

水田土壤構造富化に関する動的研究

第1報 水田への土壤構造の富化方策(地中耕起の考え方)について

井手一浩・徳安雅行・下村忠夫・井手 勉

(佐賀県農業試験場)

IDE, K., TOKUYASU, M., SHIMOMURA, T. and IDE, T.

Structure-forming Practice of Paddy Soils

Part 1. The System of Subsoiling in Paddy Fields.

緒 言

水田の土壤断面の特徴として通常作土の直下に鋤床層が、さらにその下層は酸化的集積層が形成されている。しかもこの両層はともに土壤は堅密で透水性が殆んどないのが普通である。

このような緻密にして土壤構造が発達していない層位の存在は湛水するには頗る有利な反面、降雨および滞水により直播水稻の発芽、苗立ちを不良¹⁾にしたり、作物根群の発達に支障を来す²⁾うえに、スムーズな養分吸収をも抑制することが知られている。なお水稻の良質多収には水田への透水性の附与(適正³⁾滲透水量)が重要であることが解明されている。

したがって筆者らは乾田直播技術確立と夏作のみならず冬作物の良質多収のためにも、作物生産の基盤である水田に対し適切な透水能の附与が必要であり、特に暖地多雨地帯では急務であると考えた。

その為には先に述べた両不透水層が最大の問題点と思ひ、この両層に透水能を与え土壤構造を富化する方策を探究し次のようなことを明らかにした。

1. 平坦部粘土質水田土壤断面の現状

戦後歩行用耕耘機の急速な発達に伴い次第に作土が浅くなる傾向にあったが、現在ではロータリ型歩行用耕耘機が完全に普及し、殆んどの水田作土の厚さは10cm内外である。したがってその直下が通常5~6cm内外の厚さの堅密な鋤床層(A₁₋₂層)となっている。さらにその直下よりB層になるが前述のとおり酸化的集積層のB層位上半部(B₁層)も極めて緻密な層をなしている。B層位の下半部B₂層よりBG層と下層になるにしたがい地下水の影響もあり、土壤断面の硬度は急激に減少している。

2. 試 験 方 法

前記のような現状を考慮し次の処理を行った。

(1) 供試水田土壤類型

強粘土構造鉄、マンガン分化型

(2) 弾丸暗渠施行(地中耕起)

クローラ型トラクター(35P, S.)で、けん引モールドレイナー装着(直径10cm)

(3) 施行位置

深さ: 25cm, 30cm, 35cm, 60cm

渠間: 2m, 5m,

(4) 白色塗料流し

所定の位置にN型減水深框(横穴はビニール布で塞ぐ)を接地し白色塗料原液の5倍液を10ℓ流す。

(5) 亀裂調査

滲透完了後、土壤断面を作成し白色塗料の分布状況を写真撮影またはスケッチする。

3. 結果と考察

普通の粘土質水田の場合、B層位上半部に弾丸暗渠を通すことにより、鋤床層とその直下の集積層に亀裂を与え最も堅密な両土層に構造を与え得ることが明らかになった。

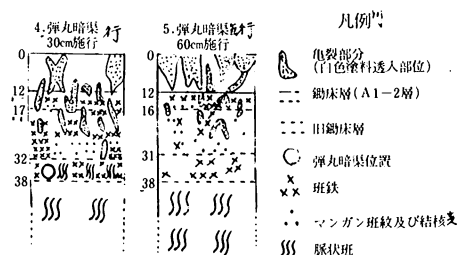
1.弾丸暗渠なし(渠間5mの暗渠間) 2.弾丸暗渠25cm施行 3.弾丸暗渠30cm施行



