

反転耕起が諫早湾干拓地土層の変化に与える効果

Effect of Upside Down Plowing on Change of Soil Properties of Isahaya Bay Polder

温水弘之* 赤江剛夫**

Hiroyuki NUKUMIZU and Takeo AKAE

1. はじめに 諫早湾干拓地では1997年4月に潮受け堤防の締め切りが完了して、中央干拓地の本格的な干陸がはじまった。この間に水切り工や反転耕起といった圃場乾燥工が施され、干拓地土層は新しい環境のもとで着実な変化を遂げてきている。本報告は、1998年から2002年の5年間に於ける諫早湾干拓地土層の諸物理性変化の経過を、特に反転耕起による干拓地土層の変化に注目してその効果を検討したものである。

2. 調査概要 1998年～2000年夏および2001年～2002年秋、中央干拓地の陸から海に向かうほぼ中心線上、B-1・B-2・B-3地点において、5,10,15,20,30,40,50,60cmの深さから100ccサンプラーで不攪乱土壌を採取し、含水比・塩分濃度・水分特性曲線など基礎的な土壌物理化学性を測定するとともに、地耐力を測定した。2001年夏からは反転耕起が行われた。2002年の調査時にはB-1地点で1回、B-2地点では3回の反転耕起が行われており、B-3地点では行われていない。

3. 調査結果 (1)含水比・塩分濃度・硬度の経年変化: Fig.1にB-1地点における含水比の経年変化を示している。干陸から徐々に含水比の低下が見られたものの2001年調査時に含水比の低下が停滞していた。ところが2002年の調査では、特に20cm以深での含水比の低下が見られ、深さ50cmでも含水比100%程度となった。Fig.2にB-1地点における深さごとの塩分濃度分布(EC1:5)の経年変化を示す。塩分濃度も含水比同様干陸から徐々に低下してきていたが、2001年にその低下は停滞した。ところが、2002年には塩分濃度は大幅に低下した。特に、20cm以深においてその低下は顕著である。これは、含水比の経年変化と非常によく似た傾向を示しており、含水比の低下とともに塩分濃度の低下が進んでいることをうかがわせる。B-2地点でも50cm以深でB-1地点と同じ傾向が現れた。B-3地点では、現在停滞している。

反転耕起を行う前までの2001年調査では、どの地点も表層の地耐力が最も高く深さ20～30cmまで漸減しそれ以深では一定値をとる分

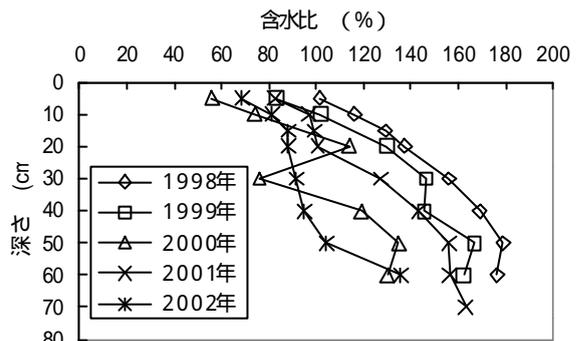


Fig.1 Change of distribution of water content at B-1 site

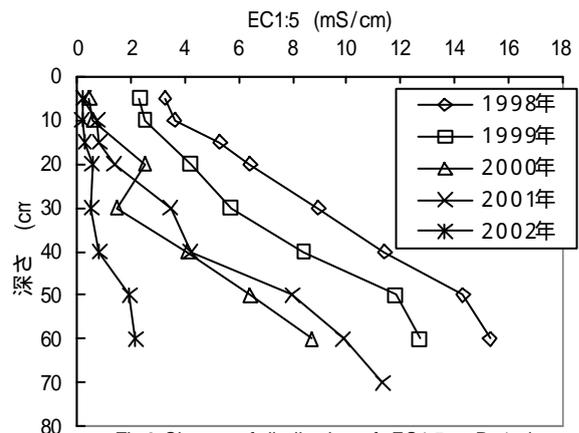


Fig.2 Change of distribution of EC1:5 at B-1 site

* 岡山大学大学院自然科学研究科 Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University

** 岡山大学環境理工学部 Faculty of Environmental Science and Technology

キーワード: 乾燥 反転耕起

布を示したが、2002年の反転耕起後では表層の地耐力が小さく、30~40cmまで漸増しそれ以下で一定値をとるといふ分布であった。しかし、この分布は未耕起であるB-3地点でも同じであった。これは、表層では繁茂したヨシ根系の土層構造破壊と団粒化構造の形成のためだと考えられる。下層では、初期の構造が保たれたまま含水比の低下が進行したためであると考えられる。反転耕起が行われたB-1地点とB-2地点では深さごとの分布形状が似ていても地耐力は全層的にB-1地点の方が大きかった。これは反転耕起後の経過日数の違いによるものと考えられる。反転耕起は一時地耐力を減少させるもののその後は回復し、深部まで地耐力を増加させる効果をもつものと考えられる。

