14. 環境との調和への配慮（生態系）

（基準　1.2.5、2.2、2.3.8、3.1.1、3.1.2、3.2.6、3.2.7、3.3.5、3.4、3.5関連）

土地改良事業における環境との調和への配慮については、地域の自然的、社会経済的及び文化的な実情や地域住民の意向等を十分に調査した上で、計画を作成することが必要である。生態系や地区事情等は当然のことながら固有性があり、したがって、画一的でない地道な調査や調整が不可欠であること、また、安易な前例や他地区事例の適用は地域の生態系にマイナスとなる場合もあることに留意すべきである。また、生態系の応答を十分な精度で予測することは非常に困難であるため、後述する「順応的管理」の手法により、保全対策の効果を段階的に向上させる取組が一般的に行われている。生態系に配慮した計画作成に当たり、今日までの状況推移を調査把握した上で、将来を見通した実効ある順応的管理を考慮しておくことも課題となる。

本章においては、水田かんがいを主とする農業用水確保のための用水施設整備の実施に併せて、環境との調和への配慮の観点から行う生態系配慮対策を計画する場合に参考となる考え方を解説するとともに、事例を紹介する。

14.1　土地改良事業における環境との調和への配慮の取組

食料・農業・農村基本法（平成 11 年法律第 106 号、令和６年改正）においては、今後の食料・農業・農村施策の目指す基本理念の一つとして、「農業の有する多面的機能（国土の保全、水源の涵養、自然環境の保全等）の発揮」が掲げられているとともに、令和６年の改正により、新たに「環境と調和のとれた食料システムの確立」が基本理念として位置付けられた。また、同法第 29 条では「国は、（中略）農業の生産性の向上を促進するとともに、（中略）農業生産活動が継続的に行われるようにするため、地域の特性に応じて、環境との調和（中略）に配慮しつつ、（中略）農業生産の基盤の整備及び保全に必要な施策を講ずるものとする。」と定められている。

土地改良事業については、平成 13 年度に土地改良法が改正され、事業の実施に際し「環境との調和に配慮」（環境配慮）することが原則化され、「環境との調和に配慮した農業農村整備事業等基本要綱」（平成 14 年２月 14 日付け 13 農振第 2512 号農林水産事務次官依命通知）を制定し、対象とする事業等が明確化された。

この環境配慮の取組を具体的に進めるための技術的な拠り所として、平成 13 年度から平成 16 年度までに生物・生態系への配慮の基本的な考え方や手順について示した「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（第１編～第３編）」（以下「環境配慮の手引き」という。）、生態系ネットワークの重要性の整理、工種横断的な環境配慮の方法や工法を具体的に示した技術参考資料として「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」（平成 18 年３月制定、平成 27 年５月改定、令和８年８月改定）（以下「環境配慮の技術指針」という。）が制定・改定され、農地・農業水利施設等の整備に当たってこれらの手引き・技術指針に基づき生態系配慮が進められてきた。

14.2 「環境配慮の手引き」及び「環境配慮の技術指針」との関連について

「環境配慮の手引き」は、国や地方公共団体等で実際に農業農村整備事業に携わる者を対象に、環境に係る調査、計画策定と設計に当たり、その内容が環境との調和に適切に配慮されるよう、基本的な考え方や仕組み、留意事項等をまとめたものである。また、「環境配慮の技術指針」は、農地・農業水利施設等の整備に当たり、生態系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の方法を具体化することにより現場適用性を向上させ、環境との調和に配慮した事業や環境保全活動の推進を目的としている。

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に作成する環境配慮計画の検討に当たっては、環境配慮の手引き及び環境配慮の技術指針で生態系配慮に関する基本的知識等を習得した上で、本章の内容を参考とすることとし、これらの適切な運用を図るものとする。

14.3 農村地域の特徴と生物多様性の保全

農村地域における自然環境の大きな特徴は、二次的自然ということである。二次的自然とは、過去、現在の人間活動によって形成・保全される自然のことであり、その多くが「遷移」の途中相である。様々な遷移段階の緑地等がモザイク状に配置されることにより、時間的、空間的に生態系の多様性が高い状態が保たれている。

過疎化・高齢化等に伴い人為が縮小、すなわち水路などの維持管理等が滞り、生態系の遷移が不可逆的に進めば、その多様性は失われることになる。土地改良事業における環境配慮は、単に施設だけの問題ではなく、地域社会が抱える問題にも目を向けなければならないところに難しさがある。

また、我が国の農村地域には、様々な土地利用が混在しているという特徴がある。この要素とは、農地（水田、畑、樹園地）、農用林野（採草地、放牧地、農用林（薪炭林等））、農業施設（水路、ため池、農道等）、居住域（農家、屋敷林）等に区分される。これらの土地利用はモザイク的に分布し、歳月を経て周囲の環境と調和した農地や農業水利施設等の呈する良好な景観が形成されてきた。農村地域に生息する生物にはこの生態系モザイクをうまく利用している種も珍しくない。特に陸域・水域双方を利用している種が多いことは特筆される。例えばシュレーゲルアオガエルは、水田で産卵、幼生期を過ごし、上陸後は近隣の緑地で生活する。本種には水域と陸域、そして両者が断絶されていない生態系ネットワークが必要なのである。

水田を中心に保全されてきた我が国の農村地域では、水域ネットワークもまた水田生態系を特徴付けるキーワードである。水生動物の生息場所としての質が確保され、かつ水路のネットワークによって水域が連続することは水生動物の円滑な世代交代の必要条件である。水田生態系の水域は、流れの有無によって流水域と止水域に、出現時期によって恒久的水域と一時的水域に分けられる。これは水域の多様性といってよい。魚類は生育ステージ、季節等によって、これらを使い分けている。

近年の農村地域における生態系の変質は、(1)営農方法の変化、(2)都市化、開発行為、(3)農地・農業水利施設の整備等による複合的な影響の結果だと考えられる。このうち(3)に関しては、①区画の拡大、②湿田の乾田化、③用排水路の構造による生物生息空間の喪失・悪化、④ビオトープ等の生態系ネットワークの分断等の、環境負荷を生む側面がある。

