

## 水田水管理省力化に向けた浮き弁付きサイホンの実用化の検討 Practical improvement of a siphon with a float valve to save paddy field irrigation labor

○飯田俊彰\*, 大竹康平\*\*  
○Toshiaki IIDA\*, Kohei OTAKE\*\*

### 1. はじめに

現在、水田稲作では担い手への農地集積が進み、1 経営体の耕地面積が増加している。それにより 1 人当たりの普段の水管理労力が増大しており、持続的な経営のために水田水管理省力化が急務となっている。その一つの方策として、隣接する複数区画での同一品種、同一営農暦を前提とした、ブロッカー一括水管理が提案されている(図 1)。しかし、ブロッカー一括水管理では、区画ごとに減水深が若干異なるため隣接区画間で水位を微調整する必要がある。その水位微調整に田越灌漑を用いることが考えられるが、畔の一部を切った従来の田越灌漑では隣接区画間に高低差がある場合に無駄水が多くなる。そこで、扇状地や平野の高位部に見られる緩勾配地域では、田越灌漑に浮き弁付きサイホンを用いることが考案されている。浮き弁付きサイホンでは、上下流水位差がある値以下だと浮き弁が閉じていて通水せず、ある水位差以上になると通水する(図 2)。

本研究では浮き弁付きサイホンの実用化に向けて室内実験を行い、用いる浮き弁の太さを変えてサイホン通過流量を調べ、通水機能や浮き弁が開閉する水位差の違いを考察した。また、サイホンを満水にする際の労力削減を目指してサイホンの給水口を改良し、満水するのにかかる時間の削減量を測定した。

### 2. 異なる太さの浮き弁での通水機能と開閉が起る水位差の比較

#### 2. 1 方法

塩ビ管でサイホンを作製した(図 3)。細い部分の内径は 5.6cm(呼び径 50)、太い部分の内径は 8.3cm(呼び径 75)である。上流側水槽と下流側水槽を浮き弁付きサイホンで接続し、両水槽をジャッキで上下させて上下

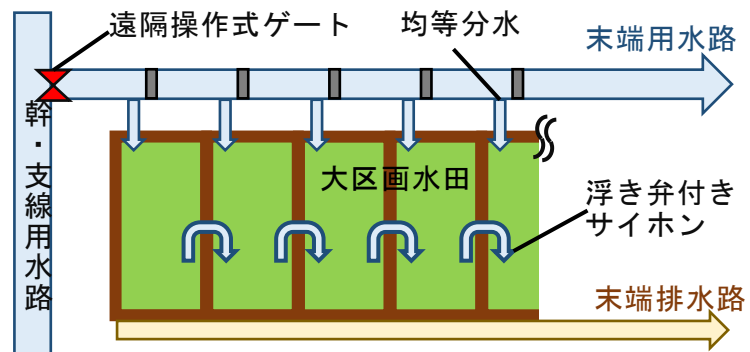


図 1 ブロッカー一括水管理の概念図(末端開水路の場合)  
Fig.1 Schematic diagram of the block water management  
(In case of open channels)

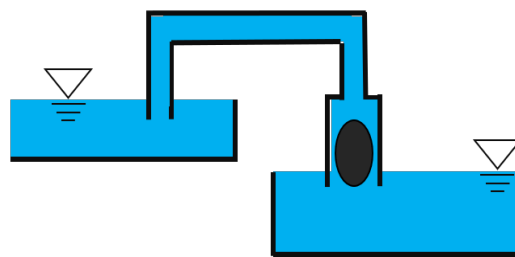


図 2 浮き弁付きサイホンによる田越灌漑  
Fig.2 Plot-to-plot irrigation by a siphon with a float valve

\*岩手大学農学部, Faculty of Agriculture, Iwate University \*\*宮城県庁, Miyagi Prefectural Government

