

サトウキビ畑における土壌物理性の季節変動について

Study on seasonal variation on the sugarcane field

岡本健*・酒井一人**・長裕幸***・中村真也**

Ken Okamoto*, Kazuhito Sakai*, Hiroyuki Cho³ and Shinya Nakamura⁴

1. はじめに

近年、気候変動による環境への影響を評価するために土壌中のガス、水分および溶質移動を取り扱う環境評価モデルが数多く開発されている。沖縄県においては、サトウキビ畑からの赤土流出や硝酸態窒素の溶脱、温室効果ガスの排出など、サトウキビ農業の環境負荷評価が求められている。それらの環境評価モデルでは、不飽和土壌における水・溶質移動の把握が不可欠であり、各土壌の飽和-不飽和の水分特性が重要となっている。

乾燥密度は土壌の間隙構造を評価する測定が比較的容易な項目である。長谷川ら(1977)によると、圃場の土壌構造は時間経過につれて、気象条件の変化による乾湿の繰り返し、耕耘と転圧、植生の有無等の要因により、乾燥密度の増加、土層の均一化が起こること指摘されている。サトウキビ栽培では無耕起期間が長く(春植え=1年, 夏植え=1年半, 株出し=2~2年半), 栽培期間中のサトウキビ畑の乾燥密度は幅広く分布しているといえるが、その季節変動は明らかではない。また、かんがい計画における水分特性曲線の調査においては、土壌区分、対象作物の圃場の管理状況に関しては留意するとされているが、土壌のサンプリング時期の違いによる影響は検討されていない。宮古島では広くサトウキビ畑が分布し、そのほとんどが地下水の涵養域でもある。地下水資源の管理、かんがいの両観点から乾燥密度や水分特性曲線の季節変動の把握が重要となる。

そこで本研究では、サトウキビ畑複数地点において、2011年1月から2013年6月の間において4回サンプリングした試料を用いて、乾燥密度、水分特性曲線の季節変動の検討、かんがい利用における水分特性曲線と乾燥密度の関係を把握することを目的とする。

2. サンプリングの概要および分析方法

対象地域は宮古島市白川田地下水流域内である。土壌は島尻マージであるサトウキビ畑の営農状況は、農家による聞き込みおよびサトウキビの生育状況の観察より

Fig.1 サトウキビ畑の営農状況

地点名	サンプリング日			
	2011/1/10	2011/12/20	2012/12/26	2013/6/7
1-SC	収穫直後	収穫直前(春植え, 株出し)	収穫直前(春植え, 株出し)	植付直後(春植え), 株出し
2-SC	収穫直後	植付直後(夏植え1年目)	収穫直前(夏植え2年目)	株出し
3-SC	収穫直後	植付直後(夏植え1年目)	収穫直前(夏植え2年目)	株出し
4-SC	収穫直後	植付直後(夏植え1年目)	収穫直前(夏植え2年目)	株出し
5-SC	収穫直後	耕作準備(耕起済み)	収穫直前(春植え), 株出し	株出し
6-SC	収穫直後	植付直後(夏植え1年目)	収穫直前(夏植え2年目)	耕作準備(耕起済み)
7-SC	収穫直後	収穫直前(春植え, 株出し)	収穫直前(春植え, 株出し)	植付直後(春植え), 株出し

Fig.1 に示す。土壌のサンプリングでは、表層 0-10cm から 100cm³ コアサンプラーを用いて 1 地点につき 3 試料の不攪乱試料を採取した。サンプリングした土壌は実験室内にて実験に供した。実

鹿児島大学大学院連合農学研究科博士課程 Doctor student, The United Graduate School of Agricultural Sciences, Kagoshima University
琉球大学農学部**Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus
佐賀大学農学部*** Faculty of Agriculture, Saga University

