

## 土壌水分収支の精密計測・制御法の開発 (I)

### - 隔離栽培 (プランター) での水分制御 -

## Development of precision measurement and control of soil moisture balance (I)

### - Moisture control in agricultural planter -

谷川寅彦<sup>1</sup>

TANIGAWA Torahiko<sup>1</sup>

**1.はじめに**：本報から新規のシリーズとするが前シリーズからの継続ともいえる。すなわち、土壌水分収支の精密計測法の開発(III)-浅層土壌への毛管上昇補給水の精密計測-からの展開を考えるが、前報までにしても①栽培への適用がそのままできるぐらいの性能は、計測手段としても当然必要、②いわゆる露地(施設内を含め)をベースにしたものだけでなく、実勢として隔離栽培(プランター栽培)も考慮すべきこと、③前報までの装置が基本構成として、底面灌水改良式大型プランターでもあること(動的平衡制御の活用により過湿は抑制できる)、④雨水回生利用各種を含め、土層毎水収支把握と水資源の有効利用等にしても栽培システムとして同時追究すべき点があることや関連して溶液中の物質収支、熱収支などの諸点から総合的に検討するためには、テーマとして「計測」の名称だけでは今後不都合を生じるため、今回より「制御」の観点を加えて後継のシリーズとした。なお、土層厚さについては今回から、設計基準も考慮し5~10~20cm程度あるいはそれ以上の土層厚を設定した検討も報告していきたい。無論根群分布などにも配慮した工夫は加える。

**2. 実験と考察**：基本システムはこれまでと同じで、土壌はタキイ種苗製の標準培土を用いた。今回は、既製品の農業用大型プランターを活用した例を中心とするが、負圧設定(Hpset) = 6cm (H<sub>2</sub>O) を栽培開始時の基本として検討を進めてゆく(以降季節や植物の生育に従い調節する)。この負圧設定値の根拠は、既報(土壌水分収支の精密計測法の開発(II))の水分供給用シートの毛細管給水能に関するスレシヨルド(しきい)ポテンシャル(負圧設定)が5~10cm程度であったことから、今回の農業用プランターの形状も考慮し、過湿を抑制しつつの給水性能(水分供給と水分消費を過湿条件に陥らず動的平衡的に実現する)を保つ基本設定として負圧設定6cmとした。換言すると基本的にはあくまでも実用栽培用隔離栽培式プランターとし、Hpset10cm以上などの作物が枯れるほどの土壌乾燥側設定は今回想定していない。同時に複雑なHpset設定の調整も実用上好ましくないのは当然であり、今回Hpsetは数週間に1回程度の水位調整にて行うこととし、精密水分補給を観察したい点からビニルハウス栽培(雨よけ)栽培条件とした。

要旨では、対象作物として、トマト(桃太郎、実生)、アールスメロン(サカタアールス、実生)、イチゴ(アキヒメ)を、農業用プランター(幅26cm×実効土層厚さ15cm(イチゴ用約10cm)×長さ約122cm)に植栽した例を取り上げるが、他に1m<sup>2</sup>の緑化植生育成等や小型ライシメーター的な使い方もできる小型プランターでも各種実験中である。

なお、トマト栽培区は、このプランターへ4株植え3連(計12株)、メロン栽培区は3株植え3連(計9株)、イチゴは5株植え2連としている。メロンとトマトの定植は、2月

<sup>1</sup> 大阪府立大学大学院生命環境科学研究科

浅層、土層、毛管水分移動

Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka Prefecture University

28日。測定開始は2013年3月2日とした。イチゴは2012年から栽培のものである。

Fig.1 に気象観測結果（温湿度日平均値）、Fig.2 に給水量の各結果を便宜上 mm/d 単位で示す。気象観測は、遮光、加温他省エネ対策向け装備が充実したハウス内で、自動と手動操作併用によりかなり複雑な動きとなるため、通常農業栽培にもよく利用される温湿度、日照量（ルクス）、そして二酸化炭素濃度を自動計測把握し日換算などで代表した。

