

## 水田の自動水口管理システムを利用した農薬・肥料の省力施用法

田中 良・神名川真三郎・猪野 亮

(宮城県古川農業試験場)

Application of Herbicide and Fertilizer to Paddy Field through the Auto-irrigation System

Ryo TANAKA, Masao KANAGAWA and Makoto INO

(Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station)

### 1 はじめに

近年、大区画水田が増加しているが、圃場の短辺が30mを超えるような大区画水田では肥料や薬剤の均一散布作業やきめの細かい水管理が困難となっており、これらの省力的管理作業技術の確立が望まれている。

液肥の流入施用については、パイプ灌漑圃場での報告<sup>1</sup>がある。しかし、開放型用水路でも田面との落差のある水田では水口を開閉する簡単な装置によって灌漑水の制御が容易であり、液剤の自然落下装置の工夫によって均一施用が可能と考えられる。

一方、拡散性に優れたフロアブル型の除草剤が実用化され、省力散布法が実用化試験の段階に入った。また、マイコンによる精密な制御技術によって、薬剤・肥料などの省力施用システムの開発が可能となってきた。

そこで、灌漑水量や薬剤の施用量をパソコンで監視しながら水口の開閉制御を行う自動水口管理システムを平成2年(1990年)に試作した。

このシステムを利用して、フロアブル除草剤及び追肥液を水口から施用した場合の施用効果及び水稻の生育収量への影響等について検討した。その結果、実用可能な成果が得られたので報告する。

### 2 試験方法

#### (1) 自動水口管理システムの試作 (図1参照)

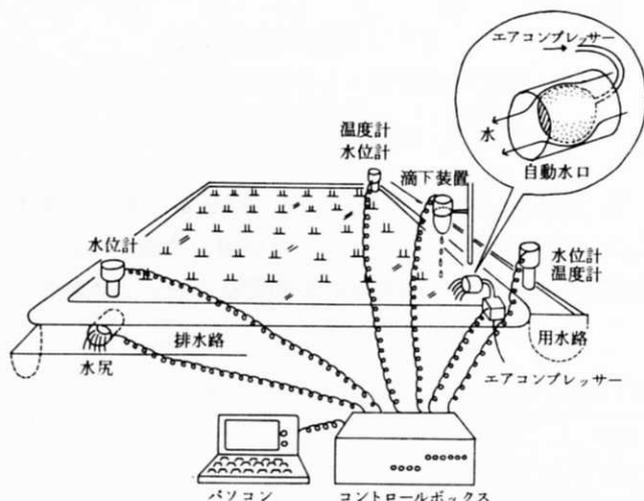


図1 水田の自動水口管理システムの模式図

10a区画水田圃場のコンクリート管の水口にゴム風船を入れ、風船とエアコンプレッサーを電磁弁を付けたホースで接続した。水口を閉じる場合はエアコンプレッサーで風船を膨張させ、水口を開ける場合は電磁弁を開いて風船を収縮させた。コンプレッサーや電磁弁の電源の開閉はデジタル制御装置を経由して、田面等に配置した水深センサーと薬剤の残量センサー等のデータに基づいてプログラム化されたパソコンによってコントロールした。

薬剤の滴下装置は、プラスチック瓶に滴下用のビニール細管を下向きに取付けて水口の出口上方に固定し、灌漑水の流入と同時に細管を開いて滴下させた。

制御プログラムは、田面の水位が下限より下がると水口を開き、上限を超えると水口を閉じ、薬剤の残量がプラスになると水口を開き、残量がゼロとなったり田面水位が既定の水深に達すると水口を閉じるように設定した。

#### (2) 除草剤の施用方法

拡散性の優れたフロアブル除草剤(ピリブチカルブ・プロモチド・ベンゾフェナップ剤)を供試した。移植後10日目に一旦田面を落水状態にした後、湛水深が約4cmになるまで毎分1000mlの灌漑水を水口から40分間流入すると同時に、フロアブル除草剤の滴下速度を毎分25mlに調節して10a当り1000mlを水口から施用した。

