

## 15. 環境との調和への配慮（景観）

（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）

農村では、人間と自然が共生する二次的な自然を基礎として、農業生産活動、人々の生活、さらには、地域の歴史・伝統文化等が調和し、独自の景観を形成している。このような農村特有の良好な景観が近年再認識されており、農村の魅力を視覚的に表す景観の保全、形成を推進する必要がある。このため、農業用の用水施設整備に当たっても、これらの背景を十分に踏まえて、農村景観の保全、形成に配慮した計画を樹立することが必要である。

我が国において、農村集落は水の確保等営農や生活の利便性、洪水に対する安全性等から、里山の麓や水の辺において発達し、水田の開発が進むに従い平野部全域に形成されてきた。我が国の文化は、こうした2千年以上に及ぶ水田開発と稲作を中心としてきた農村集落での営みにより育まれ、水田を基調とする農村景観は日本人の原風景となっている。

近年、経済社会の成熟に伴い国民の価値観が変化し、ヨーロッパに見られるようにゆとりと安らぎを求め、社会としての環境を重視する機運が高まりつつある。このような中、国民の間では豊かな自然と、農業、伝統的な農村文化を有する農村や農村景観の魅力が再認識され始めている。

しかしながら、経済の高度成長を通じて、都市化、混住化による土地利用や水利用の秩序の混乱、過疎化、高齢化による農業と農村活力の低下、商品の流通の広域化や規格化等による地域の個性の喪失や画一化が進み、日本の農村景観の悪化が懸念されている。

このため、農業農村整備事業の実施においては、積極的な景観への配慮を行い、地域らしさを備えた良好な農村環境の保全、形成を推進し地域の景観づくりに貢献していくことが求められている。農村景観とは生産や生活の営みを鏡に映したような視覚的な表現である。このような景観に配慮することは、地域の生産、生活の営みの継承、重要性を認識し、住民が地域でいきいきとした暮らしを営むための契機となるものである。

本章においては、水田かんがいを中心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景観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。

### 15.1 景観配慮への取組

平成16年度に、地方自治体における景観条例の制定や国民の景観に対する関心の高まりを踏まえ、都市や農山漁村等における良好な景観の形成を図るため、景観計画の策定、景観計画区域の設定等を盛り込んだ景観法（平成16年法律第110号）が制定された。こうした動きの中で、農業農村整備事業において景観との調和への配慮を推進するため、農村景観の保全、形成の理念や配慮の考え方を体系的に整理した「農業農村整備事業における景観配慮の手引き」（平成18年8月18日付け企画部長、整備部長通知）が、続いて「農村における景観配慮の技術マニュアル（平成22年3月整備部農地資源課長通知）」が策定された。

さらに、農村環境の広域的な保全とそれを生かした地域の構想づくりに必要なプロセスや手法に係る基本的な事項を取りまとめた「農村環境の広域的な保全に向けた構想づくりガイドブック（平成22年8月30日付け農村政策部長、整備部長通知）」が策定された。

その後、全国で行われた景観配慮の取組事例が増加するなど新たな技術的知見や参考にすべき事例の蓄積が進

んだことを踏まえ、「農業農村整備事業における景観配慮の技術指針（平成30年5月、農林水産省農村振興局）」が策定された。

## 15.2 「農業農村整備事業における景観配慮の手引き」との関連について

「農業農村整備事業における景観配慮の手引き」（以下「手引き」という。）は、①農業農村整備事業全般における景観に配慮した施設等の調査・計画・設計の手引き、②市町村における田園環境整備マスタープラン等を作成する際の手引き、③地方自治体が総合的な農村景観の保全、形成に向けた取組を行うに当たっての基本的な考え方を整理するための参考資料として作成されたものである（手引きの「1.2 手引きの目的」参考）。

農業用の用水施設整備における具体的な景観配慮の検討に当たっては、この手引きで景観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、双方の適切な運用を図るものとする。

## 15.3 農業用の用水施設整備における景観配慮の基本的な留意事項

### 15.3.1 用水施設の基本的性格を踏まえた景観配慮

ダム、頭首工、揚水機場、ファームポンド、幹線水路等の大規模な施設は、おのずから周辺の景観に大きな影響を及ぼすこととなる。このため、事業計画策定に当たっては、周辺景観との調和に配慮するとともに、事業の実施を契機として魅力的な景観の創造についても十分な検討が求められる。

農村における都市化、混住化が進む中、町中を流れる農業用水路とその管理用道路は地域住民に憩いや安らぎを与える空間としての機能も期待されることから、特に、これらを活用した潤いある農村景観の創造（親水機能や生態系保全機能等も含む）に向けて効果的な施設整備を検討することが望ましい。

なお、近年、更新事業地区が主体となっている中、古い農業用水路等の施設は、疏水百選や地域の産業遺産等、地域を代表する景観を構成する施設として貴重な存在となっていることがあり、これらの施設の改修整備等に当たっては、新旧施設の調和に十分な配慮が求められる。

### 15.3.2 農家及び地域住民等の意向を踏まえた景観配慮

ダムや頭首工、幹線水路等の基幹的な施設は、地域内外の来訪者が集う地域の交流拠点ともなり得る施設であることから、地域の歴史や文化との融合を図ったり、地場の素材を活用するなどの工夫を加えることによって、地域らしさを十分に生かした整備を検討することが望ましく、地域住民や関係機関の意向を踏まえた計画とすることが重要である。

### 15.4 調査計画における基本事項

景観に配慮した計画樹立のための一般的な手順は図-15.1のとおりである。以下に、概査、基本構想の策定、精査、計画樹立の各段階の基本的考え方を示す。

なお、調査と計画は常に連携を保ちつつ並行的に進め、計画作成の途上で生じてくる新たな事態に応じて、所定の調査が円滑に実施できるよう心掛けることが必要である。

#### 15.4.1 概査

（手引きの「5.2 基礎調査」参考）

概査では、文献調査、現地踏査等により地域の景観に関する基本的情報を収集し整理する。

##### (1) 調査範囲の設定

調査範囲は用水施設の整備を実施する区域を基本とするが、地域の歴史や文化、行政区域等の地域のまとまりを踏まえ設定する。

##### (2) 調査体制の整備

景観配慮対策は、用水施設の整備のみならず、周辺地域で実施される他事業等を含めた総合的な対策として実施することが必要であることから、関係機関とは十分連絡調整することが重要である。

また、調査の早い段階に地域の代表者や関係機関によって構成される検討組織を設立することが有効であり、必要に応じて景観に関する専門家の意見を求める。

##### (3) 関係市町村等の景観配慮に関する方針の把握

田園環境整備マスタープランを始めとする環境に関する各種計画・条例等を収集し、関係市町村等の景観配慮に関する方針を把握する。この中で、田園環境整備マスタープランにおける環境創造区域等のように、特に景観に配慮すべき区域についても把握する。

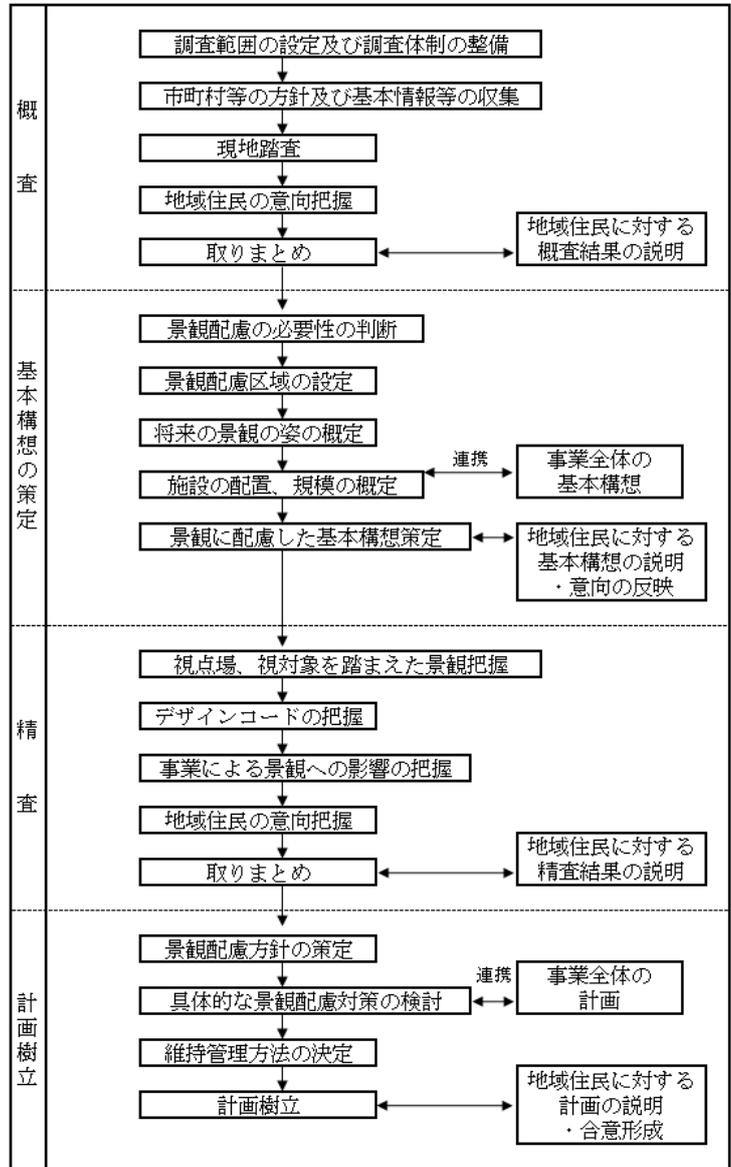


図-15.1 景観に配慮した計画樹立のための一般的な手順

## (4) 文献等による景観に関する基本的情報の把握

文献、地形図等により景観に関する基本的情報を把握する。把握する情報としては地域の景観に関する情報（自然・地形、土地利用、施設・植栽、社会環境、住民意向等）である。これらは地域の景観を構成する重要な景観要素で地域のアイデンティティを構成するものである。なお、水田地域の用水施設整備における景観構成要素の主な例は、表-15.1に示すとおりである。

また、景観構成要素の把握に当たっては、地域の生活様式・文化的背景・歴史的な意味も併せて考慮することが必要である。

表-15.1 水田地域の用水施設整備における景観構成要素の主な例

景観要素	景観構成要素
自然・地形	平地、台地、山、河川、湖沼、森林
土地利用	農地（水田）、林地、宅地、工場用地、農業用施設用地
施設・植栽等	[農業用施設等] ダム、頭首工、調整池、ファームポンド、水路、管理用道路、揚水機場、 農作業（田植、稲刈り） [生活用施設] 公共施設、人の集まる場所、工場・倉庫、住宅地
その他 （歴史・文化・ アイデンティティ に関する項目）	[農業関係] 水利遺構（疏水）、古い農業施設（頭首工、分土工等）、棚田 [生活関係その他] 史跡・遺跡、鎮守の森、神社、祠（ほこら）、地域の来歴、故事、 シンボルとされている大河や山並み等、地区の花、草、木

## (5) 現地踏査

現地踏査では、現地で地域景観の特徴を把握するとともに文献調査等で把握した景観構成要素について現地で確認する。特に、田園環境整備マスタープランにおいて環境創造区域が設定されている場合は詳細に把握することが必要である。

主に遠景、中景の視点から、地形、土地利用、施設等を調査し、地域景観の特徴を把握する。また、これと併せて景観に影響を与える阻害要因（野積みされたごみ、景観に配慮されていない人工物（工場、倉庫等）等）についても把握する。

## (6) 地域住民の意向把握（3章. 地元意向の把握、及び、手引きの「4.2 住民参加による景観配慮の取組」参考）

概査における地域住民の意向把握では、地域住民の景観についての認識の度合いを主に把握し、併せて文献では把握できない地域住民になじみが深い景観構成要素やその文化的背景等についても把握する。意向把握の方法としては、農家を含む地域住民の代表者等に対する聞き取り、アンケート調査等により行う。

特に、ダムや頭首工、幹線水路等の大規模な施設については、事業費や将来の維持管理費にも大きな影響を及ぼすことから、可能な限り早い段階から地域住民の意向把握に努めるとともに、

