

はじめに

「食を支える水と土の再生」を基本理念として、平成24年3月に閣議決定された新たな土地改良長期計画においては、農業水利に関するものとして、①農業の体質強化を目的とした農地利用集積を進めるための農地の大区画化や農地の汎用化のための排水改良、②食料供給の確保のための農業水利施設の適切な保全管理、③自立・分散型エネルギー・システムへの移行に向けた小水力発電の導入促進などの政策課題が位置づけられている。

我が国の農業水利は、長い歴史の中で先人達による多大な努力と投資により築かれた約40万kmに及ぶ水路等の水利施設と社会的承認を受けた水利秩序により形成され、各種利水との調整や合理化を図りながら、農業者が中心となって守り育んできた。また、農業水利は、食料の安定供給に不可欠なかんがい用水の供給機能に加え、農村地域全体の良好な水環境を創造し、河川の流況安定や地下水涵養機能を果たすなどの重要な役割を担っている。このように、農業水利は、我が国の食料供給と農業・農村の多面的機能の発揮に不可欠な国民的資産（社会共通資本）となっている。

しかし、農業水利を巡る情勢は近年大きく変化している。農業者の減少等による農村社会の変容や、農地利用集積の進展等による農業構造の変化は、農業用水の需要や管理に影響を及ぼしている。また、これまでに農業用水を安定供給してきた32兆円にも及ぶ農業水利施設の老朽化が急速に進行している。さらに、農業用水の循環を通じてもたらされる多面的機能の発揮や小水力等の再生可能エネルギーの有効活用が社会的要請となっている。

本書は、このような情勢変化を受け、今後の農政の方向を見据えた農業水利に関する課題について、食料・農業・農村政策審議会農業農村振興整備部会において調査・審議を行った結果をとりまとめたものである。第1部の「農業水利を巡る情勢」では、農業水利の歴史や現状を整理するとともに、現地で土地改良区や農家から聞き取った農業水利に関する意見等を集積し、持続可能な管理体制の構築、農業用水の安定供給、多面的機能の発揮などの観点から課題等をとりまとめた。第2部の「基幹的農業水利施設の保全等に係る課題」では、第1部の課題の一つである農業水利施設の老朽化への対応について、基幹的農業水利施設に焦点を当ててとりまとめた。

なお、農業水利の態様は、地域の自然的、経済的、社会的条件により多様であるため、引き続き地域毎の特性や実態を捉え、本書が今後、関係者による農業水利に関する検討の素材となることを期待するものである。

第1部 農業水利^{注1)} を巡る情勢

第1章 農業水利の歴史と現状

1. 農業と水

アジアモンスーン地域に位置する我が国においては、夏期の多雨、高温（図1）に適応した水田農業を、先人たちが長年の努力により狭小で急峻な国土条件（図2）を克服しながら発展させてきた。特に近世以降は、土木技術が発展したことにより、沖積平野等における新田開発と農業水利施設の整備が積極的に進められ、かんがい農業が飛躍的な発展を遂げた。

一方、ヨーロッパでは、年間降水量の絶対量や季節的な変化が少ない気候（図1）を活かした小麦等の畑作農業を中心に関発を遂げてきており、大規模な農業水利施設によるかんがい農業は、南仏等の地中海沿岸地域を除いてあまり見られない。また、アメリカ合衆国の東部では、ヨーロッパと同様な気候を生かした畑作農業が展開され、乾燥・半乾燥地域である西部では、20世紀以降に整備された大規模農業水利施設により、小麦やトウモロコシ等を対象としたかんがい農業が展開されている。

このように、我が国と欧米では、農業水利を取り巻く自然環境や歴史的な経緯が大きく異なっている（図3）。

注1) 本資料における「農業水利」とは、農業生産に必要な用水を“貯留、取水、配水、排水する等”的一連の行為と、それを支える“施設、人、組織、秩序等”的総体を言う。

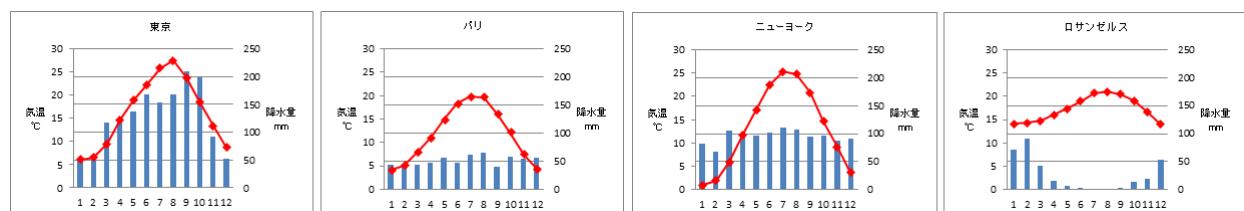


図1. 日本と欧米の気候

資料：1981～2010年の30ヶ年の気象庁データを基に平均値を算出。農村振興局調べ。

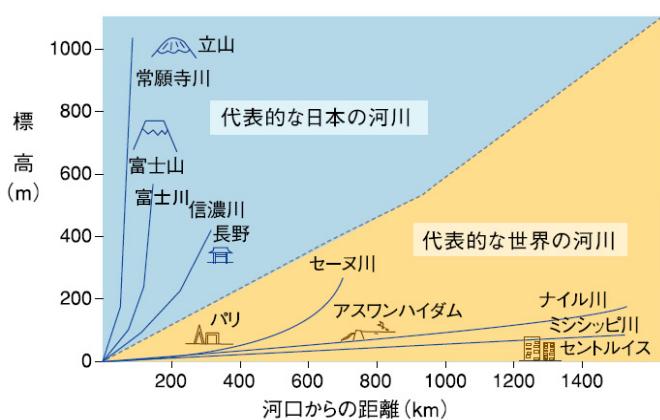


図2. 日本と世界の河川勾配

資料：水土の礎より 高橋裕吉「河川工学」

世界の各地域では、気候や地形等の自然条件に適合した農業が発生し、この自然条件を克服しながら、農業技術の発展とともに農業生産を拡大させてきた。

日本は、アジアモンスーン気候に適合した水田農業が長い歴史の中で農業水利施設等の整備とともに発展。

欧洲は、夏季は乾燥、冬季は温暖湿潤な気候を活かし、少雨でも営農が可能な麦、豆等の畑作農業が発展。

図3. 日本と欧米の農業の発展経緯

我が国では、農業用水の取水条件（写真1）や排水条件（写真2）を改善するため、水利施設の整備に多大な労力と資本を投下しつつ、用水確保のために時には激しい水争いを伴いながら（写真3）、約40万kmにも及ぶ水路網を張り巡らし、穀倉地帯を形成してきた（図4）。

我が国の農業水利の特徴として、その大宗を占める水田かんがいは、多くの水を必要とするが、水田に湛水された水（120日間で約2,700mm^{注2)}）のうち植物や田面等から蒸発散する以外の水（120日間で約2,100mm^{注2)}）は、土壤に浸透したり、排水路や河川に流出したりするなどし、下流で再びかんがい用水等として利用されている。また、土壤に浸透した水の一部は、地下水を涵養するとともに、下流に浸出する間に濾過されるなど、健全な水循環の構成要素となっている。

注2) 水のはなしIII（技報堂出版）高橋裕編



写真1：堰の復旧
(福井県九頭竜川)



写真2：稻刈の様子
(新潟県亀田郷)



写真3：井落し
(滋賀県高時川)

かつての堰は、木製の簡素な構造の堰であり、洪水の度に破壊され修復が繰り返された。1842年の堰の復旧工事には延べ188,100人の農家が参加した。

水中で刈り取った稲を小舟で運ぶ様子。低平地では、溢れる水に悩まされていた。

農民の激しい水争いを繰り返すうちに、水利慣行として地域固有のルールが形成された。写真の「井落し」は、流血の惨事を避けるための農民の知恵として、儀式化したもの。

資料：写真1及び写真3は水土の礎。写真2は亀田郷土地改良区。

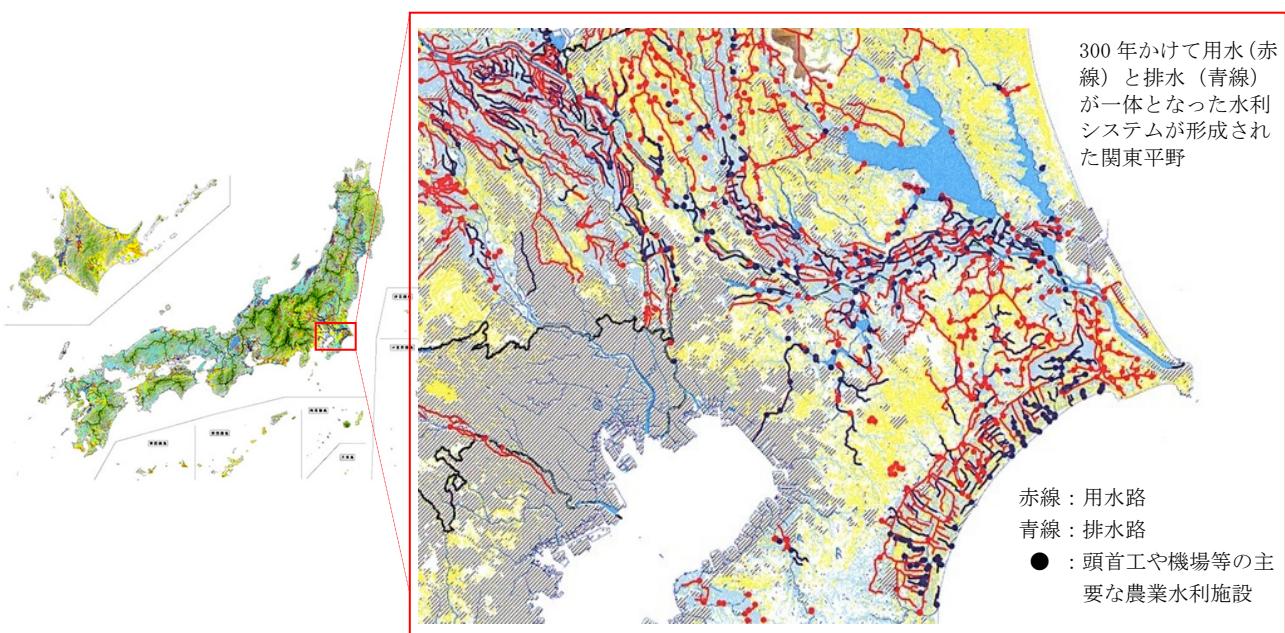


図4. 関東平野における農業水利システム

2. 農業水利の歴史

(1) 農業水利の発展過程

我が国では、中世までは天水や湧水のほか、ため池、小河川等の大きな土木工事を行わなくても水利用ができる地域で水田農業が行われてきた。その後、治水や利水技術が発展し、特に江戸時代以降には、大河川の氾濫原等のこれまで開発できなかった地域で、新田開発や農業水利施設の整備が積極的に行われるようになり、耕地面積と人口が急増した(図5)。この過程で、水利用に関する地域間の紛争と合意形成を繰り返しながら、社会慣行として水利用の秩序が形成された。