土地改良事業を計画する上では、農業生産性向上や農村地域に在住する人たちの生活を重視す

ることはもちろんであるが、同時に、我が国における農村地域の特徴に留意しながら、環境配慮することが責務である。すなわち、効率的な農業を実現しつつ、環境への負荷や影響の回避・低減により生物多様性や農村景観に配慮し、持続可能な社会の実現に寄与することが必要である。

14.4 生態系配慮に関する基本的な考え方

環境配慮の調査・計画に当たり、生態系の保護・保全を図る上での一般的な考え方を理解しておくことが必要である。本節では、いくつかの重要な概念を以下に整理する。

ただし、生物生息空間の形態・配置の６原則（14.4.3 項）、順応的管理（14.4.6 項）等の概念を土地改良事業における環境配慮にそのまま導入するのではなく、前述の農村地域の特徴と生物多様性の保全（14.3 節）に留意しながら、それらの基本的な考え方を環境配慮に反映させることが重要である。

14.4.1 生物多様性

生物多様性条約によれば、「『生物の多様性』とは、全ての生物（陸上生態系、海洋その他の水界生態系、これらが複合した生態系その他生息又は生育の場のいかんを問わない）の間の変異性をいうものとし、種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性を含む」とされている。つまり、多くの種が生息しているだけでなく、生態系が多様であること、種内（遺伝子）の多様性が保たれていることが含まれている。種内の多様性は馴染みが薄いが、隣の河川間で、あるいは同じ流域の中でも農業水路ごとに、同じ魚種であってもそれぞれ固有の遺伝子の多様性を持つことが、近年になって明らかにされてきた[1)2)]。農村地域の生態系において遺伝子の多様性をどのように保全するかについては、今後の課題である。

令和５年３月に閣議決定された「生物多様性国家戦略2023-2030」によれば、我が国の生物多様性は、①開発など人間活動による危機、②自然に対する働きかけの縮小による危機、③人間により持ち込まれたものによる危機、④地球環境の変化による危機に直面しており、これらに対処することが欠かせないが、同時にこの「四つの危機」を引き起こす社会の価値観と行動を変えなければならないとされる。このうち①と②の点で、土地改良事業は生物多様性に対して、直接的・間接的に影響を与えていることに留意すべきである。

これまでの取組では、生物種の保全を重視した配慮対策が主流であったが、生態系ネットワークの分断や、地域の遺伝子への配慮を伴わない善意の移植、放流によって、遺伝子の多様性の劣化が懸念されている[3)]。そのため、生態系・生物種・遺伝子の多様性を総体的にとらえた環境配慮が求められる。

14.4.2 ミティゲーション５原則

ミティゲーション５原則は、「米国 NEPA（国家環境政策法）」*で用いられている考え方で、事業が環境に与える影響を回避、軽減等により緩和する措置の一般を示すもので、用水施設の整備に際し、環境配慮するに当たっての具体的な手順を検討するための有効な手段となる（**図-14.1**）。

これまでの事業の中には、「代償」や「低減」（「最小化」、「修正」、「影響の軽減/除去」）ありきで計画が樹立されることがあったが、まずは「回避」を検討し、それが困難な場合は「低

減」を検討すること、「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」を検討するという手順が肝要である。「代償」では、従前の生息・生育地が消失すること、人工的に創出された新たな生息・生育地に生物を移動させることになるため、環境配慮対策が十分な効果を発揮、持続しないリスク、場合によっては地域の生態系に悪影響を与えるリスクを伴う。

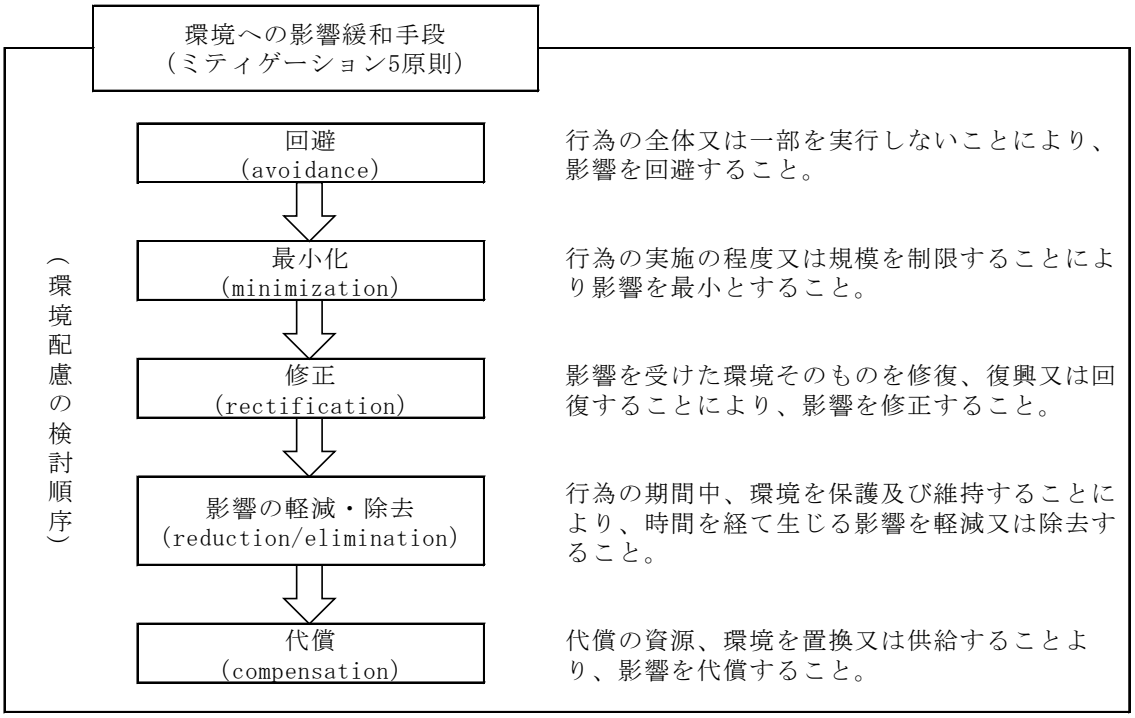


図-14.1　ミティゲーション５原則[4)]

