

# 厨川大区画水田における土壌の物理性の調査

岡 崎 紘 一 郎

(東北農試)

## 1. ま え が き

新規造成水田におけるトラクタの走行性を知るために、厨川大区画水田で土地利用及び整地法を異にした場合の土壌の物理性を調査した。

## 2. 試 験 方 法

### 1. 対 象

東北農試厨川大区画水田

(腐植質火山灰壤土造成2~3年目)

- (1) 湛水直播跡地(造成後3年湛水直播, 代かき跡)
- (2) 畑作跡地(水田として造成後2年畑作 大豆作跡)
- (3) 乾田直播跡地(造成後2年湛水直播, 1年乾田直播)

### 2. 調査項目

(1) 土壌三相 (2) 土壌硬度, 農機研式SR-II型の円錐(断面積 $2\text{cm}^2$ )の貫入抵抗 (3) せん断強度, 垂直荷重( $\sigma\text{kg/cm}^2$ )とせん断強度( $\tau\text{kg/cm}^2$ )を求め、 $\tau = \sigma \tan \phi + C$ 式より、内部摩擦角 $\phi$ 度, 粘着力 $C\text{kg/cm}^2$ を求める。(4) 平板沈下量, SR-II型の大小矩形板の載荷沈下量, 垂直荷重( $P\text{kg/cm}^2$ )と沈下量( $Z\text{cm}$ )の関係から次式の各

定数を求める。

$$P = (Kc/b + K\phi) Z^n$$

$$\text{沈下粘着係数 } kc = (a_1 - a_2) b_1 b_2 / (b_2 - b_1)$$

$$\text{沈下摩擦係数 } K\phi = (a_2 b_2 - a_1 b_1) / (b_2 - b_1)$$

$$\text{沈下指数 } n = \tan \alpha$$

但し $a_1, a_2$ は $P=1$ の時の $Z$ の値,  
 $b_1 = 2.5\text{cm}$ : 小矩形板短辺長,  $b_2 = 5\text{cm}$ : 大矩形板短辺長

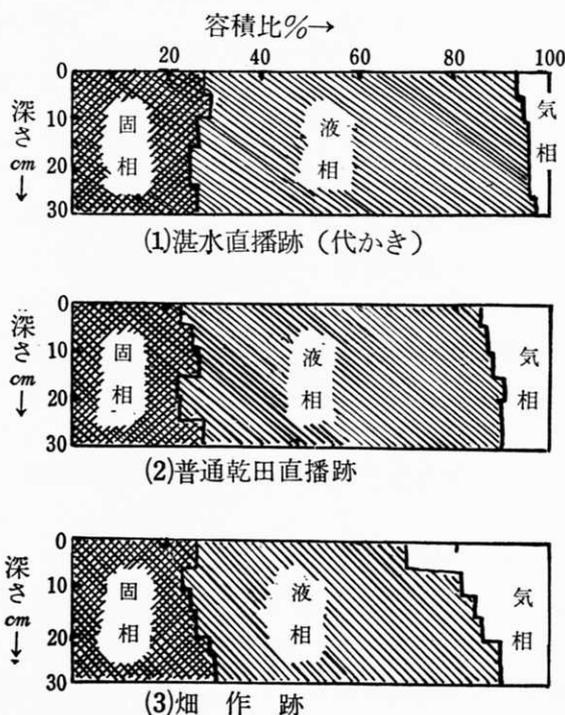
## 3. 試 験 結 果

### 1. 土壌三相分布の比較

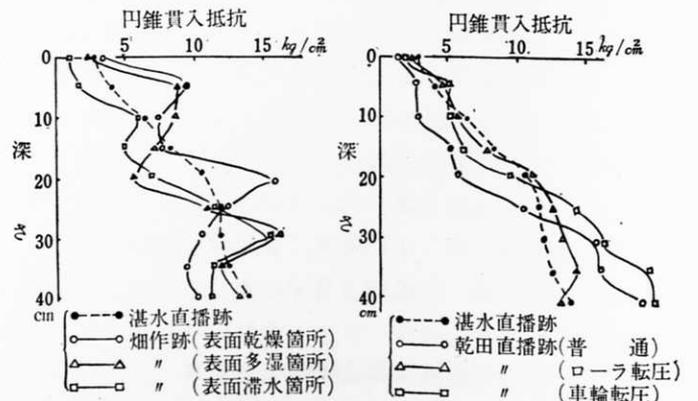
第1図によれば、土壌三相分布は整地法により若干の相違がみられた。湛水直播跡地では、固相30%弱、気相5%強で他に比べて、固相の占める割合が大きくて、代かきの効果が現われたとみられる。畑作跡地は湛水直播跡地より土壌固相の占める割合が小さく、気相が大となって、表面の乾湿状態により液相と気相に差がみられ、30cmの深部まで影響していた。乾田直播跡地は上両者の中間で、転圧の有無・方法による相違はみられなかった。土壌三相の垂直分布は、いずれの整地法でも下層へ行くほど、固相がやや漸増し気相が漸減した。

