

改修後の水田用水施設における水管理

寒地土木研究所道央支所 ○岡下 敏明
 門脇 秀樹
 石井 邦之

水田用水施設の改修後における水管理実態を把握し、今後の施設改修の参考にするため、土地改良区による管理の聞き取り調査を行った。その結果、次のようなことが明らかになった。①開水路から管水路への改修に伴い、維持管理労力の軽減や渇水時の対応の容易化などの効果が得られた。②揚水機場等施設の統廃合により管理費の軽減が図られた。③末端の圃場まで安定した用水の供給ができるようになった。④改修後の新たな水管理システムへの移行は、改修直後の数年間は初期の小さな不具合・不慣れはあるものの、概ね円滑に行われている。

キーワード：農業水利施設，改修，水管理，水管理施設

1. はじめに

北海道内には約9千kmの用排水路をはじめ膨大な農業水利施設がある。それらは昭和50年以前に完成しているものが多く、計画的な更新整備が求められている¹⁾。このような背景から、寒地土木研究所水利基盤チームでは、農業水利施設の機能診断や補修・改修技術に関する研究に取り組んでいる。

農業水利施設の改修を実施する上では、過去の改修が当該地区での用水管理をどのように改善したか、またどのような課題があったかを事例的に整理し、計画に反映することが重要である。そこで、道央支所は水利基盤チームとともに、空知地域の各土地改良区において聞き取

り調査を実施した。

本報では、それらの調査で得られた結果を整理し報告する。

2. 聞き取り調査の概要

水管理の実態について、実際に管理、操作を行っている土地改良区の意見を把握するために、管理労力や管理費用等の改修による変化や、改修後の用水路や水管理システム等の操作状況を聞き取った。

2008年度は、表-1に示す3地区、のべ9土地改良区の聞き取り調査を行った。

表-1 調査した土地改良区の概要

国営事業地区	土地改良区	主 な 水 路 形 式	水 管 理 の 概 要
No.1	A	幹線用水路がオープンタイプパイプラインで、支線用水路が開水路である。	A土地改良区では、Aダムがかりの水利系統全体の情報を見ながら、B、C、D土地改良区への送水を管理している。他の3土地改良区は、それぞれの区域内の情報だけを把握している。
	B	幹線用水路は2条ある。そのうち1条は幹線・支線とも開水路である、もう1条は幹線がオープンタイプパイプラインで、支線はクロードタイプパイプラインである。	頭首工・揚水機場・用水路を2人体制で土地改良区が管理している。末端分水の箇所については管理組合（農家）が水管理を行っている。
	C	A土地改良区からの導水幹線用水路と一部の支線用水路以外は、すべて開水路である。	1カ所のダムの管理を含めて、3名の管理人に送配水管理を委託している。
	D	幹線用水路には、開水路とオープンタイプパイプラインがある、支線用水路は開水路が多く、オープンタイプパイプラインもある。支線がパイプラインの場合でも末端までパイプラインが連続する場所は無く、途中から開水路になっている。	発電用のDダムの取水ゲートから末端約10haまでの幹線・支線全てを土地改良区で管理している。管理は委託した管理人が行っている。
No.2	E	幹線用水路は開水路である。管理区域には約120kmある支線用水路は、開水路と管水路が概ね半分ずつの延長で存在する。支線の管水路はオープンタイプとクロードタイプがあり、圃場への末端はクロードタイプである。	頭首工は基幹水利事業により委託で1人で、用水路の巡視員は3人で、それぞれ管理している。
	F	幹線用水路は全て開水路である。支線は開水路と管水路の両方がある。	支線までは改良区で管理している。支線から分水以下は地先農家や40ある支線組合で管理している。
	G	幹線用水路は、主として開水路である。支線用水路も主として開水路であるが、水頭が確保できるところは、近年、管水路化している。	土地改良区の管理は概ね支配面積が100ha以上の地点までであり、幹線は改良区管理である。支線は7つある支線組合が管理している。
No.3	H	幹線用水路はすべてクロードタイプパイプラインであり、支線用水路は改修した路線はクロードタイプパイプラインで、改修しなかった路線は開水路である。	土地改良区の管轄する範囲は、末端100haまでであり、それ以下は、31ある支線組合が行っている。
	I	すべてクロードタイプパイプラインである。	H土地改良区の末端に位置しており、3つの支線組合が管理している。

3. 農家の水需要の特徴

(1) 代かき作業の集中とその背景

多くの土地改良区管内で、水田の大区画化が進んでいる。大型機械が導入されて作業効率もよくなり、それぞれの地域内で代かき期間が短期化している。このような代かき時期の集中は、一時的な水不足を生じさせている。