概査から計画樹立に至るまで連続した関わりを持つことが有効である。

#### (7) 取りまとめ

文献調査、現地踏査等により把握した地域景観に関する基本的情報を地形図、整理表等で整理する。

##### ア. 地域の景観に関する情報の整理

文献調査、意向調査で把握した景観に関する情報を現地踏査等で把握した景観構成要素等とともに地形図で整理する。

##### イ. 景観を保全する必要性の整理

調査によって把握した景観構成要素について、関連情報等をもとに保全する必要性を整理する。その際、石碑や祠（ほこら）等のように特に配慮を要するものについても整理する。

##### ウ. 景観を創造する必要性の整理

景観構成要素を現状のまま保全できない場合は、用水施設の整備と併せて新たな景観の創造について検討することが望ましい場合がある。例えば、水路を新設する周辺地域が歴史的景観を有し、特に景観に配慮する必要がある場合は、水路を石積み水路として整備し、新たに景観を創造する等の工夫を取り入れることが望ましい。また、現地踏査において景観に影響を与える阻害要因が確認された場合は、それらを除去・遮蔽（しゃへい）、修景・美化する必要性について整理する。

#### (8) 地域住民に対する概査結果の説明

景観に配慮した事業の円滑な実施のためには、地域住民の理解が不可欠であることから、概査の段階で取りまとめた結果を説明し、地域住民の景観への関心を高めるとともに、完成後の維持管理の必要性についても理解を得ることが有効である。

また、地域住民が意識していない保全すべき景観構成要素が存在する場合もあることから、専門家の助言に基づき、そのような景観構成要素についても、地域住民に提示することが望ましい。

### 15.4.2 基本構想の策定（手引きの「6.2 基本構想」参考）

基本構想の策定では、概査に基づき、地域が目指す将来の景観の姿や景観配慮の方向性を概定し、取りまとめる。

#### (1) 景観配慮の必要性の判断

概査及び地域住民に対する説明結果を踏まえ、用水施設整備と地域の景観との関わり、地域住民の意向、専門家の意見等を考慮して、景観に配慮した事業実施の必要性及び妥当性を判断する。

#### (2) 景観配慮区域の設定

田園環境整備マスタープランにおける環境創造区域の設定有無も踏まえつつ、概査で把握した景観に関する情報、景観構成要素の配置等を考慮して、景観特性、地域景観上の重要度から景観配慮区域を設定する。なお、効率的な調査、計画、実施の観点からも、景観配慮区域を特定しておくことは重要である。

また、景観特性を踏まえた区域分けを行った上で、それぞれの区域の特徴に応じた景観配慮を

採用することが望ましい場合もある。例えば、路線延長が長い場合は、区間ごとに様々な景観が水路周辺に現れることが想定されることから、周辺の景観の特徴に応じて区間分けを行った上で、それぞれの区間の特徴を生かした景観配慮とすることが望ましい。

### (3) 将来の景観の姿の概定

概査で把握した景観構成要素のうち、地域における景観上の重要度、地域住民の意向等を考慮して、保全すべき景観構成要素を選定するとともに、必要に応じて新たな景観創造についても検討し、地域全体が目指すべき将来の景観の姿について概定する。この場合、整備する部分だけでなくその周辺についても、農家を含む地域住民の意向を踏まえつつ、景観配慮の在り方について検討し、基本的考え方を整理する。

また、除去・遮蔽（しゃへい）等の対策を講じる必要のある景観阻害要因への対応についても概定する。

### (4) 施設の配置、規模の概定

施設の配置、規模の概定に当たっては、生産性の向上等の施設本来の目的を十分踏まえつつ、地勢、水系構造、山並みの稜線や家並みの輪郭線（スカイライン）、土地利用等の周辺状況と景観構成要素との関係を総合的に考慮して検討する。

### (5) 景観に配慮した基本構想策定と地域住民に対する基本構想の説明

上記(1)～(4)を踏まえて、基本構想（案）を作成し、地域住民に説明した上で、地域住民の意向を基本構想に反映させることが必要である。

特に、景観配慮区域内や景観の保全、形成で影響を受ける地域住民に対しては十分説明することが必要である。

## 15.4.3 精査（手引きの「5.3 詳細調査」参考）

精査では、基本構想に基づいた計画樹立のため、景観配慮区域を中心に景観との調和を図るための詳細な情報を収集する。また、計画樹立の作業とも連携を図りながら進める。

### (1) 視点場、視対象を踏まえた景観把握（手引きの「3.2.2 景観の概念を成り立たせる「視点」と「視対象」」参考）

事業による景観への影響を把握するため、視点場、視対象を踏まえた現地踏査を行い、主要な景観を把握する。なお、ダム、頭首工のような大規模施設では、周辺の山等の高台、直下流の河原等、不特定かつ多数の者が観賞できる複数の場所を視点場として選定する。

視点場、視対象を踏まえた景観の検討では、まず施設全体を見渡せる遠景から検討を行い、次いで中景、近景へと検討を進めることにより全体の景観をイメージする。

#### ア. 遠景における検討（手引きの「3.2.3 景観をとらえる視点」参考）

水路等、線的要素の整備の際には計画路線と周辺景観との関係を見渡せる場所（展望所、橋の上、山腹の駐車帯等）を視点場として選定し、背景となる家並みや田園景観との調和に配慮して検討する。

また、ダム、頭首工のような構造物については、周辺景観への影響が大きいことから、見晴らしの良い複数の場所から、位置、形状、色調等について検討が必要である。

#### イ. 中・近景における検討（手引きの「3.2.3 景観をとらえる視点」参考）

地域に存在する周辺の他の景観構成要素及び遠景時に検討した山々を背景又は添景とするなど農村景観において「主役」と「脇役」、「図」と「地」との関係を意識して景観構成要素間の位置関係を総合的にとらえて検討することが望ましい。

視点場の検討では、主要な幹線道路等地域内の人々のよく集まる場所から選定する。

#### (2) 景観形成のためのデザインコードの把握（手引きの「3.2.4 景観特性のとらえ方」及び「5.3.2 景観特性の把握」参考）

地域ごとに地域独特の景観が存在していることから、用水施設整備においても地域固有のデザインコードを反映させ、地域の個性を生かした景観配慮をすることが重要である。このため、地域景観に共通する固有の景観特性をデザインコードとして把握し、施設のデザインの基礎データとする。

調査に当たっては、まずデザインコードを反映させるべき対象施設を選定し、その施設にふさわしいデザインコードの収集を現地において実施する。

デザインコードの収集に当たっては、以下について留意する。

#### ア. 景観構成要素からのデザインコードの把握

デザインコードの材料としては、概査において把握した景観構成要素が重要な手掛かりとなる。景観構成要素は、地域景観を構成する重要な要素になるとともに、地域のアイデンティティを形成するものであり、これらといかに調和させることが可能かを十分検討することが必要である。

#### イ. デザインコードの背景の把握

デザインコードは、地域のデザイン的な特徴を表す個性であるとともに、地域の伝統、風土によって培われてきたものである。したがって、単に視覚的なデザインだけをとらえるのではなく、そのデザインを成り立たせている背景についても把握することが必要である。

#### (3) 事業による景観への影響の把握（手引きの「6.3.2 景観への影響の検討」参考）

計画樹立に先立ち、基本構想及び精査における視点場、視対象の検討やデザインコードの把握を踏まえ、事業による地域景観への影響を把握することが必要である。また、農村景観は地域の営農・生活活動によって維持されてきたものであることから、用水施設整備後の営農・生活の変化による将来の営農体系も考慮した景観への影響についても併せて検討することが望ましい。

以下に、用水施設整備において、景観への影響を把握するに当たっての主要な検討事項を記載する。

#### ア. 周辺の景観構成要素との調和

ダム、頭首工等の整備によって形成される景観が、地域周辺を囲む山々や森、地域内を流れる河川等、周辺の自然と調和しているか、揚水機場や水路等の整備によって形成される景観が地域内に存在する樹木、祠（ほこら）、神社、史跡等を含めた周辺の田園景観と調和しているか等、地域の景観構成要素との空間的な調和について検討する。

#### イ. 地域内の景観構成要素の再配置

地域内に存在する樹木、石碑等の移動可能な景観構成要素を施設整備に伴い再配置する場合、その配置は景観上適切か検討する。

#### ウ. 地域景観に影響を与える阻害要因への対応

景観に影響を与える阻害要因（野積みされたごみ、景観に配慮されていない人工物（工場、倉

庫等）等）については、施設整備に併せて除去・遮蔽（しゃへい）又は修景・美化する可能性について検討する。

#### (4) 地域住民の意向の把握

精査における意向把握では、施設ごとの具体的な整備内容とその景観配慮の考え方を明らかにした上で、地域住民の意向、評価等について把握する。その方法としては、農家を含む地域住民に対するワークショップ、聞き取り調査等が有効である。

また、精査の結果、新たに判明した内容についても、地域住民に対して説明し、理解を得ることが必要である。この中で、景観配慮によって事業費が増えたり、新たな維持管理が必要となる場合や、利水条件に影響を与える場合は、それらの内容についても十分な説明を行うことが重要である。

#### (5) 取りまとめと地域住民に対する精査結果の説明

精査により把握した詳細な情報について、概査の取りまとめと同様に、地形図、整理表等で整理する。また、地域住民に対し精査結果を説明し、合意形成に向けて、地域の景観への意識の醸成や高揚に努めることが望ましい。

### 15.4.4 計画樹立（手引きの「6.3 景観配慮計画」参考）

計画樹立では、基本構想、精査結果を踏まえ、景観に配慮した計画を樹立する。

#### (1) 景観配慮方針の策定

基本構想において設定した景観配慮区域内において、基本構想、精査結果を踏まえて計画範囲の設定、景観への影響の検討等を行い、景観との調和についての基本的な考え方である景観配慮方針を策定する。

#### (2) 具体的な景観配慮対策の検討

具体的な景観配慮対策の検討に当たっては、生産性の向上といった事業本来の目的、景観配慮の基本原則（除去・遮蔽（しゃへい）、修景・美化、保全、創造）（手引きの「3.3.1 景観配慮の基本原則」参考）、景観上の役割（整備対象の「主役」・「脇役」、景観の基調としての「地」の検討）、調和の方向（「融合調和」、「対比調和」）（手引きの「3.3.2 景観調和の方針」参考）、景観設計要素（手引きの「3.3.3 景観設計の要素」参考）を踏まえつつ行う。表-15.2に景観配慮対策の検討に当たって参考となる視点を示すが、いずれの場合においても、景観シミュレーション等の手法を用いて関係者間でイメージを共有しながら、比較検討することが重要である（手引きの「6.3.2 景観への影響の検討」参考）。なお、全ての対策は当該事業だけで対応できるものではなく、そのようなものについては、関係市町村等と調整を行い、他の事業の活用についての検討も併せて行うことが有効である。

表-15.2 景観配慮対策の検討に当たって参考となる視点（例）

景観配慮の基本原則	景観配慮の対象	景観配慮対策の検討に当たっての視点（例）
「除去・遮蔽（しゃへい）」 景観の質を低下させる要素を取り除いたり隠すこと	地域全体	景観の阻害要因となっている施設等の移転が望ましい。 整備対象の配置、規模を工夫することにより、地域のアイデンティティであり、景観を特徴付けている施設等の視認性を確保することが望ましい。
	整備対象施設	景観を阻害する施設は、周辺への植栽や埋設化することが望ましい。例えば、施設に送電線が必要となる場合は、地下埋設方式とすることも検討する。
「修景・美化」 景観阻害のインパクトを軽減したり、美化要素を付加して景観レベルを上げること	地域全体	景観に影響を与える阻害要因のうち、撤去が不可能なもの（景観に配慮されていない人工物等）については、周辺に植栽するなどして景観への影響を緩和することが望ましい。
	整備対象施設	整備対象の水路を周辺景観に調和させることが必要な場合は、石積み水路としたり、水路沿線に河畔木、草花等を植栽する等により配慮することが望ましい。その際、景観とともに生態系にも配慮することが望ましい。また、新たに建屋等を建設する場合は、地域景観との調和を図るため、地域のデザインコードを踏襲した形状、色彩、素材とすることが望ましい。
「保全」 調和のとれた状態を保全し管理すること	地域全体	地域内に存在する伝統的な施設、神社、鎮守の森、史跡等の景観構成要素については、可能な限り現状のままの状態を保全する方向で検討する。現状のまま保全できない場合は、移設等によって、地域の景観構成要素として残すことが望ましい。この場合、景観構成要素の再配置については、現況の景観特性とともに、新たに整備される施設も十分踏まえて検討することが必要である。
	整備対象施設	石積み水路等、地域の景観や歴史・文化的価値の観点から保全することが好ましい施設については、可能な限り現状のままの状態を保全する方向で検討する。現状のまま保全できない場合は、その素材や様式等を新たな施設に採り入れることが望ましい。
「創造」 新しい要素を付加することで新たな空間調和を創り出すこと	地域全体	地域住民や景観の専門家等から、斬新なアイデアを募るなどにより、地域の歴史・文化等に根ざした新たな景観の創造を通じて地域らしさを創出し、地域内外の交流の場とする等、地域の活性化に結びつけることが望ましい。
	整備対象施設	地域住民の要望等を考慮して、新たに石積み水路、親水水路等を整備することを検討する。その際、素材については地元産のものを使用したり、石積み工法等についても地元の伝統的工法を用いるなど、地域らしさを創出することが望ましい。

