１．水田地域の農業用水

（基準 1.2.1 関連）

水田地域における農業用水は、我が国の稲作農業の長い歴史の中で、先人による幾多の労苦、調整を経て開発・整備されてきた。また、農業用水は農村地域を流下するという特性から、農作物の生育のみならず、営農作業や農業者等地域住民の生活にも密着して利用され、地域の用水として成立したという経緯がある。

本章においては、このような農業用水や用水路等の成立や変遷、昨今の動向等を解説するとともに、環境用水、資源保全の取組に係る事例を紹介する。

1.1　水田かんがいの変遷

(1)日本の水田かんがい

我が国の水田かんがいは、おおよそ２千５百年前の弥生時代早期の九州地方の遺跡から出土している。その後数百年のうちに遺跡は東北地方にまで広がっている。以来、米は日本人の主食として重要な位置を占め、それを生産するための水稲作及び水田かんがいは、日本の経済、社会、また日本人の生活にとって極めて大きな存在であった。

水田かんがいに基づく水稲作が日本で広まり定着した背景には、日本の夏は気温が高く、全体としては雨期であり、水稲の生育に適していたということ、食糧生産という観点から、水稲作が河川下流部に広がる低湿地、低平沖積地の利用の方式として最も有利であったということ、また日本の気象・水文条件、地形条件等から、ほとんどの地域、土地でかんがいなしには水稲作が成立し得なかったことがあると考えられる。古代遺跡から出土する用水路は、水稲作をある程度の広さで安定的に行おうとすればかんがい施設が不可欠であったことを物語っている。

水稲の生育期である日本の夏は、洪水の季節でもある。よって、水稲作を安定的に運営するためには、用水の確保に加え水田自体及びかんがい施設の水害対策が重要な課題になる。したがって、水田及びかんがい開発の歴史は、それぞれの時代における食糧確保の要請に対して、用水と排水という二つの条件を確保するため、技術力、物的、人的資源等を動員し、様々な取組がなされてきた結果である。

日本人は、初め、洪水の危険が少なく、安定して水を得ることができる谷地（谷津）や小河川の周辺に米の栽培場所を見いだしたと思われる。また香川県の満濃池で弘法大師(774-835年)がその再建に関わったという話が伝わっているように、早くから大きな洪水の危険が少ない比較的小さな谷や窪地にため池を建設するなど、土木的な取組がなされている。その後も水田面積の拡大と安定的な水稲作のために長い間かんがい排水施設の整備、改善の努力を続けてきた日本の水田かんがいは、現在でも天水田が広範に広がっている多くの東南アジア諸国とは異なる特徴と歴史を持っている。

(2)江戸期の水田と用水の開発

大量の用水を確保し、広大な沖積平野を水田化するためには大河川から取水するのが望ましいが、そのためには河川の氾濫をある程度制御することが必要である。しかしながら、そ

のような行為は容易ではなく、大規模用水の整備は江戸期まで待たざるを得なかった。徳川幕府の成立（1603年）によって封建制度が完成すると、各国の大名はそれぞれの領地内の水田開発に力を注ぐようになった。幕府も、利根川、木曽川のような大河川に対しては直接それらの整備に関与した。

関東平野では、幕府が1630年頃にかけて、埼玉平野及び江戸周辺に流れ込んでいた荒川、利根川、渡良瀬川などの大河川の付け替え、整備を行い、迂回させることによって平野部の洪水に対する安全度を高める一方、用水の整備を行っていった[1)]。

江戸期には、河川下流部の沖積平野で多くのかんがい用水が開発されている。それらの多くは、それまで洪水の度に沖積平野を乱流していた河川の流路を１本に定めて堤防を建設し、残りの旧河道を幹線用水路として整備、利用したものである。建設した堤防に取入口を設け、旧河道に流すことによって、比較的容易に広範囲のかんがいシステムを作ることができたのである。その代表例が葛西用水で、これは利根川の分派川を締め切り、洪水が入らないようにするとともにその流路（古利根川）を幹線用水路として利用したものである。したがって、その幹線用水路から取水するためにはところどころに堰上げ施設を設ける必要があった。この幹線用水路は、元々河川であったことから低い位置を流れ、地域の排水を集めることになるので、用水と排水の両方の機能を持つ用排兼用水路となった。このような地域では、低平な地形条件もあって、用水を取水するために堰上げを行う下流側と、堰上げによって水害の危険が高まる上流側との地域的な対立関係（水争い）の発生が避けられなかった。

日本の農地利用においては、水稲作が最も有利であったことから、水源が安定的に得られる限り水田が開発され、江戸前期（1600年代）には水田面積は急速に増大した。それは、水田開発適地がある限り、各河川の利用可能水量を利用し尽くすまで続いた。ただし、河川を横断する堰を建設できないような大河川などでは、渇水時といえども流量の全部を取水できない場合もあった。

日本の主要河川の多くでは、その渇水時の流量を水田かんがいが占用するに至り、一つの河川から取水する複数の用水の間で、用水の配分を巡って対立が生じるようになった。そのような場合の水配分は、一般的に先に開発された用水（古田）が後に開発された用水（新田）よりも強い権利を持つ（古田優先）とされるが、実際は上流部に位置する用水が下流部の用水より有利に取水できる立場を持つ（上流有利）ことから、実際の農業用水間の配分は極めて複雑になる。これに、用水を開発し管理する各藩の関係もまた権利関係に影響を及ぼした。

特に、農業用水が不足する干ばつ時には、山地流域から流出する水が全て農業用水に取入れられるばかりでなく、一つの用水地区から河川に還元流入する排水も下流の用水によって全量使用されることになり、流域レベルで水資源は徹底的に利用された。そのようなときには、各用水地区の内部でも水不足によって地域間の厳しい対立が起こり、一旦かんがい用水として利用され、排水路に流出した水も用水として全て再利用された。旧河川を利用した用排兼用水路のように自動的に用水の反復利用が行われる場合のほか、排水を用水路に戻したり、排水をそのまま用水として使用したりするための施設が建設されるなどの結果、ほとんど全ての水田かんがい地区内には、無駄な水を一切出さない、極めて高い水利用効率を実現する徹底的な用排再利用システムができあがった。