＊　米国国家環境政策法（NEPA：National Environmental Policy Act）

世界に先駆けて成立した米国の環境アセスメント制度。1969 年連邦議会を通過。NEPA は、連邦政府の関わるあらゆるレベルの行為(政策、計画、事業等)に対して、必要な場合、環境アセスメントを行うことを義務付け、連邦政府の環境保全の役割、責任を法的に明らかにしている。

（農林水産省農村振興局農村政策部農村環境課調べ（2011））

14.4.3 生物生息空間の形態・配置の６原則

生物生息空間の形態・配置等に関して、国際自然保護連合（IUCN）*では**図-14.2**のように提唱している。これは、ダイヤモンド（Diamond, J.M.,1975）等による実証的研究によって明らかにされたものである。

用水施設の整備に当たっては、これらの原則を参考に個々の生息・生育地を合理的に配置しながら保全するとともに、生息・生育場間のネットワーク（生物学的回廊、エコロジカルコリドー）の保全に留意することが肝要である。

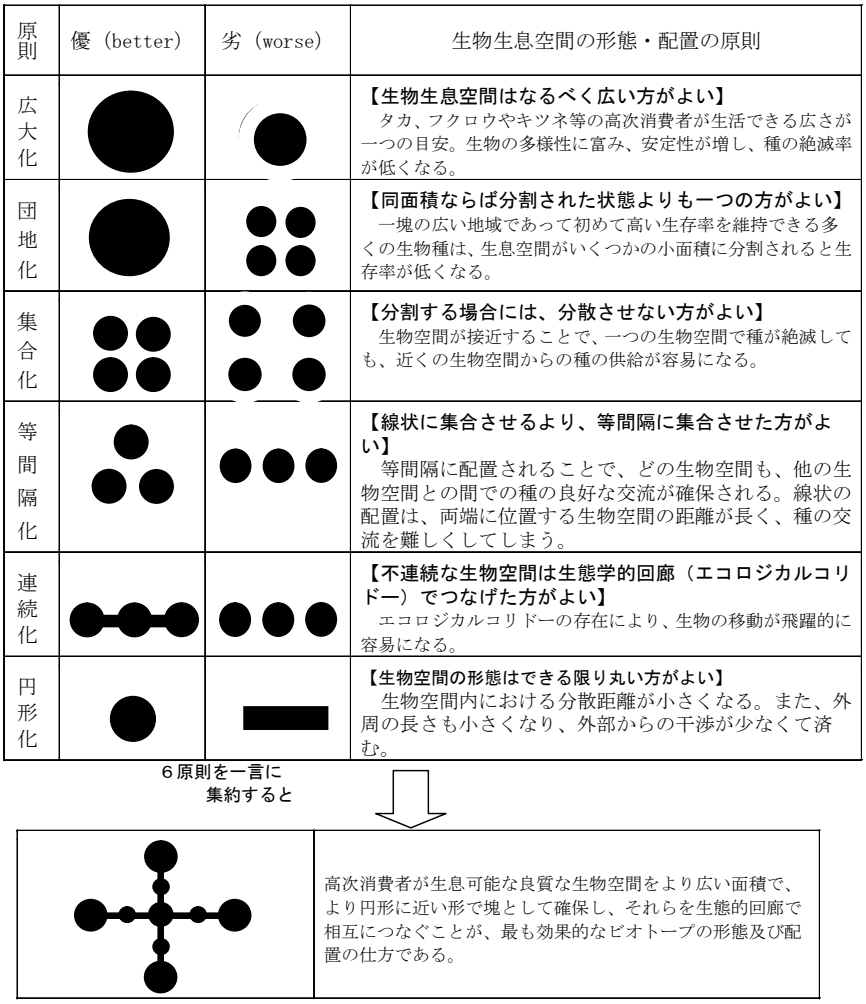


図-14.2 生物生息空間の形態・配置の６原則 [4)]

＊ 国際自然保護連合

（IUCN: International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources）

自然環境の保全、自然資源の持続的な利用の実現のため、政策提言、啓発活動、自然保護団体への支援を行うことを目的に設立（1948）された国際的な自然保護の連合団体。国家、政府機関・非政府機関（NGO）などを会員とし、日本では環境省をはじめとして各種団体が会員として加入。日本政府は 1995 年に国家会員として加入。（農林水産省農村振興局農村政策部農村環境課調べ（2011））

14.4.4 環境に配慮した土地改良事業

土地改良事業における環境配慮では、農業生産性向上等の本来の目的を踏まえた上で、事業による環境への影響を極力小さくする、あるいは損なわれた環境を回復するために、適切な環境配慮対策を検討することが重要である。未整備地区については、地域の生態系の中で注目すべき生息地や保全すべき景観等の良好な環境が存在している場合が多いことから、必要に応じて現況を保全する回避エリアを設定することを検討する。整備を行う区域でも良好な環境が存在する箇所の保全を図るとともに、周辺にある水路、ため池、雑木林等の環境要素との連続性を踏まえ、水路内、水田―水路間や水路―ため池間のネットワーク等を確保できるよう、エリアの設定と、エリアにおける配慮対策を検討することが重要である。

整備済地区では、水田―水路間や水路―ため池間のネットワーク等の連続性が分断されていることが多い。連続性の回復は、再整備時における最重要事項である。なお、前歴事業で環境配慮が行われていなかった地区においても、近隣の良好な生息・生育地からの生物の供給が期待できる場合には、再整備時に生態系ネットワークを良好に整備することで、地域の生態系を回復できる可能性がある[5)]。

14.4.5 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、事業実施だけでなく、維持管理においても労力的、経費的に負担が増えることが多いため、環境配慮の取組の各段階において、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等、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。ほ場整備による農地や水路、農道等の整備は、ダム、頭首工、幹線水路等の大規模な水利施設と比べて地域にとって身近な場所で実施され、地域住民等が自身で管理を行う施設の場合はなおさらである。

また、地域の自然環境は、農家を含む地域住民等（以下「地域住民等」という。）が恩恵を享受できる共有の財産であること、非農家の維持管理への参画が期待できることから、できるだけ早い段階から農家のみならず地域住民等の多様な主体の参画が得られる体制を整備し、環境情報の共有化や配慮対策検討の際の意見反映等を図ることが重要である。

