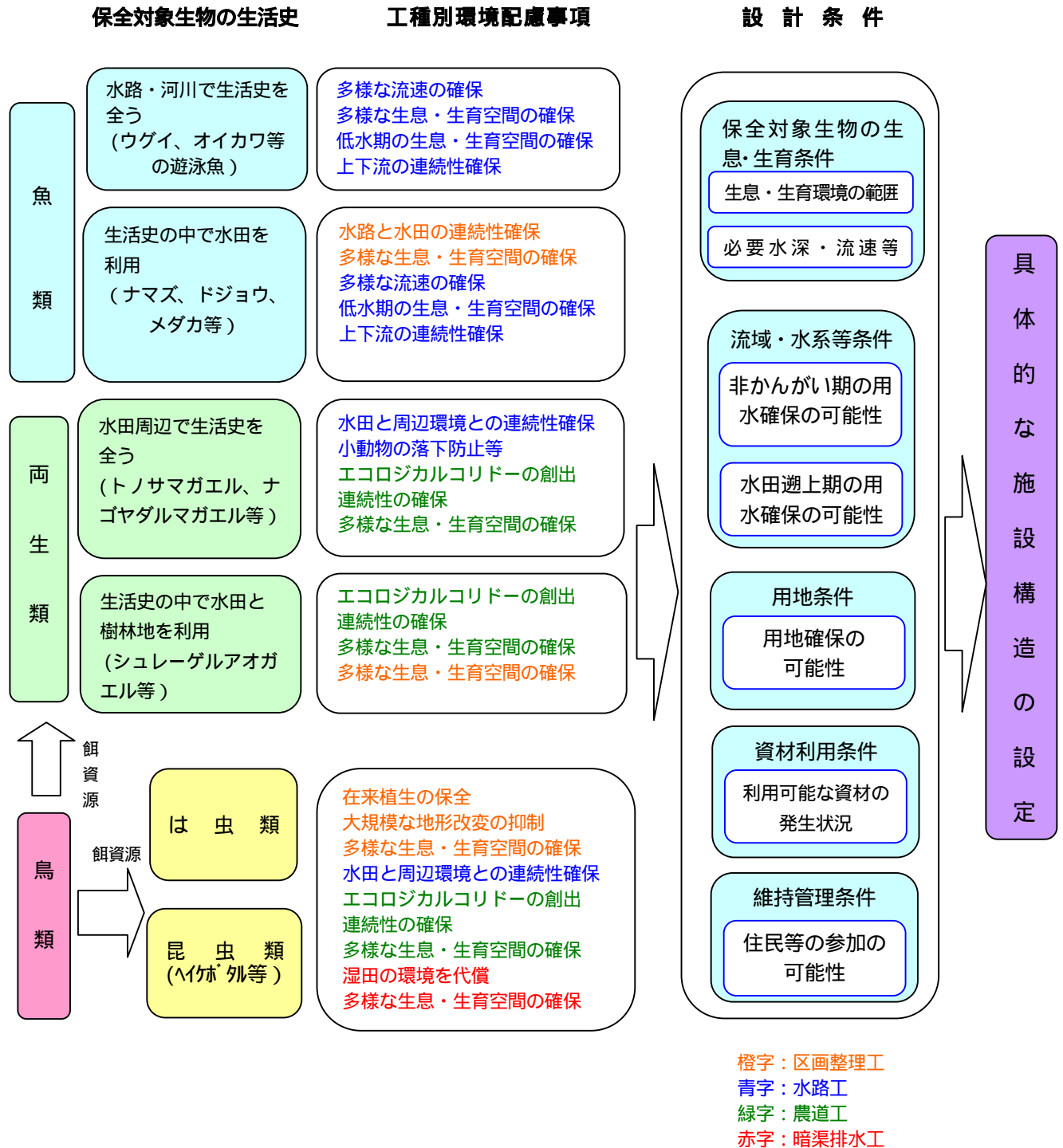
水路工

配慮事項	内 容
多様な流速の確保	魚類等が水路の中で繁殖、生育、採餌、避難等の活動を可能とするために、多様な流速を創り出すことが必要である。
多様な生息・生育空間の確保	水路は、魚類等の生息場所であり、繁殖、成育、採餌、避難等を行う生息空間を水路の中で確保するために、植生や底質及び護岸の形状等により多様な生息・生育空間を確保することが必要である。
上下流の連続性確保	魚類等の中には、生活史の中で河川と水路を行き来するものがある。このような種の生息場所を確保するために、河川と水路の連続性を確保する対策が必要である。
周辺環境との連続性確保	サンショウウオ類やカエル類の中には、水路と林地を生息場所として利用する種がある。このような種の生息場所を確保するために、水路と林地の自由な行き来を確保する対策が必要である。
小動物の落下防止等	生物の生息場所に水路を整備する時は、物理的な障害（登れない等）等によって生物の移動経路を分断してしまう場合がある。このため、小動物の落下防止や落下した場合の対策を検討することが必要である。
低水期の生息・生育空間の確保	用水路や排水路では、営農や維持管理（非かんがい期や中干し期等）により水量が減少する場合もあることから、このような状況でも魚類等が生息できるように、年間を通じて水が確保されている場所とのネットワーク化を検討したり、常時水深が確保できる避難場所を設置する必要がある。

暗渠排水工

配慮事項	内 容
湿田の環境の代償	乾田化・汎用化によって失われる湿田の環境を代償するため、ビオトープ池やビオトープ水田、冬期湛水田等を設置する。
多様な生息・生育空間の確保	多様な生息・生育空間を確保するため暗渠排水の排水口からの排水を利用した多様な生物生息環境を創出する。

[保全対象生物の生活史・設計条件を踏まえた設計の流れのイメージ]



3 .生物の生息・生育環境の保全対策に関する技術が確立されていない中で、施設の配置、規模、構造を決定し、整備後の維持管理やモニタリングを進めていくためには、設計の各段階において有識者の指導・助言を受けるとともに、農家を含む地域住民等の意見を聞き取ることが必要である。

