

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

平成 1 4 年 2 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

はじめに

環境との調和に配慮した整備は、これまでも個々の農業農村整備事業地区において行われてきたところであるが、土地改良法の改正により、環境との調和への配慮が事業実施の原則として位置づけられたことから、今後は、全ての事業地区において、事業の調査段階から環境との調和に配慮する必要がある。

一方、環境への配慮は、事業の概略が定まる前のできる限り早期から行うことが有効であることから、調査、計画の段階から環境配慮を行うことが必要である。環境との調和への配慮については、地域の状況に応じて検討されるべきものであるが、環境との調和への配慮の観点での一般的な調査、計画や設計の手順、内容について、先導的に国が一定の考え方を示すことも、環境との調和への取り組みを促進するための有効な手段と考えられる。

このため、本委員会では、平成13年5月以来、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がなされているものとなるよう、基本的な考え方や仕組み、留意事項等を示した「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」の検討を行なった。検討の結果として、調査、計画、設計にわたる基本的な流れと考え方を「手引き」とし、また、「手引き」を活用しようとする者が、農村地域で一般的に見られる生物種の基礎的知識を得ることができるよう、生物種の一覧とそれらの生態を「農村地域の生き物たち」としてとりまとめた。さらに、これまで個別、任意に実施された環境との調和に配慮した農業農村整備事業の事例について、環境との調和に配慮した手法や対象とした生物分類ごとに区分するとともに、技術・工法の選定の考え方を加え「環境との調和に配慮した対策事例」としてとりまとめた。最後に、詳細な動植物調査の手法や「手引き」の詳細な内容については「参考資料」として別途とりまとめた。なお、「対策事例」は、各々の地域がその特性を踏まえ検討・採用したものであり、画一的に他の地区に適用されるものでないことに留意する必要がある。

「手引き」とりまとめに当たり、本委員会は、4回の検討会と現地調査を実施するとともに、平成13年11月には「手引き」(案)をインターネット上の農林水産省ホームページに掲載し、広く国民の意見を聴いたところである。

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

目 次

第 1 章 総 論

1 . 1	手引きの目的	.....	p	1
1 . 2	取り扱う範囲	.....	p	2
1 . 3	農村の自然環境の特質	.....	p	3
1 . 4	今回の対象範囲における生物の生息・生育環境.....		p	4
1 . 4 . 1	水田を生息・生育環境とする多様な生物	.....	p	4
1 . 4 . 2	ため池を生息・生育環境とする動植物	.....	p	6
1 . 4 . 3	水田と水路、ため池の連続性の意義	.....	p	7
1 . 4 . 4	農業用排水路から水田の周辺に 生息・生育する動植物（事例）	.....	p	7

第 2 章 環境配慮のための調査計画の仕組み

2 . 1	新たに整備する基本的な仕組みの概要	.....	p	8
2 . 2	田園環境整備マスタープラン	.....	p	9
2 . 3	環境に係る情報協議会	.....	p	10
2 . 4	環境相談員	.....	p	11

第 3 章 調 査

3 . 1	調査の必要性	.....	p	13
3 . 2	概査（予備調査）	.....	p	13
3 . 3	調査方針の決定	.....	p	15
3 . 3 . 1	調査方針の重要性	.....	p	15
3 . 3 . 2	調査方針の策定方法	.....	p	16
3 . 3 . 3	調査方針を取りまとめる上の留意事項	.....	p	19
3 . 4	精査	.....	p	21
3 . 4 . 1	調査の実施	.....	p	21
3 . 4 . 2	調査実施上の留意事項	.....	p	22
3 . 4 . 3	調査報告書の取りまとめ	.....	p	26

第 4 章 計 画

4 . 1	基本事項	.....	p	28
4 . 1 . 1	「環境との調和への配慮」の内容	.....	p	28
4 . 1 . 2	早期からの住民参加の重要性	.....	p	30
4 . 2	計画策定の基本的考え方	.....	p	31
4 . 2 . 1	環境への影響を緩和するための方法 （ミティゲーション 5 原則）	.....	p	31

4 . 2 . 2	農村の自然生態系保全のための空間的視点・・・	p 3 3
4 . 2 . 3	水域及び緑のネットワークの確保 (ネットワークの原則) ・・・	p 3 5
4 . 3	計画の策定 ・・・	p 3 7
4 . 3 . 1	保全対象種の設定 ・・・	p 3 7
4 . 3 . 2	整備する環境条件と実施するエリアの検討 ..	p 3 9
4 . 3 . 3	施設計画の検討 ・・・	p 4 1
4 . 3 . 4	維持管理計画の検討 ・・・	p 4 2
4 . 3 . 5	計画策定上の一般的留意事項 ・・・	p 4 3
4 . 3 . 6	設計段階への引継 ・・・	p 4 4
4 . 4	地域合意形成のための活動 ・・・	p 4 6
4 . 4 . 1	地域住民参加による計画づくり ・・・	p 4 6
4 . 4 . 2	地域での合意形成 ・・・	p 4 7
4 . 4 . 3	合意形成を図る上での行政の役割 ・・・	p 4 8
4 . 4 . 4	地域の調整役としての留意点 ・・・	p 4 9

第5章 設 計

5 . 1	設計にあたっての基本事項 ・・・	p 5 1
5 . 1 . 1	基本的考え方 ・・・	p 5 1
5 . 1 . 2	創意工夫による設計施工 ・・・	p 5 2
5 . 1 . 3	設計基準の柔軟な適用 ・・・	p 5 3
5 . 2	設計にあたっての検討事項 ・・・	p 5 4
5 . 2 . 1	基本検討事項 ・・・	p 5 4
5 . 2 . 2	生物の生息・生育環境の確保 ・・・	p 5 5
5 . 2 . 3	構造物としての基本条件の確保 ・・・	p 5 7
5 . 2 . 4	環境に配慮した資材の利用 ・・・	p 5 8
5 . 2 . 5	生物の生息・生育条件の確保と経済性 ・維持管理作業性のバランス ..	p 5 9
5 . 3	設計の進め方 ・・・	p 6 1
5 . 3 . 1	設計の手順 ・・・	p 6 1
5 . 3 . 2	設計条件の設定 ・・・	p 6 3
5 . 3 . 3	路線設計 ・・・	p 6 4
5 . 3 . 4	水路断面・工法選定の考え方 ・・・	p 6 6
5 . 3 . 5	水理設計 ・・・	p 7 2
5 . 3 . 6	縦断設計（連続性の確保） ・・・	p 7 4
5 . 3 . 7	横断設計・工法の選定 ・・・	p 7 7
5 . 4	施工計画・実施上の留意点 ・・・	p 8 2
5 . 5	モニタリング ・・・	p 8 4

引用文献・参考文献 ・・・	p 8 6
---------------	-------

第1章 総論

1.1 手引きの目的

環境との調和に配慮した整備は、これまでも個々の農業農村整備事業地区において行われてきたところであるが、土地改良法の改正により、環境との調和への配慮が事業実施の原則として位置づけられたことから、今後は、全ての事業地区において、事業の調査段階から環境との調和に配慮する必要がある。

このため、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「手引き」として取りまとめたものである。

本「手引き」をもとに、地域自らが考え、地域の特性に応じた様々な創意工夫を行い、環境との調和に配慮しつつ農業農村整備事業を全国で展開する。

【解説】

1. 土地改良法第一条の改正（平成14年4月1日施行）により、「事業の施行に当たっては、その事業は、環境との調和に配慮しつつ、国土資源の総合的な開発及び保全に資するとともに国民経済の発展に適合するものでなければならない」（法第1条第2項「原則」）と定められた。

土地改良事業をはじめとする農業農村整備事業においては、農業用施設を整備することなどにより、当該事業に係る区域及び周囲の環境に対し一定の負荷を与える側面を有している。

このため、今後は、土地改良法の目的である「農用地の改良、開発、保全及び集団化に関する事業を適正かつ円滑に実施するために必要な事項を定めて、農業生産の基盤の整備及び開発を図り、もって農業の生産性の向上、農業総生産の増大、農業生産の選択的拡大及び農業構造の改善に資すること」を達成しつつ、可能な限り農村の二次的自然や景観等への負荷を回避し、低減するための措置を講ずることが必要である。また、これまで失われた環境を回復し、更には良好な環境を創造するという視点も必要である。

このような段階的な目標を掲げ、地域の二次的自然の保全・回復を図りつつ、徐々に地域の生物多様性や生態系を守ることにする。

2. 環境との調和に配慮した整備は、一部の地区では従来から実施されてきたが、地区毎の自然的・社会経済的・文化的な条件が異なること、これまでの整備については実施事例の蓄積が十分でないこと等から、現時点では、環境との調和に配慮した整備とするための調査計画並びに設計に関わる基本事項を、一般化した基準とするのではなく、地域の特性に応じて弾力的に運用することを前提とした「手引き」として取りまとめることとした。

1.2 取り扱う範囲

配慮すべき環境要素は多種多様にわたるが、ここにおいては、農業水利における一般的な水の流れと、そこに生息する動物類の行動範囲等を考慮し、「用水路・排水路」、「水田及び小水路」、「ため池」に区分し、この範囲を対象とする。

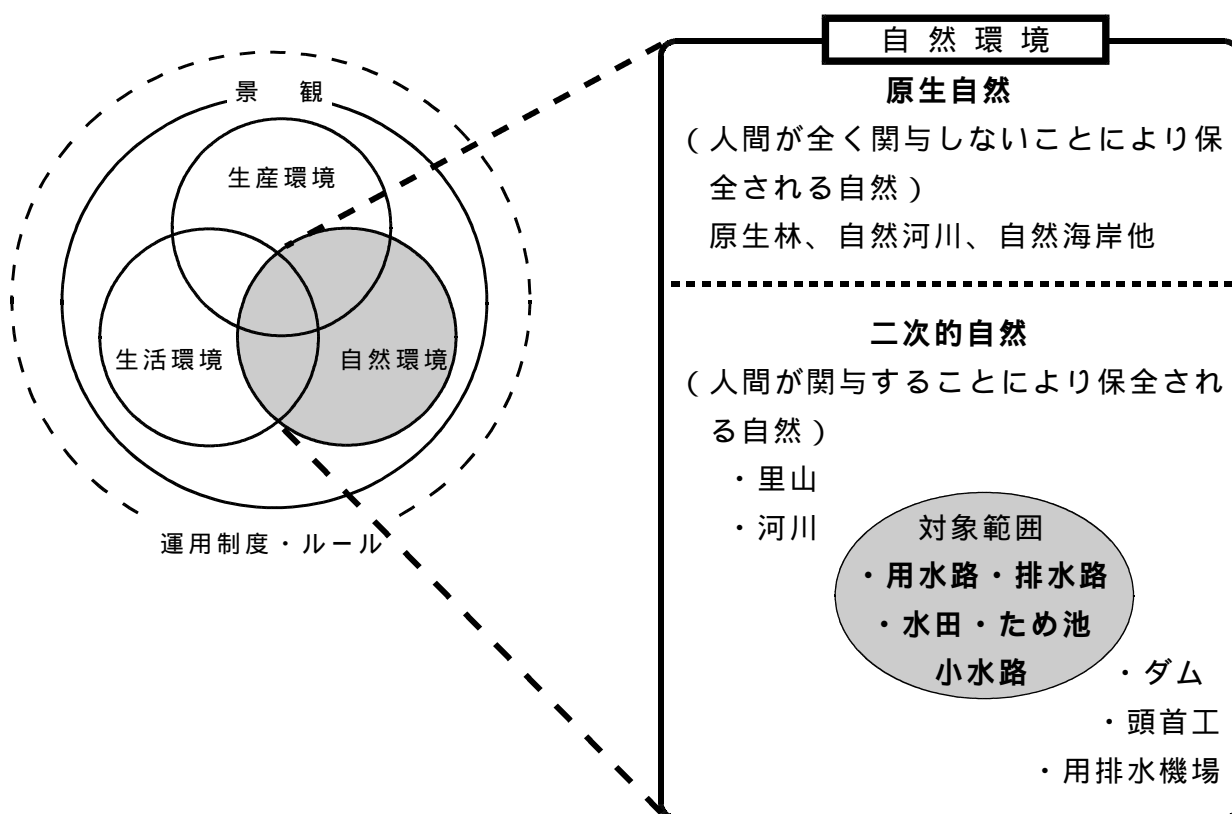
環境の要素には、大気、水、土壌等の環境の自然的構成要素や、動植物の個体やそれらが構成する生態系、さらに人と自然との豊かな触れ合いの場や景観等が含まれる。

【解説】

農業農村整備事業で対象とする環境の範囲は、自然環境（生物・生態系、地形・地質、水質等）、生活環境、生産環境と大変幅広い。この手引きでは、今回の土地改良法改正によってこれから本格的に取り組むこととなる自然環境を中心に扱うこととし、その他については自然環境との関わり合いが必要となった場合に随時触れる程度にとどめる。

なお、今後他の事項についても順次拡充に努めていく予定である。

[農村環境の概念図]



〔環境との調和への配慮の例〕

- 自然的環境要素への配慮（事例）
 - ・水路底に礫を敷いたり、ヨシ等浄化能力のある在来種を植えることによって、市街地の生活雑排水の流入による水質の悪化を軽減
 - ・排水路に放流されたしるかき期の濁水を直接揚水し、農業用水として循環再利用
- 生態系への配慮（事例）
 - ・排水路の一部区間を利用し、魚類が生息できる“深み”と“魚巢”をつくるとともに、魚が遡上しやすいように排水路の落差工に階段状の施設を設置
 - ・コンクリート水路について底張りを行わず、現況の土水路のまま整備
 - ・魚類や水生生物が生息しやすくなるよう、水路に杭を並べて設置し、流速を軽減
- 人と自然との豊かな触れ合いの場の整備（事例）
 - ・水量があまり多くなく危険でない区間等で、水路に降り水に直接触れることができるような階段を設置
 - ・水路沿いに、ベンチや水飲み場などがある遊歩道を設置
 - ・水路の一部を拡幅水路にしたり、飛び石を設置するなどして、子供が水遊びできるような場を創出
- 景観への配慮（事例）
 - ・コンクリート張りの護岸を石積みにし、水路の両側に草木を植え、景観を向上
 - ・開水路の柵渠を間伐材や擬木を用いて整備
 - ・ダムの原石採取跡地を植生緑化

1.3 農村の自然環境の特質

わが国の農村においては、水田等の農地のほか、二次林である雑木林、鎮守の森・屋敷林、生け垣、用水路、ため池、畦や土手・堤といった、多様な環境が有機的に連携し、多くの生物相が育まれ多様な生態系が形成されるとともに、農地や歳月を経て周囲の環境と調和した農業水利施設等の良好な景観を形成してきた^{*1}。

わが国の農村の環境は、このような適切な維持管理の下に成り立った二次的自然を基調とするものであり、その保全や回復を図るとともに、地域の生物多様性や生態系の保全・確保を図ることが、国全体として良好な環境を維持・形成する上でも重要である。

【解説】

1. 自然は、営農などの人為的な攪乱や洪水などの自然災害による攪乱がなければ次第に植生遷移が進み、長年の間には極相である原生林の状態となる。一方、農村地域の自然は定期的な農耕活動等による攪乱が行われることによって、原生自然への遷移の途中段階を保った自然であるという特徴を持っている。このような自然は、原生自然に対して二次的自然と呼ばれることもある。

^{*1} 近年、このような、都市域と原生自然との中間に位置し、様々な人間の働きかけを通じて環境が形成されてきた集落をとりまく二次林と、それらと混在する農地、ため池、草原等で構成される地域を「里地里山」と表現する場合がある。

また、農村地域には、人の働きかけによって作られた水田、ため池、用排水路、畦や土手、里山、二次林である雑木林等の多様な環境が存在し、その上で農耕という人為的な攪乱が行われている中で、それぞれの環境に適した生物が存在し、多様な生物相からなる生態系が形成されている。

2．このような農村の自然環境は、農村地域で健全な農業生産活動とこれに関連する農業用排水路やため池等の農業用施設の維持管理、里山の保全管理等が継続的かつ適切に実施されることによって守られるものである。耕作放棄された農地や適切な管理が行われなくなった水路やため池等では徐々に植生遷移が進み、本来の農村の多様な生物種が生息・生育する自然環境とは異なるものになっていく。

このため、農業農村整備事業を実施する際には、整備内容が自然環境と調和したものとなるように十分に配慮することとするが、まず、地域において農業生産活動並びに農業用施設等の適切な管理が持続的に行われ得るようにすることが前提となる。

1．4 今回の対象範囲における生物の生息・生育環境

1．4．1 水田を生息・生育環境とする多様な生物

水田は、淡水魚等の生息場所として重要な役割を果たしており、水田を中心とした小用排水路、幹線用排水路、河川等への水のネットワークや、耕起、田植えといった水田特有の営農を巧みに活用している多様な生物の生息・生育環境であることに留意し、これらに対する影響について十分に配慮する必要がある。

【解説】

1．水田は、淡水魚等にとって 「適正な流速、水深、水温」を有する「産卵場」であると同時に、「プランクトンの発生」により稚魚の「餌場」としての役割を果たしており、水田と水路の連続性の確保によりこの上ない育成環境、いわば「ゆりかご」を形成している。

[産卵場としての水田] (例)

魚 類	○ 水入れ直後に川・水路から水田に入り産卵 ： メダカ、コイ、フナ、ドジョウ、ナマズ、タモロコ等
両生類	○ 湿田において田植え前（2月下旬～）に産卵 ： アカガエル、サンショウウオ等 ○ 田植え後の水田で産卵 ： トノサマガエル、ダルマガエル、ヌマガエル等
昆虫類	○ 田植え前の水田で繁殖 ： オオコオイムシ、シャープゲンゴロウモドキ等 ○ 田植え後の水田にため池・水路等から移動し、産卵 ： ミズカマキリ、タイコウチ、ゲンゴロウ、ガムシ等

2．農業水利施設等を“水の流れ”により「河川→幹・支線用水路→小用水路→水田→小排水路→幹・支線排水路→河川」に分類し、そこに生息・生育する（一時的なものを含む）生物の種類を見ると、水田を中心とした移動形態をとる種が多い。

ここでは、幹・支線用水路、幹・支線排水路とは河川等と直接つながっている水路及びその支線をいう。小水路とは水田と直接つながっている水路をいう。

[代 表 的 な 種 の 生 息 範 囲]



(例)

魚 類			メダカ		
			ギンブナ、ドジョウ、ナマズ、コイ		
貝 類			マルタニシ		
			カワニナ		
昆虫類			トンボ類、ミズスマシ、タガメ ゲンゴロウ、ヘイケボタル		
甲殻類			ホウネンエビ		
爬虫類 ・ 両生類			シマヘビ、アマガエル ツチガエル		
鳥 類			サギ類、シギ類 チドリ類		

「平成12年度土地改良事業計画に関する生態系（農村地域の水辺の生き物）

調査報告書」農林水産省農村振興局土地改良企画課

「フィールド総合図鑑 川の生物」リバーフロント整備センター編

「生きものたちの楽園 - 田畑の生物」守山弘著

をもとに作成

3．また、水生生物等は、「耕起」「田植え」「稲刈り」「落水」という攪乱を上手に活用する、又はその影響を回避する形での生活史を有しており、これらの攪乱は生物に影響を与えることに留意しておく必要がある。

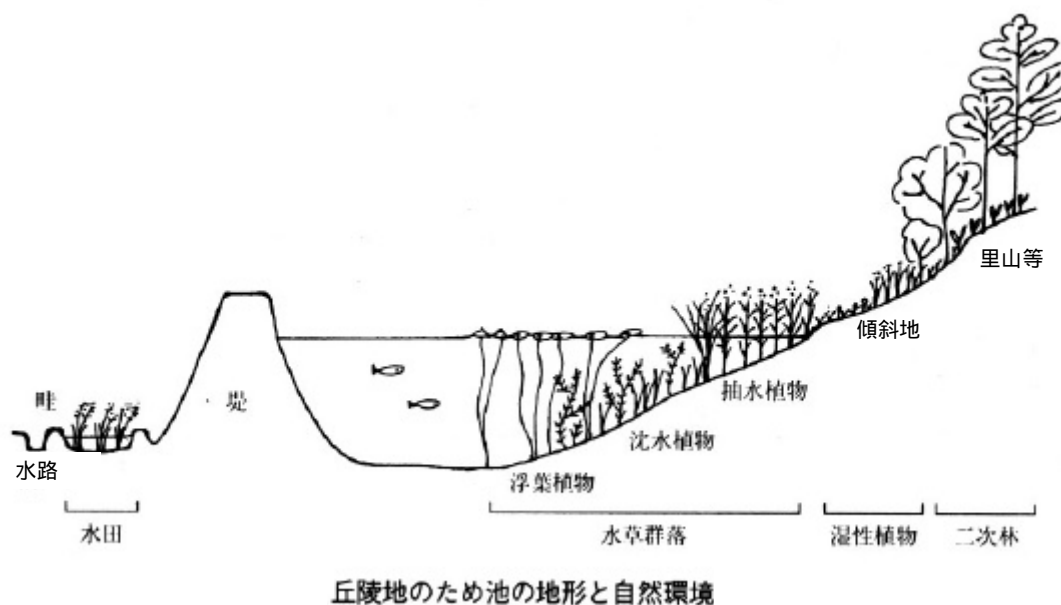
1.4.2 ため池を生息・生育環境とする動植物

ため池は、農業用水としての水利用により季節的に水位が大きく変動する水域であるが、そのような環境に適応した多くの動植物が生息・生育する特有の生態系を形成している。また、維持管理作業によって、多様な生物相が維持されていることも注目される。

このため、事業実施に当たっては、沿岸帯の形状や水質などため池自体の環境の保全はもとより、水域に隣接する湿地や里山などの陸域との環境の連続性を確保することに努め、また適切な維持管理についても十分に配慮する必要がある。

【解説】

1. ため池は「止水性」水域の一つであるが、湖沼と比べて水深が浅いことが水草の繁殖に好条件となり、様々な環境の水域と陸域の連続性が多様な生物相に結びついている。池をとりまく里山や林から岸边へと続く傾斜地、沿岸帯、地表の構成物（石礫、砂、粘土）、池の底、池の堤、水路、水田などの一連の環境と植生によって多くの生物の生活が確保されるので、水域と陸域の連続性が重要である。



出典：ため池の自然 - 生きものたちと風景 浜島繁隆・土山ふみ・近藤繁生・益田芳樹 編著

2. ため池の良好な水質・生物群・景観の維持は、人によるため池の適正な維持管理の賜である。本来ため池は、湖沼と比べて水深が浅いため富栄養化しやすい水域であるが、年間を通じての水位管理、冬期の池干し等、人の手で管理されることで、良好な環境が維持されている。
3. ため池は食物連鎖及び物質循環が成立している場でもある。ため池においても、「生産者：植物プランクトン→一次消費者：動物プランクトン・底生動物→二次消費者：魚等（草食性）→三次消費者：魚等（肉食性）」の生態系ピラミッドが構築されている。
また、バクテリア、菌類などの分解者、日射による光合成の作用により物質循環が成立している。

1.4.3 水田と水路、ため池の連続性の意義

水田（田面及び畦畔）と水路、ため池は水を通してつながっている。これらの人為の施設のつながりが、多様な環境を形成し、水田周辺における豊かな生物相を醸成している。特に産卵期には、多様な生物が水路、ため池から水田に移動してくる。

このため、水田で繁殖、生活する多様な生物にとって、水田と排水路の落差等による遡上及び下降の阻害は生態保全上、致命的となる。また、水田とため池の組み合わせは多くの水生昆虫等の生息にとって望ましい。

【解説】

1. 水田と水路の連続性は、水田で生活するメダカ、ドジョウ、水田で繁殖するナマズ、カエル等を保全するには非常に重要である。

また、調整水田を活用し排水路との連続性に富んだ水田をつくることも有効と考えられる。

調整水田とは、水を張ることにより常に水稻の生産力が維持される状態に管理された水田のことを指す。

2. 水田とため池の連続性は、水田で繁殖するミズカマキリ、ガムシ、ゲンゴロウなどの水生昆虫にとって、水田で幼虫時代を過ごし、成虫になった後、ため池に飛来し越冬することから、非常に重要である。

また、ため池には水温を上げる役割があり、生息上の適温を形成している。

1.4.4 農業用排水路から水田の周辺に生息・生育する動植物（事例）

環境との調和に配慮した農業農村整備事業の展開のためには、農業用排水路から水田の周辺に生息・生育する動植物の生態を十分把握することが重要である。

多種多様な生物種の中で、まず一定の生物種を基本的な対象として、生活史、特性等を把握することが重要である。（別紙1「農村地域の生き物たち」参照）

その上で、地域の特性を踏まえて、生物種の生息・生育環境を確保する用排水路、水田等での、環境との調和への配慮のあり方について検討を行うことが必要である。

【解説】

配慮を行うべき自然環境要素は多種多様にわたるが、農業農村整備事業における環境との調和への配慮や生態系保全を考慮する場合、ここにおいては、「河川 → 幹・支線用水路 → ため池 → 小水路・水田 → 幹・支線排水路 → 河川」という水の動きから、そこに生息・生育する主な動植物に着目し、地域の特性を配慮しつつ検討を進める。

今後、より多くの生物種の生活史や特性について把握していくことが重要である。

第1章 総論

1.1 手引きの目的

環境との調和に配慮した整備は、これまでも個々の農業農村整備事業地区において行われてきたところであるが、土地改良法の改正により、環境との調和への配慮が事業実施の原則として位置づけられたことから、今後は、全ての事業地区において、事業の調査段階から環境との調和に配慮する必要がある。

このため、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「手引き」として取りまとめたものである。

本「手引き」をもとに、地域自らが考え、地域の特性に応じた様々な創意工夫を行い、環境との調和に配慮しつつ農業農村整備事業を全国で展開する。

【解説】

1. 土地改良法第一条の改正（平成14年4月1日施行）により、「事業の施行に当たっては、その事業は、環境との調和に配慮しつつ、国土資源の総合的な開発及び保全に資するとともに国民経済の発展に適合するものでなければならない」（法第1条第2項「原則」）と定められた。

土地改良事業をはじめとする農業農村整備事業においては、農業用施設を整備することなどにより、当該事業に係る区域及び周囲の環境に対し一定の負荷を与える側面を有している。

このため、今後は、土地改良法の目的である「農用地の改良、開発、保全及び集団化に関する事業を適正かつ円滑に実施するために必要な事項を定めて、農業生産の基盤の整備及び開発を図り、もって農業の生産性の向上、農業総生産の増大、農業生産の選択的拡大及び農業構造の改善に資すること」を達成しつつ、可能な限り農村の二次的自然や景観等への負荷を回避し、低減するための措置を講ずることが必要である。また、これまで失われた環境を回復し、更には良好な環境を創造するという視点も必要である。

このような段階的な目標を掲げ、地域の二次的自然の保全・回復を図りつつ、徐々に地域の生物多様性や生態系を守ることとする。

2. 環境との調和に配慮した整備は、一部の地区では従来から実施されてきたが、地区毎の自然的・社会経済的・文化的な条件が異なること、これまでの整備については実施事例の蓄積が十分でないこと等から、現時点では、環境との調和に配慮した整備とするための調査計画並びに設計に関わる基本事項を、一般化した基準とするのではなく、地域の特性に応じて弾力的に運用することを前提とした「手引き」として取りまとめることとした。

1.2 取り扱う範囲

配慮すべき環境要素は多種多様にわたるが、ここにおいては、農業水利における一般的な水の流れと、そこに生息する動物類の行動範囲等を考慮し、「用水路・排水路」、「水田及び小水路」、「ため池」に区分し、この範囲を対象とする。

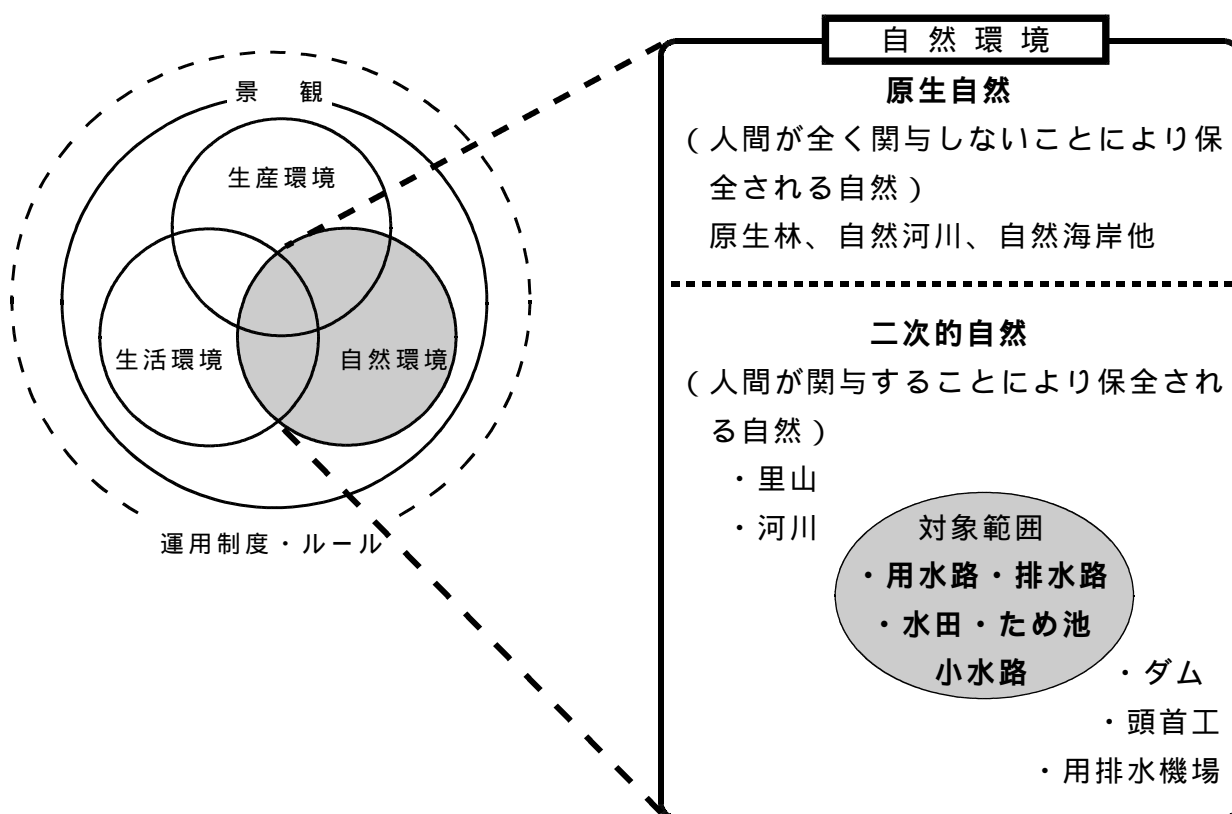
環境の要素には、大気、水、土壌等の環境の自然的構成要素や、動植物の個体やそれらが構成する生態系、さらに人と自然との豊かな触れ合いの場や景観等が含まれる。

【解説】

農業農村整備事業で対象とする環境の範囲は、自然環境（生物・生態系、地形・地質、水質等）、生活環境、生産環境と大変幅広い。この手引きでは、今回の土地改良法改正によってこれから本格的に取り組むこととなる自然環境を中心に扱うこととし、その他については自然環境との関わり合いが必要となった場合に随時触れる程度にとどめる。

なお、今後他の事項についても順次拡充に努めていく予定である。

[農村環境の概念図]



〔環境との調和への配慮の例〕

- 自然的環境要素への配慮（事例）
 - ・水路底に礫を敷いたり、ヨシ等浄化能力のある在来種を植えることによって、市街地の生活雑排水の流入による水質の悪化を軽減
 - ・排水路に放流されたしるかき期の濁水を直接揚水し、農業用水として循環再利用
- 生態系への配慮（事例）
 - ・排水路の一部区間を利用し、魚類が生息できる“深み”と“魚巢”をつくとともに、魚が遡上しやすいように排水路の落差工に階段状の施設を設置
 - ・コンクリート水路について底張りを行わず、現況の土水路のまま整備
 - ・魚類や水生生物が生息しやすくなるよう、水路に杭を並べて設置し、流速を軽減
- 人と自然との豊かな触れ合いの場の整備（事例）
 - ・水量があまり多くなく危険でない区間等で、水路に降り水に直接触れることができるような階段を設置
 - ・水路沿いに、ベンチや水飲み場などがある遊歩道を設置
 - ・水路の一部を拡幅水路にしたり、飛び石を設置するなどして、子供が水遊びできるような場を創出
- 景観への配慮（事例）
 - ・コンクリート張りの護岸を石積みにし、水路の両側に草木を植え、景観を向上
 - ・開水路の柵渠を間伐材や擬木を用いて整備
 - ・ダムの原石採取跡地を植生緑化

1.3 農村の自然環境の特質

わが国の農村においては、水田等の農地のほか、二次林である雑木林、鎮守の森・屋敷林、生け垣、用水路、ため池、畦や土手・堤といった、多様な環境が有機的に連携し、多くの生物相が育まれ多様な生態系が形成されるとともに、農地や歳月を経て周囲の環境と調和した農業水利施設等の良好な景観を形成してきた^{*1}。

わが国の農村の環境は、このような適切な維持管理の下に成り立った二次的自然を基調とするものであり、その保全や回復を図るとともに、地域の生物多様性や生態系の保全・確保を図ることが、国全体として良好な環境を維持・形成する上でも重要である。

【解説】

1. 自然は、営農などの人為的な攪乱や洪水などの自然災害による攪乱がなければ次第に植生遷移が進み、長年の間には極相である原生林の状態となる。一方、農村地域の自然は定期的な農耕活動等による攪乱が行われることによって、原生自然への遷移の途中段階を保った自然であるという特徴を持っている。このような自然は、原生自然に対して二次的自然と呼ばれることもある。

^{*1} 近年、このような、都市域と原生自然との中間に位置し、様々な人間の働きかけを通じて環境が形成されてきた集落をとりまく二次林と、それらと混在する農地、ため池、草原等で構成される地域を「里地里山」と表現する場合がある。

また、農村地域には、人の働きかけによって作られた水田、ため池、用排水路、畦や土手、里山、二次林である雑木林等の多様な環境が存在し、その上で農耕という人為的な攪乱が行われている中で、それぞれの環境に適した生物が存在し、多様な生物相からなる生態系が形成されている。

2．このような農村の自然環境は、農村地域で健全な農業生産活動とこれに関連する農業用排水路やため池等の農業用施設の維持管理、里山の保全管理等が継続的かつ適切に実施されることによって守られるものである。耕作放棄された農地や適切な管理が行われなくなった水路やため池等では徐々に植生遷移が進み、本来の農村の多様な生物種が生息・生育する自然環境とは異なるものになっていく。

このため、農業農村整備事業を実施する際には、整備内容が自然環境と調和したものとなるように十分に配慮することとするが、まず、地域において農業生産活動並びに農業用施設等の適切な管理が持続的に行われ得るようにすることが前提となる。

1．4 今回の対象範囲における生物の生息・生育環境

1．4．1 水田を生息・生育環境とする多様な生物

水田は、淡水魚等の生息場所として重要な役割を果たしており、水田を中心とした小用排水路、幹線用排水路、河川等への水のネットワークや、耕起、田植えといった水田特有の営農を巧みに活用している多様な生物の生息・生育環境であることに留意し、これらに対する影響について十分に配慮する必要がある。

【解説】

1．水田は、淡水魚等にとって 「適正な流速、水深、水温」を有する「産卵場」であると同時に、「プランクトンの発生」により稚魚の「餌場」としての役割を果たしており、水田と水路の連続性の確保によりこの上ない育成環境、いわば「ゆりかご」を形成している。

[産卵場としての水田] (例)