なお、事業以外でも、水田魚道の設置など、簡易な整備や参加型の直営施工等により、補完的に環境の向上を図る事例が増えている。こうした取組は生態系保全の直接的な効果だけでなく、地域住民が自らの地域の生態系を考える契機となるため、地元調整の段階において各地の取組事例を紹介する等、事業制度の枠組みにとらわれない対応が有効である。

14.4.6 順応的管理

生態系は複雑で常に変化しており、配慮対策に対する生態系の応答を精緻に予測することはできないことから、環境配慮対策を講じても必ずしも十分な効果が得られない場合がある。したがって、環境配慮対策について、想定どおりの効果が発揮されているかを継続的にモニタリングし、その結果を踏まえて必要に応じて施設の補修や修正を行うこと（順応的管理：アダプティブ マネジメント）が重要である。

事業においても効果が想定以下であった場合には、地域の事情に応じた工夫のもとで当該施設の修正を検討する。また、このような対応を可能にするため、施工中・施工後とモニタリング結

果を比較できるように、調査・計画時から、モニタリングの手法（時期、頻度、方法）を検討するとともに、データの蓄積に努めることが重要である。

14.4.7 環境配慮に関する技術的知見の蓄積と普及

生態系や地区事情等には固有性があり、画一的な調査・計画、設計手法は存在しないが、生態系や景観等に関する基礎的情報や環境との調和に配慮した工法の知見の蓄積は、他の事業地区において環境配慮対策の充実を図る上で大いに参考になる。そのため、調査・計画、設計、施工、モニタリング等の知見を蓄積するとともに、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事例等の情報の共有と技術的知見の蓄積と普及を図ることが重要である。その際には、データの解釈に偏りや誤りが生じることがないよう、行政担当者だけでなく専門家の知見を活用することが望ましい。そして、整備後に住民等の意見を聞くことも含め情報を集約して系統的に蓄積し、広報・普及を図ることが有効である。

14.5 調査計画の進め方

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範囲並びに内容及び程度、田園環境整備マスタープラン*等における地域環境のビジョン等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。特に地域の生態系における生物の生息・生育状況や環境基盤の情報等を収集し、注目すべき生物の生息・生育状況や生態系ネットワークを明確にするとともに、事業による生態系ネットワークへの影響を予測する。

調査では対象地域において「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。なお、環境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、事業構想策定時のなるべく早い段階から、行政、土地改良区、有識者、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を整備する必要がある。

具体的な調査実施の手順については以下に示すとおりであり、参考までにフロー図を**図-14.3**に示す。

＊ 田園環境整備マスタープラン

事業採択に先だって関係市町村が作成するものであり、地域の環境概況、現状と課題、将来的な地域環境のあり方、事業による整備に当たっての環境配慮のあり方等の基本事項を取りまとめるとともに、環境創造区域（自然と共生する環境を創造する区域）及び環境配慮区域（環境への影響緩和等について配慮した工事を実施する区域）を設定するものである。（農業農村整備事業研究会：農業農村整備事業計画作成便覧、p.60（2003））

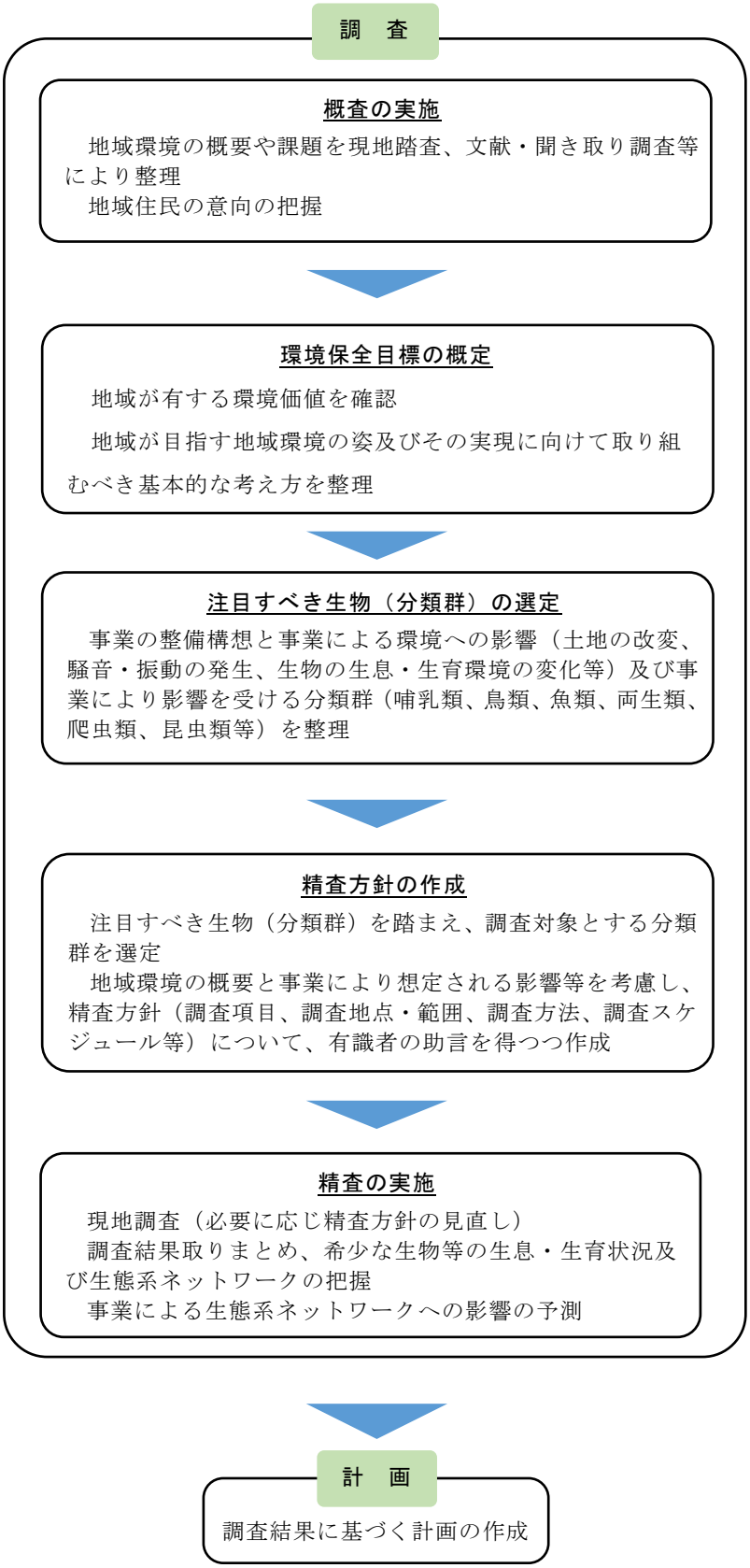


図-14.3　調査のフロー図 [6)]

