

牧草導入を伴う田畑輪換に関する研究

第2報 輪換における前後作の相互関連性について

佐々木 武・伊藤 吉郎・佐々木 信夫
千葉 満男

(岩手県農試県南分場)

1. ま え が き

第1報では和賀中部地区での田畑輪換栽培技術導入の必要性及び開拓耕地の肥沃化手段として牧草作は、特に効果的であることを報告した。本報告では輪換に際しての前後作の相互関連性について述べる。

2. 試 験 方 法

1. 輪換方式 3年輪換方式(第1表)
2. 開墾圃場の土壌条件(第2表)

第1表 3年輪換方式

	昭37	昭38	昭39	昭40	昭41	昭42
1. 牧草	牧草	牧草	牧草	水稲	水稲	水稲
2. 水稲	水稲	水稲	水稲	牧草	牧草	牧草

第2表 開墾圃場の土壌条件

地 目	pH	畑 状 態		水田状態	磷酸吸 収係数
		NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	
山 林	4.33	0.74 ^{mg}	5.98 ^{mg}	2.08 ^{mg}	2,235
畑	5.16	0.59	2.52	1.30	2,194

注. インキュベート処理は30℃
数値は1~2層平均値

3. 供試条件

(1) 牧 草

A. 試験区構成

B. 供試草種

イタリアンライグラス	0.4kg (10a)
ペレニアルライグラス	0.5 //
オーチャードグラス	1.5 //
ラジノクローバー	0.5 //

C. 播種期

秋播(昭27) 9月23日

春播(昭28) 4月27日

(2) 水 稲

A. 供試品種

ハツニシキ・フジミノリ

B. 栽培様式 移植, 乾直

栽植密度 28株/m² 1kg/a

C. 施肥量 (kg/a 成分量)

N 0.8, P₂O₅ 3.0, K₂O 1.0, 珪カル15.0

第3表 試験区構成

試験区名	施 肥 量 (kg/a)				施用 肥料 名
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	
S-P (磷酸標)	0.70	2.20	0.70	30.0	硫安 過石 溶磷 塩加
3-P (磷酸3倍)	0.70	6.60	0.70	30.0	

注. 追肥 N1.7, K₂O 0.57, kg/a刈取後毎回施用した。

3. 開畑当初の土壌改良が輪換前後 作におよぼす影響

1. 牧草作におよぼす影響

不良火山灰土壌からなる山林原野を耕地に開拓し、磷酸肥料を多用して土壌改良をはかった場合の畑作の牧草収量と水田作の水稲収量との相互関係についてみた。第4表は磷酸標準量と3倍量(磷酸肥料は過石と溶磷を1/2ずつ使用)施田について3カ年間の牧草収量をみたものである。これをみると従来からいわれてきたとおり、火山灰土壌に対する磷酸効果は高く、P₂O₅の3倍施用区が標準区より20%増収している。

転換直前牧草栽培を3年経過した畑土壌の主要な理化学性の変化について調査した。その結果は第5表である。P₂O₅の濃度は当然ながら施用量の多い3-PがS-Pより約2~3倍も濃度が高くあらわれている。団粒形成量はS-Pより3-Pが多く、牧草根葉により団粒化がよく発達していることがわかる。

第4表 転換前の牧草総収量

試験区別	年次	牧草収量(kg/a)			
		生草重	同左比率	乾物重	同左比率
S-P	1963	330.1		46.8	
	1964	411.7		79.3	
	1965	169.0		21.1	
	合計	910.8	100	147.2	100
3-P	1963	381.2		46.9	
	1964	527.0		113.8	
	1965	210.7		27.4	
	合計	1,118.9	121	187.1	127

第5表 輪換前土壌の理化学性(1964.11.11)

成分 (mg/100乾土)	S-P		3-P	
	1層	2層	1層	2層
NH ₄ -N	0.5	0.2	0.7	0.2
NO ₃ -N	1.2	0.9	1.2	1.1
P ₂ O ₅	22.5	8.3	53.0	11.2
0.5MM<粒団量	34.2%		38.7%	

以上適切な土壌改良は牧草の増収をまねきその結果がまた土壌の理化学性の好転を促進するという相互関係がうかがわれる。

2. 輪換水稲作におよぼす影響

翌春(1965年)牧草を2回刈取後水田に輪換し、水稲を晩植栽培(6月中旬)して前作の影響をみた。その結果は第6表のとおりである。

第6表 輪換田の水稲収量(ハツニシキ1965)

試験区別	出穂期	成熟期	生育量			a 当り収量					
			稈長	穂長	穂数	全重	ワラ重	もみ/わら	玄米重	屑米重	収比率
S-P	8.20	9.27	71	16.7	14.4	123.5	57.0	1.10	52.9	0.28	100
3-P	8.20	9.27	73	16.2	17.0	142.0	70.0	0.97	57.1	0.57	108

注. 成熟期が早まったのは赤枯病の発生による。

第7表 跡地土壌のNH₄-N化成量(1965.5)