魚 類	○ 水入れ直後に川・水路から水田に入り産卵 ： メダカ、コイ、フナ、ドジョウ、ナマズ、タモロコ等
両生類	○ 湿田において田植え前（2月下旬～）に産卵 ： アカガエル、サンショウウオ等 ○ 田植え後の水田で産卵 ： トノサマガエル、ダルマガエル、ヌマガエル等
昆虫類	○ 田植え前の水田で繁殖 ： オオコオイムシ、シャープゲンゴロウモドキ等 ○ 田植え後の水田にため池・水路等から移動し、産卵 ： ミズカマキリ、タイコウチ、ゲンゴロウ、ガムシ等

2．農業水利施設等を“水の流れ”により「河川→幹・支線用水路→小用水路→水田→小排水路→幹・支線排水路→河川」に分類し、そこに生息・生育する（一時的なものを含む）生物の種類を見ると、水田を中心とした移動形態をとる種が多い。

ここでは、幹・支線用水路、幹・支線排水路とは河川等と直接つながっている水路及びその支線をいう。小水路とは水田と直接つながっている水路をいう。

[代 表 的 な 種 の 生 息 範 囲]



(例)

魚 類			メダカ		
			ギンブナ、ドジョウ、ナマズ、コイ		
貝 類			マルタニシ		
			カワニナ		
昆虫類			トンボ類、ミズスマシ、タガメ ゲンゴロウ、ヘイケボタル		
甲殻類			ホウネンエビ		
爬虫類 ・ 両生類			シマヘビ、アマガエル ツチガエル		
鳥 類			サギ類、シギ類 チドリ類		

「平成12年度土地改良事業計画に関する生態系（農村地域の水辺の生き物）

調査報告書」農林水産省農村振興局土地改良企画課

「フィールド総合図鑑 川の生物」リバーフロント整備センター編

「生きものたちの楽園 - 田畑の生物」守山弘著

をもとに作成

3．また、水生生物等は、「耕起」「田植え」「稲刈り」「落水」という攪乱を上手に活用する、又はその影響を回避する形での生活史を有しており、これらの攪乱は生物に影響を与えることに留意しておく必要がある。

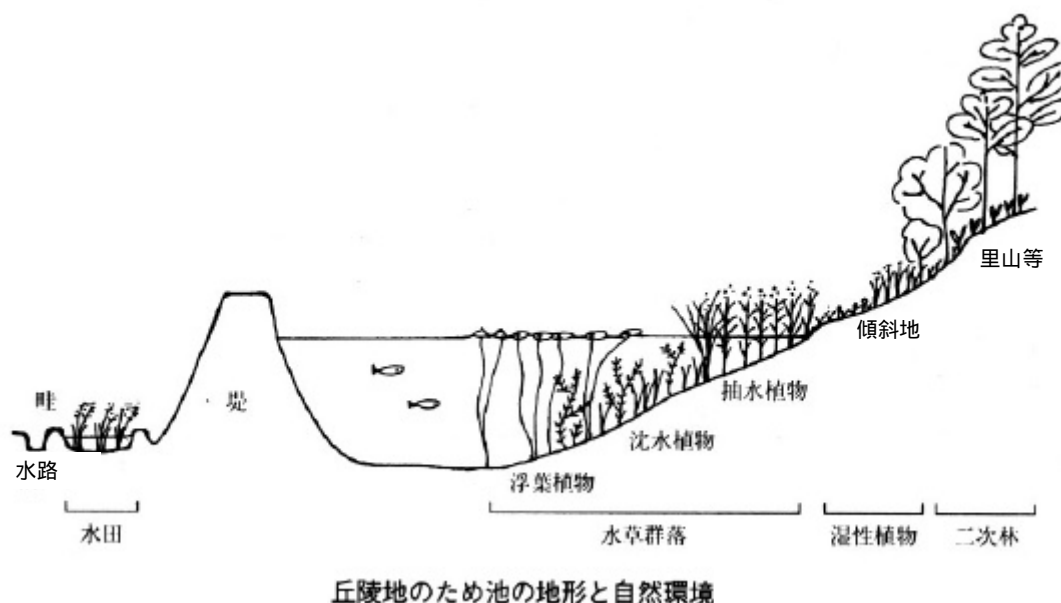
1.4.2 ため池を生息・生育環境とする動植物

ため池は、農業用水としての水利用により季節的に水位が大きく変動する水域であるが、そのような環境に適応した多くの動植物が生息・生育する特有の生態系を形成している。また、維持管理作業によって、多様な生物相が維持されていることも注目される。

このため、事業実施に当たっては、沿岸帯の形状や水質などため池自体の環境の保全はもとより、水域に隣接する湿地や里山などの陸域との環境の連続性を確保することに努め、また適切な維持管理についても十分に配慮する必要がある。

【解説】

1. ため池は「止水性」水域の一つであるが、湖沼と比べて水深が浅いことが水草の繁殖に好条件となり、様々な環境の水域と陸域の連続性が多様な生物相に結びついている。池をとりまく里山や林から岸边へと続く傾斜地、沿岸帯、地表の構成物（石礫、砂、粘土）、池の底、池の堤、水路、水田などの一連の環境と植生によって多くの生物の生活が確保されるので、水域と陸域の連続性が重要である。



出典：ため池の自然 - 生きものたちと風景 浜島繁隆・土山ふみ・近藤繁生・益田芳樹 編著

2. ため池の良好な水質・生物群・景観の維持は、人によるため池の適正な維持管理の賜である。本来ため池は、湖沼と比べて水深が浅いため富栄養化しやすい水域であるが、年間を通じての水位管理、冬期の池干し等、人の手で管理されることで、良好な環境が維持されている。
3. ため池は食物連鎖及び物質循環が成立している場でもある。ため池においても、「生産者：植物プランクトン→一次消費者：動物プランクトン・底生動物→二次消費者：魚等（草食性）→三次消費者：魚等（肉食性）」の生態系ピラミッドが構築されている。
また、バクテリア、菌類などの分解者、日射による光合成の作用により物質循環が成立している。

1.4.3 水田と水路、ため池の連続性の意義

水田（田面及び畦畔）と水路、ため池は水を通してつながっている。これらの人為の施設のつながりが、多様な環境を形成し、水田周辺における豊かな生物相を醸成している。特に産卵期には、多様な生物が水路、ため池から水田に移動してくる。

このため、水田で繁殖、生活する多様な生物にとって、水田と排水路の落差等による遡上及び下降の阻害は生態保全上、致命的となる。また、水田とため池の組み合わせは多くの水生昆虫等の生息にとって望ましい。

【解説】

1. 水田と水路の連続性は、水田で生活するメダカ、ドジョウ、水田で繁殖するナマズ、カエル等を保全するには非常に重要である。

また、調整水田を活用し排水路との連続性に富んだ水田をつくることも有効と考えられる。

調整水田とは、水を張ることにより常に水稻の生産力が維持される状態に管理された水田のことを指す。

2. 水田とため池の連続性は、水田で繁殖するミズカマキリ、ガムシ、ゲンゴロウなどの水生昆虫にとって、水田で幼虫時代を過ごし、成虫になった後、ため池に飛来し越冬することから、非常に重要である。

また、ため池には水温を上げる役割があり、生息上の適温を形成している。

1.4.4 農業用排水路から水田の周辺に生息・生育する動植物（事例）

環境との調和に配慮した農業農村整備事業の展開のためには、農業用排水路から水田の周辺に生息・生育する動植物の生態を十分把握することが重要である。

多種多様な生物種の中で、まず一定の生物種を基本的な対象として、生活史、特性等を把握することが重要である。（別紙1「農村地域の生き物たち」参照）

その上で、地域の特性を踏まえて、生物種の生息・生育環境を確保する用排水路、水田等での、環境との調和への配慮のあり方について検討を行うことが必要である。

【解説】

配慮を行うべき自然環境要素は多種多様にわたるが、農業農村整備事業における環境との調和への配慮や生態系保全を考慮する場合、ここにおいては、「河川 → 幹・支線用水路 → ため池 → 小水路・水田 → 幹・支線排水路 → 河川」という水の動きから、そこに生息・生育する主な動植物に着目し、地域の特性を配慮しつつ検討を進める。

今後、より多くの生物種の生活史や特性について把握していくことが重要である。

第 2 章 環境配慮のための調査計画の仕組み

2 . 1 新たに整備する基本的な仕組みの概要

環境との調和に配慮した事業計画策定に係る所要の調査、計画、地域合意形成を円滑かつ効率的に実施するため、従来の調査計画に係る手順のほかに、

地域の環境整備についての基本となる田園環境整備マスタープラン

環境に係る情報協議会

環境相談員

といった仕組みを活用する。

【解説】

- 1 . 土地改良法の改正により、今後の事業の実施に際しては環境との調和への配慮を行うことが原則と位置付けられた。土地改良法改正の趣旨を踏まえ、平成 14 年度以降、原則として農業農村整備事業の新規採択地区は、田園環境整備マスタープランに基づき、食料の安定供給等と併せて自然と共生する田園環境の創造に貢献する事業内容に転換することとしている。

- 2 . 環境との調和への配慮については、受益農家だけでなく一般の住民からも広く関心が寄せられると想定される。また、農業生産性の向上と環境配慮とは相反する側面も有していることから、環境との調和のためには農業側と環境配慮側との調整を的確に行い、地域としての合意形成を図ることが不可欠となる。
したがって、環境調査の方法や配慮対策の基本的な内容等について客観的な立場から指導・助言を得るため、環境に係る情報協議会を設置し、事前調査時、事業実施中、完了後の各段階において、環境に係る情報協議会で意見交換を行いながら環境との調和の調査、検討を行っていくことも重要である。また、環境に係る情報協議会での検討経過及び結果については、原則として随時公表するとともに、現況環境の調査結果や事業で実施する環境への配慮対策についての基本方針等を取りまとめ、公表することも重要である。

- 3 . さらに、地域の特性を十分に把握し環境に係る知識が豊富な人材から、当該地域で農業農村整備事業が実施される際その調査計画段階において、環境に関する指導・助言を得ることによって、環境との調和に配慮した調査、計画策定、事業実施を円滑に行うこととする。

2.2 田園環境整備マスタープラン

中長期的な地域環境のあり方や事業に際しての環境配慮の基本方針等を取りまとめた田園環境整備マスタープラン（以下、「マスタープラン」という。）が、事業に先立ち、各市町村毎に策定されることから、事業計画策定のための環境調査及び環境配慮対策の検討の際には、これを踏まえて効率的な実施を図る。

【解説】

1. 土地改良法の改正により、今後の事業の実施に際しては、環境との調和への配慮を行うことが原則となったが、適切な環境配慮対策を実施するには中長期的な展望を持ちつつ地域的な広がりの中での整合性を確保した対応が必要である。このため、平成14年度以降は、それぞれの地域の環境特性等を踏まえて、環境との調和への配慮に係る基本的な方針をまとめたマスタープランを策定することが事業実施の前提条件となる（参考資料 p1～2「田園環境整備マスタープラン」参照）。

マスタープランは、事業採択に先だって策定されるものであり、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）を設定したものである。

また、マスタープランの作成に当たっては、他府省等が作成した他の基本計画も参考にすることが重要である。

2. マスタープランの策定に際しては、地域環境概況の把握整理、現況の土地改良施設が環境に対して果たしている役割や調和の状況の評価、課題の抽出、アンケートや座談会等による地域住民意向の集約、有識者の意見集約等が行われていることから、事業計画策定に向けた環境調査や環境配慮対策の検討を効率的に行うためには、これらを十分踏まえて実施することが重要となる。
2. また、農村地域の環境配慮に関する基本計画には、他に農村環境計画などがあり、マスタープラン同様、十分踏まえて事業実施することが重要である。

田園環境整備マスタープラン（例）



2.3 環境に係る情報協議会

自然との共生の持続性が将来にわたって確保された事業計画を策定するとともに、客観性と透明性を確保しつつ事業の円滑な推進と地域の合意形成に資するよう、学識経験者及び地域住民の代表等からなる情報協議会を設置し、環境調査に関する意見交換を行うことが有効である。

また、環境への配慮が確保されるようにするため、事前調査時だけではなく、事業実施中、完了後の諸段階においても、情報協議会で意見交換を行いながら環境との調和への配慮に係る調査、検討を行っていくことも必要である。

【解説】

1. 環境は地域によって多様であり、またその捉え方も異なる。このため、地域の実情に即しつつ、環境との調和への適切な配慮についての的確に検討を行うためには、有識者や地域住民等の意見を十分に踏まえることが重要となる。さらに、調査方法や環境配慮対策の検討等の過程を客観性・透明性の高いものとするため、学識経験者や地域住民の代表、農業関係者等によって構成される環境に係る情報協議会を設置する。また、環境に係る情報協議会に、県、市町村等の行政関係者、土地改良区の代表、事業の受益者代表等の関係者も参画することにより、環境との調和への配慮の具体的な内容について円滑に地域の合意形成が進むようにすることが重要である。
2. 事業実施主体は、事業計画の策定に際して、環境との調和に配慮した調査・計画に関し、調査方針の決定から調査報告書の取りまとめに至るまでの一連の内容について環境に係る情報協議会における意見交換を行う。
3. 環境に係る情報協議会における配布資料や議事録等は、透明性確保の観点から、公開を原則とすることが望ましい。ただし、希少野生生物種の生息地情報等、公にすることにより、環境保全に支障を及ぼすおそれがある情報については非公開とする。

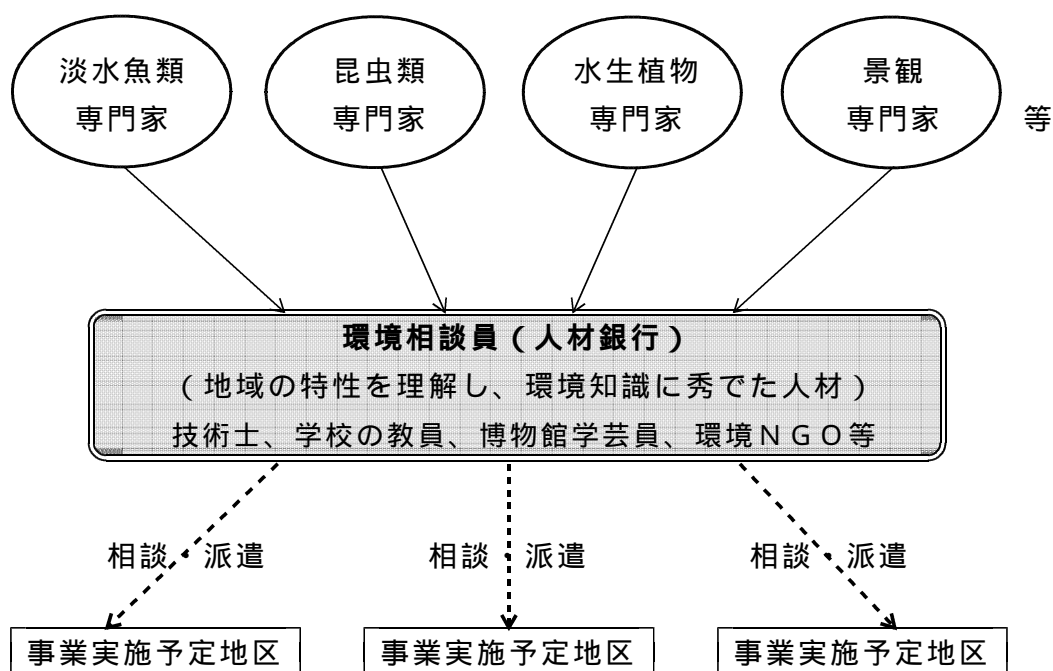
2.4 環境相談員

技術士、大学・高校・小中学校の教員、博物館学芸員、環境N G Oのメンバーなどから、各種事業の実施に際し、環境との調和に配慮した調査や事業計画策定に対して、助言等を得ることのできるシステムを構築し活用することが有効な手段と考えられる。

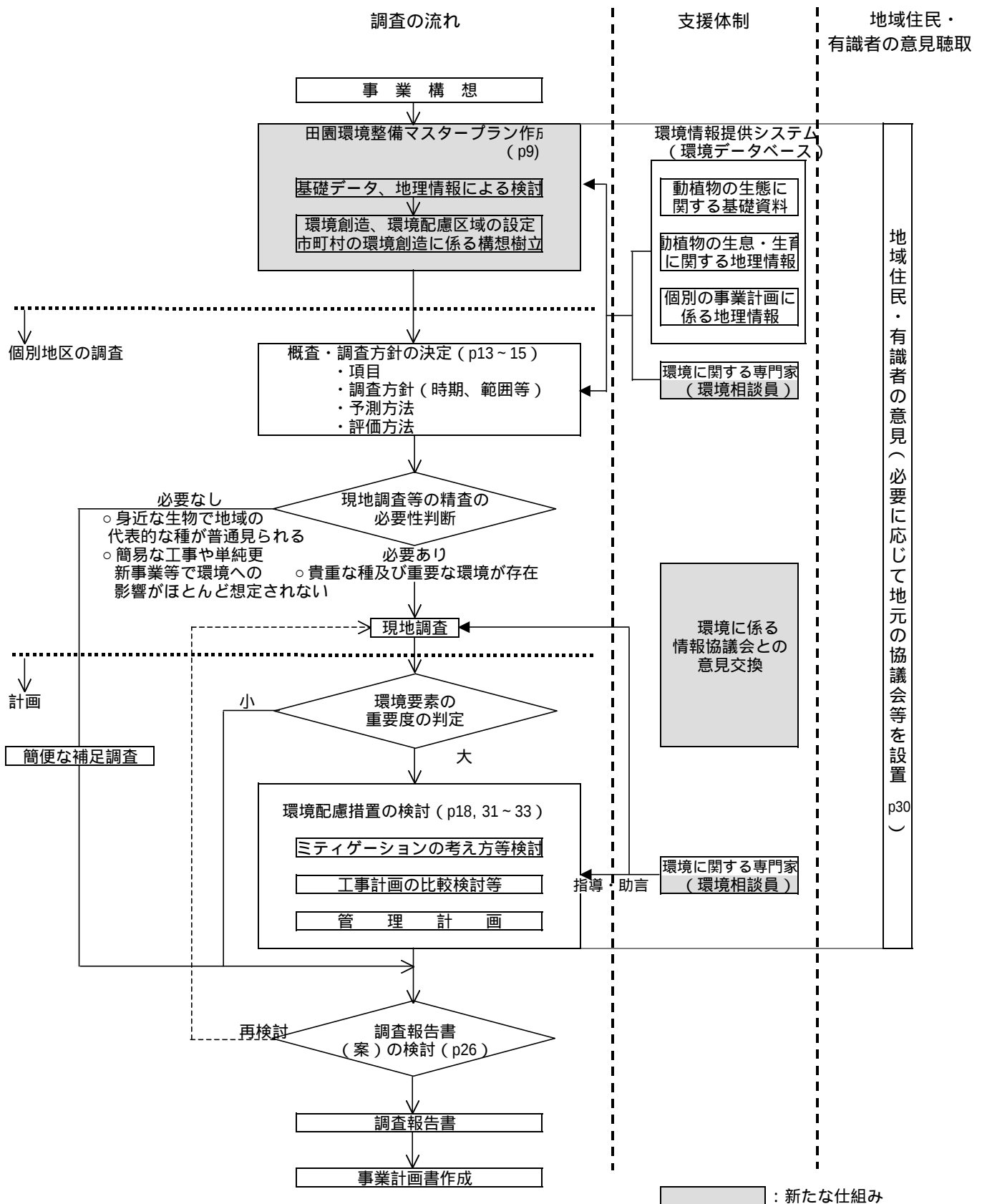
【解説】

1. 環境に係る様々な分野の専門知識を有する者が、地域で農業農村整備事業が実施される際、必要に応じて実施主体の相談にのったり、実施主体とともに現地調査・研究を行い、環境配慮に関する指導・助言を行うことは、環境との調和に配慮した事業計画の円滑な策定に資するものである。
2. 環境に関する専門家の中から環境相談員として登録された人材を活用することにより、効率的に事業計画を策定することが可能であると考えられる。

〔環境相談員のイメージ〕



環境との調和に配慮した調査フロー



第3章 調査

3.1 調査の必要性

事業の実施区域及び周辺的环境に対する影響をできる限り軽減する対策のあり方を検討するため、所要の調査を実施することが必要である。

整備が予定される施設、現在の農業活動や地域住民の生活が、自然生態系等の環境にとってどのような機能を果たし、どのような影響を与えているかという視点を持つべきである。

その際、生物の生活史や生物の移動を考慮した空間の広がり、施設や営農の変化による生物への攪乱、時間の経過による生態系の変化など多様な要素があることを念頭におく必要がある。

【解説】

1. 事業の実施に伴い、事業実施区域及び周辺の立地条件や自然環境の特性に応じて、環境に対する影響をできる限り軽減し、積極的に生態系の保全や環境条件の改善を行うことを目的として、配慮すべき環境の内容、対象地域等を決定し、環境との調和に配慮した適切な対策等の検討を行うことが重要である。そのため、従来から実施している調査項目に加えて、事業対象地域及びその周辺の環境条件や生物の生息・生育状況、生態系の特徴、農業生産等の地域活動との関わり、親水・景観機能の状況等について把握しておく必要がある。
2. 調査を実施するに当たっては、地域の環境との調和への配慮についての基本方針を取りまとめたマスタープランを踏まえつつ、所要の項目について効率的に実施する必要がある。

3.2 概査（予備調査）

効率的な調査を実施するため、マスタープランの内容を踏まえるとともに、調査方針を決定するに先立ち、あらかじめ地域の有識者や高齢者などに聞き取りを行い、地域の特性を把握した上で、既存文献等によって地域の自然環境の状況を把握するとともに、環境関係法令に関する項目等について収集・整理する。

また、必要に応じて踏査等を行う。

【解説】

1. 概査の実施に当たっては、地域環境の現況や環境配慮の基本方針については、マスタープランにまとめられているため、これを参考とする。また、農村地域の環境は、農業生産活動や地域の生活との関わりが深いことから、地域の有識者や高齢者等からの聞き取り調査による情報収集は特に有効である。

[聞き取り調査の対象者の例]

- ・ 地元農家、農業用施設等の管理者
 - ・ 地元大学の教員、博物館の学芸員等の有識者
 - ・ 自然観察指導員、ビオトープ管理士、野鳥の会等の自然保護関係者
 - ・ 理科等の教員、子供会等の教育関係者
 - ・ 高齢者等の地域生活に詳しい者
- 他

2 . 文献資料については、別添参考資料 p3 ~ 4 「既往文献等による動植物の状況調査」、p5 「既往資料等による地形・地質・水質の状況調査」に一覧で掲げたようなものがあげられる。

県域や郡域といった広域的な資料については、農林水産省や環境省あるいは都道府県の農林水産部や環境部といった公共機関が統一的に整理している場合が多い。

局地的な資料については、地域の研究者や自然観察グループが地方同好会誌等に公表したものがある場合が想定されるため、これらの協力を得ながら効率的な収集を行う。

自然環境に係る資料の中には、原生自然を主たる対象とし、農村の二次的自然についての記載が少ないものがあるため、資料中の対象生物等の数や資料自体が少ないことが、すなわち当該地域の動植物が少ないとは限らないことに留意する必要がある。

同様に、集落近くを目撃のみが資料化されていて、集落から離れると当該生物の数も少なくなっていることもあるので、情報の収集方法にも留意しておくことも重要である。

3 . 環境保全に係る法令等による地域指定及びその他の対象地域、当該対象に関わる規制の内容等としては、別添参考資料 p6 「環境の保全を目的として法令等により指定された地域等」に一覧で掲げたようなものがあげられる。

4 . 必要に応じ概査における現地踏査を行い、対象事業実施区域及びその周囲の自然的・社会的状況に関して、主要な生息・生育環境について把握する。

3.3 調査方針の決定

3.3.1 調査方針の重要性

より良い環境配慮の的確な検討のために必要な調査を、地域や事業の特性に応じて効率的に行うため、概査で収集した情報を整理し、環境に係る専門家の指導・助言や土地改良施設の診断・評価等を踏まえて、調査方針を決定する。

調査方針は、効率的な調査を実施する上で必要となるだけでなく、事業による環境への影響の評価や環境配慮対策の検討を進める上での基本的な視点を決める重要なものであるため、十分な検討を行い策定する必要がある。

またその際、必要に応じ、環境に係る情報協議会と意見交換を行う。

【解説】

1. 現況の環境状況や地域が目指す将来の環境の姿は地域によって異なり、また、事業内容によって環境への影響も異なることから、効率的かつ効果的な調査を実施するためには、地域や事業の特性に応じて調査項目の重点化を図った上、調査を実施することが重要である。このため、概査で収集した情報を整理し、環境に係る専門家の指導・助言や土地改良施設の診断・評価等を踏まえて、調査方針を決定する。

また、調査方針の決定は、環境影響評価法に基づくアセスメントでのスコーピング（環境影響評価項目・手法の選定）に相当する段階であり、調査を踏まえて行う環境への影響の評価や環境配慮対策の検討等一連の検討作業の基本方向を定めるものであるため、極めて重要なものである。

2. 調査方針で決定すべき内容は、当該地域において配慮対策の実施を想定しつつ注目する生物対象種や生態系及びこれに関わる親水機能や景観、保全対象種や生態系に関わる環境要素、保全対象種の生息・生育状況や生態系の調査方法（調査範囲、採用する手法、頻度、場所等）、事業による環境への影響を評価する手法（評価項目、評価方法等）、スケジュール等である。

3. 地域全体の話し合い・合意形成により、地域の目指す望ましい環境が決定される。農業農村整備事業を実施するに当たり、地域の住民自らが、個々の地域特性を踏まえ、地域の環境の現状と、将来の地域の望ましい環境のあり方を検討し、自然と共生する田園環境をどのように創造していくかについての構想を明らかにしておくことが望ましい。

3.3.2 調査方針の策定方法

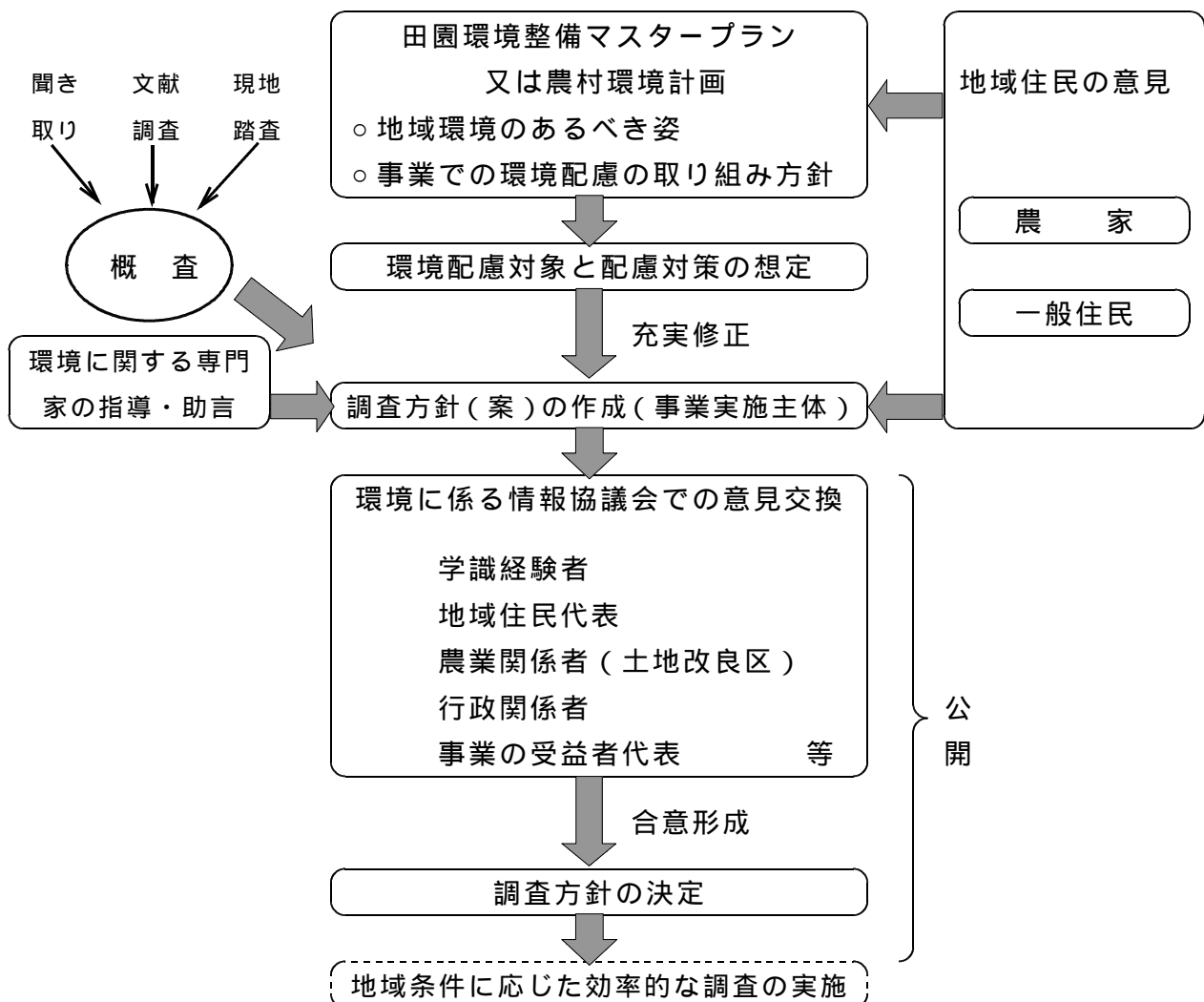
調査方針は、マスタープランで目指している地域環境の姿並びに農業農村整備事業での環境配慮の取り組み方針を基本としつつ、概査で把握した地域環境に係るデータ及び環境に関する専門家の指導・助言を踏まえ、必要に応じ環境に係る情報協議会での意見交換を行い、方針案を策定する必要がある。

調査の実施に先立ち、事業が環境に与えると考えられる影響を想定し、配慮すべき環境や環境配慮上の課題とその効果などの見通しを整理しておくことにより、適切な調査方法を選択できる。

【解説】

1. 地域関係者の目指す将来の地域環境の姿や事業における環境配慮の取り組み方針、環境創造区域や環境配慮区域等の大まかなゾーニング計画等は、事業採択に先立って策定されるマスタープランまたは農村環境計画で明らかにされている。このマスタープランの内容を基本とするものの、概査の結果や環境に関する専門家の指導・助言等から必要と判断される場合には、適宜、配慮すべき地域環境要素や範囲の追加や修正を行うものとする。

〔調査方針の作成イメージ〕



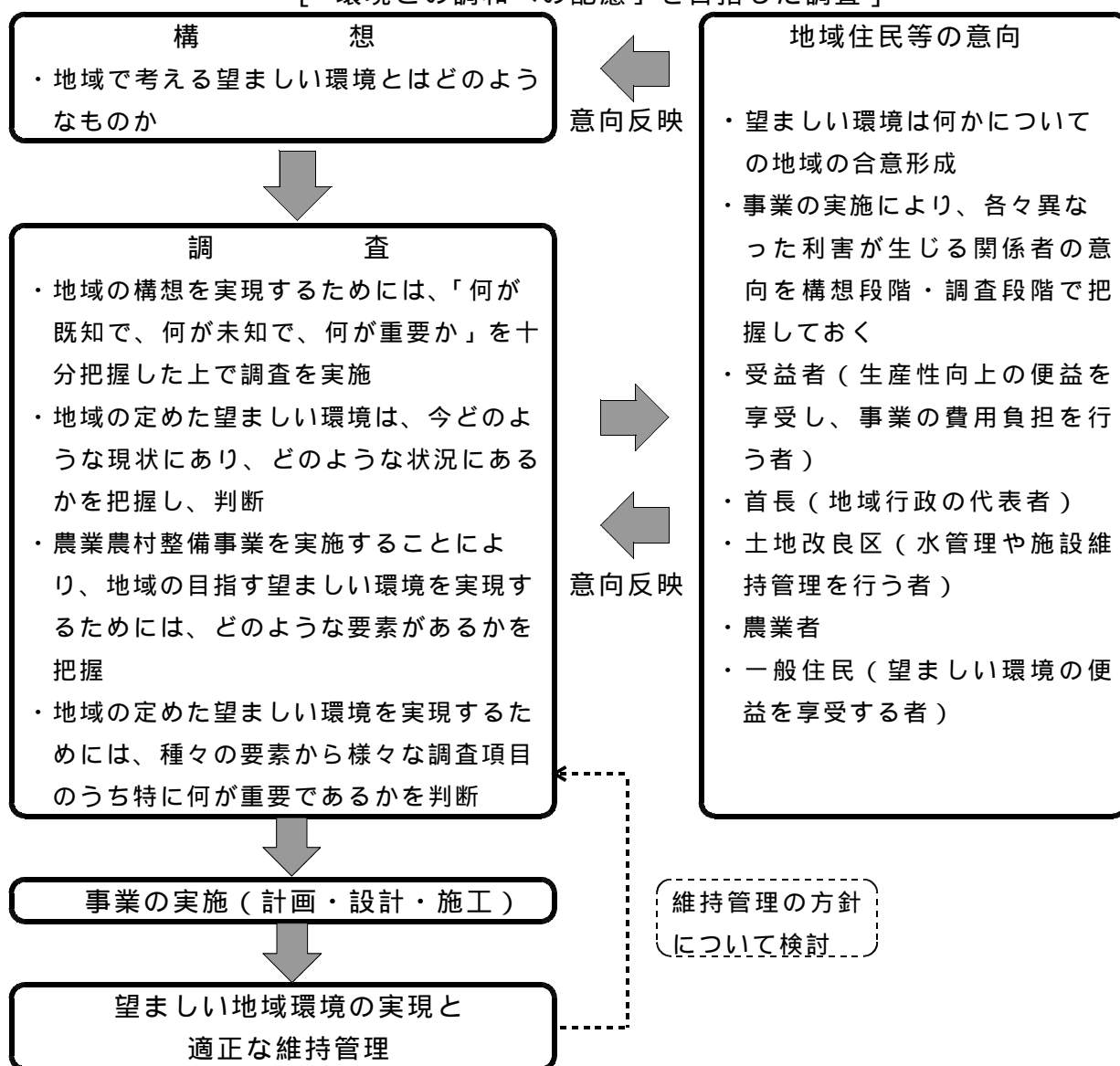
2．調査方針は、今後の環境調査及び影響評価や配慮対策検討の基本となる重要なものであるため、その決定に当たっては、内容並びに決定経過について客観性、透明性の高いものとするのが重要である。このため、調査方針案の策定過程で環境に係る専門家等の指導・助言を受けるだけでなく、必要に応じ環境に係る情報協議会において案についての意見交換を行い、そこでの意見を十分踏まえて最終的に決定する必要がある。

3．調査に際しては、地域の定めた望ましい環境はどのようなものかを把握し、それを実現するためにはどのような要素を把握する必要があるかを十分明らかにした上で、地域住民の意向を踏まえ、調査項目を決定し調査を実施する必要がある。

調査項目を決定する際には、環境との調和への配慮に対して各々異なった利害のある事業関係者（受益者、首長、土地改良区、農業者、一般住民）等の意向を把握し、反映させることも必要である。