4 .設計条件は、調査・計画の結果及び農家を含む地域住民等及び有識者の意見を踏まえて設定する。

(1) 保全対象生物の生息・生育条件

調査結果及び計画における配慮対策を踏まえ、保全対象生物の生息・生育に適した環境条件を考慮した施設構造、施工時期、施工期間、施工範囲等を設定する。

(2) 流域・水系等条件

水田と後背地や下流域などの流域内を移動する小動物等の移動経路の遮断や、ほ場整備地区周辺の湿地・沢・ため池等の乾燥・水枯れを防止するため、調査・計画を踏まえ、施工方法、範囲等を設定する。

(3) 用地条件

農道、用排水路、畦畔等の法面等について、従来のほ場整備と比較して用地幅を広くする計画の場合には、地権者等の意向を踏まえ、確保可能な用地を整理しておく。特に、ほ場整備では換地によって用地が確定することから、換地計画と調整しながら進めることが必要である。

(4) 資材利用条件

地域で採取できる自然材料（石材、間伐材等）や浚渫土などについて、種類や資材としての利用可能量等を整理しておく。

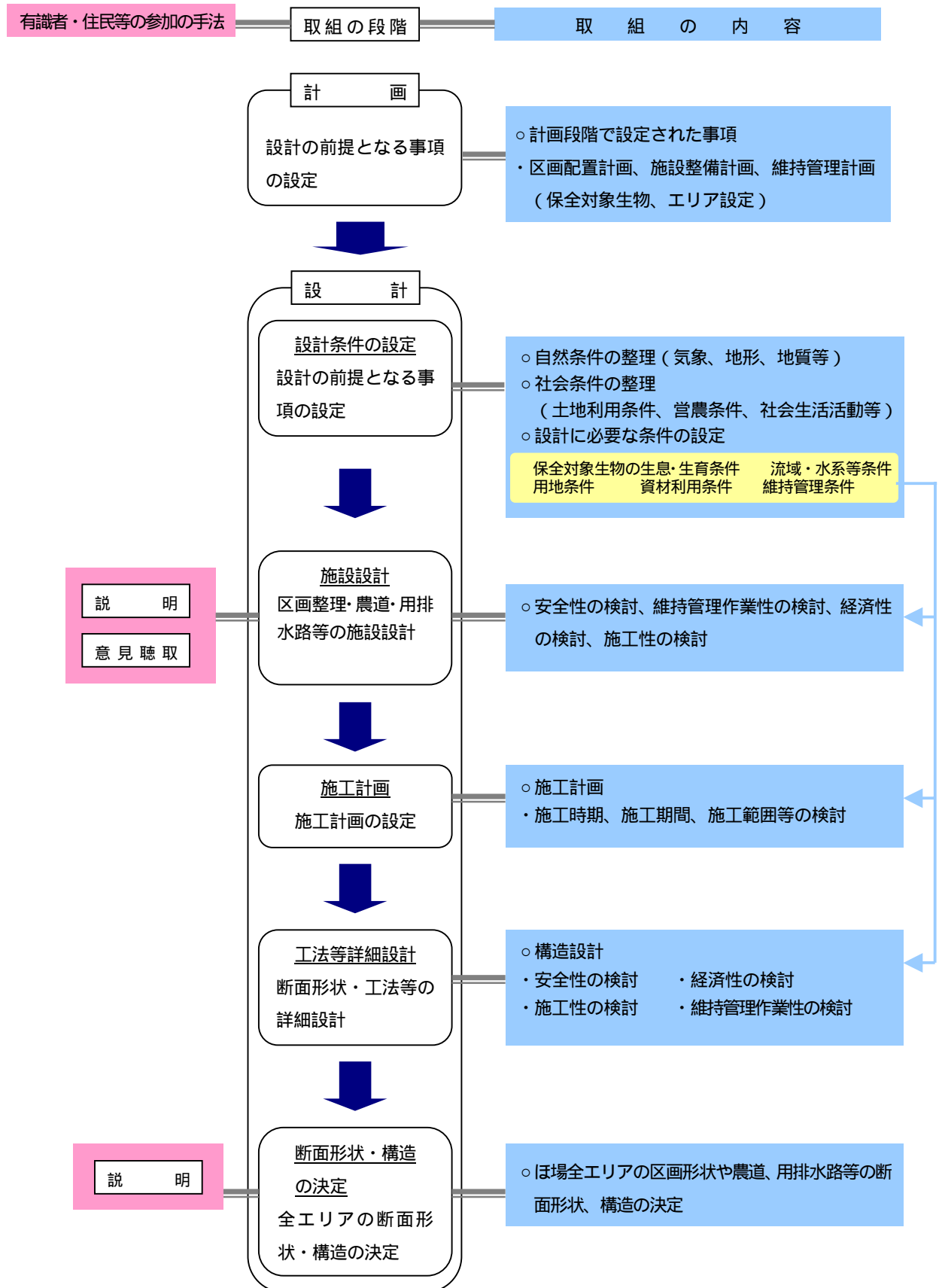
(5) 維持管理条件

市町村や農家を含む地域住民等の維持管理への対応の程度により工法の選択肢が異なる。このため、維持管理計画に基づき維持管理作業の内容・範囲・頻度や維持管理条件等を設定する。

[設計条件の設定例]

項 目	設計条件の例	設計条件を基に検討する事項の例
(1) 保全対象生物の生息・生育条件	・ 保全対象生物の生息・生育環境の範囲 ・ 保全対象生物の生息・生育の必要水深	・ 生息・生育環境から離れた路線、工事期間中の移植、施工時期、施工期間、施工範囲 ・ 生物の生息・生育に配慮した工法、施工範囲
	・ 保全対象生物の生息範囲と移動ルート	・ 生物の移動のためのエコロジカルコリドーを踏まえた施設配置
(2) 流域・水系等条件	・ 維持すべき湿地・河川・沢・池の流域範囲	・ 現況流域を考慮した用排水施設
(3) 用地条件	・ 用地取得可能範囲	・ 畦畔法面、環境配慮型水路等における法・護岸勾配の設定
(4) 資材利用条件	・ 土砂・石礫等の発生量(○m ³)	・ 基盤整備における利用量・方法・範囲
	・ 伐採木・抜根の発生量(○m ³)	・ チップ化による利用量・方法・範囲 ・ 木杭等としての利用場所
(5) 維持管理条件	・ 維持管理内容・範囲・頻度、参加メンバー等	・ 水路内の植物の植栽範囲