#### (3) 追肥の施用方法

減数分裂期に窒素成分で10a当り1kgを硫酸の12%水溶液を毎分1lの滴下速度に調節して、(2)とほぼ同様に40分間で水口から施用した。

### 3 試験結果及び考察

自動水口装置は、水口管内に凹凸があっても漏水や逆流もなく短時間(2~3分)に効果的に開閉され、繰返して制御できた。

滴下装置は、液剤の粘性のため吐出細管の太さと長さによって滴下速度が規則的に変化するので、適当な径の管を選んで管長を適切な長さに切断することで、予め経験的に知られた灌漑水量に応じた滴下量に簡便に調節できた。なお、滴下速度は滴下開始時から終了時まで漸減したが、施用時間の大半はほぼ一定となり、実用上の障害にならないと考えられた。

フロアブル除草剤の水口施用による除草効果は表1に示したとおり、圃場全体にわたって極めて大きな効果を示し、

表1 除草剤の水口施用による圃場内の残草量の変動  
(風乾重 g/m<sup>2</sup>)

圃場地点	草種	ノビエ	一年生 広葉	ホタルイ	合計	水稲生育 への影響
①		0.1 ( t )	0 ( 0 )	t ( t )	0.1 ( t )	無
②		0.6 ( 3 )	0 ( 0 )	t ( t )	0.6 ( 2 )	無
③		0.2 ( 1 )	t ( t )	0.6 ( 5 )	0.8 ( 3 )	無
④		t ( t )	t ( t )	0.1 ( t )	0.1 ( t )	無
⑤		0.6 ( 3 )	t ( t )	0.3 ( 2 )	0.9 ( 3 )	無
無処理		20.4 (100)	t (100)	11.8 (100)	32.2 (100)	無

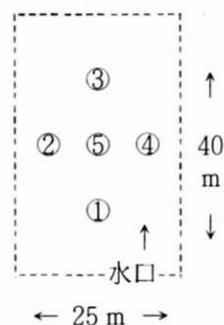
注. 処理後50日目 (7月5日) 調査。( ) 内は無処理区対比(%).  
t : trace

表2 追肥の水口施用による圃場内の生育収量の変動

圃場地点	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	稈長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	精穀重 (kg/a)
①	8/07 (-1)	9/18 (±0)	78.7 (100)	540 (100)	77.3 ( 98)
②	8/07 (-1)	9/18 (±0)	77.4 ( 99)	541 (100)	77.7 ( 98)
③	8/07 (±0)	9/18 (±0)	77.1 ( 98)	554 (102)	77.6 ( 98)
④	8/07 (±0)	9/18 (±0)	79.1 (101)	534 ( 98)	80.2 (102)
⑤	8/08 (+1)	9/19 (+1)	79.6 (102)	543 (100)	79.9 (101)
平均	8/07 (±0)	9/18 (±0)	78.4 (100)	542 (100)	78.9 (100)

注. ( ) 内は圃場平均との較差又は対比(%).  
圃場地点①~⑤は下のとおり (表1, 2 共通)。

圃場地点①~⑤は下の  
とおり(表1, 2 共通)



残草ムラや生育への葉害はとくにみられなかった。

追肥液の水口施用も極めて省力的に均一散布され、表2に示したとおり水稲の生育ステージ、生育量及び収量は通常の変動の範囲内にあり、処理による圃場ムラはとくに観察されなかった。

以上の結果から、この様な自動水口管理システムの利用によって、大区画水田においても薬剤・肥料等の施用のため作業困難な田面を歩行せずに、水口で施用薬剤と処理プログラムをセットするだけで、灌漑水量の調節と同時に省力的な均一施用が可能になると考えられる。

更に、将来は温度制御を含めたきめ細かい管理プログラムを内蔵して、複数の水口や水尻に対応する装置の小型化を図り、肥料・除草剤のみならず生育調節剤や殺菌殺虫剤

などの施用にも応用できる総合的な水田管理システムに発展することが期待される。

#### 4 ま と め

水田の水位と施用薬液の残量を感じながら水口の開閉制御をパソコンで行う自動水口管理システムを試作した。

この装置を利用して、フロアブル除草剤及び追肥液を水口から入水と同時に滴下施用したところ、10a規模の圃場ではほぼ実用的な施用精度と施用効果が得られた。

#### 引 用 文 献

- 1) 高橋洋一, 渡辺和夫, 吉沢示雄. 1977. 大区画水田における液肥流入施用について. 山形農試報 11:19-27.