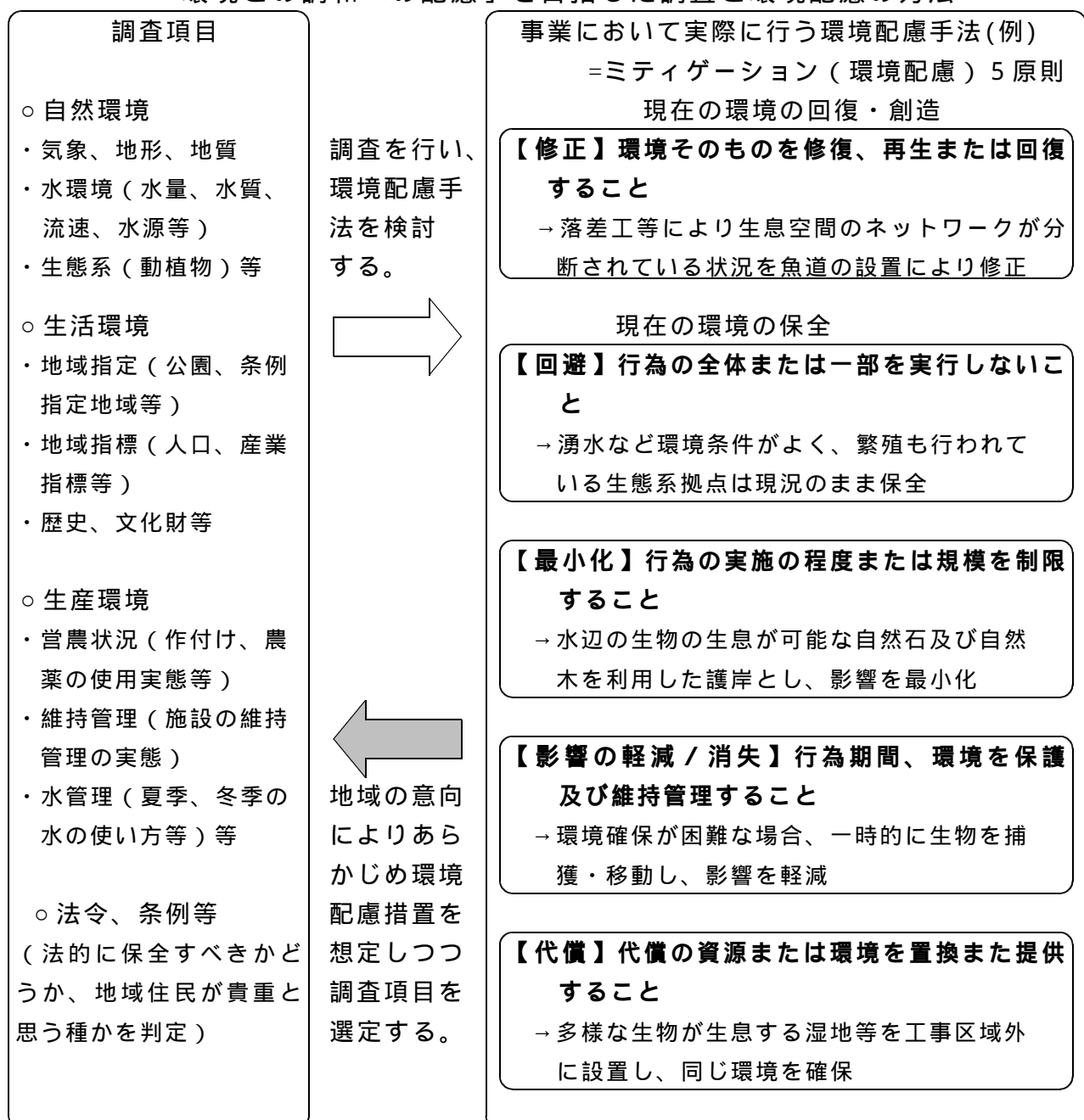
また、地域の目指す望ましい環境を実現するためには、様々な調査項目のうち、どの要素が特に大切であるかを明らかにした上で、その要素に対しては重点的に調査を実施する必要がある。

〔「環境との調和への配慮」を目指した調査〕



- 4．地域住民の意見・意向を、集落座談会やアンケート調査により把握することも重要である。
- 5．地域の定めた望ましい環境を実現しようとした場合に、その環境の現状を踏まえ、どのような環境配慮措置を行えば良いかを想定しつつ、調査項目を選定する（参考資料 p21 「米国国家環境政策法（NEPA）における環境配慮の考え方」、別紙2 p1～3「ミティゲーションの区分からみた環境配慮対策」参照）。
- 6．新たに環境そのものを回復・創造する場合と、環境に与える影響を配慮する場合に分け、必要な調査を行うことも考えられる。

「環境との調和への配慮」を目指した調査と環境配慮の方法



3.3.3 調査方針を取りまとめる上の留意事項

調査方針は、環境に関する専門家の助言等を踏まえ、必要に応じ環境に係る情報協議会での意見交換を行い、地域住民の合意形成を基本として決定されるが、同時に、その内容は、地域環境に関わる法令での規制事項を遵守するとともに環境の特性を踏まえた適切な調査を実施するものとなっている必要がある。

【解説】

調査方針は、地域関係者の意向を踏まえるだけでなく、環境に係る専門家の指導・助言を得るとともに環境に係る情報協議会での客観的な検討を行うことから、地域の特質を踏まえた適切な環境調査が実施される内容となると考えられる。

なお、最終的な取りまとめに際しては次のような視点が重要となる。

農業生産性の向上と環境との調和への配慮を図る観点から、調査項目の重点化を図った効率的な調査が実施できる内容となるように留意する。また、地域の営農条件や地域生活の実情等を踏まえるとともに、当該地区の周辺地域での環境状況等も勘案し、当該地区での調査内容が過重なものとならないように注意する必要がある。

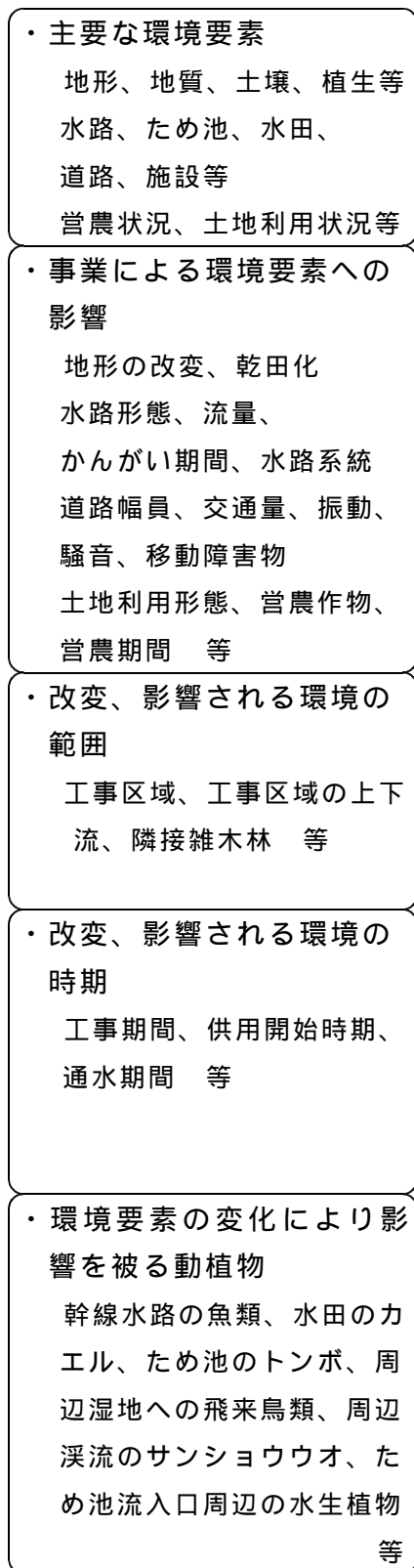
環境配慮を想定した調査内容としては、概ね次のような目安が想定される。

ア．自然環境保全法等の法令で定められている事項を適切に遵守する上で必要な項目については必ず調査を実施する必要がある。

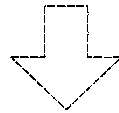
イ．既存の文献資料等から、当該地域において貴重と思われる生物種については、原則として、一定の配慮対策の取り組みを想定しつつ、その可能性や手法、範囲等について適切な検討を行い得るような調査を実施する。それ以外の生物種であっても、地域の農耕や生活に関わる文化との関係が深く地域に馴染まれているものや独自の生態系を構成しているもの等については、地域住民の意向を踏まえて可能な範囲で調査を実施することが望ましい。

[調査項目の取りまとめ]

○ 想定される影響の整理



- ・ 地域の合意形成
- ・ 環境に関する専門家の指導・助言
- ・ 情報協議会での意見交換

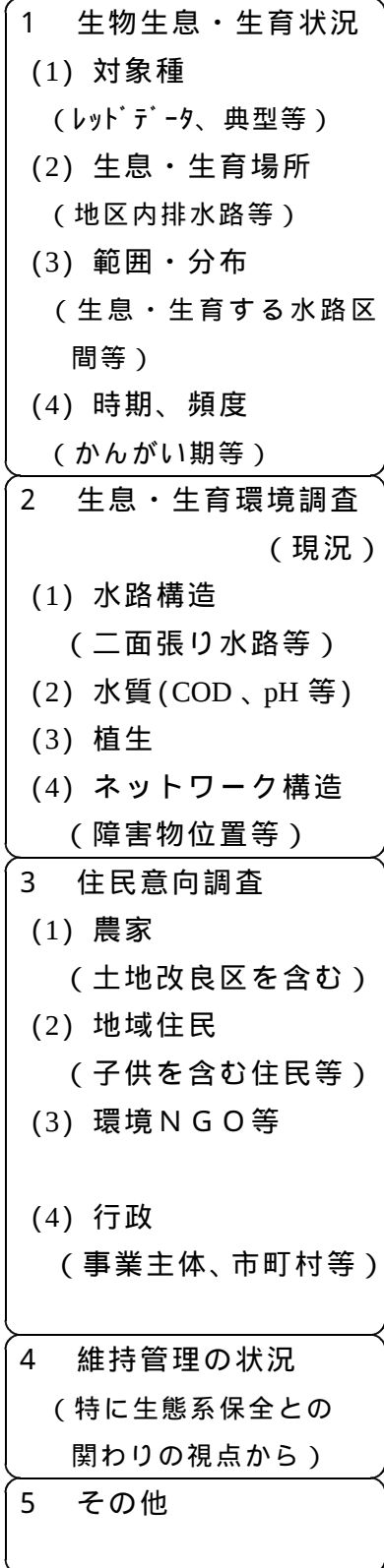


○ 環境配慮上の課題の想定

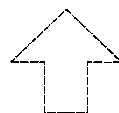
- ・ 水路位置や護岸の変更による生息・生育場所の減少
- ・ 水路網の再編による流量減少、水質変化
- ・ 移動障害物の新設による移動経路の遮断
- ・ 隣接植生の変化 等



○ 調査項目の決定



- ・ 土地改良施設の診断評価
- ・ 法、条例指定等
- ・ 関係資料等



3.4 精査

3.4.1 調査の実施

現地調査は、マスタープランを基本に、聞き取り調査や文献調査等によるデータ・情報を参考としつつ、環境に関する専門家の指導・助言や環境に係る情報協議会における意見交換、環境相談員の指導・助言を踏まえて、地域の定めた重要な環境要素に重点を置いて実施する。

水質、大気質、土壌等の基盤的要素のうち、事業による影響が考えられるものについては、現地でのデータ採取等を行う。

動物、植物に係る調査においては、重要な生物種及び群落、重要な個体について、その分布位置、生息・生育状況、重要さの内容・程度、生息・生育環境の状況等を調査する。

各種の調査の視点（調査の対象とする種の生活史、ネットワーク、構造物との関係、種間関係、地域の水管理・営農形態）を踏まえて調査を実施することが重要である。

【解説】

1. 調査方針に基づき、想定される保全対象種を中心に、生息・生育状況や重要な環境要素に重点をおいて所要の調査を実施する。

主な調査手法は、別添参考資料 p7 ~ 17「主な現地調査手法の概要」に一覧で掲げている。また、調査の留意事項は、同 p18 ~ 20「生物種による調査の留意事項」に掲げている。

環境の基盤的要素

環境の基盤的要素として水質、大気質、土壌等がある。これらのうち、事業による影響が考えられるものについて、現地におけるデータ収集等を行う。

動物

対象とする種や地域の環境条件等に応じて、適切な調査手法により現地調査を実施する。

必要となる調査水準を確保するため、対象とする種の生活史を踏まえた調査計画とすることが重要であり、環境に関する専門家の指導・助言を得ることが必要である。

また、本格的な現地調査に先立ち、有識者等からの保全対象種を中心とした詳細な聞き取り調査を行うことも有効な情報収集方法となる。

植物

既存の文献等を活用し、予め植生予察図を作成し、現地調査を効果的に行う。

調査地域内に分布する代表的な植物群落を網羅するよう調査地点を決定し、調査地点の位置を地形図上に記録する。

調査項目は、「階層区分（高木層、亜高木層、低木層、草本層）」、「種のリスト」、「被度（優先度）・群落の記録」を基本とし、群落の特徴が把握できるような代表的な地点で現地写真を撮影する。

調査地域内に重要な植物種及び植物群落が報告されている場合には、予め生育状況や分布を確認した上で、現地調査を行う。また、重要な植物種及び植物群落が現地で確認された場合には、写真撮影を行い、生育状況、生育地点等を記録する。

なお、自然公園特別地域内では指定植物の採取には許可が必要であり、特別保護区・第1種保護地域では採取できないことに注意する。

3.4.2 調査実施上の留意事項

現地調査では、地域の生態系を構成している生物の相互関係やそれぞれの生物の生活史に応じて必要となる環境要素を意識するとともに、地域の営農方式や水管理方法等、生態系の前提条件として強く影響している条件についても的確に把握することが重要となる。

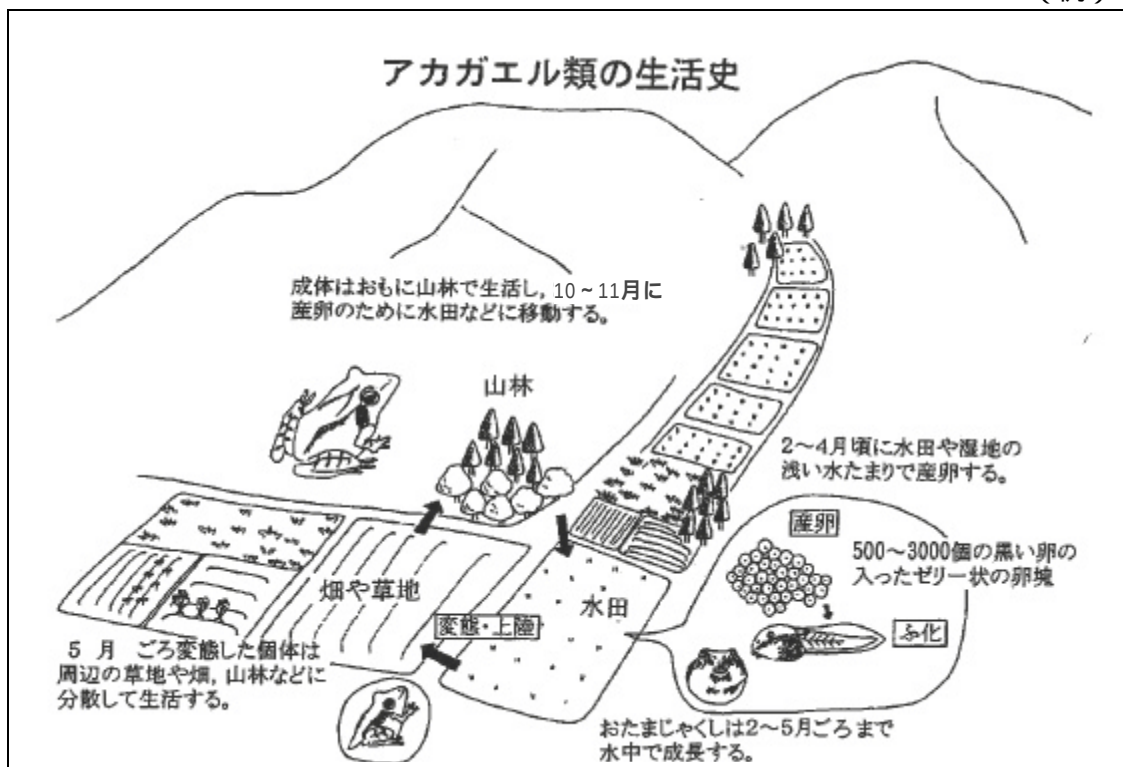
【解説】

1. 生物の生態・生活史

現地調査を行う際は、各生物の生活史（動物の場合、発生から成長、生殖、移動、死亡に至る）を踏まえ、それに応じた生息場所での状況を確認するなど、生活史に関連づけた調査が必要である。

例えば、カエル類は、卵→幼体→成体→繁殖→越冬といった生活史を持っており、一定の環境だけで生活史を完結するのではなく、複数の異質な環境を必要とする。この場合、どの環境が欠けても生息が困難となるため、異なる環境間に安全な移動経路を確保することや、移動障害を除去することが重要となる。

（例）



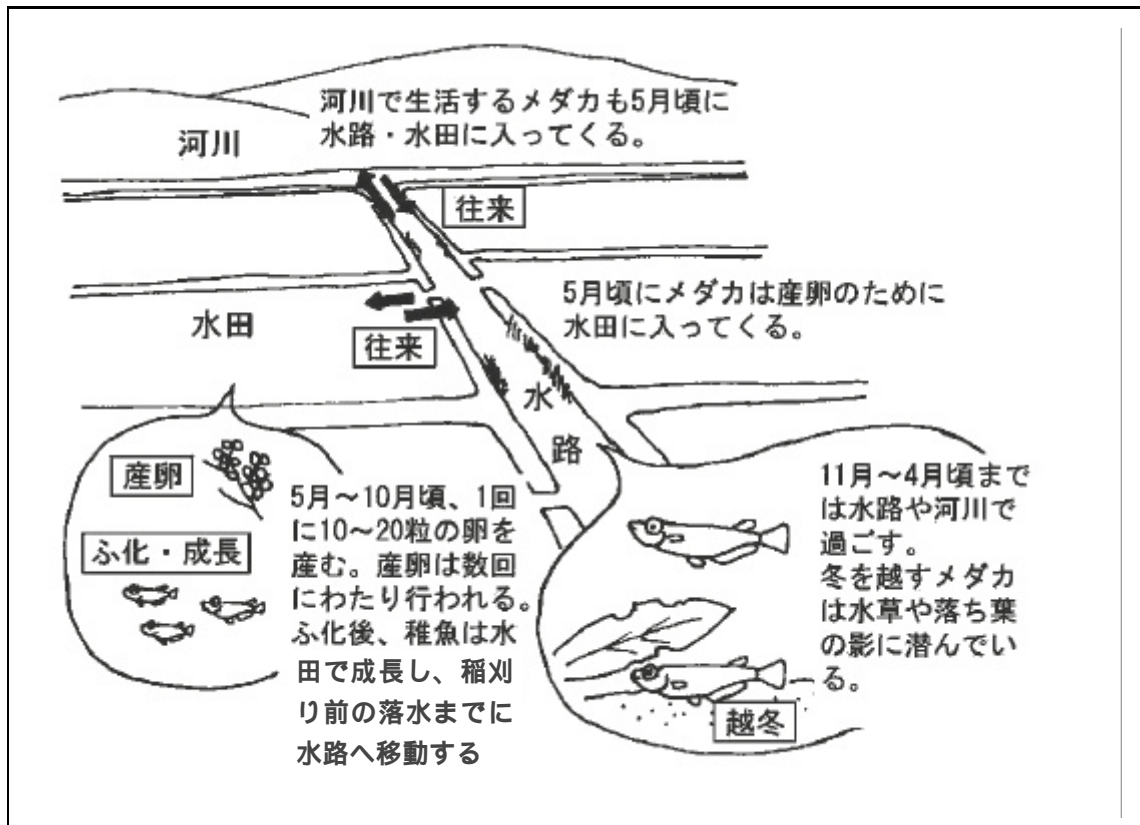
出典：「平成12年度農業農村整備推進生態系保全対策調査報告書」

農林水産省農村振興局計画部資源課

2. ネットワーク

農村地域に生息している生物種の多くは、生活史を通じて異なった環境を必要とし、移動しながら生活している。このため、生物の生息状況の調査にあわせて、水域や緑のネットワークの状況についても調査し、異なる環境間の移動経路も考慮するなどして、スポット的な調査にならないよう配慮する。

(例)



「メダカのくらし」草野慎二

「川の生物図典」(財)リバーフロント整備センター をもとに作成

3. 種間関係の把握

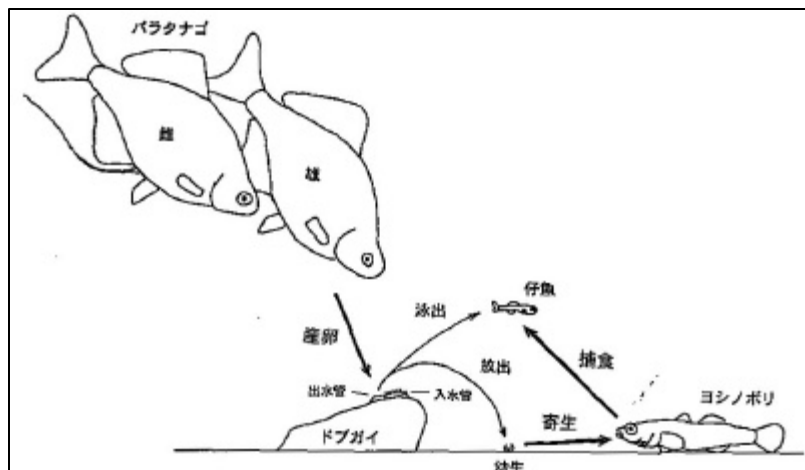
生物はその種単独で一生を全うしているわけではなく、生態系というシステムの中で食物連鎖（食う食われるのつながり）や、他の種との競合・寄生・共生といった関係を保って生存しているため、このような関係を把握しておくことが重要である。

例えば、食物連鎖の中で、餌となる生物の生息できる環境に変化（劣化）が生じると、その生物を捕食する生物の生息にも影響を及ぼす。

これらのことから、希少種となっているある特定種を目標とした調査を実施する場合でも、その種に限定せず、その生息・生育環境に関連する他の生物についても併せて調査する必要がある。例えば、ミヤコタナゴの生息する可能性のある水域においては、他のタナゴ類や産卵に必要な二枚貝の生息状況をはじめ、水域に生育する植物等周辺の生物の調査を実施する必要がある。

(例) < タナゴ類 - 二枚貝 - ハゼ科魚類の共生関係 >

タナゴは二枚貝の中に産卵し保護してもらい、二枚貝は幼生をハゼ類に寄生させて養分摂取と移動分散を行う。また、ハゼ類は二枚貝から浮出するタナゴの仔魚を捕食する。



出典：「用水路の淡水二枚貝群集」近藤高貴（「水辺環境の保全」江崎康男・田中哲夫編 に掲載）

4. 地域の水管理と生物の関係

一般的に、農業用排水路は人為的な水管理により水が流されるため、流速、流量ともに天候などに大きく左右される河川と異なり、かんがい期間中は安定した水量が流れるため、環境としては比較的安定している。一方、非かんがい期には大幅に水量が減るものが多い。このような特質が、農村地域の生態系を特徴的なものになっていることを踏まえて調査を実施することが重要である。地区によっては冬水の確保などにより上記の状況が異なる場合もあり、各地区の水管理の実態を踏まえることが重要である。また、水量のみならず、水質の視点についても留意した上で調査を行う必要がある。

[農業用排水路の水管理（事例）]

水量等は時期を問わず安定している

→

生物にとっては安定した環境を形成

・ かんがい期

安定した水量が流れており、かつ河川と比べて緩やかな流れになっていることが多い

→

速い流れを好まない魚が棲みやすい

(例) メダカ……流れがほとんどないところ。ウグイ……速めの流れでも生息可能。

・ 非かんがい期

水路が乾燥してくる

→

少量の水あるいは土の中にもぐることができるドジョウが棲む。メダカなどの魚は水が溜まっている部分に棲むことができる場合もある。

○ 河川との比較（事例）

項 目	農業用排水路	河 川
水量の安定度	安定	天候によって異なる
通水時期	かんがい期のみ通水	通年で通水
比較的多く生息する魚の特徴 (例)	遅い流れを好む魚 メダカ、ウグイなど	速い流れに耐えうる魚 川にしかない餌を求める魚 イワナ、アユ、ウグイなど

5．地域の営農との関係

営農の各段階・状況によって、生息する生物が異なることに留意して調査を実施する必要がある。農村地域には農作業等農事暦と密接に結びついて生活している生物が多いため、このような農事暦（近年変化が見られる場合は特に）と関連づけた調査も必要となる場合がある。

また、農村地域の自然は、定期的な農耕活動等による攪乱が行われることによって、原生自然への遷移の途中段階を保つという特徴を持っている。これは、健全な農業生産活動とこれに関連する農業用排水路やため池などの農業用施設の維持管理などが継続的かつ適切に実施されることによって守られるものであり、耕作放棄された農地や適切な管理が行われなくなった水路やため池などでは徐々に植生遷移が進み、本来の農村の自然環境とは異なるものになっていくことに留意する必要がある。

6．構造物との関係

生物の産卵、採餌、休息・隠れ家、蛹化、移動といった生活史を考慮し、調査を行う際には水路の装甲、底質、護岸の植生や、生物の移動に影響を及ぼす横断構造物等の状況についても調査し、調査報告に反映させる。

7．過去の生物生息・生育状況

事業の実施による自然生態系への悪影響の回避だけでなく、事業の中で積極的に生態系の質の向上や回復を図ろうとする場合には、地域で生息・生育可能な生物相のポテンシャルを見極める材料の一つとして、過去の生物相や土地利用等の情報を集めることも重要となる。過去の情報の収集は、古い年代に発行された地形図や航空写真、文献及び有識者や地域の高齢者等からの聞き取りにより行う。

8．地域環境と地域の歴史、伝統文化等との関わりの把握

環境配慮対策についての地域合意形成のためには、環境を農業や地域の生活に関わる身近なものとして改めて見直してもらうことも重要である。このため、単に生物種の生息・生育状況や生息・生育環境に関わる情報だけでなく、歴史や地域の生活との関わり、農業活動にまつわる伝統文化との関わり等についても把握し、地元関係者にフィードバックすることは有意義である。また、自治会活動や地域の環境や伝統文化等の保全団体の活動、小中学校での社会・環境教育活動等と連携して、地域環境について考える素地を広げる工夫も大切である。

3.4.3 調査報告書の取りまとめ

概査、精査を通じて把握した主要な動植物の生息・生育状況、生息・生育環境、水域や緑のネットワークの状況について整理するとともに、環境に関する専門家の指導・助言並びに地域住民の意向を踏まえて、事業により想定される環境への影響、影響を軽減するための環境配慮対策の基本方針、事業計画策定に向けた留意点等について、調査報告書として取りまとめる。

調査報告書の取りまとめに際しては、必要に応じ環境に係る情報協議会と意見交換を行う。

地区が広範囲の場合、動植物の生息・生育状況や環境状況を図示したビオトープマップを作成することにより、概況の把握が容易になる。

【解説】

1. 調査報告書の取りまとめは、調査による客観的なデータと科学的な知見を踏まえた検討を行うとともに、地域住民の意識や将来への意向等を勘案して総合的に検討し、環境に係る情報協議会の意見を聴くことにより客観性・透明性の高い手続きを踏みながら行うことが重要である。

< 調査報告書の取りまとめ項目の例 >

項 目	取りまとめの内容
1. 基礎的環境条件	地域の自然環境の成り立ちに関わる地形、地理、気候、水利条件、景観、歴史的背景、地域営農の特色等の基礎的な条件を記載。
2. 生物の生息状況	全般的な情報のほか、かつて地域に身近に存在した種や地域の生態系を特徴づけている典型種等の注目すべき種（保全対象種）の生息・生育状況、保全対象種の選定理由を記載。
3. 生息・生育環境の状況	保全対象種の生活史に必要なそれぞれの生息・生育環境の条件と現状での分布状況、各生息・生育環境の水域、緑のネットワークの状況、生息・生育環境としての障害の状況、景観や親水性等を記載。 上記2.3.についてはビオトープマップとして取りまとめることも有効。
4. 整備による環境への影響の懸念	農業用排水路等の改変によって想定される地域環境への影響について、改変による長期的影響、工事期間中に想定される影響、整備後の施設の維持管理や営農方法の変更による影響等について整理する。また、特に、保全対象種について、想定される影響の因果関係を記載。
5. 住民の意向	保全対象種への意識、環境配慮対策への取り組みに対する意向を農家、一般住民、地域のN G O、行政等のそれぞれの立場で取りまとめるとともに、合意形成のポイントについて整理する。

6．環境との調和に配慮した措置の考え方	自然生態系保全のための基本的なゾーニングの考え方、保全対象種等の保全のために必要となる生活史に応じた地点毎の環境形成やネットワーク確保のための方策について、将来の維持管理や費用負担の方法、景観・親水性の面も踏まえつつ記載。
7．想定される対策案	上記の考え方を実践するための方法として地点レベルで想定される対策案について記載。
8．事業計画策定に向けての留意事項	将来の維持管理方法、工事実施方法、施工関係者への環境との調和に配慮する方法の周知等を記載
9．その他	その他必要な事項を記載。

2．調査結果を視覚的に捉えることができるように、リストアップした動植物種や植物群落の確認位置と生活史等の特性から重要と考えられる環境要素（動物の移動を助けている（あるいは妨げている）植物群落や構造物、繁殖・産卵、蛹化・羽化、採餌、隠れ場所等に重要な環境・場所、水質・水量、水路等の護岸・底質・瀬淵の状況等）を地図上に落とした「ビオトープマップ」を作成するのも一つの方法である。一つの地図に全ての情報を落としたのでは見にくく使い勝手も悪い場合には、地域レベル～地点レベルの複数の縮尺の地図上に、各々の縮尺のレベルで検討すべき情報に分けて記載する。

この場合、地理情報システム（GIS）を導入し、調査結果やこれまでに知見を地理情報として蓄積することにより、環境に係るデータベースとして整備され、情報を必要とする者のアクセスが可能となるとともに、後述するように計画段階から設計段階への引継が容易となることが期待される。

3．調査報告書は、具体的な事業計画の策定や施設設計、施工並びに事業完了後の維持管理や環境配慮に関わる各種の地域活動計画の基本となるものであるため、地域合意に基づき取りまとめることが重要である。

第4章 計 画

4.1 基本事項

4.1.1 「環境との調和への配慮」の内容

「環境との調和への配慮」は、農業の生産性向上等の目的を達成しつつ、地域全体を視野において、可能な限り、農村の二次的自然や景観等への負荷や影響を回避し、低減するために適切な措置を講ずることにより実施する。

また、状況に応じ、これまで失われた環境を回復し、更には良好な環境を形成することに努めることとする。ただし、その他の自然生態系に対し悪影響を及ぼす外来種等の導入は、避けることを原則とする。

また、計画策定に際しては、マスタープランに基づき、環境に係る調査結果を踏まえ、地域の合意形成を図ることを原則とする。

【解説】

1. 農業農村整備事業は、農業生産性の向上等を通じた農業の持続的な発展に資するものであり、間接的に農村地域の自然環境を保全するための基盤づくりを支援するという基本的な性格を持っているが、一方では、現在の自然を形成している地域環境を改変することにより、工事区域やその周辺の自然環境に対し一定の負荷を与える側面も有している。

このため、事業実施に際し、現況の自然環境を十分把握するとともに、計画路線の変更や工法の検討、施工方法の工夫等によって、環境への影響を極力回避したり軽減するような配慮を行う。また、現況の環境状況によっては、事業実施により水域や植生のネットワークを改善するなど、より良い環境を創造することも可能であり、これについても積極的に検討する必要がある。

2. 環境との調和への配慮は、農業農村整備事業の実施に際して行われるものであり、その前提として、農業生産性の向上、農業総生産の増大、農業生産の選択的拡大及び農業構造の改善に資するという本来の事業目的が達成される範囲で実施される必要がある。

3. 環境との調和への配慮によって地域の自然生態系が保全される等の効果があるが、その便益は農家を含む地域住民全体に及ぶ。一方、環境配慮型で整備する場合、事業全体の費用便益としては収支していても、従来工法と比べて掛かり増しが生じたり維持管理労力や経費が増加したりする場合が考えられる。このため、環境との調和への配慮を行う水準や具体的な内容については、事業地区内の農家のみならず地域全体の問題として捉え、その進め方と負担方法（維持管理を含む）について合意形成を図ることを基本とする。

4. 具体的には、次のような原則並びに留意点を踏まえつつ計画策定の検討を行うこととする。

(1) 計画策定に際しての基本原則

- ・自然環境の保護等に関する各種法制度等の対象となる動植物等については、事業の実

施に際して所定の手続きに従うとともに、その保全について法令に準拠して配慮する。

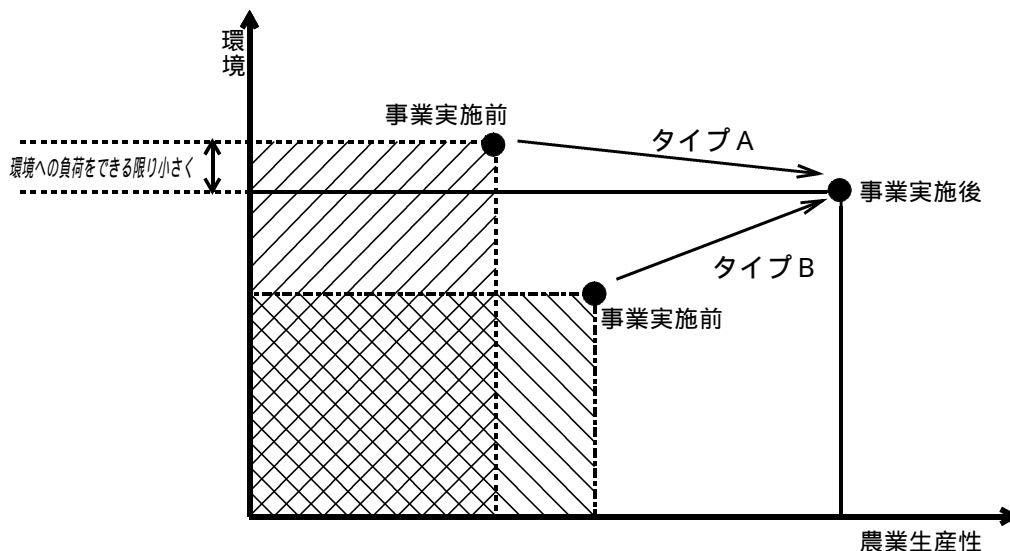
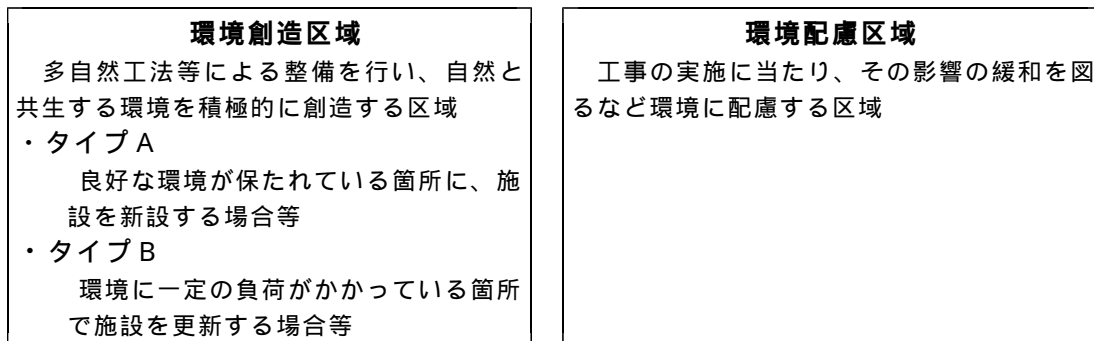
- ・ 各種の調査報告書等の文献において、希少、重要等とされている動植物に注目し、地域の意向を踏まえて保全を検討する。
- ・ 環境のつながりや比較的広い環境を代表する種、特殊な環境条件で生息・生育する種、地域の生態系を特徴づける種、地域の農業や生活と強く結びついた種などがある場合には、その保全に配慮することが望ましい。
- ・ 段階的な目標を掲げ、地域の二次的自然の保全・回復を図りつつ、徐々に地域の生物多様性や生態系を守ることとする。
- ・ 地域の生態系に悪影響を及ぼす外来種等の導入は避ける。

外来種とは、「今まで生息していなかった地域に、自然状態では通常起こり得ない手段によって移動し、そこに定着して自然繁殖するようになった種」のことを指す。例えば、ブラックバスやブルーギル、セイタカアワダチソウなどが挙げられる。外来種の他に園芸種（交配などにより人為的につくられた種）の導入についても慎重な検討が必要である。

