

重粘土水田の畑転換年数と土壌物理性の変化

古賀 汎・小野信一（九州農業試験場）

KOGA, H. and S. ONO : Changes in Physical Properties of Clayey Paddy Soils as Influenced by Upland-state Utilization

水田の畑利用を進めるためには、土壌の排水性の向上がきわめて重要であり、畑地土壌化の指標¹⁾²⁾や易耕性の変化²⁾などが報告されている。重粘土についてはとくに畑転換の困難な場合が多く、機械の作業適性と作物の生育の両面から土壌物理性の変化を明らかにし、土壌基盤の整備と管理対策を進める必要があり、本調査では転換10年間の変化から畑地化指標を明らかにしようとした。

1. 研究方法

細粒グライ土水田は1980年11月に佐賀県白石町有明干拓地（干拓後25年）で調査した。排水路水位は60cmにポンプアップ管理され、弾丸暗渠を深さ35cmに1m間隔で施工した2haの転換1年目の大豆畑で、排水路より20m, 60m, 100m地点の暗渠間を試抗した。転換作物は玉ネギに続く畦立栽培の大豆で、対象水田は水稲・麦の二毛作水田である。

細粒灰色低地土水田は1981年11月に佐賀県川副町平和堀（干拓後20年）で、水稲・麦の二毛作水田を対象に、約100haの集団転作の1, 2, 4, 10年の大豆畑を調査した。転換畑は無暗渠、平畦栽培で、大豆・麦体系である。両地区の10a当たり収量は水稲600kg, ビール麦300~400kg, 大豆100~300kgである。

2. 研究結果及び考察

1) 土壌断面形態と土壌の硬さ、固相率の変化

転換1年後のグライ土では排水路に近いほど作土下のキレツの発達とグライ斑の減少が明らかで、土層の分化と乾燥・収縮に伴う作土下第2層の硬度の上昇、固相率の増大も著しかった。灰色低地土では転換年数が増すにつれて下層土のキレツは増大し、柱~塊状構造の発達も著しかったが、第2層は概して密度を増し、固相率は年次によって低下せず高いままで、根の分布の少ない原因になった。一方、作土の固相率はグライ土では排水路側がやや低く、転換1年の排水でかなり低くなり、灰色低地土でも1~10年にわたって低水準に維持された。

2) 粗孔隙と透水性の変化

作土の粗孔隙率は水田の5~6%に対し、グライ土では転換によって8~13%と上昇し、排水路側ほど大きく、灰色低地土では転換1~10年にわたり20~30%と大きかった。これに対して下層土のキレツ間の粗孔隙率はグライ土では1%以下で、灰色低地土の転換1~10年でも部分的に2~6%と上昇するのみであった。第2層の透水係数はグライ土では 10^{-6} ~ 10^{-7} と水田と変わらないが、灰色低地土ではキレツの影響もあり 10^{-3} ~ 10^{-5} に低下した。

3) pF水分特性、有効水分とコンシステンシー、水中沈定容積の変化

これらの指標の下層土から表層土にわたる変化はきわめて大きい。有効水分は下層土より表層土へと土壌の乾燥に伴い顕著に小さくなった。作土の有効水分はグライ土では13~17%で排水路側がやや大きく、灰色低地土では11~14%で転換年次によって大差がみられなかった。液性限界、塑性限界、水中沈定容積は水田転換により著しく変化した。易耕性の指標²⁾とされる塑性限界とpF1.7水分との比は下層土よりも表層土で大きく、作土ではグライ土で0.7, 灰色低地土で0.8以上となった。また湿土の水中沈定容積と風乾土の沈定容積との比は土壌の乾燥に伴い2から1へと大きく変化した。グライ化土層の沈定容積の乾燥程度の変化として求めた畑地土壌化指数¹⁾は土壌の乾燥に伴い0から1へと変化した。作土の水中沈定容積の畑地土壌化指数はグライ土では0.8から0.9へと排水路側ほど増大し、灰色低地土では水田の0.8から転換畑の1.0へと増大したが、増大幅は小さい。

第1表 転換畑土壌の畑地化指標

畑地化程度	塑性限界	水中沈定容積*		粗孔隙率
	PL/pF1.7	W/D	指数	(pF0-1.5%)
1	0.8~1.0	1.1~1.0	0.8~1.0	15<
2	0.6~0.8	1.3~1.1	0.5~0.8	10~15
3	0.4~0.6	1.6~1.3	0.2~0.5	5~10
4	0.4>	2.0~1.6	0~0.2	5>

*湿土、風乾土、グライ化土壌の容積W,D,Gより指数 $G-W/G-D$ を算出

3. まとめ

土壌の排水、乾燥に伴う物理性の変化を土壌の親水的性質の疎水的性質への変化として整理し、畑地化指標を示すと第1表のとおりである。これらの数値の重粘土以外での整理が望まれる。また、灰色低地土はグライ土に比べ転換による作土の物理性の変化は顕著であったが、第2層はち密で、なお親水的な性質を示し、この筋層への根の分布はきわめて少なかったことから、下層土への根の伸長はかかる物理性の改善が重要である。

引用文献

- 1) 諸遊英行：転換畑作研究成果情報シリーズ, 14, 1981.
- 2) 中野啓三：北陸農試報告, 21, 63-94, 1978.