

水利システム管理の実態に関する考察

水利用学研究室 西岡 伸（指導教官 田中 雅史）

研究の背景、目的

これからの農村地域においては、水利システムの管理を省力化するとともに農業用水の有効利用を図ることが必要である。そのため、遠方監視、遠方制御などに見られる水利情報による施設管理の重要性が増大すると考えられる。情報に基づく管理をおこなう際には、水利システムが農家の意思によって運用されていることを考慮して、どのような地点で、どのような情報を収集すべきかを検討しなければならない。この研究は以上の背景のもとに愛知県の M 用水を調査対象地域とし、M 分木工以下の末端地区におけるかんがい期間の水管理の実態を、多地点の水位観測データなどに基づいて検討したものである。

調査対象地域

図 1 に、M 用水の模式図を示す。M 用水のかんがい水路は全長約 6.5 km で、受益面積はおよそ 350ha である。M 分木工から取り入れた水は各水利施設において分水され、周辺の圃場へ排水される。圃場からの排水は各支川排水路を通じて K 川へ流出する。かんがい水路の下流付近は緩勾配であり、揚水機場が設置されている。

平成 13 年度かんがい期間は、降雨に恵まれず 7 月から 8 月にかけて渇水状況となり、節水が強化された。

観測データの概要

M 用水では、M 分木工地点において通水流量 (m^3/s) を測定している。かんがい水路、揚水機場、排水路の水位の動態を分析するために水位計が導入され、かんがい水路沿いと各支川排水路末端の計 13 地点に設置された。観測期間は平成 13 年 5 月から 9 月であり、流量は 1 時間単位、水位は 1 分単位で測定している。

農業用水管理の実態

(1) かんがい水路での管理

図 2 に、かんがい期間における通水流量と水位の動態を 5 月から 9 月の全期間について 1 日単位で示す。水位は上流から下流にかけて低下しており、渇水状況では下流側の水位が著しく低下している。渇水状況で節水を強化する時は、おおむね 2 日通水 4 日断水というローテーションで配水をおこなっている。通水中は通水流量をあまり変化させず、およそ $0.35 m^3/s$ 、 $0.6 m^3/s$ 、 $0.75 m^3/s$ の 3 つのパターンで通水をおこなっている。

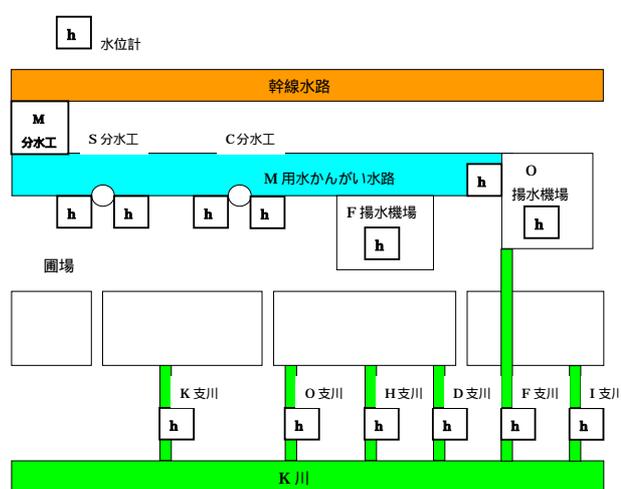


図 1 M 用水模式図

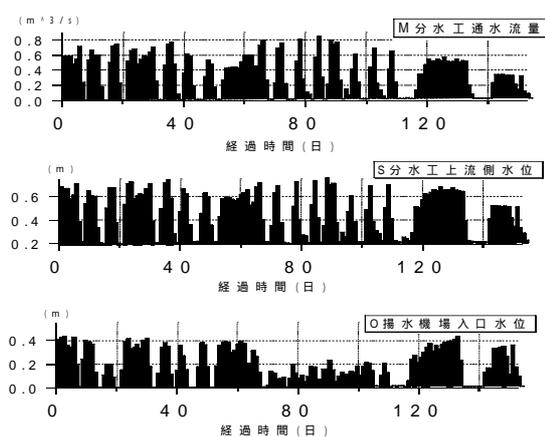


図 2 全期間における流況

節水をする時には、断水する方法と通水時間を短縮する方法がある。断水は断水日と降雨時におこない、通水時間を短縮する時は渇水状況における時である。

図3に、8月におけるかんがい水路の上流側と下流側の水位の動態を1時間単位で示す。かんがい水路では、上流側の水管理を分水工の開閉操作でおこない、下流側はポンプの操作でおこなっている。渇水状況では頻繁にポンプを操作して周辺の圃場へ配水している。

