

スマートフィールドライシメータによる圃場の蒸発・排水量の測定

512113 大西一平（土壌圏循環学教育研究分野）

はじめに 圃場の水循環の把握は、適切な水管理を行う上で不可欠である。そのためには降水量や蒸発散量、下方への排水量および土中の貯留量変化の水収支を定量的に評価する必要がある。重量測定が可能なライシメータでは、蒸発散量や下方への排水量を直接測定できる。一方で、従来のライシメータは下端に水が溜まり、圃場の水分条件を再現できないという問題があった。近年開発されたスマートフィールドライシメータ(SFL)は、電子天秤で貯留量と排水量をそれぞれ測定し、また下端の土中水圧力を圃場と一致させる給排水システムを備えている(図 1)。本研究の目的は、SFL の貯留量変化の測定精度を把握すること、圃場に SFL を設置して蒸発量や排水量を定量的に評価し、圃場の特徴を明らかにすることである。

現場観測 三重大学附属農場で 10/27~12/23 の期間、現場観測を行った。直径 30 cm、高さ 90 cm のライシメータに圃場の土層を再現するよう攪乱土を充填した。SFL 下端と圃場の 90 cm 深のテンシオメータで土中水圧力を、ライシメータ下と給排水タンク下の電子天秤で貯留量と排水量を、雨量計で降水量を測定した。貯留量の変化から降水量と排水量を差し引き、蒸発量を求めた。貯留量変化の測定精度は、あらかじめ室内実験で明らかにしておいた。

結果と考察 SFL の貯留量変化の測定精度を確認したところ、相対誤差は最大 1.6% 程度で極めて正確であることがわかった。現場観測で測定した貯留量、排水量、降水量と求めた蒸発量の経時変化を、図 2(a)降雨なし、(b)降雨ありの期間に分けて示す。降雨のない期間、貯留量は常に負であった。これは、蒸発や下方排水で貯留量が減少したことを示している。蒸発量は日中に最大、夜間に最少となった。観測期間中の蒸発量の平均値は 0.24 cm/day で、日本の農地の平均値とほぼ一致した。下方排水は、この期間よりも前の降雨の影響で常時生じていた。一方、降雨期間の蒸発量は貯留量、排水量、降水量に比べて小さかった。貯留量の変化は常に正で、降雨により増加したことを示している。また、排水量は負であり、給排水タンクからライシメータへの給水によっても貯留量が増加した。これは、圃場 90 cm 深の土中水圧力がライシメータ下端より先に上昇したためであり、降雨以外で 90 cm 深付近への水の供給が起こったことを示している。斜面に位置する観測圃場では、降雨時に、上流側から地下水の流入が生じていると考えられる。

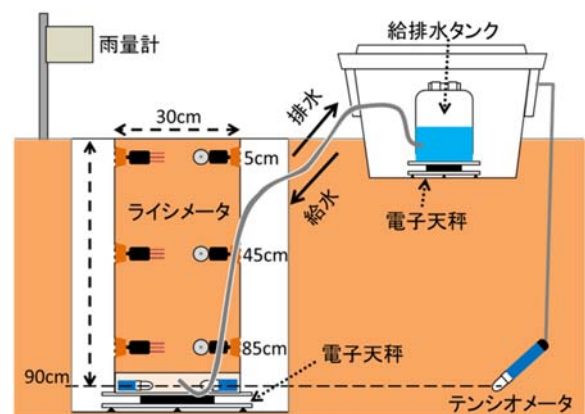


図1. SFLの概略図

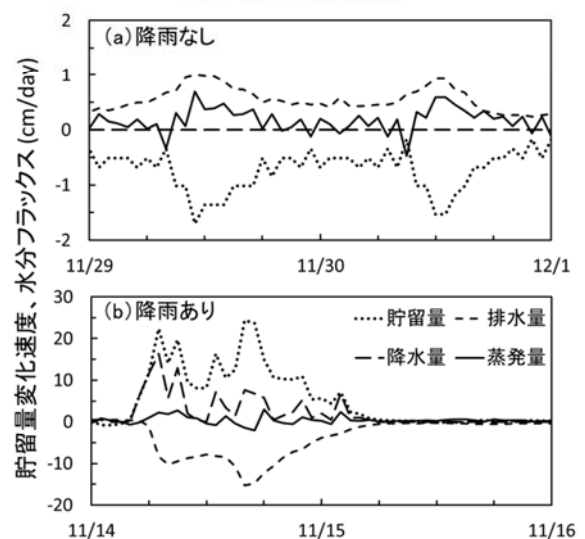


図2. 貯留・排水・降水・蒸発量の変化