

表-15.4 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、排水路等
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づけ、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削減等
⑥対策の目的	排水先湖沼の富栄養化改善等
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、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地域住民のかかわり	地域住民の意向、役割分担等

### 15.3.3.3 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対策の規模及び手法、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、水質改善の目的及びテーマ（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が、具体的な考え方は、技術書「15.3.1 水質調査手法」及び「15.3.2 水質保全対策」を参照するものとする。

### 15.3.3.4 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水質改善の目的及びテーマ、②水質改善目標、③対策の規模及び手法、④維持管理手法等の詳細を定める。

特に、幹線排水路など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など、対策の効果を持続及び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。

## 15.4 地区事例

### 15.4.1 景観や生態系との調和に配慮した調査計画の事例

#### (1) 地域概要

本地区は本県の西南部に位置し、三つの河川に囲まれ、山脈の東麓から展開している扇状地右辺部に位置し、標高110mから210mの段丘地形を呈している。扇状地であることから水が不足し、古くからため池や用水路を築いてきた地域である。また、集落形態としては、散居集落を形成し、「えぐね」と呼ばれる屋敷林、薪を積んだ「きずま」に囲まれた特徴的な農村景観をなしている。

このような特徴的な農村景観を形成していることから、「農村景観100選（平成4年、農林水産省）」などに選ばれた。このことを契機として、本町では「景観形成基本方針」を作成するなど地域住民全体での環境対策に力を入れている。

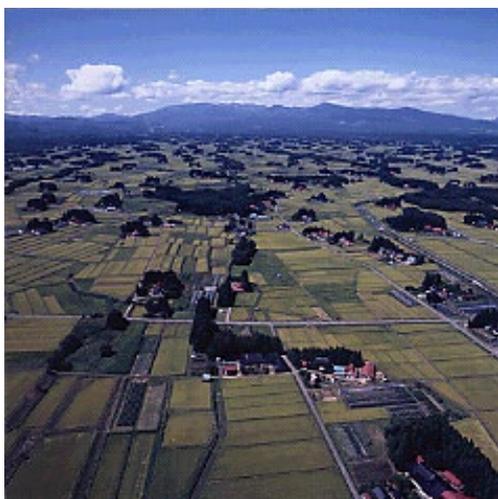


写真-15.1 散居集落



写真-15.2 えぐね



写真-15.3 きずま

#### (2) 地区概要

- ・事業工種：国営農地再編整備事業
- ・受益面積：883ha
- ・工 期：H10～H18
- ・主要工事：区画整理、農地造成、排水路整備、道路整備

#### (3) 環境に関する調査及び計画の経緯

本地区は、所有耕地が分散し、区画形状が未整備又は10a区画である上に、かんがい用水が不足し、用排水路が未整備であったことから、農用地の効率的利用と労働生産性の高い農業経営の展開を目的として本事業を実施することとなった。

事業を実施する本町では、「景観形成基本方針」が作成され、地域として環境対策に力を入れていることに加え、調査において環境省レッドデータブックで「絶滅危惧Ⅱ類」に指定されている生物種をはじめ、その他多くの生物種が地域内に生息及び生育していることが確認されたため、

それらの環境との調和に配慮して事業を実施することとなった。

環境との調和への配慮方針を決定するに当たり、学識経験者、環境の専門家、地域住民等からなる「田園景観検討委員会」を設置し、景観調査や生態系調査を行い、保全対象要素や保全対象種、それぞれの配慮対策等の基本的方針を決めた。

また、生態系に配慮した施設整備の方針として「水辺環境」、「緑地環境」及び「農耕地環境」に区分して検討を行った。

調査及び計画に当たっては、事業実施地区内で生活する地域住民の理解及び協力が不可欠と考え、早い段階からの地域住民の参加を促すために、ワークショップによる合意形成、パンフレットによる啓発等を行った。

#### (4) 概査の段階

本町で作成された「農村環境計画」や「景観形成基本方針」、環境省レッドデータブック、本県レッドデータブック、地域住民からの情報等から、地域に生息及び生育する代表的なほ乳類、鳥類、昆虫類、は虫類、両生類、魚類、植物等に関する情報を広く収集した。また、景観に関しては散居集落として特徴的な農村景観を形成していることがわかった。

#### (5) 基本構想、精査の段階

概査で得られた情報より、事業の基本構想を作成するため、学識経験者や環境の専門家、行政機関、土地改良区、地元農協、地域住民等により構成された「田園景観検討委員会」を設立した。

「田園景観検討委員会」では、現況における景観や生態系の客観的評価を行うこと及び今後の対応についての地元合意形成を図ることを目的とし、景観調査、専門家による生態系調査、ワークショップ方式による検討や地域住民の意向等の聞き取り調査を実施した。

##### ア 景観調査

農村景観の良さを評価するために、地域外の都市住民に美しいと感じる風景等を撮影してもらい、美しい農村景観を抽出した。

抽出に当たっては、撮影者に美しいと感じた理由を記述してもらったり、写真を自然及び景観、歴史的施設、動物、植物等に分類した。

##### イ 生態系調査

専門家による目視や採集により、ため池、土水路、畦畔等において生態系調査を行い、88科306種の植物が生育、228科1,020種の動物が生息していることが確認された。その中でも、地域で特徴的な種や学術的に貴重である種、絶滅のおそれがある種を「注目すべき種」とした。また、「注目すべき種」が数多く確認され、生物生息のネットワーク上で重要と考えられるため池や排水路等を「注目すべき生息地」とした。

##### ウ ワークショップ活動

住民参加による計画作成を行うため、ワークショップ活動による住民参加の促進を行った。ワークショップでは、地域の農村景観の良さや生態系の重要性を認識してもらうために、地域住民による「集落点検調査」等を行い、集落の貴重なもの、代表する施設、景観等を明らかにした。

##### エ 環境との調和への配慮方針

上記の結果より、地区全体を水辺環境（用排水路、ため池）、緑地環境（屋敷林、ため池の周りや用排水路沿いの樹林地）、農耕地環境（水田）からなるものとして、環境との調和への配慮

方針を以下のとおりとした。

(ア) 水辺環境の保全、再生

植生が豊かな土水路、未改修のため池など生物の生息及び生育に好ましい水辺はできる限り保全することとし、排水路の改修に当たっては魚類等の生息環境を極力再生するため、その状況に応じた排水路構造とする。

(イ) 緑地環境の保全

地区内の屋敷林、河畔林等の緑地は、地区内及び地区周辺を含めた生物の生息及び生育や移動の場であり、農村景観を形成するものであるため極力保存する。

(ウ) 農耕地環境の保全、再生

水田や休耕田には湿地環境を有しているものがあり、昆虫類や両生類、は虫類等の生息の場になっている。また、畦畔や法面には地域の環境に適した植物が見られるため、湿地環境を有する水田を保全するとともに、畦畔や法面は植生工を施さず郷土種の早期再生を図る。

(エ) 水辺と緑地のネットワーク形成

排水路とため池、水辺と緑地の連続性は、魚類、昆虫類、鳥類等の生息や移動にとって重要であるため、これらを「注目すべき生息地」として連続させて配置し、水辺と緑地のネットワークの形成を図る。

(6) 一般計画、主要工事計画の段階

ア 保全対象種及び保全対象要素の選定

精査の結果や基本構想を基に、事業目的や受益農家等の意見を踏まえて保全対象要素をとりまとめた。保全対象要素は以下のとおりとした。

- ・森（まとまりのある樹林）
- ・屋敷林（えぐね）
- ・水路沿いの樹林、藪
- ・水田にある独立木
- ・土水路、ため池
- ・史跡及び文化財

保全対象種については、注目すべき種の中から、以下の項目に該当しないものとした。

- ・本地域が分布限界近くに位置しているため「注目すべき種」に位置付けられているが、種そのものは絶滅するおそれのないもの
- ・行動範囲が広く地区内に営巣が確認されていない種など本地域において保護策を講じることができないもの
- ・捕獲が困難であり、少数の個体を保護しても効果が期待できないもの

