

## 心土水分補給のためのサイホン式暗渠排水の検討

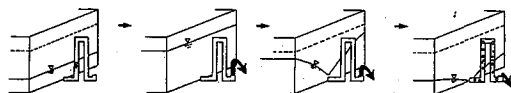
井上久義・\*細川雅敏・\*\*足立一日出 (九州農業試験場・\*中国農業試験場・\*\*北陸農業試験場)

Hisayoshi INOUE, Masatoshi HOSOKAWA and Kazuhide ADACHI :  
Water Supply to Subsoil by Using a Underdrain with Siphone

## 1. 目 的

亀裂などの大孔隙を発達させることによって排水改良が行われてきた圃場では、反面、本来土壌中に保留されるべき水まで迅速に排除されてしまう虞が高く水の有効利用上重要な問題となる。

本報告では、こうした問題に対処するため、これまでの圃場の排水性を損なうことなく圃場地下水位を制御し、心土に水分を補給し得る排水方法としてサイホン式暗渠排水法を提案し、その機能・効果等について重粘土圃場を対象として検討を行った。なお、この報告は農林水産省総合的開発研究「農林業における水保全・管理機能の高度化に関する総合研究」において得られたデータを取りまとめたものである。



第1図 サイホン式暗渠排水の考え方

## 2. サイホン式暗渠排水

この方法の概要を第1図に示す。暗渠出口にサイホンを取り付けることによってサイホン位置まで地下水位を上昇させることが可能となり、水位がそれを超えると暗渠位置までの水頭差で排水を行うことができる。つまりこれは、常時地下水位を高くするのではなく、圃場の地下水位を任意位置まで上げ、それ以降自動的に排水を行うための方法である。

## 3. 試験方法

暗渠にサイホンを取り付けることによって暗渠排水時に実際にサイホン現象が生じることを、土槽を用いた実験によって確認した後、サイホンを実際の圃場に適用し、サイホン式暗渠の機能・効果等を把握するため調査を行った。試験圃場は30m×70mの広さを持つ有底圃場(深さ70cm)で、土性は重粘土(粘土画分43%)であった。圃場心土には10m/m<sup>2</sup>(約20cm間隔)程度の密度で亀裂の発達がみられた<sup>1)</sup>。

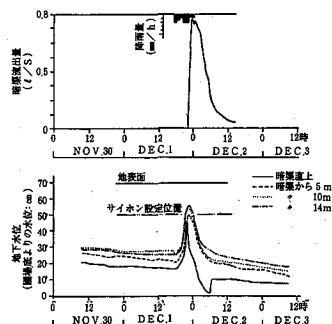
調査は、1992年6月～12月にかけて行い、降雨量、暗渠排水量を測定するとともに、暗渠直上、暗渠から5m、10m、14mの各点で地下水位と水分張力値を計測した。水分張力値は各点の深さ10、20、40、60cmにテンシオメータを埋設して求めた。

## 4. 結果及び考察

第2図に12月1日降雨時(降雨量:11mm)の、暗渠にサイホンを取り付けた場合の流出量と地下水位の変化を示す。重粘土圃場においては土槽試験と同様にサイホン現象が生じ、この時、暗渠からは14m離れた地点でも暗渠付近と同様に迅速に地下水位が変化することが確認された。このことから、重粘土圃場では、サイホンを取り付けることによって圃場全体にわたって地下水位が変化しサイホン現象が生じるものといえる。

重粘土圃場では、降雨によってサイホンが生じる時、地下水位(亀裂内の水位)の変化は非常に速く、サイホンが生じやすくなる。しかしながら一方では排水開始も早く作土下まで水位が上がっている時間は30～40分程度でしかなく極めて短時間である。このような短い時間内で非常に透水性が悪い重粘土のマトリックス内にどの程度の水が補給され得るのかを評価するため、マトリックスへの横浸潤について計算を行った<sup>2)</sup>。この結果、40分間の横浸潤による心土への積算浸潤量は、乾いている場合(体積含水率 45.0%, 1500cm H<sub>2</sub>O)には約7mm、湿っている場合(体積含水率 48.8%, 50cm H<sub>2</sub>O)には約2mmとなった。

これらから、サイホンを設置することにより10mm程度の降雨であっても数mmの水分が心土に保留されることになり、重粘土圃場におけるサイホンの効果はかなり期待し得るものと言える。



第2図 12月1日降雨時の試験圃場における暗渠流出量と地下水位変化

## 引用文献

- 1) 井上久義：農土論集 137, 25-33, 1988.
- 2) CAMPBELL, G. S. : パソコンで学ぶ土の物理学 (中野政詩, 東山勇監訳), p. 69-89, 鹿島出版会, 東京, 1987.