(3)河川法と慣行水利権

江戸期から明治期への移行に伴って、農業用水は深刻な問題を抱えた。幕藩体制下の用水管理体制が崩壊し、新たな秩序が形成されなければならなかったからである。

明治29年に河川法が制定され、河川から取水しようとする者は河川管理者の許可を必要とする制度が導入された。しかし、その際、以前から取水を行っていた用水については、河川法施行規則の中で「許可ヲ受ケタルモノト看做ス」とされ、取水の権利が自動的に認められることになった。いわゆる慣行水利権である。この慣行水利権に対する考え方は、昭和39年施行の新河川法（昭和39年法律第167号）でも踏襲された。

(4)戦後の農地改革と土地改良区

戦後、農地改革が行われ、それまで全農地面積のおおよそ46％を占めていた小作地のほとんどが従来の小作人に売り渡され、日本の農業は、北海道を除いて平均経営面積約１haという、小規模の自作農によって担われることとなった。この成果を受けて、昭和24年に土地改良法（昭和24年法律第195号）が施行され、それまでの用排水改良、耕地の区画整理、開拓事業等のほか、事業完成後の用水管理も、一元的に土地改良法によって取り扱われることになった。これら土地改良事業に対する地元受益者の団体としては土地改良区が新たに設立されることになり、従来の耕地整理組合、普通水利組合、北海道土功組合は、土地改良区に一本化された。

土地改良区は、従来の組合が地主によって構成されていたのとは異なり、耕作者を組合員とする原則を採用した。また、土地改良区の運営に当たっては組合員一人につき１票の選挙権が与えられ、一定人数規模以上のものについては総代（代議員）制がとられた。最高議決機関は総会、又は総代会であることから、実質的に全ての組合員に土地改良区運営参加の機会が与えられ、情報開示がなされることになった。新しい水利事業等の開始に当たっては、全組合員数の３分の２以上の同意があればよいとされ、旧組合にあった大地主の発言権を重視する制度は廃止された。

その結果、ほとんど全ての農家が自作農となり、土地改良区の組合員になったことによって、多くの農民が自らの農地を改良する水利事業等に積極的に取り組み、投資する社会的基盤が形成された。

(5)戦後の農業用水需要期の変化

戦後に導入された水稲の早期栽培は、農業用水の需要期を大きく変えたという点で重要な意味を持つ。日本においては伝統的に、関東地方以西の多くの水田では二毛作が行われ、裏作には主として麦が作付けされてきた。麦の作期は、地方によって多少の差があるものの、その収穫期は大体６月で、麦の収穫が終了するとすぐに水田の代かき作業が行われた。６月には日本の各地が梅雨に入り（近畿地方での平均的な梅雨入りは６月７日、梅雨明けは７月21日）、ちょうど代かき用水確保の時期と合致していたので好都合であり、梅雨時期の田植の風景が日本人の原風景として定着した。そして10月から11月にかけて収穫するのが水稲の一般的作期であった。一方北関東以北では、気候の制約から水稲・麦の二毛作は行われず、水稲の単作が採用されてきた。田植の時期は西南暖地と同様６月が中心であったが、それは、本田は空いていても、春先の気温が低いため、早い時期に苗代で苗を育てることができなかったからである。

しかし、戦後、苗代の改良に伴って水稲の早期栽培が導入され、関東地方以西に普及していった。早期栽培は極早期、標準早期、準早期の三つに大別され、そのうち九州（奄美は除く）以北の最も早い暖地の極早期栽培では、改良苗代で育てた苗を３月下旬～４月下旬に移植し８月中に収穫する。利根川流域は早期栽培が普及した代表的な地域で、例えば千葉県では、昭和25年における田植の最盛期は６月中旬であったが、昭和44年には５月上旬になった。わずか20年の間に１か月以上の早期化が見られたことになる。早期栽培が普及した理由は多面にわたる。その主なものは、９月の台風による風水害の回避、登熟期における日照時間の確保、干害を受けやすい穂ばらみ期・出穂開花期の水不足の回避、老朽化田などにおける秋落ち対策である[2)]。

一方、東北地方でも冷害の回避という目的から、やはり改良苗代を利用した早植によって水稲作期が早まった。岩手県における田植の盛期は、昭和25年に６月上旬だったものが昭和58年には５月中旬に変わった[3)]。

早期化は当然河川水利用と深い関わりを持つ。一つ目は用水需要期の移動である。関東地方以西では、梅雨の前に用水需要期が移ることによって、代かき用水の確保が不安定になるという問題が生じる可能性をもった。二つ目には裏作との関係で、なかなか地域全体が早期栽培を採用できないという理由から用水需要期が分散し、農業用水の需要期が全体として長くなり取水量が増加したという点である。

(6)取水施設の改良と農業用水の統合

明治前期までの農業用水の取水施設は、多くが自然取入れ又は簡単な導流施設を持つ程度であったと思われる。全国的に見ると、吉井川、物部川を始めとして中小規模の河川では全川を横断する斜め堰が散見されるが、大河川を横断する堰はなく、しかも、河床に石を積んだ構造のものでは堰底からの漏水は不可避だった。江戸期に成立した利根川水系小貝川下流の福岡、岡、豊田の３堰は、関東三大堰として有名で、これは逆に関東地方では小貝川程度の大きさの河川が全面締切り堰の限界であったことを示している。３堰のうち最上流に位置する福岡堰では、明治19年に木造堰枠が築造されるまで、毎年、小土堤に丸太、竹、萱を用いて堰立てし、かんがい期終了後は舟運のために切り流していた。

河川の取水施設は、洪水によって被害を受けることが多く、取水の不安定要因であるとともに、その修復にかかる費用は水利組合にとって大きな負担であった。しかし、農業用水の対立、取決めが制約となって、一つの用水単独での取水施設の改良が実現しないこともあった。技術的には可能でも用水間の関係が阻んでいたのである。

