

アナログ式蒸発散計を用いたセル成型苗の自動灌水装置の開発

○渋谷俊夫*,**・中原正一*・古在豊樹**

(*茨城農総セ園研, **千葉大学園芸学部)

キーワード：上皿はかり、自動化、苗生産、水管理

セル成型苗個体群（苗，培地およびトレイを含む，以下，苗個体群と呼ぶ）の重量の減少量から求めた蒸発散量は灌水開始の指標として有効であることが示されている（渋谷ら，1997）が，これまでの方法では，蒸発散量を求めるために電子天秤およびコンピュータが必要であり，簡易性に問題が残されていた．本研究では，市販の上皿はかりを改良したアナログ式蒸発散計を開発し，計測された蒸発散量に基づいて灌水を行う自動灌水装置を開発した．

灌水装置の概要 開発した自動灌水装置の模式図を図 1 に示す．育苗ベンチの中央に設置した苗個体群を支持棒によって懸垂し，支持棒を両端に均等に重量がかかるように設置した．支持棒の一端にかかる重量の減少量から苗個体群の積算蒸発散量がアナログ式蒸発散計によって計測された．アナログ式蒸発散計の模式図を図 2 に示す．市販の上皿はかりの目盛板上に最大重量を記録できるように可動円盤を設置した．最大重量の記録値と指針の指示した重量との差を積算蒸発散量とした．可動円盤上において最大重量から任意の設定値分だけ負の方向に灌水開始のスイッチの接点を設置し，最大重量が動くとき灌水開始のスイッチの接点もそれに連動するようにした．指針にスイッチの接点を取り付け，2 つの接点が触れると灌水が開始されるようにした．このシステムは次の原理で灌水を行う（図 3）．①蒸発散によって苗個体群の重量が減少すると，指針は負の方向に動く．②指針に取り付けられた接点が可動円盤上の接点に触れると，タイマーによって 15 分間ポンプが作動して灌水が行われる．③灌水後，苗個体群の重量が増加することによって指針が正の方向に動く．④苗個体群の重量が可動円盤上に記録された前回の灌水後における最大重量を越えると，最大重量は更新され，可動円盤が正の方向に回転し，それと同時に可動円盤上の接点は更新された分だけ正の方向に回転する．これによって常に灌水終了時の重量から設定値分だけ蒸発散によって重量が減少すると灌水が行われる．

灌水装置の性能試験 この装置を用いてトマト (*Lycopersicon esculentum* Mill.) の育苗を行った．トレイには 200 穴のセルトレイを用いた．本試験では，設定値を 1100 g/tray とした．

図 4 に灌水開始後における苗個体群重量の時間変化を示す．指針に取り付けられた接点が可動円盤上の接点に触れると，灌水が開始され，苗個体群重量は増加した．灌水終了後 10 分間，苗個体群重量の減少速度が比較的大きいのは苗個体群の底面から重力水が排出されているためである．本試験では苗個体群の最大重量からの重量の減少量を蒸発散量として計測したため，重力水の排出量が蒸発散量の計測値に含まれたが，蒸発散量に基づいて灌水を行うためには，あらかじめ重力水の排出分の重量を考慮する必要がある．図 5 に短波放射束密度および苗個体群重量の時間変化を示す．苗個体群重量の変動幅はほぼ設定値の範囲内に制御された．短波放射束密度が比較的大きく，苗個体群の蒸発散速度の大きい日に灌水が行われる傾向が見られた．灌水開始の重量は 4 日目よりも 6 日目で大きくなった．これは，苗の生体重の増加により，4 日目の灌水終了時に最大重量が更新され，可動円盤が正の方向に回転し，灌水開始の接点が正の方向に移動したためであると考えられる．従って，培地の含水率は適正範囲内に制御できたと考えられ，開発された灌水装置は灌水の自動化に有効であることが示された．