（２）計画策定に際しての留意点

- ・ 計画に際しては、環境に係る調査結果のほか、マスタープラン、地域の合意形成などを踏まえることとする。
- ・ 農業農村の姿は自然・社会条件により様々であり、環境との調和への配慮についても、地域ごとの特性を踏まえつつ配慮する。

〔 田園環境整備マスタープランのゾーニングとの関係 〕



4. 1. 2 早期からの住民参加の重要性

自然との共生の持続性が将来にわたって確保されるためには、地域が自らのものとして受けとめ、環境との調和に配慮することの方針と整備内容、将来の維持管理費用・負担方法等について十分な話し合いを行う必要がある。

このため、環境調査、計画検討等の早い段階から地域住民や有識者の参加を得て、環境整備の内容とともにそれらの維持管理方法について、集落を基礎として関係団体、行政等との役割分担を明らかにし、合意形成を図ることが重要である。

【解説】

1. 地域における役割分担の一形態として、例えば、市町村による条例や憲章などの制定、地域や市町村段階における土地改良区、農家を含む地域住民、行政が一体となった管理・推進協議会の設置、集落による協定の締結等の取り組みが考えられる。

また、計画策定に際し、自然との共生の持続性を確保する仕組みを構築するとともに、自然との共生がどのような手段で確保されるか、地域の特性を踏まえ市町村～旧村～集落においての具体的な取り組みを検証する必要がある。

2. これらの仕組みが構築されたり、検証された地区から、順次事業計画を作成することとする。

[行政単位と自然との共生の持続性を確保する手法]

単 位	
自 然 と の 共 生 の 持 続 保 続 性 を 確 保 す る 方 法	条 例 憲章・提言 協 定 自然との共生を図るための委員会（例） （行政、関係団体、有識者で構成する委員会・計画の策定や地域活動の実践団体） 管理のための協議会・推進のための協議会（例） （住民主体・施設の適正な運営と維持管理・学習の場の提供・環境に対する意識の啓発）

[実施例] 滋賀県

- 条例
大津市
「環境基本条例」
- 憲章・提言
甲良町
「せせらぎ遊園まちづくりへの提言」
- 協定
高月町雨森協定
「ふるさと雨森の風景を育てる協定」
- 自然との共生を図るための委員会
甲良町
「むらづくり委員会」
「せせらぎ夢現塾」
- 管理のための協議会・推進のための協議会
余呉町
「水質保全管理協議会」

4.2 計画策定の基本的考え方

4.2.1 環境への影響を緩和するための方法（ミティゲーション5原則）

環境との調和に配慮する対策を選定する場合には、ミティゲーション5原則により実施することを基本とする。また、ミティゲーション5原則を適用するに当たっては、農業生産性の向上等の事業目的確保への影響や費用、維持管理等の観点から、実施の可能性を順次検討し、最も適当なものを選定する。

なお、マスタープランにおいて、適用すべき原則が概ね決定できることも考えられる。

【解説】

1. 諸外国及び国際機関の環境影響評価においては、事業が環境に与える影響を回避や軽減などの措置により緩和する措置（ミティゲーション "mitigation"）を環境影響評価の中で記述することとしており、米国NEPA（国家環境政策法）では、ミティゲーションを以下のとおり分類している。

一般的には、環境配慮対策としては、まず回避（avoidance）、低減（最小化（minimization）、修正（rectifying）、影響の軽減／消失（reduction / elimination））が行われるべきであり、代償（compensation）は、他の措置をとった上でなお、生じる環境影響について行うものと考えられている（参考資料 p21「米国国家環境政策法（NEPA）における環境配慮の考え方」、別紙2 p1～3「ミティゲーションの区分からみた環境配慮対策」参照）。

2. 今後の農業農村整備事業の実施においても、原則として、このような考え方に即しつつ、農業生産性向上等の事業目的の確保への影響や費用、維持管理等の観点から、実施の可能性を順次検討する必要がある。それぞれの対策を適用する例としては次のようなものがある。

保存すべき環境要素を、事業に伴う人為的影響からできるだけ遠ざける（回避）。

事業実施地点をできるだけ保存すべき地点から遠ざけたり、事業実施範囲から除外したりすることが可能であれば、工事の影響を回避することができ、地域の生態系にとって望ましいものとなる。

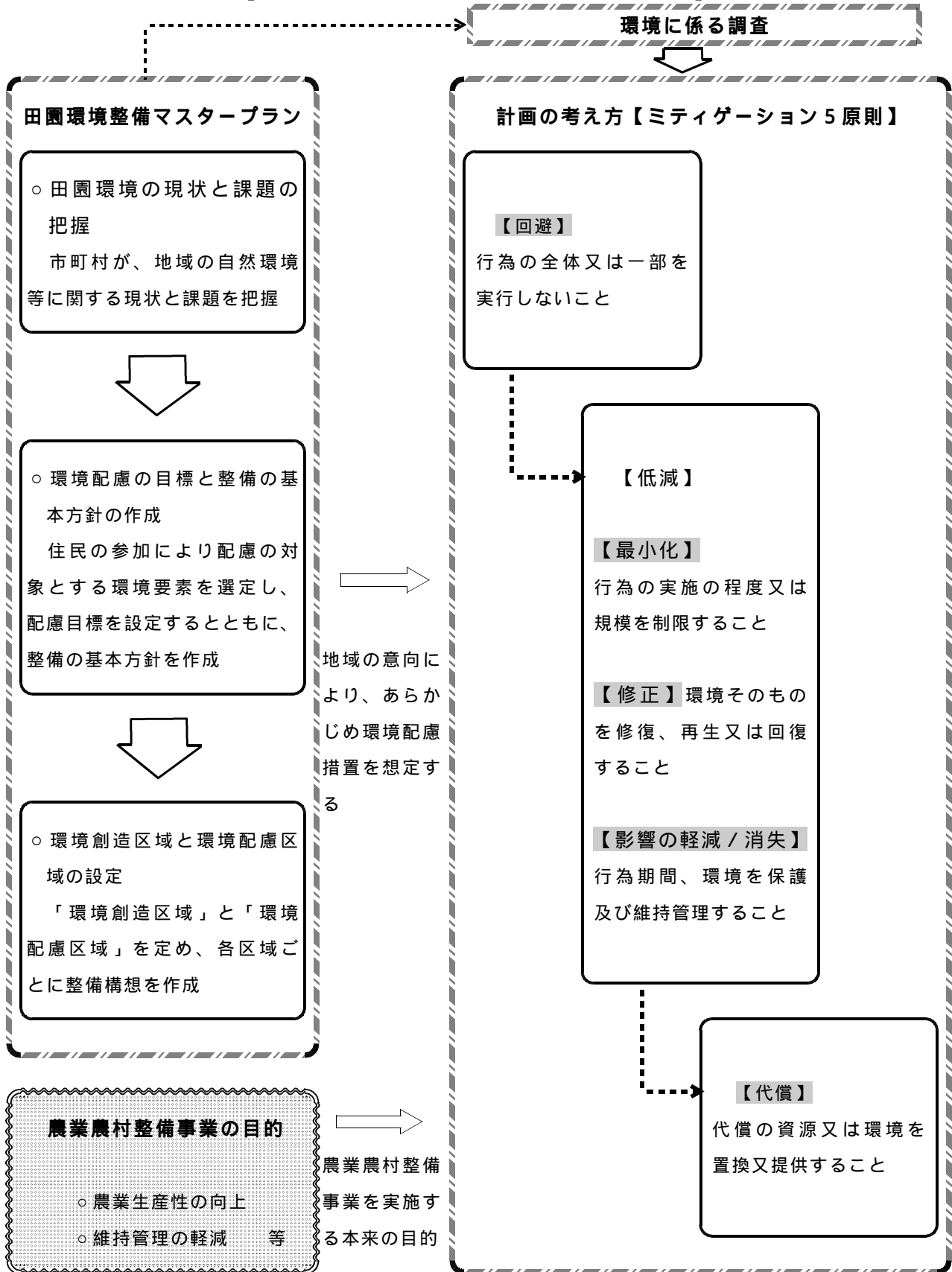
水路や農道の建設予定地が貴重な生物の生息・生育する樹林地や沼沢地等であった場合に、建設予定路線を迂回させたり一部を現況のまま保全したりすることにより、事業実施による環境影響を回避するような方法がこれに該当する。

工種（素材、規模、時期等）の選定等により、影響をできるだけ少なくする（最小化）。

事業の目的と生態系の保全ができるだけ両立するような工法を選定し、自然環境に対する影響をできる限り少なくする方法であり、一般的に生態系保全工法といわれているものが相当する。

生態系の保全工法には、三面張水路ではなく二面張や片側護岸水路としたり、蛇籠・ふとん籠や木工沈床といった伝統的な工法の活用、生態系保全を意図して開発された二次製品の利用等の方法がある。

[計画の考え方とミティゲーション5原則]



環境保全措置の優先順位（検討順位）と残る影響、事後評価の関係，田中章、1997をもとに作成

はミティゲーション5原則

事業の実施により、新たな生息・生育空間の創出やネットワーク化を推進する（修正）。

事業の実施が常に生態系に対し悪影響を及ぼすものとして捉えずに、事業の実施が生態系の保全のために望ましい状況を作り出すように積極的な対応を図ることもできる。

ほ場整備の際に耕作放棄地や生産にとっての条件不利地を換地処分し、地区内に生物の生息・生育空間としてのビオトープを新たに創造したり、ネットワーク化を図ることは検討に値する。また、既に単純な断面で生物の生息・生育に適さなくなった水路を改修することにより、生物の生息・生育可能な水路にすることが、事業実施に伴い生態系の保全に望ましい環境を創出する事例として考えられる。

工事実施に先立つ準備や仮設計画での工夫で影響を緩和する（軽減）。

工事の実施により一定の環境への影響は避けられないが、その影響の程度を軽減し工事完了後の環境回復をスムーズなものとするための方法である。工事実施中の濁水処理対策や水生生物保全のための水流の確保、十分な水流の確保が困難な場合には一時的に生物を移動させる等の方法がある。

既存の生息・生育空間を補償する代替地を確保しビオトープを創設する（代償）。

事業の実施により、生物の生息・生育地にある程度のダメージを与えざるを得ない場合には、代替の生息・生育地を確保したり、創設したりして生息・生育空間を確保する方法がある。

用排水路の改修に伴い水路の直線化が行われる場合、蛇行したバイパス水路や保護池を隣接地に設け生物の生息・生育空間を確保する方法等がこの方法に該当する。この方法は適切な用地や水源の確保が条件となり、どの地域でも適応できるわけではないものの、条件が整えば、生産性の向上と生態系の保全を両立させる上で有効な方法となる。

4.2.2 農村の自然生態系保全のための空間的視点

農村の自然生態系の保全を行うには、地点レベルでの生息空間を保全整備するだけでなく、生物毎の生活史に応じた所要の生息空間を確保するとともに、広域的な種間ネットワークを含む生態系ネットワークを保障することが重要となる。

このため、計画段階においても、マスタープランに定める環境創造区域を中心に、上記の視点により地点毎の環境要素とその接続状況について把握し、評価することが重要となる。

【解説】

1. 事業地域の大きさや周囲の環境との関連性の程度にもよるが、地域のビオトープ賦存状況を調査した上で、上記の → → の順序で、ビオトープの適切な配置の枠組みを考え、個々のビオトープのあるべき姿を検討する姿勢が重要となる。例えば、生物や生

態系への配慮として魚巢を整備するという対策を取るにしても、上記の ① の視点だけの検討では、魚にとって待避場所という生息空間としてはごく一部を満足したものに過ぎないものになってしまうことに注意が必要である。

2. 次のような3つの空間的な視点から、農村の自然生態系保全を検討することが望ましい。

(1) 地域レベル (1/5,000 ~ 1/10,000縮尺スケール)での検討

地域レベルでは、山林、平地林、里山、畑、水田、草地、水辺空間等の農村の各環境要素(ビオトープ)を対象に生息地相互間の生物種の移動・供給を保障するような生息地のネットワーク化を図ることが目標となる。

個々の生物種に着目した場合、他の生息地から孤立し、遺伝子の交流がなくなってしまうと、環境の変化に対応する能力が小さくなり、地域的絶滅が起きやすくなる。人為、非人為に関わらず一時的に生息地の環境に対する攪乱があって、その生物種が死滅なり大きなダメージを受けた場合でも、周りに同種の生物生息地があってその生息地からの移動経路が確保されていれば、環境が回復に伴い周りから移動してくることによって速やかに生物種は回復することが可能となる。

このため、事業の実施に当たっては、事業対象地区内及び周辺の各ビオトープ間の移動経路となりうる部分に極力配慮するように、また、現在、移動経路が確保されておらず断絶状態にあるビオトープ間の移動経路の確保を事業の中で行うといった考え方が重要となる。

(2) 地区レベル (1/1,000 ~ 1/5,000縮尺スケール)での検討

地区レベルでは、生物相の現地調査を行ったうえで、現在生息する又は一定の条件が整えば生息することが可能と考えられる生物種毎に、各々の生活史に応じた生息場所の組み合わせを保全・復元・創出することが目標となる。

動物は、卵→幼体→成体→繁殖→越冬といった生活史を通じて、同一の環境だけで生活するのではなく、複数の異質な環境を要求するものが多い。この場合、どの場所が欠けても生息が困難となり、異なる環境間に安全な移動経路を確保することが重要となる。

魚巢等部分的な環境を整えても、生活史を完結させるのに必要な環境の1つ(例えばナマズ、アユモドキ、メダカの場合、産卵場所である水田への移動経路の確保)が欠けていれば、生物種の保全は困難となることに留意する必要がある。

(3) 地点レベル (1/500 ~ 1/100縮尺スケール)での検討

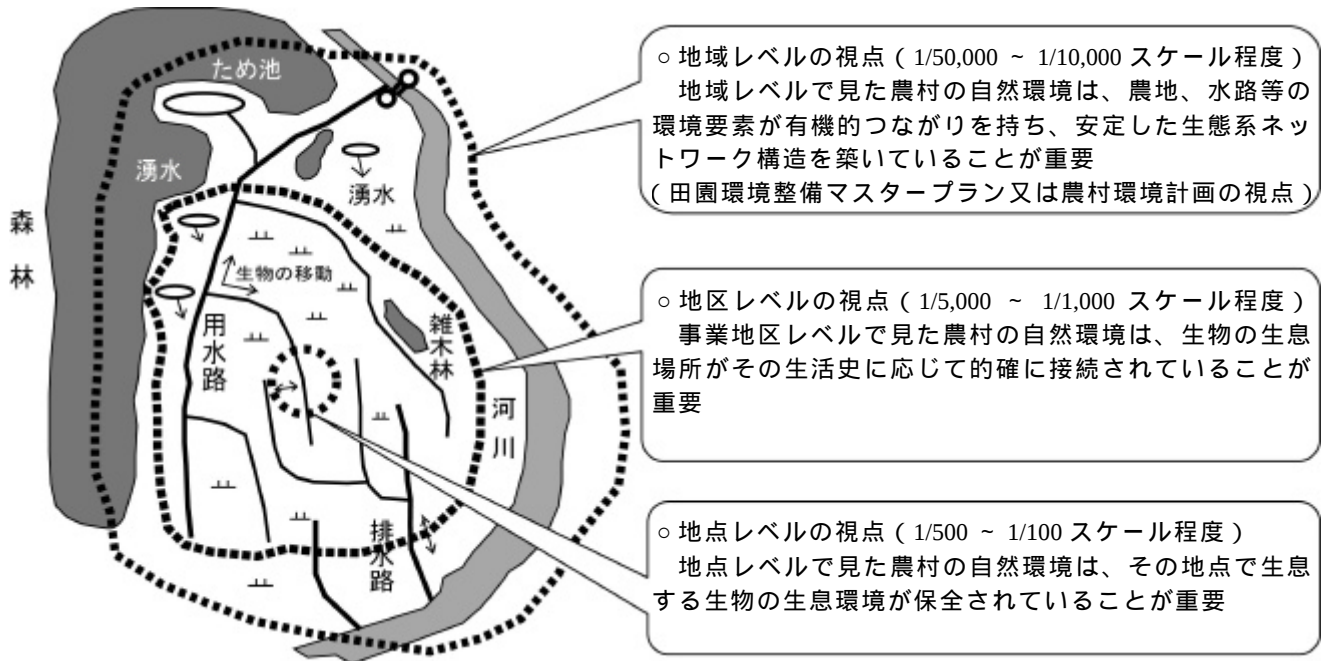
地点レベルでは、地区内の各ビオトープごとに生物の生息地としての環境の質を維持・増進することが目標となる。

例えば、ため池のビオトープといった場合、ただ水が溜まった空間があればいいというものではなく、ギンヤンマの場合には、ため池の中に産卵するために必要な水生植物、水中のヤゴがつかまって獲物を待つことが出来る水生植物、ヤゴが羽化するのに必要な

抽水植物、成熟した雄が巡回できる広い水面などが必要となる。

また、魚巢を形成する場合には保全したい魚のサイズを考え、穴の中に様々なサイズの石を詰め込むなどして小型魚も利用できる空間を保障する等の配慮が必要となる。

[計画を行う際の空間的視点]



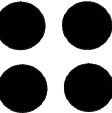
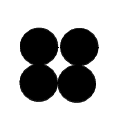
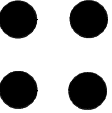
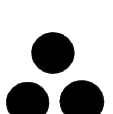
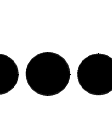
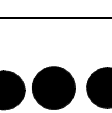
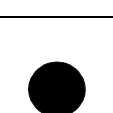
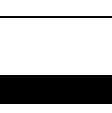
4.2.3 水域及び緑のネットワークの確保（ネットワークの原則）

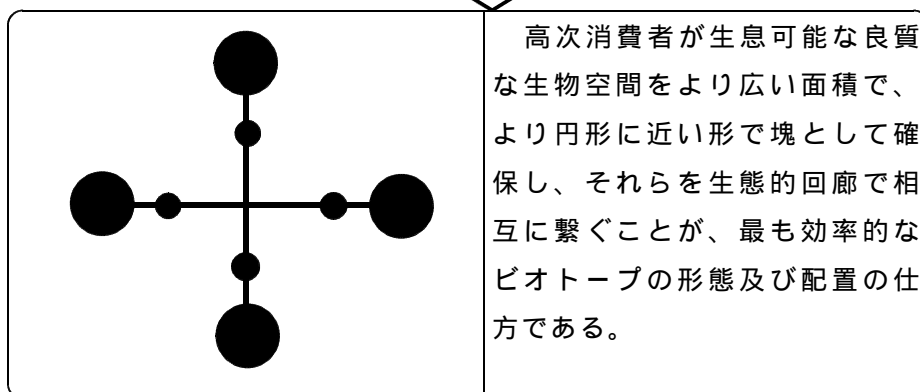
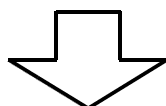
生物種や生態系の保全のためには、その生息域に関わる環境要素のネットワークが適切な形で確保されていることが重要となる。

【解説】

1. 環境との調和に配慮するに当たっては、国際自然保護連合（IUCN）が、実証的研究により最も効率的な「生物生息空間の形態・配置の6つの原則」として提唱している「広大化」、「団地化」、「集合化」、「等間隔化」、「連結化」及び「円形化」を考慮して行うことが重要である。生物生息空間をより広い面積で、より円形に近い形で塊として確保し、それらを生態的回廊（コリドー）で相互に繋ぐことが、最も効率的な形態及び配置の仕方である。
2. 今後の農業農村整備事業の実施においても、このような考え方を踏まえつつ、河川・水路系のネットワークのみならず、里山等との緑のネットワークについても極力現況の植生を生かすとともに、必要となる並木や緑地等の整備の可能性や方法について検討する必要がある。

[生物生息空間の形態・配置の 6 つの原則]

	優 (better)	劣 (worse)	生物生息空間の形態・配置の原則
広 大 化			生物生息空間はなるべく広い方が良い。 タカ、フクロウやキツネ等高次消費者が生活できる広さが一つの目安。生物の多様性に富み、安定性が増し、種の絶滅率が低くなる。
団 地 化			同面積なら分割された状態よりも一つの方が良い。 一塊の広い地域であって初めて高い生存率を維持できる多くの種は、生息空間が幾つかの小面積に分割されると、生存率が低くなる。
集 合 化			分割する場合には、分散させない方が良い。 生物空間が接近することで、一つの生物空間で種が絶滅しても近くの生物空間からの種の供給が容易になる。
等 間 隔 化			線上に集合させるより、等間隔に集合させた方が良い。 等間隔に配置されることで、どの生物空間も、他の生物空間との間での種の良い交流が確保される。線上の配置は、両端に位置する生物空間の距離が長く、種の交流を難しくしてしまう。
連 結 化			不連続な生物空間は生態的回廊(コリドー)で繋げた方が良い。 コリドーの存在より、生物の移動が飛躍的に容易になる。
円 形 化			生物空間の形態はできる限り丸い方が良い。 生物空間内における分散距離が小さくなる。外周の長さも小さくなり、外部からの干渉が少なくて済む。



国際自然保護連合 (IUCN, 1980) による提唱

「ビオトープネットワーク」日本生態系保護協会 に掲載

4.3 計画の策定

4.3.1 保全対象種の設定

地域の実情を把握し、マスタープランに基づき、保全対象種（その地域の農村の自然生態系を保全するために特徴的又は代表的な種や植物群落）を設定し、保全に必要な一連の環境条件の組み合わせを検討する。

設定に当たっては、調査結果に基づきその地域に成立している生態系（動植物及びその種間関係等）の観点から検討することはもとより、農村の生態系の特徴を踏まえ、農家を含む地域住民の意識、歴史文化の継続性、営農との関わりの視点からも検討を行い、有識者の意見を参考にする。

また、維持管理の現実性等の視点を踏まえ、選定した環境条件が将来にわたり持続性があるかどうかを十分に検討する必要がある。

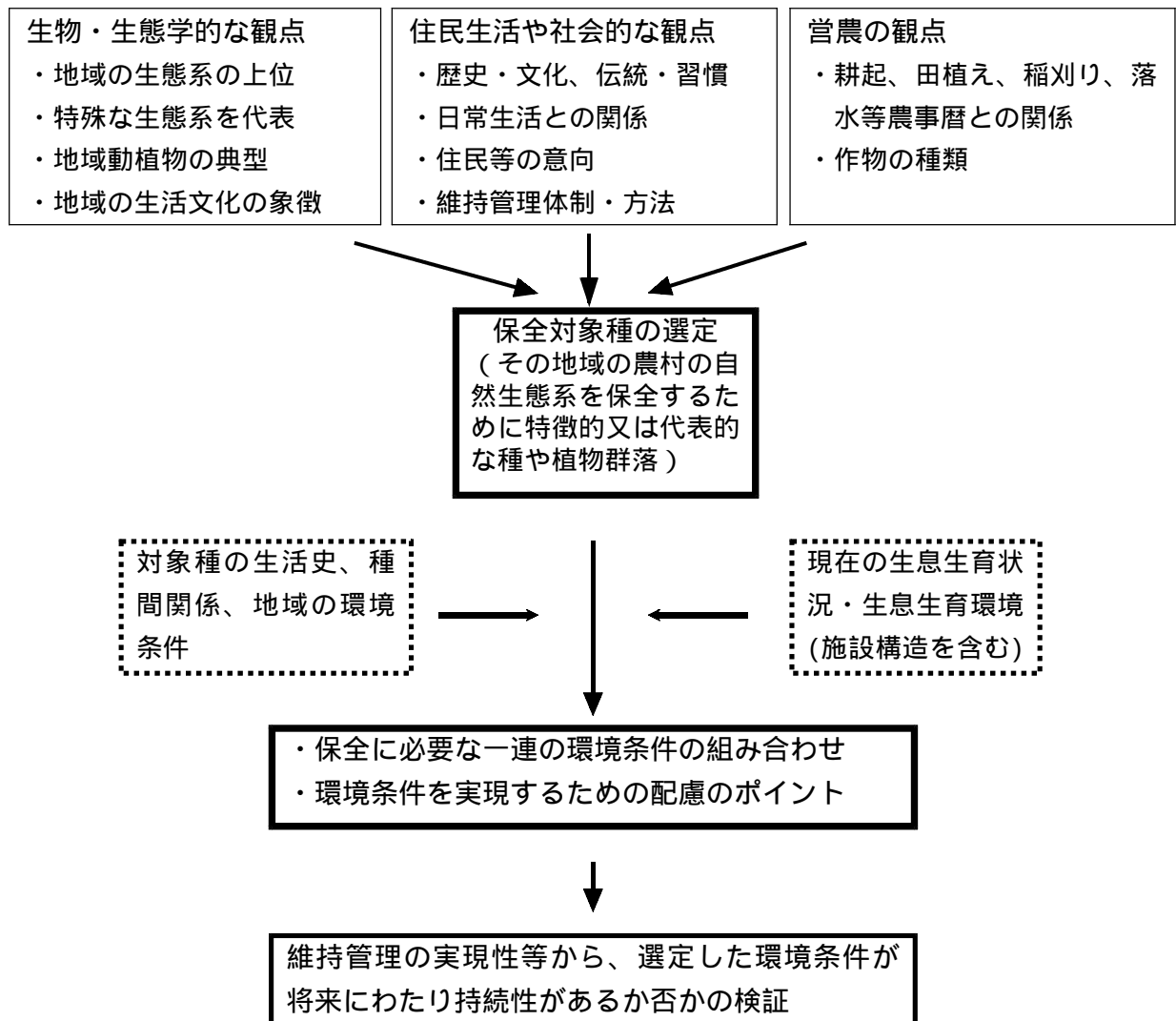
【解説】

1. 生物・生態学的な観点、住民の生活や社会的な観点及び営農の観点から評価し、地域の生態系の特性を活かした生物種が持続的に生息・生育できるよう選定する。
2. 地域レベルから地点レベルまでの各レベルにわたり、対象種の保全に必要な環境条件を整理し、その優先度（主と従の関係）を検討のうえ、理想的なものを含めて複数の段階の環境条件を想定しておく必要がある。
3. 設定した保全対象種と検討した複数の環境条件の組み合わせを保全対象とする。

例えば、河川から遡上する魚類を対象種として、当該種の生活史や現在の生息環境等を把握し、下流域（河川）とのアクセスが可能な地区内の位置、通年の通水、遡上できる水路縦断、生息・生殖できる水路断面など、保全に必要な環境条件を検討する。

また、維持管理の実現性等の視点から、選択した環境条件が将来持続しないと考えられる場合は、選定した種を保全することは不可能と判断する場合もある。

[保全対象種の選定と環境条件、持続性の評価]



[空間レベル毎の環境条件の検討例]

地域レベルの検討例 (保全するエリアの位置など)
生物の供給源、移動経路の要、特殊な環境等の重要エリア等を検討 (田園環境整備マスタープラン、農村環境計画の確認)
地区レベルの検討例 (保全する路線、施設配置など)
水路の流量、水質、水路と水田や河川のアクセス等を検討
地点レベルの検討例 (施設設計の配慮ポイントなど)
水路のライニング方式、使用材料や施工時期等を検討

4.3.2 整備する環境条件と実施するエリアの検討

保全対象種やその種の保全のために必要となる環境要素を連続系として適切に確保するためには、地区毎の環境条件や集落の立地、営農や地域生活等の社会的条件、整備事業の計画内容等を踏まえ、効率的効果的に設定できる範囲や区域（エリア）を設定する。

このエリア設定は、マスタープランで設定したおおまかな機能分担である環境創造区域を中心に、保全対象種を保全するために必要な環境要素を具体的にどの地点に確保するかを想定するために行うものである。

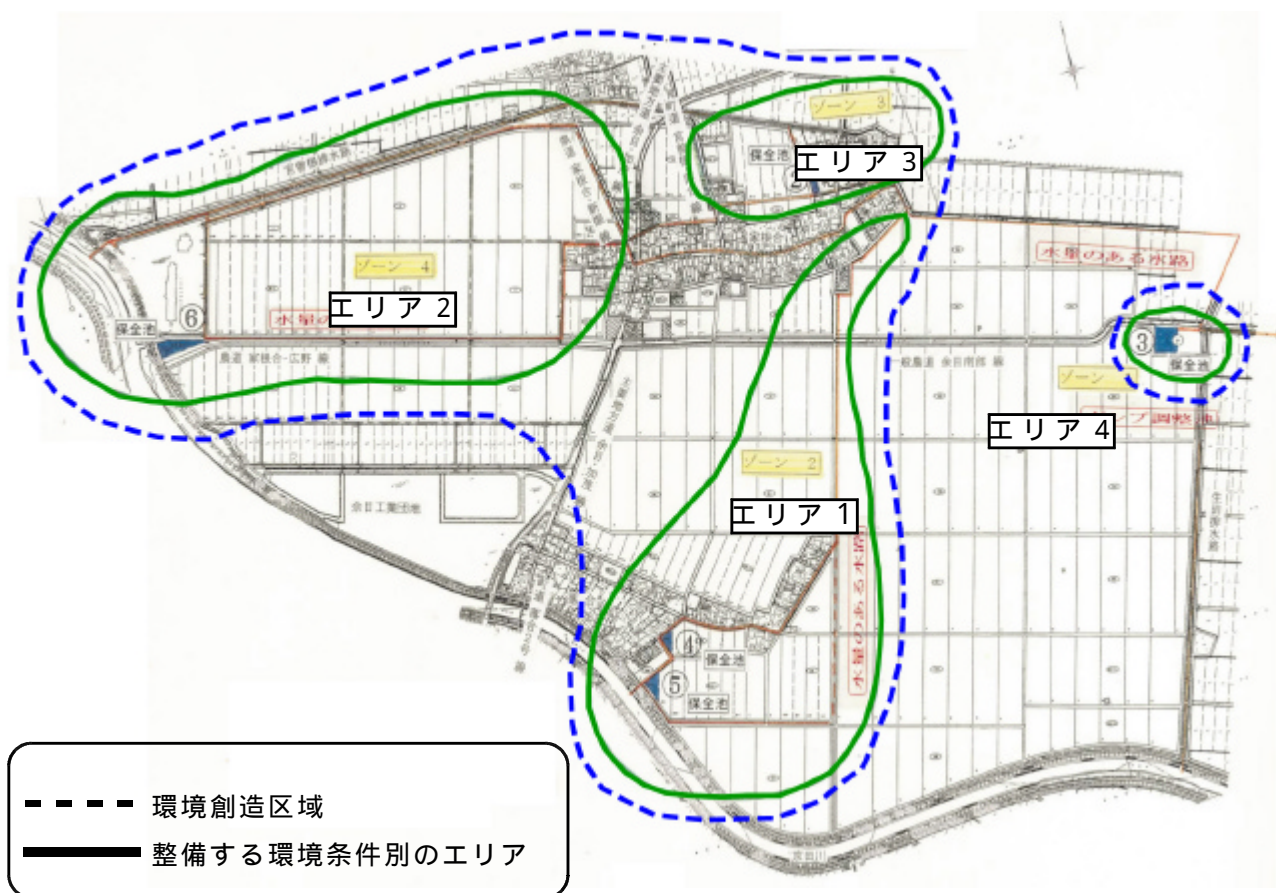
このエリア設定により、自然条件の活用や地域生活、将来の維持管理と環境との調和に配慮する対策の関係が具体的なものとなり、事業地区レベルでの配慮対策が具体化され、関係者の調整を行う際に有効なものとなる。

【解説】

1. ここで検討する区域設定は、マスタープランで設定した環境創造区域や環境配慮区域等の大まかな機能分担を行うゾーニングとは異なり、保全対象種を保全するために必要な環境要素を具体的にどの地点に確保するかを想定するためのものである（参考資料 p1～2「田園環境整備マスタープラン」参照）。これらの環境要素は、通常、連続系として設定することが望ましいことから一つの連続する区域として設定する。なお、法律や条例等で地域指定されているような場合には、まずこれを前提条件として考える必要がある。
2. 保全に必要な環境要素を新たに整備するよりも、極力現在の環境条件を利用することによって、より効果的で経済的な配慮対策とすることが多い。このため、現況水路等の環境状況やほ場条件、ネットワークの構造、湧水の位置、里山等の地域の自然環境条件を十分踏まえたゾーニングとすることが重要である。
また、拠点的に環境配慮を行う際には、その整備方法と集落との距離についても考慮する必要がある。集落からある程度遠い場合には自然状態に近い管理を想定した整備が可能でも、近い場合には集落生活の快適性との関係を重視する必要があり、ある程度自然植生を調整するような整備が要請されることが多い。
3. 地元関係者との協議調整を円滑に進めるため、ゾーニングについても複数案を検討し、それぞれの想定される大まかな工法案とともに、利害得失について整理しておくことが重要である。

[環境条件とエリアの検討例]

- マスタープランで定める環境創造区域を中心に、保全すべき生物種とそれが必要とする環境条件、維持管理等を考慮して、実施するエリア分けを行う。



エリア 1

河川とのネットワーク条件を整備する。河川近くの不整形地を利用した保全池を計画。また、水路が集落内を通過するため景観・親水性にも配慮。

エリア 2

河川とのネットワーク条件を整備する。河川近くに比較的大きな保全池を設置し河川との接続性を高める。

エリア 3

集落に隣接したホタル等の保全池として環境条件を整備する。ある程度維持管理を軽減する必要があり、石積み等の片面護岸等を考慮。

エリア 4

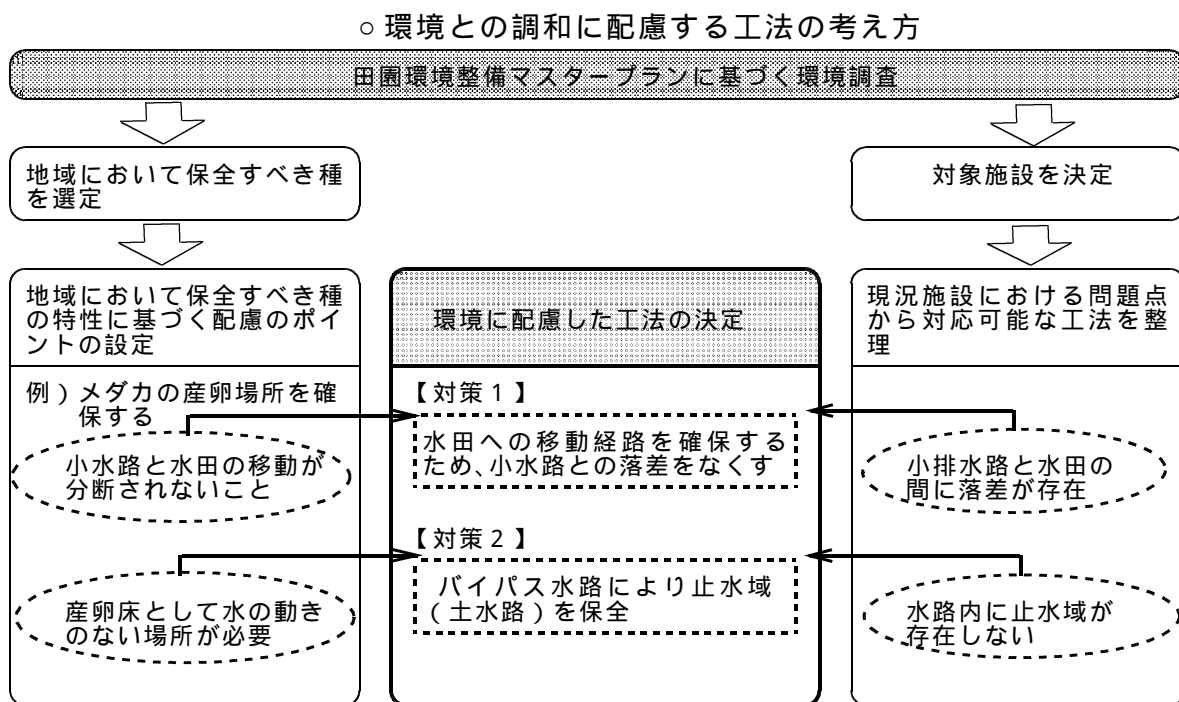
取水口から流入してくる魚類を受けて保全する条件を整備する。機場の調整池を利用するためネットワーク構造は乏しいが、周辺に植生配置等を考慮。