このように、施設の改良や不合理な用水配分の改善といった方向が見いだせないという閉塞状況は、河川改修への対応（常願寺川、高梁川等）、発電ダム建設への対策（黒部川、庄川等）等、外部からの働きかけに対応する形で散発的に打開されてきた[4)5)]。また戦後には、干ばつ被害の解消、用水配分の合理化などを目的とする国営かんがい排水事業によって、複数用水の統合（合口）や取水施設の改良が進んだ。さらに、都市用水の需要増加に伴って、河川の上流部に数多くの多目的ダムが建設され、それに対応して中下流部の取水体制を整備した。

これまで、主要な河川で農業用水の取水施設の改良と合口が進められ、このことが、水利用合理化及び河川管理の改善に果たした役割は極めて大きい。

第一に、大河川を横断する堰の建設によって、渇水時に河川流量としては十分でありながら、取水することができないために起こる干ばつ被害を回避できるようになった。第二に、洪水による取水施設の被害とその修復のための農民負担を軽減できた。第三に、農業用水間の水配分に関する紛争の内部化（水配分を農業用水利施設内で調整できる）によって、より合理的な調整が実現できたのである。さらに、識者が早くに指摘[5)]していたように、従前のように数多くの取入口を持っていては水利調整は極めて困難なままであったが、河川における取水施設・体制の単純化により水配分調整合理化が実現した例もある。利根大堰と河口堰ができた利根川や、犬山頭首工、馬飼頭首工の２堰に統合された木曽川などがその例である。

このような改良が実現できた基礎的条件の一つに、貯水池建設による水源の増強がある。明治期に入るまでに、ほとんどの河川で渇水時の全河川流量を使い切っても、まだ不足するほど多くの水田が開発され、農業用水同士ばかりでなく、各農業用水の内部でも用水の分配をめぐって激しい対立が存在する状況では、水源の増強なしに用水取水体制の整備・合理化は不可能であった。かんがい排水事業による農業用ダムや多目的ダムの建設は、主目的である新規用水の実現、既存用水の水不足解消に貢献したが、併せて取水体制の整備促進に寄与したのである。

(7)ほ場整備の進展と農業用水需要量への影響

かつて、水田の耕作は各農家が飼う牛馬の畜力に頼っており、耕地の大半は今日の棚田で見られるように不整形であった。現在では、ほ場整備事業と農作業の機械化が進んで、水田における水利用の仕方も大きく変わった。

従来の牛馬による耕作が変わり始めたのは戦後である。昭和28年頃から歩行型の耕うん機が普及し始め、急速に台数が増えて昭和42年には全国の所有台数は約300万台に達した。ちょうどそのころ、より大型で大馬力の乗用型トラクタが普及し始め、平成元年に200万台を超えた。さらに、今では当たり前となっている田植機も昭和45年から普及が始まり、平成元年には約220万台に達した。その後、農業機械は大型化・高性能化が進み、現在では農業機械の台数は横ばいから減少傾向にある一方で、トラクタ約160万台、田植機約100万台が普及するなど、ほ場整備の進展や農地の集積・集約化と相まって効率的な作業体系へ移行している。

水田を長方形区画にする耕地整理事業は、地主制下にあった戦前ではあまり進展せず、農地改革後、区画整理事業として大いに進むことになった。昭和38年から始まったほ場整備事業では、１枚の水田の大きさが0.3ha（＝30a、100m×30m）の標準区画が採用されて、末端用排水路の整備及び必要な地区には暗渠排水が実施された。各農家が多くの場所に分散して所有していた小区画の水田は換地によって２～３か所にまとめられた。この事業は、全国的な農業機械の普及を背景にしており、農業機械が通行するための農道整備も含んでいる。ほ場整備事業は、国、都道府県等の補助制度による支援もあって急速に普及し、平成３年までの28年間に151万haが整備され、平成21年度末でほ場整備率が62%に達した。その後も整備は進展し、令和５年時点では、水田のほ場整備面積は約160万ha、ほ場整備率は約69%となっている。また、更なる効率化や生産性向上、担い手への農地の集積・集約化を図る観点から区画規模の拡大が進められており、50a以上の区画整備は約29万ha（12%）、１ha以上の大区画化は約15万ha（6.3%）となっている。さらに、こうした基盤整備と一体的に担い手への農地の集積・集約化が進められており、担い手が利用する農地面積の割合（担い手への農地集積率）

は約61％となっている。

ほ場整備事業では、用水路と排水路を分離して独立に配置し、１枚ごとに水口と落水口を付けること、排水路は田面下１m程度と十分に深くして乾田化を図るのが標準的な方式である。これによって湿田の状態を解消して農業機械の導入条件を整え、高い作業効率を実現するとともに、個々の農家の用排水作業を容易に行えるようにするなどの効果を生んでいる。

ほ場整備の実施と大型トラクタ及び田植機の使用は水田用水需要へ影響を与えた。第一に、代かき田植の効率向上によって、短期間に作業を終えることができるようになったため、大量かつ安定的に用水を確保する必要がある代かき田植の期間が従前と比べて短縮され、用水需要量が高まった。第二に、田植機による田植では、手植の場合より丈の小さい稚苗を使用するため、田植時期が更に早期化する一方、苗が育苗箱の中で育てられることから、かつての苗代用水確保の問題は解消した。第三に、ほ場整備により深い排水路が整備されることによって水田からの浸透量が増大して減水深の増をもたらすとともに、水田１枚ごとから排水される水はほ場整備地区内では一般に用水として再利用されないので、地区全体としての用水需要量が増加することになった。第四に、担い手への農地の集積・集約化の進展に伴い、作期分散を目的とした品種構成の多様化等が進み、用水需要の時期や配水管理のあり方にも変化が生じている。

一方、地形条件等から区画拡大や機械化に制約がある地域では、農業者の減少や高齢化が深刻な状況にあり、農地及び農業水利施設の維持管理が課題となっている地域もみられる。特に中山間地域の水田は、食料生産に加え、国土保全、水源涵養、景観形成等の多面的機能の発揮に重要な役割を果たしており、その保全と営農の継続に向けた取組が重要となっている。