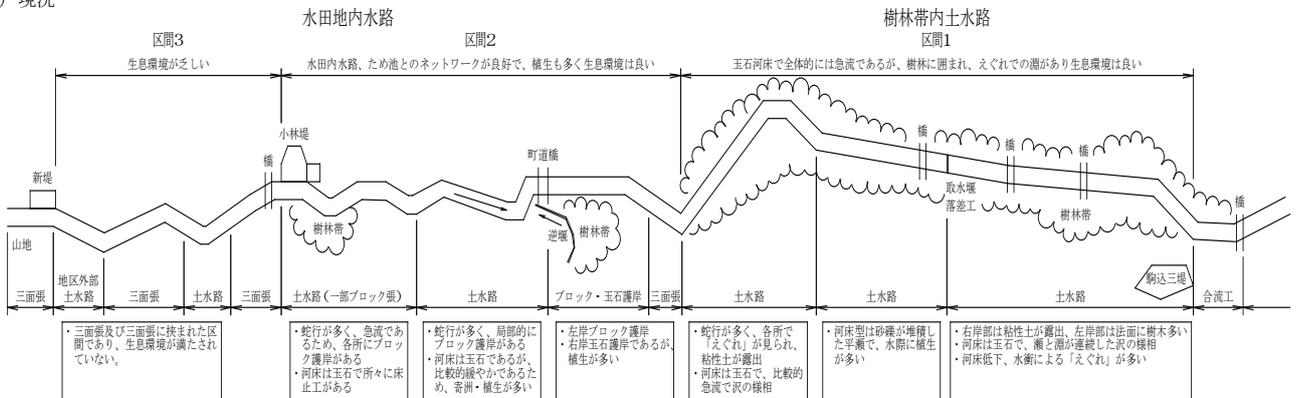
イ 保全対策範囲の区分

主要工事計画においては、保全対象種や保全対象要素に対し、それぞれ必要な具体的配慮対策を行う必要があるが、その際には事業による影響範囲を検討して、保全対策範囲を設定する。

以下に事業実施前の現況調査結果とそれに対応した区分を示す。

注：計画のレベル1は「生息環境への配慮」である。  
計画のレベル2は「移動通路への配慮」である。

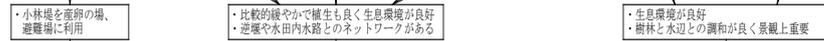
1) 現況



2) 施設計画設計上の配慮要因



3) 生態系への配慮要因



4) 計画

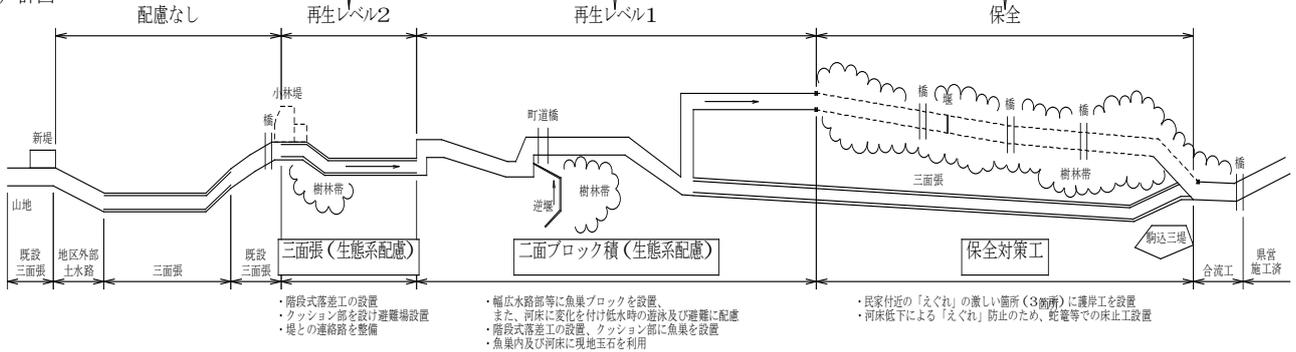


図-15.5 現況調査結果と保全対象範囲の区分

## 15.4.2 景観との調和に配慮した事例

### 15.4.2.1 景観との調和に配慮した調査計画の事例

調査計画の進め方の参考とするため、排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。

#### (1) 景観配慮の概要

本地区は、町の活性化計画の中心的地域に位置付けられており、中でも本地区の排水路は、築造後30年近く経過しているものの、地域にとって水との触れ合いを感じることでできる親水空間を形成していた（写真-15.4）。



写真-15.4 事業実施前の排水路

このため、老朽化が著しい排水路の改修に当たっては、排水路とその周辺の空間等を利用し、豊かで潤いのある快適な生活空間を創造するとの方針から整備を行った。

整備方針の決定に当たっては、景観シミュレーションを用いた地元説明会を実施することで地域関係者の意向を十分把握するよう努め、また、排水路整備後の維持管理の方法等についても、地元町内会の協力を得るなど、合意形成が図られた。

#### (2) 調査計画の各段階における取組

##### ア 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。

調査は、排水路周辺の景観資源の分布状況等に特に留意し、地域関係者ととともに景観点検を兼ねた現地踏査を行いながら進めた。調査を通じて住民が地域景観の成立過程を再認識することや、住民の間で景観の保全、形成に向けての意識の醸成や高揚が図られ、地域での合意形成につながった。

調査の結果、“水路に流れる水”、“歴史的玉石護岸”、“水生生物の生息空間”等が重要なテーマとして把握され、さらに、排水路北側が集落の中心部に隣接していること等に留意すべきといった立地的な要素も把握された。

##### イ 基本構想の策定

基本構想の策定では、概査における景観点検を通じて把握した景観構成要素を基に、景観配慮の必要性が確認され、自然資源をいかした景観を保全しながら、落ち着きと安らぎを持った「ふれあいと水の散歩みち」をテーマとした整備を目標とすることが設定された。

また、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、五つのエリアにゾーニングを行い、全てを景観配慮区域として設定し、“自然したしみゾーン”、“水たわむれゾーン”等、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。

##### ウ 精査及び計画樹立

精査では具体的な景観配慮のため、これまでの検討結果を踏まえて、再度現地踏査を実施し、

地域の意向を再確認した。

計画樹立では、検討委員会で具体的な景観配慮対策を決定するとともに、維持管理についても、地域住民を含めた町内会で年2回程度石積み水路の除草を行うことで合意形成を図った。

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) 現地ワークショップ

景観に配慮した具体的な整備方針について検討することを目的として、地域関係者を交えて現地踏査を実施しながら意見交換した。

#### (イ) 地域の意向の把握

現地ワークショップとは別に、事業実施による周辺景観への影響を把握するため、農村景観に関する専門家の指導の下で、現況写真を基に景観配慮後のイメージ図を作成し(図-15.6)、これを用いたワークショップを2回開催することを通じて、計画樹立に対する地域関係者の意向を把握した。



図-15.6 景観イメージ図

#### (ウ) 検討委員会による検討

現地ワークショップ、地域の意向の把握等の結果に基づき、学識経験者及びその他関係機関の職員で構成される検討委員会を立ち上げて、景観に配慮した具体的な排水路の整備の在り方について検討を行った。

本委員会の提言等も踏まえながら、本地区における具体的な景観配慮対策を決定し、地域の活性化にも資する新たな親水空間を創造した(写真-15.5)。



写真-15.5 事業実施後の排水路

### 15.4.2.2 景観との調和に配慮した対策の事例

多様な施設や地域の実態に応じた景観配慮の在り方の参考とするため、特色ある施設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。

