

## 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-

### Development of the Precise Measurement Method of Soil Moisture Balance (III) -Exact measurement of the capillary water supply to the shallow soil layer-

谷川寅彦<sup>1</sup>

TANIGAWA Torahiko<sup>1</sup>

**1.はじめに：**前報でも示したように、土層毎水分収支の正確な定量的把握は非常に難しいし多点定点観測などもコストも含め非常に難しい。また、それは、21世紀、土壌・水資源を有効利用するためには解決すべき課題である。前報では、それを解決する方法として用意したシステムと素材（特殊親水給水不織布と負圧差給水・排水装置）について、その毛管給水性能が急速に変化するマトリックポテンシャルレベル、つまり、スレッシュホールド（しきい）値の特定を試みた。つまり、従来の延長線上のマイクロライシメータを作成するのではなく、土層毎に精密な土壌水分境界条件を設定することに関して基礎となる結果であった。本報では、そのフィードバックとして、先ずいくつかの特性を持った土壌を10cm前後の薄い表層土層として用い、いわゆる下層からの毛管水分補給水量の定量的把握を試みた。目標とする精度レベルは、0.1mm/dもしくはそれ以下である（土層土壌水分含量の経時的変動成分類を除く、なお、本要旨結果でも概ね達成）。なお、これはいわゆる浅層緑化や進化した隔離（コンテナ）農業栽培などへの適用も考慮しているものであり塩類その他の汚染がひどい環境でも有用である。そして、安価と実用性が基本となっている。

**2. 実験と考察：**具体的なシステムの概要は講演時に報告するが、基本システムはこれまでと同じで、土壌の条件としてタキイ種苗製の標準培土（以降、標準培土と呼ぶ）、そして、近年普及が進む可燃性軽量土壌（一般的な不織布にパッキングされたタイプを採用、なお、この不織布は特殊親水性のものではない、土壌全体の透水性は非常に良い、以降軽量土壌と呼ぶ）を用い、標準培土のほうには、花卉類の寄せ植え、軽量土壌のほうにはイチゴを植栽した。規模（容器）・サイズは、標準的使用で実効土壌容積約15L向けのBOX40型（これは、元々の箱型容器全体の容積からそう呼称、上面表面積56x42cm、土層厚は実測7cm）、そして、実効土壌容積約30L向けのBOX80型（上面表面積85x55cm、土層厚は実測10cm）とした。BOX40型で2セットの花弁栽培とほぼ倍の規模のBOX80型による花弁栽培によってサイズ・スケールによる給水量（毛管水分上昇量）の違い、さらに、BOX80型において、約85x25cm厚さ約14cmの軽量土壌パッケージを並列に2つ積載して、標準土壌との差異を検討した。なお、適用した装置を仮に自動給水（灌漑、灌水）装置としてみた場合、環境破壊無のゼロエミッションの性能でありその点からも水収支の精密計測が可能である。

土壌特性などについても講演時報告するが、①給水性能が大幅に低くなってゆくしきい値ポテンシャルにほぼ相当する負圧 $hpset=7cm$ を花弁栽培のBOX40 2セット分、BOX80 1セット分、②また、毛管上昇水分補給が困難なことが予想された軽量土壌のほうは、十分な給水が確保できると考えられるしきい値より十分小さな $hpset=4cm$ として栽培試験を

<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

継続して行った。なお、実験は降水がかからず、温度環境については加温装置のあるビニルハウス内としている。**Fig.1** に気象観測結果、**Fig.2** に給水量（日水量＝毛管上昇水分補給水量）、**Fig.3** に給水量(水深換算値)の結果を示す。気象観測は、温湿度、日照 (klx) 等の項目である。**Fig.1** の気象観測の結果との関係でみると、**Fig.2,3** とも日照との相関もみられるが、特に湿度との逆の相関が大きく表れており、温度定制御の関係からかあまり日平均気温との関係は明らかでない。なお、給水量は軽量土壌イチゴの BOX80 型で小さく、花卉の BOX40 型ではやや大きい程度、その 2 倍の規模の BOX80 型の花卉で最大となっている。日給水量の水深換算の結果からみると、軽量土壌（イチゴ）BOX80 の例については、これは、不織布の蒸発散抑制効果もあると思われるが生育は良好であるが節水的な結果であり、2012 年 3 月では 1-2mm/d が中心であり花卉の BOX80 の半分程度である。