### (3) 維持管理方法の決定

景観に配慮した施設を整備することにより、新たに維持管理が生じる場合は、その施設の整備内容、維持管理内容・手法、維持管理体制、費用負担の方法について検討する。

景観に配慮した施設は、一般に農家のみならず地域住民を含めた形で維持管理することが好ましい場合が多いことから、具体的な維持管理協定の制定、維持管理組織の設立等についても検討することが望ましい。このため、調査計画の各段階を通じて、地域住民の理解が醸成されるような取組に努めることが極めて重要である。

特に、対象とする施設の規模が比較的大きなものである場合には、施設そのものの本来の機

能の維持と併せて、その周辺の景観の持続的な管理のあり方について、検討組織の場を活用するなど、関係行政機関や予定管理者等とも十分調整を行うことが重要である。

#### (4) 計画樹立と地域住民に対する計画の説明（手引きの「7.3 景観設計案の比較検討と最終案への合意形成」参考）

上記(1)～(3)を踏まえて、計画（案）を作成し、地域住民に計画内容の詳細を説明し、その意向を十分に把握しながら合意形成を図っていくことが必要である。その際、多数決だけに依存せず、関係者相互で議論し、その優劣評価の考え方について意思統一を図り、合意形成に向けて話し合うことが重要である。

この段階では、具体的な景観配慮の内容や景観配慮によって生じる影響、特に、景観に配慮した施設について新たな事業費負担や維持管理費負担が生じる場合、その施設の内容や管理内容、住民の負担等についても十分説明し、理解を得ることが必要である。

### 15.5 景観配慮事例（調査計画）

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景観に配慮した地区事例をもとに、調査計画の各段階における取組について一例を紹介する。

#### 15.5.1 景観配慮の概要

本地区は、一級河川右岸側に広がる平野部に位置し、水稲を主体とした大規模農業が営まれている。また、住居に配した「築地松（ついじまつ）」は、散居集落とあいまって地域特有の景観として、四季を通じて県内外の人々に親しまれている（写真-15.1）。

このため、築地松を配した集落内を緩やかな曲線を描き流れる用水路の改修に当たっては、築地松景観と調和させることが重要な課題であることから、地域の景観特性の把握、デザインコードの把握等を行うとともに、地域住民の意向を反映した整備構想を策定するため、関係行政機関も含めてワークショップを実施した。



写真-15.1 地域の景観特性となっている「築地松」

#### 15.5.2 調査計画の各段階における取組

##### (1) 概査

概査では、関係行政機関の景観配慮に関する方針、地区内の主な景観構成要素等について把握した。調査範囲としては、水路改修事業の受益地域及び整備対象施設がある地先の関係市町村全てとした。市町村作成の田園環境整備マスタープラン等の既存文献の調査や現地踏査により地域の景観構成要素等を調査し、「地形図」及び「整理表」として取りまとめ、地域景観特性を把握した。景観構成要素の把握に当たっては、これらの歴史的価値、生活との関わり等についても把握するよう努めた。

## (2) 基本構想の策定

基本構想の策定では、まず、整備対象水路周辺の現状、地域の景観特性、水路やその周辺の整備等について、地域住民の意向を把握することを目的として、地区の代表者を対象としたワークショップを実施した。その結果得られた地域住民の意向と、概査の結果把握された地域景観特性を勘案し、本地区の景観保全目標を設定した。

次いで、重視すべき景観構成要素が集積している範囲や住民の意向を勘案し、三つのエリアにゾーニングを行い景観配慮区域として設定し、それぞれのエリアに応じた景観配慮の方向性を検討した。

## (3) 精査及び計画樹立

精査では、水路の整備計画を樹立するための基礎資料を取りまとめた。これと併行して、具体的な景観配慮対策の内容や維持管理方法を決定し、計画を樹立した。

なお、景観配慮の内容を具体化させるため、学識経験者から構成される検討委員会を設置するとともに、ワークショップを通じて地域住民の意向の把握を行った。

以下に景観配慮対策を検討するために実施した取組内容について示す。

### ア. デザインコードの把握

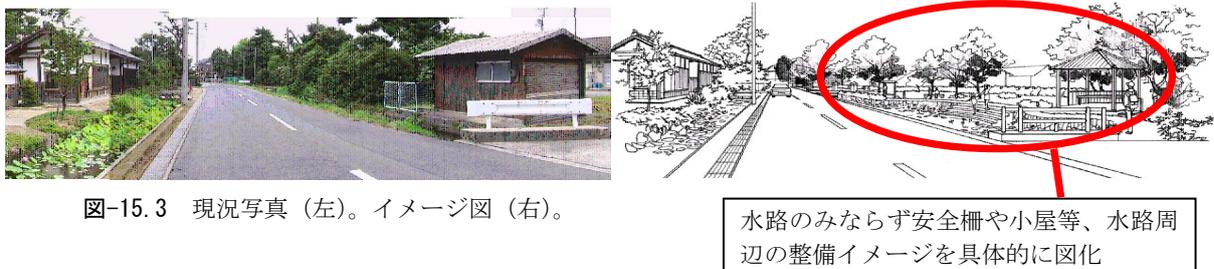
整備対象水路を視対象として可視領域に留意し、原則としてその両岸おおむね 100m の範囲を対象とした。なお、眺望範囲だけでは、情報が偏る可能性があることから、歴史、文化や生活習慣等の情報についても把握できるように、主要道路との交差点や住民の日常生活に密着した公共施設（公民館、学校、病院、寺院等）の付近等、多くの人の目に触れる地点では重点的に調査を行い、施設周辺の景観特性からデザインコードを把握し、整理図に取りまとめた（図-15.2）。



図-15.2 デザインコード整理図

イ. 具体的な景観配慮対策の検討

特に地域住民の整備に対する意向が多かった整備対象箇所については、景観特性とデザインコードを勘案して、景観に配慮した整備のイメージ図を作成し（図-15.3）、具体的な景観配慮整備の概要をとりまとめた。



ウ. ワークショップの実施

ワークショップは地域住民と関係行政機関とが参集し、上流側と下流側の2班に分かれて、基

本構想の策定段階に実施した。

ワークショップでは、ワークショップとは何かの説明、概査で把握した景観特性等の説明、他地区の整備事例、図面を広げての意見交換、地域が目指す将来の景観の姿の概定と景観配慮区域ごとにおける方向性の検討等、基本構想の取りまとめを行った。

なお、ワークショップの結果については、設計、施工、管理の各段階でも、地域住民の意識向上を図り、整備後の地域住民による維持管理、活動方針等についての合意形成を図る上での基礎資料として活用する。

## 15.6 景観配慮事例（対策）

多様な施設や地域の実態に応じた景観配慮のあり方の参考とするため、特色ある施設の整備や地域のデザインコードの導入を検討した事例をもとに、それぞれの特徴について紹介する。

### 15.6.1 ダムや調整池の整備において周辺景観に配慮した事例

#### (1) 景観配慮の概要

ダム建設予定地において、景観機能を最大限に発揮するための周辺整備を実施するに当たり、堤体部の舗装を行う上で、周辺景観や自然環境と調和した配色を決めるために、色彩シミュレーションを実施した。

色彩の検討に当たっては、①イメージパースの作成、②分類型の検討、③基調色の検討、④舗装色のシミュレーション、⑤舗装色の決定の流れで行った。

#### (2) 具体的検討内容

① イメージパースは、現況の色彩を把握し、色彩シミュレーションを実施するための基図とするために作成した（図-15.4）。



図-15.4 基図となるイメージパース

② 分類型の検討では、方向性は有機化（自然型）なのか無機化（都会型）なのか、配色は同化（類似型）なのか異質化（対比型）なのかを検討し、色彩計画の方針を決定した。

③ 基調色の検討では、色彩の調和を図るため、作成したイメージパースから色彩検証を行い、背景の色である基調色を把握した。

④ 舗装色のシミュレーションでは、色相環を用いて、類似系調和色、対比系調和色及びその中間系を選定し、施工後のイメージパースを3案作成して比較検討した（図-15.5）。色の3属性（色相、明度、彩度）においては、類似的な色彩の組合せによる類似系調和と、対立的な組合せによる対比系調和が代表的である。基調色と同系統の色であれば、周辺景観に溶け込み、逆の色であれば浮かび上がって見えることになる。

[第1案：管理棟敷地＝グレー系、堤体＝イエロー系]



[第2案：管理棟敷地＝グレー系、堤体＝オレンジ系]



[第3案：管理棟敷地＝グレー系、堤体＝グレー系]



図-15.5 色彩シミュレーション例

- ⑤ 舗装色の決定では、当該施設は周囲を低い山々に囲まれ、供用開始後は水面と背後の山、空、雲といった自然界の要素で占められることから、類似系色では単調となり、対比系色では人工的な景観となることから、第3案の中間系色を採用した（写真-15.2）。なお、中間系の場合は、色の経年変化が少なく、材料の入手が容易等、維持管理の観点からも利点があった。



写真-15.2 整備後11年経過

## 15.6.2 頭首工の整備において周辺景観に配慮した事例

### (1) 景観配慮の概要

本地区は、自然豊かな山林と渓谷の中にあり、河川沿いに山岳観光地へ続く国道が整備されていることもあって、四季折々の彩りある風景が多く観光客を引きつける場所となっている。

当該頭首工は、この国道にある道の駅から眺望できる場所にあることから（写真-15.3）、その改修に当たっては、多くの人が集まる道の駅を主な視点場としてとらえ、周辺景観との調和に配慮した整備構想を策定することとした。

その検討においては、道の駅からの眺望のイメージ図等を用いながら地域住民等によるワークショップを開催して、全体の整備構想のとりまとめを図った。



写真-15.3 事業実施前の頭首工（遠景）

## (2) 具体的検討内容

景観配慮のワークショップの手順として、まず参加関係者を任意にグループ分けして自由に討論してもらい、その後、グループごとの検討結果を土台にして意見交換を重ねることで、徐々に合意形成に結びつけるという手法をとった。その際、別途募集した地域住民からの意見・要望や、道の駅からの眺望をシミュレーションしたイメージ図（図-15.6、図-15.7）等を参考として活用した。



図-15.6 改修整備の景観シミュレーション（遠景）



図-15.7 改修整備の景観シミュレーション（近景）

ワークショップは4回に分けて実施され、①グループ別の討論、②グループ討論の結果を踏まえたイメージ図の作成と意見交換、③全体の意見の集約、④集約された構想案の提示と詳細検討といった流れで進めた。

小グループに分けて議論することにより、グループごとに多彩な発想のもとで議論が充実し、さらに他のグループと意見交換することで、地域の景観保全に関する多様な考え方、認識が深まるとともに、結果として効率的な意見の集約、合意の形成という点でも有効な手法となった（写真-15.4、15.5）。



写真-15.4 事業実施後（遠景）



写真-15.5 事業実施後（近景）

### 15.6.3 用水路の整備において周辺景観に配慮した事例

#### (1) 景観配慮の概要

整備対象となる用水路は、明治年間にオランダ人技師デ・レーケにより設計された石積み水路である（写真-15.6）。そこで、改修整備を行う際にも、地域関係機関の意向を踏まえつつ、用水路の歴史的背景等に配慮した景観保全対策を行った。



