

水田施設野菜栽培における地下水位制御

南 部 美 記 雄

(熊本県農業試験場)

はじめに

熊本県の施設園芸の施設設置面積は、2,127 ha (昭和50年) となり、九州各県合計 4,830 ha の44%にあたる。全国総数 18,760ha に対して約 12% をしめて、全国第1位の規模に達した。

熊本県の施設園芸は、中央地域で特に米作比重の高い海岸より地帯に発展している。

この地帯は、土地基盤開発の方向として用排水改良が行なわれつつあるが、いずれも水稻本位の用排水対策であるため、施設園芸に必要な細かな配慮がなされていない。

中央地域は、全体的に低湿地の沖積グライ土壌が多い土地条件からなり、降雨による地下水位の上昇から生じる生育障害による生産の不安定が最も大きな問題となっている。

これらの問題を解決するため、施設園芸ほ場の地下水位制御を行なう装置の開発と、その装置化による作物の生育環境を改善し生産安定技術を確認するため、重要研究課題として農業試験場の機械部と化学第1部の共同研究で昭和48年から昭和52年春まで、2ヵ所の現地実証試験を実施して、施設内ほ場（以下ハウスほ場と言う）の地下水位を機能的に制御する装置の開発と、その装置化による生産安定技術について検討してきた。研究の概要を紹介する。

1. 地下水位制御装置

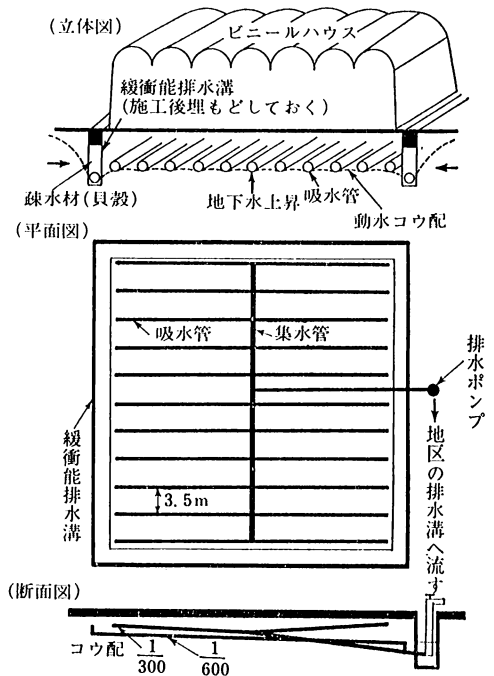
降雨が続けば地下水位が地表近くまで急に上昇し、降雨がなければ自然に低下する。この場合、ハウスほ場の適正な地下水位（50cm以下）になるまでには時間がかかる。この低下時間は、降雨量と降雨頻度によって異なる。降雨で地表まで上昇した地下水位が、地表下50cm以下に低下するまでの時間は土地条件等で異なるが、この調査ではおおよそ99～177時間かかるようである。

このような地下水位の変動を、作物の立場から適正な地下水位の関係を保たせるため、降雨による地下水位の上昇を地表下50cmを超えないように、上昇する余分な地下水を排水する装置を開発した。

開発した地下水位制御装置は第1図のようなものである。主として、ハウス内ほ場の地中に暗渠排水用の吸水パイプを埋設し、さらにハウスの外周からの地下水の影響を断ち切るため、外周にも排水のための吸水パイプを

埋設している。この装置は単なる水田の暗渠排水のようなたれ流し方式ではなく、地下水位が上昇すると自動的にポンプで排水し一定の地下水位に制御する。この装置の特徴はハウス外周に設けた緩衝能排水溝の排水機能が高いことである。

