

## 三角堰を備えた水田の用水位調節器の開発と一筆減水深の測定

### Development of Water Controller with Triangular measuring weir and Measurement of Lot water requirement for Paddy Field

○兼子健男\* 木村憲行\* 坂田良一\*\*

Takeo Kaneko, Noriyuki, Kimura, Ryoichi Sakata

#### 1. はじめに

現在、農業の担い手の減少により水田での耕作は大規模化および集団化に進めざるを得ない状況であり、水稻栽培において、用水管理の合理化が求められている。この問題解決に筆者達は三角堰を備えた自動用水位調節器開発した。また、手動の用水調節器も開発し、両者を組み合わせて調査を行い、用水量を把握し一筆減水深を整理した。

#### 2. 三角堰を備えた手動と自動の3タイプの用水位管理者の構造<sup>1)</sup>

三角備えた用水位調節器は3種類である。いずれのタイプもプラスチックコンテナ(L=37,W=24,H=15~25cm コンテナ)を利用する。Aタイプの用水量調節は手動であり、既存の用水路壁面置された用水位調節器を利用し、コンテナの側面に設置された三角堰で流量を測定する。また、排水口からの排水量の測定にも利用する。

Bタイプも手動であり、円筒弁が棒ネジに沿って回転できる構造であり、円筒弁を回転させることで水量の微調整が可能である。Cタイプは自動で、フロートの浮力により調節弁を開閉する構造である。いずれのタイプの三角堰はサイズがJIS B8302の適用範囲を外れているため実測値を利用する。

#### 3. 調査水田の状態

調査地は熊本県宇土市走瀉地区の水田で、土壌は灰色低地土である。基盤整備は完了しており、区画は50a区画である。問題点として畦畔が空洞コンクリートブロックで作られており、施工後50年程度経過しているため、隣接水田との水密が保たれていない。そのため、2区画水田を併せて利用することにし、東側水田を1区(47.4a)、西側水田を2区(47.1a)とし、全体で94.5aである。東西側畦畔と南側畦畔に補強畦畔を施工した。北側は道路であり、道路の北側に開水路が施工されている。1区と2区の高差は2区が1区よりも3cm程度低い。

#### 4. 用水位調節器の作動状況と調査方法

測定は中干し以降の2022年8月5日から行った。当初1区の①取水口(手動Bタイプ)と②取水口(自動Cタイプ)を設置し、2区にも③取水口(自動Cタイプ)と④取水口(手動Bタイプ)を設置した。調査初期段階で用水路水位と田面との差である水位が低いため、自動の弁(φ50)の弁の作動しなかったため、8月16日に自動の弁をφ65サイズに変更した。また、排水路側畦畔において現地に生息するカニを捕食するモグラの通過路からの漏水と2区末端の一筆排水口の不備からの漏水等の処理に時間を要した。

---

\*株式会社創輝建設(SOUKI Construction Co.Ltd) \*\*合資会社坂田機械産業(Limited Partnership Sakatakikaisangyou) キーワード: 水田灌漑、用水管理、用水位調節器、一筆減水深

これまでの間用水位調節器はすべて用水量を固定した状態であり、一筆排水口からの排水量を A タイプで排水量を測定し、1 区の取水口の取水量から排水量を差し引いた水量に設定した。また、手動の弁にタニシと藻が挟まる状況が生じた。調査はこれらのバルブに詰まった異物を調査日ごとに取り除き、各取水口の静水圧、三角堰の水位とは場に設置した水位標を目視で確認した。また、8 月 26 日にはほ場末端の一筆排水口に水位センサーとタイムラプスカメラを設置して観測を行った。

水位の設定は C タイプのフロートと本体をつなぐワイヤーの長さでできるが一筆排水口の堰板の高さで行った。

## 5. 調査結果

用水の漏水が収まり用水位調節器が順調に機能し始めたのは 8 月 20 日以降であった。一筆排水口からの越流は降雨時以外生じなかった。このことは水位センサーでの記録とタイムラプスカメラで確認できた。そして、8 月 23 日以降になって 2 区取水口タイプ C 自動の取水が確認された。このことは 1 区の取水口①、②のタイプ B の弁にタニシと藻の詰まりが多くなり、取水量を低減した結果であった。これらの一連の結果は表-1 に示す。