験項目は乾燥密度、水分特性曲線である。水分特性曲線は吸引法、遠心法で行った。

3. 結果と考察

調査期間内において、夏植え栽培が行われた4地点の圃場の乾燥密度の季節変動をTable.1に示す。圃場2-SCでは、圃場管理者である農家への聞き取りより、本調査期間を通して農業機械を使わなかったことが確認できた。このことより、圃場が密な状態であり続けたため、他の圃場に比べ乾燥密度の変動が少なかったと考えられる。全ての地点において、植付直後より収穫直前、収穫直後の乾燥密度が大きくなる傾向を示し、経時変化により土壌が密な状態になり乾燥密度が大きくなることが確認された。耕起の影響により大間隙が生じ、6-SCの耕作準備（耕起直後）の乾燥密度がもっとも小さくなったと考えられる。Table.2 (a)、

(b)に地点2-SC, 3-SCの水分特性曲線の季節変動をTable.2に示す。乾燥密度の変化が小さい地点2-SCは、土壌の間隙構造がほとんど変わらなかったため水分特性曲線の季節変動は小さかったと考えられる。耕運機、ハーベスター等の農業機械が一般的に使用されているサトウキビ栽培がおこなわれている地点である3-SCでは、植付け直後から収穫直前までに、気象等の要因によりpF1.5以下の大間隙が減少し、収穫時のハーベスターの踏圧により、更に大間隙が減少したと考えられる。かんがい計画によく用いられる有効水分の下限値pF1.5、上限値pF3.0の水分量と乾燥密度の関係をTable.3に示す。pF1.5の水分量では高い相関が得られ、島尻マージにおいては、一般的な重力水に相当する水分量は、乾燥密度の測定で推定可能なことが示唆された。pF3.0の水分量は概ね高い相関が得られた。

4. おわりに

サトウキビ畑における、土壌の乾燥密度および水分特性曲線の季節変動の行い、耕起後から収穫までに乾燥密度、pF1.5以下の土壌水分の変化は減少することが確認できた。乾燥密度と有効水分量の関係では、pF1.5において良い相関が得られた。pF3.0相当の土壌水分は、土粒子の表面吸着水であるため、粘土含有量、土粒子密度といった土壌の性質と検討を行なう必要があると考えられる。

参考文献

長谷川周一, 前田隆: 農業土木学会論文集 17 22-29 (1977)

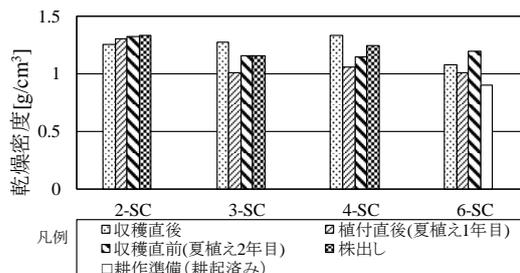
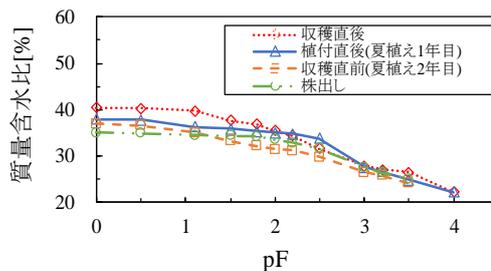
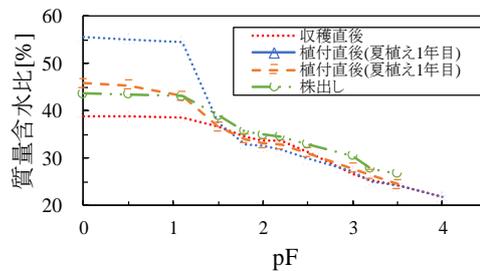


Table.1 乾燥密度の季節変動



(a) 2-SC



(b) 3-SC

Table.2 水分特性曲線の季節変動

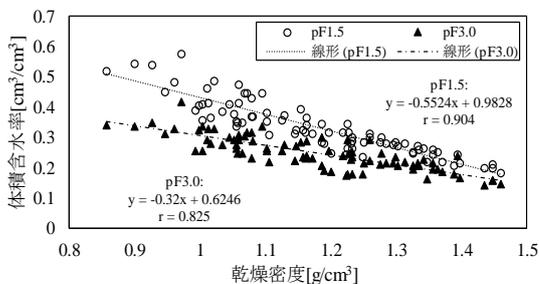


Table.3 乾燥密度と有効水分量の関係