写真-15.6 事業実施前の用水路

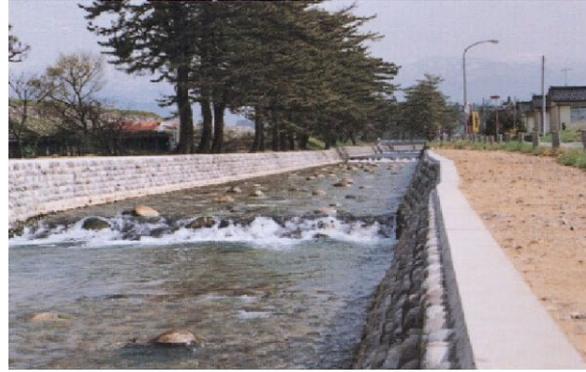


写真-15.7 事業実施後 - 松並木と石積みの保全

#### (2) 具体的検討内容

当該用水路の沿線には、江戸時代に、洪水防止や堤防破損時の補修材として活用することを目的として植栽された松並木があり、「殿様林」と呼ばれ、地域のシンボルとなっていることから、これらの一部を保全した（写真-15.7）。

また、用水路内には、固有名称を持ち地域に親しまれている堤や閘門等の史跡も現存することから、これらについても可能な限り現況のまま保全した（写真-15.8、写真-15.9）。



写真-15.8 事業実施後 - 水利遺構（堤）の保全

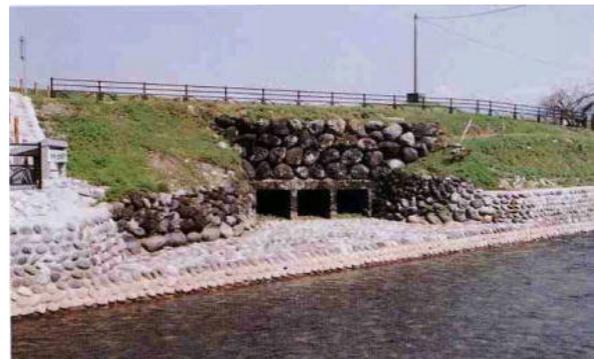


写真-15.9 事業実施後 - 水利遺構（閘門）の保全

地域の歴史・文化・アイデンティティに深く結びついているこれらの地域景観特性については、地域景観の形成上重要な役割を果たしていることから、特に地域関係機関の意向を重視して整備構想を取りまとめた上で、受益農家にも繰り返し説明の機会を持った。

その結果、維持管理計画において、玉石を用いた石積み水路について、本来の用水機能維持のため、土地改良区が水路の泥上げ、草刈りの管理作業を年2回行うこととし、松並木については、景観維持のため、市町村がせん定や降雪対策の雪吊りを行うこととなった。

#### 15.6.4 デザインコードの検討事例

デザインコード検討の参考とするため、用水路及びその周辺にみられる歴史的デザインコードを生かした整備事例を紹介する。

本地域は、約400年前から地域内を流れる三つの大きな河川を活用した城下町の形成、新田開発、川舟による水運等により市域が形成され、現在に至るまで地域住民の暮らしは、これらの水辺と深く関わっている。さらに、本地域では、良質な花崗岩が産出され、古くから地域の水路整備や城壁・堀に用いられてきた。

整備事例の用水路は、約400年前に農業用水、生活用水に利用するため整備が行われたものであり、疏水百選にも選ばれている。用水路の護岸、洗い場、船着場は、地場産の石材（花崗岩）による石積み（谷積み）により構成されている（写真-15.10、写真-15.11）。



写真-15.10 古くから残る水路護岸の石積み



写真-15.11 古くから残る船着場

このため、近年の改修整備においては、護岸、洗い場等の保全・再生により、親水性の向上を図ることとした。その際、石積みの仕様をデザインコードとして活用することとし、古くから残る護岸や洗い場の再生では、石の積み方を谷積みとしたり（写真-15.12）、護岸周辺の石組みやベンチの設置等による親水空間の創造では、地場の石材である花崗岩を使用した（写真-15.13）。



写真-15.12 谷積みを踏襲した護岸、洗い場の再生



写真-15.13 歴史的に水路整備に用いられてきた地場産の石材を活用した親水空間の創造

さらに、護岸周辺の整備に際し、市木、市花や地域に多くみられる樹種を積極的に植栽した。

これらの取組により、当該事例は、地域景観との調和だけでなく、地域の景観形成を先導する役割を担っている。

## 参考文献

---

- 美の里づくりガイドライン編集委員会：美の里づくりガイドライン、農林水産省農村振興局（2004）
- 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：  
農業農村整備事業における景観配慮の手引き、農林水産省農村振興局（2006）
- 自然との触れ合い分野の環境影響評価技術検討会：環境アセスメント技術ガイド自然とのふれあい、  
（財）自然環境研究センター（2002）
- 農林水産省農村振興局：農業農村整備事業における景観配慮の技術指針（2018）
- 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：  
農村環境の広域的な保全に向けた構想づくりガイドブック（2010）
- 農林水産省農村振興局整備部農地資源課：農村における景観配慮の技術マニュアル（2010）

## 16. 環境との調和への配慮（水質）

（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）

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水質保全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。

なお、ここでいう水質保全対策とは、①農村景観の一部を形成する、②生態系を維持・保全する、③地域住民の憩いの場となる等、地域の環境に対して農業用水が担う役割を認識し、その保全、活用を図ろうとする場合に行われる水質面での対策をいう。それらの対策における具体的な調査、対策・手法は、農作物が生育阻害を受けている場合等の水質の保全・改善におけるそれと大きく異なるものではないが、ここに示す基本的な考え方や留意事項をもとに、地域の特性に応じた様々な創意工夫を取り入れることが必要である。

### 16.1 環境との調和への配慮の観点から行う水質保全対策の基本的な留意事項

#### 16.1.1 地域の環境を担う基本要素

用水施設内の水質は、施設構造、水量とともに、質の高い農村の景観の構成、魚類その他の水生生物の保全、水域を中心とした生態系の保全、親水空間を確保するための重要な要素である。また、用水施設内の水質の保全は、下流の水環境の形成に対して寄与することになる。

また、漁業権が設定されている河川に排水（工事排水を含む）を排出する場合は水質への影響調査を求められる場合があるので関係機関と調整しておく必要がある。

このため、事業計画の策定に当たっては、用水施設内及びその下流の水質保全との調和に配慮するとともに、事業を契機として、良好な水環境を創造するような検討が求められる。

#### 16.1.2 水質保全の目的の明確化

水質保全を検討する際には、現状又は事業に伴い懸念される水質に関する障害の内容を具体的に想定した上で、水質保全の目的と必要性を明確にすることが重要である。

水質保全の計画、実施から管理に要する労力と経費を適切に確保、配分し、効果的な水質保全が図られるよう、水質保全の目的を明確にした上でそれに応じた的確な対策と、その実施と効果の評価のための水質等調査を設定すべきである。

#### 16.1.3 農家、地域住民等の意向を踏まえた水質保全

用水施設が果たすべき農村環境の一部形成、生態系保全、親水等の機能や、それを発揮するために要求される水質の状態は、地域の自然環境、用水利用形態やその歴史的背景等の地域特性によっ

て一様でない。また、地域の環境の管理に対する農家、地域住民等の主体的な関与なしには、用水施設の水質の向上と維持はできない。このため、水質保全対策を検討する際には、地域住民や関係機関の意向を踏まえた計画とすることが重要である。

## 16.2 調査計画の基本的な進め方

ここでいう水質保全対策では、改善目標及び対策手法等に絶対的な指標があるものではないため、その決定に当たっては、全体コストの妥当性と必要な対策の両立を図る観点から、地域の実情、特に関係農業者、関係機関及び地域住民の意向を踏まえて、適切な施設整備と維持管理が行われるような計画とすべきものである。したがって、調査、計画の各段階においては、関係農業者等と十分な調整を図ることが極めて重要となる。

用水施設の整備に併せて水質保全対策を実施する場合に参考となる基本的事項を、概査、基本構想の策定、精査、計画樹立の段階ごとに示す。

一般に、用水施設の整備は広域にわたる場合が多く、近年の都市化、混住化の進行等により、生活雑排水の流入等多様な水質汚濁の要因が考えられることから、施設整備上の配慮のみで目標とする水質保全を図ることが困難な場合が多い。このような場合には、必要な負荷軽減に向けた役割分担について、関係農業者のみならず関係機関や地域住民とも十分に調整し、用水施設が担うべき機能や水質改善目標を基本構想段階で概定することが重要となる。

### 16.2.1 概査

概査は、水質保全対策を実施する必要性を明らかにするために行うものである。

このため、①水質に関する問題点、②関係農業者を含む地域住民の水質保全に対する意向、③土地改良区等施設予定管理者等の意向、④関係市町村等の方針等を、資料の収集及び聞き取り調査等によって把握しておく必要がある。

特に、用水施設整備に併せて水質保全対策に取り組む必要のある地区の場合には、関係機関によって水質調査が経年的に実施されている場合が多いので、水質に関する問題の所在等を明確にするためにこれらのデータ等を活用しておくことは有効である。

また、幹線水路や貯水池等の基幹的な施設の整備に併せて、新たな親水空間を創出しようとするような場合には、当該施設が水質保全対策上で担うべき役割・機能について、近隣地区の事例等も参照しつつ、関係機関等と十分に調整を図っておく必要がある。

### 16.2.2 基本構想

基本構想は、概査によって水質保全対策の必要性が明確化された場合に、計画の骨格をなす各要素の相互関連を検討し、大まかな方向付けを行うものである。

このため、概査の結果を踏まえつつ、①水質改善の目的・テーマ、②達成すべき水質改善目標、③目標を達成するための手段、④予定管理者等による適正な管理の可否等について、基本構想で概定しておく必要がある。

基本構想の策定に当たっては、関係農業者のみならず関係機関や地域住民とも十分に調整すると

ともに、特に、水質改善目標やそのための手段などの検討に際しては、水環境の専門家等の助言を得ながら進めることが有効である。

**[参 考]水質保全対策の検討項目整理表**

水質保全対策を策定する際の主な検討項目を表-16.1に示す。

なお、実際の検討に当たっては、本表にある項目のほか、必要となる項目を適宜追加する等、地域の事情に応じて適切な項目について整理することが望ましい。

表-16.1 水質保全対策の主な検討項目

検討項目	内容例
①検討対象施設	ダム、調整池、用水路、排水路その他流域の負荷発生源等
②負荷との関係	流入負荷対策、流出負荷対策等
③水質に関する課題	水質改善を検討するに至った背景、課題等
④関係市町村等の方針や水質保全の取組状況	田園環境整備マスタープランにおける位置付け、それに基づく他機関の取組等
⑤対策のテーマ	景観配慮、生態系保全、親水空間の創設、下流公共用水域への負荷軽減等
⑥対策の目的	貯水池の有機性汚濁の改善等
⑦水質改善目標	水質目標値の設定、水生生物の生息数、多様性の向上等
⑧対策の内容	手法、規模、施設等
⑨水質モデル	類似参考地区、数値シミュレーション等
⑩対策検討に当たって特に配慮すべき事項	地域住民の施設に対する理解の向上等
⑪維持管理内容	管理者、作業内容、費用等
⑫モニタリング	継続観測調査の内容等
⑬農家の取組	営農面での水質改善に向けた取組等
⑭地域住民の関わり	地域住民の意向、役割分担等

### 16.2.3 精査

精査は、概査を補完するとともに、基本構想に基づき、精度を上げて現状を把握することを通じて、①水質改善目標、②対策の規模・手法、③維持管理手法等を具体化するために行うものである。

このため、常に計画策定段階と連携を図りながら進めていくことが重要である。

水質調査に当たっては、水質改善の目的・テーマ（景観形成、生態系の保全、親水空間の創設、下流公共用水域の負荷軽減等）、水質汚濁発生の原因・時期等を踏まえて、調査箇所、測定時期・項目等を決定する必要がある。

### 16.2.4 計画

計画策定の段階においては、基本構想及び精査結果を踏まえ、①水質改善の目的・テーマ、②水質改善目標、③対策の規模・手法、④維持管理手法等の詳細を定める。

特に、幹線用水路や貯水池等を対象とした大規模、広範囲に及ぶ対策を検討する場合には、初期

建設費とともに、維持管理のための体制や費用も十分に勘案しておくことが必要である。

さらに、事業完了後のモニタリング調査を継続的に実施することは、対策の有効性等の検証や効果的な維持管理手法の導入にもつながる等、対策の効果を持続・増大させるためにも有効である。