〔環境との調和に配慮したほ場整備の設計手順の例〕



4.2.2 環境配慮対策ごとの対策工法

ほ場整備の各工種（区画整理工、農道工、水路工等）において、環境保全目標を実現するための具体的な対策工法を検討する。

【解説】

1. 区画整理工

（1）平坦地水田における留意事項

平坦地水田は、河川の後背湿地に生息していた水生生物が生息・生育する重要な空間である。

このため、区画整理に当たっては、計画において設定した保全エリアを中心に、河川・水路・水田の連続性を確保することで、河川の後背湿地としての環境の保全・再生を目指す必要がある。

（2）傾斜地水田における留意事項

傾斜地水田は、樹林地・湿地（農地）・ため池などの多様な環境構成要素がまとまって存在している。ほ場整備に当たっては、多様な環境構成要素の保全を図るとともに相互の連続性に留意する。

区画形状・規模については、地形に応じた区画配置を基本とし、既存の道路や水路を極力利用して隣り合う区画を統合するまち直しも検討するなど、大規模な地形の改変をできる限り抑制する。

また、畦畔や道路・水路の法面については、生物の生息・生育空間、移動経路として、さらには景観面からも重要な部分であることから緑化を検討する。緑化に当たっては、外来種や多年生の植物を抑制し在来植生の回復を図ることとし、やむを得ずグラウンドカバープランツや道路法面・畦畔の景観形成植物などに外来種を導入する場合は、有識者の指導・助言を得るなど、生態系への影響に留意することが必要である。既に外来種が定着している場合は除去し、在来種を保全することを検討する。

さらに、傾斜地の水田は林地との連続ということが生物多様性にとって重要であることから、林地との境界部に道路や水路を配置しないなど、林地との連続性確保にも配慮が必要である。

（3）区画整理における環境配慮目標と対策工法

区画整理においては、多様な生息・生育空間の確保を環境配慮目標として、ビオトープ用地の創出や水田と周辺環境との連続性を確保するための対策を検討する。また、傾斜地においては、現在の環境への影響を極力低減するために、大規模な地形改変の抑制、在来種の保全を目標とする。

（4）環境配慮対策工法の選定に当たっての留意事項

環境配慮対策の工法については、地域ごとの諸条件によって効果の発現が異なることから、地域特性を十分に踏まえた上で適切な工法を選定する必要がある。

[区画整理工における配慮対策と対策工法例]

配 慮 対 策	対 策 工 法
多様な生息・生育空間の確保	換地手法を活用したビオトープ用地の創出（ビオトープ池）
	ビオトープ用地の創出（ビオトープ水田、冬期湛水田）
水路と水田の連続性確保	水田と排水路をつなぐ水田魚道
大規模な地形改変の抑制	地形に応じた区画整理
	簡易な整備（まち直し）
在来植生の保全	畦畔法面の在来種を活かした植生回復

[平坦地・傾斜地の区画整理工における配慮対策の適用例]

区 分	平 坦 地			傾 斜 地		
	未整備地区	再整備地区	更新整備地区	未整備地区	再整備地区	更新整備地区
ビオトープ池				○	○	
ビオトープ水田				○	○	
水田と排水路をつなぐ水田魚道			○			
地形に応じた区画整理	-	-	-		○	-
簡易な整備（まち直し）	-	-	-			-
畦畔法面の在来種を活かした植生回復					○	○

適用性が高い ○適用 状況に応じて適用 - ほとんど適用されない

配慮対策	多様な生息・生育空間の確保	
配慮工法	換地手法を活用したピオトープ用地の創出（ピオトープ池） （換地によって集積して確保した用地にピオトープ池を造成）	
地形条件	平坦地・傾斜地	
対象生物	止水域を好む魚類や両生類、水生植物	
留意事項	・用地確保に関する受益者の合意が必要である。 ・ピオトープ池の管理体制を事前に検討しておく必要がある。 ・ピオトープ池の整備に当たっては、新たな植栽ではなく、休耕田の土壌や表土を活用して在来種の回復を期待する。 ・地域の自然環境に馴染む形状や材料を利用する。	

写真：山形県 家根合地区

配慮対策	多様な生息・生育空間の確保	
配慮工法	ピオトープ用地の創出(ピオトープ水田) （溪流から常時水を補給できるように水路を整備し、休耕田をピオトープ化）	
地形条件	林地に接する地域	
対象生物	湿地の環境を好む両生類や水生生物	
留意事項	・流入水の管理が必要である。 ・水田としての環境を維持していくために、定期的に代掻きを行うことが必要であり、このために必要な農道等の整備を検討する。	

写真：滋賀県 米原町

配慮対策	水路と水田の連続性確保	
配慮工法	水田と排水路をつなぐ水田魚道 （排水路から水田への魚類の遡上を確保する魚道設置）	
地形条件	平坦地	
対象生物	生活史の中で水田を利用する魚類 （ナマズ、ドジョウ、メダカ等）	
留意事項	・魚類が水田に遡上する時期（繁殖期）に遡上が可能な水量を魚道に確保することが必要である。 ・対象魚類に応じた構造が必要である。 ・遡上実験を行いながら形状を決定することが必要である。 ・コルゲートパイプを利用するなど、低コスト化を検討する。	

写真：宮城県 伊豆沼地区

配慮対策	大規模な地形改変の抑制		
配慮工法	地形に応じた区画整理 山間急傾斜地での潰れ地や土工量を減少し地形改変を縮小		
地形条件	傾斜地	整備前	整備後
対象生物	大きな地形改変を抑制することから、生物全般		
留意事項	・区画長辺を等高線に沿わせて折れ線とする。 ・区画短辺の幅はほぼ一定にする。 ・屈折部の形状はあまり急角度にならないこと（150°以上）。		
		 写真：岐阜県 美濃東部地区	