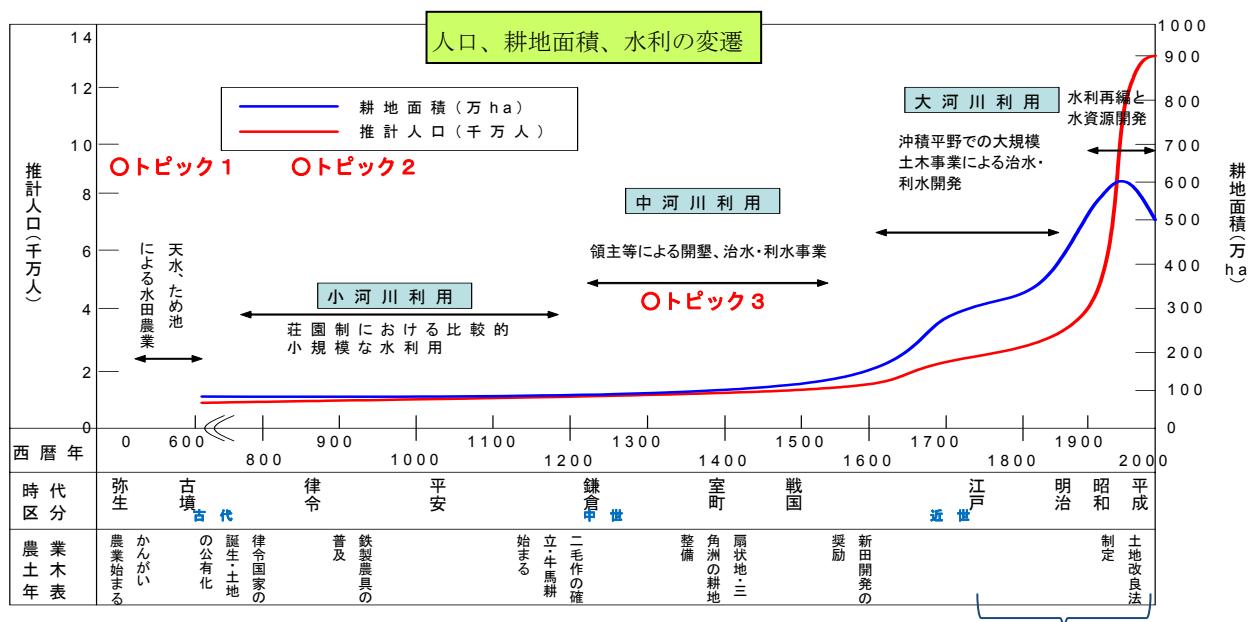


図5. 農業水利の発展過程

江戸へ現代の詳細
は図6を参照

【トピック1】(図5中)

水田農業(稻作)の登場



写真4. 垂柳遺跡 (青森県)

【トピック2】(図5中)

律令制下の農業水利の整備

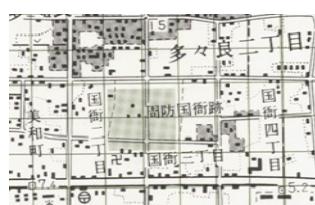
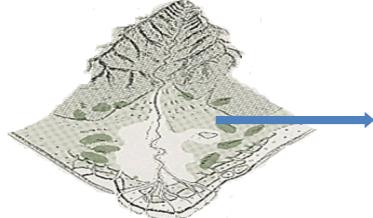


写真5. 周防国府跡 (山口県)

【トピック3】(図5中)

中世の荘園と水田農業



内陸部の新田開発

大河川の沖積平野の開発は当時の技術では困難なため、平野の縁辺部に位置する谷地で水田農業が行われていた。

資料：大地への刻印 農業土木歴史研究会編著

明治時代に入ると、政府による産業育成と失業士族の生活救済の一環として国営安積疏水開墾事業等が実施された。明治32年には農地整備を体系的に進めるための耕地整理法が制定されたが、明治42年に同法が改められ、農業水利施設の整備等が新たな耕地整理法の目的の中心に位置づけられた。また、政府による治水が進められるとともに、近代化・工業化に伴って水力発電、上水道用水等の河川水利用も行われるようになり、農業用水との間で調整が必要となった。大正12年には、農業水利施設の整備等に国庫補助の道が開かれ、府県営事業が積極的に進められた。

戦後、昭和24年には、土地改良法が制定され、受益者の申請と同意に基づく土地改良事業制度や、土地改良区（農家等を組合員とする法人）を中心となって維持管理等を行う枠組が整備された。昭和20年代から30年代には、戦後復興と経済発展のため、国土総合開発法、水資源開発促進法等が制定され、水資源がひつ迫している河川において、農業用水や都市用水（上水道や工業用水）の確保、治水等を一体的に実施する総合開発が進められるようになった。また、昭和39年には、治水に重点が置かれていた旧河川法（明治29年）を改め、河川の使用に関する規定の整備など今日的な社会経済状況に対応しうる現行の河川法が制定された。

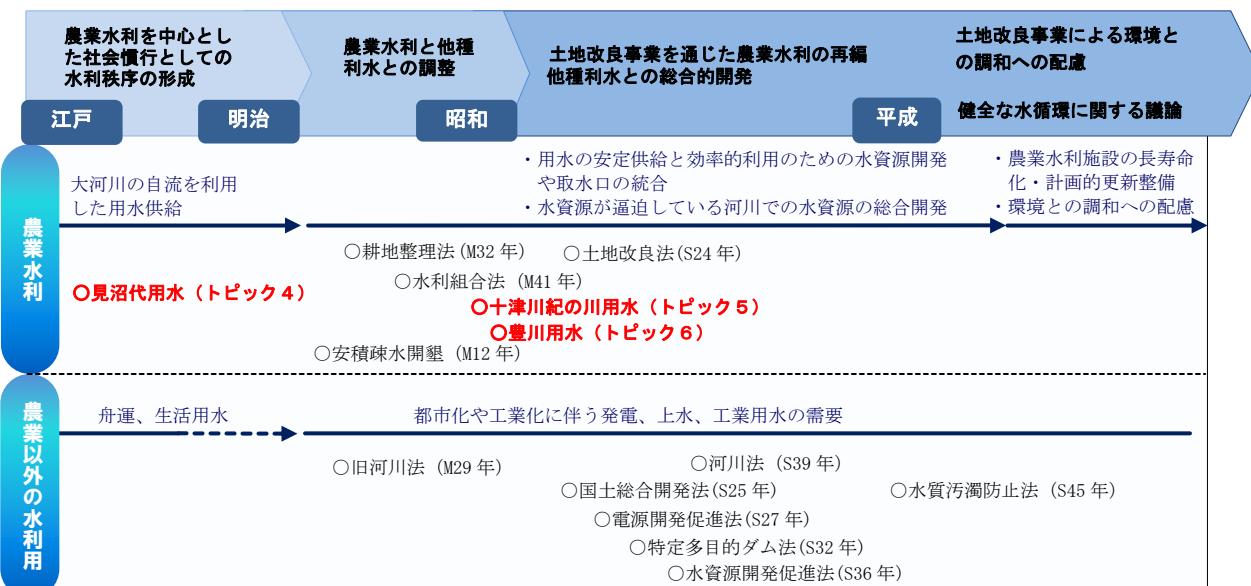


図6. 農業水利の発展過程（江戸時代～現代）

また、我が国では、水田を中心に農業水利が発展してきたが、揚水機、パイプライン等の技術が発達してくる昭和20年代後半には、収益性の高い作物の増産等を目的とした畑地かんがいが推進されるようになった。

これまでに農業用水の安定供給と用水管理の効率化のため、農業用水の取水口の合口^{注3)}や用水系統の再編、水資源開発等が積極的に進められてきた結果、基幹的農業水利施設だけでも約5万kmの水路や約7千カ所に及ぶダム、頭首工^{注4)}、用排水機場等のストックが形成され、食料の安定供給に不可欠な国民的資産（社会共通資本）となっている。

近年においては、高度経済成長期に建設された農業水利施設の老朽化が急速に進行しており、施設の長寿命化によるライフサイクルコスト^{注5)}の低減を図りつ

つ、計画的に更新・整備を進めていくことが課題となっている。さらに、農業水利は広範な地域で循環系の重要な構成要素となっているため、農業の多面的機能の発揮や健全な水循環^{注6)}の構築に関する社会的関心も高まってきている。

注3) 合口とは、近接して多数の用水取入口がある河川において、取水の安定化、水利用の合理化、維持管理費の節減等を目的として、条件の良い位置に高度な取水施設をつくる取入口の統廃合のこと。

注4) 頭首工（とうしゅこう）とは、農業用水を河川から取水するための施設であり、用水路の頭部に設けられる水門、堰、堤体等の総称。

注5) ライフサイクルコストとは、その製品や構造物の価格（建設費用）と耐用期間（寿命）が尽きるまでに要した修理（管理）費用および廃用に要する経費の合計額のこと。

注6) 健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議（平成15年10月）において、健全な水循環系とは、「流域を中心とした一連の流れの過程において、人間の営みと環境の保全に果たす水の機能が適切なバランスの下に確保されている状態」と定義。

(2) 農業水利秩序と農村集落の形成

戦国時代から江戸時代にかけて、大河川を利用したかんがいと新田開発が積極的に進められた。この時代の農業用水は、大規模な水資源開発のための技術を持ち合わせていなかったため、河川の自流等を水源としており（ため池が築造されているが、渴水における河川流量を人為的に増加させ得るほどのものではない）、当時の利用状況を推定すると、ほぼ3年に1回渴水が生じる程度まで開発が進められ^{注7)}、河川水の利用は極限状況にあった。

農業水利秩序の成立過程は一様でないが、井堰等を単位として農業用水を共同利用する集落間において、限られた水を確保するための水争いと調整を繰り返しながら厳しい慣行的秩序が形成されていった。

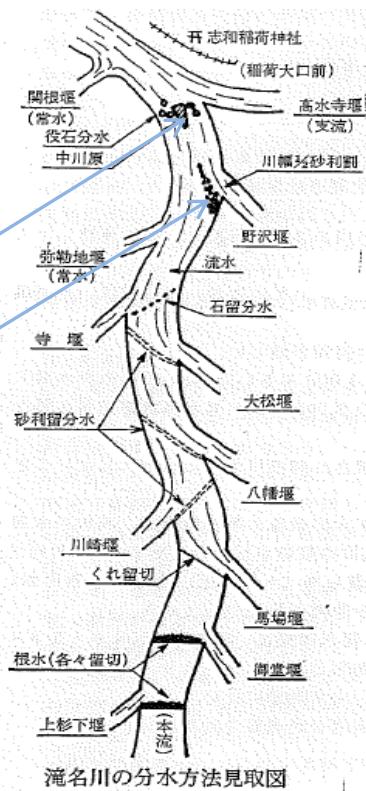
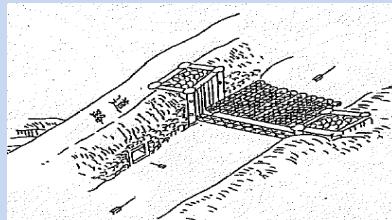
注7) 玉城哲 風土の経済学、新評論（1976）

- 時には死者がでるほどの幾多の争いと調整を経て水利秩序が形成された。
- 各用水間では、堰の位置、構造（形状、材質）等を合意して秩序化された。
- 堤の構造を変えるなどルールに反すると紛争となり、調整を繰り返す中で、水利秩序が変わることもあった。