(1)概査の実施

マスター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、生息する生物、事業により想定される影響、地域住民等の意向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。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。この段階で、地域の生態系の成り立ち等を考慮して、広域的に調査を行い、事業実施が及ぼす影響の範囲を概定しておくことが重要である。

(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。環境保全目標の概定に当たっては、農家を含む地域住民が地域の環境価値を確認し、環境価値が形成された自然的・人為的な要因（人の大地への働きかけ、すなわち地域の農業活動による二次的自然の形成）を再認識し、環境価値を保全するための目標について共通認識を持つことが重要である。

(3)注目すべき生物（分類群）の選定

精査方針の作成に活用するため、事業の整備構想と事業により想定される環境への影響（土地の改変、騒音・振動の発生、生物の生息・生育環境の変化等）及び事業の影響を受ける生物（哺乳類、鳥類、魚類、両生類、爬虫類、昆虫類といった高次の分類群）を整理する。

(4)精査方針の作成

環境配慮対策の検討に当たり、有識者等の意見を踏まえつつ、より詳細な情報の把握や重点的な調査が必要な項目等を概査結果より抽出し、それらに係る精査方針（調査対象、調査内容、調査範囲等）を作成する。精査方針は、事業における環境配慮対策及び事業実施中・完了後のモニタリング等を想定しつつ、検討に必要な調査項目、調査方法(調査範囲、調査手法、調査時期、頻度等)について、基本的な考え方を位置付けるものである。また、マスター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、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。

なお、作成に当たっては、調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。

(5)精査の実施

精査方針に基づいて現地調査を実施する。調査の実施に伴い、概査段階では確認されていなかった希少な生物の生息・生育地が確認されることがある。このような場合、必要に応じて調査範囲や項目を追加するなどして、生態系ネットワークが把握できるようにする。

希少な生物や外来生物等の生息・生育状況を整理するとともに、環境基盤などの情報を基に生態系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生態系ネットワークも把握する。

把握した希少な生物や外来生物等の生息・生育状況や生態系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とともに、影響の要因を分析する。

調査結果を踏まえ、事業による生態系ネットワークへの影響について整理し、調査結果は、事業地区全体をとらえた地域スケールの図面に整理する。また、生態系ネットワークへの影響が大きい重要な移動経路、産卵場、越冬場等については詳細な図面に整理するなど、分かりやすく取りまとめる。

14.6 計画策定の進め方

事業目的と農村環境の保全・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、事業地区における環境との調和に配慮した計画（以下「環境配慮計画」という。）を作成する必要がある。