配慮対策	大規模な地形改変の抑制	
配慮工法	簡易な整備（まち直し） （山間急傾斜地での潰れ地や土工量を減少し地形改変を縮小）	
地形条件	急傾斜地	
対象生物	大きな地形改変を抑制することから、生物全般	
留意事項	・従前の畦畔を利用して、統合することが可能な隣接する区画を一体化することにより耕区を拡大する。 ・既存の道路や水路は極力利用する。	

写真：長野県 栄村

配慮対策	多様な生息空間の確保	
配慮工法	水田周辺の承水路の整備 (承水路を活用し、生物の生息空間を確保)	
地形条件	平坦地・傾斜地(湧水などが存在する地域で有効)	
対象生物	魚類、両生類など	
留意事項	・ 周辺生息地とのネットワークを確保することが重要である。	
		写真:山形県 鴨谷地地区

配慮対策	在来植生の保全	
配慮工法	畦畔法面对策 (畦畔法面の在来種を活かした植生回復)	
地形条件	平坦地・傾斜地(畦畔法面が大きくなる傾斜地で有効)	 施工後1年半後  施工後2年半後
対象生物	在来植生	
留意事項	・ 植生が回復するまでの法面の侵食に注意する必要がある。	
		写真:岩手県 いさわ南部地区

2．農道工

(1) 平坦地水田での留意事項

農道は、動物の移動経路を分断するなど、生物の生息・生育環境に影響を与える反面、分断された生息・生育環境を連絡させるエコロジカルコリドーとしての機能を発揮する場合もある。特に平坦地の整備済地区では、生物の生息・生育空間となる緑地が減少しており、未整備地区においても整備にともない緑地の減少が予想されることから、維持管理や営農への影響に留意しつつ農道を利用した緑のネットワークの回復を検討する。

また、農道法面は、畦畔と同様に多様な生物の生息・生育の場となっている。そのため、整備に当たっては、緑化や自然材料の活用を極力行い、生息・生育の場としての機能の保全を図る。

(2) 傾斜地水田での留意事項

傾斜地において農道を整備する場合、長大な法面が発生しやすいことから、地形に応じた路線を設定し、法面の発生を抑制することはもとより、法面は、緑化などによって良好な景観の創出や多様な生物の生息・生育環境を保全する。また、林縁部など動物の移動経路となる部分に農道を配置する場合には、農道が小動物の移動経路を分断しないよう道路横断工の設置などを検討する。

また、道路側溝の設置により下流域に存在する湿地や沢が水枯れしないように対策を検討する。

(3) 農道工における環境配慮目標と対策工法

農道工では、既存の緑地を結ぶエコロジカルコリドーとしての機能や法面の多様な生物の生息・生育環境としての機能の保全や創出を目標とする。また、農道の道路側溝などにより農地と緑地の連続性を阻害しないよう、連続性を確保することに配慮する。

(4) 環境配慮対策工法の選定に当たっての留意事項

環境配慮対策の工法については、地域ごとの諸条件によって効果の発現が異なることから、地域特性を十分に踏まえた上で適切な工法を選定する必要がある。

[農道工における配慮対策と対策工法例]

配慮対策	対策工法
エコロジカルコリドーの創出	沿線の緑化（植樹）
多様な生息・生育空間の確保	法面の石積み
連続性の確保	道路横断工の設置

[平坦地・傾斜地の農道工における配慮対策の適用例]

区 分	平 坦 地			傾 斜 地		
	未整備地区	再整備地区	更新整備地区	未整備地区	再整備地区	更新整備地区
沿線の緑化（植樹）						
法面の石積み	○	○	○			
道路横断工の設置	(林地に接する部分)	(林地に接する部分)	(林地に接する部分)	(林地に接する部分)	(林地に接する部分)	(林地に接する部分)

適用性が高い ○適用 状況に応じて適用 - ほとんど適用されない

配慮対策	エコロジカルコリドーの創出	
配慮工法	沿線の緑化（植樹） （農道沿いの植樹や緑地を設置し、まとまった緑地を結ぶエコロジカルコリドーを創出）	
地形条件	緑地が分散している平坦地	
対象生物	緑地を利用して移動する小動物・昆虫	
留意事項	・害虫の誘引、落葉の堆積などで営農に支障をきたさない樹種、及び維持管理も考慮して樹種を選定する。 ・鳥獣害を誘引しないように配慮する。 ・植栽は在来種の活用を基本とする。	

写真：滋賀県 長浜市

配慮対策	多様な生息・生育空間の確保	
配慮工法	法面の石積み （農道法面に現地で発生する石を利用した石積みを設置することにより、多孔質な空間を創出）	
地形条件	平坦地・傾斜地	
対象生物	多孔質な空間を好む生物全般	
留意事項	・現地で発生する石材を利用することが望ましい。	

写真：滋賀県 志賀町

配慮対策	連続性の確保	
配慮工法	道路横断工の設置 （水路沿いに道路を横断するパイプを設置し、移動経路を確保しロードキル等を防止）	
地形条件	平坦地・傾斜地（林地に接する部分では乳類などが横断する箇所に設置する）	
対象生物	水田と林地の両方を利用する小動物	
留意事項	・交通量が多く、かつ動物が横断する可能性の高い場所に設置することが有効であり、設置に当たっては、予想交通量や生物の生息状況などから必要性を検討する。 ・動物の誘導対策が不可欠である。	

