

地中連続灌漑の実用化に関する研究(XV) -GAP と ISO14000 対応の野菜生産モジュール-

Research on the Practical Application of the Continuous Subsurface Irrigation (XV)
Vegetable production module of the GAP & ISO14000 correspondence

○谷川寅彦¹
TANIGAWA Torahiko¹

1. はじめに： 前回発表したモジュール型浸透給水マット式平面緑化システムの弱点を補正した給水シート式新システムについて提案する。すなわち、毛管水分移動テープ・シートの利用で知られる SIMERUS フロートを原型として、平面緑化あるいはプランタ（コンテナ、隔離）栽培による植物工場的適用向けに汎用高性能給水・生産システムを開発した。要点として、①ドリップ灌漑レベル（点での灌漑）ではなく均等に土壌等媒質に給水可能（損失ゼロ、根圏水分環境の充実）、②栽培管理の作業性において優れる、つまり各生育ステージにわたる給水自動管理も含め、土壌などの媒質採用で水耕栽培やミスト栽培で行われるレベル以上の作業能率と実現できないレベルの品質を実現することである。昨今外国産食品の安全などの問題から「食の安全」や「地産地消」への期待（J-GAP 等）があるが、半面エネルギーコストの増大傾向があり、また全般の経済条件からいってもそれほど生産品への価格転嫁は難しい状況がある（今後インフレ圧力がかかったとしても）。したがって、従来の「高度化（高価）農業・野菜栽培」式の考え方で（施設園芸等での）センサ式等の灌漑自動化などを考えても、高いイニシャルコスト、従来法での環境負荷低減性能の絶対的低さ（ISO14000 に関する）、担い手不足の条件下で収入をも満足し上記を達成するというのは 21 世紀最早机上の空論であろう。また、現行方法で高価な果菜類を産する高収入を得ている農家、産地なりがその命綱でもあろう水管理ノウハウを開示することなどまずあり得ない（ノウハウ秘匿行為が国民全体に価値があるかどうかなどは別問題としても）。本方法も万能ではないだろうが灌漑技術面からそれらの発展的な解決の方向性を示したものである。

2. 毛管移動給水シート型灌漑装置の概要 （1）原理：図 1 に原理図を示す。基本的には、実用性能は確認されている負圧差灌漑の応用である。すなわち、負圧差灌漑法チューブの代わりに同じレベルの毛管移動水分補給性能（親水）と同時に降下浸透を抑制する構造特性（撥水、ガス交換機能は持つ）を持った不織布などの複合素材（コンポジットマテリアル）を採用しシステム構成自体は単純化したものである。なお、この基本材質は既に量産されており安価である。それを、最大横スパン 80~100cm 程度まで（従来の畦たてなどの体系も考慮）で平面緑化向け、あるいは、プランタ容器などの下に給水シートを敷きこみ、土壌などの媒質を載せる。その条件において、両端を取り出しておく。両端部をそれぞれ、一定水面を形成するレール状の水面（水槽）に浸漬することにより、左右から面的均等に自動給水が行われる。同時に、負圧差灌

¹大阪府立大学大学院生命環境科学研究科

Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka Prefecture University

概の原理から、①水面水位を変更する、②土壌をプランタなどの容器に充填している場合それを全体的に上下する、③給水シートの水への浸漬幅を一部切り出して水槽外に外すなどの方法で生育ステージごと給水能力比 100%~0%に調節できる（③は土壌物理的には必然的に可能、また、0%とは果菜類など仕上げ期に対応するもの）ことが非常に容易である、④特にプランタ（モジュール）型の場合、レイル式の水面に沿って、ローラー移動構造等を設ければ、簡単に個別給水設定やプランタの移動が可能になり作業性に優れる（栽培モジュール移動させるなどの農業施設的研究は、数十年前からあるので説明省略）。⑤液肥混入、降雨の有効利用は非常に容易である。

生育順にモジュールを入れ替えたり、生育不良のものを入れ替えたりというのも簡単である。さらに軽量土壌の採用も考えられるが、もともと、軽く湿らす（SIMERUS）概念の管理であることから、プランタなどのモジュール湿潤重量も小さいためであり労力が軽減される。最後に、本システムの特徴として、灌漑に関するエネルギー、管理、システムコストは性能面も加え他の手法と較べ最低となる（特に量産時推定）。

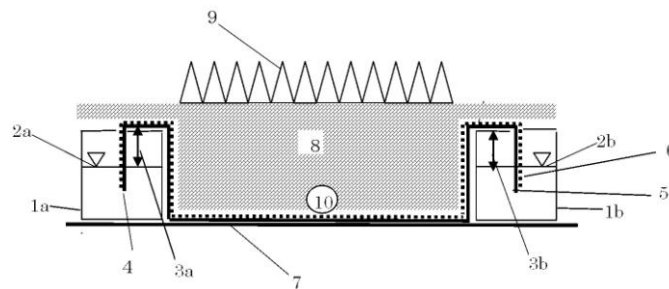


図1 原理図

1 定水位を設定できる上方に開口部を持つ給水源 2 水面設定位置 3 設定される負圧差 4 2層構造を持つ給水シート 5 下層基盤層 6 上層給水層 7 設置する基盤 8 給水対象の媒体または種苗 9 植生 10 降雨排水用の暗渠管 ※余計な下層排水層などの設置は不要

(2) 基礎実験結果：図2に風乾土壌（砂壤土 10cm 厚、設定負圧 45mm）に対する基礎実験結果を示す。本システムでは適切な初期給水強度調整すれば他の灌漑方法のような水損失は無いので（つまり他の灌漑方法では実質 1.5 倍以上の水量が必要で汚染が確実に出る、水耕も似た事情）、72 時間経過後土壌面が全面湿潤になった時点の給水強度で見ても十分な給水強度が確保されており、この給水量の増減は非常に簡単である。この結果から土層厚 20cm~30cm 程度も十分可能であると思われ適用の範囲は、施設農業向け~屋上等灌木緑化（降雨下適用可能）などまで容易・可能だろう。

3. あとがき：詳細（栽培試験関係）は講演時に報告する。

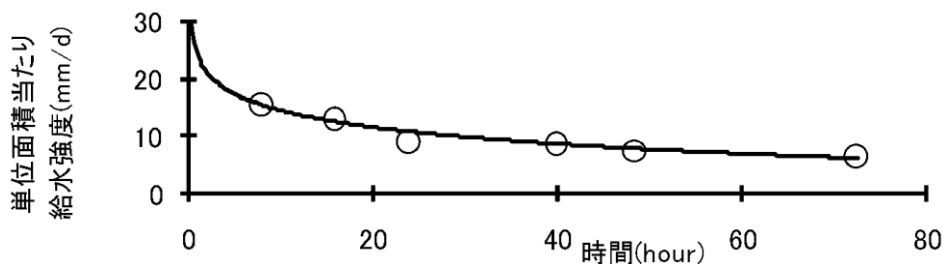


図2 積算給水量基礎試験