

輪換田の透水性と水稻の生育・収量

蝦名春三・玉川和長・鎌田健造・古川栄一
北山隆三・加藤寿男*

(青森県農業試験場・*十和田地区農業改良普及所)

Water Permeability and Rice Growth and Yields in Rotational Paddy Fields

Harumi EBINA, Kazunaga TAMAKAWA, Kenzo KAMADA,

Eiichi KOGAWA, Ryuzo KITAYAMA and Toshio KATO*

(Aomori Agricultural Experiment Station・*Towada)
Agricultural Extension Service Station

1 はじめに

「水田農業確立対策」の中で、田畑輪換が推進されているが、その際、特に大きな問題となっているのが、水田に復元した場合、漏水に関係した耕盤管理の技術的問題である。このようなことから耕盤管理技術確立の基礎資料を得るために、畑輪換が水田土壌の透水性及び水稻の生育・吸収に及ぼす影響を土壌類型別に調査し、次の結果が得られたので報告する。

2 調査方法

土壌類型、連作田、輪換田、耕盤管理及び床締めの有無の違いと土壌の固層率、飽和透水係数、水田の日減水深の変化及び水稻の窒素吸収量、生育、収量について調査(1988~1989年)した。

(1) 土壌類型名及び調査地

- 1) 礫質灰色低地土 黒石(津軽)
- 2) 中粗粒灰色低地土 黒石(津軽)
- 3) 表層腐植質多湿黒ボク土 尾上(津軽)
- 4) 表層多腐植質黒ボク土 七戸, 天間林(南部)
- 5) 厚層多腐植質黒ボク土 十和田(南部)

(2) 土地利用形態及び耕種概要等

土地利用形態は、黒石、尾上地区では生産組合が組織された団地転作型で、施肥を除いて育苗、耕起、代かき、田植え及び病害虫防除等は組合毎に輪換田、連作とも同じ条件で実施され、前作物は小麦、大豆、ハト麦が主体である。

十和田地区は単年~複数年の個別分散型の転作で、前作物は、大豆、小豆、スタックス、タバコ、青刈り用トウモロコシ及びナガイモ等多種多様である。

また、全地区とも輪換田ということでの連作田と特に異なる代かき方法は行われていない。

3 調査結果及び考察

(1) 連作田と輪換田の固相率

一般に畑輪換により輪換田土壌の三相分布の気相率が増加し、液相、固相率が減少するといわれているが、この調査結果では、図1のように、次層、3層とも一部の土壌を

除いて、固相率が高くなる傾向がみられ、特に、3層でその傾向が強い。

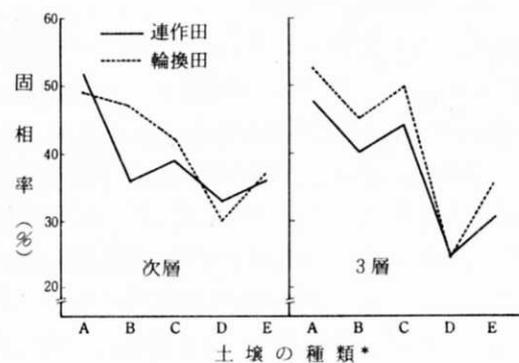


図1 畑地輪換による土壌別・固相率の変化

注. A: 礫質灰色低地土
B: 中粗粒灰色低地土
C: 表層腐植質多湿黒ボク土
D: 表層多腐植質黒ボク土
E: 厚層多腐植質黒ボク土

(2) 連作田と輪換田の飽和透水係数

図2に示したように、礫質灰色低地土を除いて、次層では輪換田の透水係数が大きく、3層めでは黒ボク土の透水係数が増加する傾向が認められた。

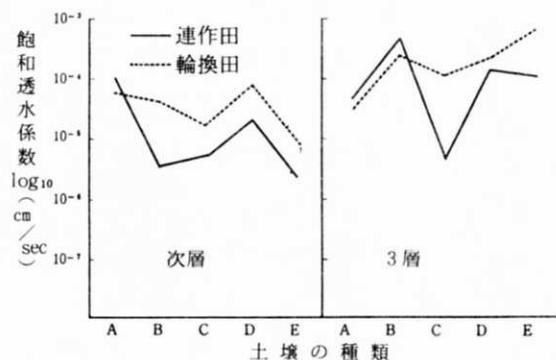


図2 畑地輪換による土壌別・飽和透水係数の変化

(3) 連作田と輪換田の日減水深の変化

表1のとおり、灰色低地土及び表層腐植質多湿黒ボク土の輪換田の日減水深は、田植後10日ころまでは連作田より3~7cm大きい(一部の砂礫層を除き)1か月後には連作田並みとなり、漏水が少なくなる傾向が認められた。しかし、南部地域の黒ボク土の日減水深は、長期間(約2か