試験区別	残体無		残体有	
	30℃	40℃	30℃	40℃
S-P	1.0	1.7	10.2	24.3
3-P	1.1	1.8	10.8	23.8

生育量では大差はないが、収量で3-P跡がS-P跡より8%多目であった。転換直前に牧草跡地土壌のNH₄-N化成量をみたものが第7表であるがこれをもS-P, 3-P間に濃度の差は少く30℃で無残体区含残体区共や、3-P跡がS-P跡より濃度が高い傾向がみられる。以上僅少差ではあるが、土壌分析の結果からみても、前作の影響が後作収量を規制しているとみられる傾向がある。

4. 水稲栽培様式の違いが輪換牧草作にあてる影響

田畑輪換方式によって酪農を行なう場合、問題になるのは、輪換初年次の飼料確保である。輪換初年次の牧草秋播は翌春早期の飼料確保上必要条件であるが、水稲の熟期と労働力配分との関連から耕起後の適期播は不可能に近いので、水稲立毛株間播の試験を実施してきた。その結果前作水稲栽培様式によって跡作牧草の生育収量にあてる影響が異なることが知られた。

1. 水稲栽培様式と水田土壌条件

水稲栽培様式としては、乾直と移植の2様式とした。第7表は牧草播種期における水田土壌の状態を調べたものである。

土壌の物理性は乾直田が移植田より畑条件に近く、孔隙多く団粒も多く残っている。

水稲の群落内地表面の相対照度は移植田が乾直田より低かった。NH₄-N, P₂O₅は一定の傾向がみられなかった。以上の条件下にある水田に牧草を撒播した。

2. 稲間播牧草の生存率および収量性

翌春第1回刈取前に生存個体について調査した結果は第9表である。移植跡より乾直跡の生存個体数は、荳科、イネ科共多く、乾直播は立毛内での牧草種子の接地が良好で根の伸長もよかった(第1図参照)。

収量も第10表のように乾直跡が移植跡より全般に高かった。このような現象は土壌物理性の相違が主要因であるとみられるので、降雨後の水分浸透状態と、施肥したP₂O₅の下層浸透量について測定した。その結果は第2

第8表 牧草播種時の水田土壌条件(1964. 11)

試験区分	pH	E _h ₆	NH ₄ -N	P ₂ O ₅	固相率	水分率	全孔隙量	0.5mm< 粒 団	地表面 相対照度
		mv	mg	mg	%	%	%	%	%
移植跡	5.5	284	0.4	55.5	35.4	73.2	64.6	30.4	8
乾直跡	5.5	471	1.0	52.0	29.8	68.2	70.2	51.0	12

第9表 稲間播牧草の生存率(越冬後)

試験区別	播種期 (月日)	荳科牧草		イネ科牧草	
		個体数	%	個体数	%
移植跡	9. 4	98	134	87	145
	9.14	73	100	60	100
乾直跡	9. 8	104	142	126	210

(本/30cm² 区平均1965.5)

第10表 稲間播牧草の収量性(第1年度)(1965)

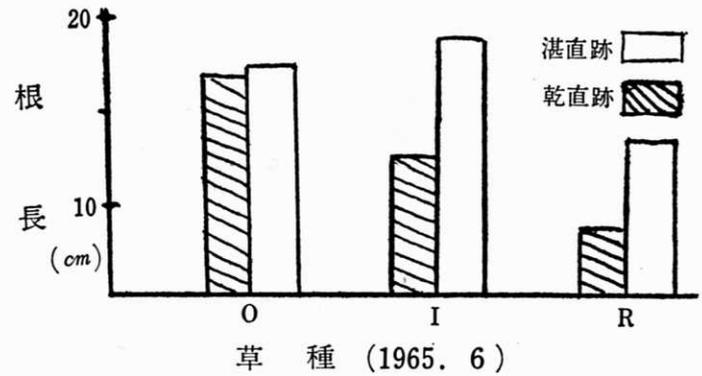
試験区別	磷酸肥料区別	牧草収量(a当り)			
		生草重	同左比率	乾物重	同左比率
		kg	%	kg	%
移植跡	過 溶	376.0	100	54.8	100
	石 磷	287.5	100	42.9	100
乾直跡	過 溶	486.5	129	72.7	132
	石 磷	449.3	156	69.1	161

第11表 稲間播牧草に対する磷酸の追肥法(1965. 10)

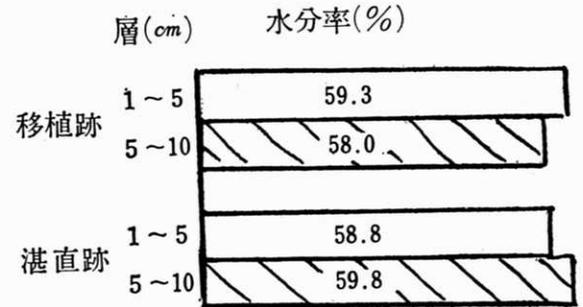
試験区別	磷酸肥料区別	磷酸含量 (mg/100乾土)	
		0~8cm層	8~15cm層
移植跡	無 磷	10.6	7.5
	過 溶	16.5	10.2
	石 磷	14.4	8.0
乾直跡	無 磷	11.0	8.3
	過 溶	17.5	12.0
	石 磷	15.4	9.5