[図-1] 土層の亀裂状態 (1) 47.3.3

図1, 2に示すように田面よりの深さ30cmの位置が最も多くの亀裂を発生し、次いで深さ25cm, 35cmの順にこれに続いて亀裂を生じた。

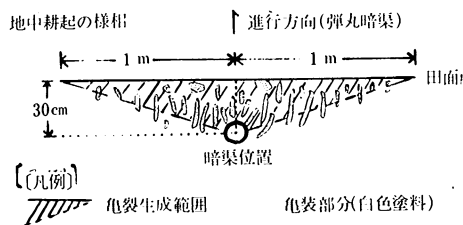
同じく深さ60cmと渠間が長すぎる位置の弾丸暗渠



〔図-2〕土層の亀裂状態 (2) 47. 3. 3

では殆んど亀裂を生じない。前者は弾丸暗渠の位置がB層位下半部およびそれ以下になり、この軟い土層の部分での弾丸暗渠では堅密で、しかも比較的距離が離れたA1-2層、B層には何等の影響も与えず亀裂も殆んど生じせしめ得ないからである。

また亀裂を生成する横巾は暗渠深約30cmの場合、通常暗渠位置直上地表部地点より左右に約1mあてで弾丸暗渠1本あての有効範囲は計2mとみなされる。



〔図-3〕亀裂生成状況 47. 2

なお地中における亀裂発生状況は図3に示すとおり暗渠位置の地表部地点より左右とも1mの地点と暗渠孔を結ぶ両直角三角形の範囲が主として亀裂を生成する部分である。したがって渠間2mの場合、亀裂発生部分すなわち人為的土壤構造富化の部分は作土上層はつながるが、暗渠間の両直角三角形の斜辺の下層部分は十分でないことになる。

以上の結果から亀裂を生じさせ土壤構造を富化する最も有効な弾丸暗渠の位置は普通の粘土質水田の場合、地表よりの深さは30cmを中心とし25~35cmの範囲であり、この場合渠間は2mが亀裂を生成する最大の有効な範囲であること、また暗渠の位置がいずれもこれ以上の深さや渠間になるほど亀裂の生成

が次第に少なくなることを究明した。

4. まとめと実際農業への応用

従来の弾丸暗渠施行は排水のみが主目的であったが、この排水も単に深く施行すると効果が大きくなるというのではなく、必要以上の深さではかえって効果が減少する。前述のとおり亀裂を作土から下層まで通じさせねば効果がない。以上の一連の方策は弾丸暗渠施行の手法を用いたが土壤構造の富化を主目的とし、同時に透水能も大ならしめることを考えたものである。したがって土壤条件、地形等に応じたまた湛排水の必要度も勘案した深さ、渠間が必要である。また弾丸暗渠を通した部分とその中間は地中の土壤構造量が当然異なるわけで経年変化に則応して土壤構造の富化と均一化をはかることが重要となる。これは水田全体に同じ深さで同様の構造を富化する横の面だけでなく、縦にも年次を経て次第に地中耕起を深くしていった人為的構造量の富化をはかる必要があるであろう。

なおまた作土の耕耘、代かきは土壤構造の破壊と孔隙の閉塞につながるので従来の地表耕起は行なわず前記の地中の土壤構造の富化方策を実施する。

以上の考え方は作物生産のための農作業中エネルギーを最も消費する耕起、畦立て、整地などの作業が省力化されることになる。

先に報告したようにこの考え方を折りこんだ「地中耕起、地表不耕起作溝条播方式」という新農法を開発し^{1,2)}、麦とも良好な成績をあげている。

以上のようにこの一連の研究は地表は耕耘せず地中を耕起したものと同様の状態になすという考え方にたつものである。ここに地中耕起の概念と方策を提案するものである。

5. 文 献

- (1) 井手(-)・徳安・下村・井手(勉)(1972)九農研, M.34, 18.
- (2) 井手(-) (1972) 総合助成事業による九州地域技術連絡会議資料, 12.
- (3) 井手(-)・徳安・下村・井手(勉)(1972)九農研, M.34, 125.
- (4) 井手(-) (1972) 直播(地中耕起)技術論 近代農林社発行