大石を川に投入した「投石」と称する堰止め方法

川幅の1/2を斜めに石で塞止める慣行

堰の材料や寸法、川幅、樋口の位置等が厳格に定められた。



資料: 「滝名川に生きる人々」佐藤正雄 1978 (株)熊谷印刷

図7. 農業水利秩序の形成

河川等から取水した後の農業用水は、集落内の共同作業によって維持され、その労働義務を果たすことにより、水の共同利用の権利が与えられた。また、ほとんどの水田は用排水路に直接接続しておらず、水田への取水や排水の方法は、田から田に水を移動させる「田越しかんがい」が基本であった。共同利用では、例えば、渴水時の被害を最小限にして公平に配水する「番水」(写真6、写真7)や、さらに渴水が続いた場合の「犠牲田」(写真8)等の厳しい規律が生み出された。集落は、農作業や農業用水の利用を中心に、家と家とが地縁的、血縁的に結びついて形成された。我が国で集団の調和が重んじられる文化が形成された要因は、この共同利用にあると考えられる。このような水利用は、限られた水を配分する上で極めて有効である反面、取水や排水を自由に行えず、個々の農業経営の独立性は低い状況であった。

今日では、後述する土地改良事業の実施により、全国的にも深刻な用水不足がほぼ解消されるとともに、農業生産の安定化が図られた。また、水資源開発とあわせ、取水口の合口や水路の整備、農地整備、農地に接続する用水路と排水路の整備、土地改良区を中心とした管理体制の構築等の水利再編を行ってきた結果、従来の慣行に基づく秩序から、用水計画に基づく合理的な水配分による新たな秩序に移行し、農家の水利用の自由度が飛躍的に高まった。なお、支線や末端水路の用水管理は、長年をかけて培われてきた集落等による管理を土台としつつ、新たなる水利秩序に再編されてきている。

1. 番水

節水のための配水管理で、用水区域内を区分し、区分した地区毎、又は場ごとに順番と時間を決めて数日間隔で配水する方法。

2. 線香水

水争いを避けるため、水田の大きさ別に線香の長さを決め、線香箱の中で燃やし、線香が燃え終わると太鼓を鳴らして、その田への配水を終えるようにした。
(写真(左)見張り役、写真(右)線香箱と太鼓)



写真6. 番水時の見張り役

資料:滋賀県HP



写真7. 番水に使う線香箱と太鼓

資料:犬上川沿岸土地改良区

3. 犠牲田

番水や用水の補給、反復利用等の策を施しても水の絶対量が不足した時、配水しない犠牲田を出して他の水田を救う。



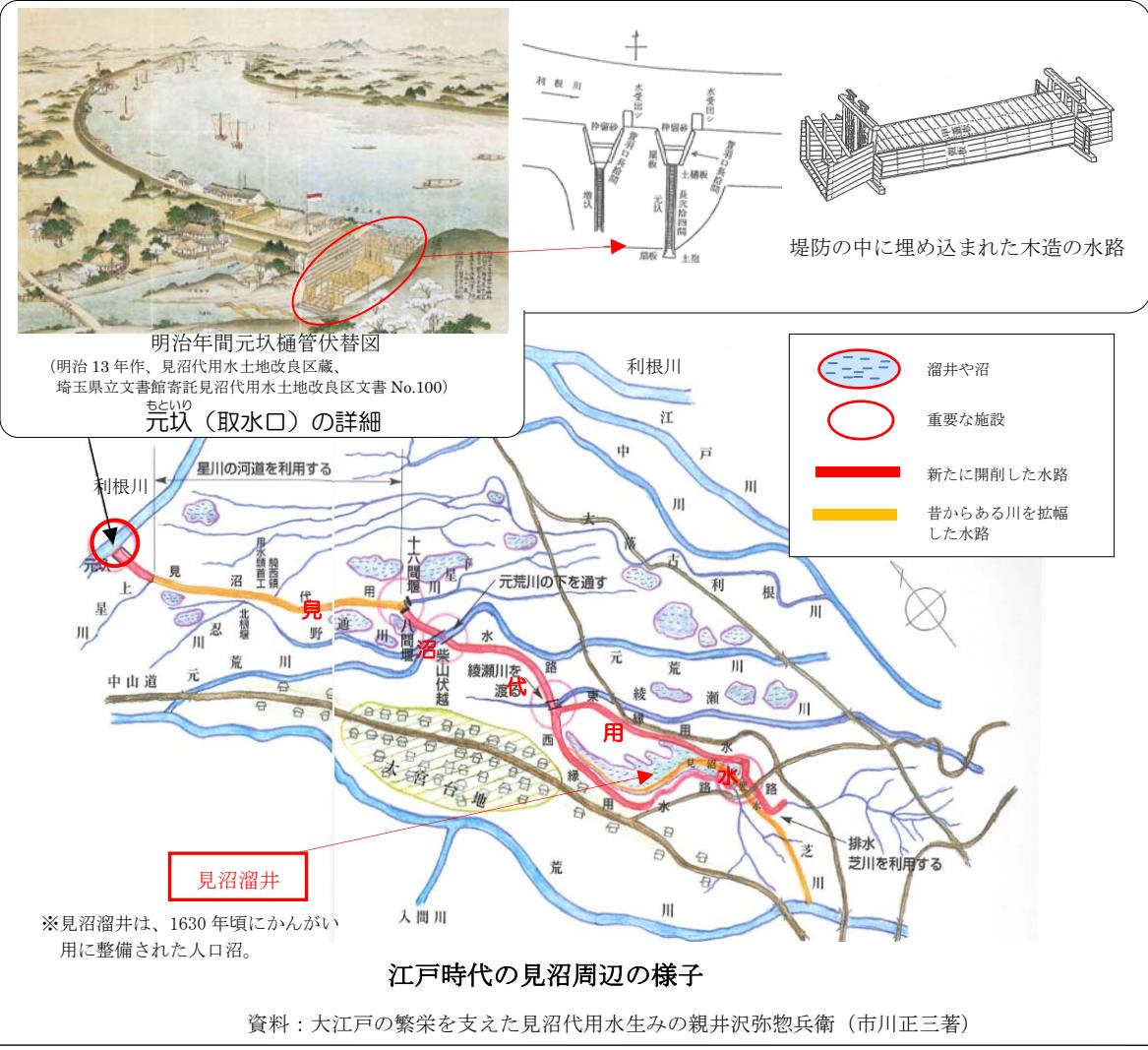
写真8. 犠牲田

資料:香川用水土地改良区

図8. 集落の水利慣行の形成

【トピック4】(図6中) 見沼代用水の開削

埼玉県の東南部の水田地帯(現在のさいたま市東部)をかんがいする見沼代用水では、見沼溜井(現さいたま市見沼たんぼ)を干拓して新田開発や排水改良を行うとともに、紀州流という土木手法により利根川本川に取水口を設け、地域の河川も利用しながら新たな用水路(見沼の代わりに開削された水路)を開削し、用水を補給した。約60kmの開削工事は、徳川吉宗の命により幕府直轄事業として実施され、延べ90万人の農民が工事に従事して享保13年(1728年)に完成した。見沼代用水の開削により、新田2,000haが開発されるとともに、約12,600haの水田への用水補給が実現した。



(3) 土地改良事業による農業水利施設の整備

①水田地帯での整備

昭和24年に土地改良法が制定され、国営土地改良事業等により農業水利施設の整備が進められてきた。施設の整備は、

- 多数の井堰や取水口を合口した頭首工を整備するとともに、地区内の用水路を合理的・効率的な配水が可能となるよう再編整備することにより、安定的な用水供給と地域全体への公平な用水配分を実現する
- 水源のひっ迫する河川流域において、ダム等の水源施設の整備により必要な用水量を安定的に確保して、用水不足を解消する

iii) 排水機場や排水路の整備により、低平地の排水条件の改善や水田を乾田化し、機械化営農や水稻だけではない多様な農作物生産を可能とすることなどを目的（図9）として、土地改良法に則した受益者による申請と同意に基づき実施される。土地改良事業で整備された施設は、食料の安定供給や農業の生産性向上を実現するとともに、地域排水も担うなど公益性を有する社会資本となっている。



図9. 土地改良事業の実施前と実施後の比較

【トピック5】(図6中) 十津川紀の川総合開発事業

奈良県の大和平野は、恒常的な水不足地帯であり、江戸時代から吉野川の水を分水することが構想されていた。しかし、下流の和歌山県側の了解が得られず、分水は実現しなかった。戦後になって、両平野の農業用水調査の結果、紀伊平野も奈良平野以上の用水不足があることが明らかとなり、十津川からの分水事業とあわせて津風呂ダムと大迫ダムを建設し、下渕頭首工地点で大和平野に農業用水を導水、紀伊平野にあった12井堰を4つの頭首工に合口することとして、両平野の農業用水不足を解消することで、両県の合意が得られ、両平野の水利再編が実現した。



図 10. 大和・紀伊平野の水不足と分水構想

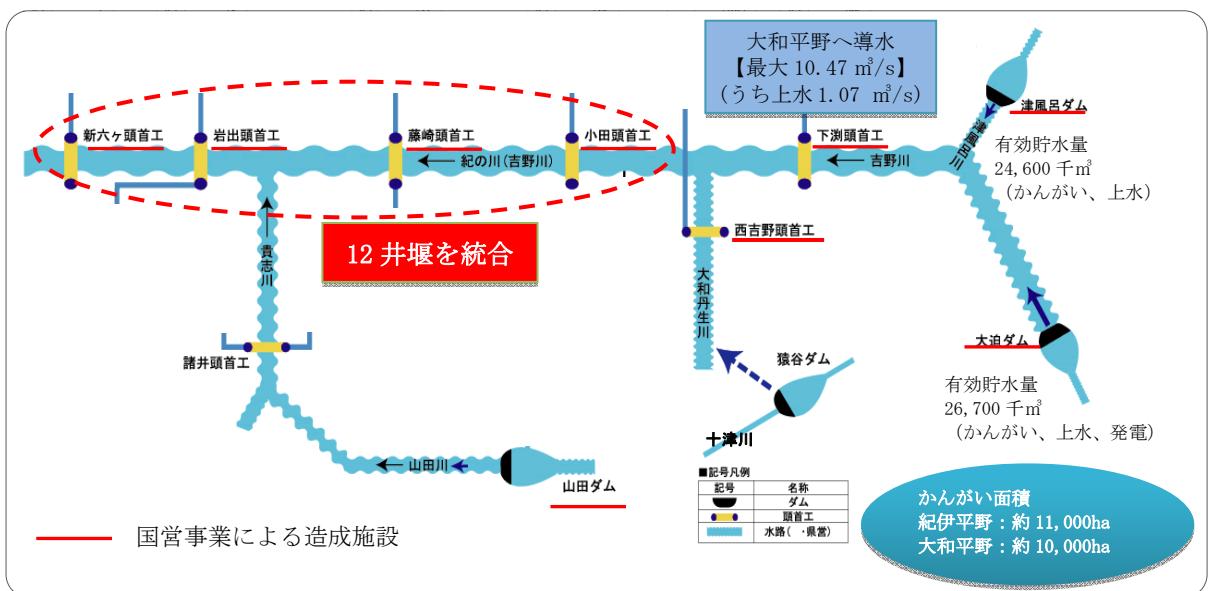


図 11. 十津川紀の川総合開発事業の内容

②畑地帯での整備

我が国の農業水利は、水田農業とともに発展してきたため、かつての畑地への用水補給は、手桶等により干ばつを一時的にしのぐなどの不完全なものや、小井戸による地下水利用にすぎず、近代的な施設を伴う大規模な畑地かんがい事業の展開は、昭和20年代後半からとなる。畑地かんがいでは、畑作物に必要な土壤水分の供給^{注8)}、栽培管理の合理化^{注9)}に必要な用水の供給により、作物の収量の増大、品質の向上をもたらし、その結果、地域農業を大きく転換し、新たな優良農業地帯を形成してきている。