#### 15.4.2.2.1 排水機場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

当該排水機場は、河口部に位置し、近隣砂丘台地に群生する保安林(松林)に囲まれるとともに、周囲は住居専用地域に指定されていた(写真-15.6)。

このため、排水機場の整備に当たっては、排水機場近隣の保安林の高さよりも建物自体が突出

しないよう、また、周囲の住宅地や保安林の景観に対し、奇抜さや威圧感を与えないものとする必要がある。

当該事業では、事業投資を経済的なものとするのと併せ、景観への影響を極力軽減するため、排水機場建屋を最小限の補修にとどめて既設利用することとし、外壁の補修及び耐震補強を行うとともに、一部受電設備の建屋を新築することとした。なお、建屋の配色については、既に地域の景観の一部となっている既存施設の配色と同じとした。

## (2) 具体的検討内容

事業の実施に伴い、整備した施設が、周辺景観から突出したイメージを与えることのないよう、背景色や地域全体の基調色を把握し、景観シミュレーションを用いた色彩検討を行い、現機場に隣接して新設する受電設備建屋については、近隣に群生する保安林（松林）の景観に溶け込ませるよう建物の高さを低く抑えることとした（図-15.7）。



写真-15.6 事業実施前の排水機場



図-15.7 景観シミュレーション

排水機場周辺は、海岸線に沿って砂丘がつながり、海水浴に訪れる来訪者から眺めた場合に砂丘の奥に松林を望むこととなる景観が阻害されることのないように配慮した（写真-15.7）。この他にも、橋、漁港、道路等周辺に幾つかの視点場を選定し、四季の変化に伴う眺望の移り変わりについても検討した。



写真-15.7 視点場（海水浴場）からの眺望（排水機場の建屋は砂丘台地に隠れ、避雷針のみが見える。）

### 15.4.2.2.2 遊水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

本地区では、市街地化、混住化が進んできている水田地帯に、新規遊水池を造成するに当たり、農家と非農家、農村に暮らす人々と都市に暮らす人々等の多様な交流と相互理解を深めることを目的として、景観に配慮した憩いの場の創設を構想した（図-15.8）。

遊水池の造成における景観配慮等の検討に当たっては、地域住民等を含めたワークショップを開催し、景観に特化せず、施設やその周辺地域の有効活用に関する意見等も含めて、広く地域住民の意向の把握を行った。その結果をもとに、遊水池を複数のブロックに分割ゾーニングし、そのブロックごとに整備方針を検討して各々に特色ある整備を実施した。

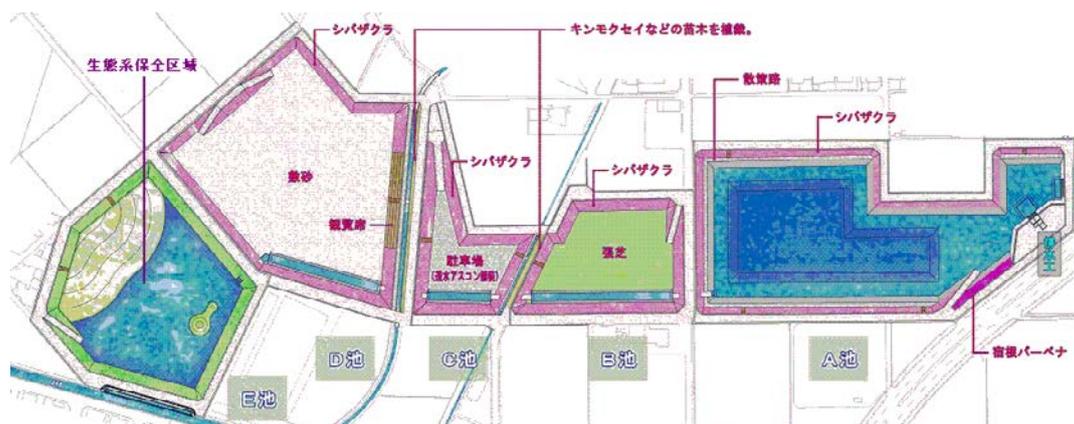


図-15.8 ブロック区分した整備方針検討図

## (2) 具体的検討内容

市街地と近接している地域特性を踏まえ、遊水池及びその周辺の有効利用を念頭においた整備をテーマとして検討を行い、その上に、住民意向を反映させた景観配慮を付加していった。

ワークショップにおける主な意見は、“地域住民参加により遊水池法面に植栽を施す”、“遊水池の一部に生態系を保全するエリアを確保する”、“安全柵には自然素材の木柵を採用する”等であった。

これらを踏まえ、ゾーニングの一方では、遊水池周りを人為的に芝桜で修景・美化することにより景観の主役とし（写真-15.8）、もう一方では、遊水池に生態系保全区域を確保し（写真-15.9）、自然の緑や水面を景観の脇役とすることで対比調和型の景観配慮とした。また、これにより他の環境要素である生態系への配慮にも寄与している。

当遊水池の施設管理者は市町村でありながら、住民参加による整備や多様な交流の場としての利活用を通じて、地域住民による協働管理が行われており、また継続的な保全管理についても話し合われている。



写真-15.8 地域住民参加で行われた遊水池法面の芝桜の植栽



写真-15.9 生態系保全区域

### 15.4.2.2.3 デザインコードの検討事例

デザインコードの検討の参考とするため、排水機場の建屋を周辺の農村景観と調和したデザインとした事例を幾つか紹介する（写真-15.10～15.12）。

これらの地区では、排水機場の建屋を検討する際、現地調査等により周辺の景観構成要素や地域関係者の意向の把握等を行い、これらの結果を基に、周辺の集落に立ち並ぶ伝統的な民家と調和するよう地域固有のデザインコードを反映させ、シミュレーションを通じて、地域関係者の意向を踏まえた整備構想を策定した。

参考とするデザインは、伝統的家屋全体であったり、屋根の形状であったりと様々であるが、現代風にアレンジして整備することで、伝統の中にも斬新さがうかがえる施設としている。

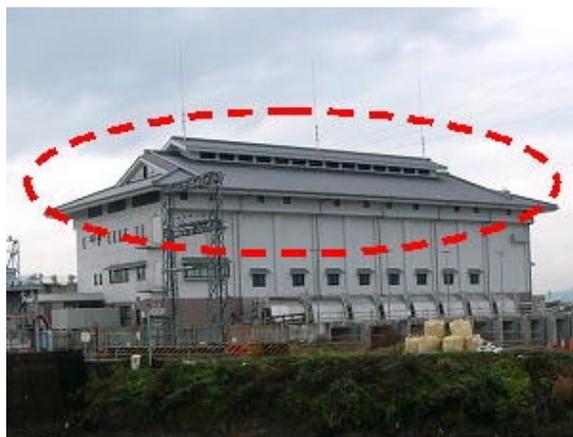


写真-15.10 左は地域の代表的な建築様式の「大和棟の瓦屋根」、右はこれをデザインコードとした排水機場



写真-15.11 左は地域の代表的な建築物の「蔵（水屋）」、右はこれをデザインコードとした排水機場

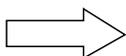


写真-15.12 左は地域の伝統的な民家の建築様式の「くど造り」で、右はこれをデザインコードとした排水機場

### 15.4.3 水質保全対策の事例

#### 15.4.3.1 事例1

##### (1) 地区概要

本地区の排水先である湖は、周辺の開発などによって水質汚濁が進行し、淡水赤潮の発生が確認されるなど、富栄養化による問題が顕著になっていた。その後、この湖が湖沼水質保全特別措置法（昭和59年法律第61号。以下、「湖沼法」という。）の指定を受け、これに基づき県が水質保全計画を策定して、湖の水質改善に取り組んでいる。このため、本地区においても、農地から排出される負荷の削減を図るための対策を実施している。