代かき時期の集中の背景として、A土地改良区の聞き取りでは、水田だけの農家は少なく畑作や花卉など複合経営が多いことから、地域ごとに各種農作業の適期が狭く、農家間での作業時期の違いが小さいことがあげられた。このことから考えると、用水路の施設容量の限界に関する農家への啓蒙だけでは代かき時期は分散せず、各種の作業体系の調整が必要であるといえる。兼業化の進んだ府県での代かき作業が週末や休日に集中することとは対象的な要因を有している。

(2) 代かき期間の地域間差と分水管理

近傍にあっても、町村単位程度の地域ごとに毎年の代かきの時期が2、3日ずれることがある。同一の大規模な幹線用水路から代かき時期の異なる2つの地域に送水する地区では、単純な定比分水工を採用すると、代かき作業の早い地域だけに送水することができない。そのため、オープンタイプパイプラインの分水工で、スライドゲートを採用した例がある(図-1)。スライドゲートは、固定堰のクレストよりも下げることができる。この形式であれば、A、B両用水路への分水量を制御でき、当然ながら一方だけの地域にも送水できる。

このように同一の水利システムで広域に配水する場合は各地域の条件や気象条件によって用水量に差がでる場合もあるので、分水工は各地域の水使用状況に合わせて、柔軟に分水量を調整できる施設が求められる。

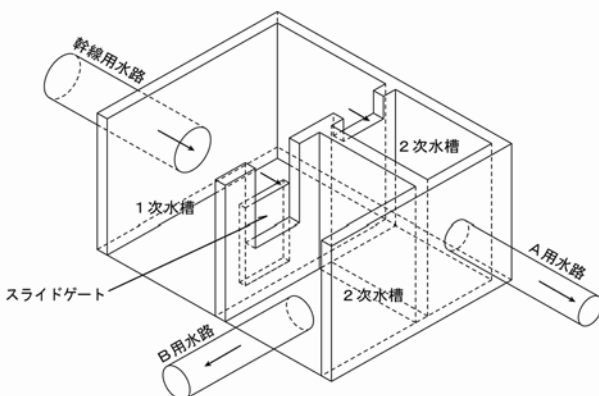


図-1 スライドゲートを用いた分水工の例
(余水吐はあるが図では省略)

(3) 普通期の取水時間帯の特徴

北海道内の農家は、一般に、夜間から早朝にかけては場への取水を行い、水田水温の低下を最小限にとどめ、昼間は止め水にして水温の維持上昇を図ることが望ましいと考えている。また、気温が低下する場合には、湛水深を普段より大きくするように意識している。

土地改良区での聞き取りでは、急な低温が予想されると農家が急いで湛水深を深めようとするため、水需要が集中し、その対応に苦慮しているとのことであった。

このような水需要の集中を避けるために、農業改良普及センターに対して水利施設での水管理のことも配慮した営農指導をしてもらうように依頼している土地改良区もあった。水需要の過度の集中を避けるためには、このような農業改良普及センターとの協力連携が必要であると考えられる。

(4) 灌漑期間の変化

取水の終わりは8月末であるが、8月の雨が少ない年でなおかつ生育が遅れている場合には、9月になっても水を入れて欲しいという要望があるという土地改良区もあった。

今後は、気候の変動や農作業の変化により水利用の状況が変わっていくことも考えられる。

(5) 直播栽培の将来動向

近年は後継者不足などから農家1戸あたりの作付面積が増大している。今後さらに1戸あたりの作付面積が増えたと、直播栽培の導入などで営農労力削減の対応をする農家が増えるだろうと予想している土地改良区があった。その土地改良区の近傍町村では、一部の農家が直播栽培を試みていて、ここ3年程度は良好な収穫を得ているとのことであった。今後、気象条件の悪い年でもある程度の収穫が得られるようであれば、それを見て直播栽培を導入する農家が増えるだろうとのことであった。

4. 用水施設改修の効果と課題

(1) 揚水機の減少と維持管理費の変化

ほとんどの土地改良区において、幹線用水路の路線変更や管路化により、自然圧での送水が可能となる範囲が広がったことで、大小の揚水機場を廃止することができ、管理労力や管理費用が減少した。たとえばD土地改良区では、改修で揚水機の数が概ね1/3に減った事により、電気代も約1/3になった。