給水は、プランターに充てんした土層の下層からの毛管水分上昇補給として位置づけられるが、負圧設定は、当初 6cm 設定から、生育に合わせ、トマトの栽培試験区では、明らかに土壌乾燥の傾向が見られたため 3/6 から 5cm（しきい値以下）に変更している（2013年3月末時点）。測定精度は、給水量（10グラム単位）や面積（cm 単位）から求められる。

詳細は講演時報告するが、全般に土壌は過湿にはなっておらず、3月後半、トマトでは晴天時1株あたりでは、900mL/d 弱（プランターあたり 4L）、メロンでは 400ml/d 程度（プランターあたり 1L 弱）であり、イチゴは、350mL 程度までであった。トマトは、3月末時点で茎丈 91cm で既に果実が生育しつつあり、過湿に弱く乾燥側管理が求められるアールスメロンも生育は良好であり茎丈 60cm 程度まで成長し着花期を迎えており、イチゴは 34cm 程度であった。Fig.1、Fig.2 からは、トマトと、イチゴ・メロンのグループ間で負圧設定の違いと蒸散量の違いにより3月6日以降大きな差異がみられるが、平均気温との相関は明確でなく、相対湿度には蒸発散量に相関がややみられるがより精査する必要がある。

さらに、イチゴとメロンの結果をみると、この時期には、蒸散量にはそれほどの違いが無いと考えると、土層が薄く同時に土壌面までがより湿潤側になっていたイチゴの栽培区での水分消費が大きいのと、熱的容量が小さいものか、気象変動に対してやや蒸発散増加などの立ち上がりが見える（同じ縦スケールで見るとわかりやすい）。

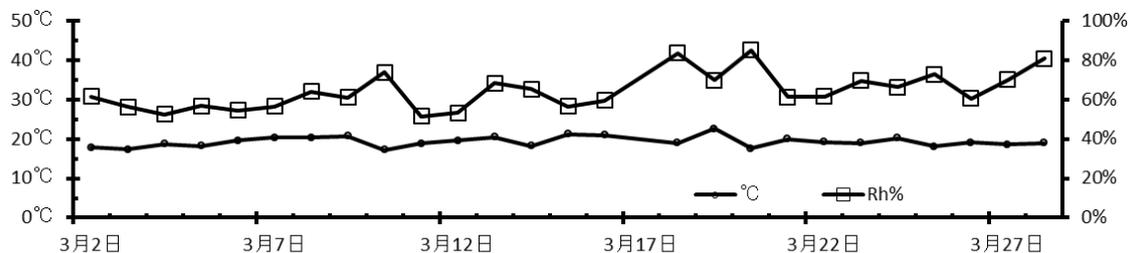


Fig.1 栽培期間中の気象状況(温湿度日平均値)

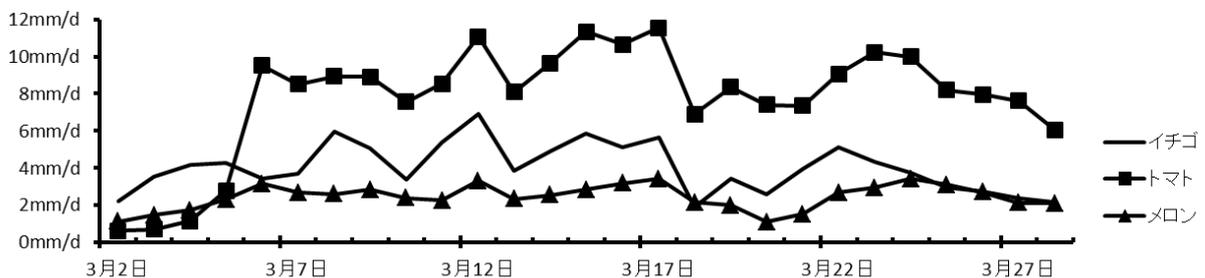


Fig.2 日蒸発散量の経時変動

**3. まとめ:** 詳細は、防根不織布類（給水用不織布ではない）の活用なども含め講演時報告する。降水の回生利用などについても前回の報告では十分ではなかったが昨年来、実用レベル装置として連続試行運転されているものがあるのでその成果も概要報告したい。