

新規干拓地土壌における耕耘層が塩類の動態に及ぼす影響

Effects of plowing layer on salt movement in the newly reclaimed land soil

○染原 昭仁*・丸居 篤**・中野 芳輔**

Akinori Somehara, Atsushi Marui, Yoshisuke Nakano

はじめに

新規干拓地において、干陸直後の土壌は高濃度の塩分を含み、排水性が不良であることから、営農を行うためには反転、緑肥混入、溝切および暗渠排水の埋設などを行うことによって土壌の物理的改善を行う必要がある。除塩が進行した後も緑肥の混入や耕耘等を継続することによって、土壌の構造が発達し、作物が良好に生育する熟畑化土壌へと変化していく。しかし、新規干拓地では上層の土壌の物理的改善が得られた後も、暗渠付近の下層の土壌中には多くの塩が残留している。干天などで土壌水分の毛管上昇が続くと、暗渠付近から塩分が遡上し作物に影響を及ぼす可能性があるが、それを防ぐ対策の一つに耕耘によって毛管を切断することが考えられる。

本研究では、新規干拓地土壌における耕耘層が塩類の動態に及ぼす影響について検討することを目的としている。

土壌調査および毛管切断実験

長崎県諫早市の諫早湾干拓地試験圃場において、深さ 60 cm まで 10 cm ごとの土壌を採土器により採取し、土壌水分特性の測定を行った。pF0~2.2 の水分張力については吸引法、pF3.0~3.8 の水分張力については遠心法で測定した。飽和透水係数は変水位測定試験により測定した。また、深さごとの EC 値を乾燥土壌と蒸留水が 1:5 とする浸出液法で測定した。

実験の土壌として、諫早湾干拓地試験場内圃場において、地表面から 15 cm 付近を作土層、45 cm 付近を心土層として採取した。図 1 に示すよ

うに、ワグネルポット (1/5000 a) に砂利を敷き、心土層の土壌を 10 cm、作土層の土壌を 15 cm、あらかじめ測定していた湿潤密度を用いて、対象地区と同じ密度になるように詰めた。地下水としてマリオート給水装置を用いて 40 mS/cm の NaCl 水溶液を供給した。

実験の条件は灌漑の有無および耕耘の有無による 4 種類の組み合わせで行った。灌漑は水分特性曲線から求めた TRAM 量 (全容易有効水分) 20.0 mm を 5 日間断で 2 回行い、その後乾燥を促進させるため TRAM 量の半分 10.0 mm で 7 日間断を 6 回行った。また、耕耘層の厚さは土壌表面から約 5 cm に設定し、灌漑後 2 日目に耕耘を行った。それぞれの条件での状態変化を見るために、ポットは 8 体用意し 20 日後および 60 日後に 1 つずつ解体し、深さごと (1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm, 7 cm, 9 cm, 11 cm, 14 cm,

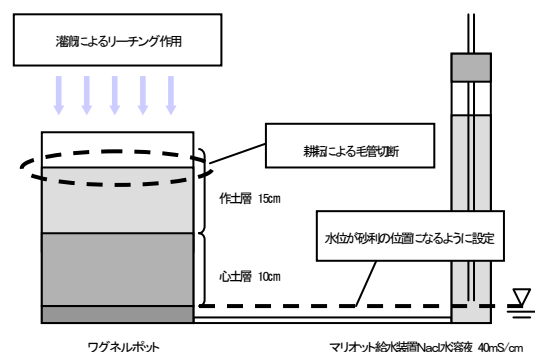


図 1 毛管切断実験装置

Fig.1 The equipment of experiment of a cross capillary

*九州大学大学院生物資源環境科学府 Fac. of Agr. Grad.School, Kyushu Univ.

