

厚層腐植質多湿黒ボク土畑の作土層・硬盤層における粗孔隙

Macropores in Plow Layer and Hard Pan of Humic Wet Andosols Upland Field

○内田大智* 成岡 市*
(Daichi UCHIDA) (Hajime NARIOKA)

1. はじめに

本論では、三重県Y市S地区の厚層腐植質多湿黒ボク土畑地の作土層と硬盤層に形成されている管状孔隙の実態を調べた。

2. 方法

S地区の畑地において、作土層および15cm深の硬盤層から土壌試料を採取した。この試料の基本的土壌物理性や土壌水分特性、限界間隙を測定し、あわせて軟X線撮影を行い、粗孔隙の構造について検討した。

3. 結果と考察

3.1 厚層腐植質多湿黒ボク土

表層土壌図(5万分の1都道府県土地分類基本調査)から、畑土壌が厚層腐植質多湿黒ボク土であることを確認した。これは、やや不良な排水条件下で有機物を多く含み、黒色の表層土が50cm以上の厚みをなし、地下水位が高い台地などに堆積している。一般的に保水力が高く、湿害が発生しやすい特性がある。

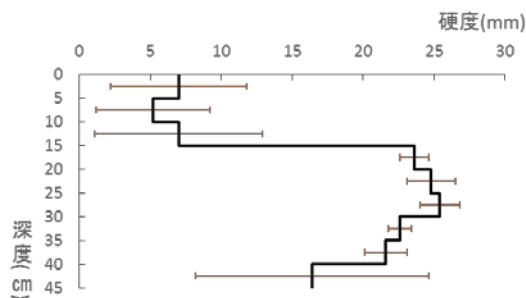


Fig. 1 土壌断面の硬度分布 (Hardness distribution of each layer)

*三重大学大学院生物資源学研究所

Keywords : 厚層腐植質多湿黒ボク土, 畑土壌, 作土・硬盤層, 粗孔隙, 管状孔隙



Fig. 2 土壌断面 (Soil cross section)

3.2 S地区畑地土壌の湿害について

室内実験から、調査畑の土壌には高い保水力があつた。現地調査から、深度20cm以深の硬盤層が畑地全体に発達していることがわかつた。地主農家から、S地区は排水性が良好である反面、高い保水力によって湿害が発生していることを確認した。

3.3 作土層と硬盤層

作土層と硬盤層の間隙構造について、pF水分分布曲線(Fig. 3)から非毛管・毛管の境界をpF1.8と判断した。

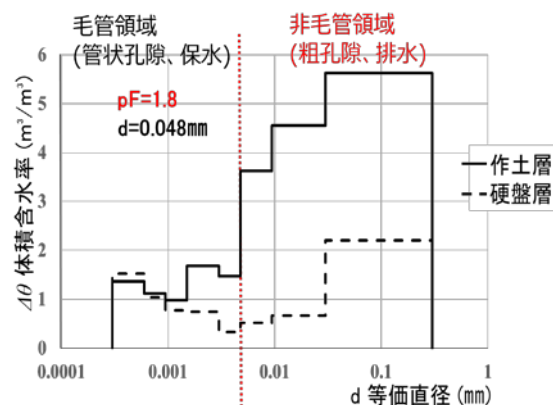


Fig. 3 土壌水分特性(pF水分分布曲線) (Result of pF-moisture test)

結果、作土層は「水性不良、保水性高」であり、さらに、軟X線影像から「団粒構造」を確認し、粗孔隙によって排水機能が保たれていると判断した。硬盤層は「排水性良好、保水性高」であり、土壤硬度が大きく、軟X線影像でも団粒の判別がつかず、管状孔隙が分布していた(Fig. 4)。