図及び第11表である。

移植跡の牧草畑は代かきによって土粒が分散し土壌表面が単粒化しているため、降雨量が多いと下層への浸透が遅く表層に停滞したために下層より水分量が高い傾向が見られた。一方乾直跡の牧草畑は土壌物理性が良好であるため降水の下層浸透も早く停滞しない。さらに稲間播牧草に対する施肥はすべて追肥となるがその浸透性も重大な問題であって、表層に追肥した肥料が下層に浸透する割合は乾直跡が多い傾向がみられ、特に磷酸追肥においてそれが明らかである。



第1図 牧草の根長



第2図 土壌水分の分布

以上畑地転換としての稲間播牧草の生育収量は、前作水稻の栽培様式の相違、すなわち水田土壌の物理性の差異によって強く影響されるという相互関係にあることが知られた。

5. む す び

以上述べたとおり田畑輪換においても火山灰土壌に対する磷酸多用効果は極めて高く、土壌改良の良否は、畑作期間の牧草の生育収量を規制するばかりでなく、輪換後の水稻の生育収量にまで影響をおよぼす持続効果がみられた。このようなことからみても不良火山灰土壌の開墾地を対象とする田畑輪換では、畑作期間牧草を作付けすることは、酪農経営上の側面からばかりでなく、栽培技術上の側面からみても、開拓耕地の肥沃化手段として効果的であることが認められる。

一方牧草の稲間播きは収量的にも耕起播と変わりなく、輪換期の飼料確保対策として有効であるが、前作水稻栽培様式によって当初の生育収量が影響を受ける。すなわち乾直跡が移植跡より生育収量が良く、乾直跡の土壌物

理性の長所が牧草生育に好ましい環境条件をつくり出し
ていることがわかる。

このように前後作の作物生育収量は、栽培を媒介とし
て変化する耕地環境と密接な相互関連性がある。

水稻湛水直播の施肥法について

中川 義一・青柳 栄助・新関 信一郎
高橋 洋一・板垣 善之助・藤橋 嘉一郎
(山形県農試最上分場)

1. 目 的

湛水直播の施肥は、普通、移植水稻と同じでよいと云
はれているが、生育期間が長いこと（移植より20~30日
）、スタム撒布や苗立ちをよくするための灌排水操作な
どにより、肥料特に窒素のロスがあるなどことなる点も
考えられるので、施肥量、施肥体系、施肥位置、肥料の
種類について、昭和36年以降試験を実施し、湛水直播栽
培の適切な施肥法を見いだそうとした。

2. 試 験 方 法

1. 土壌条件

やや排水不良な（保水力3日以上）腐植にすこぶる富
む黒色火山性土。

3. 試験方法並びに結果

(I) 施肥量について

その1 (36年)

- (1) 品 種：ミヨシ
- (2) 播 種：5月8日 30cm条播 0.8kg/1a
- (3) 早期追肥：6月8日
- (4) 幼形期穂肥：7月19日
- (5) 区 の 構 成：第1表
- (6) 結 果

施肥量差による生育の差は、6月下旬から草丈・茎数
に現はれ、最高分けつ期では、標準より30%増区は約5
%、50%増区で15%茎数が多く、施肥量の多いほど多か
った。

しかし有効茎歩合は、施肥量の多いほど低い傾向が見
られた。さらに9月16日の台風で30%増施区は中なび
き、50%増施区は大部分倒伏を見た。

その2 (38年)

- (1) 品 種：さわにしき

第1表 区 の 構 成

時 期 別	項 目	N			P	K
		標 準 区	N 30% + 区	N 50% + 区		
比 率	全 量	1.300	1.690	1.950	0.975	0.884
	元 肥	50 (0.65)	50 (0.845)	50 (0.975)	100	75 (0.663)
	早 期 追 肥	25 (0.325)	25 (0.423)	25 (0.488)	—	—
	穂 肥	25 (0.325)	25 (0.423)	25 (0.488)	—	25 (0.221)

第2表 生育経過並びに収量調査成績

区 別	項 目	茎 穂 数 (本/m ²)					成 熟 期		一 穂 粒 数	稔 実 歩 合 (%)	玄 米 粒 重 (g)	1 穂 重 (g)	玄 米 収 量 (kg/a)
		6/8	7/5	7/19	成熟期	有効茎歩合	稈 長	穂 長					
1. 標 準 区		311	523	531	430	80.9	67.3	16.1	89.6	96.3	25.0	2.10	49.1
2. N30%増施区		311	595	555	522	95.2	80.6	16.7	83.2	85.2	23.5	2.16	53.9
3. N50%増施区		311	595	628	476	75.8	84.5	16.9	72.9	89.1	23.5	1.95	48.8