

## 開水路用水位調節器の機能調査と開発

兼子健男・村川雅己 (熊本県農業研究センター)

Takeo KANEKO and Masami MURAKAWA:  
Investigation into the function and Development of automatic  
Regulator for open irrigation canal in paddy field

水田は場の水管理は、日常の作業としては、わずかであるが、経営規模を拡大していくと大変大きな労力となる。この水管理を省力化するため用水位調節器が、数社のメーカーで開発され、市販されている。本報では、市販の開水路用として市販されている機種と当センターで開発した機種の低平地から中山間地までの利用可能性を確認するため室内試験を試み、いくつかの知見を得たので報告する。

### 1. 試験方法

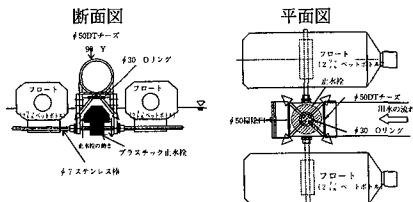
(1) 室内試験を行った開水路用水位調節器の機種とその特性

1) F社製 動作原理は、水位センサーで水位を感じると水口に取り付けたビニルホースを電池で駆動する電動ローラ型オモリでビニルホースを押しつぶして止水を行う。水位の設定は、側面に固定された水位センサーの感知位置を上下させて設定する。

2) NF社製 (P) 構造は内部に用水の流れを取り入れるダイヤフラムがある。給水時はこの中を通過する水の流れがあり、上限の水位を内部のフロートで感知すると通過する水の流れがコックで遮断されウォーターハンマーの原理でダイヤフラムが膨張し、給水を止める (この機種は本来パイプライン用であるが、開水路での利用を確認する。)

3) NF社製 (A) フロートが水位を感じるとフロートに連結した軸が上昇し、水位弁のボールを下方へ押しつけて、排水口をふさぎ給水を止める。水位が下がるとフロートが下がり、止水栓を上昇させようとするが間断用磁石により止水栓はすぐには開かない。さらに水位が下がるとフロートの浮力が減少し、下方への荷重がかかり、間断用磁石の力以上になり、止水弁は開き給水を始める。

4) 熊農研式 当センターで開発した機種で、第1図に示す。円錐台形の栓の両側に箱型フロートを直結させ、この栓の上部の給水口を開閉する。水位の上下に伴い、フロートと直結した円錐台形の栓が上下して用水の給水の開閉を行う構造である。



第1図 熊農研式用水位調節器

本体の浮き上がり防止と洗掘防止のため、下方にコンクリートブロック板に固定する必要がある。

(2) 試験装置 試験装置は、用水路水面と用水位調節器の落差 (水頭) を 50, 100, 200cm の 3 段階に設定できる。

開水路用水位調節器は、落差が調整された状態で取り付けた。

(3) 試験方法 中山間地域をはじめ低平地において、水路からの落差が 0 ~ 数メートルに及ぶ場合があるため、上記試験装置落差での作動状況を水の流量と制御状況を測定し比較した。

### 2. 試験結果

結果を第1表に示す。

①給水時の流量の減少率 落差 50cm, 用水位調節器未設置時における流量は、口径 50mm で 15 5m<sup>3</sup>/h, 口径 75mm で 17m<sup>3</sup>/h であったが F社製は取り付け状態で 16 5m<sup>3</sup>/h となり減少率は 2.9% と小さいが、NF社製 (P) は 64.5%, NF社製 (A) は 21.2%, 熊農研式は 27.1% であった。落差 100cm, 200cm も同様な傾向であった。

②設定上限水位 (止水) 時の漏水量 F社製, NF社製 (A) の 2 機種が完全に止水できる落差は 30cm 以内であった。F社製は、落差 50cm で 2m<sup>3</sup>/h の漏水があり、落差 100cm で 12 1m<sup>3</sup>/h, 落差 200cm では止水不能であった。NF社製 (P) は、落差 50cm で 5 1m<sup>3</sup>/h で止水能力はなかったが、落差 100cm, 200cm で漏水量がなく止水が可能であった。NF社製 (A) は、落差 50cm で 1 8m<sup>3</sup>/h (13%), 落差 100cm で 3m<sup>3</sup>/h (14%), 落差 200cm で 6.4m<sup>3</sup>/h (22%) の漏水があった。

熊農研式は、すべての落差でも完全に止水することができ、漏水はなかった。

第1表 用水位調節試験

用水位調節器	口径 (mm)	操作 動力	水頭差 (水圧)												タイマー 機能の 有無
			50cm (4.9kPa)			100cm (9.8kPa)			200cm (19.6kPa)			タイマー 機能の 有無			
			流量 (m <sup>3</sup> /h)	損失率 (%)	止水時 の漏水 (m <sup>3</sup> /h)	流量 (m <sup>3</sup> /h)	損失率 (%)	止水時 の漏水 (m <sup>3</sup> /h)	流量 (m <sup>3</sup> /h)	損失率 (%)	止水時 の漏水 (m <sup>3</sup> /h)				
無負荷時の流量	75	-	17.0	-	-	27.2	-	-	35.7	-	-	-	-	-	
	50	-	15.5	-	-	20.5	-	-	31.5	-	-	-	-	-	
① F社製 オモリタイプ	75	電池	16.5	2.9	2.0	25.0	8.1	12.1	-	-	-	-	-	有	
② NF社製 ダイヤフラムタイプ	50	水圧	5.5	64.5	5.1	9.0	56.1	0.0	10.9	65.1	0.0	-	-	無	
③ NF社製 ボールタイプ	100	フロート	13.4	21.2	1.8	22.0	19.1	3.0	28.6	19.9	6.1	-	-	無	
④ 熊農研 PB50 タイプ	50	フロート	11.9	23.2	0.0	17.1	15.1	0.0	-	-	-	-	-	止水不能	
⑤ 熊農研 PB30 タイプ	50	フロート	5.0	67.7	0.0	6.9	66.3	0.0	9.6	69.5	0.0	-	-	無	

- 注) 1) 調節器③は口径 100 から 75 に変換して試験  
2) 調節器④⑤の PB はペットボトルの略  
3) 流量損失率 = 100 - 機器設置時流量 / 無負荷時流量