このため、維持管理体制を検討する際には、モニタリング調査についても併せて検討し、関係者間でその役割分担について合意形成を図っておく必要がある。

### 16.3 水質調査手法

水質調査を行う際には、水質の状態を把握すると同時に、水質の形成要因、水質とその他の環境要素との相互関係に関する情報を収集する。また、水質を把握するためには、直接的に水質を把握する調査（水質調査）のほか、底質中に含まれる物質又は水中の生物相や水生植物から間接的に水質の程度を判定することができる調査（底質調査、水生生物調査、水生植物調査）がある。

農業用の用水施設の配置は広域にわたるので、水質保全対策の対象とする範囲や内容に応じた確な測点、測定項目等を選定する必要がある。

#### 16.3.1 水質調査

用水施設整備の実施に併せて、水質保全に取り組む場合の水質調査としては、主に貯水池等（調整池やファームポンド等の貯留施設を含む。）や水路の現況の把握と整備後の水質を予測するための基礎資料の取得を目的とする。

この場合、上流域や周辺からの汚濁水の流入が水質汚濁の原因になることが多いことから、汚濁水の流入箇所を中心に汚濁の状況を把握するとともに汚濁負荷の発生源に関する調査を併せて行うことが重要である。

##### (1) 水質調査の目的

水質調査は、貯水池等や水路の水質、及びこれらの用水施設に流入する汚濁水の水質の把握を通じて、対策の必要性の有無、対策を行う場合の水質改善の対象区間と水質改善目標、水質改善手法、水質改善施設の規模及び維持管理方法等を決定するために行う。

したがって、まずは用水施設内の水質の分布と時間的な変動状況、地区外から流入する汚濁水の水質が、貯水池等や水路の水質に及ぼす影響を把握する必要がある。

また、下流の公共用水域において水質保全計画が策定されている地区など、地区外に排出される排水の水質を対象とした対策を講じる必要がある地区については、用水施設の整備が下流域の新たな負荷発生源とならないかを評価するための水質調査が必要となる場合がある。

##### (2) 既存データ等の収集

当該地区内及びその周辺で既に行われている調査結果等を収集し、整理する。用水施設整備の実施に併せて水質保全に取り組む必要がある地区の場合、既に関係行政機関等によって水質調査が経年的に行われ、水質の目標値も設定されている場合が多い。このため、これらの調査結果等を把握、整理することを通じて、当該地区における水質改善目標、測定項目、測定頻度等の参考にすることが重要である。また、既存データの整理に当たっては、測定法、器具、分析方法等に

についても確認しておくことが必要である。

### (3) 測定項目、測点、測定時期等

他の行政機関による取組や計画がある場合は、それらの機関とも十分連携・調整を図りつつ、測定項目、測点、測定時期を決定する必要があるが、表-16.2 に一般的な考え方を紹介する。

なお、景観の向上を目的とする地区においては、ある程度の水量感と透明感が求められることがあるので、水位（流量）と併せて透視度も測定することが望ましい。同様に、生態系保全を目的とする地区にあつては、溶存酸素量（DO）、生物化学的酸素要求量（BOD）、水温等を、親水空間の形成を目的とする地区にあつては、浮遊物質（SS）、透視度のほか大腸菌群数も併せて測定しておく必要がある。

また、測定時期と頻度には、必ずしも絶対的な決まりはないが、水環境の通常の状態を評価する必要がある場合には、濁水や洪水等を避けて調査を行うようにする。貯水池等へ流入する汚濁水の水質調査は、流入する負荷量を把握することが主要な目的となるため、頻度については、汚濁水の種類、水質・流量、水温、降雨量等によって異なることに留意する必要がある。特に、農地その他非点源汚染源から排出される負荷は、営農（施肥、代かき、田植等）や降雨等による排水量の増加に伴い、短期的に大量の負荷が排出される場合があり、測定時期と頻度の設定に留意する必要がある。

表-16.2 水質調査の一般的考え方

主な調査対象	測定項目	測点	測定時期・頻度等
貯水池等	水位、水温、生物化学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)、水素イオン濃度(pH)、浮遊物質(SS)、溶存酸素量(DO)、電気伝導度(EC)、透視度、全窒素(T-N)、全リン(T-P)、クロロフィルa等	河川等から貯水池への流入地点、貯水池内の上層及び下層、貯水池から水路及び下流河川への流出地点等	月1回程度で少なくとも季節別が望ましい。極端に低い水位や悪天候の場合はできるだけ避ける。また、各測定は同時刻で、さらに午前中であることが望ましい。
水路	流量、水温、生物化学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)、水素イオン濃度(pH)、浮遊物質(SS)、溶存酸素量(DO)、電気伝導度(EC)、全窒素(T-N)等	取水(分水)地点、支線水路の最上流地点、汚濁源が水路へ流入する地点の上・下流地点等	月1回程度。汚濁しており時間変動が大きい場合には、年数回の通日測定も行う。

## 16.3.2 底質調査

底質中に含まれる物質が、底質直上の水質環境、若しくは、周辺環境に影響を及ぼす可能性が高い場合、又は、堆積した底質が出水時に下流域へ流出し、下流域の水環境に影響を及ぼす可能性が高い場合は、底質調査を実施する。

### (1) 採泥の時期

底質中に含まれる物質が、水利用に悪影響を及ぼす時期を含め、季節別に年4回程度、水質調査と併せて実施することが望ましい。

## (2) 採泥地点

地形等により堆積泥が多く底質悪化が考えられる地点又は水質調査地点の近傍、若しくは重要な底生生物が生息する地点を選定する。

## (3) 採泥の方法

採泥は、同一場所で少しずつ位置を変えて行うことを原則とする。表泥採取は、エクマンバージ採泥器又はこれに準じる採泥器によって3回以上底質を採取し、それらを混合して試料とする。貯水池等で必要と認められる地点では、柱状採泥を行う。

## (4) 測定項目及び整理すべき事項

現場で、泥温、酸化還元電位、水素イオン濃度及び底質の状態（堆積厚、堆積物の状態、色相、臭気）を記録し、速やかに物質の含有量、底生物量等の分析を行い、採泥日時、採泥地点、採泥地点付近の地形、地質、採泥方法と併せて整理を行う。貯水池等の底泥で、栄養塩類の溶出が富栄養化の原因と考えられる場合には底質からの栄養塩の溶出速度試験を、低層の貧酸素化がみられる場合には底質の酸素消費速度試験を、必要に応じ実施する。

### 16.3.3 水生生物調査

生態系の保全を目的とする地区においては、生態系に配慮すべき種等を把握するために水生生物調査を行う。また、水中には、バクテリア、藻類、底生動物、魚類等の様々な種類の生物が多く生息しており、それぞれの環境によって違った種類の生物が棲み着いていることから、生物相を調べることによって水質汚濁の程度を判定することができる。

#### (1) 貯水池等における調査方法

水生生物調査は、水路や貯水池等における汚濁や富栄養化と水生生物の生息状況との関係や生物群集の年間挙動等を明らかにすることが目的であるため、季節変化が十分把握できる頻度で水質調査と併せて実施する。

調査時期は、流況のできるだけ安定した時期を選び、出水直後や極端な渇水時は避ける。

#### (2) 水路における調査方法

水路における浮遊生物（クロロフィル a 等）は上流から流下したものが大部分であり、その場所の水質を示さない場合が多い。したがって、水質判定はその場所に生息している生物で行う必要がある。

水路での底生動物や付着物は、流速や水深など環境条件によって変わるので、比較のためには、できるだけ環境条件が類似した場所を選ぶ。また、調査前の数日間に出水又は増水のあった場合は試料採取を延期する等の配慮が必要である。

### 16.3.4 水生植物調査

水生植物を調査することにより、生態系に配慮すべき種などを把握するとともに、水質の汚濁状況を概定することもできる。

また、水生植物の利用による水質改善や親水空間形成を目的とした植栽等を考えている地区にお

いては、これらに活用する種が在来種なのか外来種なのかの選定の参考にもなることから、必要に応じて水辺の植物調査等も行おうとよい。

## 16.4 水質の予想と評価

農業水利施設の整備後の水質を予測し、その結果を目標とする水質や現況と比較することによって水質保全対策の要否、適切な対策手法と規模を判断する。

水質予測は、①整備しようとする用水施設と類似する既存施設の水質を参考にする方法、②簡単な負荷収支によって年間又はかんがい期の平均水質を概算する方法、③生態系モデルによる数値解析によって年間の水質変動を計算する方法がある。水質保全の目的、調査等から得られる情報等を総合的に検討し最も合理的な方法を選択することが必要である。

予測した水質の評価には、有機性汚濁に関する指標（BOD 及び COD）は年間の 75% 値、栄養塩類濃度（T-N 及び T-P）については年間の平均値を用いる。

## 16.5 水質保全対策

水質保全の対策としては、地区外からの流入汚濁量（負荷）をできるだけ軽減した上で、貯水池等や水路に水質改善施設を設置することを通じて、地区内の水質を改善することが重要である。

### 16.5.1 対策検討上の留意点

対策の検討に当たっては、用水施設への流入負荷を軽減するために講じられる別途の取組と整合したものとするとともに、地域住民や関係農家等の意向も十分反映させることが重要である。

また、対策の多くは、その持続的効果発現のために維持管理を適切に継続していく必要があるため、維持管理の容易さ、体制、費用及びそれらを踏まえた持続可能性についても十分考慮が必要である。

以下に、各施設における水質保全対策を検討する際の留意点を示す。

#### (1) 貯水池等における対策

貯水池等は、水生生物の保全のほか、美しい景観を形成する親水空間として、地域内外の住民の憩いの場としての機能を発揮させる観点からも良好な水質維持に努めることが望ましい。さらに、貯水施設を計画する際には、下流の水環境への影響をできるだけ軽減するような対策を講じることが下流側の利水や水生生物の保全上重要である。

貯水池等に水を貯留することは、水量を確保する上で必要であるが、貯水池等は水路とは異なり、水の入替えが少なく滞留するため、栄養塩類の濃度、水温、日照等の諸条件によっては藻類の増殖速度が水の入替わる速度よりも大きくなって、藻類の異常増殖が起こる。また、貯水池の水深が浅い場合には、夏期に水温躍層を形成し、貯水池表層の水温が上昇する。

貯水池等の水質汚濁は、池内における藻類の増殖と汚濁物質の流入によって起こるが、仮に流入汚濁量（負荷）が大きい場合、流入汚濁量（負荷）を特定し、軽減することが一層重要となる。

一方で、その面的、量的スケールが大きいことから、対策の選定に当たっては、経済性や維持

管理の手間も十分考慮して、現地の状況に応じた手法の選択及び組合せを考える必要がある。

(2)水路における対策

かんがい期の水路は、一般的に水量及び流速が大きいため、水質改善のための対策を講じて効果を上げることは困難であるが、非かんがい期の水路は、一般的にかんがい期に比べて、①流量が少ない、②流速が小さい、③水深が浅くなるという特徴を有している。このため、特に非かんがい期においては、生活排水等からの汚濁物質が流入した場合、流水の有機性汚濁のほか、水が滞留することから底質がヘドロ化して悪臭を放つ等、水質悪化の問題を引き起こす場合がよくある。また、降雨時は水路の上流に堆積していたヘドロが流下し、地区内の水質を悪化させる場合もあるので、留意が必要である。

このため、水路においては、通常の施設管理だけでなく水質改善の観点からも、非かんがい期の水路の泥上げや清掃等の維持管理を適切に行うことが効果的であり、対策の検討に当たっては、維持管理の方法や体制等について十分検討する必要がある。

なお、水路が居住地内を流下し、水路を含めた周辺環境が貴重な親水空間として位置づけられる場合は、生活環境の向上という観点からも地域住民の意向を踏まえた検討が必要である。