4.3.3 施設計画の検討

施設計画の検討に当たっては、環境調査を踏まえ、「施設」における対応可能な工法と、「地域において保全すべき種」の特性に基づく配慮のポイントとが重なり合う範囲から選択することが望ましい。

【解説】

1. 施設計画の検討に当たっては、「施設」と「地域において保全すべき種」の特性の双方の観点からの検討を行う（参考資料 p22「施設」による対策工法の分類（例）」、p23～27「対象種」による種の特性の分類（例）」、p28「その他の生態学上の経験則」、別紙2 p4～5「生物分類ごとの環境配慮対策」参照）。



2. 施設計画上の配慮のポイントを考える上での「施設」の種類としては、水の流れ、生息環境の違いから、「用水路・排水路」、「水田及び小水路」及び「ため池」に区分でき、配慮項目としては、「自由な移動」「生息が可能な環境」「食性、産卵床の確保」に大別される。

「施設」を計画する上で配慮すべきポイントとしては、生息可能な流量、流速、遡上可能な落差などに留意する。

「地域において配慮すべき種」に配慮した施設計画を行うには、生活水深や遊泳能力などの水理条件、水温、水質や産卵床の確保に留意する。

3. 選定する施設計画によって、建設費用のほか、将来にわたる維持管理の方法や環境との調和の効果の程度も異なってくることから、複数の案について、地元の意向を踏まえた検討を行い、採用した案については農家を含む住民に周知することが重要である。併せて、施工方法や施工中の管理方法、維持管理方法についても、環境との調和に配慮した手法を検討する必要がある。

〔「用水路・排水路」における「魚類」に対する配慮のポイントの取りまとめ例〕

配慮項目	配慮のポイント
自由な移動（連続性を確保	○ 河川と水路の落差による分断を解消 ○ 水路間の落差による分断を解消
生息できる複雑な流れや深みを確保	○ 平水時の流速を部分的に抑制して、深みや浅瀬を作ることによって魚類の休息、避難、食餌の場の確保 ○ 生息に必要な流速を緩衝地帯の設置により確保
食性、産卵床の確保	○ プランクトンや昆虫などの餌場を作るため護岸を多孔質にする ○ 産卵床となる水草の生息環境の確保 ○ 既存小水路の一部を種の供給源として残存 ○ 湿地帯を造成し、藻類を移植

4.3.4 維持管理計画の検討

環境との調和に配慮する対策の効果をあげるためには、事業完了後の施設の維持管理が適切に行われることが重要となる。そのためには、事業計画の検討の際から、必要となる維持管理内容や体制づくりについて極力具体化するため、地元関係者と十分な協議調整を行うことが重要である。

その際には、環境との調和に配慮した整備は、様々な要因の影響を受けることもあって、その効果発現や経年変化等については不確定要素があることを地元関係者に十分説明しておくことも必要である。

【解説】

1. 環境との調和に配慮した整備について地元合意形成を図る場合には、整備費用の掛かり増しと将来の維持管理負担が大きな課題となる。特に、維持管理については、その負担が将来にわたることから従来から維持管理を担当してきた土地改良区や農業関係者としては慎重とならざるを得ない。このような状況で合意形成を促進するためには、維持管理内容を極力具体的に検討するとともに、ゾーニング計画とも連携した維持管理計画としたり、維持管理負担が大きくなることが懸念される場合には、ある程度植生を調整した工法を利用することを検討する等地元関係者のニーズに対応した検討を行うことが重要である。
2. 環境との調和に配慮した整備による効果は地域全体に及ぶことから、施設の維持管理は土地改良区や農業関係者のみの負担で実施するのではなく、農家を含む住民全体や行政の協力を得られるような体制や合意づくりが重要となる。このため、事業計画内容の検討を行う際に、この点を含めた検討を十分行うことが重要である。また、環境との調和に配慮したことによる効果が地域住民にとって身近なものとなるよう、景観・親水機能面での工夫を行うほか、様々な地域活動との連携を図った利活用方法についても検討を行うことが望ましい。

4.3.5 計画策定上の一般的留意事項

環境との調和に配慮した整備については、他の公共事業でも取り組まれているが、農業用排水路は、農業生産活動と深い関わりを持ちつつ、水田と一体となって独特の環境を形成しているほか、一般河川に比べて、直線的で水路断面や勾配の変化が少ない、水量が人為的に管理されており季節による変化がある、大規模な出水がない等の特徴がある。水路の新設・改修においては、このような特質を踏まえつつ、できるだけ多様な流れ（水深・流速）を確保するとともに、水域や緑のネットワークや生息・生育環境の多様性の確保等に留意する必要がある。

【解説】

環境創造区域等における環境との調和に配慮した農業用排水路の整備計画を策定するに当たっては、次のような点に留意する必要がある。

- (1) 水路はできるだけ地形にそった蛇行を確保するようにし、自然な瀬や淵の形成を図るように努める。また水制や置き石を配置することにより多様な流れを形成することもできる。
- (2) 面積が確保できるのであれば、水路法面の勾配は緩やかにし、沈水性植物から抽水植物、水際の地上植物まで連続して生育しやすい環境を作り出すよう努める。
- (3) 水路内（特に水中部）には小動物の避難や隠れ場所となる空隙や小空間を多くいろいろな形で確保することが望まれる。
- (4) 水路底部は植物が生育できるように、土砂や泥が必要となる。また、湧水や伏流水がある場所で、底部をコンクリートライニングすることは、湧水の枯渇等により、水質が悪化し生態系に悪影響を及ぼす可能性があるので十分に留意する必要がある。
- (5) 用排水分離や地域の水利用形態の変化に伴い、水路内の水が一時的にせよ全く無くなるような事態は避ける必要がある。また、完全になくなる状態ではない場合でも非かんがい期に水量が減少することは、水路内の水質が極端に悪化することとなりかねないので、十分に留意する必要がある。

場合によっては、引き込み部等非かんがい期に水生生物が避難できる避難場所を確保することが必要となる場合もある。
- (6) 水路周辺の河畔木や茂みは、水路上に陰を形成し、水中の生態系に多様な環境を提供する上で重要である。このような河畔木や茂みは、ある程度の大きさになって効果を及ぼすものであるのもので、できるだけ既存の木（ヤナギやハンノキ類等）を活用する必要がある。このような水辺に生育する樹木は地下水位に影響されることが多いので、改修後においても同じ様な地下水位となるよう計画する必要がある。

(7) 落差工や堰が、魚類等生息する生物の移動の障害となり、生息域を狭めたり分断することのないよう配慮する必要がある。落差工についてはその数を増やして一段毎の落差を小さくすることが可能かどうか、あるいは魚道の設置が必要かどうか等を検討する必要がある。

(8) 水田地域の生態系には、農業用排水路のみならず田面との関わりを持っている生物（ドジョウ、ナマズ、メダカ、タモロコ等）が多いことから、小用排水路と田面との落差を移動可能な範囲にとどめたり、小型魚道等の工夫によって移動を保障する区域を設定したりすることが可能かどうか検討することも重要である。

4 . 3 . 6 設計段階への引継

計画段階と設計段階とは一般に区分され、担当者も異なることが多いことから、計画段階で行った環境との調和に配慮した対策を的確に実施に反映するには、計画の考え方や内容、実施上の留意点等を正確に伝えることが重要となる。

【解説】

計画段階で行った検討の背景や考え方、対策内容等について、設計段階に的確に引き継ぐため、以下のような点について十分な注意を払うことが重要となる。

なお、引継資料については、GIS等を使用しデジタル化しておくことも有力な方法である。

1 . 基本計画図への工夫

(1) 平面図内に多くの解説を記入する。

一般の整備計画における基本計画平面図は、各部の名称と線形及びスケールを示す数字だけで作成されている。しかし、計画の趣旨をより正確に次の設計段階に伝えるためには平面図の要所々々に文章を入れ、詳しい解説をより多く入れておくことが必要となる。

(2) 計画図面にもイメージスケッチやポンチ絵を多用する。

構想段階では比較的良好に用いられるイメージスケッチやポンチ絵も、計画段階になると無機的な平面図のみになるのが一般的である。次の設計段階では、個々の整備内容についてきわめて具体的な図面として施工段階に引き継がれるため、計画担当者の計画の趣旨をイメージとして十分設計担当者に引き継いでおくことが重要である。このため、とくに個々の整備内容について、小規模な部分スケッチであっても、イメージスケッチやポンチ絵を多用することが重要となる。

2 . 付帯工事や資材置き場等についての指摘

従来、計画の中では、本来行なう整備については施工の時期や優先順位を指定することはあっても、付帯工事や資材置き場などについて指示することはほとんどない。しかし、実際の施工の際に、大型車両を入れるための工事用道路や一時的な資材置き場など

を配慮なく設置した場合、地域環境に大きな影響が及ぶ場合がある。

したがって、施工中発生すると予想される付帯工事や工事用道路・資材置き場などについては、計画の段階で工事内容の指示や工事用道路の設定時期、あるいは資材置き場の配置や利用時間などについてあらかじめ十分検討し指摘しておくことが望ましい。

3．計画段階で利用した情報源の引継

策定した計画を受け渡すだけでなく、計画策定作業で得た自然環境の情報や立地条件、現場の写真等の情報については、次の設計段階にそのまま受け渡し、引き継ぐことが重要となる。

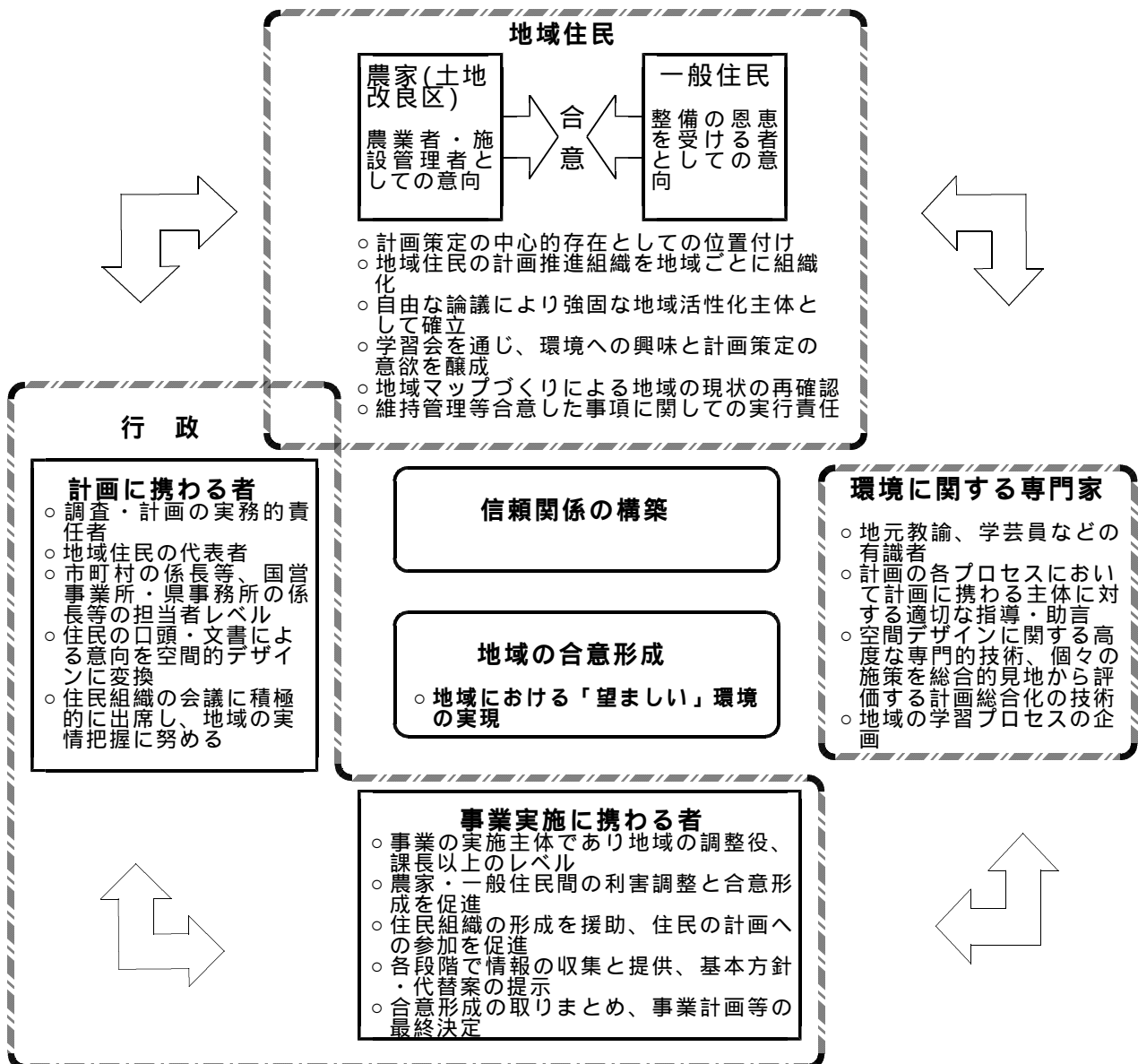
4.4 地域合意形成のための活動

4.4.1 地域住民参加による計画づくり

学習会・研修会等を通じ、農家を含む地域住民の環境との調和への配慮に対する意識が高まることで、将来の維持管理作業などが担保され、より高いレベルの環境との調和に配慮した整備が計画、実現できると考えられる。

【解説】

1. 整備内容や施設の維持管理等については、多くの場合農家・一般住民の思惑・利害は同一でなく、ともすれば対立するものであるため、マスタープラン策定から事業実施後の維持管理に至る各段階を見通した合意形成が必要である。
2. 計画策定に係る主体は、大きく分けて 農家を含む地域住民及び土地改良区、 実施担当者、 計画担当者、 環境に関する専門家があるが、各々が各自の役割を果たし、情報の共有化等相互に積極的に働きかけることにより、より良い計画が策定できると考えられる。特に、事業の実施や将来の維持管理の観点からも、地域の合意形成に際して土地改良区は重要な役割を果たすと考えられる（参考資料 p29「環境との調和への配慮を行う際の地域の合意形成に係る役割分担」参照）。



4.4.2 地域での合意形成

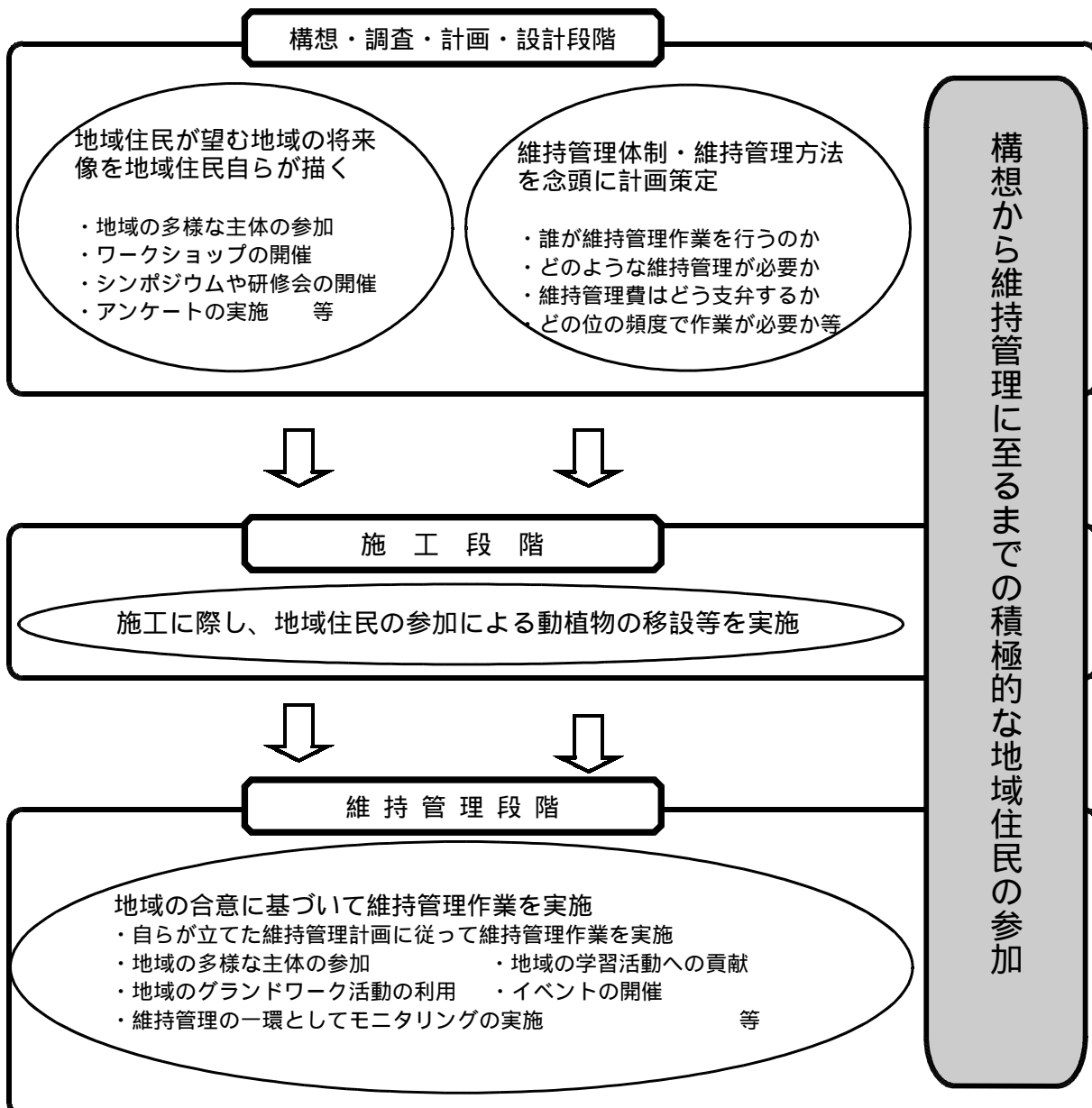
構想から調査、計画・設計及び実施にわたる各段階に応じ、合意の内容や維持管理等の役割分担をその都度確認し、合意形成の熟度を高めることが望ましい。

合意形成の内容を具現化する事例として、集落による協定の締結、土地改良区・地域住民間や市町村段階における管理・推進協議会の設置や市町村による条例や憲章などの制定などが考えられる。

この場合、地域合意の内容により、再度計画・設計の段階に立ちかえり、環境との調和に配慮した整備の実施を再検討する場合も想定される。

【解説】

事業の実施中のみならず、実施後の利用や維持管理を円滑に行うためには、調査・計画・設計の内容、完了後の機能、必要な管理等についての正確な情報や合意の内容、役割分担等を、学習活動や広報誌への掲載などの適切な手段を通じ、地域住民への確認、周知を行うことが必要である。



4.4.3 合意形成を図る上での行政の役割

市町村は地域の合意形成を図る際の「調整役」であり、住民の意識を啓発し意見を引き出し、農家・一般住民間の利害を調整し、合意に向け意向・意見を再確認し、取りまとめを行う。また、地域住民の組織づくりを支援し、地域の合意形成を具現化するなど、重要な役割を果たす。

農業農村整備事業の実施主体(国、都道府県、市町村及び土地改良区)は、地域の合意形成に基づき、環境に係る調査、計画・設計及び施工を実施するとともに、事業の各段階に応じ、市町村とともに合意形成の内容を再確認し、合意形成を高めていく役割を果たす。

【解説】

[市町村等が地域の「調整役」として果たす役割]

地域住民を啓発し意見を引き出す

- ・地域の自然環境等の情報を提供、有識者を座談会、学習会等に紹介・斡旋する
- ・学習会や座談会の場などで、地域の望ましい環境と、環境との調和に配慮した整備の方向性を示すような質問をするなど、議論が合意へと向かうよう配慮する



地域住民の利害を調整し、合意に向けた取り組みを促す

- ・環境との調和に配慮した農業農村整備事業を実施する場合、生産者である農家と、多面的機能の発揮の恩恵を受ける一般住民の間で、お互いの思惑と利害が対立する場合が多い
- ・このため、整備の内容や維持管理方法等について、座談会・学習会等の開催を積み重ね、意見を異にする両者の話し合いを促し、地域としての合意形成に向けた取り組みを進める



合意形成に向け、意見を再確認し取りまとめを行う

- ・地域の口頭や文書による意見・要望を、図化して示すことなどにより、出された意見・要望の内容を再確認する
- ・その際、数種の代案を用意するとともに、それを実現するために併せて必要となる費用負担や維持管理の内容について提示しながら地域の責任ある合意として取りまとめる



住民合意を具現化する

- ・地域の合意を、その段階やレベルに応じ、集落協定、協議会の設置、憲章などの制定や市町村条例の制定などにより具現化する
- ・また、合意された内容を、マスタープランとして取りまとめる



事業実施主体としての役割

- ・農業農村整備事業の事業主体は、地域の合意である田園環境整備マスタープランに基づき、環境に係る調査、計画・設計、施工を実施する
- ・その際、市町村と密接に連携し、農家を含めた地域住民と密接に関わり、事業の各段階を通じて合意形成の内容を再確認するなど、自然との共生の実現性・持続性について常に留意する

地域住民の組織づくりを援助する

- ・地域住民の合意に基づく自然との共生の持続性を確保するため、環境に関する意識の啓発を行う
- ・あわせて、管理のための協議会や環境との調和に配慮した事業の推進のための協議会の設置を促す
- ・この場合、様々な年齢層からなり、短期・長期居住者の区分を考慮した人選を促すなど、協議会の活動が持続的なものとなるよう配慮する



4.4.4 地域の調整役としての留意点

行政は、合意形成の調整役として利害調整や情報の提供等合意形成に向けた農家を含む地域住民の主体的な取り組みを促すこととし、整備内容や維持管理手法などの合意形成の内容それ自体については、あくまでも地域自らの決定に委ねることとする。

市町村及び事業の実施主体は、事業の各段階を通じ密接な連携を行うとともに、合意形成の内容とその実現性について検証を行うなど、自然との共生の持続性について常に留意し、地域にとって無理のない内容の合意となるよう心がける。

【解説】「調整役」は、研修等の場で事例発表や意見交換を行うなどにより資質向上に努めていく必要がある。

[地域の合意形成を図る調整役としての留意点]

1 「住民の意見が合意形成の基本」

合意形成はあくまで農家を含む地域住民が主役であり、合意の内容は地域住民が主体的に、かつ責任を持って決定するものである。調整役は、合意形成やその内容自体について過度に関与しすぎないよう十分留意する。

(解説)「お仕着せ」の合意形成では、地域の自発性・自主性を高めることができず、整備が完了しても将来の維持管理が担保されないなど、環境との調和に配慮した整備の持続性を保つことが困難となる。

また、自然との共生の持続性を考えれば、主体的に取り組む意思のある者の、責任ある意見を合意の基本とするべきである。

2 「様々な手法を用いて合意形成を図る」

幅広に情報を提供し、学習会・座談会等をセットし、地域の口頭や文書での要望を図面などにより具体化し、代案を含めて提示するなど、様々な角度の意見を合意形成に結びつける。

(解説)合意形成を促進するためには、調整役として積極的に意見交換の場をセットし、客観的立場で地域の様々な意見を取りまとめ、議論を合意へと誘導していく。出された意見を図化すれば、視覚的・空間的なイメージを提示でき、その際に各種のオプションも併せて示すことで、より良かつ無理のない合意形成に資することができよう。

3 「構想から維持管理までの視点を持つ」

整備内容と維持管理手法について、両者のバランスの取れた、実現性がありかつ地域にとって無理のない合意が図られるよう留意する。

また、構想から維持管理までの各段階において、合意の内容を確認するなど、自然との共生の持続性について、常に検討を怠らないようにする。

(解説)ともすれば、維持管理主体や費用負担などについて十分な議論がないまま、高度な環境創造型の整備の内容を持つ、地域にとって実現性に無理のある方向に合意が向かうことが考えられる。

環境との調和に配慮した整備の持続性が保てなくなると判断されるような、その地域にとって実現性が乏しい合意内容とならないよう配慮する。また、地域合意が、事業を進めて行く段階で内容や方向性について相違がないか常に留意することを心がける。

4 「客観性・公平性を持つ」

合意形成には地域住民等の熱意が必要であり、その醸成を図ることが不可欠であるが、調整役は出された意見や、合意される内容について様々な得失を客観的に判断・提示し、合意形成に導くなどの対応が必要である。

また、農家・一般住民の間などで、利害の異なる意見が対立する場合には、合意形成に向けた両者の意見交換を促す。

(解説) 調整役は、市町村として地方行政に携わり、事業主体として事業計画の最終的な決定を行い、事業の実施責任を有するため、常に客観的かつ公平な立場が求められる。地域全体、あるいは地域の一部の熱意に押され、整備内容と維持管理手法に矛盾があると思われる合意が拙速になされないよう、客観的で冷静な姿勢を保つ必要がある。

農家・一般住民や短期・長期居住者の間で意見が対立した場合は、初めから折衷案を提示せず、まず両者の話し合いを促し、地域住民の全ての構成員が納得する合意に導くことが重要。

5 「ねばり強く、継続性を保つ」

合意形成がなされた場合でも、その後の状況を見越し、合意の見直しを促すなど、徐々により良い地域合意となるよう配慮する。また、地域の学習活動等が継続的に実施されるよう促す。

(解説) 地域合意も、作りっぱなしというのではなく、必要に応じて合意の見直しを促すなど、合意形成がより良いものとなるよう配慮する。また、設置された協議会等が、合意形成後にわかに弱体化することのないよう、農家・一般住民、短期・長期居住者のバランスの取れた協議会の人選や運営等についてアドバイスを行う。

第5章 設 計

5.1 設計にあたっての基本事項

5.1.1 基本的考え方

環境との調和に配慮した水路やため池は、必要な水量を安全かつ効率的に流下または貯留させる等の農業水利施設としての機能を有するとともに、生物の生息・生育環境を確保する機能も併せ持つことが求められる。

これらの機能の確保は、設計を行う際に相反する部分があるため、地域条件に応じた適切なものとなるよう関係農家を含む地域住民、有識者等の議論や意見を踏まえ、地域の合意形成を図りつつ、総合的な検討を行う必要がある。

また、設計・施工の段階で、新たに、重要な生物種の生息・生育が確認されたり環境配慮の基本に関わるような重要な現地条件が明らかとなった場合等には、必要に応じて、計画段階の調査内容にまで立ち戻り、環境配慮の基本から再検討を行うことを含め、弾力的対応が重要となる。

【解説】

1. 本章では、本手引きで取り扱う範囲（第1章1.2）のうち、これまでの施工事例の蓄積等がなされている「用水路・排水路」「小水路」を対象に記述することとし、これら以外の水田・ため池等については、今後、順次拡充していく予定である。

2. 従来の水路の設計では、効率的・経済的な送水の観点から経済断面で直線化するとともに、堆砂や植生を防止し得る流速を設定するのが一般的であったが、このような環境では魚類等の水生生物の生息・生育は困難となる。今後、環境との調和に配慮した水路の設計を行う際には、地域住民の合意形成に努めながら、農業水利施設としての機能と、水路と水田との連続性に配慮した生物の生息・生育空間としての機能とを確保し得るような総合的な検討が必要となる。

3. 計画策定に先立って所要の調査は実施されているが、設計に当たり詳細な現地測量や用地調整等を進めている際に、計画段階で把握し得なかったような現地条件が明らかになる場合がある。例えば、重要な生物種の生息・生育、局地的な湧水の存在による独特の生態系の存在、路線計画や施設構造に関わる用地上の制約等がある。

新たに明らかになった条件が環境配慮の基本に関わるような場合には、既存の計画内容にとらわれることなく必要な部分について計画段階の調査内容にまで立ち戻り、再検討を行うことが必要であり、効率的で適切な設計施工を進める上で重要である。

5.1.2 創意工夫による設計施工

自然や生態系はその地域固有のものであることから、標準的な設計や工法が全ての地区で有効であるとは限らない。その場合は、地域条件や住民等の意見を活かしつつ地域ごとに設計上の創意工夫を行うことが重要である。

また、工事完成後の土砂の堆積・移動や植生の変化などにより、生物の生息・生育環境が次第に変化・形成されることも多い（小規模な瀬・淵の生成など）。このような場合、自然環境条件の変化の速さと施工の内容と時期とをすりあわせつつ、その効果や影響を確かめながら段階的に整備していくなど、施工上の創意工夫を行うことも有効である。

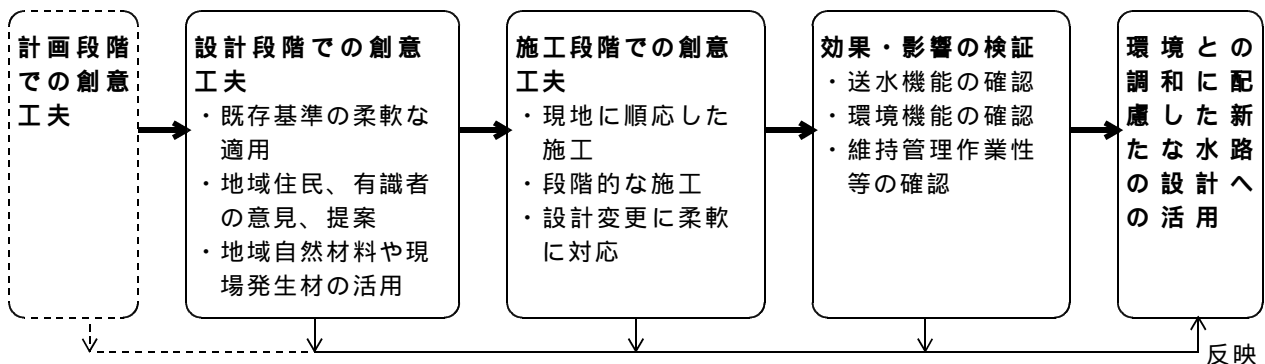
【解説】

1. 創意工夫による設計、段階的な施工による設計への反映

段階的な施工等を行い地域の環境とすり合わせつつ、よりよいものに整備していくことが重要である。また、植物の繁茂や土砂の堆積など時間的に変化しながら自然形に近づいていくことを念頭において設計を行うことが必要である。

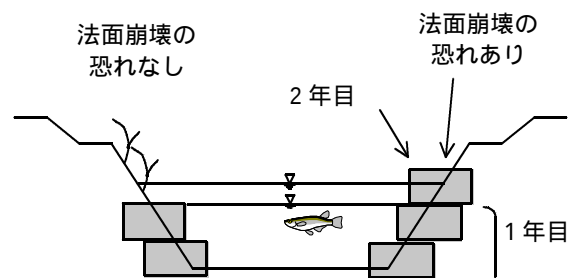
2. 施工に配慮した設計

現地の自然材料の積極的な活用、施工段階での創意工夫を図る観点から、設計図面には、部材毎の詳細な形状・寸法を記載するだけでなく、設計の意図や施工の方法等を文章やイメージ図等で記載した方がよい場合もある。また、施工が難しく複雑な構造とならないように、現地の施工条件を踏まえて設計を行う必要がある。



○ 段階的な施工事例

- ・ 1年目にふとん簀 2段（常時流量に対応する最小必要部分）の設置工事を実施。
- ・ 通水状況を見ると、片側が法面崩壊の恐れがあるため、2年目に洪水量に対応する法面部分にふとん簀の設置工事を実施。



3. 地域住民の参加促進

設計・施工段階での創意工夫や、効果・影響の検証に当たって、地域住民の積極的な参加を促進することが必要である。施工段階においても、例えば植栽など地域住民が手づくりで参加できる部分を作る等の工夫を行うことが重要である。

5 . 1 . 3 設計基準の柔軟な適用

土地改良事業計画設計基準「水路工」では環境との調和に配慮した設計を行うものとしているが、具体的な設計の考え方・手法については定められていないことから、本「手引き」や既存の技術資料を参考に、地域の特性に応じて創意工夫を凝らした設計を行うことが重要である。

【解説】

- 1 . 従来の水路の設計では、効率的かつ経済的に送水するとともに、維持管理を容易にすることに重点を置いている。

【設計基準「水路工」における『設計の基本』】

設計は、その目的、立地条件等を的確に把握した上で行うものとし、一連の系として必要な機能を確保し安全で合理的な水管理ができ、かつ経済的な施設となるように行うとともに、環境との調和に配慮して行わなければならない。

- 2 . 環境への配慮を重視する設計では、経済性、維持管理性等の確保を優先できないこともあるため、現行の設計基準等の柔軟な適用が必要である。安全性、経済性等の従来の検討事項だけでなく、環境との調和への配慮を含めた幅広い検討を総合的に行うものとする。例えば、設計基準では、「水路の断面寸法は、原則として設計流量について平均流速公式を用いて求める。」ものとなっているが、環境との調和に配慮した水路においては、対象生物の生息・生育環境を保全するため、設計流量のほか最多頻度流量や最小流量（非かんがい期の水量）など流量の変動を考慮した断面の検討を行う必要がある。

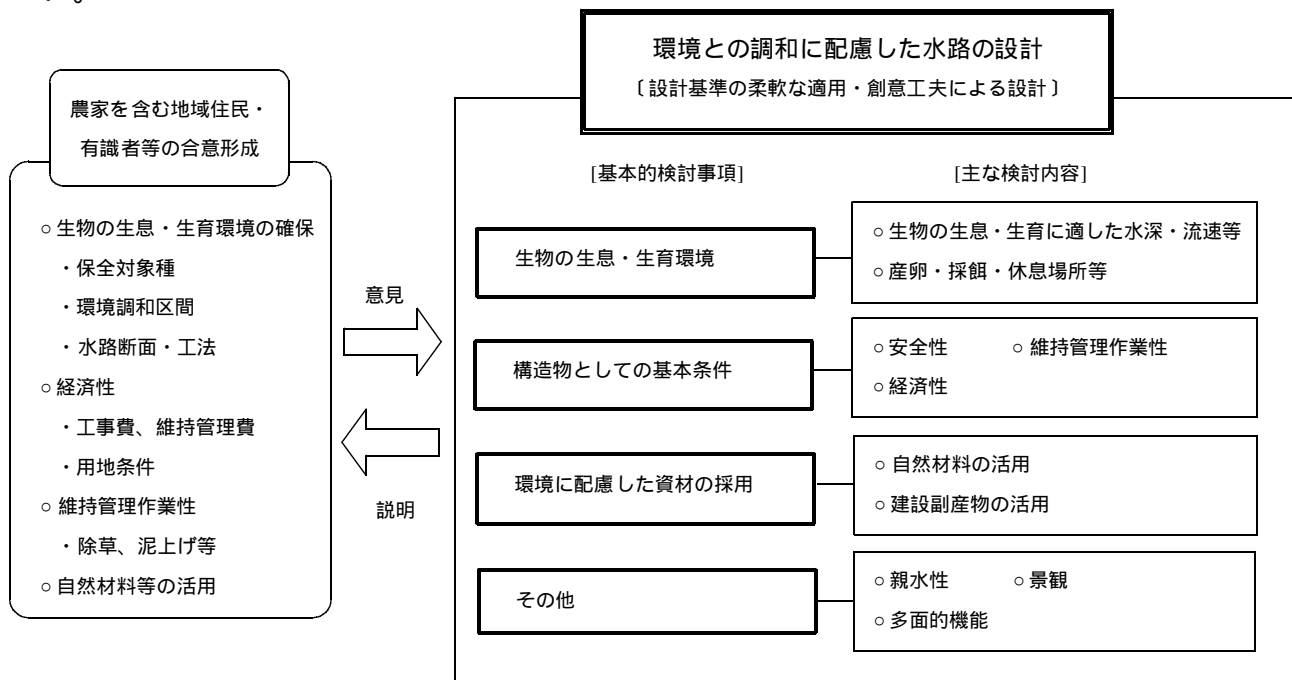
5.2 設計にあたっての検討事項

5.2.1 基本検討事項

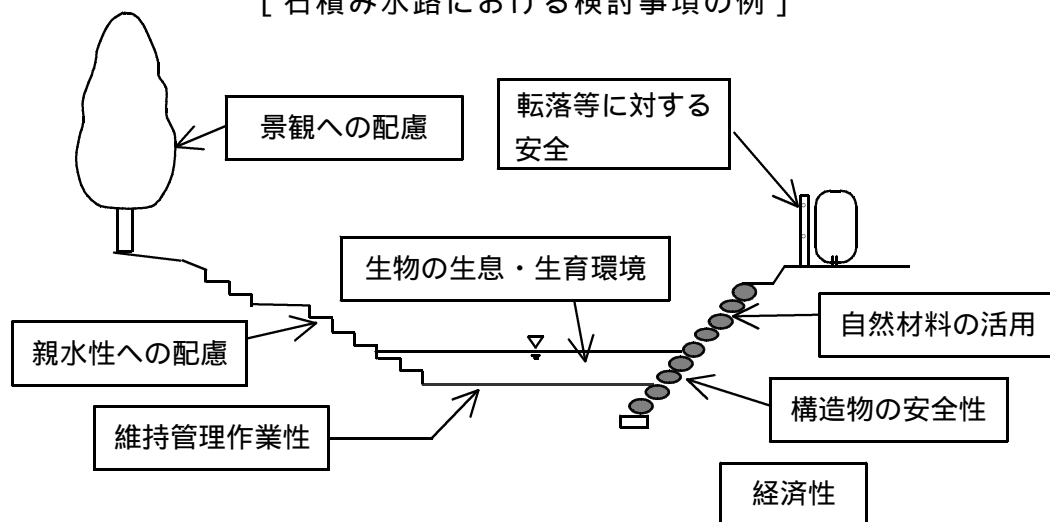
環境との調和に配慮した水路は、農業水利施設としての機能の確保に加えて、生物の生息・生育環境の確保、構造物としての基本条件の確保、環境に配慮した資材の採用、その他の多面的機能（親水性や景観等）への配慮が行われている必要がある。