3. 水路工

(1) 用水路・排水路の特徴

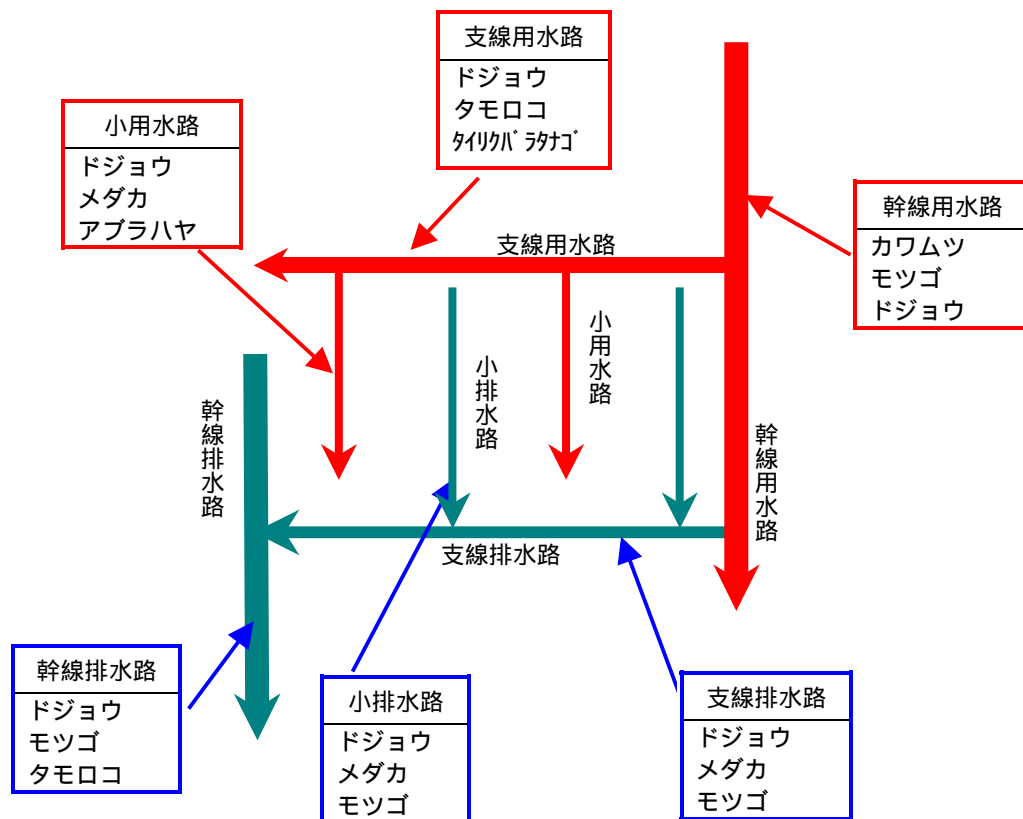
用水路や排水路は、河川やため池などと水田を連結する水のネットワークとしての機能を有するとともに、魚類にとっての生息場所（繁殖、生育、採餌などの場）になるなどの機能も有している。

また、同じ水路でも、用水路と排水路はそれぞれ以下のような特徴があるので、それを踏まえた対策工法を検討することが必要である。

[用水路と排水路の特徴]

項 目	用 水 路	排 水 路
水量の変動	代掻き期には水量は豊富であるが、中干し期には水量は減少し、非かんがい期には水がなくなる場合が多い。 雨水を流さないことから、平水時と洪水時の流量の差は少ない。	用水路と同様に営農にあわせ水量は変化するが、流域が大きい場合には、非かんがい期でも流水を確保できる。 また、雨水が流入することから、平水時と洪水時の流量・流速の差が大きい。
構造	用水量を確保する必要性から、底張りをを行う（三面張り）場合が多い。	底張りを行わない（二面張り）場合が多く、水路内での植物の生育が可能である。
魚類の利用	取水に伴い流入した魚の種数が多いが、水路環境が単一なため定住しにくい環境にある。	藻類が繁茂しやすいことからドジョウ・メダカ・モツゴなどが多い。水路環境が多様なためこれらの魚類が定住しやすい。

[水田まわりの採捕魚種の例（田んぼの生きもの調査 2002 結果）]



注) 魚種は、水路別確認地点数の上位 3 種

(2) 留意事項

水路整備に際しては生物の生活史に応じた多様な生息・生育空間を確保するとともに、移動経路としての機能に配慮し河川や周辺環境との連続性の確保に留意する。

また、水路が小動物の移動経路を分断しないように留意する。

ほ場整備により末端水路を開水路から管水路に変更する場合は、現況の開水路が有している水生生物等の生息環境をミティゲーション5原則により確保することが必要である。

(3) 水路工における環境配慮目標と対策工法

水路工では、魚類等の生息場所など多様な環境を創り出すことが必要であり、多様な流速、多様な空間の確保を目標とするとともに、低水期の避難場所の確保等についても検討を行う。

また、移動経路としての機能に関しては、上下流の連続性の確保や周辺環境との連続性の確保についても配慮する。また、水路が小動物の移動経路を分断する場合には、水路への落下防止対策や落下した場合でも脱出できるような対策についても検討が必要である。

(4) 環境配慮工法の選定に当たっての留意事項

環境配慮対策の工法については、地域ごとの諸条件によって効果の発現が異なることから、地域特性を十分に踏まえた上で適切な工法を選定する必要がある。

〔 水路工における配慮対策と対策工法 〕

配慮対策	対策工法
多様な流速の確保	瀬や淵の形成
	ワンドの形成
	乱杭
	水制工
	置石
多様な生息・生育空間の確保	土水路
	木工沈床
	粗朶柵工
	石積み水路
	蛇籠・ふとん籠
	魚巢ブロック
上下流の連続性確保	急流工
	階段魚道
周辺環境との連続性確保	緩傾斜護岸
小動物の落下防止等	水路蓋の設置
	水路横断工
	水路からの脱出施設
低水期の生息・生育空間の確保	保全池の設置
	深みの設置

〔 出典：魚類の生息を考慮した水路の改良 端(1987)をもとに作成 〕

配慮対策	多様な流速の確保	
配慮工法	瀬や淵の形成 (魚類等の休息の場を確保するため瀬や淵を形成する)	
地形条件	平坦地・傾斜地（比較的勾配があり、流速の速い水路に有効）	
対象生物	水路を利用する魚類全般	
留意事項	・用地確保に関する受益者の合意が必要である。 ・流速を低減することから土砂の堆積に留意する必要がある。	
		写真：秋田県 長楽寺地区

配慮対策	多様な流速の確保	
配慮工法	ワンドの形成 (魚類等の休息の場を確保するためワンドを形成する)	
地形条件	平坦地・傾斜地（比較的勾配があり、流速の速い水路に有効）	
対象生物	水路を利用する魚類全般・両生類	
留意事項	・用地確保に関する受益者の合意が必要である。 ・流速を低減することから土砂の堆積に留意する必要がある。 ・水路に転落したカエルなどの脱出の場としても期待できる。	
写真：滋賀県 和南川沿岸地区		