キーワード: 水田灌漑, 用水管理, 田越灌漑, サイホン

流水位差を所定の値に調節した。サイホンを通して下流側水槽から溢水した水を測定用水槽で受け、測定用水槽の水位上昇を圧力式水位計で計測してサイホン通過流量を求めた。上下流水位差を小さい値から上昇させた場合と大きい値から下降させた場合の2通りについて、測定を行った。

## 2. 2 結果と考察

図4に、浮き弁の直径Dと、単位水位差当たりのサイホン通過流量の増加量 $Q/h$ ( $L/(s \cdot cm)$ )との関係を示した。Dが大きいほど $Q/h$ が減少した。これは浮き弁が太いほどサイホン管内の水の流れが遮られたためであると考えられた。

浮き弁が開く直前の水位差を $h_1$ 、浮き弁が閉まった直後の水位差を $h_2$ として、Dと $h_1-h_2$ との関係を図5に示した。Dが大きいほど $h_1-h_2$ が減少し、細い浮き弁の方が閉鎖しにくいことが示された。実用的には、 $h_1-h_2$ の値が大きいことは、隣接区画の水位差を一定に保つ能力が低いことを意味する。浮き弁が細いとサイホン管内で浮き弁が回転して閉鎖しにくくなることが目視で確認された。

## 3. 給水口の改良

サイホンを満水にするための手間の削減を目指し、図6のように、サイホンの2ヵ所の屈曲部に給水口を設けて改良した。改良前後のサイホンを通水を満水にするための給水時間を5人の被験者がそれぞれ計25回測定したところ、給水時間は平均で35.2%削減された。また標準偏差を見ると給水時間のばらつきも小さくなった。

## 4. おわりに

室内実験により、浮き弁付きサイホンの特性を把握した。浮き弁の太さと通過流量との関係が定量的に把握された。また、浮き弁が細い場合には上下流水位差が小さくなるまで閉鎖しないことが把握された。一方、給水口を改良して、サイホンを通水を満水にするための給水時間を削減した。



図3 実験で用いたサイホン  
Fig.3 The siphon used in the experiment

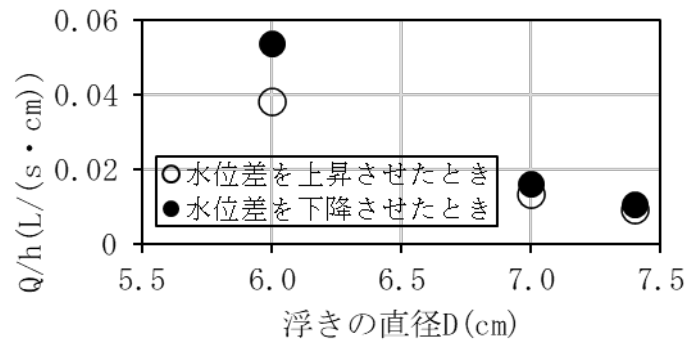


図4 Dと $Q/h$ との関係  
Fig.4 Relation between D and  $Q/h$

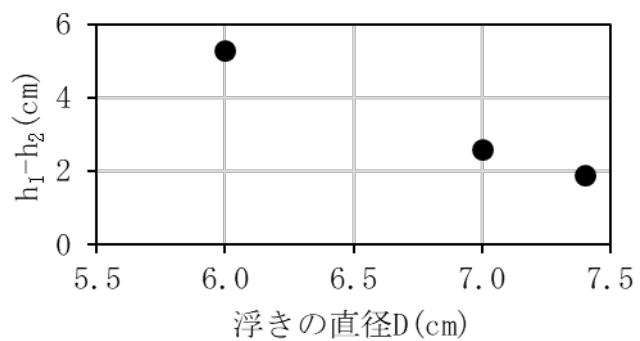


図5 Dと $h_1-h_2$ との関係  
Fig.5 Relation between D and  $h_1-h_2$



図6 給水口を設けたサイホン  
Fig.6 The siphon equipped with inlets