【解説】

水路の設計に当たっては、農業生産性向上だけでなく、下記のような多元的な視点から検討する必要がある。また、それぞれの検討内容は相互に関係し、相反する面もあることから、農家を含む地域住民や有識者等の意見を随時聞き、参考とすることが望ましい。



〔石積み水路における検討事項の例〕



安全性の確保（構造物自体の安全性、利用者の安全）、経済性、維持管理作業性を検討するとともに、親水性・景観への配慮についても必要に応じて検討する。

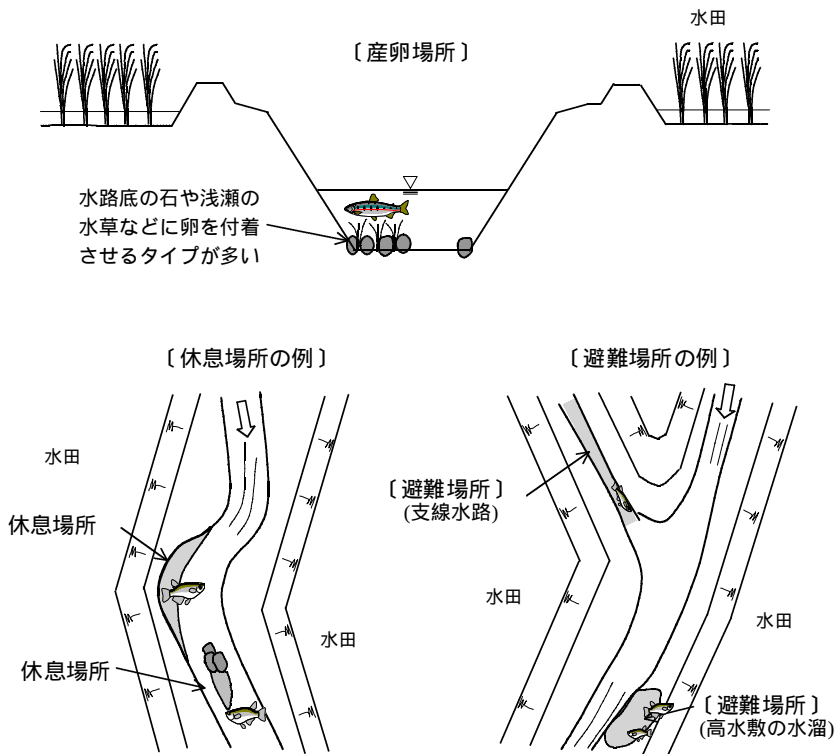
5.2.2 生物の生息・生育環境の確保

年間の流量変動に応じて、生物の生息・生育に適した水深、流速等の条件が確保されるように検討する。また、生活史に応じて生息場所を移動する動物種もあることから、必要となる生息範囲を考慮して、対象種に適した産卵、採餌、休息、避難場所の確保を検討する必要がある。(別紙1「農村地域の生き物たち」、別紙2 p4 ~ 5「生物分類ごとの環境配慮対策」、参考資料 p23 ~ p27「対象種」による種の特性の分類(例)」参照)

【解説】

1. 生息・生育環境を確保するための水深や流速の検討

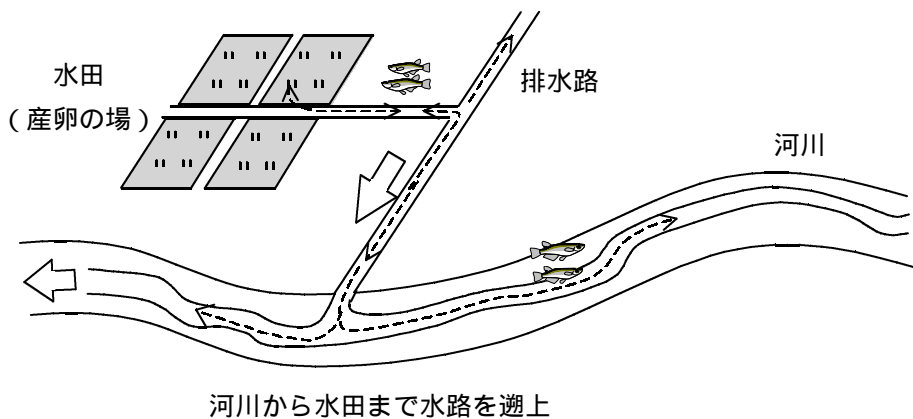
水路の年間を通した流量状況を確認し、最大流量や最小流量等について生息・生育に適した水深・流速の確保を検討する。特に、最小流量時又は非かんがい期の生息・生育



に必要な水深を確保できる
か否かは、環境との調和に
配慮した水路整備の可能性
を左右する基本的条件であ
り、検討は不可欠である。
また、非かんがい期は水量
の減少等により、水路内の
水質が極端に悪化する場合
があるので留意する必要が
ある。

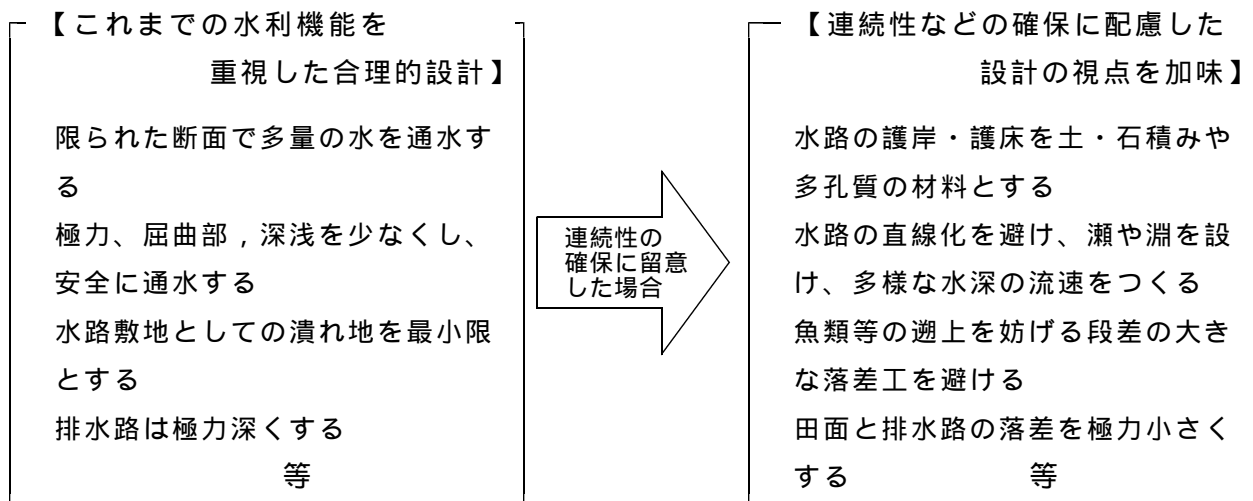
2. 生息範囲を考慮した生息環境の検討

対象種によっては、生息場所が水路だけでなく水田や河川・ため池等へ移動するものがあり、産卵・避難場所等を敢えて水路に確保しなくても良い場合がある。このため、動物の生息環境については、生息範囲を把握した上で検討する必要がある。



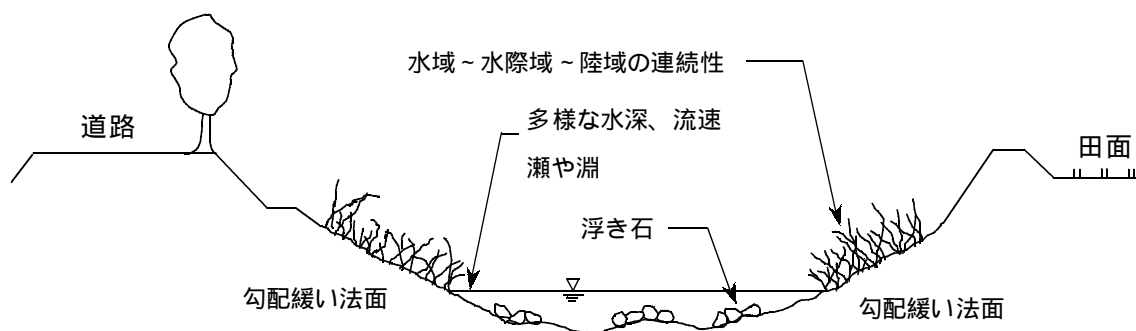
3．連続性確保のための配慮

水田に接続する水路の設計においては、連続性の確保の観点から、極力「田面と排水路の落差を小さくする」「護岸・護床を土・石積みや多孔質の材料とする」等に配慮した水路構造物とすることが望ましい。

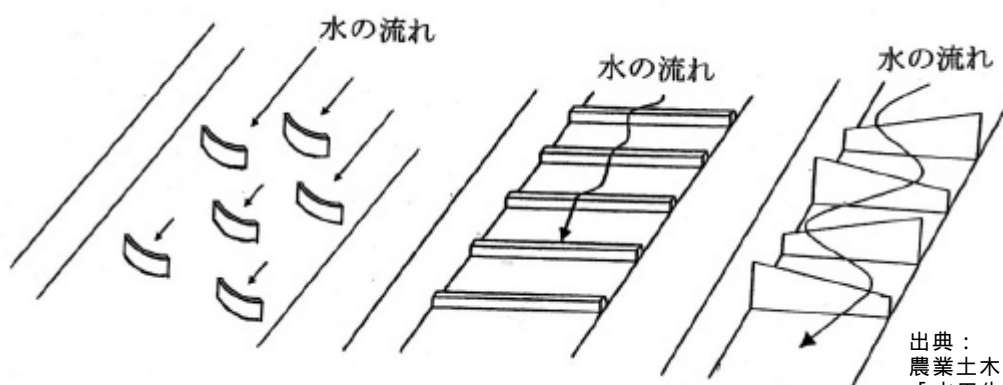


[基本設計の具体化の例]

(1) つながりの確保 (別紙 2 p11 「地区事例」 参照)



(2) 段差の解消



出典：
農業土木学会誌 Vol.68(12)，
「水田生態系保全のための
小規模水田魚道の開発」，
鈴木正貴，水谷正一，後藤章

4．水路等の構造のみならず、新たに非かんがい期の水を確保することが必要となる場合も考えられる。

- 5．構造上の条件、冬期用水の確保、維持管理等の自然的・社会的条件により、全ての水路を生態系保全型にすることは実態上困難と考えられるが、マスタープランのゾーニングに基づき、個別箇所の立地条件、用水の利用形態や地元要望等を踏まえて「生態系保全機能を重視した水路」または「水利機能を重視した水路」を選択することが重要である。

5．2．3 構造物としての基本条件の確保

環境との調和に配慮した水路についても構造物としての基本的な要件である 安全性、経済性、維持管理作業性が満足される必要があるため、比較設計の上、十分な検討・確認が必要である。

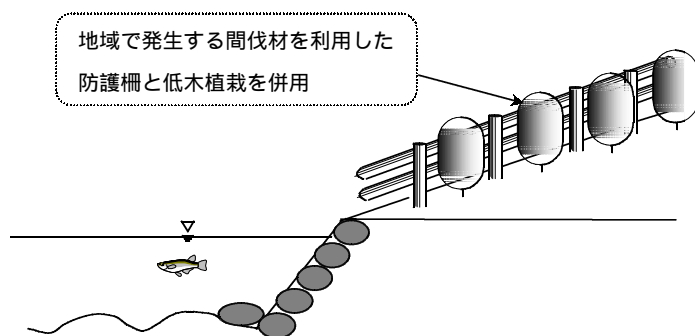
【解説】

1．安全性の確保

土水路にあっては法面の侵食、崩壊など、石積水路にあっては護岸の転倒、滑動などに対する安全性について確認するほか、所要の安全確保対策を講じる必要がある。

特に、環境との調和に配慮した水路では、自然素材を使用する場合も多いため、安定計算（転倒・滑動・沈下・浮上等）により、安全性を検討することが重要である。

また、住民、管理作業者等の安全を図るため、転落防止等の安全対策を検討する必要がある。



親水性の向上や環境教育の場としての活用が進むなど、地域住民が水路に近づく機会も多くなることから、子供などが誤って転落することのないように、必要に応じて防護柵を配置するなどの安全対策を検討する。この場合、間伐材を活用したり、植栽を施すなど周辺環境及び景観との調和にも配慮することが望ましい。

2．経済性の確保

環境との調和に配慮した水路は、生物の生息・生育に適した流速等を確保するために断面規模を大きくするなど、経済性を優先する従来の水路と比べて、用地費や工事費が増大する場合が多い。このため、各種水路断面工法等の選択における経済性の比較が重要となる。環境に配慮した工法においても、コスト縮減となる施工方法や使用材料を採用することにより、経済性の確保に努める必要がある。

3．維持管理作業性の確保

想定した生物種の生息・生育条件を確保するためには、適切な維持管理が前提となることから、水路の除草や泥上げ等のための水路底への階段を設置するなどにより維持管理作業の容易さへの配慮や、維持管理費の軽減等についても検討する必要がある。

5.2.4 環境に配慮した資材の利用

地域で採取できる自然材料は、周辺環境と調和しやすく、工事費が安くなる場合もあることから、その利用について工夫することが望ましい。また、植物等は外来種・移入種を用いると現況の生態系に影響を及ぼす場合があるので留意する必要がある。

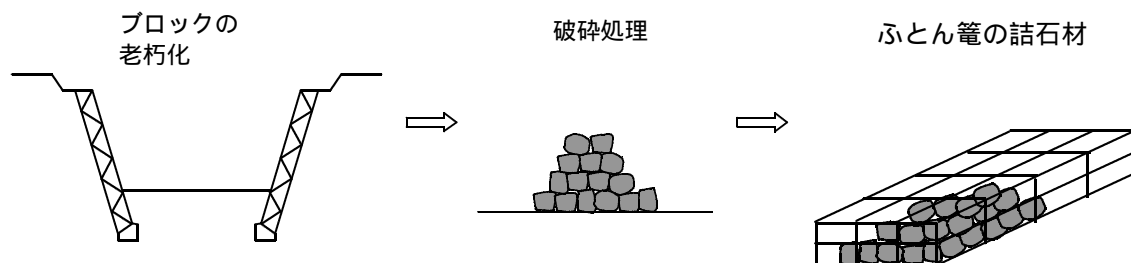
水路改修時に発生したコンクリート廃材等を再利用することは、廃棄物の発生抑制による環境への配慮、社会的コストの縮減及び工事費の縮減にも効果的であることから、積極的に検討する必要がある。

【解説】

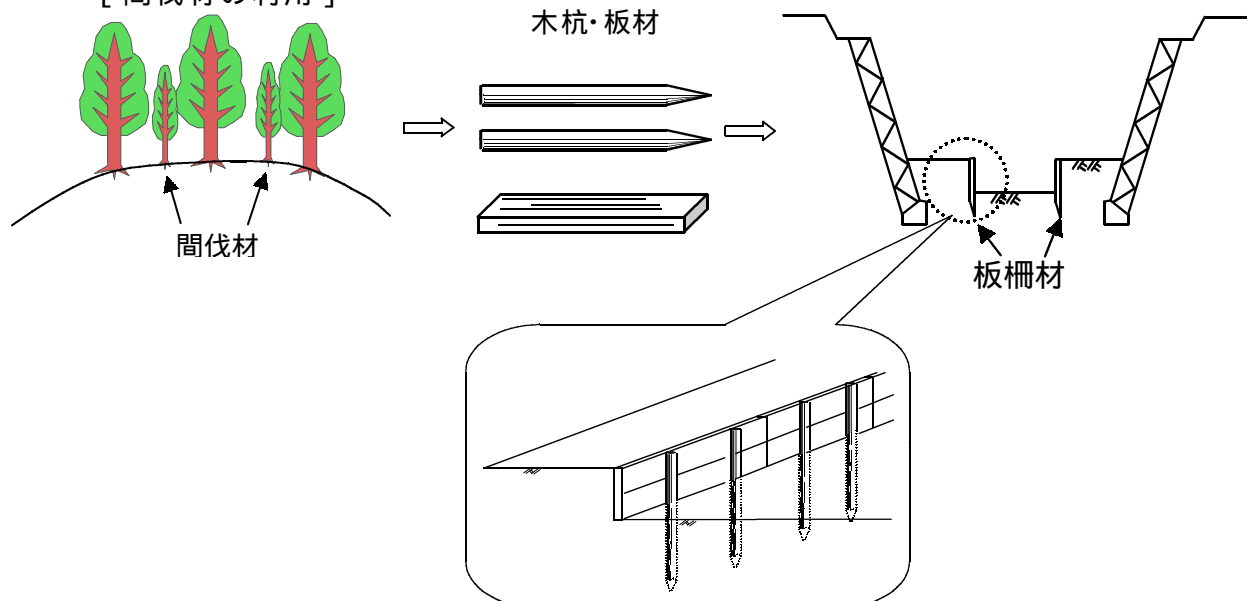
1. 周辺地域にない自然材料（石材・間伐材等）を遠隔地等から持ち込む場合には、工事費が高くなるほか、周辺との景観と調和しない場合もあるため、注意する必要がある。
2. 在来種による植生回復を促進するため表土扱いの採用を検討するほか、新規の植生や法面吹き付けを行う場合にも極力在来種を利用するよう留意する。また、地域外から表土等を搬入する場合にあっても、地域の生態系に影響を及ぼす外来種の混入等に十分な注意が必要である。地域植生に影響を及ぼす外来種の例としては、セイタカアワダチソウ、オオバクサ、アレチウリ、キクイモ、オオカナダモ等がある。
3. 建設副産物の活用の例としては、コンクリート塊を蛇籠やふとん籠の中詰め材、積ブロックの裏込材等に利用したり、建設発生木材（伐採木・間伐材等）を木杭、木工沈床工、そだ材として利用するものなどがある。

間伐材やそだ材等の自然材料については適正な維持管理・補修を行う必要がある。

〔コンクリートブロックの再利用〕



〔間伐材の利用〕



5.2.5 生物の生息・生育条件の確保と経済性・維持管理作業性のバランス

環境との調和に配慮した水路の整備においては、生物の生息・生育環境への配慮(生態系配慮)を高めるほど、工事費や維持管理費等が増加することもあるため、これらのバランスを考慮した設計を行うことが重要である。

この場合、工事費を負担し、将来の維持管理を行う農家を含む地域住民等の意見を十分に踏まえた検討を行うことが必要となる。

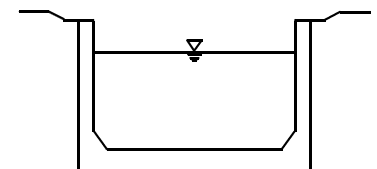
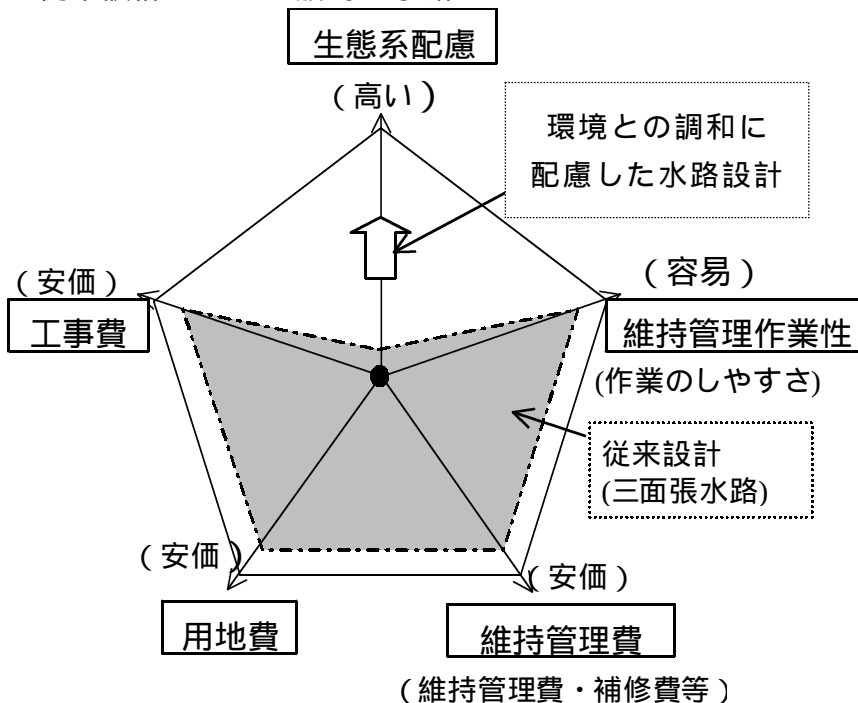
【解説】

環境との調和に配慮した水路では、農家を含む地域住民・有識者等の意見を踏まえ、次のバランスを考慮して設計を行うことが重要である。

ここでは、5要素のバランスを検討した。なお、水路により検討要素が異なる。

[生態系配慮と経済性・維持管理作業性等とのバランスの概念図]

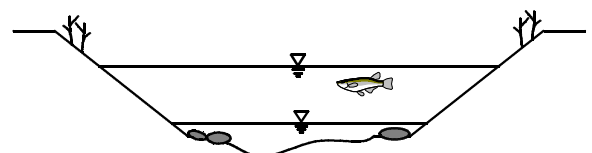
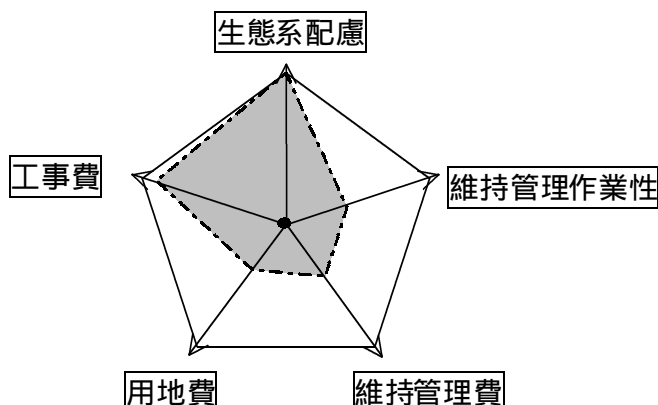
<従来設計による一般的な水路>



- 経済性・維持管理作業性を重視し、生態系への配慮が低い水路（三面張水路等）が多い

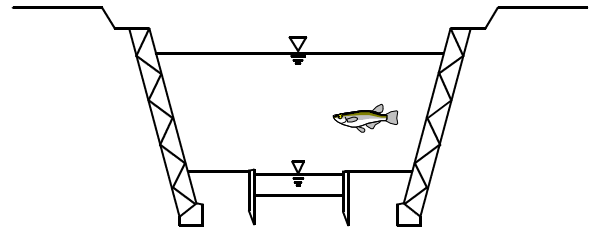
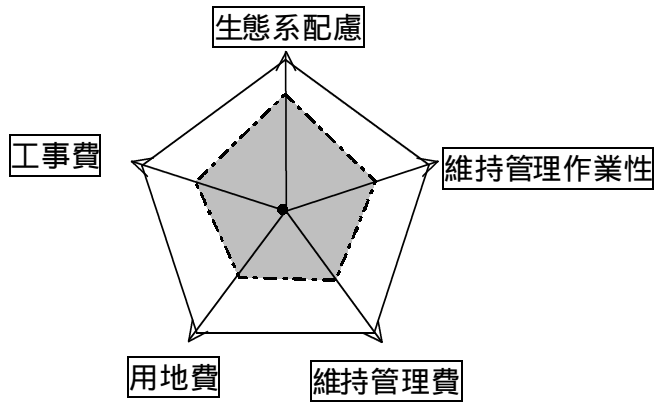
<環境との調和に配慮した水路の例>

土水路



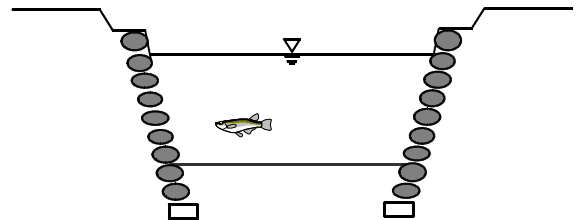
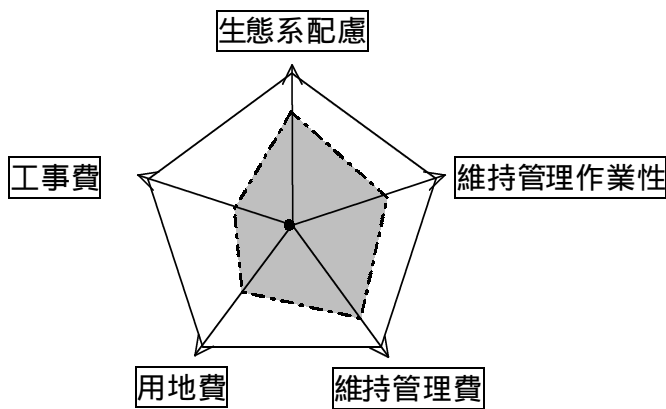
- 農家を含む地域住民による除草・泥上げ等の作業労力が大
- 断面が大きく用地費が大

積みブロック＋複断面 （別紙 2 p12「地区事例」参照）



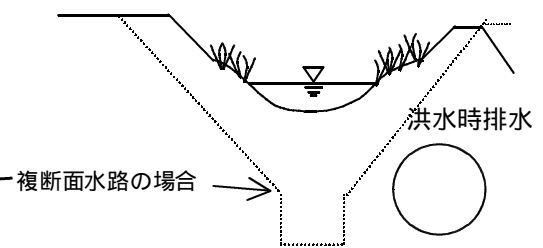
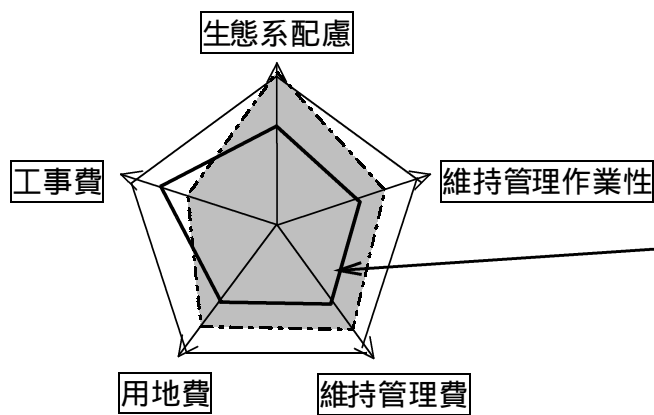
- 水路底を生態系および最小流量時に配慮
- 農家を含む地域住民による除草・泥上げ等の作業労力が中程度

石積み （別紙 2 p20「地区事例」参照）



- 水路底質及び石積みにより生態系に配慮
- 石積みのため、経済的には高価

<二段水路と複断面水路との比較例> （別紙 2 p19「地区事例」参照）



複断面の排水路と比べた場合

- 維持管理作業が容易
- 用地費が安価
- より生態系に配慮

（上図中の実線は、右図点線の複断面水路の場合）

5.3 設計の進め方

5.3.1 設計の手順

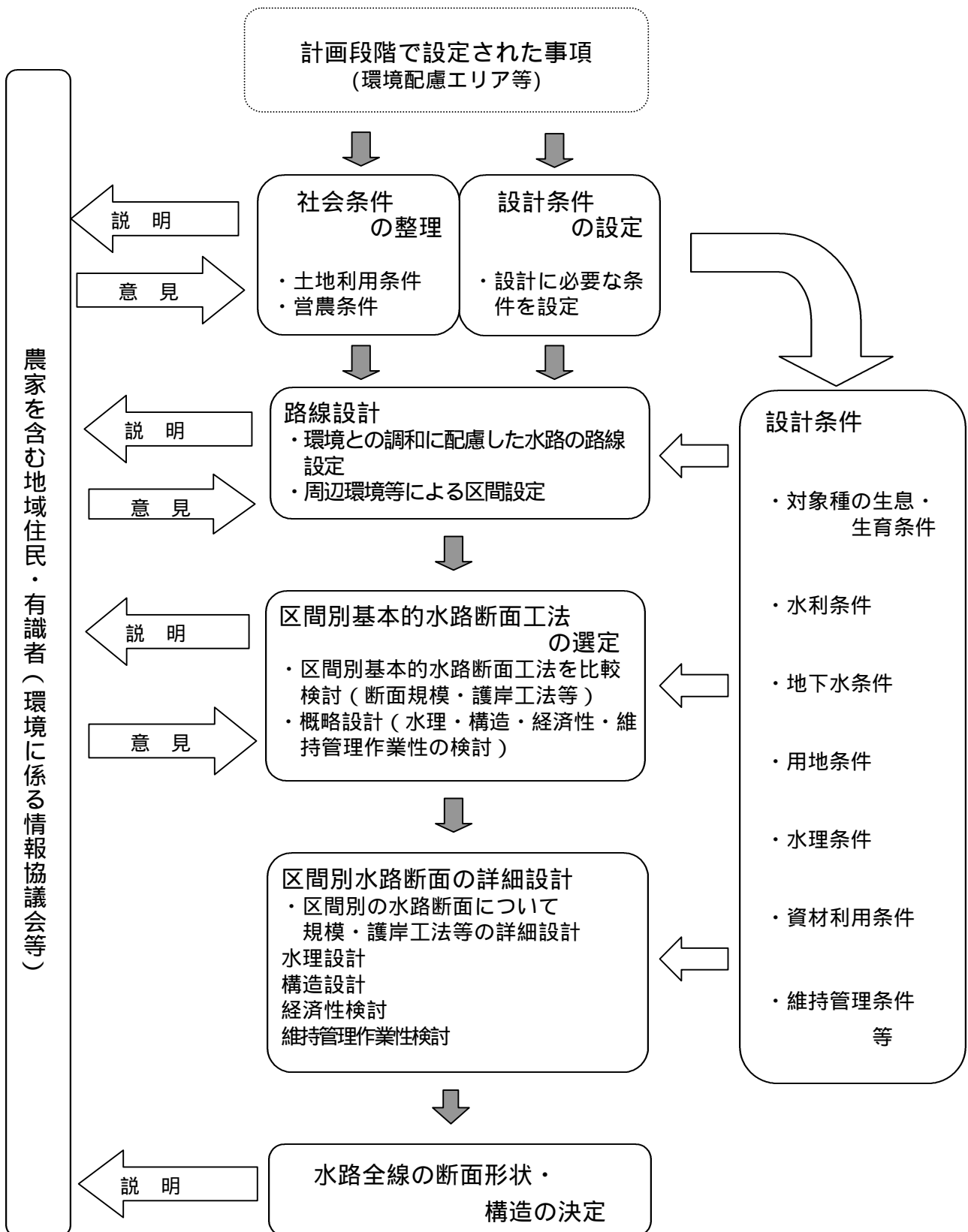
環境との調和に配慮した水路の設計は、計画段階で設定された基本事項を踏まえ、具体的な個々の現地条件に照らしつつ、設計条件の設定、路線設計、区間別の水路横断及び縦断工法の検討・選定、水理設計、構造設計、経済性検討、維持管理作業性検討を繰り返し行い、水路の断面形状・構造等を決定する。

設計に当たっては、農家を含む地域住民及び有識者などの意見や議論を聞いた上で適用可能な数種の工法を選定し、これらを地域住民等に説明し、さらに意見を聞くなどして、地域住民等の意見をできる限り設計に反映させることが重要である。

【解説】

1. 計画段階では、環境との調和に配慮した対策工法と設置位置を大まかに想定して、設計条件となる基本事項（対象種の保全に必要な環境条件とゾーニングによる環境配慮区間の設定等）を定めている。設計段階では、これを踏まえて、現地測量や用地調査によって明らかとなる具体的な地形立地や用地条件等を加味し、区間別に機能性（「農業生産性の向上」と「保全対象種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の観点から工法選定と施設設計を行う。
2. 具体的には、次のような手順で行う。区間別の路線設計、水路横断及び縦断工法の選定に当たっては、数案について比較設計を行いながら、農家を含む地域住民等との合意形成を基本として決定する。また、一つの路線でも、例えば水田地帯を通過する区間、集落に隣接する区間等によって用地条件、維持管理条件等の設計条件が異なる場合があるため、水路断面工法の選定に当たっては、設計条件を踏まえて区間別に検討する。
3. また、最終的に選定した構造及び工法について、環境との調和に配慮した水路としての要件（水路としての機能と生物の生息・生育空間としての機能）を満たしているか否かを確認する必要がある。
4. 水路設計において本手引きに記載していること以外に必要な事項については、設計基準「水路工」などによって検討する。

[環境との調和に配慮した水路の設計手順の例]



5.3.2 設計条件の設定

環境との調和に配慮した水路の設計にあたっては、対象種の生息・生育条件、水利条件、地下水条件、用地条件、水理条件、資材利用条件、維持管理条件等を、事業計画及び農家を含む地域住民・有識者等の意見を踏まえて設定する。

【解説】

1. 対象種の生息・生育条件

対象種の生息・生育環境に係る調査結果や、農家を含む地域住民や有識者等からの生息・生育状況や環境についての聞き取り結果等から、対象種の生息・生育に適した流速・水深等を決定する。

2. 水利条件

非かんがい期などに流量が大幅に減少する場合や水量がまったくなくなる場合には、生息・生育可能な生物種が制限される。このため、かんがい期における期別の流量、非かんがい期流量など対象生物の生息・生育期間を通した流量の変化を把握する必要がある。

また、非かんがい期における水量の確保の可能性についても検討する。

3. 地下水条件

用水路では、地下水位が高く漏水の可能性が低い場合には、底張りを行わないなどの断面工法の採用が考えられるため、地下水位の把握が必要である。

水田地帯を通過する水路では、かんがい期と非かんがい期では地下水位が大きく変化することから、期別の地下水位を把握する必要がある。

4. 用地条件

環境との調和に配慮した水路の断面工法によっては、従来の水路設計と比較して用地幅が広く必要な場合がある。このため、地権者等の意向を把握するなど水路用地確保の可能性を整理しておく必要がある。