16.5.2 主な水質改善手法

農業水利施設の整備実施に当たり、貯水池等や水路で活用可能と考えられる水質改善手法を図-16.1に紹介するとともに、主要な手法の特徴及び留意点を以下に示す。

※直接方式：

貯水池等や水路内に水質改善施設を設置し、直接的に水に作用させる方式

分離方式：

貯水池等や水路の水をポンプ等で本流から分離し、水質改善施設で処理してから戻す方式

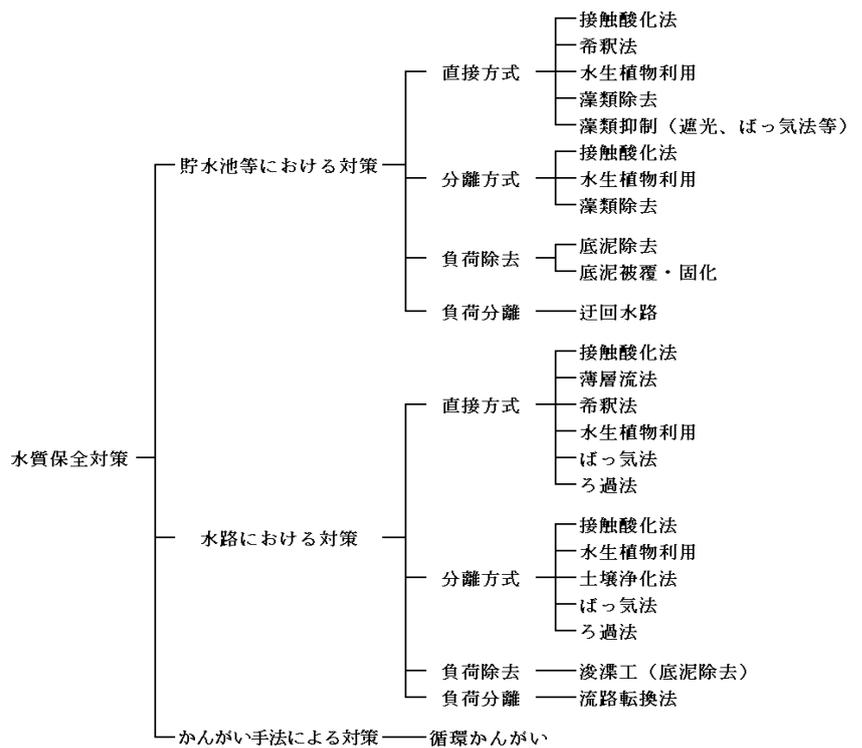


図-16.1 主な水質改善手法<sup>1)</sup>

(1)希釈法

ア. 特徴

- ・ 水質濃度の低い水を多量に流入させることにより、希釈する手法である。
- ・ 伏流水をポンプ等で汲み上げて希釈水として利用すると同時に水路底から地下への浸透速度をあげることで自然浄化機能の向上を図る伏流浄化法と、浄化用水を導水し水質濃度を低減させる導水法がある。

## イ. 留意点

- ・ 清澄な希積水が近傍にあることが必要である。
- ・ 少量の導水では、藻類の増殖を抑制する効果が期待できない。
- ・ 大量に導水する場合には、排水路の流下能力や下流への影響等を考慮することが必要である。

## (2) ばっ気法

## ア. 特徴

- ・ 有機物による汚濁が進行し嫌気状態となった貯水池等や水路に、積極的に空気を供給し貧酸素状態を解消すると同時に底泥からの栄養塩の溶出を抑制する手法である。
- ・ 貯水池等では、ばっ気による上下層の攪拌によって、表層の水温上昇と藻類増殖を抑制する効果がある。
- ・ 空気を水中に直接送気する方法、噴水による方法、人工滝又は堰による方法、攪拌による方法がある。

## イ. 留意点

- ・ 攪拌によって、下層の栄養塩類が有光層へ供給され藻類の増殖を促進する可能性がある。
- ・ 攪拌によって、表層水温の低下や平均水温の上昇をもたらす。
- ・ 水深が浅く水底まで太陽光が到達するような貯水池等では、藻類の増殖の抑制対策としての効果が現れにくい。

## (3) 水生植物利用

## ア. 特徴

- ・ 水生植物の生育による窒素・リンの吸収、吸着等を活用した手法である。
- ・ 水中植物の除去により、生体内に吸収された栄養塩類が水域から除去される。
- ・ 自生している植生を利用できる。

## イ. 留意点

- ・ 水生植物を回収、除去することが必要であるため、除去した水生植物の有効利用についても検討することが望ましい。有効利用の例としては、ヨシを肥料として利用する取組などがある。
- ・ 植物の育成期間に効果が左右され、植物の密集度の違いにより、育成条件が異なる。
- ・ 広い用地を必要とする。
- ・ 周辺の生態系への影響や害虫・獣の生息場とならないよう、導入する植物の選定と適切な維持管理が行われるようにする必要がある。
- ・ 水路では、水生植物によって通水障害が生じないように設計、管理する必要がある。

## (4) 底泥除去・被覆・固化

## ア. 特徴

- ・ 貯水池等や水路の底に溜まった泥の除去、若しくは底泥の上に砂等被覆材を被覆、又は底泥を固化することによって底泥からの有機物・栄養塩類の溶出を防止する方法である。
- ・ 底泥からの溶出負荷と舞い上がり負荷の削減、底層の溶存酸素の回復の効果がある。また、

底泥を除去することで水深の維持・回復等の効果がある。

#### 4. 留意点

- ・ 水質改善の根本的解決にはならないため、効果の持続性を評価した上で、流入負荷の軽減についても併せて検討が必要である。
- ・ 対象範囲、深度が大きくなるほど困難になる。また、作業の際に生じる汚濁が、下流域や末端施設に与える影響についても検討する必要がある。
- ・ 底泥を除去する場合には、泥の処理コストが高くなること（耕地に還元できない場合、廃棄物になる可能性がある。）も多く、また、土砂の受入れ先との協議が必要である。

#### (5) 循環かんがい

##### 7. 特徴

- ・ 排水を極力地区外に出さずに水田が有する水質改善機能を活用するという考えで、排水先に調整池を設け、その水を用水に再利用し、排水量の削減と水稻の生育による吸収や水田の持つ脱窒作用等により水質改善を図るもので効果は高い。

#### 4. 留意点

- ・ 循環かんがい用水の水質濃度が上昇するため、循環かんがい区域内の作物の生育、水生生物の保全その他必要な機能を損なわないような対策が必要となる場合がある。
- ・ 排水を用水として反復利用することに対する農家の理解が必要である。
- ・ 新たな調整池が必要となる場合が多く、ポンプ運転等にかかる経費が発生する。

## 16.6 参考事例 1

### (1) 地区概要

本地区は、河川を水源とする平坦な水田地帯である。近年、上流に点在する工場や地区内における混住化、開発等により農業用水の水質が悪化してきた。そこで、調整池の自然浄化機能を発揮させることで水質改善に取り組むとともに、その周辺の環境整備を行った。

### (2) 水質改善目標等

上記(1)に示す背景により、化学的酸素要求量 (COD) と水素イオン濃度 (pH) に関して定めた。

### (3) 水質調査

地区内には、上流域や周辺環境の変化から汚濁水が流入し、水質汚濁の原因となっているため、汚濁水の流入箇所を中心に汚濁の状況を把握する観点から、調査地点、観測項目、観測頻度を以下のように設定している。

#### ① 水質調査地点

水質調査地点の選定としては、表-16.3 及び図-16.2 に示す調整池導入水路部 (No. 1)、調整池内部 (No. 2)、調整池流下点 (No. 3) で調査を行った。

#### ② 観測項目

観測項目としては、本地区の水質目標を踏まえ、化学的酸素要求量 (COD)、水素イオン濃度 (pH) を測定するとともに、浮遊物質 (SS)、溶存酸素量 (DO) 等、水質改善手法の選定に当

たり参考となる項目も調査している。

### ③観測頻度

調整池の水利用に短期的な変動がないことから、観測時期を、経験的に水質の悪化が顕著になる時期とし、かんがい期に2回、非かんがい期に1回の頻度で観測を実施している。

表-16.3 本地区における水質調査

水質調査地点	観測項目	観測頻度
No. 1～3	化学的酸素要求量 (COD)、全窒素 (T-N)、 浮遊物質 (SS)、水素イオン濃度 (pH)、 溶存酸素量 (DO)	かんがい期 2回 非かんがい期 1回

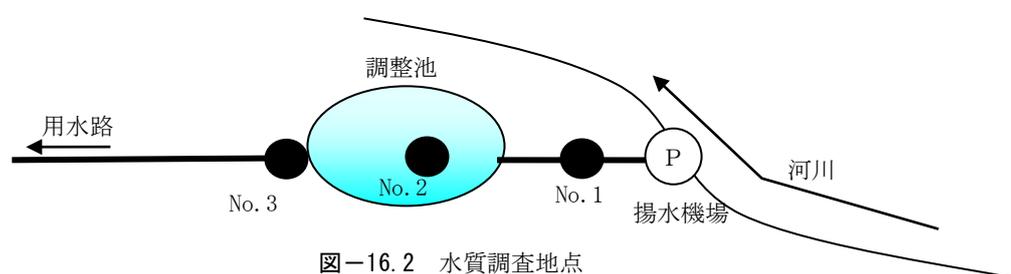


図-16.2 水質調査地点

### (4)水質保全対策

本地区では、水生植物（水生植物利用法）による調整池内での水質改善に加え、調整池下流に玉石、礫、土水路によって形成される水質浄化水路（接触酸化法、薄層流法）を新設し、更なる水質の改善を目指している（図-16.3）。

また、調整池及び水質浄化水路周辺の整備を一体的に行い、親水空間や生態系保全、景観整備としての機能が盛り込まれている（写真-16.1）。

なお、地域住民の憩いの場としての調整池の役割に鑑み、水質保全対策の決定に当たっては農家だけではなく、非農家の意見を反映することに努めた。具体的には、調整池内の水生植物の種類や、水路の構造等の決定に当たり、事業実施後の維持管理手法と併せて検討するため、水利組合、学識経験者、地域住民、行政機関等で構成される環境整備委員会を設置して、話し合いにより合意形成を図っている。

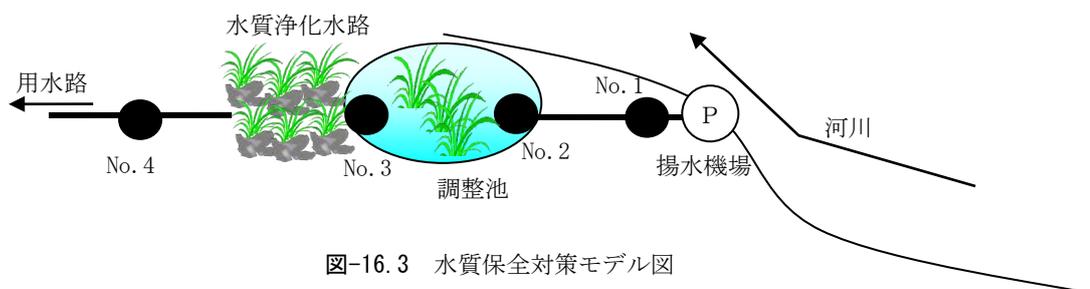


図-16.3 水質保全対策モデル図

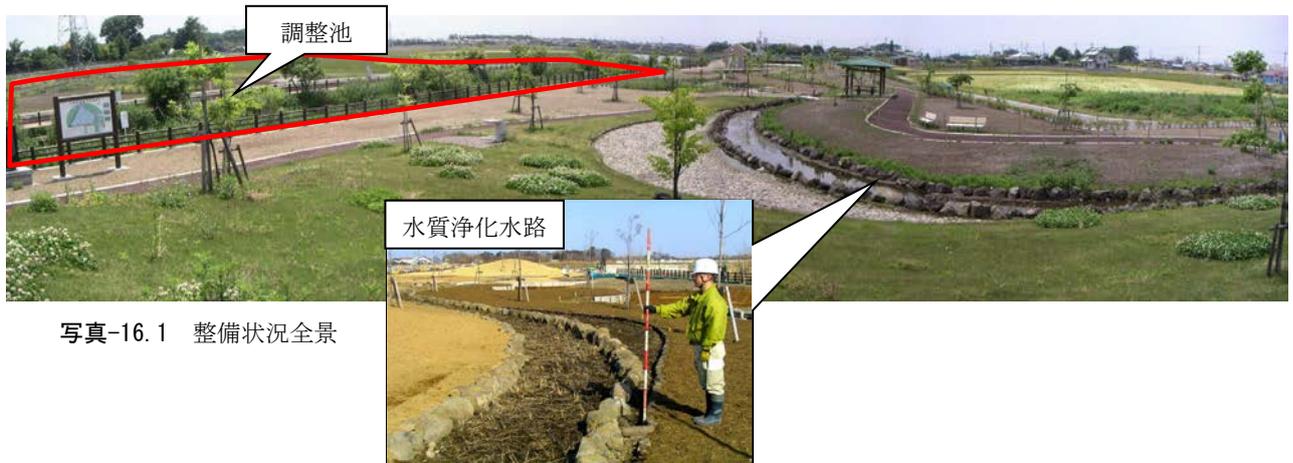


写真-16.1 整備状況全景

#### (5) モニタリング及び維持管理

水質保全対策の有効性の確認や維持管理の改善のために、モニタリング調査を実施している。

観測位置としては、実施に当たり観測した地点（No.1 及び No.2）に加え、貯水池に対する水質保全対策の効果を確認するための調整池流下点（No.3）と、新設された水質浄化水路の効果を確認するための水質浄化水路の下流（No.4）を追加して観測している。