配慮対策	多様な流速の確保	
配慮工法	乱杭 (魚類等の休息の場を確保するため乱杭により流速に変化を与える)	
地形条件	平坦地 (勾配が緩やかな平坦地で有効)	
対象生物	水路を利用する魚類全般	
留意事項	・なるべく多様な流速を創り出すために、一律の間隔にならないように設置する。 ・乱杭部分に草やゴミが溜まることから維持管理に留意する。	
写真：栃木県 西鬼怒川地区		

配慮対策	多様な流速の確保	
配慮工法	水制工 (魚類等の休息の場等を確保するため水制工の設置により流速に変化を与える)	
地形条件	平坦地 (勾配が緩やかな平坦地で有効)	
対象生物	水路を利用する魚類全般	
留意事項	・なるべく多様な流速を創り出すために一律の間隔にならないように設置する。 ・水制工部分に草やゴミが溜まることから維持管理に留意する。	
		写真：栃木県 西鬼怒川地区

配慮対策	多様な流速の確保	
配慮工法	置 石 (魚類等の休息の場を確保するため水路内に石を配置し、流速に変化を与える)	
地形条件	平坦地 (勾配が緩やかな平坦地で有効)	
対象生物	水路を利用する魚類全般	
留意事項	・多様な流速を創り出すために、石はランダムに設置する。 ・置石部分に草やゴミが溜まることから維持管理に留意する。	
		写真：栃木県 西鬼怒川地区

配慮対策	多様な生息・生育空間の確保	
配慮工法	土水路 (水路内の環境を多様化するため土水路とする)	
地形条件	平坦地・傾斜地 (急傾斜地では洗掘が危惧されることから注意が必要)	
対象生物	水路を利用する魚類・両生類	
留意事項	・洗掘や崩壊に対する補修、植物の繁茂など、維持管理が必要となる。 ・林地に接する部分では、林地との連続性の確保にも有効である。	
		写真：岩手県 いさわ南部地区

配慮対策	多様な生息・生育空間の確保	
配慮工法	木工沈床 (護岸を多孔質な木工沈床とする)	
地形条件	平坦地・傾斜地	
対象生物	水路を利用する魚類・水生生物全般	
留意事項	・合流点や流れ込みのある地点など、流況の変化する地点に設置することが有効である。 ・木製品であることから耐久性を考慮する。	

写真：栃木県 西鬼怒川地区

配慮対策	多様な生息・生育空間の確保	
配慮工法	粗朶柵工 (ホタルの産卵場所やカエルなどの生息空間を確保するため護岸に粗朶柵工を設置する)	
地形条件	平坦地・傾斜地	
対象生物	水路を利用する魚類全般 カエルなど両生類 水生昆虫	
留意事項	・強度面から流速の早い部分に利用することには注意が必要である。 ・耐久性が低いため、2年程度で更新が必要である。	
写真：新潟県 塚山地区		

配慮対策	多様な生息・生育空間の確保		
配慮工法	石積み水路 (護岸を石積み(空石積み)とすることで、石の隙間が多孔質な空間を創出)		
地形条件	平坦地・傾斜地		
対象生物	水路を利用する魚類・水生生物全般		
留意事項	・地上部は、空隙に土砂が堆積し草が生えることでより多様な生息・生育空間を確保できる反面、草刈などの維持管理が必要となる。		
	写真：滋賀県 木之元南部地区		

配慮対策	多様な生息・生育空間の確保	
配慮工法	蛇籠・ふとん籠 (鉄線等で編んだ籠の中に石を詰めたもので、石の隙間が多孔質な空間を創出)	
地形条件	平坦地・傾斜地	
対象生物	水路を利用する魚類や水生生物全般	
留意事項	・地上部は、空隙に土砂が堆積し草が生えることでより多様な生息・生育空間を確保できる反面、草刈などの維持管理が必要となる。	

写真：栃木県 西鬼怒川地区

配慮対策	動植物の生息・生育空間の確保	
配慮工法	多孔質コンクリート護岸 (多孔質コンクリートの護岸により動植物の生息・生育空間を創出)	
地形条件	平坦地・傾斜地	
対象生物	水路を利用する魚類や水生生物全般	
留意事項	・護岸の空隙に土砂が堆積し、草が生えることにより、動植物の多様な生息・生育空間を確保できる反面、草刈などの維持管理が必要となる。	



写真：ポラスコンクリート：いさわ南部地区

配慮対策	多様な生息・生育空間の確保	
配慮工法	魚巢ブロック （魚巢ブロックを設置し、魚類の避難場として利用）	
地形条件	平坦地・傾斜地	
対象生物	水路を利用する魚類全般	
留意事項	・合流点や流れ込み、排水口のある地点など、流況の変化する地点に設置することが有効である。 ・ブロック内に砂泥が堆積し、機能低下する場合があるので、設置に当たっては水位、流速などの条件を考慮して位置や高さ、規模を設定する必要がある。 ・一様の高さにするのではなく、段差をつけて設置することで、水位の変化に対応する。	
		写真：岡山県 祇園用水

配慮対策	多様な生息・生育空間の確保	
配慮工法	水路底の工夫（水路底に水生植物の生育環境を確保）	
地形条件	平坦地・傾斜地	
対象生物	水生植物、魚類全般	
留意事項	・水路底を全面コンクリートライニングするのではなく、部分的に詰石等で施工することにより、水生植物の生育環境を確保。	
		写真：富山県 玄手川地区

配慮対策	上下流の連続性確保	
配慮工法	急流工 (落差工を急流工(全面魚道)にすることにより、上下流の魚の移動を確保)	
地形条件	平坦地・傾斜地 (落差工が発生しやすい傾斜地で有効)	
対象生物	水路・河川を移動する魚類	
留意事項	・流れが単純にならないよう、石の配置に工夫が必要である。	