装置の総施工費は、2,000㎡当たり約54～75万円程度の範囲であり、年間維持経費は約5～7万でナス栽培の粗収益の3%程度に当たる。

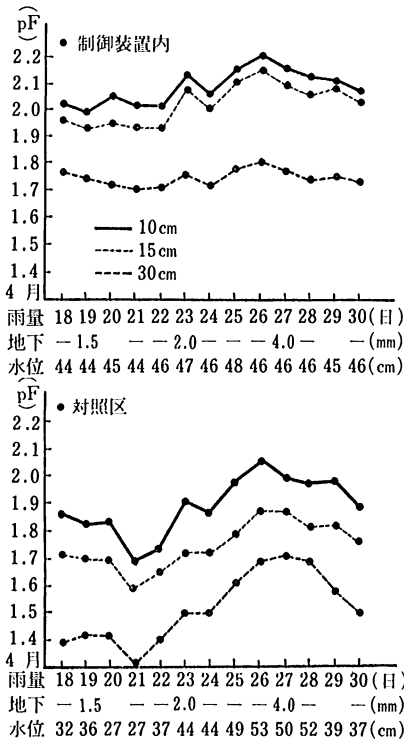


第1図 地下水位制御装置

2. 土壌水分と土壌養分の変動・生育収量

ハウスほ場の地下水位の制御によって土壌水分の変動は第2図のように著しく小さくなり、降雨による影響はほとんどみられなかった。またハウスほ場の地下水位を50cmに制御することによって土壌の下層（30cm）pFは1.6～1.8を保ち、土壌の空気率も地下水位制御区が15～30%（対照区は土壌空気率9%以下）で過湿による根ぐされはみられなかった。

土壌養分の変化は窒素とカリが大きく、硝酸態窒素の分布全量は対照区に比較して、地下水位制御区は土壌の



第 2 図 土壤水分 (PF) と地下水位

下層まで多く、溶脱が少なくなり作物(ナス)の利用率を高めた。

カリは窒素と同じ傾向で地下水位制御区の含量が多い置換性の石灰、苦土は変動が小さく地下水位制御区と対象区の間にはほとんど差はみられなかった。

磷酸は窒素、カリよりも変動が少なかった。

ナスの主要根群域は地下水位制御区35cm対照区20cmで根量の差も大きかった。

ナスの収量は土壤水分の状態、根群分布と一致し、対照区に比べて地下水位制御区の第1作が115%、第2作が131%であった。また、くず果の割合も対照区15%

第 1 表 現場透水係数と吸水パイプの埋設間隔

透 水 係 数	降 下 滲 透 量	施 工 間 隔
$1 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$	860~8,600mm/日	4~6 m
$1 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$	86 ~ 860mm/日	3~5 m
$1 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$	8.6~ 86mm/日	2~3 m
$1 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$	0.9~ 8.6mm/日	2 m程度

注) 1. $1 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ 域は施工前に心土破砕によって透水性の改善をはかる。
2. 吸水管深さを地表下50cmとした場合。

地下水位制御区10.5%で4.5%減少した。このようにハウスほ場の地下水位制御の効果は、土壤水分の安定による湿害防止とともに施肥効果を高めて、ナスの収量増加および品質向上に顕著な効果がみとめられた。

む す び

ハウスほ場の地下水位制御装置の設置普及面積は、ここ3ヵ年間に約250ha程度となった。

この装置化を励めるにあたり現場関係者が最も必要とする装置の工事施工基準となる次の事項を明らかにして指導を行ってきた。①ハウスほ場吸水パイプ埋設間隔と深さの決定基準、第1表(現場透水係数と吸水パイプの埋設間隔)、②農家、指導者、工事施工者等の装置に対する画一的な理解を得るために必要な地下水位制御装置の設計モデル、(標準施工範例図)を作成した。

現地実証試験を終るにあたり、残された栽培上の問題点を次のように整理した。①各作物の生育に適した地下水位の調節、②各作物に適した施肥量と施肥法、③土壤塩類集積の装置利用除去法と効果確認等がある。これらについては別途にこれから検討することになる。

本研究の推進には当初計画の検討を農林省農業土木試験場に御指導を承り現地実証試験を実施した。なお八代支場園芸部、熊飽、宇城の両普及所、地元市町村、農協、担当農家の皆様のご協力が進められたことを付記する。