

ライシメータによる水収支と蒸発速度の測定

513108 伊藤 孝宏 (土壌圏循環学教育研究分野)

はじめに 圃場の水循環を把握し適切な水管理を行うためには、水収支を定量的に評価する必要がある。特に、圃場の蒸発量を直接測定することは難しいが、重量測定可能なライシメータで貯留量変化量と排水量、雨量計で降水量をそれぞれ測定し、以下の水収支式に適用することで蒸発量の推定ができる。

$$\text{蒸発量}(E) = \text{降水量}(P) - \text{排水量}(D) - \text{貯留量変化量}(\Delta W) - \text{①}$$

しかし、電子天秤や雨量計の測定精度の違いは E の推定に影響を与える。また、 ΔW は計算する時間間隔によってバラツキを示すことや、ライシメータ内の土壌が飽和状態となった際、装置からの水漏れの影響を受けるという問題もある。そこで、雨量とライシメータ重量変化を比較して水収支の計算に与える影響を確認し、また ΔW を正確に評価することで E を推定することを本研究の目的とした。なお、今回はライシメータの下端給排水機能がないため、 $D = 0$ とした。

現場観測 三重大学内圃場で 11/22~1/24 の期間、現場観測を行った。直径 30 cm、高さ 30 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。ライシメータ下端の電子天秤(測定精度 ± 7 g、 ± 0.01 cm)で重量 W 、転倒升式雨量計(分解能 0.2 cm)で P を測定した。この時、ライシメータ下端およびライシメータ外部の同一深度の土中水圧力をテンシオメータで測定した。測定した P と ΔW を①式に適用し、 E の推定をした。また、 ΔW の計算を行う時間間隔は、バラツキが小さく、滑らかな日変化を表す 2 時間間隔を用いた。

結果と考察 降雨が大きくライシメータ内の土壌が飽和状態の時、装置からの水漏れによる W の減少を確認した。そのため、降雨が小さくかつ土壌が不飽和状態の時の積算降水量と重量変化に注目した(図 1)。降水量は重量変化を過大評価し、降雨終了直後に最大約 0.06 cm の差が生じた。これは①式を適用した際に、 E を過大評価することを示している。そこで、降雨後で装置からの水漏れにより、 W が正確に測定できないと考えられる土壌が飽和している時間帯は E の推定を行わないことにした。また、降雨過程は十分な精度で水収支が計算できないことから、蒸発は起こらない($E = 0$)と仮定した。以上の事を考慮して推定した E の経時変化を図 2 に示した。降雨なし期間は、日中に最大 1.2 cm/day の蒸発があり、深夜は 0 に近く、蒸発の日変化を捉えることができた。

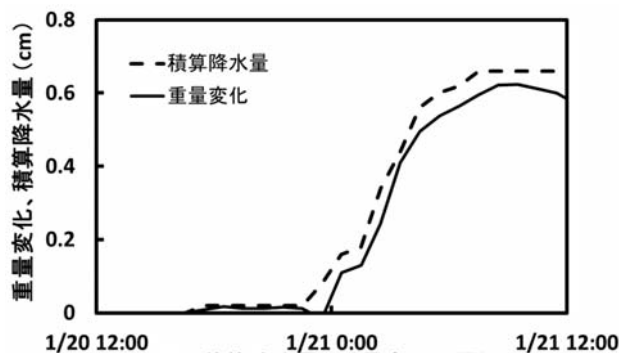


図1 積算降水量と重量変化の関係

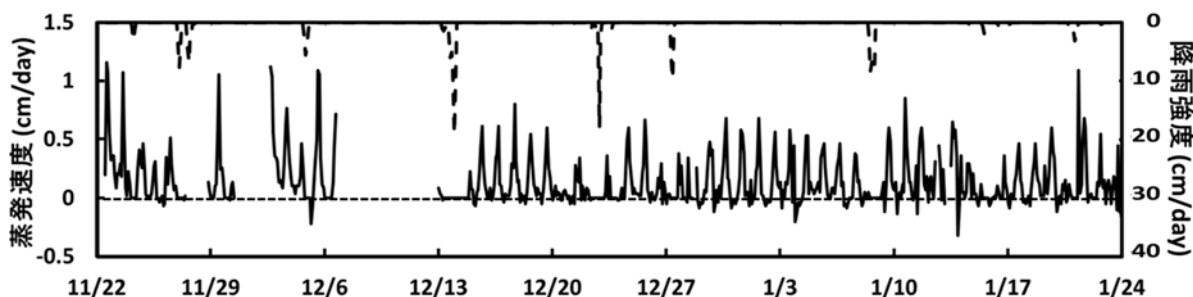


図2 蒸発速度と降雨強度の関係