愛知用水（愛知県知多半島）、豊川用水（愛知県渥美半島）、笠野原（鹿児島県大隅半島）等では、大規模な畑地かんがい事業が実施された。これらの地域は、台地で水が乏しく、水を必要としない畑作物（かんしょ、麦、陸稻等）による低生産性の農業を余儀なくされていたが、畑地かんがい施設の整備により、野菜、花卉等の収益性の高い農業に転換され、全国有数の畑作農業地帯に発展した。

注8) 土壤水分の供給：我が国は、年間降雨量は比較的多いものの、降雨の分布は年によっても季節によっても不安定であり、渇水が生じた場合、作物の生育に及ぼす影響が大きい。畑地かんがいにより、土壤の過乾燥を解消し、水分を作物生育に最も適する範囲内に保つことによって、収量の増大、品質の向上、生産の安定化が可能となる。

注9) 栽培管理の合理化：畑地かんがいにより、①播種、定植期が天候によらず安定して選べて作付の計画性を高める「栽培環境の改善」、②かん水による凍霜害、潮風被害防止をはじめとする「気象災害の防止」、③液肥の施用や病害虫の防除等の「管理作業の省力化」など、栽培管理を合理化することができる。

【トピック6】(図6中) 豊川における水資源の総合開発

愛知県渥美半島は、洪積台地上の水に乏しい地域であり、「かんしょ」や「陸稻」などしか作付できず、農業の生産性が低位にとどまっていた。このため、宇連ダムや頭首工、水路等を整備し、渥美半島先端まで18,000ha（うち畑地約10,000ha）の農地への用水補給を行う豊川用水事業が計画され、昭和43年に全面通水され、農業生産額も急増し、全国有数の畑作農業地帯に変貌した（図14）。また、豊川用水事業は、農業用水のみならず、水道用水や工業用水を含めた総合的な水資源開発事業として実施され、東三河地域の経済発展に大きく貢献した。

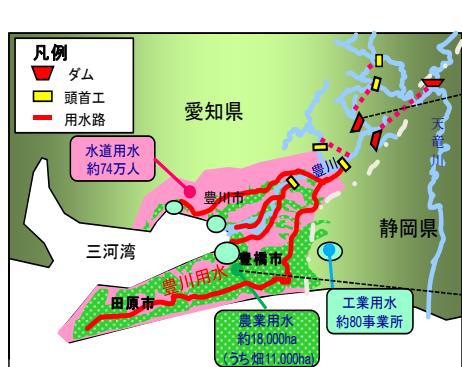


図12. 現在の豊川用水



全国有数の畑作地帯

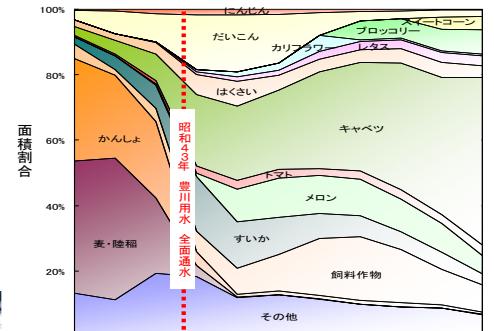


図13. 豊川用水地区における露地栽培作付面積の変化

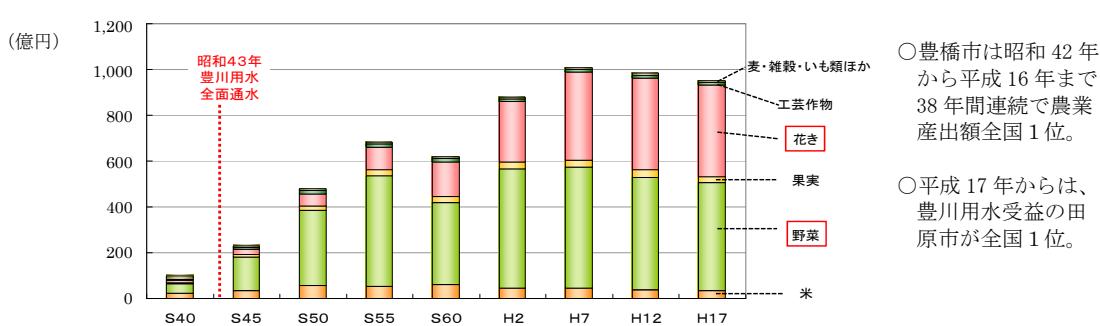
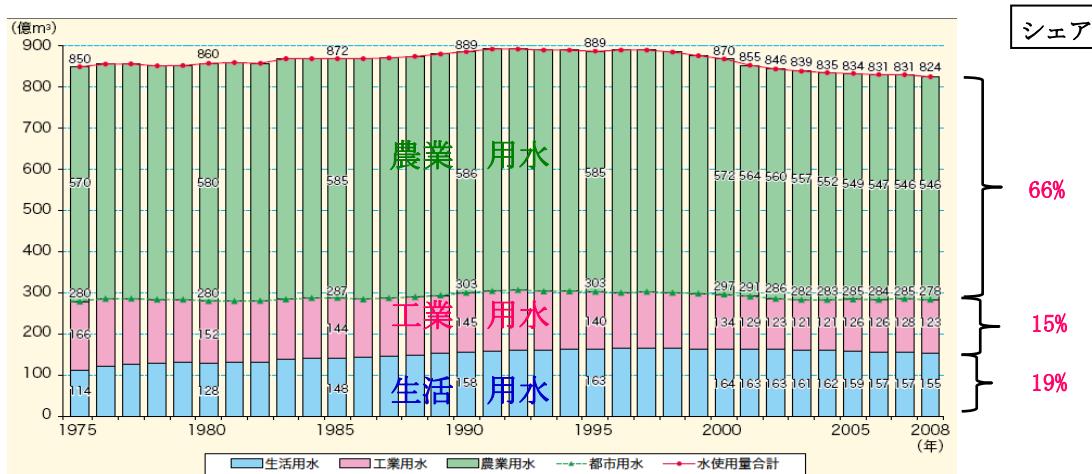


図14. 農業生産額の推移（豊橋市、田原市（旧田原町、旧渥美町、旧赤羽根町））

3. 農業用水の現状

(1) 我が国の水使用量等

我が国の2008年における全体の水使用量は824億m³で、このうち66%に当たる546億m³が農業用水の使用量となっている。我が国の水使用量は、1995年以降減少傾向にあり、農業用水については農地面積の減少等により、都市用水については社会・経済状況等により、水使用量が緩やかに減少している（図15）。



(注) 1. 国土交通省水資源部作成
2. 国土交通省水資源部の推計による取水量ベースの値であり、使用後再び河川等へ還元される水量も含む。
3. 工業用水は従業員4人以上の事業所を対象とし、淡水補給量である。ただし、公益事業において使用された水は含まない。
4. 農業用水については、1981～1982年値は1980年の推計値を、1984～1988年値は1983年の推計値を、1990～1993年値は1989年の推計値を用いている。
5. 四捨五入の関係で合計が合わないことがある。

資料：国土交通省「平成23年度版日本の水資源」

図15. 我が国の水使用量

我が国は、数年に一度の頻度で渇水が発生している水需給バランスにあり、平成24年においても東北地方や関東地方等で夏期の少雨により、関係者の調整による取水制限等の渇水対策が行われた。最近10カ年の渇水時に対策等の調整を行う協議会開催状況（図16）をみると、九州北部、四国、東海、関東地域等で開催頻度が高く、渇水の発生頻度に地域差が生じている。

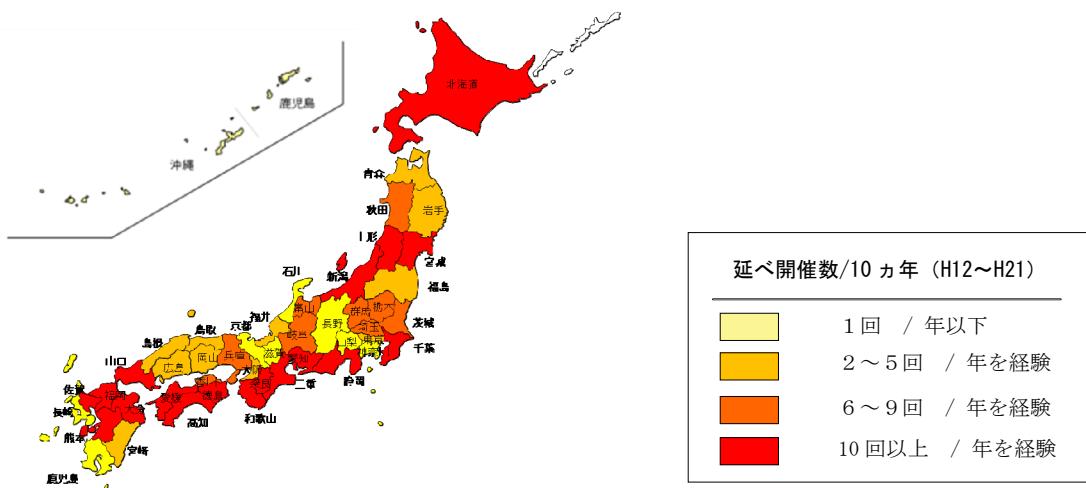


図16. 渇水調整協議会の開催数

(2) 農業用水の取水源と取水量規模

農業水利施設の取水施設数は全国で約11万箇所、かんがい面積は約3百万haであり、全農地面積の約6割にかんがいを行っている。図17と図18は取水源別の施設数とかんがい面積の割合を示しており、農業用水の86%を河川から取水し、次いでため池10%、地下水1%となっている。

取水量規模別の施設数とかんがい面積の割合を見ると、取水量規模が $0.3\text{ m}^3/\text{s}$ 未満の取水施設が9割以上となっている(図19)が、かんがい面積別では、 $0.3\text{ m}^3/\text{s}$ 未満の施設が4割弱、 $1.0\text{ m}^3/\text{s}$ 以上の施設が5割弱となっている(図20)。

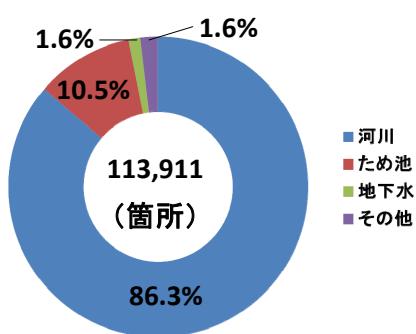


図17. 農業用水の取水源別 (施設数)

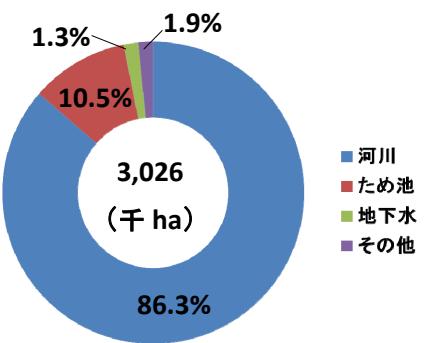


図18. 農業用水の取水源別 (かんがい面積)