(2) 管理労力・費用の節減

開水路の時代には末端でも分水量の調整が必要であったが、末端のパイプライン化により管理人数は半分以下

になり労力・費用削減になった土地改良区が多い。

(3) 用水供給の安定

土地改良区からの聞き取りでは、用水供給が安定したこと
の利点を述べる意見が多かった。たとえば、次のよ
うな意見があった。

- ①安定した水源のなかった地域や、従来は取水条件が
上流側に比べて劣っていた幹線用水路の下流側の
水田では用水供給が安定した。
- ②幹線用水路の通水時の用水到達時間は改修前に比べ
て格段に短縮された。
- ③幹線用水路がオープンタイプのパイプラインになっ
たことで、節水が行いやすくなった。このこと
により、平成 19 年の渇水に対応できた。もし国営用
水路が無ければ壊滅的打撃を受けたと思う。

(4) パイプライン化の効果

用水路のパイプライン化については、その効果を高く
評価する意見が多かった。たとえば、次のような意見が
あった。

- ①開水路は末端まで水の調整をしなければならないが、
パイプラインは分水の根元を調整するだけで良い。
- ②バルブ操作によって調整できるので無駄な水が生じ
なくなった。用水のロスが抑制でき、下流側のほ
場への用水供給が安定した。
- ③パイプライン化することで管理用道路からほ場への
進入が可能となった。ほ場用水路のほとんどは水
田の短辺方向に配置するので農作業上も作業機械
が用水路上で旋回できるので効率が良い。
- ④農家が草刈りをする時も平面なので刈りやすくなっ
た。

管理する改良区も使用する農家も、水頭の確保など
の条件が許せば全てをパイプライン化したいと望んで
いる。

しかし、次のような意見もあった。

- ①水管理はパイプラインの方が良いが、水が見えない
ので不安もある。
- ②漏水が起きると原因の究明が難しく、復旧費も高い。
上記に関しては、今後延長の増加や老朽化が進むと
考えられるため、漏水箇所の簡便な調査技術の検討が
課題といえる。

5. 水管理システム

(1) 監視項目とその利用

水管理システムでは、テレコントロールを行っている
事例は少なく、テレメータを主とするものが多い。監視
施設や項目では、幹線開水路の水位やオープンタイプパ

イプラインの分水スタンド一次水槽水位・分水スライド
ゲートクレスト高（図-1参照）などが多い。幹線開水
路の水位は流量に換算される。また、分水スタンド一次
水槽水位と分水スライドゲートクレスト高からは、分水
量や下流側への送水量が算出され、それらのデータが土
地改良区に送られている。

(2) データの利用

水管理システムは、電話回線を使用し、現地データが
パソコンや携帯電話でリアルタイムに把握できるもの
が多かった。農家の水利用の傾向を知るといった目的のほ
かに、降雨時の流入水による開水路からの溢水防止のため
に利用している土地改良区も多かった、後者の場合、水
位上昇を携帯電話で知ることができるため、安全管理に
要する労力が節減されている。特に近年は、水位上昇に
気づきにくい局所的な降雨が生じることがあり、水管理
システムが役立っているとのことである。

(3) 監視項目・地点の充足度

土地改良区への聞き取りでは、基幹施設におけるテレ
メータでの監視項目や地点について、供用開始後に過不
足を感じている事例は少なかった。

(4) システム導入直後の課題

テレメータシステムについては、次のように、プログ
ラムの修正や計器の使い方への習熟に数年を要した事例
があった。

- ①システム設計のときに各計測項目とその計算処理に
ついて、十分に確認し、例えば、堰の越流公式など
は、従来から使っていた公式が継続して使用される
よう注意した。それでも、若干のプログラム修正は
必要となるものであり、システム設計の時には、十
分に時間をかけて確認をした上で、さらに再確認を
した方がよい。
- ②圧力式水位計のセンサーの清掃が不足して、実際の
水深と表示値が異なる場合があった。原因に気づい
てからは、毎年 1 回はセンサー部の清掃を確実に
行っている。
- ③揚水機上流の吸水槽・河川の水位監視では、予期
できないゴミの付着によりスクリーンの前後で水位差
が生じることがある。水位の計測値に異常を感じた
ら、現場での現象の観察による確認により、水管理
システムの特性を把握することが重要である。

(5) 携帯電話の世代更新対応の課題

現在の水管理システムは、第 2 世代の携帯電話を用い
ているものが多く、それらの中には 2012 年までに電話
の世代更新への対応に多額の費用を要するものがある。
費用の額は、テレメータのシステムによって様々である

が、1箇所当たり 50～250 万円を要するとのことであった。何らかの補助がなければ対応が困難と考えている土地改良区もある。

6. あとがき

今後は、用水路管理者への聞き取りを増やすとともに、今回の調査で把握できた個別の課題について検討を深め

たい。

最後に、貴重な時間をさいて聞き取り調査に対応いただいた土地改良区の皆様に、心から感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 黒崎宏・広部圭一：北海道の農業農村整備の状況，農業土木学会誌，72(6)，pp. 3-8 (2004)