### 2 土壌硬度の比較

整地法別の円錐貫入抵抗の比較を第2図に示した。対象地の作土層は平均30cmで、造田の際に漏水防止のため、心土をブル転圧している。整地法の違いによる貫入抵抗の差は、深さ20cm位まで顕著にみられた。湛水直播跡は下層へ行くにしたがい漸増したが畑作跡はかなりの



第1図 整地法の違いによる土壌三相の比較



第2図 整地法の違いによる貫入抵抗の比較

第1表 整地法の違いによる剪断強度と沈下量の比較

調査区	含水比 (%)	土壌硬度 <sup>1)</sup> (kg/cm <sup>2</sup> )	剪断強度 <sup>2)</sup>		沈下量				
			C kg/cm <sup>2</sup>	φ	大矩形板 <sup>3)</sup>	小矩形板 <sup>3)</sup>	n	Kc	Kφ
湛水直播跡	101	—	0.28	25	—	—	0.09	1.6	0.4
畑{ 表面乾燥 〃 多湿 跡 〃 滞水	68	2.9	0.06	30	0.2	0.3	0.78	2.5	4.5
	100	1.4	0.08	24	0.5	0.6	0.93	0.5	1.9
	102	0.3	0.05	19	2.0	3.6	1.19	1.0	0.6
乾{ 普 通 直{ ローラ転圧 跡 車輪転圧	99	0.8	0.06	24	4.8	6.3	0.64	0.3	0.4
	101	1.5	0.15	25	0.6	0.7	0.66	0.6	1.5
	109	1.3	0.10	22	0.7	0.9	0.81	1.0	1.5

- 注. 1. 土壌硬度は山中式硬度計による。10点の平均。  
 2. 剪断強度は、畑は1点、他は3点平均。  
 3. 垂直荷重1 kg/cm<sup>2</sup>の時の大小矩形板の沈下量。単位cm。

変動がみられ、深さ10~20cm付近では上層より貫入抵抗が小となり、トラクタ走行による土圧分布が水田と異なるようであった。また畑作跡の表面の乾湿状態による影響も大であった。乾田直播跡は畑作跡より湛水直播跡の傾向を示し、2~5 kg/cm<sup>2</sup>小さかったが転圧処理した場合は、湛水直播跡とほぼ同じ貫入抵抗になった。30~40 PS級のトラクタでプラウ耕を行なうには、円錐貫入抵抗で5 kg/cm<sup>2</sup>以上の硬盤が必要である。この様な硬い層は湛水直播跡、乾田直播跡、畑作跡の順に深い位置に存在した。降雨後の貫入抵抗の経時的变化は、畑作跡では変動が少ないのに対し、湛水直播跡は表層で2~5 kg/cm<sup>2</sup>の変動がみられた。

3. せん断強度と沈下量の比較

第1表によれば、粘着力は湛水直播跡0.3 kg/cm<sup>2</sup>で他より大きく、転圧した乾田直播跡が0.1~0.2 kg/cm<sup>2</sup>でこれに続き、普通乾田直播跡と畑ははるかに小さかった。内部摩擦角は畑の表面乾燥箇所で大で、滞水箇所以小の他は、ほぼ23°~25°となり土壌水分が影響した。平板沈下

量は乾田直播跡や畑の表面多湿・滞水箇所では十分に測定できなかった。普通乾田直播跡で大きく転圧処理区の4倍強となった。

4. 要 約

造成2~3年目の厨川大区画水田(腐植質火山灰壤土)の整地法の違いによる土壌の物理性を調査した。3年間湛水直播(代かき)を継続した跡地は、造成後畑作を継続した場合に比べ土壌固相の占める割合が大きく、貫入抵抗、粘着力ともに大となり、貫入抵抗は下層へ漸増し場所による変異も比較的少なくなっていた。畑では地表下10~20cm付近に上層より貫入抵抗の小さい層があり場所による変異も大であった。乾田直播を1年実施した圃場は湛水直播、畑作跡地の中間の性質を有していた。トラクタの走行可能な硬い土層は湛水直播跡、乾田直播跡、畑作跡の順に深い位置に存在した。湛水直播跡は降雨後の表層貫入抵抗の変動が大であった。