また、観測項目は、調査段階と同様のものとし、観測頻度も時期による観測条件の相違が生じないように調査時に測定した頻度と時期に合わせることにしている。

なお、今後も本地区はモニタリングを継続する予定であるが、モニタリングに係る費用の確保が課題となっている。

## 16.7 参考事例 2

### (1) 地区概要

本地区は、市の中心部から海岸線に広がる平野部に位置し、上流域は市街化地域、下流域は農村地域と明確に区分される。地区内の用水路は、江戸時代に開削され、昔から身近な水辺として周辺住民の生活のふれあいの場としても活用されてきた。

用水は一級河川から取水しており、利水者、施設所有者は市であり、施設の管理は上流域の施設を市が、それ以外を土地改良区が管理委託により行っている。

### (2) 環境用水導入に至った背景

地区内の下水道は、整備年次が古く「合流式下水道」（汚水と雨水を一緒に集めて処理する方式）で、降雨時にはその汚水が用水路に流れ込む状況であった。そのため、用水取水のない冬期間は下水のみが流下することとなり悪臭がひどく、さらにごみの投棄により水路の周辺環境も悪化していた（写真-16.2）。

そのことから、住民より景観回復、悪臭対策といった要望が出され、市が非かんがい期においても可能な限り通水を行うよう取り組むこととなった（写真-16.3）。



写真-16.2 導入前の状況



写真-16.3 導入後の状況

### (3) 導入までの取組及び対応

市では、最初に水循環に関する勉強会において検討を行い、その後、関係行政機関により設立された協議会において実現のための取組を具体化させ実施し、平成17年1月4日に「浄化及び修景」を目的とする環境用水の水利権を取得した。

#### ア. 協議会

地域全体としての望ましい水循環のあり方やこれからの取組を検討する場として、平成11年9月に地方整備局、農政局、県、市の関係機関を構成員（土地改良区はオブザーバー）とする協議会が設立され、市民代表と学識経験者の協力を得て地域の水循環に関するマスタープランとそれに基づくアクションプランが作成された。本地区の取組は、このアクションプランの一つに位置付けられ、検討が進められた。

#### イ. 必要水量の算定方法

必要水量の算定は、最初に景観の観点に着目して算定し、次に試験通水で行われている地域住民アンケート調査の結果を分析することにより必要水量を検証するという方法とした。

景観の観点としては、本水路が市街地を流れていることから「穏やかで、心が和むような水の流れ」が求められていると想定し、流速を0.2~0.4m/sに設定して用水量を算定した。

地域住民アンケート調査は、「景観」「臭気」「水質」「堆積物」の四つの項目に着目し、試験通水の流量を変化させ検証した（表-16.4）。なお、水質及び臭気については、別途試験によっても確認を行った。

その結果、必要水量は、 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ で十分であることが確認された。

表-16.4 試験通水内容

回数	年度	流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	確認内容
第1回	H11	0.5	水路周辺環境の改善効果確認
第2回	H13	0.5、1.0、1.5、2.0	$0.5\text{m}^3/\text{s}$ で十分
第3回	H14	0.3、0.5、0.7	$0.3\text{m}^3/\text{s}$ で十分
第4回	H15	0.2、0.3	$0.2\text{m}^3/\text{s}$ では水量感が乏しい
第5回	H16	0.3	住民との連携体制の検証

## ウ. 施設の管理等

非かんがい期の通水に伴う管理体制については、基本的に行政レベルで調整及び監視を行い実施している。

市では、水路周辺における事故やスクリーンのごみ詰まりなどの緊急事態の対応を地域住民による監視・通報体制とし、また、身近な水路と感じられるよう町内会による水路の清掃等を促し、さらには、小、中学校の環境学習の場として活用されるよう、水路を活用した市民まつり等の啓発イベントの開催により、豊かな水環境が次世代に引き継がれることを目指している。

## (4) 導入後の取組

平成18年度及び平成20年度に水路沿線の住民アンケート調査を行っており、導入前の平成14年度実施分と併せてそれぞれの結果を図-16.4に示す。アンケート調査からは、周辺住民が通水による環境の改善を実感していることが確認できる。

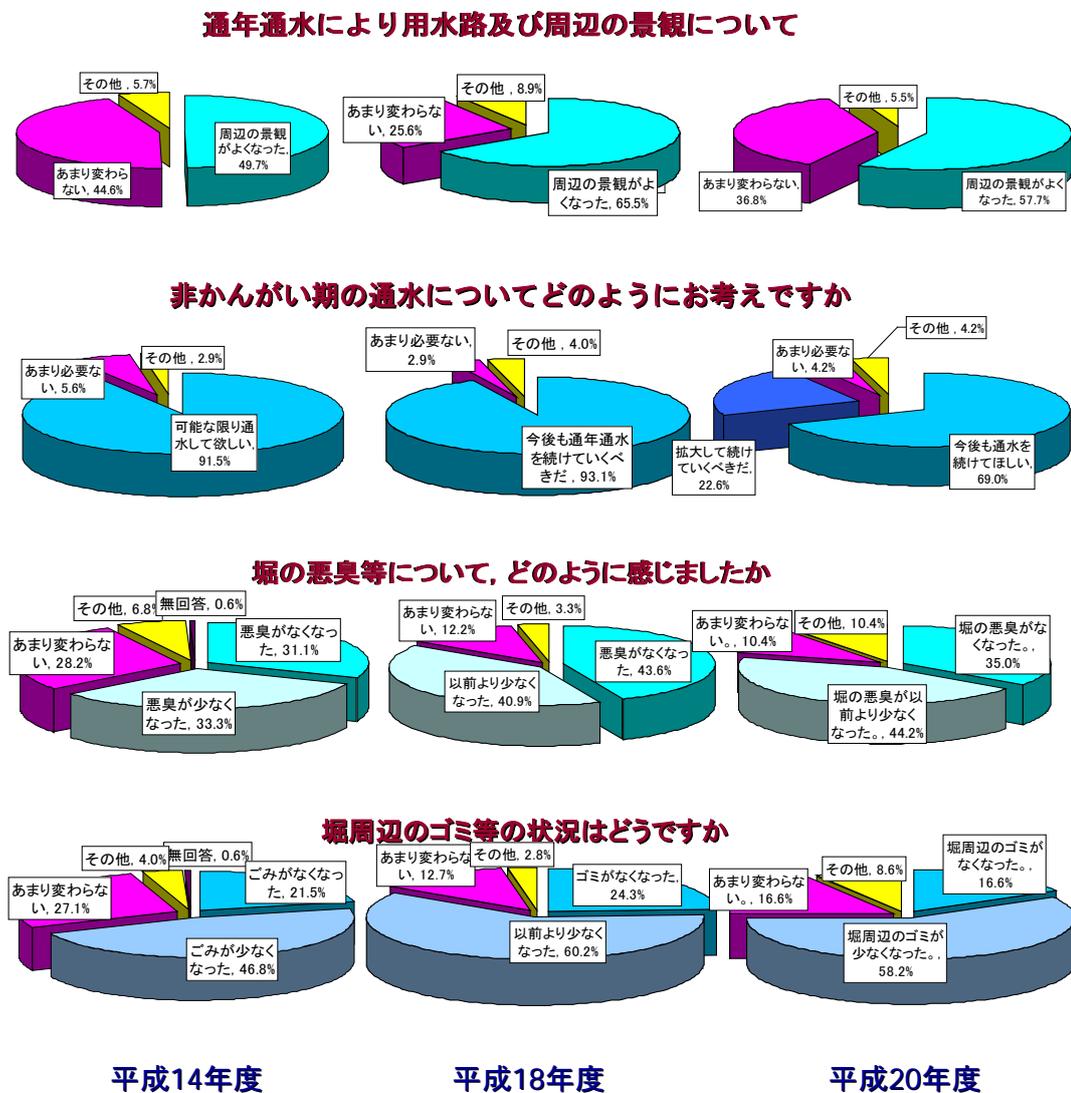


図-16.4 住民アンケート調査結果

## 16.8 参考事例 3

### (1) 地区概要

本地区は、都市近郊農村地帯に位置し、田面標高の3分の2以上が海拔0m以下にある低湿な輪中地帯であった。しかし、近年は、排水改良事業の実施に伴い農地の乾田化が進むとともに市街地化が急速に進展している。

### (2) 環境用水導入に至った背景

市街地化の進展に伴い農業用排水路に地域の雑排水等が流入し水質悪化が顕著化し、特に水量の少ない非かんがい期は著しく、地域住民から水環境の改善に対する声が大きくなっていた（写真-16.4）。



導入前（藻発生状況）



導入前（ごみ堆積状況）

写真-16.4 非かんがい期の水路状況

### (3) 導入までの取組及び対応

本地区は、農林水産省と国土交通省が連携し関係機関の協力のもと水環境の改善に資する方策の整備等を実施する「都市化地域水環境改善実証調査」のモデル地域となり、この調査において試験通水が実施され水質改善に必要な用水量が検証された。また、関係行政機関と地域住民等が一体となった各種協議会において水環境改善に向けた地域活動が検討され、市が平成19年10月18日に「水質保全、景観保全及び生態系保全」を目的とする環境用水の水利権を取得するに至った。

#### ア. 協議会

行政機関、土地改良区、自治会等で構成された三つの協議会が設立され、相互に連携を図りながら水質及び環境保全等のための活動の検討が行われた。

#### イ. 必要水量の算定方法

必要水量は、2か年の非かんがい期の試験通水による各排水路の流量、水質データから算定することとし、環境用水が最終的に湖沼へ流入することから化学的酸素要求量(COD)5mg/ℓ以下（環境基準「湖沼類型B」）を目標水質とした。

算定は、各排水路の比流量とCOD濃度との関係式を求め、COD濃度が5mg/ℓとなるための必要比流量及び必要流量を推定し、さらに非かんがい期の過去5年間の月別平均水収支より、排水路ごとの基底流量を求めて、必要流量との差を環境用水量とした（表-16.5）。

表-16.5 環境用水取水量

取水地点	排水路	環境用水量(m <sup>3</sup> /s)			
		9～10月	11～1月	2～3月	4月
揚水機場	排水路①	0.49	0.24	0.53	0.52
	排水路②	0.59	0.29	0.62	0.58
	排水路③	0.67	0.33	0.72	0.66
	排水路④	0.21	0.07	0.22	0.27
	排水路⑤	0.06	0.02	0.06	0.06
環境用水取水量(m <sup>3</sup> /s)		2.02	0.95	2.15	2.09



写真-16.5 実証調査の結果（導入前(左)、導入後(右)）

#### ウ. 施設の管理等

環境用水が導水される施設の所有者が国、県、土地改良区であったことから、利水者である市も含めた4者により施設使用に関する協定を締結し、また、市と土地改良区において、管理及び経費負担について協定を締結した。それにより、施設管理及び維持管理に係る人件費は土地改良区が行い、維持管理費及び水質調査費等は市が負担することとなった。

今後は、「環境用水を用いた魅力あるイベントの開催・水辺の整備・景観の創造・疑似湿地等多様な生物の場の創造」に向けて、農業用排水路の水質改善とともに、親水性の向上や動植物等の生息・生育環境の保全が期待されている（写真-16.5）。