写真：栃木県 西鬼怒川地区

配慮対策	上下流の連続性確保	
配慮工法	階段魚道 (水路の落差部分に階段魚道を設置し、縦断方向の移動を確保)	
地形条件	落差の多い傾斜地で有効	
対象生物	水路に生息する魚類全般	
留意事項	・魚道の詳細な構造(寸法)については、遡上実験などを行って決定する。 ・魚類が遡上する時期に、必要な流量が確保できるかどうか検討した上で設置する。	

写真：岩手県 いさわ南部地区

配慮対策	周辺環境との連続性確保	
配慮工法	緩傾斜護岸 (水路の護岸を自然石の緩傾斜護岸にし、林地へのカエル類の移動を確保)	
地形条件	平坦地・傾斜地(林地に接する部分で有効)	
対象生物	水田・水路と林地の両方を利用する小動物	
留意事項	・カエルなどが横断できる流況、護岸形状、護岸材質を検討する。	

写真：秋田県 長楽寺地区

配慮対策	小動物の落下防止等	
配慮工法	水路蓋の設置、暗渠化等 (間伐材を利用して、水路に蓋をすることでカエルなどの水路への転落を防止)	
地形条件	平坦地・傾斜地(林地に接する部分でカエルなどが横断する箇所に設置する)	
対象生物	水田と林地の両方を利用する小動物	
留意事項	・カエル類等の横断経路を水路が横切の場合に蓋の設置あるいは暗渠化等を行う。 ・蓋については、間伐材など地域で発生する材料を利用することも検討する。	
写真：栃木県 西鬼怒川地区		

配慮対策	小動物の落下防止等	
配慮工法	水路からの脱出施設 (水路に転落したカエル等が脱出できるように、スロープを設置 現場発生材を使用し生息・生育空間を創出)	
地形条件	平坦地・傾斜地（林地に接する部分でカエル などが横断する箇所に設置する）	
対象生物	水田周囲に生息する両生類・爬虫類	
留意事項	・カエル類等の横断経路を水路が横切る場合 に設置する。 ・カエルがスロープを見つけられるように よどみをつけるなどの工夫が必要である。	
写真：栃木県 西鬼怒川地区		

配慮対策	低水期の生息・生育空間の確保	
配慮工法	保全池の設置 (排水路を拡幅し、冬季間に水が枯れる場合でも、越冬が可能な環境を確保)	
地形条件	平坦地・傾斜地	
対象生物	水路内で越冬する魚類や両生類	
留意事項	・事業実施前の越冬地の環境を精査し、越冬に必要な環境を確保する。	
		写真：秋田県 駒場北地区

配慮対策	低水期の生息・生育空間の確保	
配慮工法	深みの設置 （水路内に深みを設定し、中干し期や非かんがい期でも水が溜まるようにすることで魚類の避難場、越冬場所を確保）	
地形条件	平坦地・傾斜地	
対象生物	水路内の魚類・貝類	
留意事項	・中干し期は水温の上昇や魚類の高密度化により酸欠状態になる可能性があるため、規模の設定や日陰の形成など工夫が必要である。 ・ゴミや土砂の堆積に対する維持管理に留意する。	
		写真：岡山県 備前市 大用水

〔出典(水路工における工法例全て) :
 魚類の生息を考慮した水路の改良 端(1987)をもとに作成〕

4．暗渠排水工

(1) 留意事項

暗渠排水は、降雨後の地表水の迅速な排水や地下水の低下のために設置する。暗渠排水を設置した水田は乾田化や汎用化され、湿田の環境は失われることから、設置箇所や運用については、保全対象生物の生息・生育環境との関連に配慮することが必要である。

一方、暗渠排水の排水口からの排水により、排水口付近は湿った環境にあることから、その環境を好む小動物等の生息・生育場所として活用することも検討する。

(2) 暗渠排水工における環境配慮目標と対策工法

暗渠排水工では、乾田化や汎用化によって損なわれる環境の代償及び排水口を利用した多様な生息空間の確保を目標とする。

(3) 環境配慮工法の選定に当たっての留意事項

環境配慮対策の工法については、地域ごとの諸条件によって効果の発現が異なることから、地域特性を十分に踏まえた上で適切な工法を選定する必要がある。

[暗渠排水工における配慮対策と対策工法例]

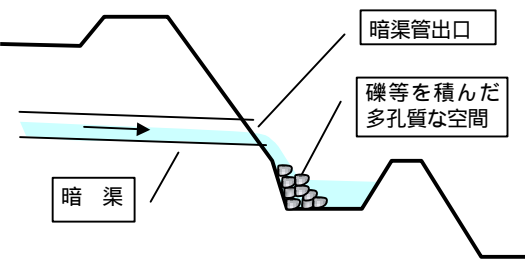
配慮対策	対策工法
湿田の環境の代償	ビオトープ用地の創出
多様な生息・生育空間の確保	排水口の工夫

[平坦地・傾斜地の区画整理における配慮対策の適用例]

区 分	平 坦 地			傾 斜 地		
	未整備地区	再整備地区	更新整備地区	未整備地区	再整備地区	更新整備地区
ビオトープ水田				○	○	
暗渠排水の工夫			○	○	○	

適用性が高い ○ 適用 状況に応じて適用 - ほとんど適用されない

配慮対策	湿田の環境を代償	
配慮工法	ビオトープ用地の創出(ビオトープ水田) (暗渠排水施設の運用によって失われる湿地の環境を代償するため、溪流から常時水を補給できるように水路を整備し、休耕田をビオトープ化)	
地形条件	林地に接する地域	
対象生物	湿地の環境を好む両生類や水生生物	
留意事項	・流入水の管理が必要である。 ・水田としての環境を維持していくために、定期的に代掻きを行うことが必要である。	
写真：滋賀県 米原町		

配慮対策	多様な生息・生育空間の創出	
配慮手法	排水口の工夫 (排水口部分に石を積み、湿った多孔質な空間を創出)	
地形条件	平坦地・傾斜地	
対象生物	湿った多孔質な空間を好む生物全般	
留意事項	・土砂による礫部分の目詰まりに留意する。 ・多孔質な空間が、排水路の通水を阻害しないように留意する。 ・多様な生息・生育空間を確保するため、地下水位が高い地区などでは、暗渠からの排水を利用した多様な生物生息環境の創出を検討する。	

