

深層粘土層を有した黒ぼく土ナガイモ圃場における降雨時の土壌中の体積含水率及び電気伝導度の変動

Fluctuations in volumetric water content and electrical conductivity of soil during rainfall in a yam field on Kuroboku soil with a deep clay layer

○落合博之 山脇和真 吉田穂 高松利恵子 森淳

Hiroyuki Ochiai*, Kazumasa Yamawaki*, Minoru Yoshida*, Rieko Takamatsu*, Atsushi Mori*

1. はじめに

青森県上北農業地域は十和田火山灰由来の黒ボク土が厚く堆積した地域であり、深耕性の根菜類の栽培が盛んである。その中の主要な農作物の一つであるナガイモにおいて、排水不良を起因とした生育障害が問題となっている。ナガイモの栽培管理は溝掘機を用いて、植え溝と呼ばれる溝を1m掘削し、畝立てを行い、畝直下の物理性を良好にする栽培が行われている。近年、大雨によって黒ぼく土下層部に水が溜まることから排水不良による奇形要因として示唆されている(遠藤ら, 2016)。青森県上北地域のナガイモ圃場では黒ぼく土下層に粘土層を有しており、本研究では排水不良の原因の一つとして粘土層の影響を検討した。また、植え溝幅が約15cmと狭いことから、植え溝(畝)と畝間の体積含水率と電気伝導度を比較することで物質移動について評価した。

2. 実験方法

調査地は青森県上北郡東北町の農家が所有するナガイモ圃場とし前年に深さ約30cmで奇形が発生したナガイモ圃場とし、チェーン式トレンチャーを使用した畝内および畝間の両端にTDRプローブを埋設した(Fig. 1)。測定期間は2023年7月7日～10月6日で行い、実験はCampbell Scientific社製TDR200, CR1000, SDMX50を用いて比誘電率とバルク電気伝導度を10分間隔で計測した。その後、比誘電率から体積含水率を算出し、測定したバルクECはTDRセンサーを埋設した箇所の畝及び畝間の土を採取し、1:5水抽出法により土壌ECを測定し、EC_w(間隙水の電気伝導度)に校正した。また貫入式土壌硬度計を用いて1cm間隔で深さ90cmまでの貫入抵抗値を測定し、プローブを埋設した各層から100ccサンプラーを用いて不攪乱土を採取し、土壌の物理性を測定した。

3. 結果・考察

土壌硬度測定より、畝は下部まで膨軟であり、畝間の耕盤層は20cm付近を最大としておよそ20~30cmに分布していた。春(6月)と秋(10月)に採取した土

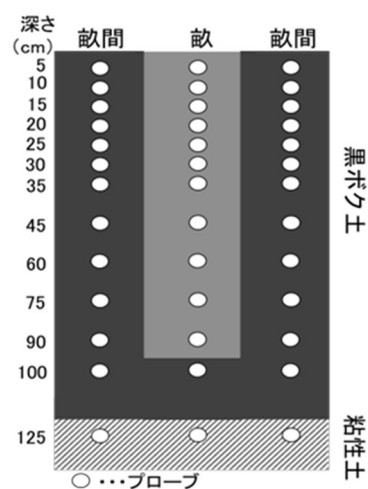


Fig. 1 TDR プローブ埋設状況

*北里大学獣医学部 School of Veterinary Medicine, Kitasato University

キーワード：体積含水率 電気伝導度 ナガイモ圃場

の土壌 EC を Fig. 2 に示した．春では 25 cm 以深に比べて畝と畝間の上部では土壌 EC の値は高かった．これは萌芽期に畝の盛土部分に散布した基肥の影響と考えた．また，秋では他の深さに比べて硬盤層以深の深さでの土壌 EC の値は高かった．これは肥料成分を含有した土壌水が降下浸透したからと考えられる．