(2) 反転耕起区と未反転耕起区の土層の比較： 2001年の調査では、B-1地点において反転耕起区と未反転耕起区での比較調査を行った。未耕起区の含水比分布は表層から下層へと水分量が増加しているが、反転耕起区では表層から50cmまで含水比が100%前後に低下し、耕起層全体で乾燥が進行していた。深さごとの塩分濃度分布(Fig.3)は、未耕起区の表層で1mS/cm以下に低下しているが、70cmでは11.5mS/cmまで増加している。これに対し、反転耕起区では表層から30cmまではほとんど直線で1mS/cm以下であり、30cm以深50cmまでわずかに増加するが50cmでも2mS/cmであり、土層深くまで塩分濃度低下が進行している。これは、反転耕起にともなって生成した大間隙すなわち土塊表面にむかって乾燥にともなう塩分移動が発生し、降雨などで洗脱された塩分が大間隙ネットワークを通じて排水路系へ排出されたためであると考えられる。

Fig.4は含水比と塩分濃度の関係をプロットしたものである。自然状態では含水比の低下とともに徐々に塩分濃度が低下しているが、反転耕起をした地点では一気に含水比の低下と塩分の低下が起こっている。

Fig.5は反転耕起区と未反転耕起区の水特性曲線を比較したものである。図から反転耕起区の土壌では低pF水分の保持能力が低下しているのがわかる。これは反転耕起をしたことによって深さ50cmまでにも気相が侵入し、それによって乾燥が促進され、乾燥によって土壌物理性が変化し水分保持能力に影響を与えているものと思われる。

4 おわりに 反転耕起が土層に及ぼす影響が大きいたことが明らかになった。土層内に気相が存在することによって乾燥が促進され土壌物理性を変化させることは、除塩を促進させるうえで重要である。よって、その効果をもたらす反転耕起は、熟土化促進において重要な工程として機能していることが明らかになった。

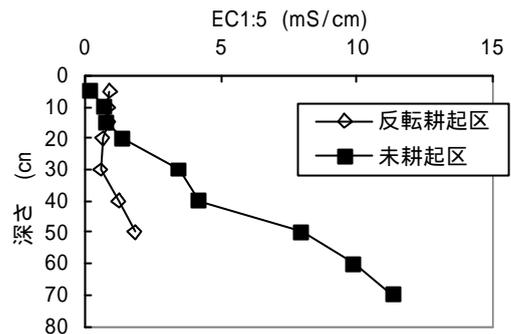


Fig.3 EC1:5 of plowed and non-plowed field at B-1 site

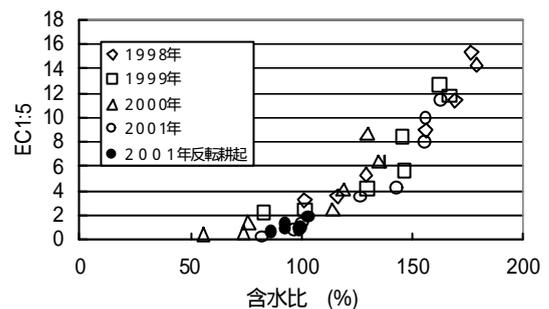


Fig.4 Relation between water content and EC 1:5 at B-1 site

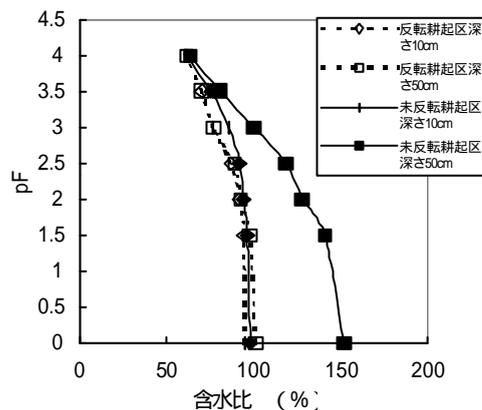


Fig.5 Water retention curves of plowed and non-plowed fields at B-1 site