4.3 施工における留意事項

環境に配慮した施工に当たっては、「施工時期の工夫」「生態系に配慮した段階的な施工」「環境配慮対策の施工関係者への徹底」「農家を含む地域住民等による施工」等について留意することが必要である。

【解説】

1. 生物の生息・生育環境を考慮した施工計画の策定

仮設計画を含めた施工計画の策定においては、工事期間中を通じて生物の生息・生育環境確保の視点から検討することが重要である。

工事用道路や仮廻し道路においては、生物の生息・生育環境を考慮して、ルートや規模等を検討する。必要に応じて、土砂流亡対策や濁水処理を検討する。

[施工計画の留意点]

項 目	施工計画の留意点
施工時期・施工期間	・繁殖期や生息・生育に重要な時期の施工を避ける。
施工範囲	・施工範囲を最小限とする工法を検討する。 ・保全対象生物の生息・生育条件等によっては締め切りにより施工範囲を限定する。 ・下流域の河川や湿地等が長期間枯れないよう配慮する。
仮設範囲	・資材置場等の仮設ヤードを最小限とする。
工事用道路	・できる限り生態系に影響の少ない路線にする。 ・延長や幅員は、できるだけ小さくなるよう設計する（資材搬入用にケーブルクレーン等を利用）。 ・完了後に復元工事や在来種による緑化等を行い復旧する。
汚濁水の処理	・周辺の自然環境に対する影響が少ない工法や処理方法を検討する（汚濁防止膜、沈砂池等の設置など）。
保全対象生物の移動・移植	・仮植地や移植地、移動方法、時期、実施の体制、維持管理等を検討する。
施工機械	・生物の生息・生育環境への影響が予測される場合等は、低騒音・低振動の施工機械の使用に努める（「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」等で認められる建設機械参考）
流水の確保	・施工中において水生生物に影響を与えないよう流水の確保に努める。

2. 生物の一時的移殖・植物の移植

工事実施中において生物の生息・生育条件の確保が困難な場合には、一時的に生物を移殖したり、植物を移植するような対策を検討する必要がある。

3. 施工時期の工夫

施工に当たっては、保全対象生物の生活史に応じて、影響の小さい時期を設定することが必要である。

なお、施工時期の工夫が困難な場合は、施工方法や施工範囲などの工夫により影響の軽減を図ることも必要である。

アカガエル類の生活史

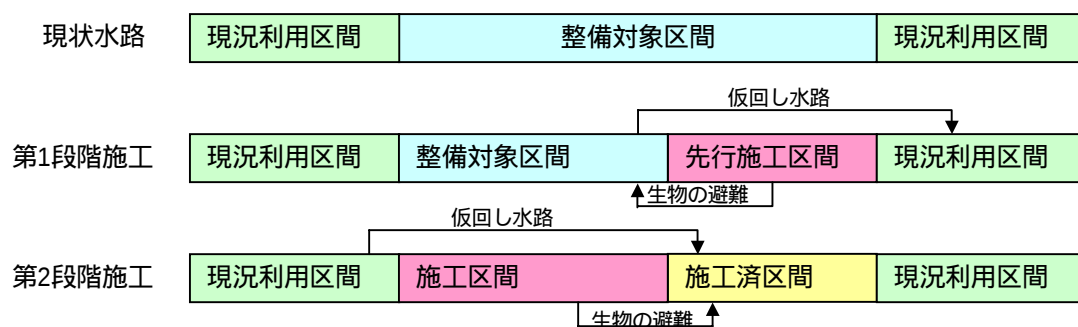
[illegible]

ニホンアカガエル

4. 生態系に配慮した段階的な施工

一度に広い範囲を施工した場合、緑地や水域が一時的に減少し、生物が死滅することが危惧される。このため、生物の避難場所を残すなど、生態系への影響に配慮した施工範囲を検討し、徐々に施工していくことが望ましい。

【段階的施工の例】



5．環境配慮対策の施工関係者への徹底

従来の設計図面のみでは、環境配慮対策の考え方は施工担当者に伝わりにくく、認識不足によって予期しない施工結果となることが懸念される。このため、設計図面に配慮対策の箇所やその内容等を記載し、簡単な絵を利用した説明を付ける等の工夫を行うことが望ましい。

また、担当者が替わった場合でも方針や考え方、手法が引き継がれるよう、指針等を作ることも重要である。

○いさわ南部地区における生態系保全への配慮指針

いさわ南部地区では、生態系保全に配慮した事業を進めるための指針を作成している。

「いさわ南部地区における生態系保全への配慮指針目次」

1．基本方針

- (1) 趣旨
- (2) 生態系から見た地区の特徴
- (3) 環境構成要素
- (4) 注目すべき種と保全・保護策
- (5) 注目すべき生息地と保全・保護策

2．生態系保全の手法

3．本地区における生態系保全の手法

- (1) 施工対象からの除外
- (2) 生態系に対する影響の軽減・ダメージの回復のための設計等
- (3) 生態系への影響を軽減するための施工
- (4) 生物の移植・復元
- (5) 維持管理体制の確立
- (6) 環境教育の推進
- (7) その他

6．農家を含む地域住民等による施工

環境に配慮した整備については、農家を含む地域住民等が参加して工事を行うことにより、工事費の軽減（コストの縮減）に加え、施設に対する住民の理解と愛着を高め、整備後の維持管理活動への参加意識を高めることも期待できることから、直営施工方式の積極的な活用に努める。

[農家を含む地域住民等による施工の事例]

○ 農家を含む地域住民等によるメダカ水路の施工

住民からの要望により、ほ場整備事業でメダカ水路を計画した。メダカ水路は従来工法と比較して事業費が増加し、受益者の負担も増加することから、深みやよどみの造成、水生植物の移植及び隣接水田への連絡水路については、農家を含む地域住民等が組織するメダカ保存会が施工した。



メダカ水路の基盤面までの施工は、ほ場整備事業で実施



水生植物の移植箇所等環境配慮部分については、地域住民が施工

写真：栃木県 穴川西部地区