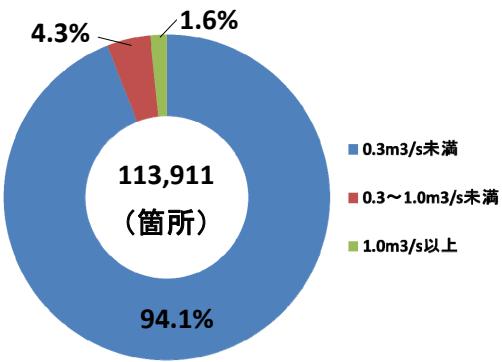


図19. 農業用水の取水量別 (施設数)

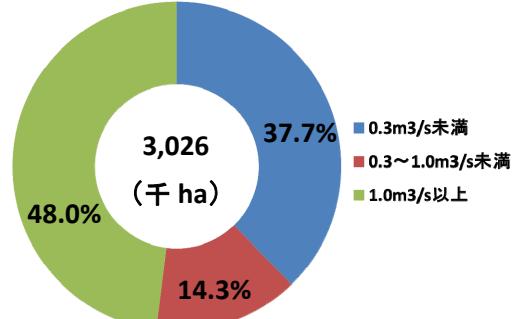


図20. 農業用水の取水量別 (かんがい面積)

資料：平成12年度農業用水実態調査報告書（農村振興局水資源課）

4. 農業水利の特質

(1) 農業用水の変動性

水道用水等の都市用水は、取水量が年間を通じて概ね一定であるのに対し、農業用水は稲の品種（早生品種、中生品種、晩生品種）や生育過程によって必要水量が変化するとともに、気象等の自然条件によって河川からの取水量が変化する。

図21は、河川からの取水量を示している。降雨があると、雨水を有効利用するため、河川からの取水を節減していることがわかる。図22は、ほ場での水管理の状況を示している。各農家は、稲の移植期や出穂期に水田での湛水深を深くし、その途中で間断かんがい^{注10)} や中干し^{注11)} を行う。このような農家の水管理に対応するように農業用水を補給する必要がある。

注10) 間断かんがいとは、稲の生育状況等によって湛水と落水を繰り返すなど、耕地への給水を間断的に行う方法。

注11) 中干しとは、稲の生長期間中に一旦落水して水田を干すことにより、土壤に酸素を供給し、根の障害防止や活力増進等を図る方法。

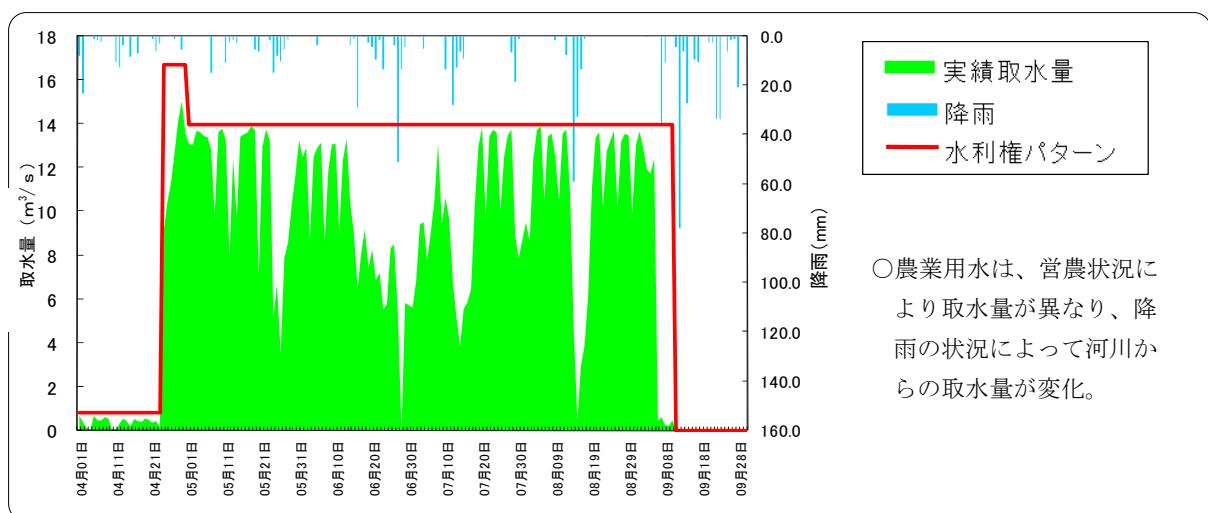


図21. 河川からの取水パターンのイメージ

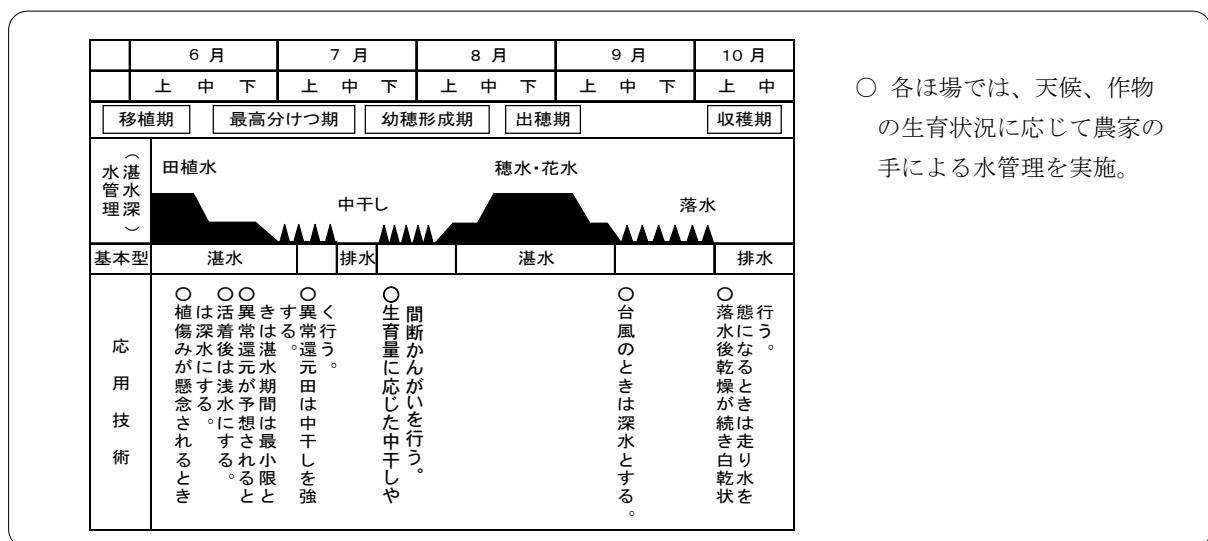


図22. ほ場レベルの水管理のイメージ（普通期水稻）

(2) 農業水利と水循環

農業用水は、上流の農地で利用された後、排水路や河川に流出し、その下流の農地で再利用される（図23）。また、降雨、地区内の溪流水、排水路からの反復水等を有効に利用し、不足する水量を河川やダムに依存している。写真9は、排水路の水位を堰で上げ、用水路に入れることで反復利用している例である。

図24は水収支のイメージであり、かんがい期間中に降雨や用水から約2,700mmが水田に供給され、その約2割が水田や水稻からの蒸発散として消費されるが、約6割が排水路を通じて河川に還元され、約1割が地下水を涵養している。

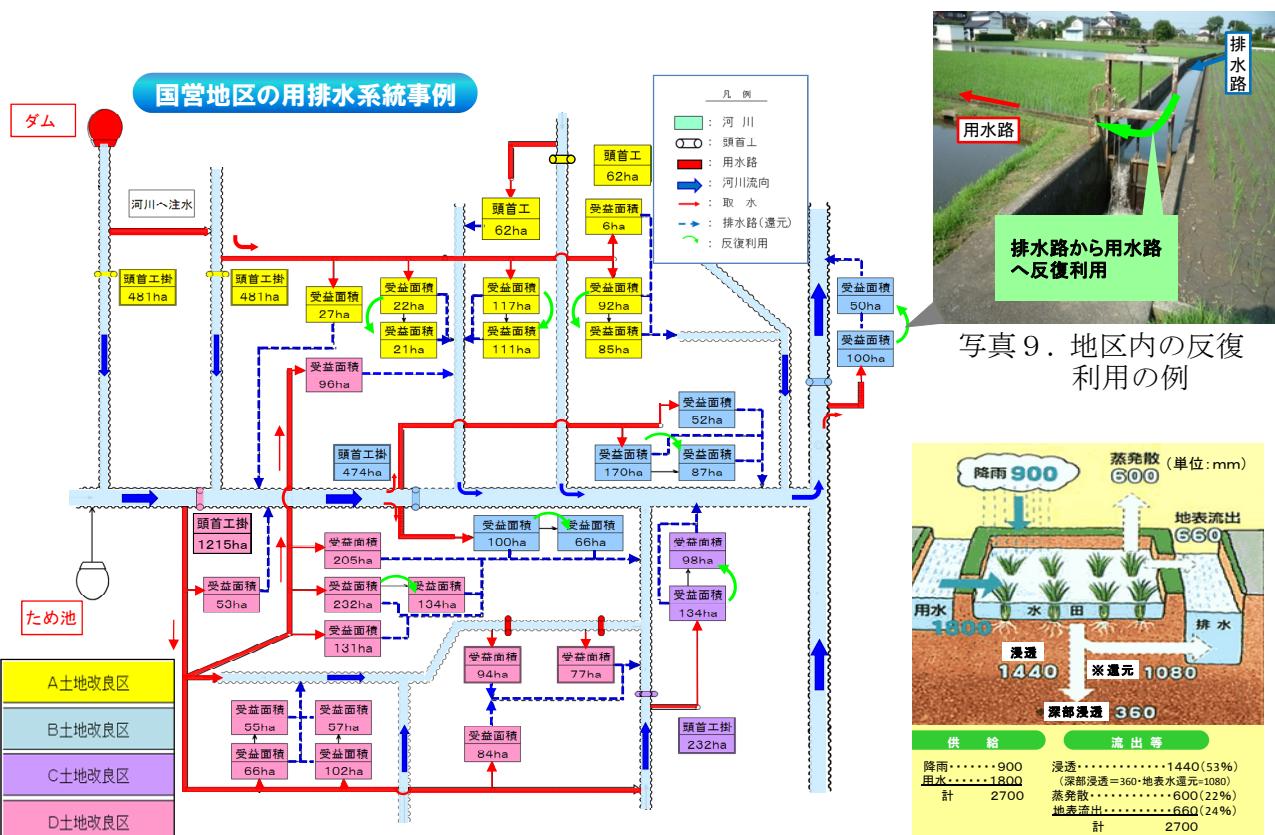


図23. 用排水系統のイメージ

図24. 水収支のイメージ

資料：「水のはなしIII（技報堂出版）
高橋裕編」

また、図25に示すように、水田は、畦畔で囲まれて排水口が狭いことから、一時的に雨水を貯留し、時間をかけて流下することによって、降雨時の河川のピーク流量を低減する機能を有している。

さらに、農業用水は、地下水の重要な供給源となっている。図26は、農業用水の取水量と地下水位との関係を示したものである。各地下水観測地点において、取水が開始されると地下水位が上昇し、取水が停止された後は、徐々に地下水位が低下していることがわかる。

このように、農業用水は、農地を面的に潤しながら、地下水を涵養し、河川に還元されるなど水循環系を構築し、自然の水循環の中には自然と融合した形で利用されているところに大きな特徴がある。