(8)農業用水の水利権と水資源管理

明治29年の河川法施行以後、慣行水利権を持つ農業用水が取水施設等河川に係わる改変、改良を行う際には、従前の慣行水利権を放棄し新たに許可水利権を取得することになったため、それら施設の改良などを契機に、順次、慣行水利権が許可水利権に切り替わってきた。平成12年度の農業用水実態調査（農林水産省）によれば、かんがい面積が1.0ha以上の用水取水施設は全国で113,911件あり、そのうち20％が許可水利権であるが、全かんがい面積に占める割合は53％である。

慣行水利権の内容は、取水の実行手段、取水方法等で定まっているものが多く、取水量は明確になっていないものが多い。また、その機能には、生活用水、防火用水、環境用水等地域用水としての機能を有している場合がある。

これに対し、許可水利権は、かんがいの時期別に最大取水量（期別最大取水量）が設定され、その後、年間の総取水量を制限する総量規制方式も付加されて今日に至っている[6)]。水利使用の目的も、農業用水ではなくかんがい用水と限定的に規定されている。

1.2 かんがい方法、用水路の昨今の動向

(1)かんがい方法等の動向

農業水利技術は時代とともに進展してきたが、それぞれの時代で主流となっていたかんがい方法が、その割合こそ変わってきているものの、現在においてもなお混在している実態に

あると考えられる。

図-1.1は水田のかんがい方法をタイプごとに模式図に示したものである。それぞれのタイプごとに特徴があることから、地域の実情に応じてその特徴を生かした形で取り込まれている。

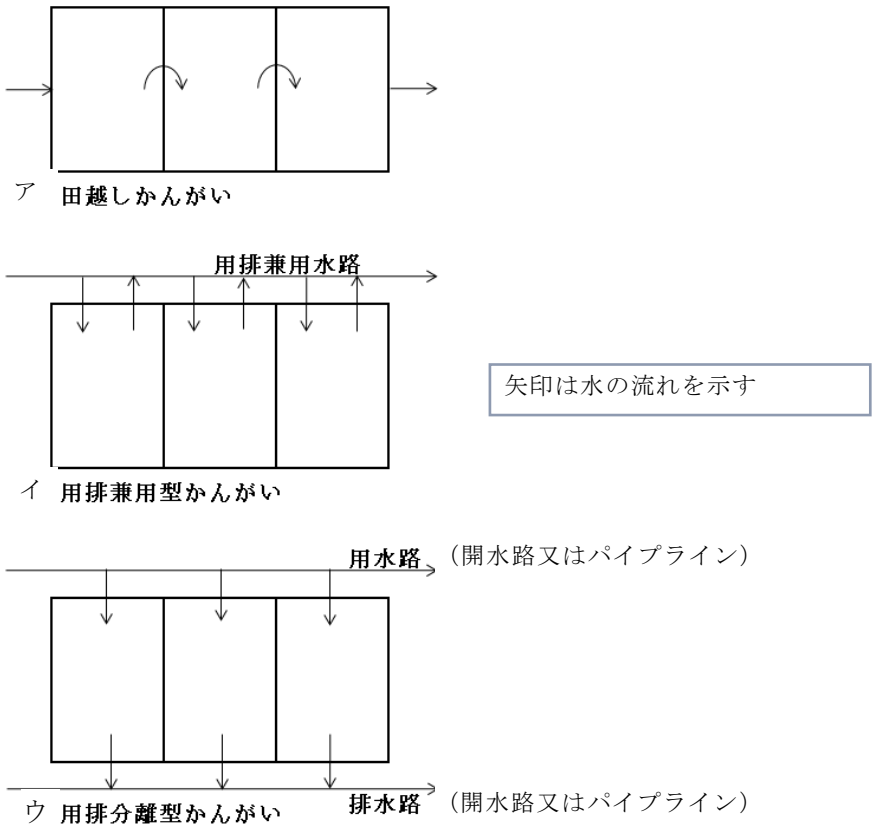


図-1.1　かんがい方法のタイプ

ア　田越しかんがい

いくつかの不整形の水田が一団として構成され、上流の水田から下流の水田へ順々に水が流れる仕組みとなっており、最も単純な形で水の持つ位置エネルギーを利用した方法と言える。明治期に至るまで主としてこの方法が続く。この方法では、農作業は一斉に順序良く進める必要がある。農作業の共同性が必然だったため各農家が独立して作業する自由がない一方、区画ごとの水管理が不必要なため全体としては作業が効率的である。

イ　用排兼用型かんがい（用排兼用水路）

明治時代になって土地の所有制が確立するとともに、集団的な区画整理が行われるようになり、この時期に多く、短辺に沿った用排兼用水路が配置された。水田に水を入れるときは、堰によって水位を田面以上に上げることにより、水の出し入れが可能となり、用水確保に苦慮している地域では反復利用のためのシステムとして利用されている。一方、他の水田と独立した水管理が行えないため、営農形態に合わなくなってきている地域がある。

ウ－１　用排分離型かんがい（開水路）

用排分離型かんがいは、用水路と排水路を分離して配置する方式であり、各水田で独立した水管理が可能となることから、多様な営農形態への対応や水管理の合理化に優れる。明治時代には既に試みられていたが、水路のためのつぶれ地が増えることと、用水の量が増えるため水が潤沢な場合にしか実施できないことから、この時代ではあまり普及しなかった。昭和24年の土地改良法の制定後、食糧増産対策として盛んに農地が開発されるとともに、用排兼用型から用排分離型への再整備により、用排水管理の機能性が改善され労働生産性が向上した。また、開水路による方式は、水路の状況を目視で確認しやすい一方、水路敷地を必要とし、溝さらえや草刈り等の維持管理作業を要する。