次に、BOX40 の花卉と BOX80 の花卉の結果を比べてみると、給水量増加のピークの立ち上がり全体の水量が明らかに BOX40 で大きくなっている。ただし、全体の給水量（毛管水分補給量）は BOX80 では BOX40 の 2 倍には達していない。これは、いわゆるスケールファクタ（FAO 資料で言う“物干しローブ効果”）を鮮明に再現したものと言える。

勿論、植生地にライシメータとして埋設する場合は打ち消されるものではあるとは当然言えるが、さらに汎用的には降水に対する対応なども考える必要があり開発中である。

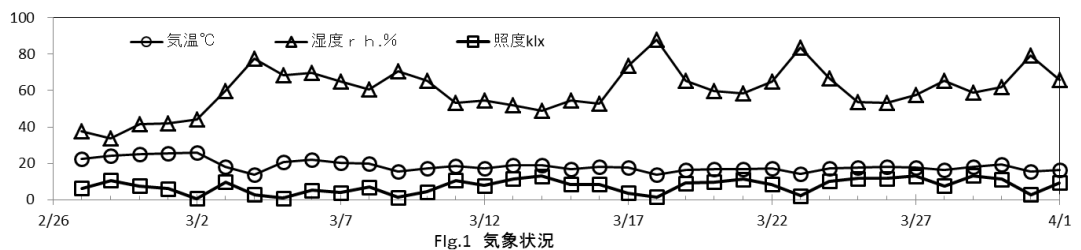


Fig.1 気象状況

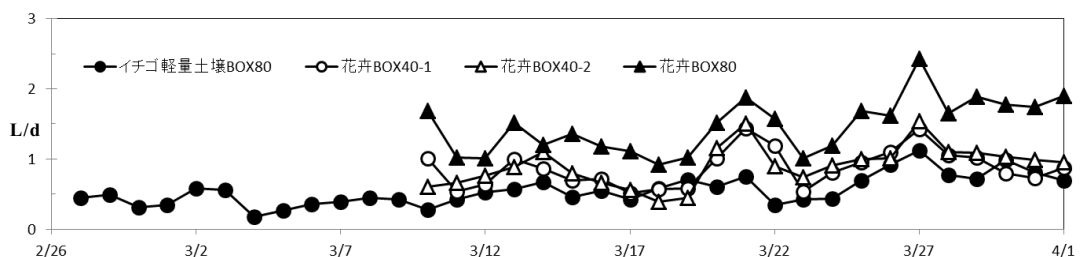


Fig.2 給水量の経時変動

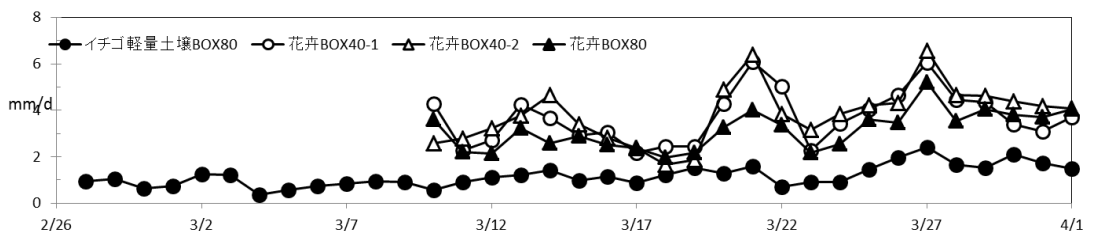


Fig.3 毛管補給水の経時変動

**3. まとめと課題：**土壌水分補給の平面的均等性確認、また、同様の問題として降水時の降水水の浸透・排水特性（ハイドログラフ類）についての検討は講演時報告する。