図4に、ある通水期間における通水流量と水位の動態を1時間単位で示す。昼間に水が利用されて低下していた水位は、夜間に分水工を閉めてまわることで回復する。通水中にはこのような方法で節水をおこなっている。

(2) かんがい水路と排水路の関連性について

S分水工またはC分水工から取り入れた水は圃場を通じて約2時間後にK支川末端へ流出する。O揚水機場吸水槽を越流した水はF支川へと流入するようになっており、F支川末端に到達するまでの時間は約40分である。

(3) 排水路での管理

各支川排水路の管理は独立しておこなわれているので、排水地点によって水位の動態が違う。排水路では渇水対策として水路をせき上げて貯水し、その水を利用している。K支川ではせき上げがほとんどおこなわれていないが、I支川では長期間おこなわれている。かんがい水路の上流地域よりも下流地域の方が水の到達量が減少するので、貯水池の機能を果たしている排水路のせき上げは有効である。

降雨時において、排水路がせき上げられたままでは周辺が冠水してしまうと予想される時にはせき上げを解除し、降雨が終了すると再びせき上げをする、という管理をおこなっている。

(4) 降雨時における排水路の特徴

図5に、8月21日に大雨(総降雨量87mm)が降った時の各支川排水路末端の水位のハイドログラフを示す。大雨の時の水位の変化はどの排水地点においてもほぼ同様であった。排水路の水位が1mに近くなり付近の道路が冠水するような状況においては、排水河川の背水の影響を受けて地区内に排水が貯留していると考えられる。

まとめ

1. 通水中は分水工の開閉操作によって節水をしている。
 2. かんがい水路末端付近は緩勾配であるため、水不足の時にはポンプの操作で対応している。
 3. 降雨時には、かんがい水路へ通水するのを止めている。
 4. 一部の排水路では不足している水を補うため、水路をせき上げて排水を再利用している。
- 以上より、M用水では分水されたかんがい水を有効に利用して水管理をおこなっている。

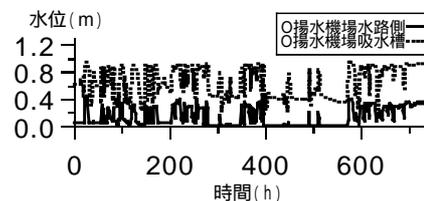
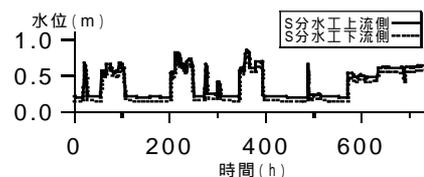


図3 8月における流況

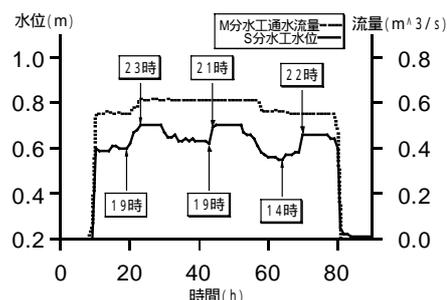


図4 通水時の流況

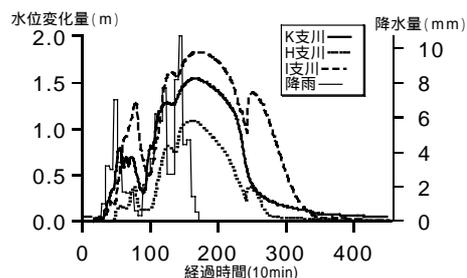


図5 降雨時の流況