ウ－２　用排分離型かんがい（パイプライン）

本方式は、用排分離水路の一つの形式であり、一筆ごとにパイプラインから給水栓を通じて直接給水でき、水路敷地としてのつぶれ地がなくなる、開水路のような溝さらえや草刈りといった維持管理作業が省ける、途中で汚水が混入しないため水質が保持できる等の利点があり、農家にとって便利な方法である。圧力は自然圧とポンプによる加圧の場合があり、後者の場合、かんがい区域の最下流にポンプ場を配置することにより、排水を再利用する循環かんがいも可能となる。起伏に富む入り組んだ地形の場合や、逆に勾配の小さい低平地等の場合において開水路に比べて送配水上の利点が大きい。一方で、建設費が開水路に比べて割高になる場合があり、ポンプを配置すれば動力費がかかる。また、地中埋設区間においては、管内閉塞への対応や故障箇所の特定に手間を要する場合がある。

(2)地域資源としての農業用水

近年では、農村において過疎化、高齢化、混住化等の進行により、農業生産活動の停滞や集落機能の低下がみられ、農地、農業用水等の地域資源の適切な保全管理が困難になりつつある等、国土の保全や水源の涵養、自然環境・景観の保全等といった多面的機能の発揮に支障を来すことが懸念されている。人々の価値観・ライフスタイルが多様化している中で、農村で農業が営まれることにより発現される多面的機能は、農業を支えている農業者だけでなく、集落や都市部に住む多くの国民の生命・財産と豊かな暮らしの維持に貢献している。

そのことから、農地、農業用水等の地域資源は、食料の安定供給のみならず多面的機能の発揮の基盤となる社会共通資本として位置付けられており、地域の農業者だけでなく、地域住民や都市住民も含めた多様な主体の参画を得て、これらの地域資源の適切な保全管理を行うとともに農村環境の保全等にも役立つ地域協働の取組が各地で進められている。

1.3　慣行的な水利用、資源保全の取組等の事例

農業用水は、長い歴史の中で水田をかんがいするとともに生活用水、防火用水等にも利用されてきた（**写真-1.1～1.7**）。また、最近では、水源涵養や自然環境・景観の保全等といった多面的機能が期待され、農家だけでなく地域住民も含めた保全活動が進められている。

(1)慣行的な水利用の事例

ア　生活用水



写真-1.1　生活用水としての利用状況



写真-1.2　用水路に設置された洗い場



写真-1.3　親水水路に設置された洗い場



写真-1.4　「カワジ」と呼ばれる水くみ場

イ　防火用水



写真-1.5　道路下の暗渠脇にある防火水槽



写真-1.6　洗い場下の防火桝

ウ　消流雪用水



写真-1.7　用水路を利用した消流雪溝

(2)地域環境（歴史・文化）の保全に役立っている事例

ア　地区の概要

図-1.2は老朽化した用水路の改修の際に、同用水の豊富な水を利用して、石積み護岸水路、五連式揚水水車の設置、遊歩道及び休憩施設の整備を行った事例である。

地区の西側にはチューリップ公園、東側には他事業で整備した水車苑の公園等が隣接しており、これらの公園計画と足並みを合わせ、水辺空間を活用した生活環境や農村と都市住民との交流の場の創出を図ったものである。

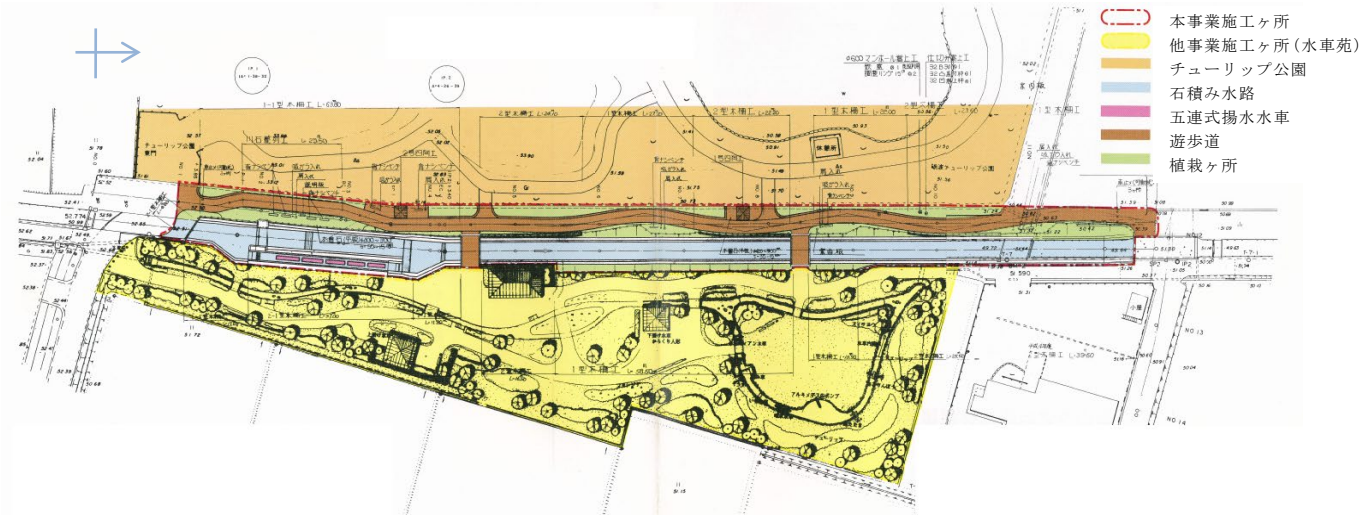
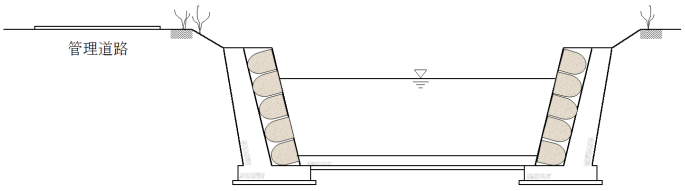