月程度)にわたって連作田より多い傾向が見られた。

(4) 連作田と輪換田での水稻生育・収量

気象条件が良い津軽地域の礫質～中粗粒灰色低地土及び表層腐植質多湿黒ボク土の輪換田では、表1からわかるように、水稻の生育・収量は連作田並みか、それ以上で窒素の吸収量も多い傾向が認められた。一方、気象条件がやや不良な南部地域の黒ボク土では、連作田より生育・収量は

劣る傾向がみられ、また、窒素の吸収量も劣った。

(5) 耕盤破碎及び床締めの有無が減水深等に及ぼす影響

表2に示したように、黒ボク土(南部地域)の耕盤及び心土を破碎した輪換田では固相率が小さくなり、遅くまで漏水がみられ生育・収量は劣った。しかし、床締めした輪換田の土壤は固相率が大きく、日減水深は小さくなり、出穂期が早まって増収した。

表1 畑輪換が水田土壤の日減水深の変化及び水稻の生育、収量等に及ぼす影響(耕盤破碎なし)

土壤類型	調査地区	連作, 輪換の区別	日減水深 (mm/day) 田植からの日数			出穂期 (月.日)	穂数 (本/㎡)	精玄米重 (kg/a)	窒素 吸収量 (g/㎡)
			10日頃	30日頃	60日頃				
礫質灰色低地土	黒石	輪換4年目	5.0	13.3		8.13	510	60.3	12.6
		〃初年目	12.4	13.6		8.10	480	61.7	13.3
中粗粒 灰色低地土	黒石	輪換4年目	10.3	9.3		8.13	470	54.1	11.8
		〃初年目	12.7	10.9		8.14	480	62.3	13.5
表層腐植土 多湿黒ボク土	尾上	連作田	1.2	2.5		8.7	400	69.6	13.2
		輪換初年目	4.9	2.2		8.8	440	70.0	13.6
表層多腐植質 黒ボク土	七戸	連作田	30.3	6.3	11.5	8.22	410	39.0	10.3
		輪換初年目	40.7	11.0	11.0	8.21	360	35.5	8.2
厚層多腐植質 黒ボク土	十和田	連作田	21.0	15.0	5.0	8.17	450	53.4	11.7
		輪換初年目	36.0	8.2	7.3	8.17	475	49.2	11.8

- 注. 1) 上段が対照となる連作田若しくは水田期間の長い圃場
 2) 作付け品種: 黒石, 尾上は「むつかおり」, 七戸, 十和田地区は「アキヒカリ」
 3) 日減水深はN型減水深測定器で測定

表2 床締めの有無が水田土壤の固相率, 日減水深の変化及び水稻の生育, 収量に及ぼす影響

床締めの有無 (調査地区) 土壤類型	連作, 輪換 の区別	次層の 固相率 (%)	日減水深 (mm/day) 田植からの日数			出穂期 (月.日)	穂数 (本/㎡)	精玄米重 (kg/a)	窒素 吸収量 (g/㎡)
			10日頃	30日頃	60日頃				
無床締め (七戸) 表層多腐植質 黒ボク土	連作田	30.6	20.6	8.8	4.8	8.25	340	45.2	11.0
	輪換(無) 初年目(ト)	35.1 32.8	31.2 45.5	15.5 10.6	8.5 10.5	8.28	350	40.4	9.3
有床締め (十和田) 厚層多腐植質 黒ボク土質	連作田	36.7	21.2	15.0	5.0	8.17	430	54.2	11.0
	輪換(無) 初年目(ト)	37.0 38.0	27.1 28.1	11.6 12.1	7.3 7.6	8.17	450	49.5	10.6

- 注. 1) 作付け品種: アキヒカリ
 2) 耕盤破碎: 耕起間隔110cm, 深さ110cm, 耕起幅18cmのトレンチャー耕
 有床締め: バケットに土壤を入れたバックホーのキャタピラーでトレンチャー耕跡を転圧し, 代かき前(湛水状態)更にブルドーザで整地しながら転圧
 3) (無): トレンチャー耕されていない部分 (ト): トレンチャー耕跡

4 ま と め

(1) 黒ボク土の輪換田で長期間にわたって漏水がみられた要因としては、次層及び3層の飽和透水係数が畑転換することにより、増大したためと判断された。

(2) 津軽地域(灰色低地土主体)

水田を畑転換することによって、田植直後は垂直への漏水がみられたが、それ以降は連作田並み(一部の砂礫層を除く)となり、また、水稻の生育・収量も連作田並みか、それ以上であることから、畑輪換1年程度の期間では、特別、床締め等の耕盤形成処理の必要はないと思われる。

(3) 南部地域(黒ボク土)

畑輪換により、次層及び3層目の透水係数が増大し、日減水深も連作田に比べて、田植直後から長期間にかけて多い傾向がみられ、また、生育・収量も劣る傾向にあることから、必ずしも、床締め等特別耕盤形成処理までとはいかないまでも、営農的に可能な限りの漏水防止対策を講ずる必要があるものと思われる。

(4) 耕盤や心土を破碎した場合は、長期間の漏水が考えられるので、床締め等の耕盤形成処理を行う必要があると思われる。