(2) 水質改善目標等

本地区では、排水先の湖沼が湖沼法に基づく指定湖沼となっているため、当該湖沼の水質保全を主目的に位置づけている。具体的な水質目標は、湖に流入する排水路について、化学的酸素要求量 (COD)、全窒素 (T-N)、全リン (T-P) に関して定められている。また、指標としては、湖沼の汚濁物質が蓄積されやすいという性質から水質濃度ではなく、削減量として管理しやすい負荷物質の総量で定めている。

(3) 水質調査

本地区は、地区内の農地から排出される水質が下流の湖沼に与える影響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。

ア 水質調査地点

水質調査地点の選定としては、農地からの排水を集約して湖に注ぐ幹線排水路に対して水質保全対策を行うことが予め想定されたことと、改善目標の指標に対して負荷量の流入と流出の収支を求める必要があったことから、表-15.5及び図-15.9に示すとおり、水質保全対策対象地上流部 (No.1) 及び下流部 (No.2) で調査を行っている。

イ 観測項目

観測項目としては、本地区の水質目標を踏まえ、流量、化学的酸素要求量 (COD)、全窒素 (T-N)、全リン (T-P) を測定するとともに、水素イオン濃度 (pH)、生物化学的酸素要求量 (BOD) 等その他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。

ウ 観測頻度

本地区では、かんがい期のうち、例年多量の用水を使用しており、流出負荷量がピークになると考えられる時期を選定し、2回程度観測を行っている。また、水田営農が下流域の水質に影響を与えているかの判断や排出量の算定の基礎及び観測結果のばらつきを防ぐために、非かんがい期においても1回程度の観測を実施している。

表-15.5 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	流量、化学的酸素要求量 (COD)、全窒素 (T-N)、全リン (T-P)、水素イオン濃度 (pH)、生物化学的酸素要求量 (BOD)	かんがい期 2回 (ただし、負荷量のピーク時期)
No. 2		非かんがい期 1回

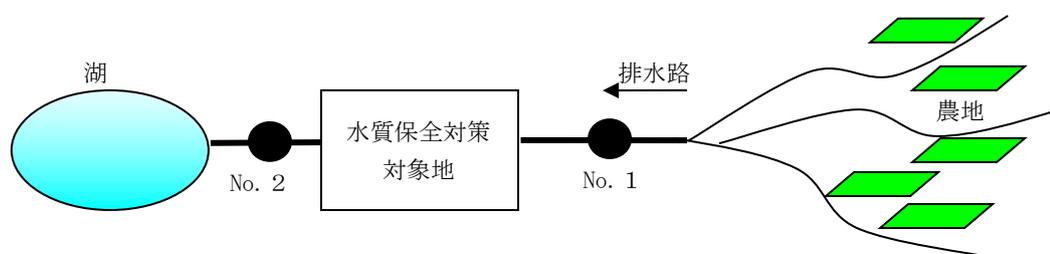


図-15.9 水質調査地点

(4) 水質保全対策

本地区では、農地からの排水を集約して湖に注ぐ幹線排水路の水質改善を図るため、水生植物を植栽した水質浄化池を設置 (水生植物利用法) し、汚濁水を迂回、滞留させることにより水中

の窒素、リンを植物に吸収させ、水質の改善を図っている（図-15.10）。

また、周辺の整備を一体的に行い、地域住民はもとより隣接する道の駅を訪れる人々に対して潤いあふれる親水空間を提供している。

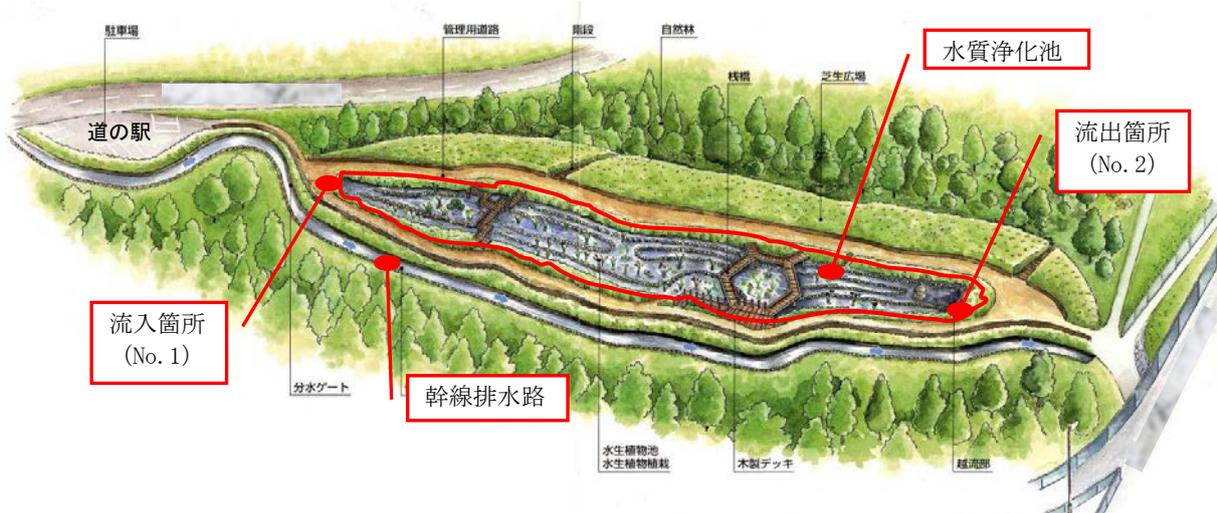


図-15.10 水質保全対策対象地全景（イメージ）

なお、地域住民の憩いの場としての水質浄化池の役割に鑑み、水質保全対策の検討に当たっては農家だけではなく、非農家に対しても周知するよう努めた。

#### (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、本地区ではモニタリング調査を実施し、負荷量軽減の程度を確認している。

観測位置としては、予め想定されていた水質浄化池の上下流地点（No. 1及びNo. 2）において観測している。

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、調査時に測定した回数と時期を合わせることにしている。

維持管理については、地域住民の意識が高まり、農家を含む地域住民（ボランティアグループ）と行政が共同で年4回程度、水質浄化池の草刈り等を実施している。

### 15.4.3.2 事例2

#### (1) 地区概要

本地区は、水質汚濁が問題となっている潟湖の上流に位置している。行政機関において都市下水道整備や潟湖の浚渫などの直接改善対策が実施されているが、本地区においても排水路の改修と併せて水質改善に取り組むこととし、同時に生態系の保全及び親水公園の形成を図ることとした地区である。

#### (2) 水質改善目標等

本地区では、生態系の保全及び親水空間の形成の観点から、具体的な水質改善目標として、潟湖に流下する排水路における、化学的酸素要求量（COD）を設定している。

## (3) 水質調査

本地区は、地区内の農地から排出される排水の水質が下流の潟湖に与える影響を把握する観点から、調査地点、観測項目、観測頻度を以下のア～ウのとおり設定している。

また、調査結果を分析するため、学識経験者により構成される「環境整備連絡会」を設立し、水質予測モデルや浄化効果について検討している。

## ア 水質調査地点

水質調査地点の選定としては、潟湖への流出負荷把握の観点から、潟湖へ流下する幹線排水路の最下流地点を中心に観測している。また、基本構想作成時には排水路の各合流地点においても観測し、水質変化を把握することによって汚濁原因等を分析できるよう考慮した(表-15.6)。

## イ 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)を測定するとともに、水素イオン濃度(pH)、電気伝導度(EC)、溶存酸素量(DO)、浮遊物質(SS)等その他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。

## ウ 観測頻度

本地区では栄養塩類や有機物など、汚濁原因を把握するため月1回の頻度で観測を行っている。

また、基本構想策定時には、各支線排水路の汚濁状況をできるだけ確に確認するため、調査地点数を増やして観測を実施している。

表-15.6 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
幹線排水路最下流(潟湖直上流) (概査時及び着工後)	流量、水温、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)等	4月～12月まで 月1回
排水路の各合流地点(5地点) (基本構想策定時)	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)、全リン(T-P)	3カ月(季節ごと)に1回