具体的な計画策定の手順については以下に示すとおりであり、参考までにフロー図（**図-14.4**）を示す。

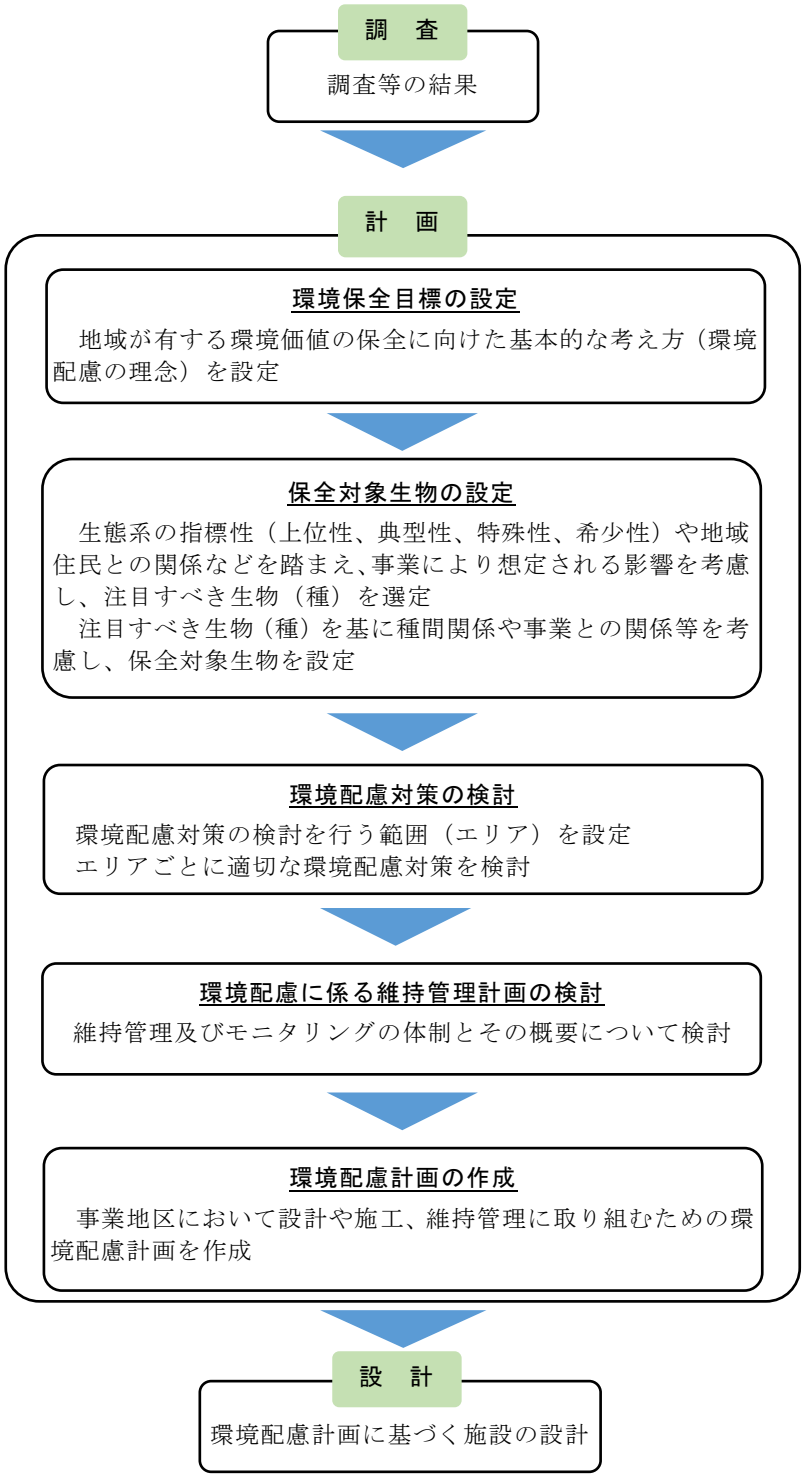


図-14.4 計画のフロー図[6)]

(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を点検し、地域が有する環境価値及びその保全に向けた基本的な考え方（環境配慮の理念）を環境保全目標として設定する。概査の段階で複数の環境保全目標を概定していた場合は、計画段階で候補の絞り込みを行う。

目標の設定に当たり、地域住民等に積極的に情報を提供し、地域住民等への啓発を図りながら、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、地域住民等が持つ環境に関する情報収集や意向を把握する。目標は、精査の結果や、マスタープラン等の各種計画、地域住民等のニーズ・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、地域住民等の合意を得て決定する。

(2)保全対象生物の設定

ア　注目すべき生物（種）の選定（**図-14.5**）

注目すべき生物（種）は、生態系の指標性（上位性、典型性、特殊性、希少性）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、有識者の助言を得て行うことが重要である。

なお、外来生物は、地域の生態系や農業の生産活動に大きな影響を与えるおそれがあるため、地域内での分布が確認されている場合は、事業による環境の改変や環境配慮対策の実施により分布が拡大しないよう、監視すべき生物として別途選定し、必要に応じて駆除や拡大防止等の対策を講じる。

イ　保全対象生物の設定

選定した注目すべき生物（種）について、有識者の意見や地域住民の意向を踏まえ、生態系ネットワーク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。

設定に当たっては、選定・非選定の考え方を明確に整理する必要がある。

なお、保全対象生物が保全されれば地域の生態系が守られたと単純に評価できるわけではない。保全対象生物の生息状況は、当該種が代表する生態系がある程度守られた結果を表しているのであり、その保全だけが目標ではないことに留意して、保全対象生物の生息地の保全、ネットワーク化等、地区内の生態系の健全性確保を念頭に計画を樹立することが重要である。

注目すべき生物（種）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（種）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（種）を選定の候補とする。

次に、生活史や必要とする生息環境が同様な生物（種）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う。

最後に選定の結果や理由の整理を行い、「注目すべき生物（種）の選定表」として取りまとめる。

～生活史や生息環境が同様な生物（種）のグルーピング～

水田周りに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（種）に選定した。

選定の候補

ドジョウ、キンブナ、タモロコ

↓

グルーピングの観点

・ ３種とも水路～水田の生態系ネットワークを代表（典型性）する生物であり、事業による影響の予測が可能。
・ ドジョウは他の２種に比べると、コンクリート水路内でもわずかな水や堆積した泥があれば生息できる等環境が悪くても対応できるため、水路の改修による影響の程度が判断しにくい。
・ キンブナは、体高が最も高く、水田魚道や落差工等ではキンブナが遡上できれば他の２種も遡上可能と予想される。

↓

「キンブナ」を注目すべき生物（種）に選定

図-14.5 注目すべき生物（種）の選定の例 [6)]

(3)環境配慮対策の検討

計画的かつ効率的に生態系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、生態系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（14.4.2項）を踏まえて、エリアごとに具体的な環境配慮対策を検討する。なお、生物によってはエリア間あるいは事業地区内外を移動し得ること[3)]、事業地区が未整備地区か整備済地区かによって環境配慮の方針が大きく異なることに留意し（14.4.4項）、事業地区内のみならずその周辺の生態系ネットワークも踏まえて、エリアの規模・配置を設定する。

また、エリア内において、事業による影響予測結果等を踏まえ、生態系ネットワークの「広がり（量）の確保」と「質の向上」を図る環境配慮対策の案を農家や地域住民の意向と有識者の意見を踏まえながら事業実施主体により作成する。対策の組合せの違いにより複数案が作成される場合は、維持管理を行う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、生態系ネットワークの保全面、農業生産面、維持管理面、経済性、景観面等から比較をし、持続的な農業と環境保全が両立するよう絞り込む。

(4)環境配慮に係る維持管理計画の検討

生態系の保全には、事業における環境配慮対策の実施だけではなく、適切な維持管理が継続的に行われることが不可欠である。このため、環境に配慮して計画された施設について必要となる維持管理項目や内容、管理主体の検討を、関係者の合意形成を図りつつ行い、維持管理計画として取りまとめる。

なお、計画段階では具体的な維持管理の内容が決定できない場合であっても、項目・内容・頻度をある程度想定して、管理主体を決めておくことが重要である。また、工事が終了し、維持管理がスタートした段階で、実態に応じた内容への修正を図っていくことが望ましい。

(5)モニタリング計画の策定

計画、設計段階においては、維持管理計画の策定と同時に、環境配慮施設整備前の調査結果を基にモニタリングの範囲、方法、期間をモニタリング計画として整理し、設置前後の状態を比較できるようにすることが必要である。

(6)環境配慮計画の作成

事業地区全体の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、事業地区における設計や施工、維持管理に取り組むための環境配慮計画を作成する。取りまとめに当たっては、環境配慮対策の実施により保全・形成を図る生態系ネットワーク、環境配慮対策等が示された図面等を作成し、設計、施工における環境配慮の検討の資料として活用できるようにする。

この環境配慮計画は、事業主体のほか、市町村や地域住民等が地域の環境に関する意識を高めることや、環境保全に対して意思の統一を図るための資料としても活用できるように分かりやすいものとする。また、設計、施工の検討等を踏まえ、内容の充実、見直しを行うことが重要である。