図-1.2　計画平面図

イ　用水路（**図-1.3**）

農業用水路は、昭和14年度に完成した合口堰堤（国登録有形文化財）から取水し、左岸幹線用水路を流下して、約1,000haの農地にかんがいしている。

この用水路は、古くから防火や消流雪等の地域の生活用水としても利用されている。



用水路の諸元

形式：石積み護岸水路　L=220m

上幅：4.78m

下幅：3.91m

高さ：1.30m

流量：約 6.3m^3/s

図-1.3　用水路断面図

ウ　五連揚水水車（**写真-1.8**）

地区内では、古来より急勾配の地形を豊富に流れる水を活用する上掛水車やらせん水車等各種の水車が各所で見られ、脱穀、精米、籾すり、わら打ち、縄ない等の農作業の動力源として利用されていた。しかし、近年の用水改良事業とともに水車は年々減少の一途をたどり、昭和の後半にはその姿を消している。このような先人たちの英知や苦労を多くの人々に伝えるため、水車の復元を行った。



五連式揚水水車の諸元
直径：4.10m～5.46m
幅　：1.0m
台数：5 台
材質：松材、杉材、鉄材、樫材を利用

写真-1.8　五連式揚水水車

(3)地域協働の資源保全活動の取組事例

ア　地区概要

急峻な山岳地帯の麓に広がる扇状地帯において、豊富な雪解け水が流れ込む県内でも有数の水質良好な一級河川より取水していることから、用水路には清流を好むイワナやカジカが生息している地区である。上流部は天然林の中を流下しており、ムカシトンボやヒメギフチョウなどの希少種が生息していることから、環境に配慮した空石積み護岸により整備された。

また、この整備を契機として、行政・土地改良区・自治会等で構成された地域用水対策協議会が設立され、施設や農村環境、地域用水の重要性など身近な環境の重要性を広く住民に認識してもらうための活動を展開している。

イ　農業用水路を活用した自然学習

この豊かな環境を生かし、地域の子供たちを対象とした自然観察会（**写真-1.9、1.10**）や水路を流れる水の水質調査（**写真-1.11**）など野外環境学習の場として活用されている。このような活動を通じ､水路や周辺に生息する生き物に直に触れ、きれいな水が流れていることを体感することにより、この自然環境やきれいな水を守る大切さを子供たちに伝えている。



写真-1.9　水生昆虫の観察会



写真-1.10　専門家を招いての自然観察会



写真-1.11　野外授業で行った水質調査

ウ　水路を守り、はぐくむ協働活動

農業者と地域住民が一体となり、親水水路や周辺環境の整備（**写真-1.12**）を行うことで、地域住民が親しめる親水広場づくりを行っている。また、水路周辺の草刈りや清掃（**写真-1.13、1.14**）、特定外来生物に指定された植物の駆除を定期的に行うなど、環境の維持にも努めている。

この活動を通じて、農業者以外の住民にも身近にある農業用水路と自然環境に関心を持ってもらい、資源保全活動を推進していく機運の醸成に努めている。



写真-1.12　住民との協働による親水広場づくり



写真-1.13　水路周辺の雑草除去作業



写真-1.14　水路の清掃活動

引用文献

1) 大熊孝：利根川治水の変遷と水害、東大出版会(1981)
2) 科学技術庁資源局：水稲早期栽培と農業水利(1962)
3) 東北農政局：北上川水系農業水利誌(1995)
4) 新沢嘉芽統：農業水利論、東大出版会(1955)
5) 新沢嘉芽統：河川水利調整論、岩波書店(1962)
6) 岡本雅美：水利権問題の周辺、ジュリスト総合特集 23 号、有斐閣(1981)

参考文献

■ 農林水産省：改正基本法に基づく初の食料・農業・農村基本計画（参考資料）(2025)
■ 農林水産省生産局：農業機械をめぐる現状と対策 (2013)
■ 関東農政局：水稲作期現況調査報告書(1981)
■ 石川日出志：農耕社会の成立、岩波新書 1271、岩波書店(2010)
■ 大橋欣治：耕地の区画整理（土地改良事業）の展開と展望、農業土木学会誌、67(8)(1999)
■ 岡本雅美：水田農業用水の計画需要水量の推定法、水利科学、17(2)(1973)
■ 金子良：農業水文学、共立出版(1973)
■ 佐藤政良：農業用水の特性と今後のあり方、水資源・環境研究、10 巻(1997)
■ 新沢嘉芽統・小出進：耕地の区画整理、岩波書店(1963)
■ 新沢嘉芽統：水利の開発と調整（上巻）、時潮社、(1978)
■ 全国土地改良事業団体連合会：土地改良制度資料集成、第一巻(1980)
■ 農業土木学会：農業土木史(1979)
■ 農業土木歴史研究会：大地への刻印、全国土地改良事業団体連合会(1996)
■ 農業水利問題研究会編：農業水利秩序の研究、お茶の水書房(1961)
■ 農林省農地局：日本農業と水利用(1960)
■ 農林水産省農村振興局計画部資源課：環境保全計画基準化調査委託事業報告書 (2003)
■ 広田純一：戦後の水田経営形態の変化と圃場整備方式の展開、農業土木学会誌、67(9)(1999)

２．農業用水の区分・特徴

（基準 1.2.2、2.3.4 関連）

本章においては、農業用水の区分について解説するとともに、農業用水が有する特徴あるいは機能等について具体的な事例を交えて紹介する。

2.1　農業用水の区分

農業用水は、農業・農村において、それらの維持・発展に係る利水の総体であり、かんがい用水としての機能のみならず、地域用水としての機能を有している。農業用水の基本的な区分は、**表-2.1** に示すとおりであり、地域用水がかんがい用水に機能として内在する場合と外在する場合がある。

表-2.1　農業用水の区分

区　分		機　能	代　表　的　な　例
かんがい用水		作物の生育促進 栽培管理 施設の管理 水質の改善	 苗代、代かき、深水、高温障害対策の掛け流し、 準備用水（地下水位上昇、水田の融雪） 栽培環境の改善、気象災害の防止、管理作業の省力化 配水管理、水路維持 農作物への被害防止
地域用水	かんがい用水ではない営農用水	洗浄 農業用施設の管理 家畜飲雑用	収穫物・農機具の洗浄 施設の保温・冷房 家畜飲用、畜舎の洗浄・冷房、牛乳の冷却
	狭義の地域用水	飲雑用 防火・消流雪 環境の維持等	農業集落等の飲用・生活用 防火用、農業集落一般の消流雪用 景観維持修景用（親水）、環境維持用（浄化）