**九州大学大学院農学研究院 Grad.School, Kyushu Univ.

キーワード 耕耘 毛管切断 干拓地

17 cm, 20 cm, 23 cm) の土壌を採取した。各深さの土壌の EC 値を 1:5 浸出液法によって EC メータで測定した。

結果と考察

図 2 は現地土壌の土壌水分特性曲線である。各層の土壌の体積含水率は全体的に高く、粘性土の特徴を表している。35 cm 以下は 25 cm までと比べて、有効水分量 (pF1.5~3.0) が小さく、上層と下層で構造が異なることがわかる。図 3 を見てみると地表での EC 値は暗渠近くの深さの EC 値に比べ小さく、30 cm 付近から EC 値は急激に増加している。地表面では土壌改良、降雨および灌漑によってこのように EC 値が低いと考えられる。

図 4 は、それぞれ実験開始から 20 日後および 60 日後の土壌の EC 値変化である。灌漑無しの実験では、20 日目から表面で EC 値に大きな差が認められた。耕耘したポットでは表面の EC 値は 20 日後で約 1.0 mS/cm, 60 日後で約 2.0 mS/cm であったが、耕耘しなかったポットでは 60 日後に約 9.0 mS/cm まで上昇した。灌漑を行った実験では、20 日後では各条件で 1.0 mS/cm 前後と変化が見られなかった。60 日後のグラフによれば、EC 値が 2.6 mS/cm から 1.1 mS/cm となり塩の表面集積は抑えられていることがわかる。次に灌漑の有無での EC 値を比較してみると、灌漑を行ったものでは共に 60 日後の値は耕耘層を設けたもので約 0.2 mS/cm, 設けなかったもので約 5.8 mS/cm とそれぞれ低下しているため灌漑によるリーチングの効果が得られていることがわかる。このことから、現地の状態では耕耘された表層土壌は塩の集積が起こりにくく、また灌漑を行うことによってリーチングの効果が得られ塩が下層に向うことが明らかとなった。

おわりに

今後の課題として、耕耘により作られる土塊中の塩の動態、植物の根群域における塩の分布を明らかにする必要がある。また、三次元的に地表面から暗渠周辺の土壌中における塩の挙動も明らかにする必要がある。

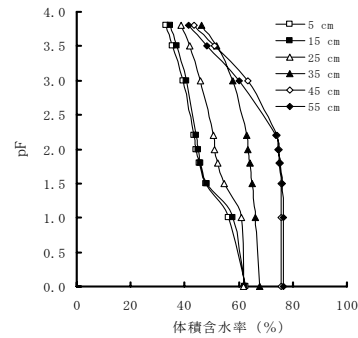


図2 諫早湾干拓地土壌の土壌水分特性曲線

Fig.2 Soil water characteristic curve

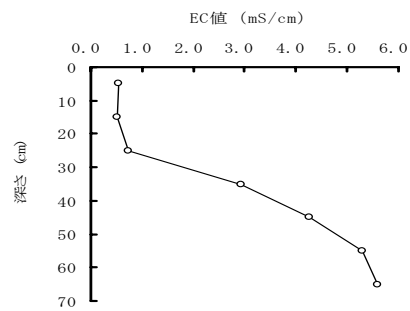
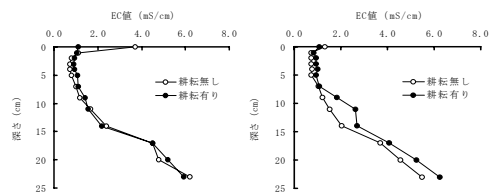
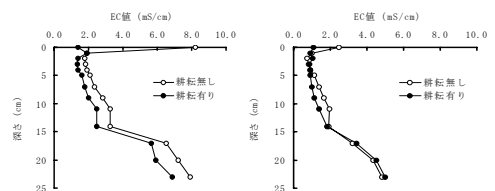


図3 浸出液法による現地土壌の EC 値

Fig.3 EC value on the spot



(a) 20 日後 (左: 灌漑無し, 右: 灌漑有り)



(b) 60 日後 (左: 灌漑無し, 右: 灌漑有り)

図4 実験 60 日後における EC 値の変化

Fig.4 The change of EC value at 60 days