環境配慮施設の維持管理やモニタリングの機会を契機とした地域づくりは、地域の環境保

全の必要性や理解醸成につながることが大いに期待できる。このため、環境配慮計画作成に併せて、調査計画の段階から地域の合意形成を図りつつ、地域づくりの構想を作成しておくことが有効である。

14.7 参考事例

調査計画の進め方の参考とするため、用水施設の整備に当たって、具体的な配慮対策を実施した事例、順応的管理の取組を行っている事例等をもとに、調査計画の各段階における取組について紹介する。

14.7.1 生態系配慮対策を実施した事例１

(1)地区の概要

本地区は、6,000ha の水田及び樹園地の地域で、昭和 25 年から実施した事業により造成された施設の改修整備を行っている。

工事の実施に当たり、改修区間 4,400m の水路内において、環境省のレッドデータブック（2000）の絶滅危惧Ⅱ類に指定されているリュウノヒゲモ*の群生が確認されたことから（**写真-14.1**）、改修工法等の検討を行い、生育環境を確保した。



写真-14.1 リュウノヒゲモの群生状況

(2)生態系配慮の検討及び内容

生態系配慮の検討は、行政機関、土地改良区、地域住民による委員会を設立して行い（**写真-14.2**）、学識経験者の指導のもと保全対策区間、水路改修構造、移植方法等について決定した。

「リュウノヒゲモの保全に関する委員会」
委　員：県立自然博物館副館長、地元町役場課長補佐、土地改良区理事長、地元総代
事務局：県農村計画課、農政局事業所



写真-14.2 リュウノヒゲモの生育状況調査（殖芽数調査）

＊　リュウノヒゲモ

湖沼､河川や水路の淡水､河口の汽水域に群生する多年草のヒルムシロ科リュウノヒゲモ属の沈水植物で、全体的に細長く葉の形が“竜のひげ”に似ていることからこの名前が命名された。葉は幅１㎜ほどで、長さは15～20㎝、茎の径は2～3㎜で、地下茎の先には冬を越すための白い「殖芽」がついているのが特徴。（農林水産省農村振興局農村政策部農村環境課調べ（2011））

ア　保全対策区間

保全対策区間は、繁殖状況により全面改修区間の 600m とし、移植先の確保等を考慮して２か年での施工とした。なお、保全対策工法検討のために試験区を前年度に施工した。

イ　保全対策工法

水路底版に「土砂止工」を設置し、育成のため厚さ10cmの土砂を敷設する方法とした（**図-14.6**）。

土砂の敷設構成は、試験区の施工後の生育状況を確認した結果、良好であったことから、試験区と同様に５つの工法の構成とした（**図-14.7**）。

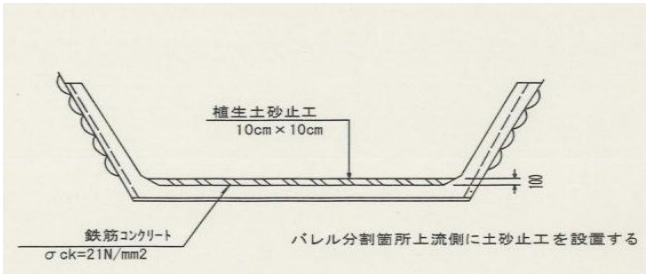
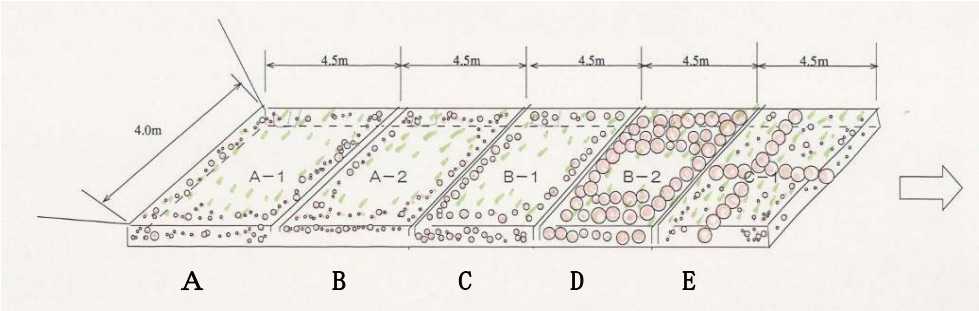


図-14.6　保全対策区間水路改修断面図



Ａ：殖芽を含んだ泥を砂と混合投入
Ｂ：殖芽を含んだ泥を砂と混合投入・砕石で被覆
Ｃ：殖芽を含んだ泥を砕石と混合投入
Ｄ：殖芽を含んだ泥を栗石を敷き詰めた間に投入
Ｅ：殖芽を含んだ泥を砂と混合、十字においた栗石間に投入

図-14.7　試験区の工法配置

ウ　移植の実施方法

改修区間外の上流側に土のうにより締め切った仮移植先（**写真-14.3**）を確保し、施工前に殖芽を含んだ泥を仮移植する。そして、施工時に敷設材等と混合しながら殖芽を含んだ泥を移植した（**写真-14.4**）。

なお、仮移植については、近隣小学校の児童達に手伝いを依頼し実施した（**写真-14.5**）。



写真-14.3　仮移植先の状況



写真-14.4　施工状況



写真-14.5　小学生による引っ越し大作戦

エ　施工後の状況

施工後の生育状況については、学識経験者にモニタリング調査を依頼し確認した。その結果、どの工法も施工前の状況をしのぐ繁茂状況が確認され、今回施工した底質の流失を防ぐための工法は有効であった（**写真-14.6**）。



写真-14.6　施工後のリュウノヒゲモの生育状況

オ　順応的管理による見直し

一部でリュウノヒゲモの過繁茂が見られ、通水障害の発生が懸念されたため、水路の一部をコンクリート化することで、通水能力を確保しつつ、リュウノヒゲモの生育環境の保全に配慮した（**写真-14.7**、**図-14.8**）。