各取水流量は分当たりであり、定水位で給水されたとして一筆減水深を計算した。実際の一筆減水深は調査日の測定と設定値の平均と推定でき、調査期間の一筆減水深は 12mm/day 前後と思われる。水位は取水口①で 3.5～4.7cm、2 区の一筆排水口で降雨時以外 5～7cm の範囲であり、取水口の静水圧は 20～30cm の範囲であった。

Table-1 Results of Lot water requirement											特記内容	
調査年月日	項目	1区 面積4,738m <sup>2</sup>		2区 面積4,712m <sup>2</sup>		合計面積 9,450m <sup>2</sup>						
	取水口	①取水口	②取水口	③取水口	④取水口	計						
	流量	流量 m <sup>3</sup> /min	流量 m <sup>3</sup> /min	流量 m <sup>3</sup> /min	流量 m <sup>3</sup> /min	排水口から 取水流量 m <sup>3</sup> /min	排水口から 越流量 m <sup>3</sup> /min	水田消 費水量 m <sup>3</sup> /min	一筆 減水深 mm/day			
2022年	最初設置	Bタイプφ50	Cタイプφ50	Cタイプφ50	Bタイプφ50		Aタイプ					
8月16日	測定	0.053	0.051	0.005	閉状態	0.109	0.018	0.091	13.9	これまで期間中Cタイプφ50自動は機能せず固定状態が判明した。		
	変更後タイプ	Bタイプφ50	Cタイプφ50	閉状態	Cタイプφ65					2区③取水口を閉、2区④取水口Cタイプφ50をφ65自動に交換した。		
	設定	0.040	0.051	閉状態	0.000	0.091	0.000	0.091	13.9	④取水口のCタイプφ65を設置した後、この時点で水位が高く取水量は0。		
8月20日	測定	0.037	0.051	閉状態	0.000	0.089	0.008	0.080	12.2			
	変更後タイプ	Bタイプφ50	Bタイプφ50	閉状態	Cタイプφ65					1区②取水口Cタイプφ50をBタイプφ50に交換した。		
	設定	0.040	0.045	閉状態	0.000	0.085	0.000	0.085	12.9			
8月22日	測定	0.028	0.028	閉状態	0.000	0.056	0.004	0.052	7.9	8月21日に70.5mm/dayの降水量。バルブに藻が付着。		
	設定	0.040	0.045	閉状態	0.000	0.085	0.000	0.085	12.9	藻の付着を取り除き、①、②手動バルブを設定。		
8月23日	測定	0.034	0.040	閉状態	0.000	0.074	0.000	0.074	11.3	この期間中に2区④取水口Cタイプは稼働無、測定値は3回測定値の平均値、この期間中にバルブに藻とタニシが付着。8月26日に2区④自動φ65と区末端に水位センサー設置した。		
8月27日	設定	0.036	0.042	閉状態	0.000	0.078	0.000	0.078	11.8			
9月2日	測定	0.027	0.021	閉状態	0.028	0.076	0.000	0.076	11.6	この期間中に2区④取水口の自動Cタイプは稼働を始めた。原因として1区の①、②取水口のBタイプφ50手動の調節器に藻とタニシが詰まったためである。測定値は5回測定値の平均値。		
9月26日	設定	0.034	0.040	閉状態	0.028	0.102	0.000	0.102	15.6			

## 6. まとめ

①C タイプ自動の用水位調節器の制御バルブとフロートのサイズは取水する静水圧を考慮する必要がある。② 各タイプの用水位調節器が正常に作動するには、藻やタニシに対する対策が必要である。③手動と自動の用水位調節器を組み合わせた水管理を行うことができ、一筆減水深は 12mm/day 程度であった。④今後において、問題点を解決して水稻の生育管理と組み合わせた調査を行う予定である。

## 参考文献

- 1) 兼子健男、木村憲行、坂田良一：三角堰を備えた水田の用水位調節器の開発、令和3年度農業農村工学会九州沖縄支部大会講演集要旨集、(2021)