水田かんがい用水以外の農業用水を確保しようとする場合においては、農業用水の機能等を十分に検討した上で、当該用水量を水田かんがい用水量とは別個のものとして取り扱う必要がある。

以下に、地域用水について解説する。

(1)かんがい用水ではない営農用水

かんがい用水以外に、農業を営むために利用される用水であり、収穫物・農機具の洗浄や施設の保温・冷房、家畜の飲用、畜舎の洗浄等のための用水が含まれる。

(2)狭義の地域用水

営農用水以外の地域の生活に密接な関連を有する用水であり、農業集落等の飲用・生活用、防火用、農業集落一般の消流雪用、景観維持修景用、環境維持用等のための用水が含まれる。

ア　飲雑用水

飲雑用水については、上水道の普及等により、需要は減少している。

イ　防火用水

防火用水の使用は、流水の排他的かつ継続的使用に当たらないことから、水利使用の目的にはなり得ないという解釈がある。それゆえ、現在、水利使用目的に記載されている場合についても、水量は「かんがい用水」の内数であることが多い。

ウ　消流雪用水

豪雪地帯では克雪対策の一環として、消流雪施設の整備が進められている。

エ　環境用水

環境用水は、水質、親水空間、修景等生活環境又は自然環境の維持、改善等を図ることを目的とした用水である。農業水利施設を活用して、新たに消流雪用水、環境用水を流す場合には、一般に市町村が水利権を取得し施設の他目的使用をしている。なお、これらの用水の取得については国土交通省から許可基準等[1)2)]が発出されている。

2.2　農業用水の特徴

(1)広域的な水循環

農業用水の大きな特徴は、自然界の水循環と融合した形で利用されていることにある。上流で取水され農地に導かれた農業用水は、使用後河川や地下水に還元され、下流で再び農業用水や都市用水などに利用される性格を持っており、上水、工業用水等がその使用量の大部分を消費してしまうのに対し、顕著な特色を有している。また、水田や水路を通る過程で、ろ過され酸素を取り込むことで、水質を浄化する機能が発揮される場合もある。

(2)必要水量の変動

農業用水の必要量は、作物の生育の過程により変化するほか、気象条件、土壌条件等の自然的諸条件の変化等によっても影響を受けるという特性を持っている。

水稲作では、最初に苗代用水が、次いで代かき用水が必要となり、一般的にこの時期が農作業期間を通じて最も多量の水を必要とする。田植の終わりから活着、分げつ期までは、生育上用水の補給は不可欠である。その後中干しの時期となり一時的に水を落とす。そして、穂ばらみ期は、水稲が全生育期間中最も水を必要とする時期となり、出穂後１か月程度で落水する。代かきから出穂後の落水まで約100日間というのが我が国の標準的なかんがい期間であるが、近年は栽培方法の多様化等により長くなる傾向がある。

稲は、品種により早生、中生、晩生があり、それぞれ作期が違うことから水利用のパターンが異なるので、品種の選択は水利用に大きな変化を与えることとなる。また、田植機の導入や、農家の兼業化に伴う休日農業や栽培管理上の理由などの影響により、水使用のピークが特定の時間帯に集中する傾向がみられる。

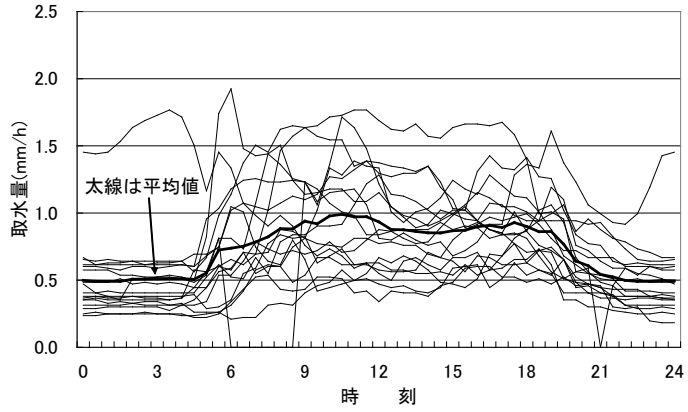
このほかにも、降雨量の変動は、かんがいの必要量を変動させるほか、その長期的な変動傾向は水源水量の安全度にも影響を与える。さらに、低温による生育の遅延等によってかんがい期間を延長することや冷害対策としての深水管理、高温障害対策として間断かんがいや夜間通水の必要が生じるなど、気象条件によってかんがいの時期、期間、水量が変化することがある。

ほ場への取水が管水路から行われる場合には、給水栓の開操作の時間的集中に起因して、給水栓ごとの吐出量に大きな差が生じるなど、送配水管理上の障害が発生することがある。

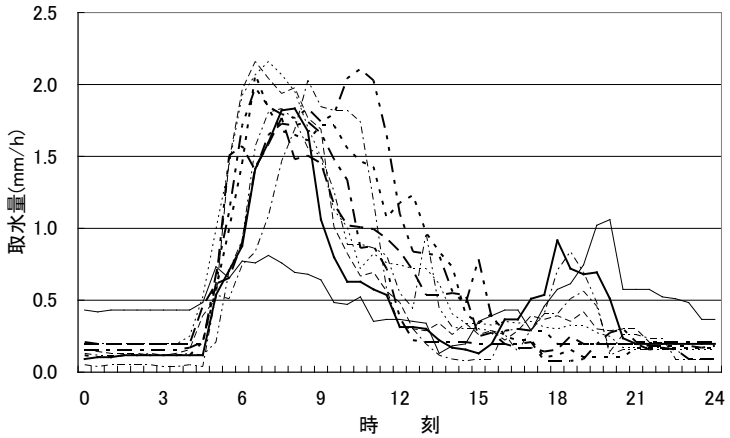
また、開水路形式の幹線用水路から管水路形式の配水施設に分水される場合には、分水量の短期変動が幹線用水路の水位・流量に影響して送水管理を不安定にすることもある。これらの障害を回避するためには、管水路形式の配水施設における用水利用の特徴を理解しておく必要がある。

