

ため池の取水管理労力軽減に関する考察 —鳥取市七谷池の事例—

A study on laborsaving water management in irrigation ponds - A case study of Nanatani irrigation pond -

○清水克之, 村山正知, 吉岡有美

○SHIMIZU Katsuyuki, MURAYAMA Masatomo and YOSHIOKA Yumi

1. 研究背景・目的

鳥取県鳥取市の七谷池は山間部に築造された谷池である。同池では水利組合で選ばれた樋守が灌漑期を通して取水管理を1人で行う。取水するたびにため池に行かねばならず、取水管理を継続して行うには多大な労力を必要とする。そこで、現状の取水管理方法におけるため池の水収支および取水管理労力の実態を調査し、取水管理省力化について検討したので報告する。

表 1 七谷池の諸元
Table 1 Outline of Nanatani pond

貯水量 (10 ³ m ³)	210
受益面積 (ha)	45
集水域面積 (ha)	27
堤高 (m)	13
堤長 (m)	74
満水時水面積 (m ²)	37,200

2. 研究概要

2.1 調査対象ため池の概要

調査対象池である七谷池は鳥取県鳥取市久末に位置する。七谷池の諸元を表1に示す。七谷池は貯水量が鳥取県内のため池上位1%に入る大規模ため池である。受益農地で栽培されるコメの品種はコシヒカリとキヌムスメであり、栽培割合はコシヒカリ：キヌムスメ=6：4である。田植え期、代かき期および中干し期は同時期であるが、灌漑期間はキヌムスメがコシヒカリと比べて1ヶ月長い。

2.2 取水管理

灌漑期間中の取水操作は、代掻き・田植え期を除き原則1日おきに行われ、取水時間は1日12時間である。なお、降雨時には直ちに取水栓を閉じる。取水栓を開けるためには狭く急な階段を降りて重石であるコンクリートブロックを移動させ、長さ5 m程度の竹竿を用いて開栓する。加えて取水栓には大きな水圧がかかるため取水操作は力仕事であり、また危険を伴う作業である。

2.3 研究方法

灌漑期間中（2016年5月末～9月中旬）のため池の水収支を明らかにするために、ため池水位、ため池直下の水路水位を1時間間隔で測定した。降雨量、風速、湿度については、気象庁のデータを使用した。測定データを用いて水面蒸発量、取水量、集水域からの流入量をそれぞれ、FAOペンマンモンティース法、流量観測より作成した水位-流量曲線、ため池の水収支式より算出した。

次に、3.2に後述する省力化に向けた取水管理方法の検討に際して、提案する取水管理による取水量が水稻栽培に必要な灌漑水量を満たす必要がある。そこで2016年の取水量と降雨量の合計値を必要水量とした。次に、必要水量から渇水年における灌漑期間中の降雨量を減じたものを必要取水量と定め、提案する取水管理方法による取水量が必要取水量を満たすようにした。

提案する取水管理方法が渇水年においても適用が可能であるかを調べるために、10年確率渇水年を対象に分析を行った。過去30年分の日降雨データを気象庁HPからダウンロードし、Hazen plot法を用いて10年確率渇水年の降雨量を算出した。なお、集水域からの流入量を推定するためにタンクモデルを用いた。2016/5/30～9/26の期間のため池水収支よりタンクモデルのパラメータを決定した。そして、異なる取水操作における貯水量の過不足を計算した。

鳥取大学農学部, Faculty of Agriculture, Tottori University

キーワード：水田灌漑, 省力化, 取水管理, 渇水

3. 結果・考察

3.1 取水管理の現状

2016年の日別取水量と日別降雨量を図1に示す。図より5/30～7/12の期間は、樋守は降雨時に取水栓を閉じており、以降の灌漑期間において渇水を想定して必要水量を確保するため節水していた。7/13～7/21の期間は中干し期であるため取水は行われなかった。7/22～8/26の期間は、降雨量の減少により水田への必要取水量が増加したため、取水頻度が高くなり2, 3日連続して日中取水されることがあった。

2016年の灌漑期の降雨量（683 mm）は平水年に相当し、8月末時点での貯水量に40,000 m³程度余裕があった。そのため8/27～9/17では取水栓を24時間開けた状態にして灌漑期間終了後にため池の底樋、斜樋および取水栓の維持管理作業を行うために貯水量を減らしていた。なお、2016年に樋守が取水管理を行うためのため池と家の往復回数は灌漑期間111日中108回であった。

