

構築した下端給排水重量ライシメータによる水分・塩分計測 Measurement of Water and Salt Content Using a Constructed Bottom Drainage and Supply Weighing Lysimeter

中菌未結¹・中山伶音¹・Fadhil Noor²・徳本家康¹
¹佐賀大学農学部・²鹿児島大学大学院連合農学研究

要旨(Abstract) :

本研究では、圃場における下方浸透を測定するため、下方給排水ポンプを用いた重量ライシメータの実証試験を行った。外部テンシオメータの圧力に基づき、圃場容水量から飽和条件の範囲において、ライシメータ下端圧を制御できた。

キーワード： 圧力制御, リーチング, 地下水位変動

Key words: Pressure control, leaching, groundwater level fluctuation

1. はじめに

本研究では、下端給排水ポンプを用いて、ライシメータ下端と外部の圧力が等しくなるような重量ライシメータを構築した。圃場における実証試験により、降雨および地下水位変動条件においてライシメータ内外の水分・塩分計測を比較することで、ライシメータ内の水分・塩分計測の評価を試みた。

2. 方法

2. (1) 圃場における実証試験

対象圃場は、熊本県玉名市の横島干拓地である (Fig. 1a)。施設園芸用ハウスの屋外において、攪乱土を充填した 50 cm 長の重量ライシメータを圃場に埋設した。2024 年 7 月末から 8 月上旬には、ハウスにおいて、灌水かけ流しによる除塩作業を実施した。

2. (2) 実験装置の概要

Fig. 1b は、設置した下端給排水システムと重量ライシメータの概略図である。ライシメータ下端にはポンプから給排水を行うポラスカップ 2 つとテンシオメータ 1 つを設置し、フィルターの役目を果たす珪砂を均一に充填した。重量ライシメータ下端と給排水タンクの下端には電子天秤を設置し、ライシメータ内の水収支を把握できる。外部圧力(h_{out})

の測定には、テンシオメータを利用した。給排水システムの制御では、Campbell 社製のデータロガー (CR1000X) を用いて、下端圧力 (h_b) が外部圧力と等しくなるように給排水を行い、ライシメータ下端において外部圧力±圧力幅を再現できるようにした。ライシメータ内外には、TDR プローブを埋設して、比誘電率 (ϵ) やバルク EC (σ_b) を 1 時間間隔で計測をした。また土壌水分計測の傍に井戸を掘削し、地下水位を計測した。

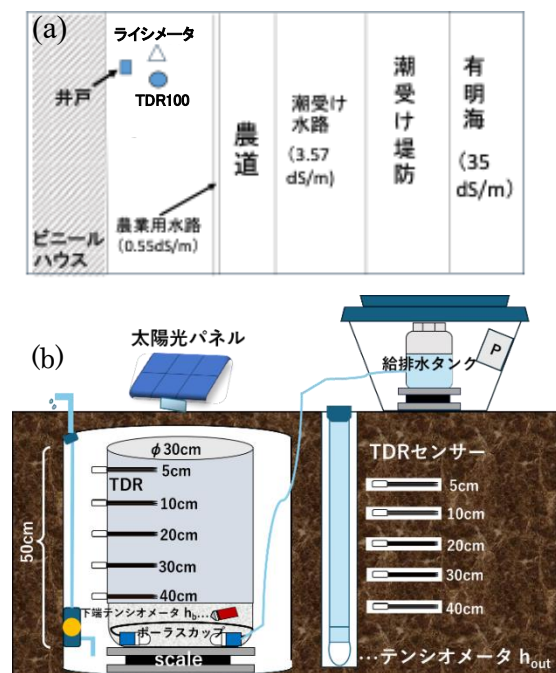


Fig. 1 干拓地における計測の概略図：計測機器の設置位置(a), 埋設した重量ライシメータ(b)