図-2.1は、北海道にあるクローズドタイプ管水路の配水施設における取水量の日内変動の事例である。ここでの取水量は、配水施設全体への分水量を作付面積で除した値である。冷害の危険のある地域では、活着期から幼穂形成期の始めにかけて、水田水温の保持のために早朝あるいは夜間に取水することが推奨されている。この事例では、活着期～出穂期直前の期間において、早朝の４時前後に給水栓の開操作が始まり、６時には取水量が最大値を示している。この最大流量は、管水路の設計流量にほぼ等しい。夜間の取水も推奨されているものの、早朝に比べて夜間の取水量は小さい。深夜の給水栓操作は労力の負担が大きいために、開栓・閉栓の両方が負担の小さい時刻になるように、取水時間帯が選択されていると考えられる。

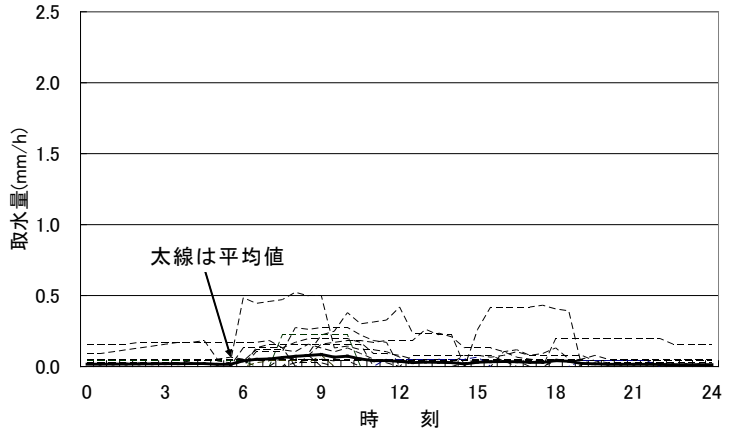
このようなことから、更新整備によって小用水路の形式が開水路から管水路に変わる場合には、ほ場での取水量やそれに伴う配水施設への分水量の日内変動と、その変化について、十分に検討する必要がある。



代かき移植期（５月 17 日～６月２日）



活着期～出穂期直前（６月３日～７月 25 日のうち日取水量の上位 10 位までを作図）



出穂以降（７月 26 日～８月 19 日）

図-2.1　管水路形式の配水施設における取水量の１日の変動
（計画受益面積 390ha、作付面積 275ha の管水路での 1996 年の調査結果）

引用文献

1)「消流雪用水の取扱いについて(平成４年８月 31 日　建設省河調発第９号、建設省河源発第 12 号)」、及び「消流雪用水の取扱いについて(平成 12 年 12 月 12 日　建設省河調発第８号、建設省河源発第 12 号)」

2)「環境用水に係る水利使用許可の取扱いについて(平成 18 年３月 20 日 国土交通省河調発第 12 号、国土交通省河流第７号)」

３．地元意向の把握

（基準　2.2、2.3.1 関連）

現行の土地改良法では、土地改良事業計画の概要について、市町村との協議を求めるとともに、国営・都道府県営事業については、あらかじめ計画の概要を公告・縦覧し、地域住民はこれに関する意見書を提出できる仕組みとなっている。調査・計画の段階から、受益農家のみならず地域住民からも、事業の内容に関する意向・要望の把握を行い、これらを踏まえて事業計画を作成することが重要となる。

本章においては、地域住民が地域景観の維持保全へ積極的に参画した事例を紹介する[1)]。

(1)取組概要

国営かんがい排水事業「Ａ地区」では、基幹的排水路の整備改修を行うに当たり、地域住民参加によるワークショップ等を通じて、環境に配慮した工法や住民参加型の施設管理のあり方等について合意形成を図った（**写真-3.1**）。



写真-3.1　ワークショップの開催状況

(2)取組内容

基幹的排水路の整備を行う際、土水路で樹木の残された区間（約 200m）を景観重点区間と位置付け、住民参加によるワークショップを開催し、環境配慮の設計施工や維持管理のあり方を議論し決定した。これを受け、事業者は沿線樹木を残す等、住民意見を取り入れて工事を施工した（**写真-3.2、3.3**）。



写真-3.2　改修工事前



写真-3.3　改修工事後

また、20回以上にわたるワークショップ等の開催を契機として、地域住民による自主的な維持管理支援組織が設立され、土地改良区と連携して維持管理を実施するなど地域住民の維

持管理への積極的な参画につながった（**表-3.1**）。

その後、景観を含めた環境の保全・向上について検討することを目的として、地元自治体、土地改良区、維持管理支援組織及び国（土地改良調査管理事務所）による環境検討会が組織され、農業者、地域住民及び行政が一体となり、将来の維持管理体制を構築すること等について検討が行われた。

表-3.1　ワークショップ等の開催内容

年　月	ＷＳ・検討会	内　容
H15.11～H16.1	ＷＳ・第１回～３回	現状認識と要望、イメージ図の作成
H16.2～H16.3	工法検討会３回	イメージ図の評価、断面の技術検討
H16.4～H16.8	ＷＳ・第４回～７回	工法検討会案の報告・了承 完成後の維持管理について
H16.11～H17.1	維持管理検討会10回	工事完了後の住民参加型維持管理の検討
H16.5～H18.2	イベント等の実施	草取り、魚のつかみ取り、ウォーキング、自然観察会（**写真-3.4～3.6**）
H18.2	ＷＳ・第８回	管理組織案の報告
H18.2	設立総会	維持管理支援組織を設立



写真-3.4　草取り状況



写真-3.5　魚のつかみ取り開催状況



写真-3.6　自然観察会開催状況

引用文献

1)　食料・農業・農村政策審議会農業農村振興部会技術小委員会：
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、p.80（平成22年８月）