3.2 降雨量の変化に対応した取水方法の検討

必要取水量を算定した結果、平水年では198,000 m³、10年確率渇水年では275,000 m³であった。

前提として、以下に提案するパターンについては、5/30～6/10の代かき期は連続して日中取水し、灌漑期間中は降雨時であっても取水栓を閉じないものとする。

平水年における取水管理のシミュレーション結果を図2 (a), (b) に示す。(a) では、取水栓の開閉を1日おきとした場合のため池貯水量の計算結果である。この場合、確保できた取水量は290,000 m³である。2016年の実際の取水管理と比べて取水回数を削減できないが、降雨による不定期な取水管理を省ける点で、管理労力が軽減される。(b) では、1日取水した後に、2日間は取水しないとする場合の貯水量の計算結果である。この場合、確保できた取水量は217,000 m³である。取水回数は灌漑期間111日中84回となり、2016年の取水管理方法に比べて約25%の管理労力軽減が示された。

次に、10年確率渇水年における取水管理方法の検討を図3に示す。取水方法は取水栓の開閉を1日おきとする。確保した取水量は290,000 m³である。現状と比べて取水回数の削減はできなかったが、降雨による不定期な取水管理がない点で、管理労力が軽減されることが示された。

4. 総括

降雨量が平水年の場合、1日取水した後に、2日間取水しない方法では2016年の取水回数に比べて約25%の労力が軽減できる。取水栓の開閉を1日おきとする方法では平水年および10年確率渇水年において、取水回数では取水労力を軽減できなかったが、降雨による不定期の取水管理をする必要がなく、取水管理の規則化が可能であることが示された。

謝辞 本研究は平成28年度鳥取県環境学術研究等振興事業および鳥取大学平成28年度地域貢献支援事業の助成を受けたものである。

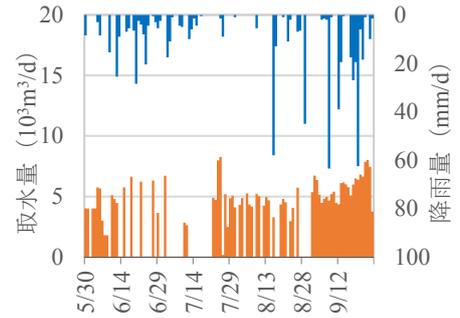
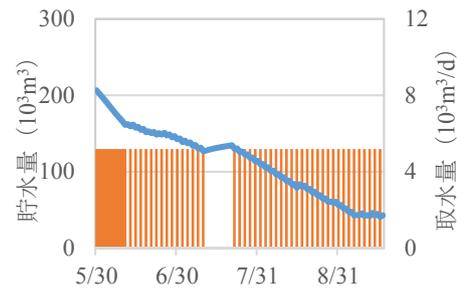


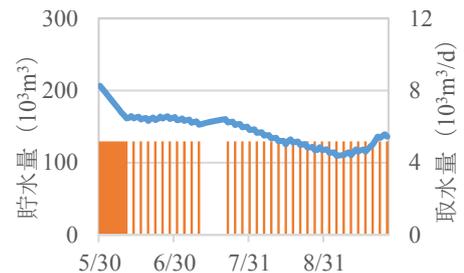
図1 取水量と降雨量(2016年)

Fig. 1 Water intake and rainfall (2016)



(a) 1日取水, 1日取水停止

(a) 1 day-on and 1 day-off



(b) 1日取水 2日取水停止

(b) 1 day-on and 2 days-off

図2 平水年における貯水量変動

Fig. 2 Change of storage under normal condition

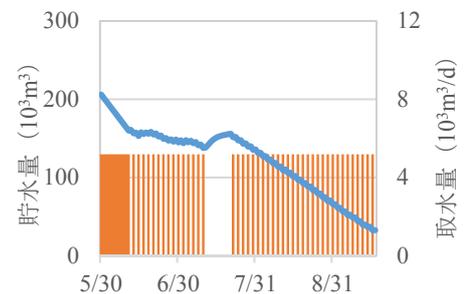


図3 渇水年における貯留量変動 (1日取水 1日取水停止)

Fig. 3 Change of storage under drought condition (1 day-on and 1 day-off)