5. 水理条件

水利条件を踏まえ、水理設計に必要な計画最大流量、最多頻度流量や最小流量を設定する。

6. 資材利用条件

環境との調和に配慮した水路では、地域で採取できる自然材料や建設副産物などを利用することが環境との調和や工事費の面からも有効である。このため、地域で入手可能な資材について、種類や概略の利用可能量等を整理しておくことが必要である。

7. 維持管理条件

環境との調和に配慮した水路は、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断面工法の選択肢が異なる。このため、農家や地域住民から将来にわたり対応可能な維持管理作業、作業の頻度等を聞き取るなど、維持管理条件を確認しておく必要がある。

5.3.3 路線設計

水路の基本路線の設定は計画時点で行われているが、実際の施工路線は、測量や用地調整等の具体的な現地条件によって最終的に一定の調整が必要となるのが通例である。その際、水路周辺の土地利用条件、地域営農条件、生物の生息・生育条件、路線による工事費や維持管理の難易性の違い、維持管理体制等を考慮しつつ、事業計画の内容やマスタープランで定めた基本的考え方に基づき、可能な路線設計を行う必要がある。また、路線設計においては、諸条件に最も適した水路断面工法を選定するため、条件の類似した区間毎に路線の区割を行うものとする。

【解説】

1. 地域の実情(諸条件)を十分に把握したうえでの対象路線の設定

将来にわたり除草や泥上げ等の維持管理が必要となることから、農家を含む住民等による維持管理の継続性が確認できる範囲で対象路線を設定することが重要である。

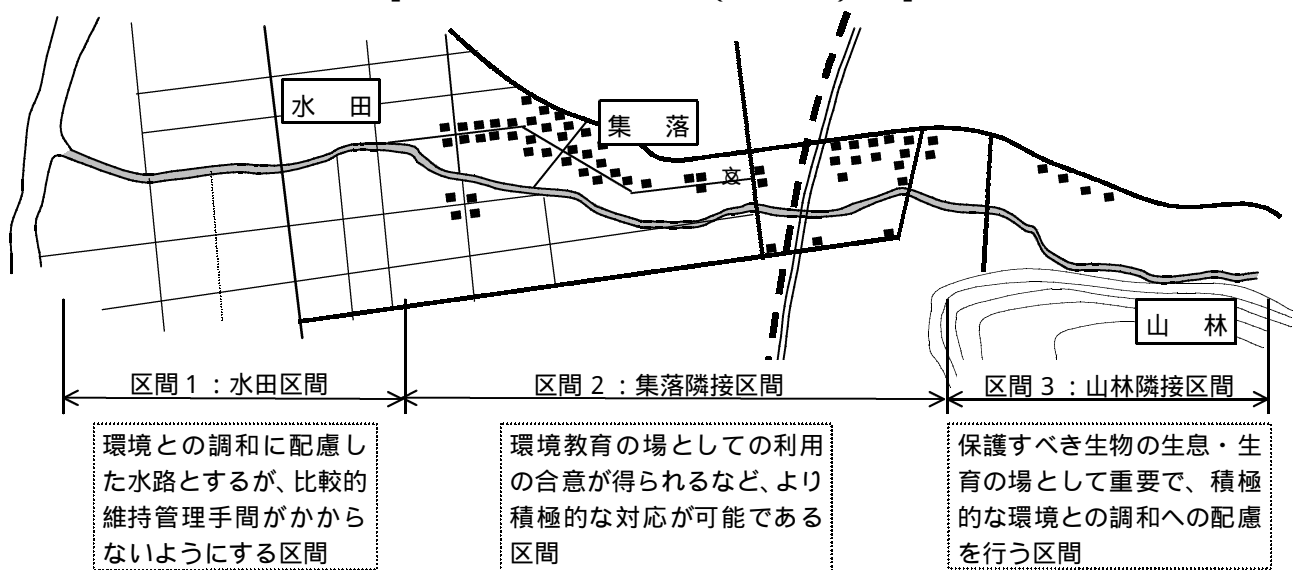
保護すべき生物の生息・生育が確認された路線のほか、生態系の回復が望まれる路線など、農家を含む地域住民の意向を踏まえたうえで、可能な限り環境との調和に配慮した水路を導入する路線として設定するように努める必要がある。

なお、地元農家が行っている水路の維持管理などに支障をきたすおそれがある場合には、路線設定が困難となることもあり、事業計画での基本条件の見直しも含めた再検討が必要となる場合もある。

2. 水路断面工法を検討するための区間割

環境との調和に配慮した水路では、路線全体を同一の構造とするのではなく、区間別に配慮のレベルを変える等、諸条件に最も適した水路断面工法を選定することが重要である。このため、環境との調和に配慮した水路としての整備を導入する路線内では、諸条件をより詳細に検討して、条件の類似した区間毎に区割を行うものとする。

[区間割りの検討例（排水路）]



【区間別に環境との調和に配慮した水路とする手法の例】

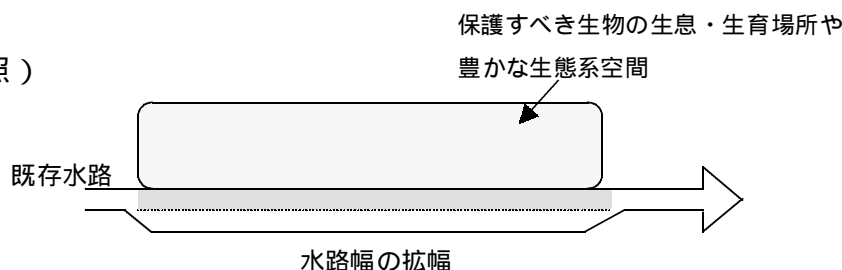
○ 保護すべき生物が生息・生育している区間がある場合

対象路線内の保護すべき生物の生息・生育場所や豊かな生態系空間はできるだけ保存し、外部からの干渉が少なくなるよう、路線の迂回や、バイパス水路の設置が考えられる。

[現況水路の保全利用]

(別紙2 p11「地区事例」参照)

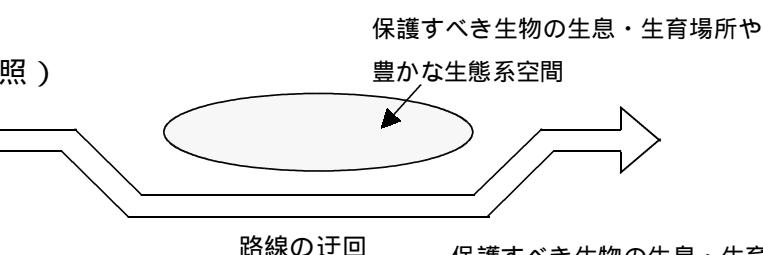
- ・ 現況で保護すべき生物の生息・生育している区間を保全しつつ、送水機能の確保を図る



[路線の迂回]

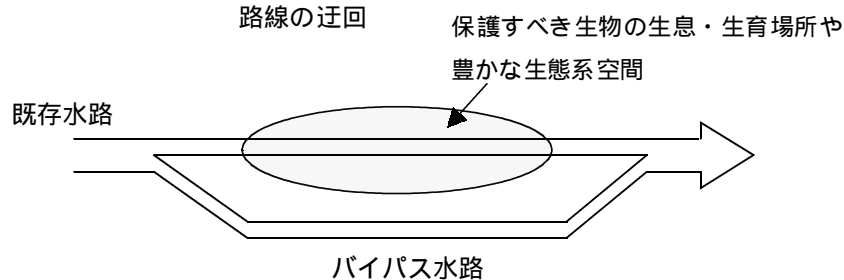
(別紙2 p16「地区事例」参照)

- ・ 保護すべき生物の生息・生育場所を避けて路線を設定



[バイパス水路]

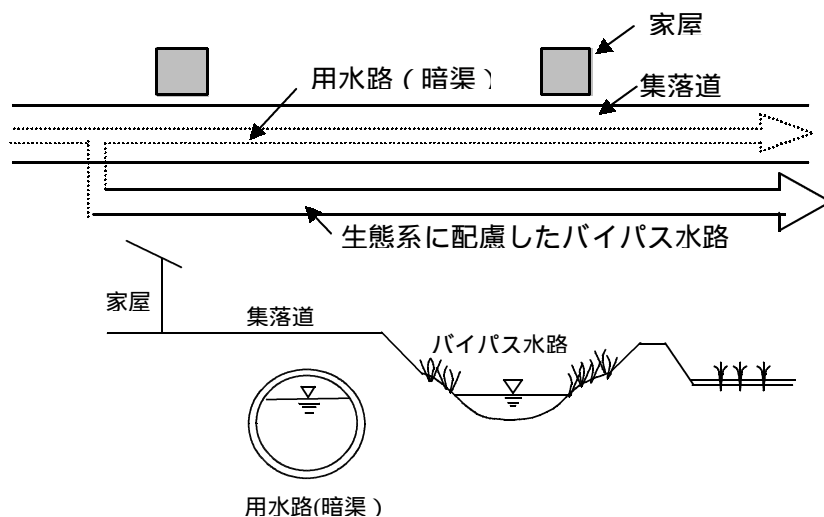
- ・ 既存水路断面で確保できない流量をバイパス水路で対応する



○ 集落に近接した区間がある場合 (別紙2 p17「地区事例」参照)

用地や構造等の条件で環境との調和に配慮した水路の整備が困難であるが、地域住民等からの強い要望がある場合には、バイパス水路を設けることや水路の上部利用(二段水路)が考えられる。

[暗渠水路の場合]



5.3.4 水路断面・工法選定の考え方

環境との調和に配慮した水路の断面・護岸等の工法については、用水路・排水路それぞれの特徴を踏まえて選定するものとする。

工法選定は、現況水路断面の改良を基本にした数種類の比較案を検討し、基本的な断面・護岸構造を決定するものとする。

【解説】

用水路及び排水路における工法の選定例、工法比較例を別添参考資料 p30 ~ 31「用水路の断面検討例」、「排水の断面検討例」に掲げる。

[生物の生息・生育環境から見た用水路・排水路の一般的な特徴]

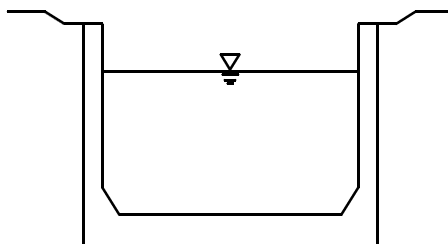
用 水 路		排 水 路
・通水期間を通して流速が速い ・通水期間は水深が確保されるが、非かんがい期は通水がないことが多い ・通水期間は流量変動が比較的少ない	通水状況	・洪水時以外では、流速は比較的遅く、魚類等の生息に適した空間を創出しやすい ・降雨等を受け入れるため、一年を通して通水があり水面を確保できる ・洪水時等流量変動が大きい
・幹線系では、ほ場との連続性に乏しいなど周辺環境とは縁が切れることが多い ・パイプラインやトンネルなど生態系への配慮が困難な区間が多い	水の連続性	・ほ場・水路・河川との連続性が確保しやすく、魚類等の生息環境を広範囲に確保しやすい ・開水路がほとんどであり、生態系への配慮が可能な区間が確保しやすい
・矩形断面が多く、通水期間における水路断面の余裕は排水路と比較して小さい	水路断面	・洪水量により断面規模が定まるため、洪水時以外では通水断面に余裕があり、用水路と比較して断面を工夫しやすい
・漏水防止・経済性等からコンクリート三面張とする場合が多いが、地下水位等の状況により、底面をライニングしないなど検討の余地がある	水路構造	・柵渠、積みブロック等による二面張りで、底面をライニングしない場合が多い
・上記の特徴から、生物の生息・生育環境の確保にあたり、区間や工法等の選択に十分な検討が必要である	総 合 (生物の生息・生育環境)	・上記の特徴から生物の生息・生育環境の確保にあたり、用水路に比べて選択できる工法等の範囲に自由度がある

(1) 用水路における工法選定例

(現況が三面張矩形水路の場合)

○ 現況水路 (三面張水路)

- ・ 流速が速い
- ・ 水生植物等の生物の生育は困難である



○ 工法選定のための比較案

- ・ 現況水路断面の改良を基本に、数種類の比較案を検討

検討レベル 1 : 三面張り + 底面礫敷き

(魚類等の生息環境に配慮して、水路底に割石や玉石を設置する)

検討レベル 2 : 二面張り (積みブロック)

(底質を土とすることにより、水草の生育や魚類等の産卵環境を確保する)

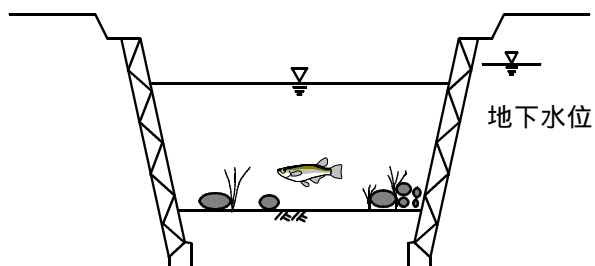
検討レベル 3 : 二面張り + 休息・避難場所の確保



(採用案)

○ 水路断面工法の決定

- ・ 地下水が高く、漏水量が許容範囲であれば、底質を土とし、生物の生息・生育環境を現況と比べ確保できる

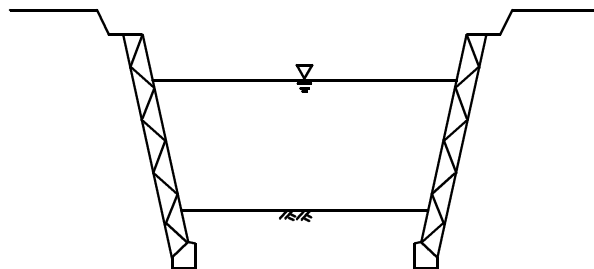


(2) 排水路における工法選定例

(現況が二面張台形水路の場合)

○ 現況水路 (二面張水路)

- ・ 現況水路では、常時流量時に生物の生息・生育に適した水深が確保できない



○ 工法選定のための比較案

- ・ 現況水路断面の改良を基本に、数種類の比較案を検討

検討レベル 1 : 二面張り + 複断面

(木柵水路の設置により、常時流量時でも生物の生息・生育に必要な水深の確保が可能)

検討レベル 2 : 二面張り + 休息場所等 + 底面変化

(水路底に変化をつけることにより多様な生物や餌の保全が可能)

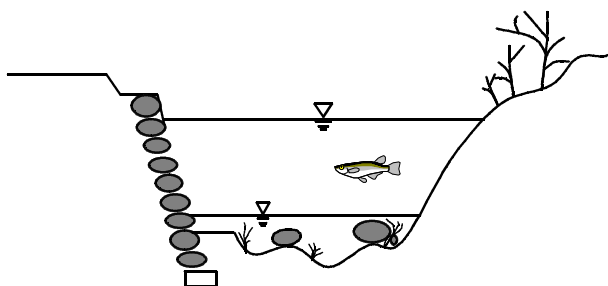
検討レベル 3 : 石積み片側護岸



(採用案)

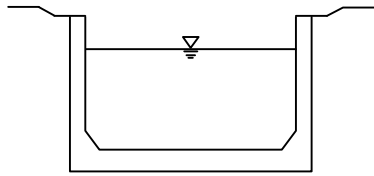
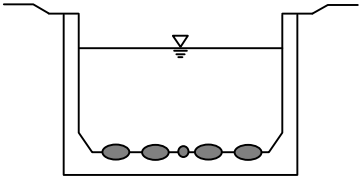
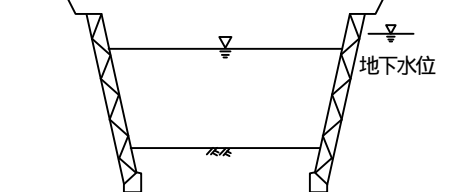
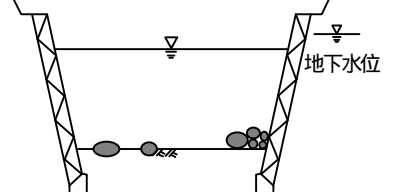
○ 水路断面工法の決定

- ・ 山側を流れる場所では両岸整備しないで、片側整備とし、山側の自然を復元し、生物の生息・生育環境を確保できる

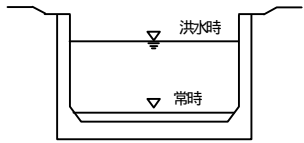
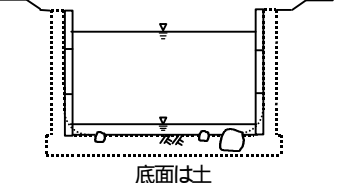
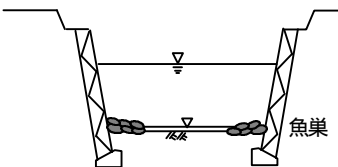
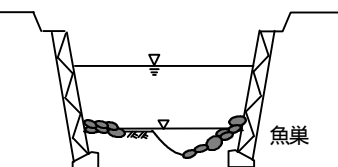
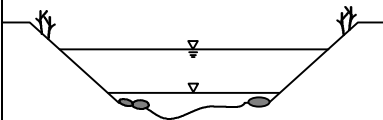


(参考 - 1) 用水路の工法比較例

ここでは、配慮レベル3までしか示していないが、レベル4として生態系に配慮するためのバイパス水路を設置するなど、さらに高いレベルで生態系に配慮する工法も比較案として検討することが望ましい。

	現 況 水 路	配 慮 レ ベ ル 1	配 慮 レ ベ ル 2	配 慮 レ ベ ル 3
水路断面形	・三面張り 	・三面張り + 底面礫敷き 	・二面張り (積みブロック等) 	・二面張り + 休息・避難場所の確保 
地下水位	・地下水位の条件に係らず、整備が可能である。	・同左	・かんがい期を通して地下水位が設計水位より高く漏水量が許容範囲内の場合であれば、底面を土とすることが可能である。	・同左
生態系	・魚類の通路とはなり得ても、産卵を含めた生息条件は満足しない。 ・水生昆虫や付着性藻類等の動植物の生息・生育には適さない。	・魚類の休息や待避場所を確保するためコンクリート底面に礫を敷く。 ・水生昆虫等の生息も三面張り水路と比較するとやや改善する。	・底面を土とすることによって水草の生育が可能となり、魚類の産卵条件に加えて餌の保全を図ることができる場合がある。	・左記に加えて、魚類の休息や増水時の避難場所となる置石を行うことで、より生態系に配慮した水路となる場合が多い。
用地条件	・通水能力が同等の計画であれば現況水路用地内で整備が可能である。	・粗度係数の増大により断面拡大の可能性もあるが、ほぼ現況水路用地内での整備が可能である。	・積みブロックの傾斜、粗度係数の増大による断面拡大により、現況幅よりも広い水路用地を必要とする。	・同左
維持管理	・現況維持管理レベルで対応が可能である。	・同左	・流水を阻害するような水草の繁茂がある場合には、刈り取りが必要となる。 ・土砂の堆積が起こる可能性が高くなり、土砂上げの手間が増える。	・同左
経済性	・水路断面規模によるが、中小規模の水路では最も経済的である。	・粗度係数の増大による断面の拡大及び礫敷きによる底版を厚くすることで工事費が増大する。	・水路断面規模によるが中小規模の水路では工事費が増大する可能性がある。 ・用地買収費が必要となる	・左記に加えて、置石の工事費が増大して、本比較案中では最も高価となる可能性が高い。
景観	・通水機能を重視した断面であり、景観へ配慮することが難しい。	・流況に基づく景観面での変化は見られるが、景観向上とは言いがたい。	・垂直の単一側壁に比べ、傾斜があり変化のある側壁になり、安定感を感じる場合が多い。	・同左

(参考 - 2) 排水路の工法比較例 : 現況水路が三面張水路の場合

	現 況 水 路	配 慮 レ ベ ル 1	配 慮 レ ベ ル 2	配 慮 レ ベ ル 3	配 慮 レ ベ ル 4
水路断面形	・三面張り 	・組立て柵渠 + 底面は土 	・二面張り (積みブロック等) + 休息・避難場所の確保 	・二面張り (積みブロック等) + 休息・避難場所の確保 + 底面変化 	・土水路 
生態系	・魚類の通路とはなり得ても、産卵を含めた生息条件は満足しない。 ・水生昆虫や付着性藻類等の動植物の生息・生育には適さない。	・底面を土とすることによって水草の生育が可能で、魚類の産卵条件・餌の保全を図ることができる。	・左記に加えて、魚類の産卵場所や増水時の避難場所としての機能を持つ魚巢を整備し、生態系保全レベルの向上をさせることができる。	・底面に変化をつけることによって、多様な魚種や餌の保全が可能になる。	・水路敷き全体で生態系保全レベルの向上を図ることができる。
用地条件	・通水能力が同等の計画であれば現況水路用地内で整備が可能である。	・粗度係数の増大により断面拡大の可能性もあるが、ほぼ現況水路用地内での整備が可能である場合が多い。	・積みブロックの傾斜、粗度係数の増大による断面拡大により、現況幅よりも広い水路用地を必要とする。	・同左	・水路側勾配を緩くする必要があるとともに、粗度係数の増大による断面拡大が必要で、レベル2、3よりも広い水路用地を必要とする。
維持管理	・現況維持管理レベルで対応が可能である。	・流水を阻害するような水草の繁茂がある場合には刈り取りが必要となる。	・同左	・底面の草刈手間が増大する可能性が高い。	・草刈面積が比較案中で最も広くなり、維持管理手間は最大となる。
経済性	・水路断面規模によるが、小規模の水路では比較的経済的である。	・比較案中最も安価である場合が多い。	・小規模の水路では工事費が増大する可能性がある。 ・用地買収費が必要となる。	・左記に加えて底面に変化をつけるための、木杭・置石等の工事費が増大する。	・用地買収費の増加は確実で、用地単価によっては、工事費の減を上回る場合も考えられる。
景観	・通水機能を重視した断面であり景観へ配慮することが難しい。	・現況の水路景観を保全できるが景観の向上は難しい。	・垂直の単一側壁に比べ、傾斜があり変化のある側壁になり、安定感を感じる場合が多い。	・底面では自然状態に近い多様な流れを創出することができ、洪水時以外の景観を向上することができる。	・比較案中で最も自然状態に近い景観を創造することができる。

(参考 - 3) 排水路の工法比較例 : 現況水路が積みブロック護岸の場合

	現 況 水 路	配 慮 レ ベ ル 1	配 慮 レ ベ ル 2	配 慮 レ ベ ル 3	配 慮 レ ベ ル 4
水路断面形	・二面張り(積みブロック)	・二面張り(積みブロック) + 複断面	・二面張り(積みブロック等) + 休息・避難場所の確保 + 底面変化	・石積み片側護岸	・土水路
生態系	・現況通りの底面を土とすることによって水草の生育が可能で、魚類の産卵条件・餌の保全を図ることができる。	・左記に加えて、木杭板柵水路を設置することによって、常時流量時でも魚類の生息に必要な水深を確保することができる。	・底面に変化をつけることによって、多様な生物や餌の保全が可能になる。	・左記に加えて、山側を流れる場所では、片側のみ護岸を整備することで、山側は自然を復元することができる。	・水路敷き全体で生態系保全レベルの向上を図ることができる。
用地条件	・通水能力が同等の計画であれば現況水路用地内で整備が可能である。	・粗度係数の増大により断面拡大の可能性もあるが、底面を掘り下げる等により、ほぼ現況水路用地内での整備が可能である。	・同左	・土羽部の勾配及び粗度係数の増大による断面拡大が必要で、レベル1、2よりも広い水路用地を必要とする。	・水路側勾配を緩くする必要があるとともに、粗度係数の増大による断面拡大が必要で、レベル3よりも広い水路用地を必要とする。
維持管理	・現況維持管理レベルでの対応が可能である。	・底面の草刈手間が増大する可能性が高い。	・同左	・底面に加えて、山側の草刈手間が増える。	・草刈面積が比較案中で最も広くなり、維持管理手間は最大となる。
経済性	・比較案中最も安価である。	・左記に加えて木杭板柵水路の工事費が増大する。	・底面に変化をつけるための、木杭・置石等の工事費が増大する。	・護岸を施工するのは片側であり工事費は安価になる。 ・用地買収費が必要となる。	・用地買収費の増加は確実で、用地単価によっては、工事費の減を上回る場合も考えられる。
景観	・現況の水路景観を保全できるが景観の向上は難しい。	・同左	・底面では自然状態に近い多様な流れを創出することができ、洪水時以外の景観を向上することができる。	・山側の自然景観が復元できる。	・比較案中で最も自然状態に近い景観を創造することができる。

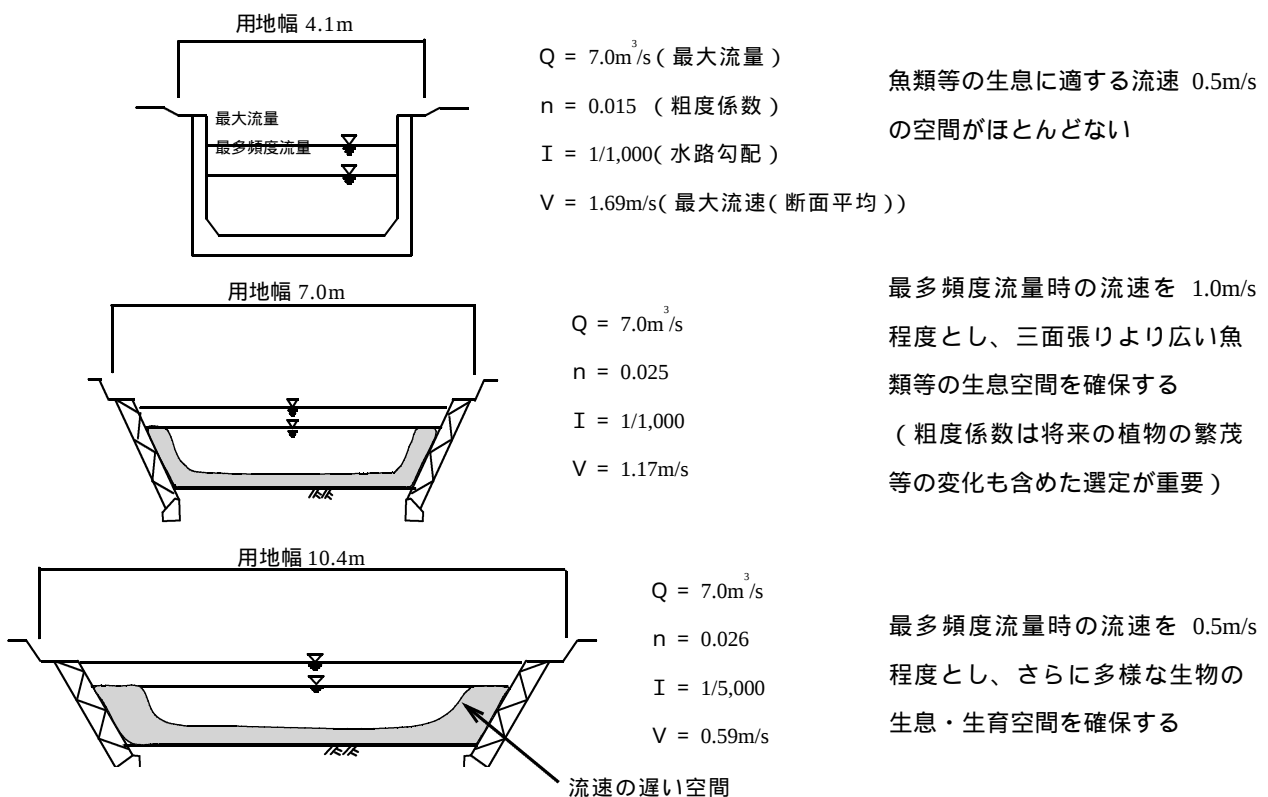
5.3.5 水理設計

環境との調和に配慮した水路の水理設計は、計画最大流量（設計流量）を安全に流下させられるか（送水機能の発揮）、最多頻度流量、最小流量（非かんがい期の水量）などの流量について、生物の生息・生育に適した水深、流速を確保できるかという観点から、水路の縦断面及び横断面の規模・形状・構造について検討するものとする。

また、生物の生息・生育に適した流速を断面平均流速で確保しようとする、水路断面が大幅に拡大する場合があるので、水路断面内の流速分布を考慮し、断面の一部に生物の生息・生育に適した空間を確保することを検討するものとする。

【解説】

1. 水路の断面の規模・形状・構造と流量・断面平均流速と生態系配慮に与える影響との関係の検討例（対象魚類等の生息に適した流速が 0.5m/s 以下の場合）

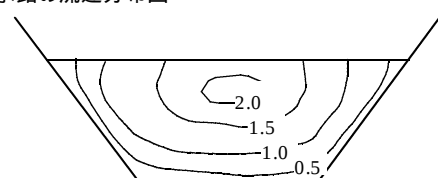


2. 断面内の流速分布

水路内の流速は、自由水面の存在と水路側壁に沿う摩擦により断面内で一様に分布しておらず、側壁面・底面に近いほど流速が緩やかである。水理設計では、このような流速分布を考慮し、生物の生息・生育に適した空間（緩やかな流速の空間）をできるだけ広く確保することを検討することが望ましい。

また、水路底面に置石、乱杭、沈床工などを設置するなどにより、流速を緩和することが可能である。

台形断面水路の流速分布図



等流流速を 1.0 とした場合の流速分布

出典：開水路の水理

○ 粗度係数 n の値

ライニング、擁壁水路

水路の材料と状態	粗度係数		
	最小値	標準値	最大値
コンクリート（現場打ちフルム、暗渠等）	0.012	0.015	0.016
コンクリートブロック	0.014	0.016	0.017
コンクリート（既製フルム等）	0.012	0.014	0.016
石工（粗石練積）	0.017	0.025	0.030
石工（粗石空積）	0.023	0.032	0.035
草生被覆（張芝）	0.030	0.040	0.050

掘削または浚渫の水路

水路の材料と状態	粗度係数		
	最小値	標準値	最大値
土、直線で一樣な場合			
1. 雑草なし（完成直後）	0.016	0.018	0.020
2. 雑草なし（野ざらし）	0.018	0.022	0.025
3. 砂利（雑草なし）	0.022	0.025	0.030
4. 短い草はあるが雑草は少ない	0.022	0.027	0.033
土、湾曲し一樣でない場合			
1. 植物の被覆なし	0.023	0.025	0.030
2. 若干の雑草	0.025	0.030	0.033
3. 雑草又は水草密生深い	0.030	0.035	0.040
4. 底面は土で側面は粗石	0.028	0.030	0.035
5. 底面は石で側面は雑草	0.025	0.035	0.040
6. 底面は玉石で側面は雑草なし	0.030	0.040	0.050

自然流路

水路の材料と状態	粗度係数		
	最小値	標準値	最大値
平野の小流路			
1. 雑草なく、直線で満水位の場合、割れ目や淵がない	0.025	0.030	0.033
2. 同上、ただし石や雑草が多い	0.030	0.035	0.040
3. 雑草はないが蛇行し、若干の淵や浅瀬がある	0.033	0.040	0.045
4. 同上、ただし若干の石、雑草がある	0.035	0.045	0.050
5. 同上、ただし低水位で勾配や断面の変化が少ない	0.040	0.048	0.055
6. 4. と同じであるが、更に石が多い	0.045	0.050	0.060
7. 穏やかな流れの区間で雑草や深い淵がある	0.050	0.070	0.080
8. 雑草の密生した区間、深い淵あるいは木立等が多い	0.075	0.100	0.115
山地流路で水路内に植物なく、河岸は急勾配で河岸沿いの木やかん木は高水位で水につかる			
1. 河床は玉石、砂利	0.030	0.040	0.050
2. 河床は大きな玉石	0.040	0.050	0.070
大流路			
1. 大玉石やかん木のない規則断面	0.025		0.060
2. 不規則な粗い断面	0.035		0.100

出典：

土地改良事業計画設計基準設計

「水路工」技術書

注）環境との調和に配慮した水路に用いられることの多い水路構成材料別の粗度係数の現場実測値がない場合は、土地改良事業計画設計基準設計「水路工」の「6.2.2 粗度係数の選定」、表-6.2.の最小値及び最大値の両方を用いて水理状況を検討する。

- ・ 最大値を使用して必要な余裕高の確保を図り、また最小値を使用して水路に必要な水位や水深並びに流速の検討を行う。
- ・ 粗度係数の選定に当たっては水路の表面粗度、草生、水路の湾曲、断面形状、流速、径深、土砂の堆積、洗掘、浮遊物質及び維持管理条件（草の繁茂など）等多くの要素によって変化するので慎重な考慮が必要である。
- ・ 潤辺の粗度係数が部分により異なる水路断面においては、全潤辺に対する合成粗度係数を計算して流速を求める。

5.3.6 縦断設計（連続性の確保）

魚類等の生息環境として、縦断方向での生物の立場から見た水域の連続性及び流況の変化は重要である。

このため、魚類等の移動可能な流速・水深を確保するため縦断勾配を緩勾配としたり、縦断方向の落差を、対象種の移動を妨げないようできるだけ小さくするとともに、工法を工夫することが望ましい。また、多様な流れを創出する瀬・淵等が至る所に形成されることが望ましく、そのための仕掛けづくりが重要である。特に常時流れの速い水路にあっては、淵・よどみは魚類等の休息場所となることから重要である。

