

隔離土耕栽培の給水法に関する研究 (IV)

- 負圧と低正圧給水の併用 -

Study on Water Supply Method of Isolated Soil Culture

- Combined use of negative pressure and low positive pressure water supply -

谷川寅彦¹

TANIGAWA Torahiko¹

1.はじめに： これまで負圧差灌漑と低正圧地中連続灌漑では、異なるセラミック材質の多孔質管が必要であり、負圧差灌漑では、一般に $10^{-2} \sim 10^{-3} \text{cm/s}$ オーダー、低正圧地中連続灌漑では、 $10^{-4} \sim 10^{-5} \text{cm/s}$ オーダー程度の透水性のものが使われている。したがって、負圧-低正圧領域で併用できる材質の給水器は実質作成できなかった。また、多孔質管内の排気システムにも大きな違いがあり、特に、負圧差灌漑では、特殊な逆止弁や排気配管が必要となり、実用化の障害となっていた。それらを解決するために、排気の必要がない安価な親水性不織布を使用した新たな給水システムの検討を進めてきたが、それらは、負圧設定モードを主体にして検討を進めてきており、低正圧モードでの使用をあまり想定したものではなかった。それは、親水性不織布の給水伝達性能が負圧差での使用に余るほど大きく、低正圧域では過大給水となるためであった。また、シート状の給水器に弱制圧を継続してかけるということがやりづらい事情もあった。しかしながら、低正圧での稼働が不可能というわけではなく、既報のイチゴ栽培実験でも初歩的レベルならできる事はわかっていた。本報では、既報の「閾値ポテンシャル」という概念から、同一の不織布材質給水器で、負圧モード（土壌負圧受動型）、低正圧モード（土壌負圧半受動型）を併用可能にする柔軟性の高い給水原理についてあらためてまとめた。

2.装置の概要と原理： Fig. 1 に過去の多孔質管式負圧差灌漑、低正圧地中連続灌漑の原理装置概要図を示す。両者の特徴は同じではなく、負圧差灌漑は、周辺土壌水分状況に、敏感に反応するが、土壌との接触条件が繊細で、例えば、給水器に根が巻き付いたような状況では、正常な給水は不可能になる。低正圧地中連続灌漑は、給水器の透水性の低さから、負圧差灌漑ほど土壌負圧変動に敏感に対応した給水はできないが、低正圧の効果で確実にある一定以上の給水量を確保できる安定性がある。したがって、これらを栽培ステージなどにあわせ、負圧-低正圧を簡易に可変的に使い分けられれば、給水管理に非常に有利になる。また、給水器全部の差し替えも必要なくなる。

この、可変化の手段として、既報で示した親水性不織布給水器の「閾値ポテンシャル」に着目した。Fig. 2 に示すように、閾値ポテンシャル高さ前後で、オーバーヘッドを変えることで、実質上給水能力ゼロから負圧差灌漑並みまで基本的給水能力を変化させることができる。したがって、水位差により不織布に設定する水圧を負圧領域から、低正圧領域まで自由に設定できる。つまり、水圧差+オーバーヘッド高さの組合せで高い自由度が得られるということになる。実際には、水位設定機器のデザインや不織布の簡易な調整法を工夫しなければならないとは考えるが現時点でも実用性は十分と考えている。

¹ 大阪府立大学大学院生命環境科学研究科

畑地灌漑、水分移動、不織布

Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka Prefecture University

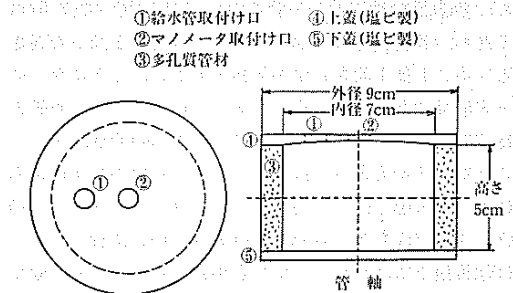
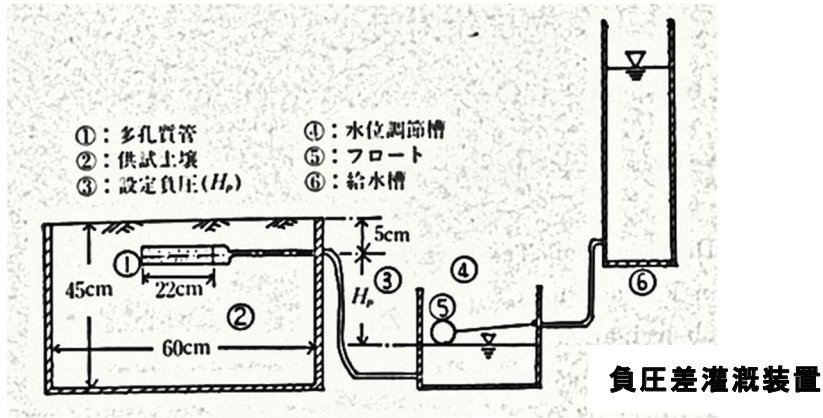


Fig. 2 供試多孔質管の概要
A schematic diagram of porous pipe

低正圧地中連続灌溉装置

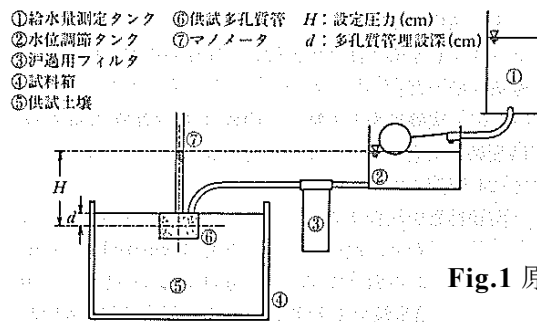


Fig.1 原理概要図

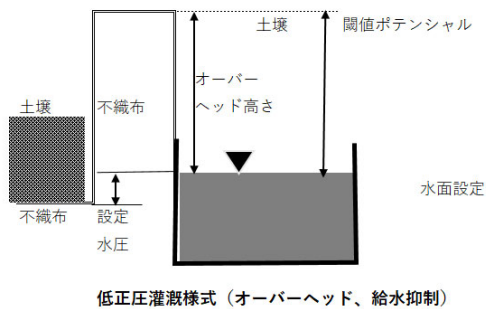
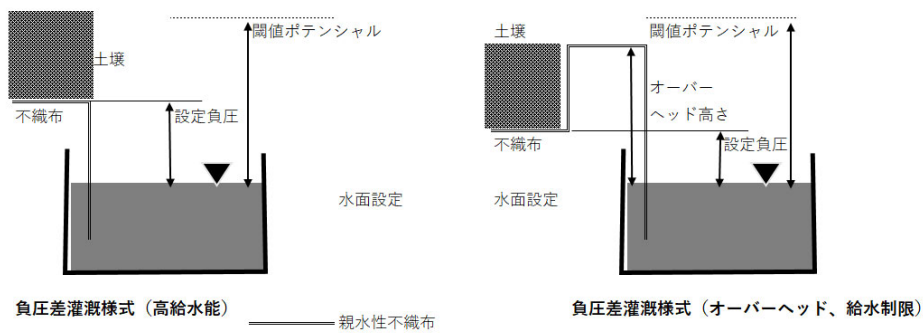


Fig.2 不織布給水器による負圧-
低正圧併用型装置