写真-14.7
環境配慮対策改善後の水路

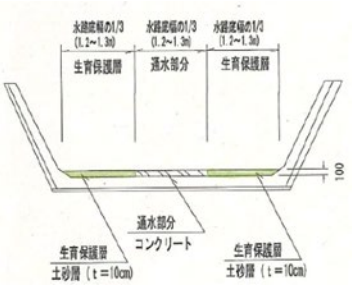


図-14.8
水路断面

14.7.2　生態系配慮対策を実施した事例２

(1)地区の概要

戦後、国営開拓建設事業により水路造成及び開田が実施されたが、近年になり素掘りトンネル（**写真-14.8**）の落盤や開水路底版の洗掘が著しくなったため、国営かんがい排水事業により施設の更新を実施した地区における事例を示す。



写真-14.8　改修前のトンネル

トンネルの改修に当たり施工前に生態系調査を実施したところ、未改修区間において多数のコウモリの生息が確認され（**写真-14.9**）、また、過去に改修済みの区間ではライニングの滑面化により足がかりを失っている状況が確認された。そのため、改修後も坑内においてコウモリが生息できるよう配慮対策を講じることとした。





写真-14.9　コウモリの生息状況

(2)生態系配慮の検討及び内容

生態系配慮対策は、環境配慮検討委員会を立ち上げ、学識経験者の指導のもとオブザーバーとして関係自治体、施設管理者、地域代表者の参画を得て合意形成を図りながら検討した。

ア　配慮事項

施工前の調査において、コウモリは３種類（コキクガシラコウモリ、ユビナガコウモリ、モモジロコウモリ）確認され、一般的な配慮事項は以下のとおりである。

①　風を嫌う（ぶら下がった状態での揺れ、体温低下、飛立つ時に影響）

②　金属を嫌う（体温との温度差が大、結露により体が濡れる）

③　足がかりは、ある程度の大きさが必要（飛行しながら捕まるため）

イ　対策内容

対策工法は、試験施工によりコウモリの使用状況を２年間確認し、また、経済性等も勘案して決定した。

その結果、足がかり材は、プラスチック網（ユビナガコウモリ、モモジロコウモリ用）と火山岩シート（コキクガシラコウモリ用）とし、その前後に風よけ材（ジャバラ管）を設け、子育てを行うための規模として６㎡/か所以上とした（**写真-14.10、図-14.9**）。また、コウモリはトンネル深部まで生息していることから、トンネル延長約６kmにおいて100m間隔で60か所設置した。



写真-14.10　設置後のコウモリピット

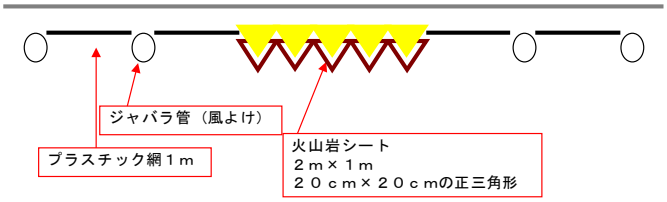


図-14.9　コウモリピット概要図

(3)施工後のモニタリング調査

施工後の調査においては、施工前と同様に３種のコウモリが確認された（**写真-14.11、14.12**）が、全体の生息数は減少していた。しかし、過年度に施工した工区では、年数が経過するとともに生息数が増加していたことから、今後増加していくものと考えられる。



写真-14.11　コウモリの利用状況（火山岩シート）



写真-14.12　コウモリの利用状況（プラスチック網）

また、調査では、風よけの支えに足が引っかかり死亡したコウモリ（**写真-14.13**）が確認されたことから、シーリング材で隙間を塞ぐ（**写真-14.14**）等の対応を行った。

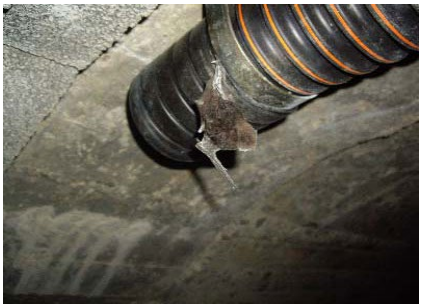


写真-14.13　足が引っかかり死亡したコウモリ



写真-14.14　シーリング材による対応

引用文献

1) 小出水規行・竹村武士・奥島修二・森淳・蛯原周：
DNA 標識を利用した農業水路系における魚類個体群の交流実態の検討－千葉県谷津田域のドジョウ個体群を事例として－、河川技術論文集 12、p.365-370（2005）

2) 小出水規行・渡部恵司・高振麗・水谷正一・森淳・竹村武士：
マイクロサテライト DNA を用いた栃木県小貝川上流域のホトケドジョウ集団の予備遺伝解析、
農業農村工学会論文集 256、p.55-61（2008）

3) 水谷正一・森淳（編）：春の小川の淡水魚―その生息場と保全―、学報社（2009）

4) 食料・農業・農村政策審議会農村振興分科会農業農村整備部会技術小委員会：
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　第 1 編「基本的な考え方・水路整備」、p.31-36（平成 14 年３月）

5) 竹村武士・渡部恵司・水谷正一・小出水規行・森淳・朴明洙：
水域のネットワーク化による魚類個体群の再生を予測するモデルの開発に向けた自然増加率パラメータの設定、農業農村工学会論文集 271、 p.９-16（2011）

6) 農林水産省農村振興局：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、p.36-98（令和８年８月）

参考文献

■ 食料・農業・農村政策審議会農村振興分科会農業農村整備部会技術小委員会：
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　第 3 編「ほ場整備（水田・畑）」（平成 16 年５月）

■ 食料・農業・農村政策審議会農村振興分科会農業農村整備部会技術小委員会：
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　第 2 編「ため池整備　農道整備　移入種」（平成 15 年４月）

■ 農林水産省農村振興局計画部資源課：環境保全計画基準化調査委託事業報告書（2003）

■ 身近な水域における魚類等の生息環境改善のための事業連携方策調査委員会（農林水産省農村振興局資源課・国土交通省河川局河川環境課）：
身近な水域における魚類等の生息環境改善のための事業連携方策の手引き（平成 16 年３月）

■ 農林水産省農村振興局企画部資源課：水田生態系の保全技術ガイドブック（平成 18 年３月）

■ 森淳・水谷正一・高橋順二：水田生態系の特徴と変質―水田生態工学の視点から―、
農業農村工学会論文集 254、p.127-137（2008）