#### 引用文献

- 1) (社)農村環境整備センター：農村に適した水質改善手法（1995）

#### 参考文献

- 農林水産省農村振興局整備部水資源課：農業水利施設を利用した環境用水の水利権取得に関する手引き（2009）

## 17. 貯水施設

(基準 3.4.1関連)

貯水施設は、利水のための貯水機能を有する施設であり、ダム等の貯水池、湖沼等の施設が該当する。貯水施設はその種類や利用方法、位置等の条件により、発揮可能な機能が異なるため、合理的な施設配置、容量配分等を検討するとともに、用水利用における弾力的な運用が可能となるよう配慮した計画とすることが望ましい。

本章においては、貯水施設計画の基本的考え方について解説する。

なお、具体的な設計手法等については、土地改良事業計画設計基準 設計「ダム」等を参考にする。

### 17.1 基本事項

貯水施設は、必要な貯水量の確保及び安全かつ合理的な管理が可能となる機能が備わり、施設及びその周辺の構造物が安全であることを確認の上、可能な範囲で経済的となるよう計画するものとする。その際には、自然環境や社会環境等への影響を十分配慮する。

ここでいう機能は、施設の耐用期間において必要な補給水量を充足し得る有効貯水容量を確保し、また、必要な水量を容易な操作で安全かつ確実に放流できる施設の設置により充足されるものである。

安全性については、施設自体が工学的に安定しており、想定する洪水時等に上下流に悪影響を発生させないこと等を考慮するものとし、経済性については、施設の施工及び維持管理に要する費用が最小限になるよう、また、周辺環境との調和への配慮等も含めて、地域にとって最適な計画となるように検討する必要がある。

### 17.2 規模・位置の検討

#### (1) 調査項目

ダムの計画設計に必要となる調査項目には次のものがあり、ダム以外の貯水施設に関しても参考となる。

#### ア. 気象・水象調査

ダムの規模決定、設計洪水流量の決定、堤体の設計、取水・放流設備の設計、仮排水路の設計、施工計画の策定、管理システムの構築等のため、ダムを建設する河川の流域及びダム建設予定地点の降水量、河川流量、風向・風速等を資料収集、観測等により把握する。

#### イ. 河川状況の調査

ダム建設後の河床変動、堆砂形状の予測等のため、河川の縦横断形状を把握するとともに必要に応じて河床堆積物等を調査する。

#### ウ. 地形調査

ダムサイト及びダムタイプの決定、貯水容量及び堆砂形状の決定、堤体の設計、取水・放流設備の設計、仮設備の設計、貯水池周辺の斜面对策の設計等に当たって必要となる地形データを測量等により把握する。

#### エ. 地質調査

ダムサイトの適地及びダムタイプを選定するとともに、ダムサイト及び貯水池周辺地山等の力学及び透水特性を把握するため、①地質構造調査、②力学性調査、③透水性調査、④第四紀断層調査、⑤斜面对策調査を行う。

#### オ. 堤体材料の調査

ダムの築造に必要な材料の所在、採取可能量及びその特性について資料収集、調査、試験等により把握する。

#### カ. 関連工事に係る調査

工事用道路、建設発生土受入地、仮設備等の建設地点の地形及び地質状況について資料収集、調査試験、測量等により把握する。

#### キ. 環境等の調査

ダム建設予定地点を中心として、環境条件、社会条件等について資料収集、調査等により把握する。

### (2) 施設規模の設定

洪水調節等貯水施設に複数の利用目的がある場合は、各々の用途における利用期間を考慮して、制限水位を設ける等の調整を行い、それぞれの用途に必要な貯水容量を確保する。

貯水池では、湖面からの蒸発と地山への浸透等によりある程度の水量の損失がある。さらに、ダムから河道に放流して、下流で再度取水する方式では、取水施設に到達するまでに河道においても浸透等による損失が発生する。このため、必要に応じてそれらの容量も考慮するものとするが、これら個々の要因を分析してその損失水量を算定することは合理的ではないので、一定の損失量（通常貯水容量の5%）を計上する手法をとっている。

### (3) 施設位置の選定

複数の貯水施設設置可能地点を対象として、技術上又は地域の社会経済上等の総合的な視点から、次のような項目に留意して設置位置を選定する。

#### ア. 地形・地質条件

設置される構造物が安全であり、かつ、必要な諸元を満足する条件を有する位置を選ぶ。例えば、ダムでは、池敷は縦断勾配が緩やかな広い谷幅が有利であり、築造地点は、谷の形状や尾根と沢の位置等に問題がなければ、狭さくな地点が有利である。

また、河床堆積物が少ない良好な岩盤、あるいは、適当な処理による弱点部の補強が確実に見込まれる基礎の上に構造物を設置できる位置を選定する。

さらに、施設は、湛水敷内における斜面の崩壊、異常な漏水等の問題が想定されない範囲に設置する。特に、フィルダムを計画する場合には、工事費に占める割合が大きい洪水吐の検討を併せて行う。

#### イ. 地域社会・経済との条件

ダム等の貯水池を計画する場合には、水没区域の集落、道路、農地、森林、漁場等の地域の生活に関連するもののほか、文化財、天然記念物等への影響も配慮して、支障が発生しないように、又は、補償その他必要な対策を講じることが可能となる位置とする。特に、水没に係る地域住民等の移転補償が生じる場合には、あらかじめ十分な検討を行い、関係者の合意形成を図ることが必要である。

また、他事業による水源開発の状況を把握し、これとの調整を考慮して位置を選定する。共同事業とすることが有利となる場合には、その可能性を検討する。

#### ロ. 受益地域との関わり

受益地域に近接し、かつ、自然流下の可能な標高が確保できる位置が望ましい。地区内における用水需要の発生状況及び流域の状況等を勘案して、用水の効率的利用を行い得る単一又は複数の貯水施設の位置を決定する。その際、管理運用面からの妥当性も考慮することが必要である。

#### ハ. 施工条件

築堤材料の確保、輸送路の設定、仮設備の設置等を総合的に勘案し、経済的で良好な施工条件を確保する観点から位置を選定する。その際、施工に伴う一時的な人口や交通量の増加、排水、騒音・振動の発生等による地域への影響についても併せて検討する。

#### ニ. 周囲の環境との関連

周囲の環境との調和に加え、構造物の設置による環境の変化（水温の変化、富栄養化等の現象を含む）に留意しつつ、その保全にも配慮して位置を検討する。

### 17.3 概略設計

#### (1) ダム、大規模調整池、ため池等

ダムについては、用水計画を充足する上で必要な有効貯水量に堆砂等による死水容量を加えた総貯水量、常時満水時及び洪水時等の水位に基づく堤高、設計洪水流量を安全に流下させる洪水吐等の規模を決定する。

ダムの高さは、有効貯水量を確保する常時満水位、サーチャージ水位及び設計洪水流量から定まる設計洪水位を基礎として、風等による波浪高に所定の安全な高さを加えて算定する。

ダムタイプは、主としてダムサイトの地形、地質、気象、水象等の自然条件や築堤材料の賦存状況等から選定される。また、ダムの使用目的、規模、工期等についても考慮する必要がある。ダムタイプは、これらの条件を総合的に検討した上で、当該地点に最適なものを選定する。コンクリートダムとフィルダムを比較すると、一般に、ダムサイトの形状係数（堤長／堤高）が小さい場合には、堤体積が小さくなるコンクリートダムの方が経済的に優れているとされている。

一方、フィルダムは、コンクリートダムに比べて地盤に与える応力が小さく、基礎地盤に対する適応の幅が広い。ただし、経済比較に当たっては、フィルダムの場合全体工事費に占める洪水吐工事費の割合が大きいので、この点を慎重に検討する必要がある。

フィルダムは、堤体材料の配置により均一型、ゾーン型及び表面遮水型に大別されるが、

ダムの高さが低い場合は、いずれのタイプを選定しても構造上問題はなく、一般に施工が簡明で容易に堤体の止水性が確保されることから断面の単純な均一型が適している。ダムの高さが30mを超えるような場合には、材料のせん断強度や間隙圧の発生の問題等があり、一般に均一型以外のタイプを選定することが望ましく、せん断強度の大きい材料を使用できること及び不透水性ゾーンが薄く間隙圧の消散が早いことから、土石質材料によるゾーン型のフィルダムが多い。寒冷地及び多雨地帯においては、土質材料の含水比が高くなりやすく施工性等に鋭敏に影響するので、土質材料を利用する場合には、施工可能日数に制限が生ずることが多い。このため、これらの地域では、土質材料の所要量が少ない型式が適しており、均一型は不利である。また、表面遮水型等不透水部の薄い型式では、堤体の沈下・変形の可能性が重要な検討項目となる。

大規模調整池、ため池等の概略設計は、一般にダムの基本的事項、標準的な考え方を適用できる場合が多い。

## (2) 湖沼・淡水湖

自然河川の窪地への流入により形成される形態の貯水を主に利用する方式であり、河川法の適用を受ける区域である場合も多い。

利用量は、流入量の測定が困難であるため、これを未知として、貯留量の変動と流出量との差から水収支計算を行うことにより求める方法が一般的である。これらは水位と湛水面積の関係から算定する。

湖沼の利用可能水量の決定には、流出口の地形条件による技術的な問題よりも、湖沼周辺に及ぼす影響の方がより大きな要素となる。したがって、湖沼の場合には、下流の水需要に応じて必要な湖面変動範囲を決定する、又は、補償その他の条件により湖面変動範囲を定めることにより、その範囲内で利用可能量を求めることとなる。利用可能量を増加させ、無効放流量を減少させるために、水位調整施設が必要となる場合には、一般に可動堰あるいは水門を設置する場合がある。また、湖沼が洪水の調節機能を有する場合は、制限水位が設定される。

淡水湖の場合には、締切り堤防の位置でその諸元が決まる場合も多く、水源開発量からみて他種水利との共同開発が望ましいこともある。また、表層のみを利用する場合には、選択取水施設の設置が必要となる。

さらに、平地部の湖沼等は、従来から周辺住民が生活に密着してその利用を図っていることが一般的であり、湖面に変動を生じることによる以下のような影響も十分考慮する必要がある。

- ①水位・水質の変化 …… 湖沼の利用（港湾、舟溜り、漁業、観光）  
流入河川への影響（河床変動等）、環境への影響
- ②地下水位の変化 …… 周辺の井戸、用水施設、農業用水

## 7. 水位調整施設

利用水位の範囲等から規定される制限水位をもとに、計画洪水流量と取水方式を勘案して、水位調整施設の諸元を定める。

水位調整施設は、利水容量の調整を主目的として設けるが、洪水時には洪水調節をも兼ね

ることになるため、径間長は流木その他の障害とならないよう決定しなければならない。

利水調節水門の敷高は、利用下限水位を基準として決められるが、河川改修計画で定めた計画河床高がある場合には、両者の関係を十分検討して定める。治水調節水門の敷高は、所要通水断面積を水門の幅員で除して得られる水圧が、計画洪水位を超えることとならないように定める。

また、必要により閘（こう）門、魚道等を設ける。

#### イ. 湖岸堤防

計画高水位より地盤高が低い後背地を控える場合は、地形・地質を考慮して堤防線を決める。また、市街地等で堤防用地の確保が困難な場合を除き、原則として盛土による堤防を計画する。

波浪の影響が大きい場合は護岸、消波工を、また、越波が生じるおそれのある場合は、コンクリート等による被覆工、裏法尻沿いの排水路の設置等を、それぞれ検討する。

#### ウ. 内水排除施設

湖岸堤防の建設により、内水排除機能が悪化する場合は排水門を設置し、また、内水位が許容できない湛水となる場合は機械排水を計画する。

施設の設置は、地区の低位部で、基礎地盤の支持力が安定して得られ、かつ、地下水による揚圧力の問題が生じない位置を選定し、堤防との取付けが構造上問題とならない地点とする。また、地区条件及び経済性から複数の地点の設置も検討する。

#### エ. 補償施設

水位の変動が、既存施設の機能を損なうときには補償を検討する必要がある。このような補償の一環として整備すべき施設（補償施設）には以下のようなものがある。

- ① 水利施設 …… 用排水樋門・樋管、揚水機・導水路及び吸水槽の改築並びにポンプ原動機の取替え
- ② 港湾、栈橋、舟溜り …… 浚渫、改築、防波堤の補強等