

灌漑手法の違いが作物根の空間分布および土壌物理性の変化に及ぼす影響
Spatial distribution of crop root and soil physical properties under different irrigation methods

○濱田耕佑*, 弓削こずえ**, 阿南光政**, 平川晃***, 凌祥之****

Kosuke Hamada, Kozue Yuge, Mitsumasa Anan, Akira Hirakawa, Yoshiyuki Shinogi

1. はじめに

灌漑スケジューリングを適切に決定する上で、作物圃場の消費水量を精度よく求めることは極めて重要である。作物圃場における消費水量は土壌の透水性および保水性などの影響を大きく受けることが知られている。土壌の透水性および保水性は土性によって変わるが、これらは同じ土性であっても作物根の生長に伴って変化する(Yuge et al., 2012)。作物の生育に伴う土壌の物理的な変化を考慮することで、作物圃場における消費水量のより精緻な推定が期待される。また、作物根の空間分布は灌漑手法によって変化することが報告されている(Lv et al., 2010)が、灌漑手法による作物根の空間分布の違いが土壌物理性に及ぼす影響を検証した例はほとんどない。本研究では、灌漑手法の違いが作物根の空間分布と土壌物理性に及ぼす影響を検証することを目的とした。

2. 模型実験

九州大学ガラス室内にて、2015年7~11月にかけて、アクリルのスリット(50×70×10 cm)を用いた模型実験を行った(図1)。本実験では島尻マージ土壌を一様に詰めたスリットを2つ設け、オクラ(*Abelmoschus esculentus*)を中央部に移植し、それぞれ地中灌漑および地表灌漑を実施した。地中灌漑区では深さ50

cmに灌水チューブを埋設し、マリオットで水分を供給した。いずれの試験区でも深さ25 cmの土壌水分がpF2.2に達した際に灌水をした。実験終了後、図2に示した地点において、スリット内土壌を採取し、これらの透水性および保水性を室内実験で評価した。

3. 透水性の変化

図2に示した地点で採土したサンプルおよび作物根を含まない初期状態のサンプル(初期サンプル)の飽和透水係数を求めた。採土サンプルの飽和透水係数を、初期サンプルの飽和透水係数($1.61 \times 10^{-3} \text{ cm s}^{-1}$)で除し、無次元化することによって、飽和透水係数の分布傾向を明らかにした。図3に無次元化した飽和透水係数の空間分布を示す。この結果から、地中灌漑および地表灌漑で透水性の空間的分布に違いが生じることが明らかである。

4. 水分特性曲線の変化

図2に示した地点で採取したサンプルの水分特性曲線を作成した。ここでは例として、図4に初期サンプルおよび地中灌漑の深さ35 cm中央部で採取したサンプルの水分特性曲線を示している。この図から、深さ35 cmの土壌サンプルでは、水分特性曲線の形状が初期状態から変化していることが確認された。作物根の伸張によって土壌の水分保持特性に変化が生じたためであると考えられる。

*九州大学大学院生物資源環境科学府/Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University

**佐賀大学農学部/Faculty of Agriculture, Saga University

***(株)高崎総合コンサルタント/Takasaki Sogo Consultant, Co. Ltd.

****九州大学大学院農学研究院/Faculty of Agriculture, Kyushu University

キーワード：土壌水分，土壌構造，畑地灌漑



図1 実験スリットの状況
Condition of experimental slit

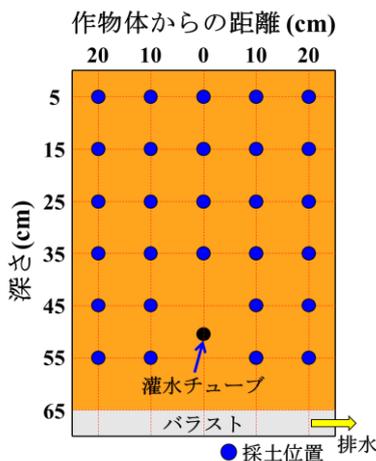


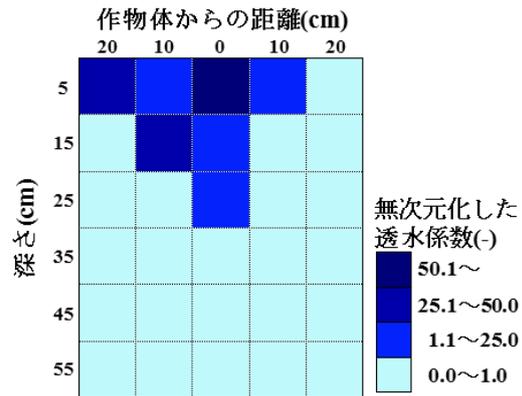
図2 実験スリットにおける採土地点
Points of soil sampling

5. まとめ

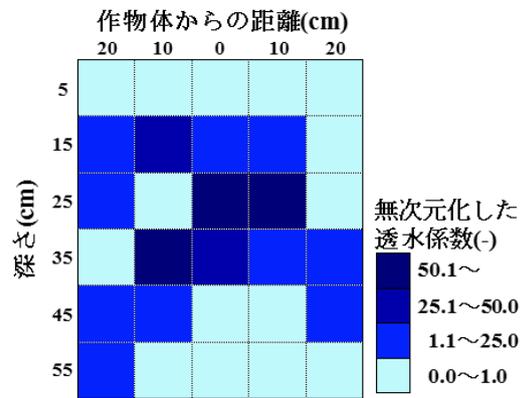
本研究によって、地表灌漑および地中灌漑では、透水性の変化に空間的な違いが現れることが明らかとなった。また、作物根の影響を受け、水分特性曲線に変化が生じることも確認された。今後は作物根の含有量と、透水性および保水性の変化との関係を詳しく分析する予定である。最終的には、作物根の時間的および空間的な広がりモデルで表現し、これらの土壌物理性に対する影響を考慮した土壌水分動態予測モデルの構築を行いたい。

引用文献

K. Yuge et al. (2012) Effect of crop root on soil water retentivity and movement, American journal of plant sciences, 3, 1782-1787



(a) 地表灌漑



(b) 地中灌漑

図3 無次元化飽和透水係数の空間分布
Spatial distribution of non-dimensional hydraulic conductivity

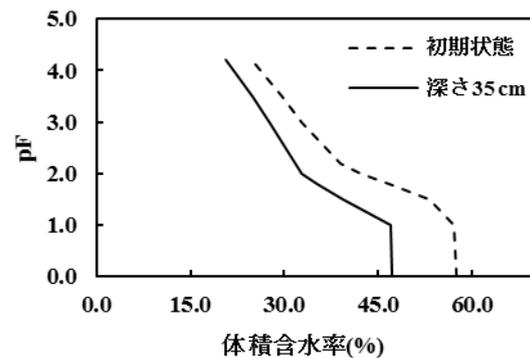


図4 水分特性曲線の比較
Comparison of soil water retention curve

G. Lv et al. (2010) Effect of irrigation methods on root development and profile soil water uptake in winter wheat, Irrigation Science, 28, 387-398