なお、本地区では、生態系への配慮の観点から、水質調査とは別に魚類の生息状況を把握するための調査を実施している。

## (4) 水質保全対策

本地区においては、排水路整備において緩勾配型自然石付金網護岸工(写真-15.13)により接触面を増加させる(接触酸化法)とともに、多様な水生植物を水路底に植栽し(水生植物利用法)、水質改善とともに潤いのある水辺環境の形成を図っている。

なお、水質保全対策及び維持管理手法の検討に当たり、農家を含む地域住民によるワークショップを開催している。ワークショップは合意形成を図るのみならず、地域の水環境や農業用排水施設に対する関心を醸成するのに大変有効である。

ワークショップの結果、本地区では地域条件や用地条件を考慮した上でゾーニングを行い、そ

れらに応じて多様な構造を取り入れることとなった。



写真-15.13 緩勾配型自然石付金網護岸工設置状況



写真-15.14 地域住民による水生植物の植栽

#### (5) モニタリング及び維持管理

モニタリング調査の調査地点、観測項目及び観測頻度については、表-15.6の概査時及び着工後と同様である。この調査結果をもとに、地区における水質保全効果と今後の課題について、有識者を含む環境整備連絡会を設立し、検討を行っている。

また、維持管理については、ワークショップでの合意に基づき、集落に接した区間については地域住民自ら植栽（写真-15.14）等の管理を行うこととしている。

### 15.4.3.3 事例3

#### (1) 地区概要

本地区の排水先である湖は、近年、周辺の都市や農地からの排水が集中するために水質汚濁が顕著となっており、湖沼法の指定を受け、各分野で対策が図られている。そのため、農業排水についても、富栄養化の原因の一つと考えられる窒素やリンの削減に取り組む必要があることから、本地区では農業排水量を抑制するため、循環かんがいを導入し、湖への汚濁負荷の削減を図るとともに、地域の環境及び水資源の総合的な保全を目指した。

#### (2) 水質改善目標等

本地区における水質改善目標は、湖沼法に基づく湖沼水質保全計画に準拠するものとし、化学的酸素要求量（COD）、全窒素（T-N）、全リン（T-P）について設定されている。ただし、濃度による評価では、一般に高濃度化する循環かんがいにおいて有効ではないため、目標濃度と現状の濃度の差を汚濁負荷の削減量に換算し、目標としている。

#### (3) 水質調査

本地区では、下流の湖に与える負荷量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。

##### ア 水質調査地点

水質調査地点の選定については、湖への流出負荷把握の観点から、湖へ流下する幹線排水路の最下流地点を観測するとともに、比較対象として近隣の流入河川の水質を把握している。

## イ 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）、全窒素（T-N）、全リン（T-P）としている。

## ウ 観測頻度

本地区では、月1回の頻度で観測を行っている。なお、作期により負荷量が異なることから、1年を代かき期（4～5月）、普通期（6～9月）、非かんがい期（10月～3月）の3期間に区分し、それぞれのデータを平均して評価を行っている。

## (4) 水質保全対策

本地区においては、達成すべき目標が既存のもので、かつ、その難易度も高いものであるため、基本構想段階から、以下に示す複数の対策を効果的に組み合わせて実施することとしている。

なお、これら水質保全対策の具体的な適用の検討に当たっては、学識経験者により構成される検討会を設立して、専門的見地からの意見を取り入れている（図-15.11）。

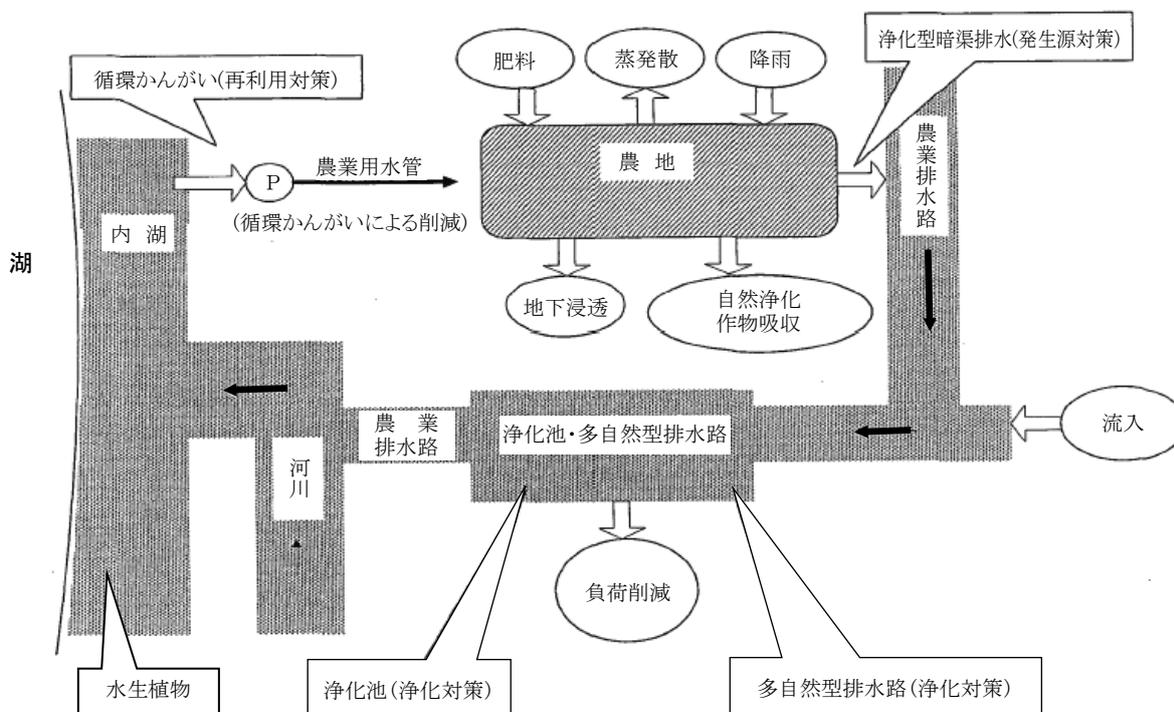


図-15.11 水質保全計画図

## ア 循環かんがい

用排分離により流出した排水が湖へ流出する前に取水し、再度ポンプアップによりかんがいする。このことにより、湖への流出負荷削減が図られるとともに、水田による塩類の沈降、稲による吸収によって更なる水質改善を図る。

## イ 浄化型暗渠排水

排水口を吸水管より上部に設けた構造とすることで、非湛水時においても、排水位を高く維持して土壌を還元的環境に保ち、土壌微生物による脱窒の促進を図る（図-15.12）。