3. 結果・考察

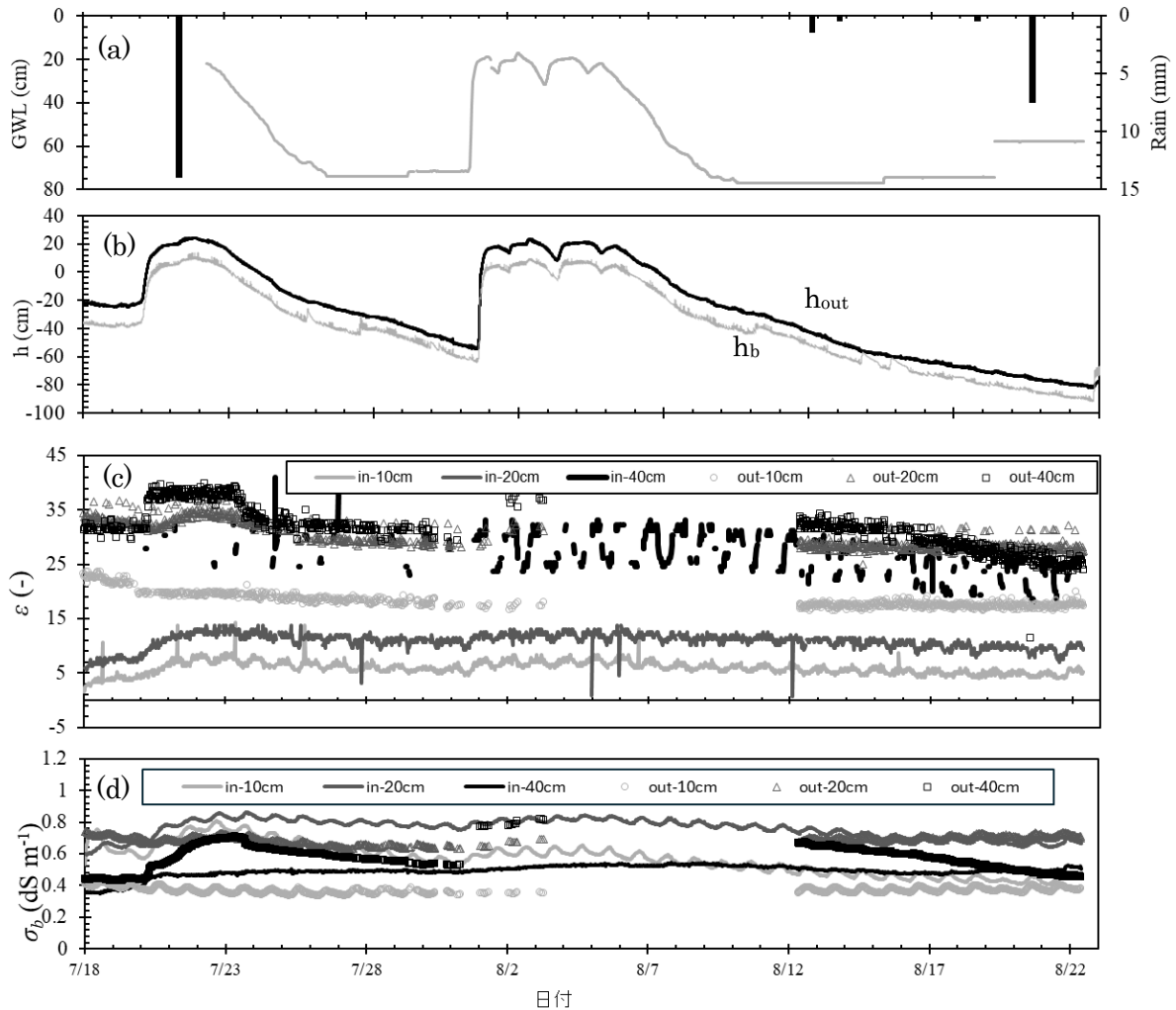
対象圃場では、栽培期間終了後に点滴灌漑を用いた除塩作業により、地下水位の上昇がハウス外でも確認された (Fig. 2a)。除塩作業は7月中旬から8月上旬にかけて2回実施され、地下水位は地表面から 20 cm まで達した。地下水変動に伴って、深さ 50 cm の位置で計測したライシメータ外の h_{out} は 30 cm の湛水条件に達した (Fig. 2b)。ライシメータ下端の h_b は、飽和領域において、 h_{out} ± 圧力幅 最大 15 cm 以内で制御することができた。 ϵ の経時変化では、地下水位の上昇により、ライシメー

タ内外において、深さ 40 cm の ϵ が高くなった (Fig. 2c)。 σ_b では、ライシメータ内外および深さにおいて差異がみられたものの、ハウス外の非作付け地にも関わらず、 $0.3 \sim 0.9 \text{ dS m}^{-1}$ の高い値で推移した (Fig. 2d)。

4. おわりに

本研究では、重量ライシメータを用いて、干拓地のリーチング除塩過程を計測できた。今後は、リーチング除塩過程の定常・非定常水分流れが生じる条件において、下方への水分フラックスの算定や溶脱した塩分量の推定などを予定している。

謝辞：本研究は、JSPS(課題番号: 23K05448, 23H02326)の助成を受けたものである。ここに感謝します。



Figs.2 圃場におけるライシメータ計測の経時変化：地下水位および降水量(a), h_b および h_{out} (b), 比誘電率(c), バルク EC(d)