【解説】

1. 落差工における設計上のポイントとして、次のようなことがあげられる（別紙2 p10

「地区事例」参照）。

1 段の落差が大きい場合、小落差の複数段とする。

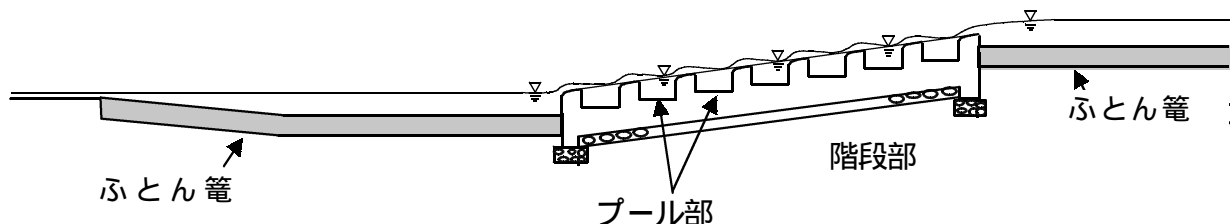
落差上下流に深みを設置し水深を確保する。

落差下流に淵（減勢工を併用）を設置する。

落差部の角は、丸みをつける。

階段式落差工のプール部は、魚類の遡上に有効であるが、土砂が堆積するため維持管理が必要となる。

例）階段式落差工



2. 急流工における設計上のポイントとして、次のようなことがあげられる。（別紙2 p18

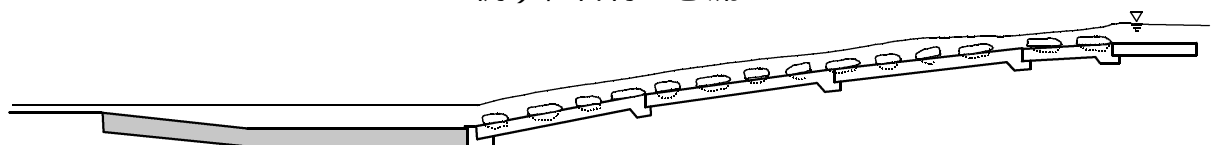
「地区事例」参照）

粗石（自然石）を設置することにより減勢する。

急流工下流に淵（減勢工を併用）を設置する。

魚類の遡上時の休憩場所が確保しづらく遡上効果は階段式落差工に劣るが、土砂堆積の心配が少ない。

例）粗石付き急流工

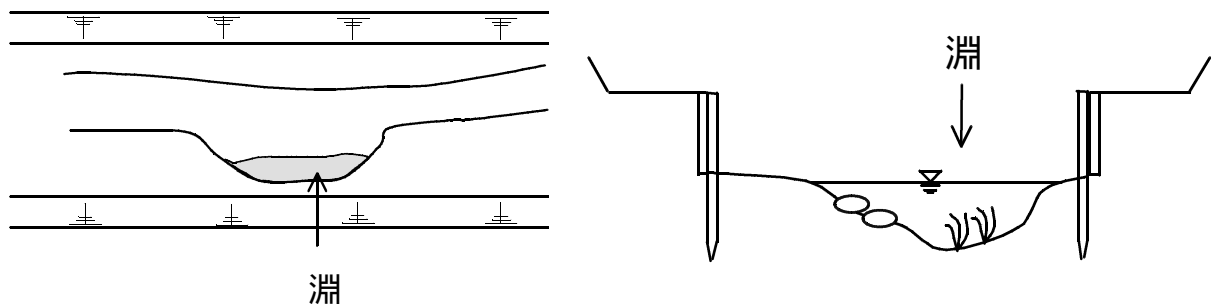


3. 瀬・淵・よどみの設計上のポイントとして、次のようなことがあげられる。

流路（縦断・横断方向）を考慮した瀬・淵・よどみを設置する。

瀬は流速が速いため石礫底とする。

淵の深さは対象魚類から設定する。



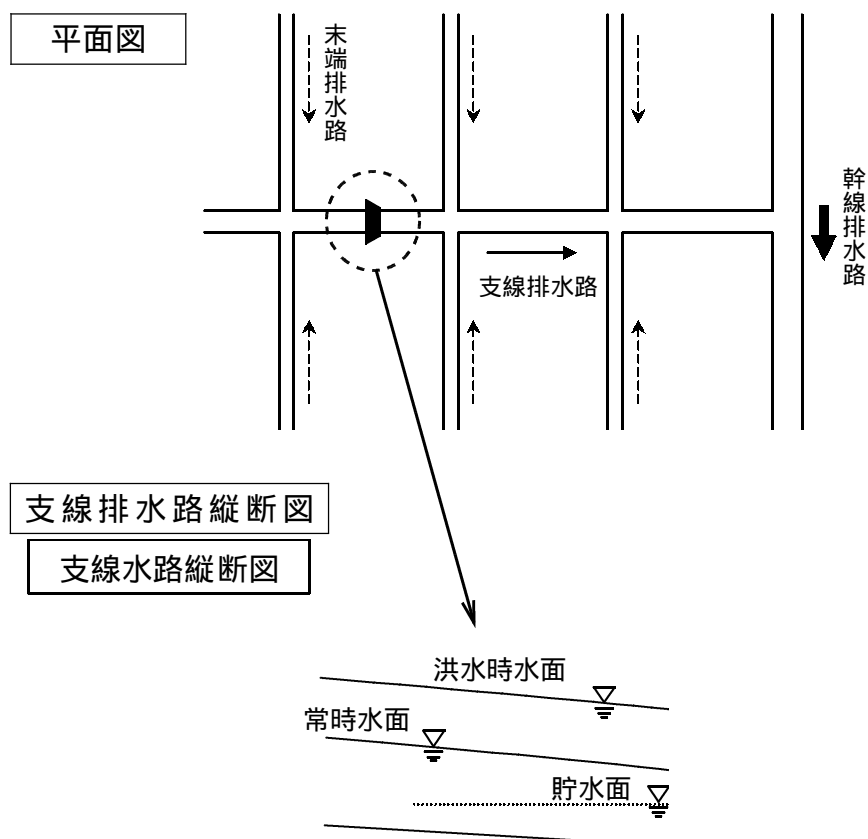
4．排水路は、一般的に農地からの常時の排水とともに降雨の排水を行なうため、年間を通じて上流域からの流入があるなど、用水路と比較して通水期間が長い。

このため、排水路では環境への配慮が比較的容易であり、水田から幹線排水路までの広範囲に生物の生息・生育に好ましい環境を確保することが可能である場合が多い。

（用水路においても、通年通水が可能な場合及び用排水兼用の場合などは、流水の連続性を確保することが可能である。）

支線・末端排水路における水量確保

支線・末端排水路では水がほとんど流れていない場合が多いため、より長い期間水を確保し、水生生物の生息・生育環境を創出する手法として、排水路の途中に 10 ～ 15cm 程度を人為的に堰上げ、排水路で常時貯水する方法がある。堰上げの構造は、セキ板の設置または切欠き付き簡易堰、もぐり堰等が考えられる。



排水路落差部等への小型魚道の設置

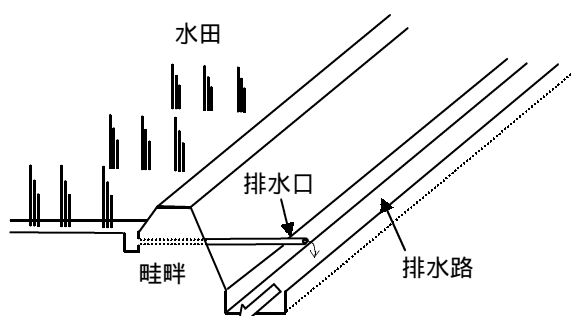
末端排水路と支線排水路、支線排水路と幹線排水路のつなぎ部分においては、段差があり魚類の遡上を阻んでいる場合が多く、小型魚道等の設置を検討する必要がある。

水田へのアクセス施設の設置

全ての水田を産卵の場とする必要はないが、一部の水田（掛け流し等の水管理、休耕田の活用を含む）について魚類の遡上を可能とするアクセス施設を設けることを検討することが望ましい。

末端排水路の敷高を水田に近いレベル（落差 20cm 程度以下）まで高くすると、魚類の移動が可能となるほか、落差がある場合でも斜路を設置して小規模な魚道としての機能を持たせる等の方法も考えられる。

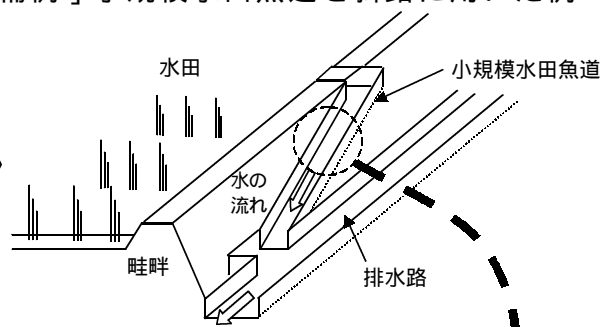
[現況]



排水口から滝のように落水し、
魚類等が移動できない

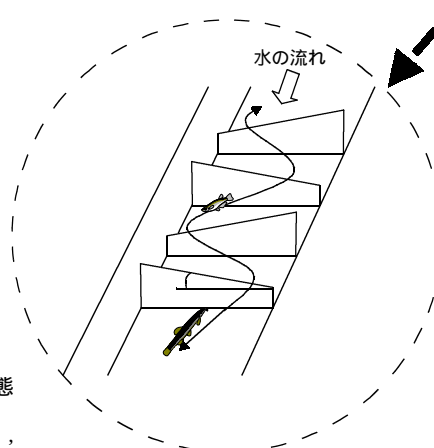
「生物相保全に配慮した農業水利施設の
整備手法」(社)農村環境整備センター
をもとに作成

[整備例] 小規模水田魚道を斜路に用いた例



排水口の構造を斜路にして、
魚類等の移動経路とする

小規模水田魚道



出典：農業土木学会誌 Vol.68 (12) , 「水田生態
系保全のための小規模水田魚道の開発」,
鈴木正貴,水谷正一,後藤章

湧水等の利用による水量の確保

排水路に湧水や農業集落排水の処理水を流入させる等の方法による水量確保の可能性についても検討する必要がある。

5.3.7 横断設計・工法の選定

水路断面については、生物の移動及び生息・生育可能な空間をできるだけ広く確保するため、水の滞留部や浅瀬をつくるなどの工夫を行うことが必要である。基本的な断面構造の検討とともに対象生物種や現場条件、経済性、農家を含めた地元住民等の意向等を踏まえた適切な工法を選択する必要がある。また、用地確保が可能な場合は、経済性及び管理作業性等についても併せて考慮しつつ、水路の拡幅を行なうなどして多様な生態系の保全を図る水辺の創出を図ることが望ましい。

水路により周辺動物の生息空間が分断される場合には、緩勾配護岸の設置等による横断方向の連続に配慮することが望ましい。

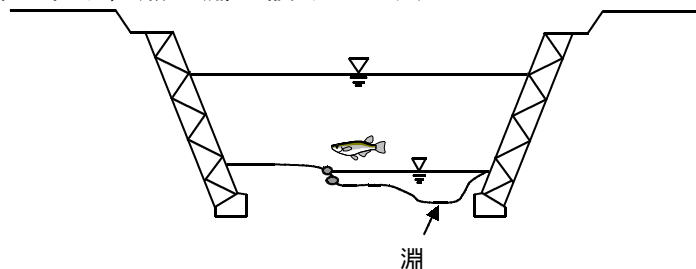
【解説】

1. 水路断面の設計に当たっては、現場条件や経済性のほか、有識者の指導・助言、施設の維持管理を行う土地改良区や関係農家等の意見を踏まえて、現況保全を基本とした補修や土水路での整備、片面護岸や二面張での整備等について検討する必要がある。また、その際、全線にわたって同様な断面とするのではなく、部分的に拡幅する等により断面構造を変えたり異なった工法を採用したりすることにより、路線として変化のある環境づくりをする視点が重要である。

2. 状況に応じて可能な範囲内で極力水路断面に変化をつける工夫が重要である。代表的な方策としては、次のようなものがあげられる。

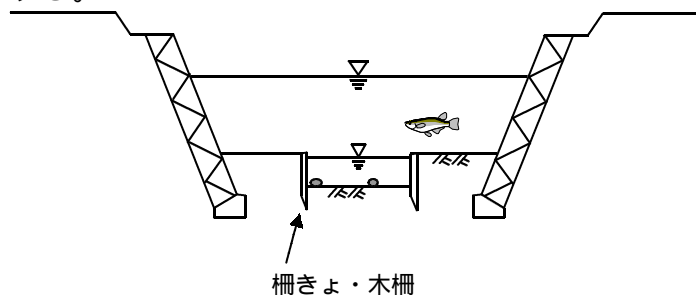
(1) 水路拡幅の用地確保が困難な場合には、次のような工法について検討することが望ましい。

水路底を掘り下げ、瀬・淵を設ける工法



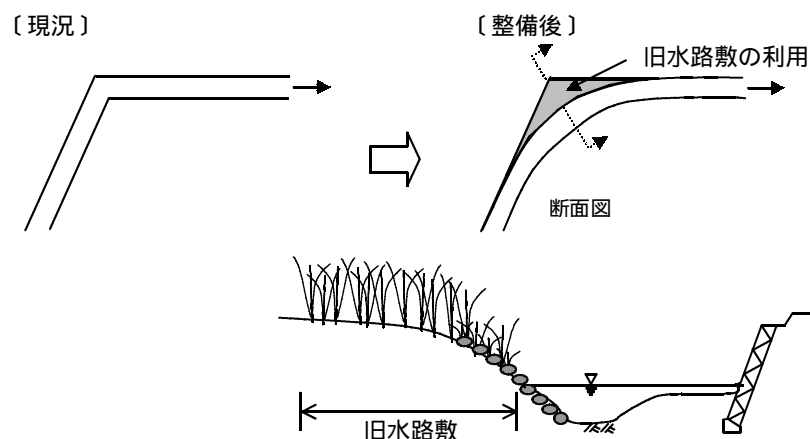
水路底を掘り下げ、低水路を設ける複断面工法（別紙2 p12「地区事例」参照）

低水路断面は平水量、かんがい期常時排水量等から決定する。低水路の蛇行は自然な線形で設計する。



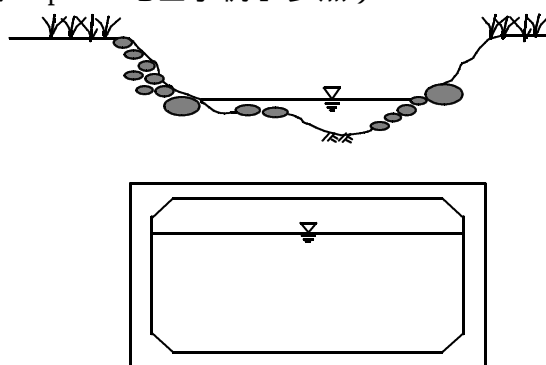
(2) 旧水路敷の利用

ショートカットや曲線化などによって残された旧水路敷は、水路用地として確保し、護岸の緩勾配化、高水敷の拡幅、植生の回復などの生態系への配慮を行うことが望ましい。



(3) 暗渠等の上部有効利用（二段水路）（別紙2 p17「地区事例」参照）

農業用パイプラインや排水路暗渠等の地上部を利用できる場合は、そこに環境との調和に配慮した水路を設置することを検討する。

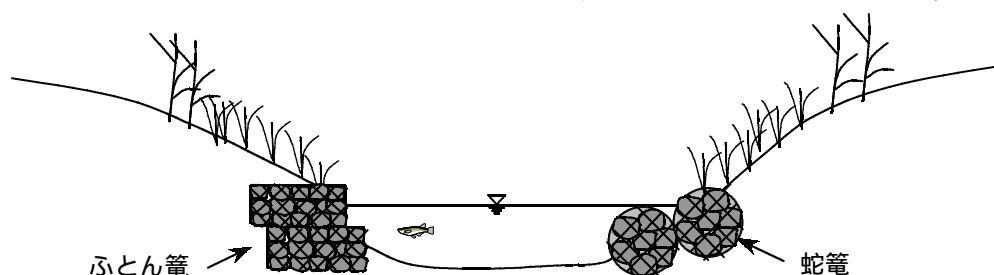


3. 環境との調和に配慮した水路に用いられる主な工法としては、次のようなものがあげられる。

ふとん籠・蛇籠（別紙2 p13「地区事例」参照）

鉄線等で編んだ籠の中に、栗石、玉石を詰めたもので、柔軟性に富み、作業が容易で熟練した技術を要しないという特長がある。籠類は、根固工、水制として用いられるときは水中に、護岸工として用いられるときは水中及び陸上に空隙を提供する。欠点としては、籠材が摩耗、劣化しやすく耐久性に乏しい。

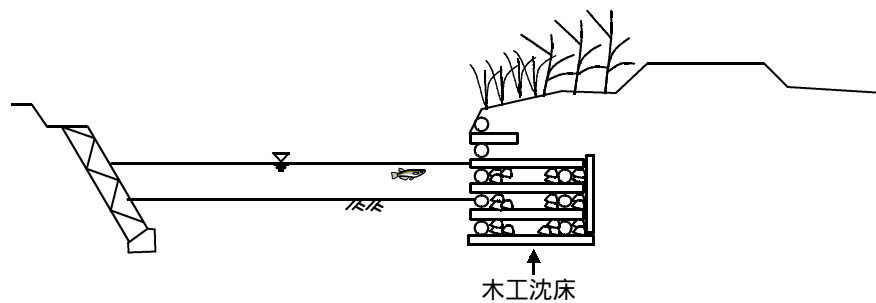
水中での籠の中の隙間は、小型の甲殻類、稚魚、昆虫類のすみかとなり、魚類にとっては産卵場所、休息場所となるほか、付着性藻類が餌となる。また、水際及び地上部では隙間に土が堆積して植物が生育し、多様な生態系を形作る。



木工・そだ沈床 （別紙 2 p19「地区事例」参照）

松・杉の丸太ややなぎそだ等を方格、格子状に組みその中に割石・栗石・玉石等を詰めて水底に沈め、根固め等に用いる。緩流にはそだ沈床、急流には木工沈床が適する。

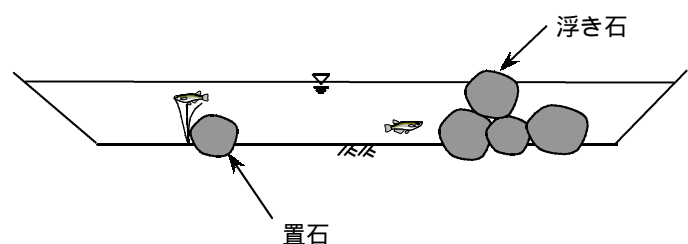
木枠・そだ枠は腐敗が進むことから定期的な補修が必要となる。素材間の空隙が多様で、流速の変化も多いことから、多様な環境を作り出し、多種の魚類等を生息させる収容能力を持っている。ふとん籠・蛇籠よりも多様な環境を提供する。



置き石・浮き石

根固めや水制のために割石や玉石を水中に設置するもので、石の周りに、流速・水深の多様な流れを形成することができる。

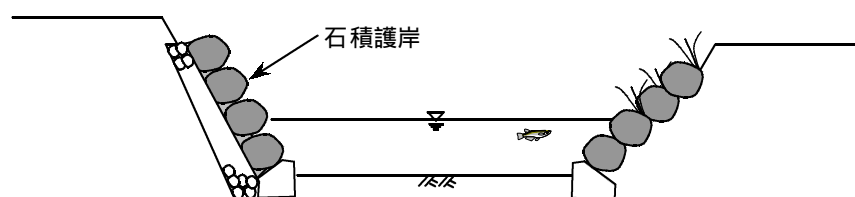
石の周りにできた多様な流れにより、魚類の休憩所・餌場所を提供することができる。



石積み護岸 （別紙 2 p14「地区事例」参照）

玉石・割石・野面石等を積み上げたもので、モルタルコンクリートを用いて石を接合したものを練石積み、接合材を用いないものを空石積みと呼ぶ。

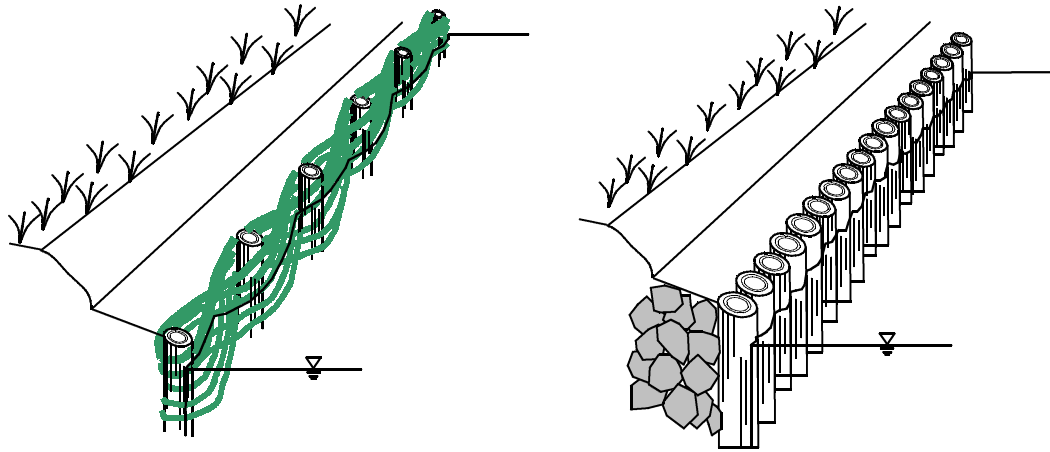
練石積みは石の間の隙間がないため、生物のすみかの提供にはほとんどならないが、空石積みでは、水中の石の中の隙間が、小型の甲殻類、稚魚・昆虫類のすみか等となり、水際及び地上部では隙間に土が堆積して植物が生育し、多様な生態系を形作る。



杭・柵 （別紙 2 p11「地区事例」参照）

法留に適切な間隔で杭を打ち、その間をそだ等を巻きつけた柵あるいは詰杭でつなぎ、裏側に土、栗石、砂利等を詰める。

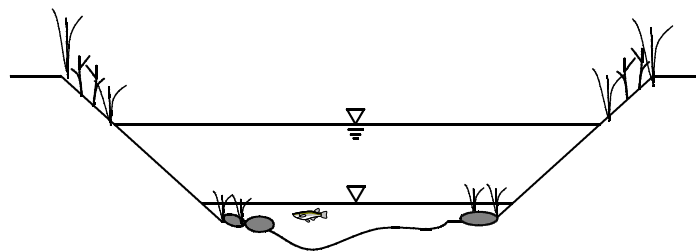
水中部分では、杭や柵の間あるいは裏につめた石の間に空隙ができ生物の棲みかとなる。地上部では、詰めた土壌に植物の生育が期待できる。



土水路

もっとも単純な工法であり、自然河川に近い多様な生物の生息・生育に適する。

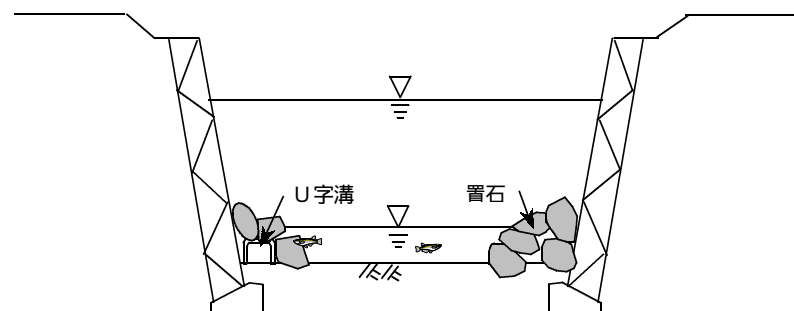
水衝部等での洗掘等を防ぐため、部分的な護岸、水制を用いる等の工夫をすることにより、土水路にできる範囲が広がる。



魚巢の設置 （別紙 2 p10「地区事例」参照）

水路内に魚類の避難・休憩場所となる魚巢を設置する。魚巢は、置石や既製品のU字溝等を利用することが考えられる。

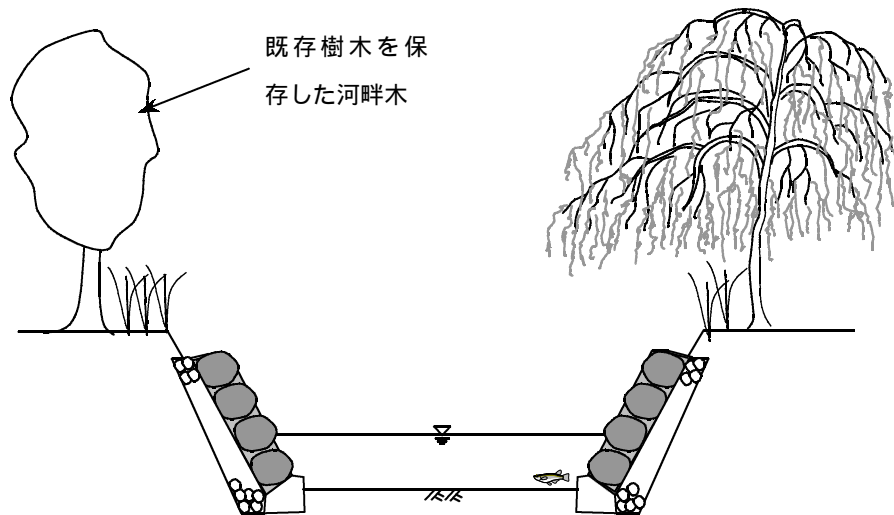
あくまでも休憩場所であるので、周辺の河床がコンクリート等で餌の存在、産卵場所の確保等がされていないと期待した効果を上げることは困難である。



河畔木植栽

河畔木を植栽することにより、昆虫等の小動物の生息環境を提供するとともに、鳥類及び魚類の給餌、休憩場所の提供、水温の上昇の抑制、水辺への影の提供等の効果がある。

水際への植栽により、日陰を水面に形成し、日陰を好む魚類の生息場所を提供することにより、水路に多様性をもたせることができる。



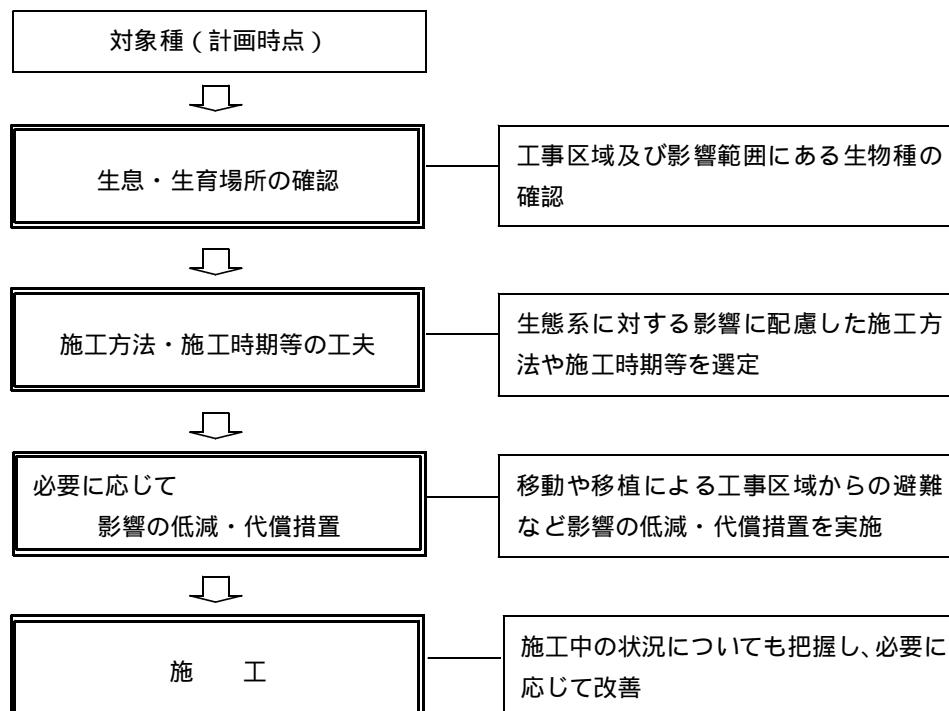
5.4 施工計画・実施上の留意点

環境に配慮した施設整備を的確に進めるには、施工計画において現地条件に応じた的確な施工時期の設定や順序等の工夫、適切な仮設計画策定を行うとともに、計画設計内容の確実な施工担当者への伝達、現場条件の変化に的確に対応できるような体制づくりが重要である。

【解説】

1. 設計段階において、工事区域及びその周辺に注目される生物種が確認された場合は、施工前に対象種の生息・生育状況や場所等の確認を行い、施工方法、施工時期等の工夫を行う必要がある。また、必要に応じて影響の低減や代償措置を講ずることとする。

< 設計段階で注目される種が確認された場合の施工手順例 >



2. 環境との調和に配慮した水路の設計では、「段階的な施工」を行うことにより、設計の意図を着実に現場に反映させることが望ましい。

例えば、設計の趣旨を踏まえつつ淵・瀬や乱杭・置石等を現場の状況に合わせて施工する場合、段階的に施工を行い、各段階の施工後に一定期間において、水路内の土砂の堆積や流況の安定、生態系の回復等を確認した上で次の段階の施工を行うような方法は、的確な施工結果を残す上で有効である。

3. 仮設計画の策定においても、工事实施中を通じて生物の生息・生育条件が確保されるか否かの視点から確認することが重要であり、必要に応じて、濁水処理のほか水生生物の生息・生育に必要な一定の水量を確保する等の工夫が必要である。また、工事实施中は生息・生育条件の確保が困難である場合には、一時的に生物を移動させるような対応を検討する必要がある。

- 4．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、誤解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、設計図面に図面どおりに施工する力所とある意図を持って現場あわせで施工する力所の指示やその内容等を記載したり、簡単なポンチ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、環境に配慮した施工マニュアルやパンフレット等を用意し、現地で施工関係者への説明会等を実施することも周知徹底に効果がある。
- 5．特に自然環境の保全や自然生態系の維持を主眼とした整備の場合には施工現場での管理も重要となることから、計画から設計までの経緯をよく理解している人やその経過で指導・助言を得た有識者等から引き続き協力・支援を得ることが望ましい。
- 6．設計内容と異なる現場条件が生じた場合には、自然生態系の保全という目的を達成するためのより良い施工方法について弾力的に検討し、必要に応じて設計変更を行うという融通の利く体制を取っておくことが望ましい。また、施工担当者や施工管理者の現場での経験が次の施工への的確に反映されるようなフィードバックについても検討することが望ましい。

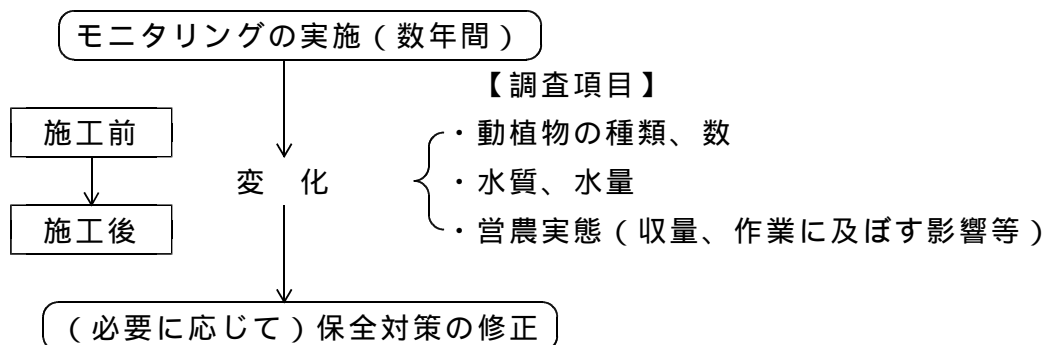
5.5 モニタリング

自然生態系の成り立ちは複雑であるため、様々な検討の結果として選択した保全対策が想定したとおりの効果を発揮するかは予測しがたい。このため、保全対策の実施後一定の期間は、生態系の状況についてモニタリング調査を実施し、必要に応じて対策の補正対応を実施することが重要となる。また、モニタリングは維持管理の一環として行うことを原則とし、結果の客観性を確保する観点から、定期的・継続的な実施が望ましい。

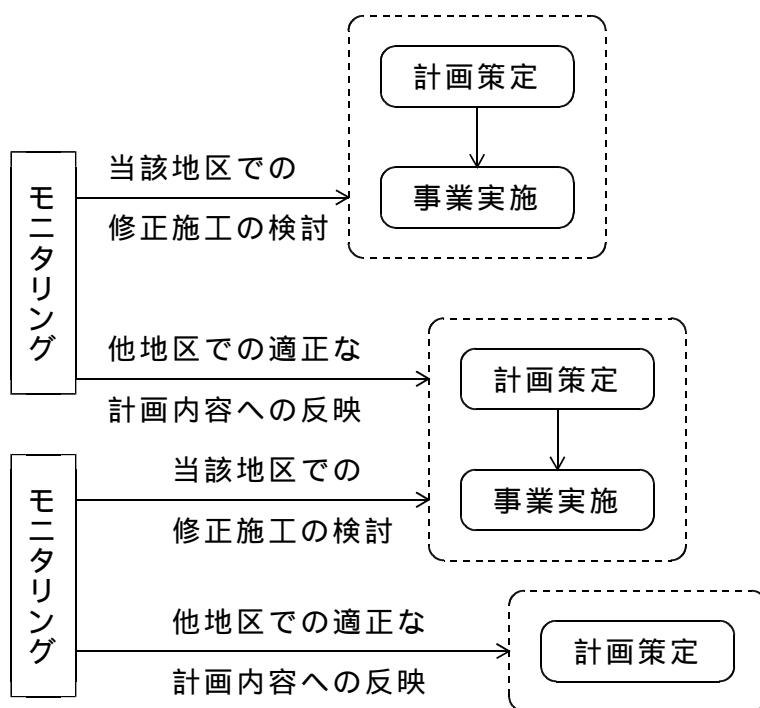
【解説】

- 1．自然生態系は多様な環境要素を必要とする様々な生物種の相互関係から成り立っており、複雑な構造を持っている。このため、事前の検討結果では最善の保全対策を講じたとしても、予期しない生態系の変化や減退を引き起こすこともあり得る。これは、生態系保全対策に係る知見の不足だけでなく生態系の成り立ちの複雑さそのものに起因する問題であり、やむを得ないところがある。

このため、保全対策を実施した場合には、その後の生態系の回復状況等を継続的にモニタリングすることにより、ミティゲーション5原則等を念頭に置いた保全対策の効果の発揮状況を把握するとともに、保全対策の補正を行うことが適切である場合には随時修正を行うといった適応型管理（adaptive management）を行うことが望ましい。



- 2．モニタリング結果は、当該事業地区の施工、維持管理に反映されると同時に、新たな計画策定にも順次反映される必要がある。その積み重ねにより、より好ましい環境との調和に配慮した対策の実施が支援されることとなる。



３．モニタリングの方法は、保全対策の規模や影響の程度、地域の状況によって事情が異なるが、必ずしも本格的な調査によるものでなく、地域活動（市民団体活動、小・中学校での環境教育等）の一環として実施できるような簡易な手法によるものでも対応可能である。

引用文献・参考文献

【手引き】

(引用文献)

- 農林水産省農村振興局計画部資源課 (平成 13 年 3 月): 平成 12 年度農業農村整備推進生態系保全対策調査報告書
- 農林水産省農村振興局監修 (平成 13 年 3 月): 土地改良事業計画設計基準・設計「水路工」技術書・技術書, (社)農業土木学会
- 近藤高貴 (1998 年 11 月): 用水路の淡水二枚貝群集, 江崎康男・田中哲夫編, 水辺環境の保全, 朝倉書店
- 鈴木正貴, 水谷正一, 後藤章 (2000 年 12 月): 水田生態系保全のための小規模水田魚道の開発, 農業土木学会誌, Vol.68 (12)
- (社)農村環境整備センター編集 (平成 9 年 3 月): 生物相保全に配慮した農業水利施設の整備手法, (社)農村環境整備センター編集
- 浜島繁隆・土山ふみ・近藤繁生・益田芳樹編著 (2001 年 4 月): ため池の自然 - 生きものたちと風景, 信山社出版

(参考文献)

- 農林水産省農村振興局土地改良企画課 (平成 13 年 3 月): 平成 12 年度土地改良事業計画に関する生態系 (農村地域の水辺の生き物) 調査報告書
- 草野慎二 (1987 年 1 月): メダカのくらし, あかね書房
- 守山弘 (2000 年 12 月): 生きものたちの楽園—田畑の生物, (社)農山漁村文化協会
- 米国国家環境政策法 (National Environmental Policy Act) (1969 年)
- (財)リバーフロント整備センター編 (1996 年 1 月), 川の生物図典, 山海堂
- (財)リバーフロント整備センター編 (1996 年 4 月): フィールド総合図鑑 川の生物

おわりに

本年１１月に本委員会が取りまとめた「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」(案)について、その後パブリックコメントを募集した。それに対して、国民各層から１００通を超える貴重な意見が寄せられた。

その中には、「手引き」(案)で取り扱う「環境」の範囲を景観等まで拡大するよう求める意見や、取り扱う土地改良施設の対象を農道等に拡大するよう求める意見が寄せられた。一方では、今後、環境との調和に配慮した農業農村整備事業を展開するため、調査計画・設計に関する一定の考え方を示すことは重要であるという期待も寄せられた。また、個々の技術的・生物学的な記述に関する指摘も寄せられた。そのような意見・指摘をもとに、「手引き」(案)に修正を加え、成案を作成した。

本「手引き」では、農業水利における一般的な水の流れと、そこに生息する動物類の行動範囲を考慮し、「水田及び小水路」「用水路及び排水路」「ため池」について検討を行ったところであるが、今後、他の土地改良施設に手引きの対象を広げることが必要であろう。また、今後、本「手引き」により実施される環境との調和に配慮した農業農村整備事業の事例の収集と蓄積をもとに、「手引き」の内容の見直し・充実を行なっていく必要がある。さらに、農村地域に生息・生育する動植物のうち、全生活史が把握されている種はほとんどないことも含め、環境との調和に配慮した調査計画・設計の考え方については未だ検討の途上にあると考えており、生態学的な知見を深め、必要に応じ、数年後を目処に内容の見直しを検討する必要がある。

農林水産省では、昨年８月に「食料の安定供給と美しい国づくりに向けた重点プラン」を策定し、その中で、平成１４年度以降、全ての農業農村整備事業については、事業の内容自体を食料の安定供給等とあわせて自然と共生する田園環境の創造に向けた事業内容を有する、いわゆる「環境創造型事業」に転換することとしている。地域の特性に応じて本「手引き」が弾力的に活用され、地域自らが考え、地域の特性に応じた様々な創意工夫を行った、環境との調和に配慮した農業農村整備事業が全国で展開されることを期待したい。