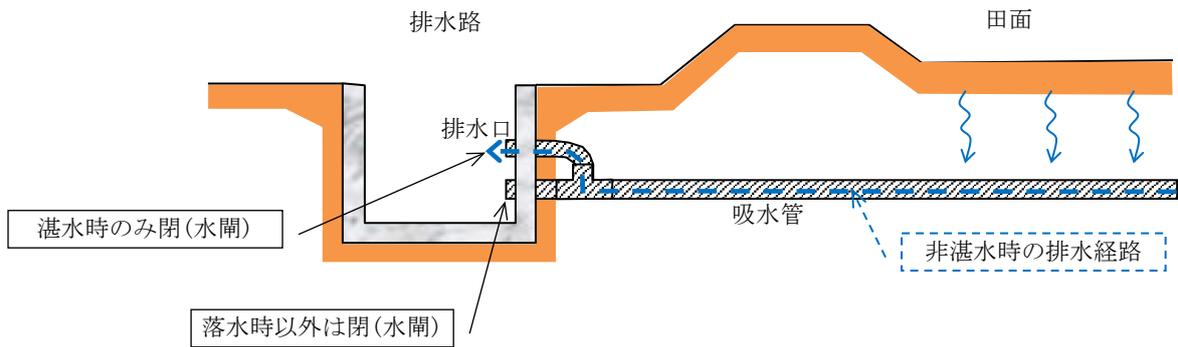


図-15.12 浄化型暗渠排水模式図

## ウ 水生植物利用法

本地区では、排水や河川が湖に注ぐ直前で滞留する内湖から循環を行っているが、この内湖に生息する水生植物により、栄養塩類の吸収を図る。

## エ 多自然型排水路（写真-15.15）及び浄化池の設置（写真-15.16）

排水路や浄化池に玉石積み護岸を採用し、接触面を多くして（接触酸化法）水質改善機能の向上を図る。



写真-15.15 多自然型排水路設置状況



写真-15.16 多自然型浄化池設置状況

## (5) モニタリング及び維持管理

本地区では、採用した水質改善対策の負荷削減効果を検証するため、循環かんがいポンプによる循環水量、浄化型暗渠排水の活用面積、幹線排水路及び浄化池の土砂の処理量並びに植物の刈取搬出量から換算式を使用して汚濁負荷削減量を算出し、確認することとしている。

また、維持管理については、市町村、土地改良区及び地域住民が中心となって管理組織を形成し、各施設の維持管理についてそれぞれ管理方法及び維持管理費用を定め、そのうち管理方法については、日常的に実践して行うような作業を「日常管理」、年数回程度行うような作業を「定期管理」として位置付けている（表-15.7）。

作業の役割分担に当たっては、負荷削減目標は、地区全体で達成するものであり、施設が造成された集落のみが管理すればよいというものではないという認識を広めることに努めた。

表-15.7 維持管理の項目

浄化施設	日常管理	定期管理
浄化型 暗渠排水	—	管の点検、清掃
多自然型 排水路	漂流物やごみによる流路閉塞の有無を確認	堆積土砂の浚渫及び浚渫土の処理 水生植物の刈り取り
多自然型 浄化池	漂流物やごみによる流路閉塞の有無を確認	堆積土砂の浚渫及び浚渫土の処理 水生植物の刈り取り
循環かんがい 施設	ポンプ及び付帯施設の運転管理、安全点検 除塵設備の運転管理、塵芥の処理	ポンプ場の維持管理及び修繕

## 参考文献

- 1) 農林水産省農村振興局計画部事業計画課：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  
1－基本的な考え方・水路整備－，（社）農業土木学会（2004）
- 2) 農林水産省農村振興局整備部設計課：環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針，  
（公社）農業農村工学会（2015）
- 3) 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）
- 4) 及び6) 農林水産省農村振興局企画部事業計画課：農業農村整備事業における景観配慮の手引き，（社）農業土木学会（2007）
- 5) 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）
- 7) 農林水産省農村振興局設計課：農業農村整備事業における景観配慮の技術指針（2018）
- 8) （社）農村環境整備センター：農村に適した水質改善手法（1995）

## 16. ハード対策とソフト対策を組み合わせた防災・減災対策

(基準、基準の運用第3章3.5 関連)

平成28年8月に閣議決定された土地改良長期計画においては、高まる自然災害リスクに備えるため、施設の耐震化等ハード対策による災害の低減を図る一方で、農村協働力を生かした防災・減災力の強化、いわゆるソフト対策の重要性が掲げられている。

本章では、防災・減災活動等のソフト対策の推進、農地や農業水利施設が有する減災機能の活用を図る際に参考となる、業務継続計画（BCP）、田んぼダム及びため池の洪水調節機能の強化の概要及び事例を紹介する。

### 16.1 業務継続計画（BCP：Business Continuity Plan）<sup>1)</sup>

#### 16.1.1 背景

BCPは通常業務の遂行が困難になる事態が発生した際に、業務の継続や復旧を速やかに遂行するために策定される計画であり、平成13年の米国WTCでのテロ以来、企業存続をかけた危機管理対策として重要な位置を占めており、自然災害発生時に実際に役に立った例が報告されている。

近年、高い確率で発生が予想されている南海トラフ地震や首都直下型地震といった巨大地震や集中豪雨の増加等を始めとして、日本全国どこにおいても大規模災害が発生する可能性があり、土地改良施設が被災してその機能を果たせなくなった場合には、営農に支障を与えるだけでなく、地域住民の生命及び財産ひいては地域社会全体にかかわる重大な事態が生じるおそれがある。

このため、被災後、施設管理者が業務を継続、あるいは早期に再開することにより、農業生産や周辺地域への影響が軽減できるよう、初動体制の強化等を内容とする土地改良施設管理者の業務継続計画（BCP）の策定を推進することが重要である。

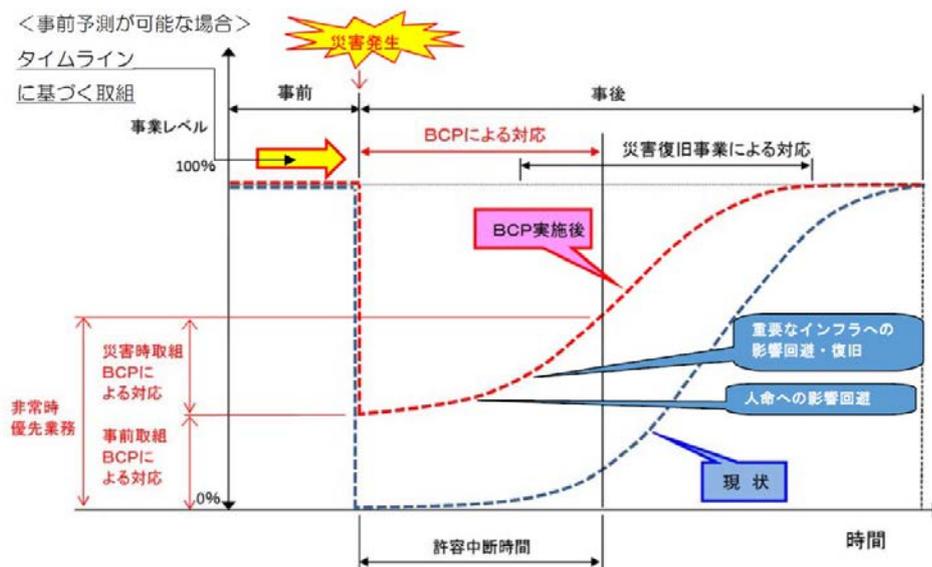


図-16.1 土地改良施設管理者のためのBCPの概念図

### 16.1.2 BCPの特徴

BCPは、業務内容に基づき、現実的な作業目標を整理し、業務継続に必要な具体策の検討を始めることが肝要であり、それら具体策の検討及び検証を進めることで業務継続を現実的なものとする事ができる。また、従来の防災計画とは異なり以下の特徴がある。

- (1) 業務に著しいダメージを与えかねない重大災害を想定して計画を策定する。
- (2) 被災を前提として災害発生後に活用できる資源（ヒト、モノ、カネ、情報、ライフライン等）に制限があると認識し、継続すべき優先業務を絞り込み対応手順を計画する。
- (3) 各重要業務の担当ごとに、どのような被害が生じるとその優先業務の継続が危うくなるのか抽出して検討を進める。
- (4) 優先業務の継続に不可欠で、再調達や復旧に時間や手間がかかり、復旧の制限となりかねない重要な要素を洗い出し、重点的に対処する。
- (5) 重要業務の目標時間を設定し、その調達に向けて事前準備する。
- (6) 指揮命令系統の維持、情報の発信及び共有、災害時の判断の重要性等危機管理や緊急時対応の要素を含んでいる。
- (7) 訓練等の取り組みを通して対応力の向上を図るため定期的に計画書の内容の見直しを行う。

