

貯水量と揚水量を指標とした調整池における流入量操作基準の定量化 Quantification of Operation Criteria for Flow Rate into Buffer Reservoirs Using Water Storage and Pumping Rate

○武馬夏希*・中矢哲郎*

○BUMA Natsuki* and NAKAYA Tetsuo*

1. はじめに

開水路からパイプラインへの接続点における調整池を対象として、著者ら（2022）はこれまで、調整池への流入量を減少させ他の受益地に用水を融通する手法の現地調査を行ってきた。この水管理手法では、通常時は調整池の流入量を可能な限り節減しておき、調整池の枯渇リスクが高まれば、上流側開水路のゲート进行操作し流入量を増加させる。

しかし管理者である土地改良区への聞き取りによると、流入量の増加を判断する具体的な規定はなく、毎朝の調整池水位や水需要等の条件を総合的に勘案して増加の可否を判断しているとのことであった。そこで、調整池の流入量増加が行われる条件をなんらかの指標を用いて表すことで、現行の流入量操作の基準を定量化することを試みる。

2. 対象地域

本研究の対象は、東北地方の水田灌漑地区における調整池である。図1に用水系統を示す。2018年と2019年、調整池RE2において水深と揚水量の観測を行った。RE2は貯水面積11,000 m²、有効貯水容量20,000 m³、受益面積200 haで、調整池からパイプライン地区への揚水量は、圃場給水栓の開閉状況により変化する。用水機場のポンプは毎日午前5時半に起動し、午前6時から約3時間ごとに、職員による調整池の水位監視が目視で行われている。

図2に、RE2で観測された流入量の人為的な増加の事例を示す。5月2日午前における調整池水深の急激な低下を受けて、2日正午ごろ調整池への流入量が約0.2 m³/s増加され、翌3日の午前6時ごろもとの流入量に戻されている。

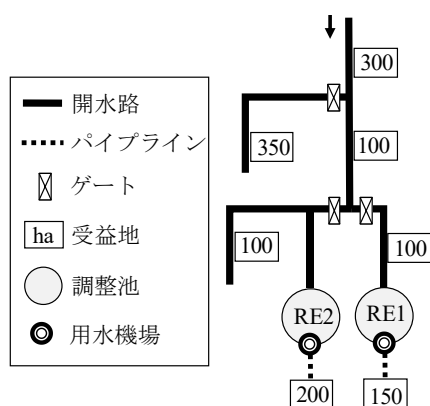


図1 対象地域の用水系統

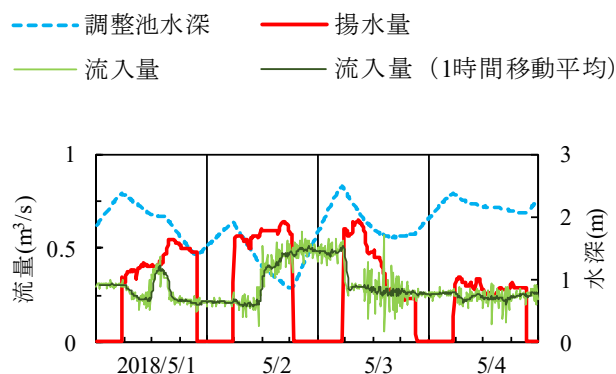


図2 RE2における流入量の増加操作の観測事例

*農研機構 農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

キーワード：調整池、水田灌漑、用水管理 **Keywords:** Buffer Reservoir, Paddy irrigation, Water management

3. 定量指標の提案

土地改良区が観測しているのは主に調整池の水位と揚水量なので、その2つの組み合わせで得られる値として、調整池の貯水量[L³]を調整池からの揚水量[L³/T]で除した値[T]を指標に選定した（以下、「枯渇余裕」という）。枯渇余裕は時間の次元を持ち、値が小さいほど調整池の枯渇リスクが高いことを意味する。ポンプの起動時刻が5時半で、6時に水位監視が行われていることをふまえ、毎朝6時の枯渇余裕を計算する。計算のための貯水量は（観測水深－下限水深）×貯水面積で求め、下限水深には観測期間中の最低水深を用いる。また土地改良区の管理記録簿に基づいて、その日に調整池流入量の人為的な操作が行われたか否かを判定し、枯渇余裕と流入量操作の関係について検討する。

4. 結果と考察

2018年および2019年の灌漑期における毎朝6時の枯渇余裕と、流入量増加の有無を重ねて図3に示す。枯渇余裕が小さい日、特に7 h以下であった日に流入量増加日が多いことが分かる。流入量が増加された日のうち、午前6時に枯渇余裕が7 h以下であった日は、2018年で63%（5日/8日）、2019年で71%（5日/7日）であった。しかし逆に、枯渇余裕が7 h以下となった全ての日のうち、流入量の増加が行われた日の割合は2018年で25%（5日/20日）、2019年で20%（5日/25日）に過ぎなかった。このことから、流入量操作に関わる要因は貯水量と揚水量だけではないと推測できる。その他の要因としては、気象条件や気象予報、また農家からの要望等が考えられる。

5. 結論

管理者にとっても明文化されていない調整池流入量の運用手法を定量化するため、調整池への流入量を増加させる指標として、ある時刻における調整池貯水量/揚水量の比を「枯渇余裕」と名付けた。その結果、2018年および2019年に流入量の人為的な増加が行われた日は、午前6時における本指標がおおむね7 h以下の日が多かった。以上の結果は、管理者が本指標を自覚的に用いているということは意味しないが、人の経験に基づく操作を定量的に表す方法のひとつとして、本指標を用いることは有用と思われる。

謝辞：現地調査にご協力いただいた土地改良区の皆様に深謝の意を表します。

参考文献：武馬ら(2022): 農業農村工学会論文集, 314:II_9-II_18.

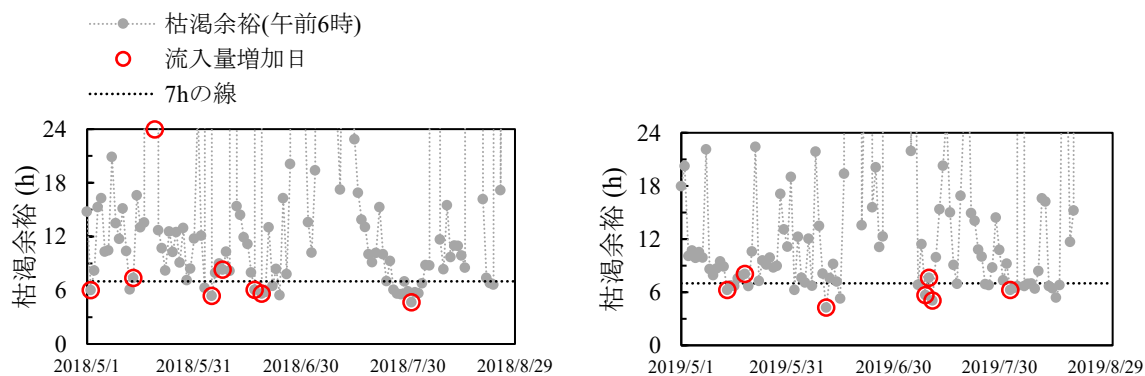


図3 RE2における毎日午前6時の枯渇余裕（＝貯水量/揚水量）と流入量の増加操作の有無