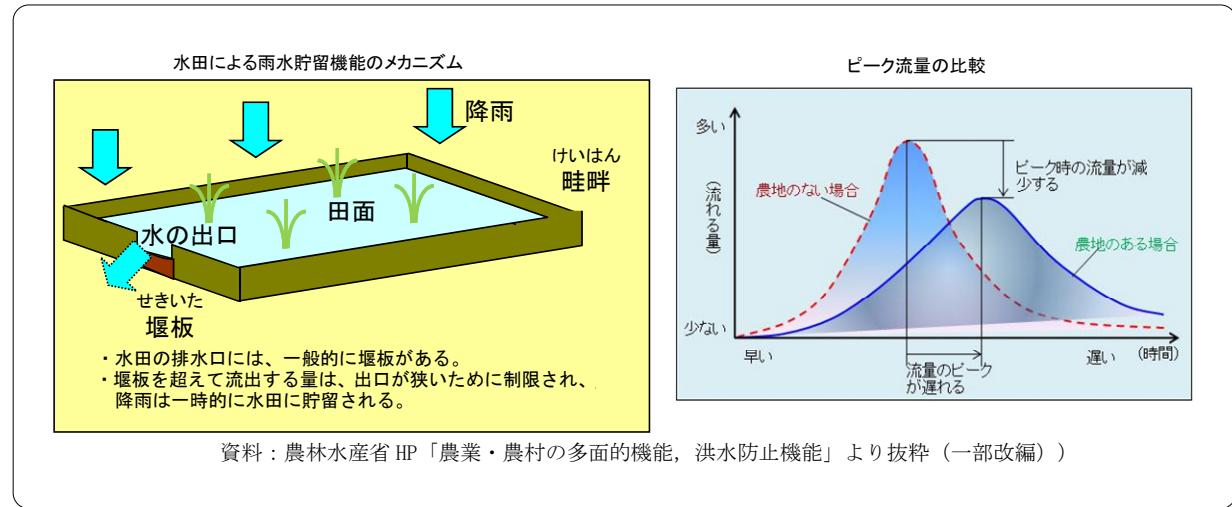


図 25. 雨水貯留機能

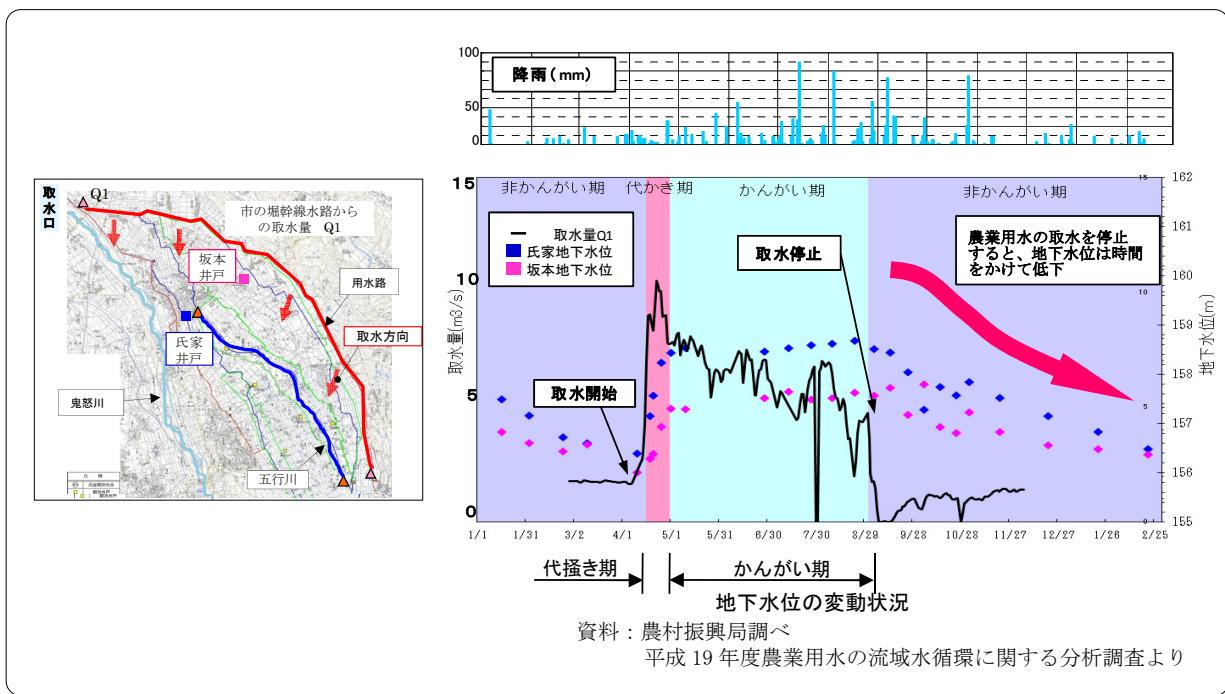


図 26. 地下水涵養機能

(3) 農業用水の地域用水機能

農業用水は、長い歴史の中で、食料生産に不可欠なかんがい用水に加え、集落の飲雑用水として一体的に共同利用されながら農村特有の良好な水環境を生み出してきた。集落内に導かれた農業用水は、農作物や農器具の洗浄水、防火用水等として利用され、宅地内の池に引き入れられた用水は、鯉等の飼育や家畜の飲み水、植木等のかん水等に利用された。また、上水道が普及する以前は、炊事や風呂の水としても利用されていた。

今日においても、農業用水は、かんがい用水としての利用のほか、送水する過程において、生活用水、防火用水、消流雪用水、景観保全・親水空間の確保など、地域用水としての機能を発揮している。

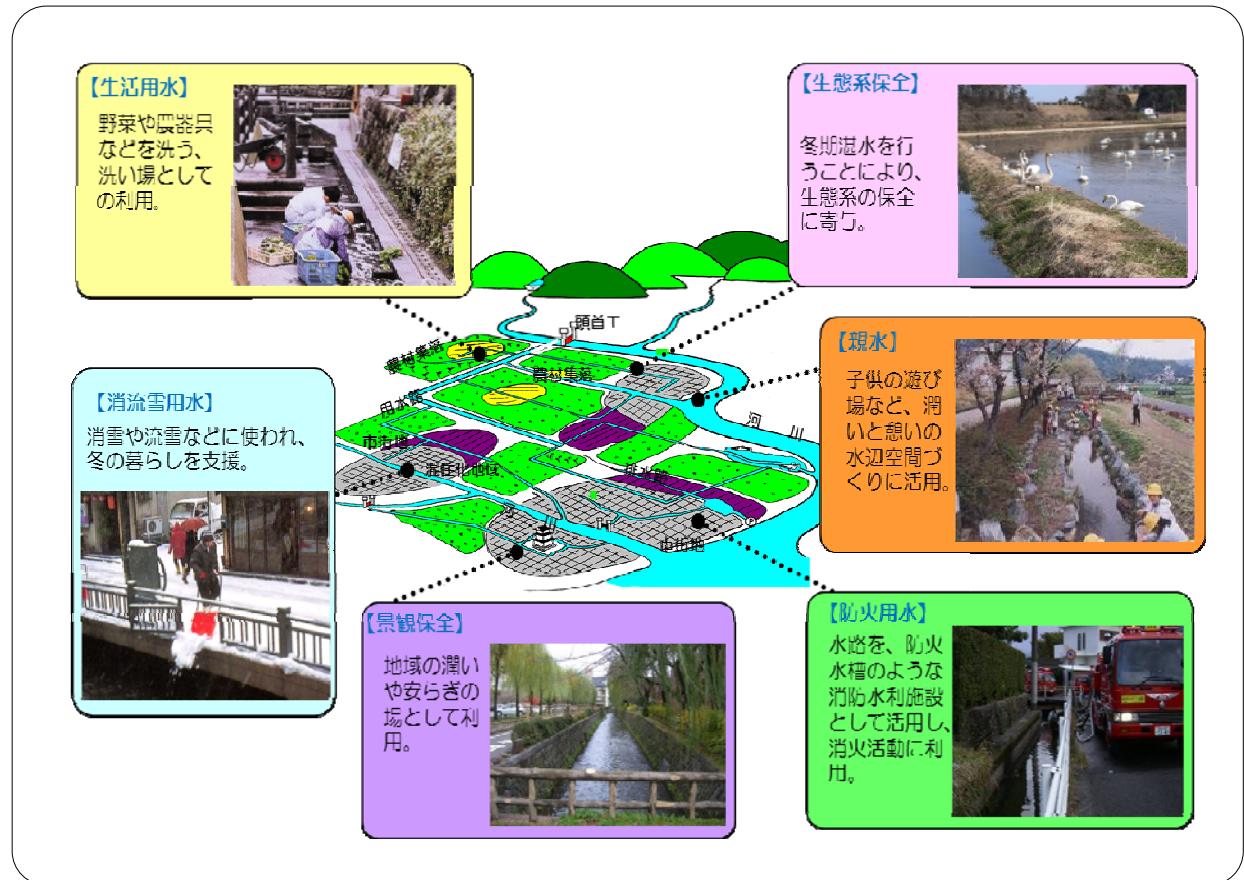


図 27. 農業用水の地域用水機能

(4) 地域の排水を担う機能

農業用排水路や排水機場には、農地の排水のみならず、周辺の住宅地等からの排水も流入している。特に混住化が進展した地域においては、農業用排水路や排水機場による地域排水機能の重要性が増している。

例えば、東日本大震災により壊滅的な被害を受けた地域では、排水機場等の農業水利施設が持つ排水機能を早期に回復することで、農地だけではなく市街地の湛水被害が抑制されるなど、地域の復旧に大きな役割を果たした。

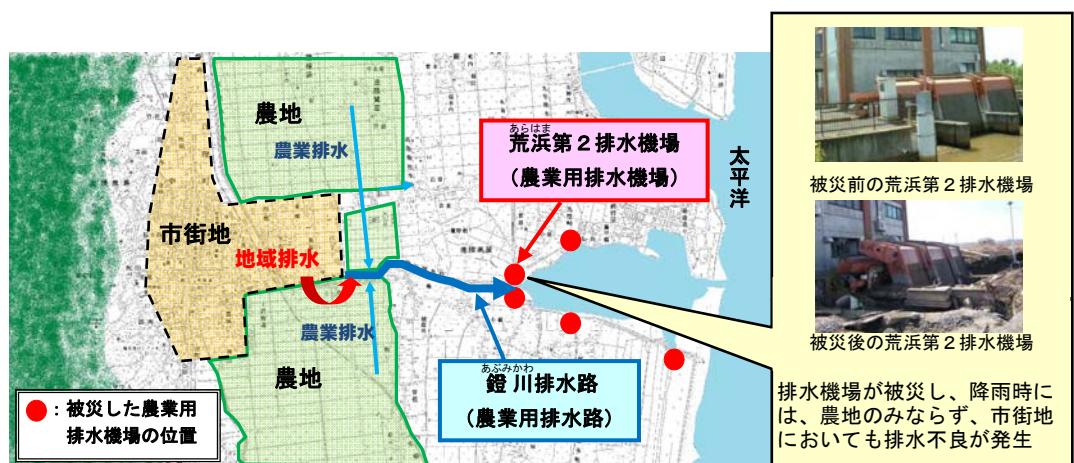


図 28. 宜理町の地域排水機能



写真 10. 被災前の亘理町
農業排水機場等の排水施設は、農地からの排水のみならず、市街地からの排水も担い、集中豪雨時の湛水被害を抑制。



写真 11. 東日本大震災の直後
津波の被害が農地や市街地まで及び、排水施設が被災したため、地域が水に浸かっている状況。



写真 12. 排水施設の応急復旧後
排水施設を応急に復旧し、農業被害のみならず、地域の湛水被害が抑制。

(5) 農業水利における管理の重層性

水道用水や工業用水は、取水、送水、分水、配水等の一連の管理について、公営企業等の同一の主体が担っている。一方、農業水利は、これらと全く異なった管理の体制をとっている。