また、BCPを作成する土地改良区等の管理者の管理体制は大小さまざまであり、地区特有の条件も多岐にわたる。マニュアルや様式は管理者が業務を継続させるための方向性を示すものであり、項目や体裁等は地区の実情に応じて変更することが可能である。なお、BCPを策定するに当たり、既存の防災計画等において災害発生への対応を設定している場合、重複する内容の検討を省略することも可能である。

### 16.1.3 土地改良施設管理者のためのBCP策定

土地改良施設管理者のためのBCPは豪雨及び地震が発生した場合、活用できる資源が制限された状況で施設に関する被害の拡大を防ぎ、施設の機能回復のために優先すべき業務を特定し、業務継続に必要な措置を講ずることで適切な業務執行を行うことを目的として整備する。一方で、BCPを作成する土地改良区等の管理者の管理体制は大小さまざまであり、地区特有の条件も多岐にわたる。まずは簡易にBCPを策定した上で、訓練及び点検により継続的に改善し定着していくことを目指し、その後、できる限り早期にBCPを作成し、災害に対応し得る体制の整備を図ることが望ましい。なお、既に類似の体制が整備又は定着している場合には、その体制を活用し、策定を進めることも有効である。

平成28年3月に発行された「土地改良施設管理者のための業務継続計画（BCP）策定マニュアル」は土地改良施設の管理者が自らBCPを作成できるようにまとめられており、本マニュアルを参考に、地域の実情や復旧に必要な資源等を考慮しながらBCPを策定する。

### 16.1.4 BCPの活用

BCPは、可能な範囲で早期に作成し、継続的にレベルアップさせていく必要がある。計画を策定（Plan）した後、事前対策や訓練等による行動手順の実施（Do）を行うとともに、訓練の結果分析や、人事異動、設備変更、委託先変更等による体制の変更等災害発生後



図-16.2 BCPのPDCAサイクル

の行動に影響する内容の洗い出し、問題点の把握（Check）、必要に応じて各計画を改善する（Act）からなる「PDCA サイクル」を回すことで、BCP の最新性を保つとともに、内容を向上させていくことが重要である。

また、併せて役職員の意識を共有、向上させてBCP を定着させるとともに、想定外の状況下においても柔軟に対処する力を高めることも重要となる。

## 16.2 田んぼダムの取組

排水事業は、農地や農業用施設だけでなく地域住民の生命や財産にも関連しており、地域住民にとって重要である。また、排水路の上流域と下流域では排水に関して利害が対立することがあり、その調整は難しい。したがって、地域住民の意向を踏まえるためには、地域の洪水被害や排水状況、排水事業による効果等を十分に理解してもらうことが大切である。

以下に、それらの問題に対して、地域住民参加型のフォーラム等によって、地域住民の合意形成を試みた田んぼダムの取組事例を記載する。

### (1) 地域概要

K村はN県の県庁所在地の北東約50kmに位置し、丘陵と平野から形成されている。この地域では、昭和56年よりほ場整備事業が行われ、平成3年からは湛水防除事業が行われている。

当地区は、**図-16.3**のように海に注ぐ二級河川とそれに合流する二つの河川で囲まれた海拔0m地帯の低平地であり、排水本川が1河川のみのため、しばしば洪水被害を受けてきた。当地区では、洪水が発生した場合には、下流域水田の湛水状況が収まるまで上流域水田では落水しないという慣習により対応されてきた。

しかし、近年の地域開発等によって下流域において100mm/d程度の降雨でも頻繁に洪水被害が起きるような状況である。

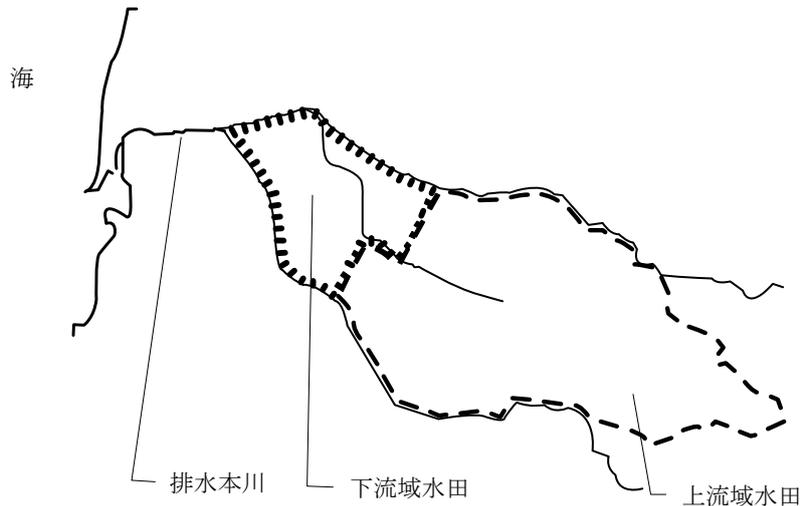


図-16.3 位置図

### (2) 地域住民、行政等の取組

洪水被害が多発する中、地域住民の発案により洪水被害の軽減のために排水路下流域集落、K村、土地改良区、県土木事務所、県農地事務所による「水害対策連絡協議会」が設立され、翌年には、排水路上流域集落、農協、農業改良普及センター等を加えた「田んぼダム洪水調整フォーラム」が設立された。フォーラムでは、地域住民の取組を推進するため、シンポジウムの開催、

パンフレットの配布による啓発、実際の洪水被害状況の確認等により排水に対する意識の向上を図った。これらの活動は、農業の多面的機能を活用した田面貯留による洪水防止機能の発揮、その効果の評価、取組の問題点、上流域と下流域という利害関係の異なる地域住民の合意形成、相互理解のための啓発、普及を目的としている。

洪水防止機能を発揮させる方法として、設置や維持管理の労力が少ないことから図-16.4、写真-16.1のように、落水口の口径より小さな穴の開いた板を水田の落水口に取り付けて、流量を調整する方法を用いている。この方法を採用するに当たっては田面貯留による畦畔崩壊のおそれがあることから、この方法を広く定着させるために、畦畔法面の補強や畦畔が崩壊した場合に地域住民のボランティアによる修復作業を行うための体制づくりも検討している。

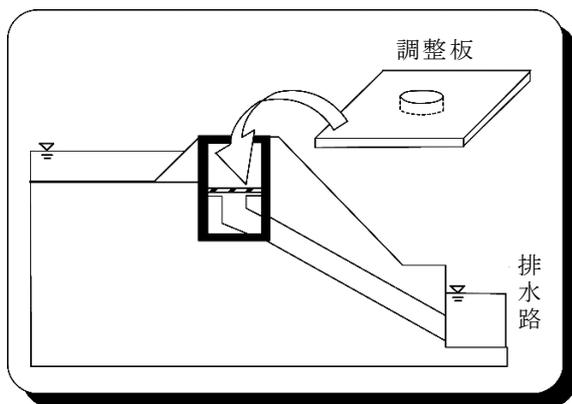


図-16.4 降雨貯留システム



写真-16.1 調整板設置状況

### (3) 取組の拡大

N県での田んぼダムの取組は、平成14年度以降年々拡大しており、平成30年度には同県内15市町村の14,640haで取り組まれている。今後の土地改良事業においては、地域住民の合意形成を図り、農業の多面的機能を発揮し国土保全に取り組むことが重要と考えられる。