Fig. 3 に畝間と畝で変動の異なった 8 月 12~15 日の EC_w 変化率を示した．畝間では深さ 45cm に比べ，深さ 5~35 cm まで θ が増加しており，硬盤層により水が停滞していることが示された．また，EC_w は 8/14 5:00 の深さ 5 cm が低くなり，15~35 cm では増加していた．これは硬盤層により水が停滞し溶質の移動が起こらなくなったことで起きたと考えられ，地表から移動してきた溶質はここで停滞していることが示された．畝では 8/14 で深さ 5~45 cm まで θ は増加しており，下層に水が流れていることが示された．また，畝間に比べて 8/14 5:00 の深さ 25cm まで EC_w は増加する傾向を示し，8/14 12:00 では深さ 25 cm で大きく増加し 25 cm 以深でも EC_w は増加した．畝間の 20 cm 以深の EC_w の減少と畝の 25 cm 以深の EC_w の増加から，畝間で飽和した水と共に畝に溶質が移流した可能性が示唆された．

Fig. 4 に EC の変動が顕著にみられた降雨イベント時の粘土層上部における体積含水率の変動を示した．下層においては畝間ではほとんど変動がみられないが，畝では降雨 3 日後に体積含水率の上昇がみられた．Fig. 3 より EC_w は畝ではほとんど変化が見られないことから移流による溶質の移動は深層では見られないことがわかった．一方で体積含水率の変動がほとんどない畝間では EC_w の上昇がみられることからこの要因について今後評価することがわかった．

4. 結論

畝間の透水性の低い硬盤層下部において畝間から畝への水の横移動により畝で不連続な水の流れが発生し，水の移動に伴って溶質が移動していることが分かった．これにより畝間からの横方向の水移動で溶質が畝に移流したことが示された．

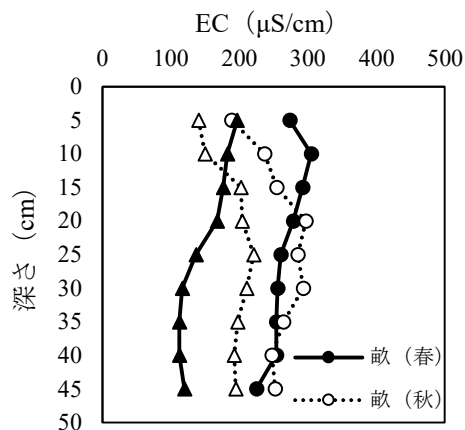


Fig. 2 ナガイモ圃場の土壌 EC の変化

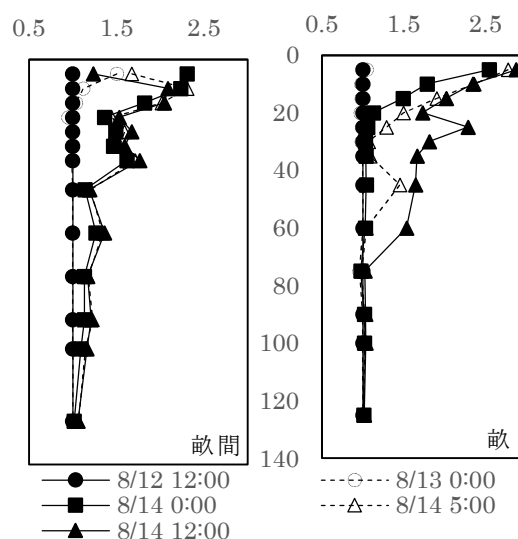


Fig. 3 降雨時からの EC_w 変化率

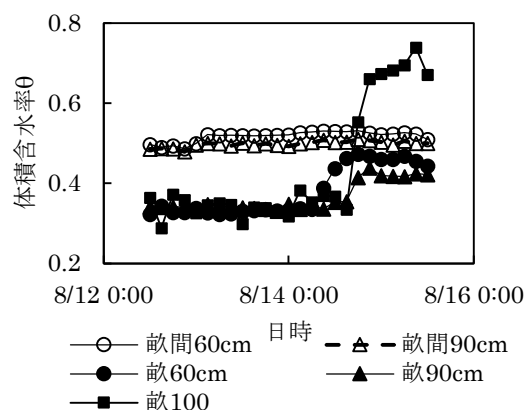


Fig. 4 降雨時の深層での体積含水率の変動