農業用水は、地形の制約を受けながら、自然の高低差を利用しつつ、河川等の取水口から広範な農地まで複雑な用水系統を通じて運ばれる。この用水系統では、河川に整備したダム、頭首工、機場等の施設から幹線水路を通じて支線水路、末端水路に至り、農地にかんがいされる。これら一連の施設の管理は、受益農家の労務や費用負担により、ダム、頭首工、機場、幹線水路等は土地改良区や地方公共団体が、支線水路等は水利組合（施設の管理を目的として組織される任意団体等）や集落が、末端水路は農家が重層的に役割分担・連携して管理している。

このように、農地まで安定的に農業用水を供給するためには、膨大な延長の水路や多数の施設のきめ細かい操作や運転等の管理が必要となる。

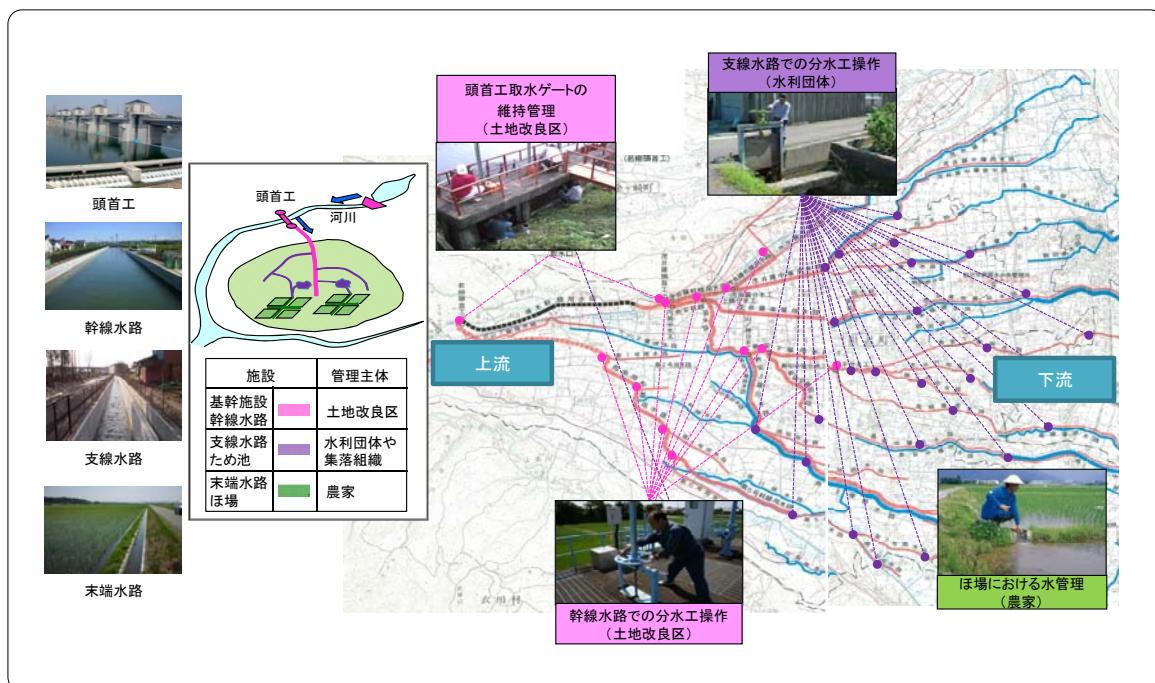


図 29. 農業用水の重層的な管理のイメージ

5. 農業用水の水利権

水利権には、河川法に基づき河川管理者の許可を受けた許可水利権と、河川法制定以前（あるいは河川法に基づく河川指定以前）から取水の実態があり、水利用の事実が正当なものであるとして社会的承認を受けて河川法の許可を受けたものとみなすとされた慣行水利権がある。

(1) 許可水利権

期別の大取水量や年間総取水量等の許可の内容及び取水の条件等は、水利使用規則で定められ、農業用水は10年毎の更新時に必要水量等の確認が行われる。また、取水に当たっては、取水量を毎日計測し、河川管理者に定期的に報告することになっている。

【許可内容(一般的なもの)】				【許可水利権の例(A地区に係る水利使用規則(抜粋))】					
	許可期間	許可取水量	取水量報告の方法						
上水	おおむね 10年	最大取水量 最大取水量(期別あり) 年間総取水量	取水口ごとに取水量を 毎日測定し、年1回又は 月1回取水量を河川管 理者に報告する。	(目的) 第1条 この水利使用は、かんがいのためにするものとする。					
かんがい				(取水量) 第3条 取水量は、次のとおりとする。					
発電	おおむね 20年	最大取水量		5/1～ 5/25	5/26～ 6/30	7/1～ 8/31	9/1～ 10/5	10/6～ 翌年4/30	
【参考法令】河川法第23条(流水の占用の許可)				最大取水量(m ³ /s)	3.701	9.833	12.689	9.205	1.770
				年間総取水量(千m ³)	116,440				

図30. 許可水利権の内容等

(2) 慣行水利権

我が国においては、近世に入ると大河川における水利開発も盛んに行われるようになり、時には紛争も経ながら社会慣行として農業用水を中心とした水利秩序が各地域で形成されてきた。明治29年に旧河川法が制定され、河川の流水の占用について許可を受けることとされたが、法制定以前から取水の実態があるものについては、流水の占用の許可を受けたものとみなすとされた。昭和39年に制定された新河川法においても、旧河川法と同様の地位が認められている。

慣行水利権については、土地改良事業によるダムや頭首工等の整備にあわせて、許可水利権への切り替えが行われてきている（近年、年間100件程度の切り替えが行われている）。このため、面積規模の大きな農業用水の多くは、許可水利権に移行しており、慣行水利権の多くは小規模なものとなっている。

- ・水利秩序は、江戸時代までに農業用水を中心に形成。
- ・河川からの取水や利水による水利秩序の慣行を基礎にしながら、権利として社会的な承認を得ているもの。

↓ 農業水利権の保護／新規利水（発電、都市用水、農業用水）の円滑な権利設定の仕組みの必要性

明治 29 年：旧河川法

- ・旧河川法（第十八条）：河川ノ敷地若ハ流水ヲ占用セムトスル者ハ地方行政庁ノ許可ヲ受クヘシ
- ・旧河川法施行規程（第十一条第一項）：河川法（略）ノ施行ノ際ニ（略）現存スルモノハ河川法（略）ニ基キテ発スル命令ニ依リ許可ヲ受ケタルモノト見做ス

昭和 39 年：新河川法

- ・河川法（第二十三条）：河川の流水を占用しようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、河川管理者の許可を受けなければならない。
- ・河川法（第八十七条）：一級河川、二級河川（略）の指定の際現に権原に基づき、この法律の規定により許可を要する行為を行っている者（略）は、（略）この法律の規定による許可を受けたものとみなす。（略）
- ・河川法施行法（第二十条第一項）：（略）新法の施行前に旧法（略）によつてした処分（略）は、（略）新法の規定によつしたものとみなす。

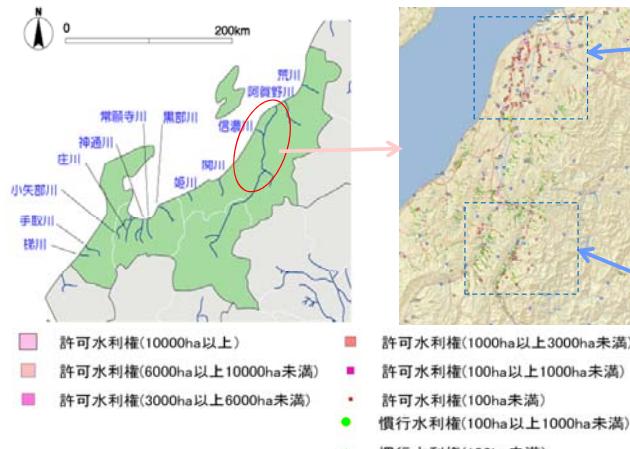
慣行水利権から許可水利権への切り替え状況（一級河川及び二級河川）

- 年間約 100 件の慣行水利権が許可水利権に移行
- 10 年間（H10～19 年度）で 942 件、許可取水量 230.2m³/s
- 水利権 1 件当たりの取水量は 0.2m³/s

資料：河川 2008 年 11 月号「わが国における水利用の現況と今後の展開について」（国土交通省河川局）

図 31. 河川法における慣行水利権の位置づけ

- 信濃川流域の平野部では、土地改良事業による取水口の整備や合口が行われ、ほとんどが許可水利権となっている。



- 信濃川上流の中山間地では、慣行水利権が多いが、かんがい面積 100ha 未満の小規模なものが大宗を占めている（これら小規模な慣行水利権は、数戸の農家による水利団体や集落等が権利主体となっているものが多い。）。

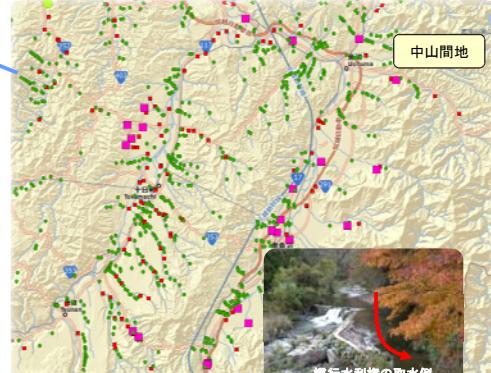
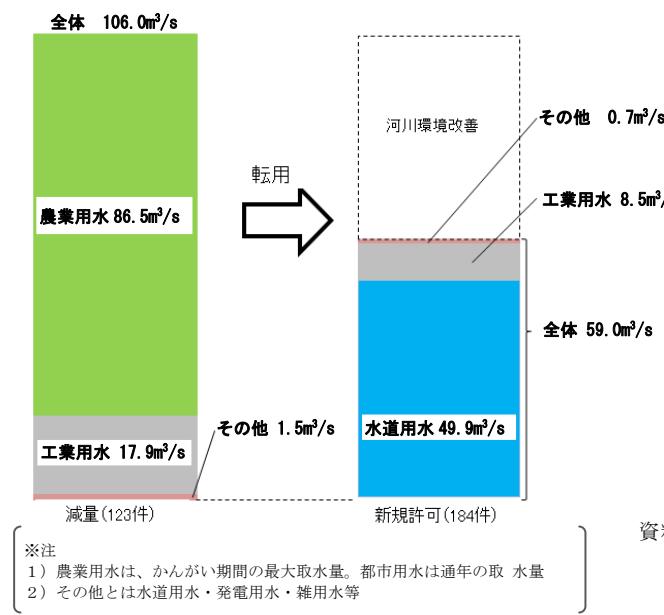


図 32. 信濃川流域付近の水利権分布

6. 都市化と農業用水

(1) 農地面積の減少と農業用水

都市化の進行等に伴い、かんがい用水の必要水量が減少した場合には、水利権水量を減量することとなる。一級河川における水利権転用の実績を見ると、昭和40年度から平成19年度までに、農業用水を $86.5\text{ m}^3/\text{s}$ 、工業用水を $17.9\text{ m}^3/\text{s}$ 減量し、そのうち $59.0\text{ m}^3/\text{s}$ を水道用水等の他種用水に転用し、転用した以外の水を河川環境の改善に振り向けた。