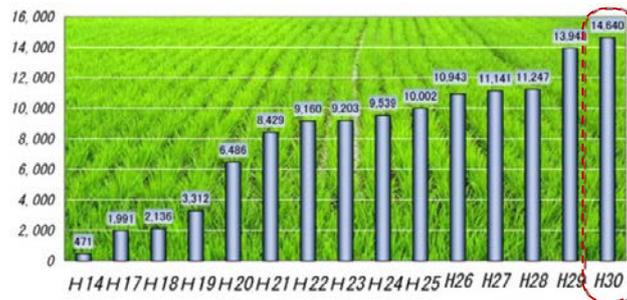


図-16.5 N県の田んぼダム取組面積の推移

## 16.3 ため池の洪水調節機能の強化<sup>2)</sup>

ため池は、降雨を貯留し農地に用水を供給する本来の機能のほかに、多面的機能の一つとして、降雨を貯留し下流の農地や農業施設等への被害を軽減する洪水調節機能を有している。ため池の本来機能である「かんがい機能」を損なわないことを前提として、洪水調節機能を最大限に活用し、農村地域の防災・減災力を強化する取組について、概要及び事例を紹介する。

### (1) 対策の概要

ため池の洪水調節機能を強化する対策の基本は、降雨前にため池に空き容量（流入する洪水を

貯留する容量)を確保することである。空き容量を確保する手法には様々なものがあるが、ここでは施設の改修を伴わないソフト対策と施設の簡易な改修により実施可能なハード対策を示す。

#### ア 降雨前の事前放流による低水位管理

豪雨の発生が予測される際、降雨予測等を基にため池の貯留水を事前に放流し、空き容量を確保する手法。かんがい機能に支障を来さないよう、貯留状況と降雨予測との一体的な管理が必要であり、降雨時に作業を行う場合は、安全面への配慮も必要となる。

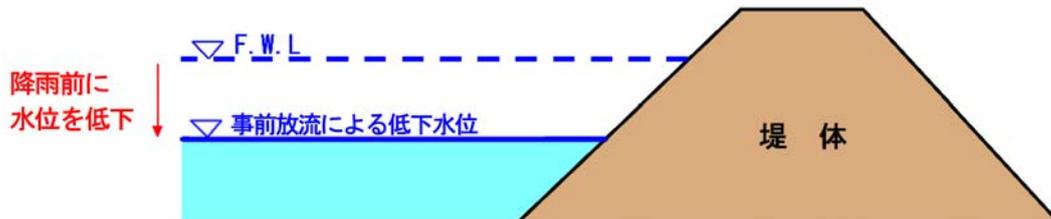


図-16.6 事前放流イメージ図

#### イ 洪水吐スリット（切り欠き）の設置

低水位管理を効率的に行う手法として、斜樋等の取水施設の利用、放流管の設置のほかに、洪水吐スリットの設置がある。洪水吐の一部にスリットを設けることにより、常時水位をスリット底まで低下させ、空き容量を確保するもので、手間をかけずに低水位を保つことができる。また、降雨時には、スリットからの放流による空き容量の維持及び回復の効果がある。堤体や取水施設の改修を必要とせず、基本的に洪水吐のクレスト部の切開により設置が可能である。スリットに角落としを設置する場合は、その取扱に伴う管理体制を構築する必要がある。

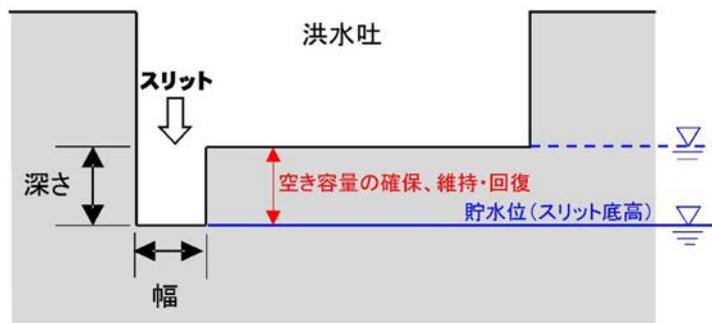


図-16.7 洪水吐スリットイメージ図

### (2) 対策に当たっての留意点

ア 豪雨時に越流水深が大きくなるため池においては、一時的な貯留量（貯留効果）が大きくなる一方で、堤体の状態によっては被災リスクが高くなることも考えられる。堤体の余裕高不足の解消、洪水吐の放流能力の確保等抜本的なハード対策も視野に入れながら、各地域条件に適した対策を検討していくことが重要である。

イ 取組を実施するに当たっては、ため池の堤体や洪水吐等に異常が無いかを日常管理により把握し、異常が確認された場合は、適切に対処しておくことが重要となる。日常管理の詳細については、ため池管理マニュアル<sup>3)</sup>を参照することとする。

ウ 治水部局から協力や連携を求められた場合には、ため池の本来の機能であるかんがい機能に支障を来すことがないように十分吟味するとともに、災害発生時の責任の所在等について明確にしておく必要がある。

## (3) 事前放流による低水位管理の取組事例

H県のA島はため池が密集しており、過去の災害時には多くのため池が決壊し、下流で大きな被害が発生した。また、近年、局地的な集中豪雨等により浸水被害が多発している。

このような中、A県民局では、ため池の洪水調節機能を最大限発揮させる取組を平成27年度から本格的に展開し、効果を発揮している。本取組について、以下に施設整備及び普及啓発の概要並びに取組の効果を示す。

## ア 事前放流施設の整備

管理者が事前放流に取り組みやすい構造（一度開けるだけで操作不要となるような構造）とするため、以下のような施設の整備を推進した。

- ① ため池改修事業と併せた整備
- ② 治水効果の高いため池での単独整備
- ③ 災害復旧と併せた整備

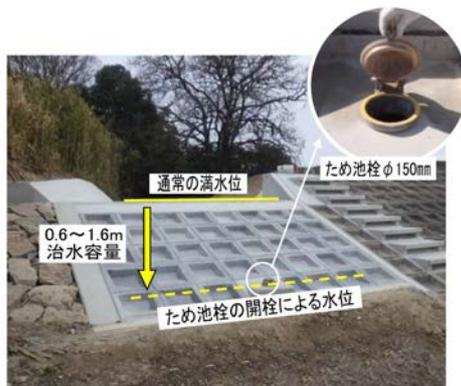


図-16.8 ため池栓の設置



図-16.9 洪水吐放流ゲート等の設置

## イ 事前放流の普及啓発

## (ア) 管理者への呼びかけ

台風前に関係市のCATV、防災無線、電話等により、管理者へ事前放流について周知及び依頼を行った。

## (イ) 「ため池管理者防災ネット」によるメール配信

登録している管理者（平成28年末時点の登録者数は250人）の携帯電話へ、台風前の事前放流依頼、通過後の施設点検、その他管理情報等をメールで配信した。

## (ウ) 管理者講習会の開催

管理者の適正管理に向けた講習会において、事前放流の意義や効果について啓発した。

## (エ) かいぼりの復活

かいぼり（池干し）を復活し、9月以降の落水を拡大するとともに貯水量の増加、施設点検、豊かな海づくり等を促進した。

## ウ 取組の効果

## (ア) 台風時の河川水位の低減

平成28年9月の台風16号では、最大時間雨量95mm（S観測所観測史上第2位）を記録する豪雨が発生した。S川流域では、ため池の事前放流等を実施し、特定ため池165箇所で開催したためにより、S川のピーク流量を4%カットし、K地点での11cmの水位低減に貢献したと推測される。

## (イ) 農地災害等の低減

近年も過去に大災害をもたらした規模の降雨は発生しているが、事前放流の取組が開始された平成 25 年度から平成 29 年度までの農地及び農業用施設災害は年々減少傾向となっている。

**参考文献**

- 
- 1) 農村振興局整備部防災課災害対策室：土地改良施設管理者のための業務継続計画（BCP）策定マニュアル、pp. 1～5 (2016)
  - 2) 農村振興局整備部防災課：ため池の洪水調節機能強化対策の手引き（2018）
  - 3) 農村振興局整備部防災課：ため池管理マニュアル（2015）