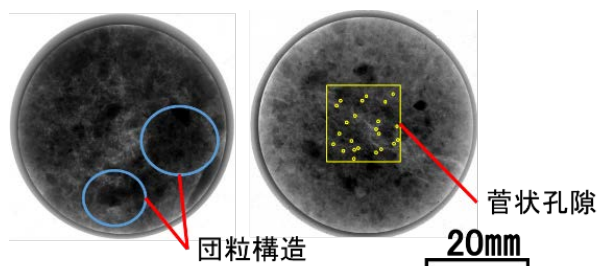


Fig. 4 S 地区の作土層(左)と硬盤層(右)の土壤構造 (Soil structure of plow layer and hard pan)

限界負圧試験から求めた管状孔隙の平均径は、作土層は 0.27mm、硬盤層は 0.21mm であった。「一般的な管状孔隙内径は 0.8~1.2mm」(成岡,1991)を比較すると、比較的小径であった。

3.4 水田耕盤層との比較

軟X線影像のうち、管状孔隙と判定できる影を中心にした周囲を 200 pixel×200 pixel (4mm×4mm)で切り取り、pixel ごとの濃度階調値に変換し、X 軸を pixel、Y 軸を濃度階調値とした(Fig. 5; 岡田義岳, 2017)。このデジタル画像を元にして管状孔隙の内径を求めた。このような造影剤を入れず斑鉄形成のない軟X線影像では管状孔隙の認識は困難だったが、濃度階調の変曲点を孔隙開口部として測定することにした。

管状孔隙の内径について (Table 1)、限界負圧から求めた内径 0.21mm では細いことから、S 地区の硬盤層の孔隙内径は畑型よりも水田型の管径に近いと判断した。

硬盤層では、毛管間隙および非毛管間隙がほぼ同じ割合で分布しており、この排水性および透水性は作土層よりも高いことがわかった。

このことから、作土層は土壤硬度が低く、根の進入が容易だったと推定した。一方、硬盤層は土壤硬度が高く、Table 1 より孔隙分布密度が 1.1 個/cm²で

あった。既往値が 2.3 個/cm²であったのに対して若干小さい。これは、畑地の作土層と硬盤層の通気性が不連続であること、硬盤層では粗孔隙密度が小さく土壤基質の水・ガス交換が迅速に行われられない可能性が示唆される。

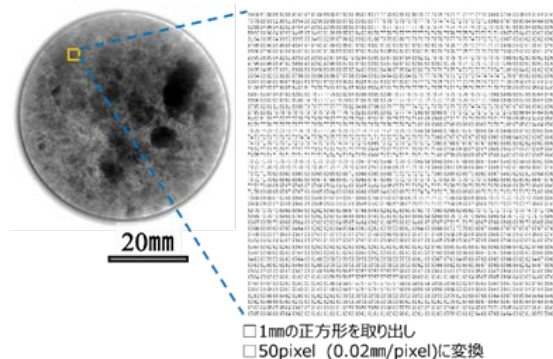


Fig. 5 画像の濃度階調値 (Convert image to density tone value)

Table 1 管状孔隙の内径および孔隙分布 (既往値の比較) (Tube diameter and pore distribution of each tubular macropores)

管状孔隙	成岡(1991)		大島(2013)	
	水田型(平均)	畑型(平均)	畑(硬盤:今回)	干拓地水田耕盤
管径(mm)	0.6 ± 20%	1.0 ± 20%	0.63	0.6
孔隙分布 (個/cm ²)	x	x	1.1	2.3

4. おわりに

畑地硬盤層の粗孔隙密度が小さいことによって、畑土壤に湿害が発生した理由が示唆された。粗孔隙密度のあり方が土壤環境条件に影響することに注目したい。湿害対策として、硬盤層の排水機能を高めるための方策を検討する必要がある。

本論をまとめるにあたり、現場調査および室内実験にあたった三重大学農地工学研究室専攻生に深く感謝申し上げる。

引用文献

成岡市(1991): 土壤の粗孔隙の計測法とその物理的機能に関する研究, 東京農業大学総合研究所, 紀要 1 / 大島国和(2013): トマト栽培圃場における土壤の排水・間隙特性, 三重大学卒論 / 岡田義岳(2017): 厚層腐植質多湿黒ボク土におけるコンポスト混入効果に関する一考察, 三重大学卒論