資料：河川 2008 年 11 月号「わが国における水利用の現況と今後の展開について」（国土交通省河川局）を基に農村振興局作成

図 33. 一級河川における水利権転用の実績
(昭和 40 年度～平成 19 年度末)

農業用水は、①地形の制約を受けながら、河川の取水口から膨大な延長かつ複雑な用水系統を通じて広範な地域の農地に運ばれること、②農業水利の用排水システムがあたかも自然の一部のように水循環系の構成要素となっており、自然の水循環の影響を大きく受けたといった特性を有していることから、農地面積の減少に応じて単純に取水量を減少できないことがある。

例えば、開水路においては、幹線水路から末端水路や水田まで配水するための水位確保が必要である。水田面積の減少に応じて単純に取水量を減少させると、幹線や支線用水路内の水位は、分岐する水路や水田の標高よりも低くなり、配水できなくなることがある（図 34）。このため、分岐する水路や水田の標高以上に水位を維持するための水量（図 34 の斜線部）が必要となる。

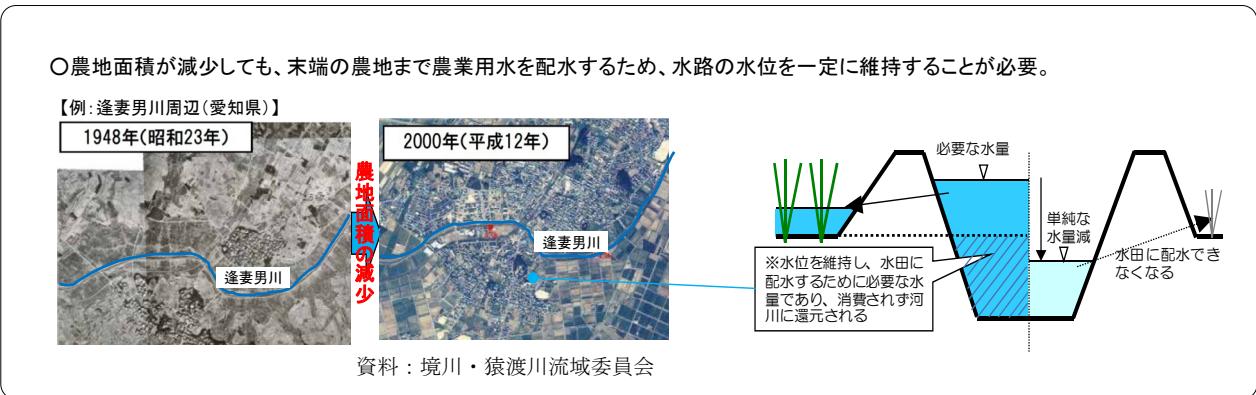


図 34. 水路の水位維持のために必要な用水の確保

また、都市化の進行等に伴う地下水位低下により、かんがい初期における必要水量が増加することがある。愛知県濃尾平野では、水田面積が減少する一方、住宅地等の非浸透域が増加し、昭和30年代と比べて非かんがい期の地下水位が低下している。このような地域では、かんがい初期に地下水位が上昇するまで、水田での浸透量が増加するため、水田初期用水が必要となる（図35）。

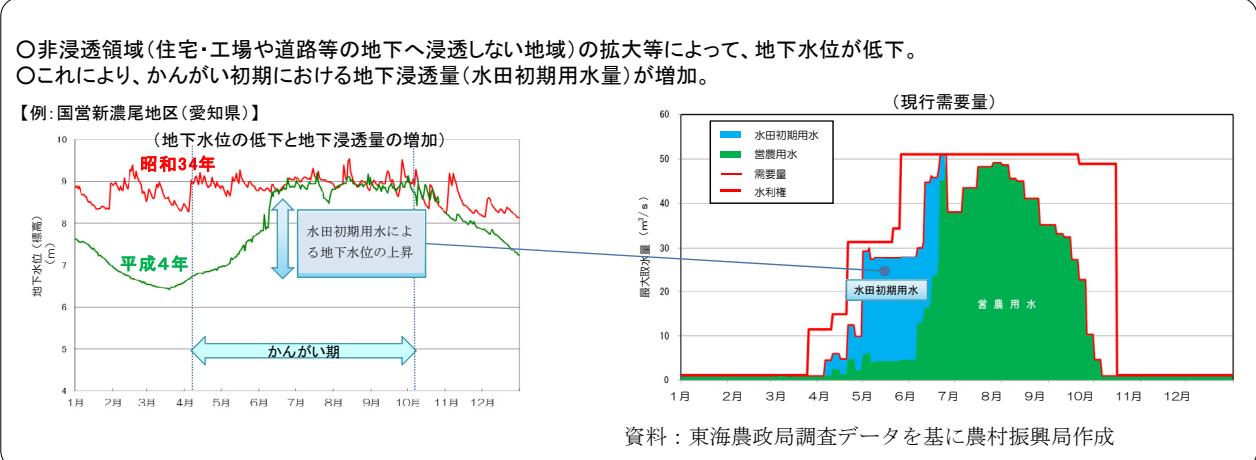


図 35. 都市化等に伴う単位面積あたり浸透量の増加

(2) 農業用水の再編と新規利水への転用

①都市用水への転用

都市化の進行等に伴う都市用水の需要の増加に対応するとともに、農業用水の安定供給を図るため、農業水利施設を整備し、その結果として生じる農業用水の余剰を都市用水に転用する農業用水再編対策事業等が進められてきている。これは、水田等に配水するための水路内の水位維持が必要であり、農地面積の減少に応じて単純に取水量を減少できない地区において、老朽化した開水路の管水路化や開水路の断面縮小等、施設整備にかかる事業費の一部を都市用水側が負担し、

農業用水の合理化を行い、これによって生み出された水を都市用水に転用するものである。この事業により、これまでに農業用水から都市用水へ合計 $12.2 \text{ m}^3/\text{s}$ の転用が行われており、この水量は約 350 万人分^{注 12)}の生活用水に相当する。

注 12) 平均生活用水使用量 296 リットル/人・日（国土交通省「平成 24 年版日本の水資源」）として計算。

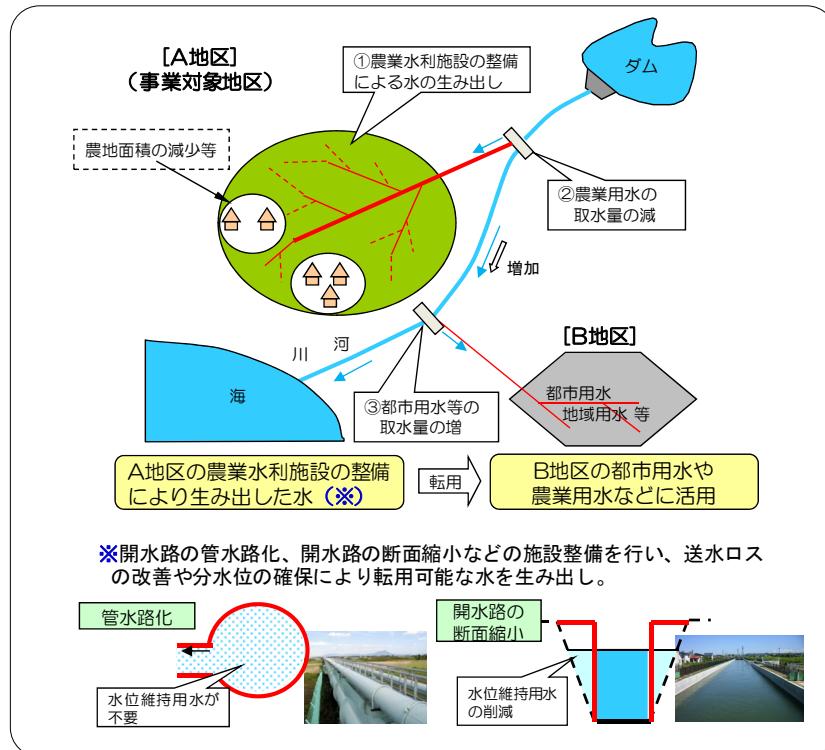


図 36. 他種利水への転用

【農業用水再編対策事業等地区一覧】

	県名	地区名	転用水量 (m ³ /s)	転用先
	埼玉県	利根中央(国) 利根中央用水(水機構)	3.811	埼玉県上水道 東京都上水道
	福島県	四時(県)	0.138	いわき市上水道
完了	埼玉県	権現堂(県)	1.581	埼玉県上水道
		幸手領(県)		
	福井県	芝原用水(県)	0.949	福井市上水道
	大阪府	泉佐野(県)	0.124	泉佐野市上水道
	和歌山県	日高川I(県) 日高川II期(県)	0.634	御防守上水道 御防守工業用水道 美浜町上水道
	岡山県	津山東部(県)	0.261	津山上水道
	埼玉県	埼玉合口二期(水機構)	4.263	埼玉県上水道 東京都上水道
	小計		11.761	
実施中	奈良県 和歌山県	大和紀伊平野(一期)(国) 大和紀伊平野(二期)(国)	0.487	奈良県上水道 和歌山県上水道
	小計		0.487	
	合計		12.248	

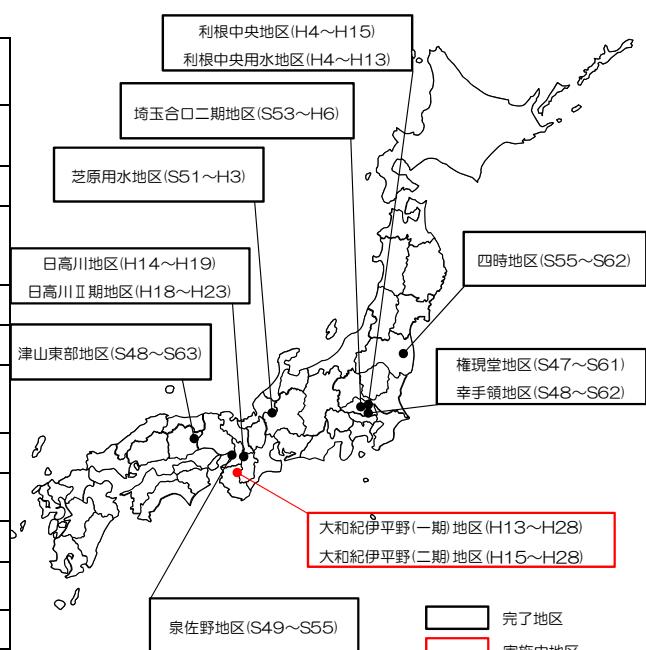


図 37. 農業用水再編対策事業等の実績

②農業用水が不足する地区への転用

農地面積の減少等により利用されなくなった用水や農業水利施設の整備により生み出された用水を、農業用水の不足する他の地区に振り替える農業用水の再編も実施されている。

九頭竜川下流地区では、老朽化した開水路を管路化することにより、送水ロスを改善して用水を生み出すなどし、既往の地区内の農地（図38中の緑色の区域）への配水量を $46.6\text{ m}^3/\text{s}$ から $41.6\text{ m}^3/\text{s}$ に減少させ、下流部の地区的用水不足の解消、塩害や水質悪化の改善に利用している。



図38. 農業用水が不足する地区への転用