本研究は茨城県農業総合センター流動研究員制度によって行った．

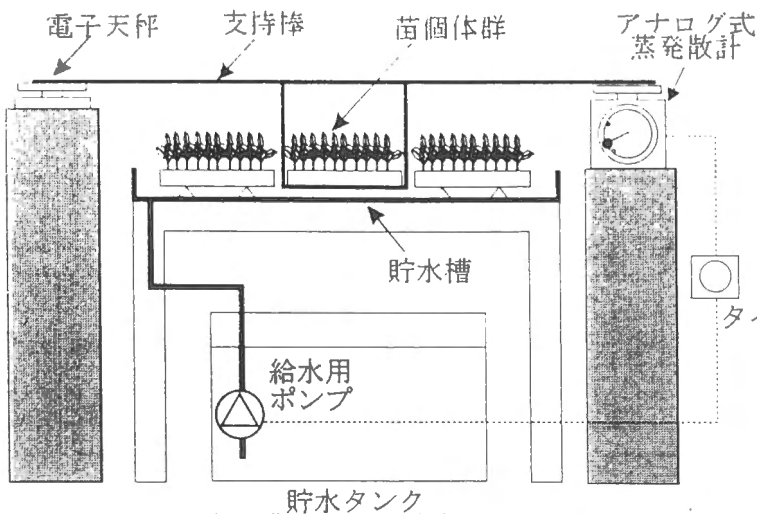


図1 自動灌水装置の模式図
電子天秤は苗个体群重量の記録用に用いた。

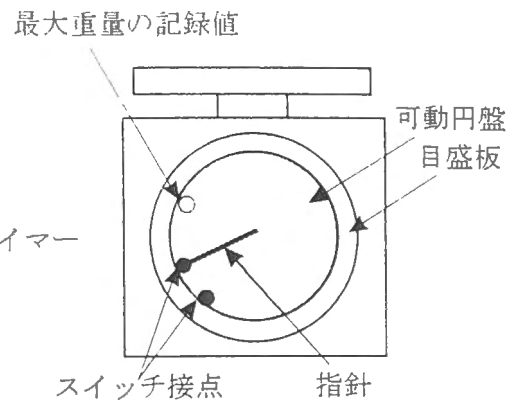


図2 アナログ式蒸発散計の模式図

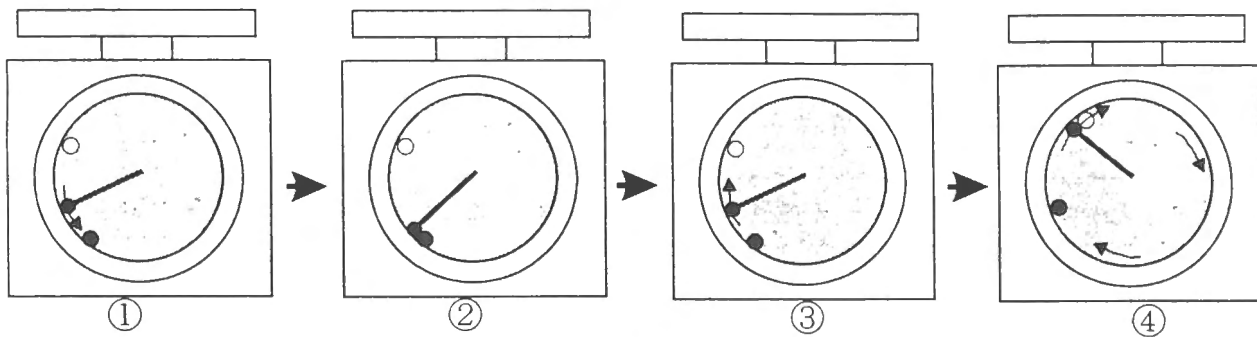


図3 蒸発散量計測と最大重量記録の原理の模式図
動作の詳細は本文参照

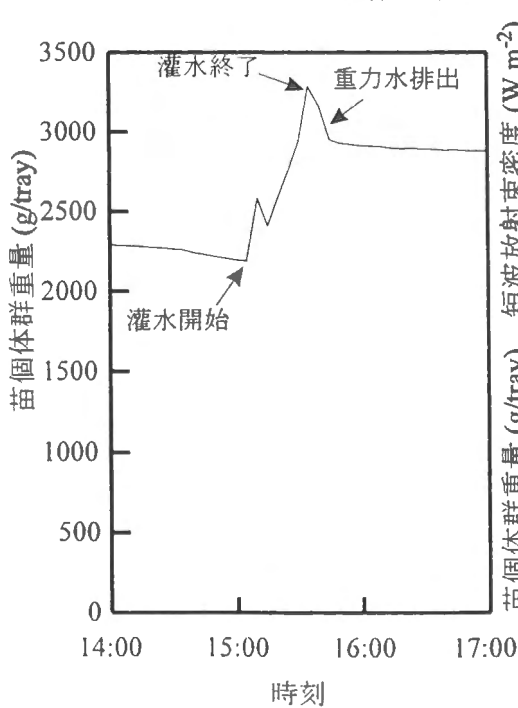


図4 灌水開始後における苗个体群重量の時間変化 (4日目)

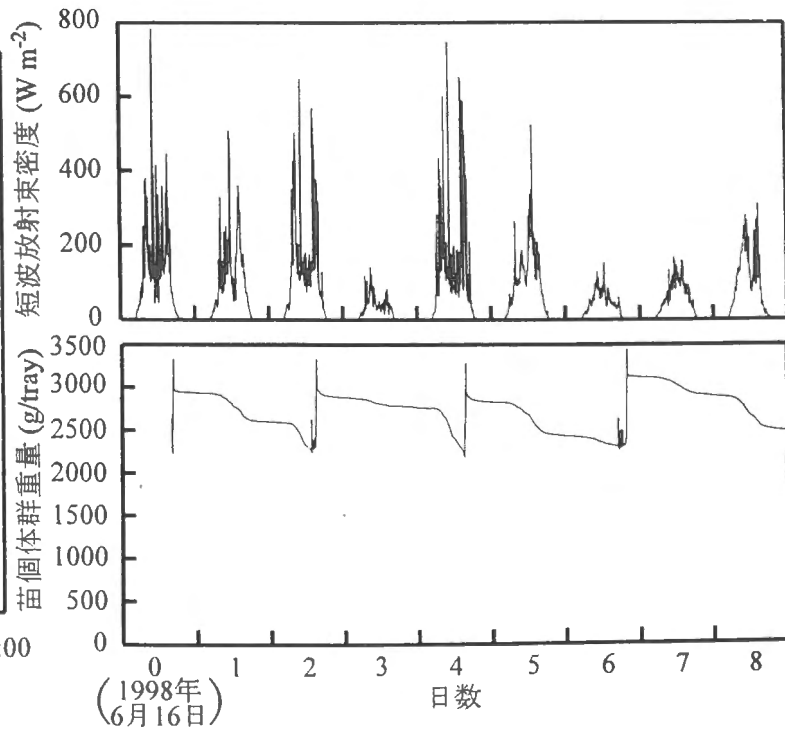


図5 短波放射束密度および苗个体群重量の時間変化