

飼料作物を導入した

水田の作付体系に関する2・3の考察

奥山隆治・鈴木英男・嶋村匡俊

緒 言

従来わが国の水田作付体系の特徴は稲・麦の禾穀類を中心とした単純な二毛作様式であったが、近來の経済成長ともなう食生活の質的向上により水田の利用形態にも変化をきたし、今後成長を約束される畜産・園芸と有機的に結びついた水田作付が重要視されるようになってきた。

とくに飼料作物を水田に導入することは、水田を飼料生産の場として活用し飼料生産の増大を合理化することで、水田酪農の発展に寄与するのみならず稲・麦二毛作の連続で消耗した水田地力を維持、増進し、水稲の生産力を増大する面からも大切なことである。

しかるに、飼料作物を導入した水田作付体系については高橋ら^{5) 6) 7) 8)}が田畑輪換栽培について明らかにしているが、現実においてもっとも普及し易い体系である早期稲一飼料作物については報告が少なく未解決の分野が多い。本県の酪農家においても飼料作物を導入しながらも跡作の水稲は漠然と栽培しているにすぎず倒伏、作業の困難性等から幾多の失敗例がみられ、この解決をはかることは本県の水田高度利用の面からも極めて大切であると考えられる。

ここに1957年から1964年まで各種目の代表的な飼料作物を導入した体系について試験を実施し、主に飼料

作物導入による水田地力の維持・増進等について水稲作の観点から検討を加えた結果、ほぼその目的を達したので報告する。

本研究を行なうにあたりいろいろご助言、ご指導いただいた北海道農業試験場長天辰克己博士（元農林省研究企画官）、本場土壌肥料部長坪田五郎、川田登、鶴見晏伺、三宅信の各氏にたいし深く謝意を表する。

I 飼料作物作付が跡作水稲におよぼす影響

1. 試験方法

1957年に飼料作物を作付し、1960年の水稲作まで同一の圃場で飼料作物一水稲の体系を連年くりかえし、水稲作におよぼす各裏作飼料作物の影響を明らかにしようとした。1区面積は24㎡の2連制で、供試飼料作物は禾本科（ライムギ）、荳科（レンゲ）、十字科（CO）及び荳科と禾本科の混播区（レンゲ×イタリアンライグラス）を設け、早期稲刈取後（9月10日頃）に標準栽培し、収穫を4月28日前後に行なった。

水稲はギンマサリを用い、耕深をほぼ14cmとし移植期は早期稲がビニル畑苗を用いて5月上旬に、普期稲は6月上旬とし、これらの収穫は9月上旬及び10月上旬とし、施肥・栽植密度は第2表のとおりである。

第1表 飼料作物の耕種概要

区番	作物名	供試品種名	播種期日	播種様式	施肥量 (kg/a)					
					堆肥	N		P ₂ O ₅	K ₂ O	石灰
						基肥	追肥			
1	レンゲ	岐阜大晩生	9. 10	散播	75	0.15	0.15	0.85	0.85	7.5
2	レンゲ×イタリアン	岐阜大晩生×那系3号	9. 10	散播	75	0.80	0.40	0.85	0.85	7.5
3	ライムギ	ペトクーザ	9. 10	{畦巾60cm 播巾24cm	75	0.60	0.50	0.85	0.85	7.5
4	CO	CO ₂ 号	{ 9.13播種 10.28移植	{ " "	75	0.50	0.50	0.85	0.85	7.5
5	大 麦	ムサシノムギ	10. 28	{畦巾60cm 播巾12cm	75	0.55	0.40	0.85	0.85	7.5

第2表 水稻の栽植密度と施肥量

栽培別	栽植密度 (m ²)	施肥量 (kg/a)				
		堆肥	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	石灰
早期栽培	28株	75	0.9	0.75	0.75	7.5
普期栽培	20株	75	0.7	0.75	0.75	7.5

供試土壌は黒色土壌粘土火山腐植型で、作土の厚さは14cm。冬期地下水は100cm以下で比較的低い。移植後は40cm前後である。

2. 試験結果

1) 飼料作物の生育

本県における秋播飼料作物の生草収量は、越年後の土壤水分と飼料作物の伸長期にあたる3、4月の気温に左右されることが多い。本試験においても収量の年間差異は主に気象条件によるものであり、レンゲ、ライムギはその傾向がやや大きい。レンゲは作付3年目より菌核病が発生し、その原因は明らかでないが生育に影響した。レンゲ×イタリアンは生草収量割合が初年目1:1に比し4年目は1:2.2となり、レンゲの混入割合が減少した。

4ヶ年の平均生草収量はライムギ<レンゲ<CO⇐レンゲ×イタリアンであり、TDN比較ではレンゲ×イタリアン、ライムギ>レンゲ、COであった(第3表)。

第5表 水稻の収量調査(1958—1960)

区番	作付体系	出穂期	倒伏	稈長	穂長	m ² 当穂数	a当玄米重(kg)			同左平均比較率	a当玄米千粒重	玄米品質	登熟歩合	
							1958	1959	1960					
1	レンゲ———早期稲	月日 7.30	多少	cm 89	cm 20.0	本 482	39.31	38.82	39.20	91	64.5	20.6	中	60.7
2	レンゲ×イタリアン——早期稲	7.28	中多	88	19.7	481	41.82	44.19	39.70	97	61.2	20.7	中	62.0
3	ライムギ———早期稲	7.27	少	81	19.4	415	50.79	54.80	47.79	119	61.3	21.4	中上	78.6
4	C O———早期稲	7.28	少少	84	19.3	437	48.82	54.26	49.28	118	64.4	21.5	中上	69.8
5	休 閑———早期稲	7.28	少多	82	19.2	410	46.27	51.84	48.93	114	64.7	20.8	中上	71.1
6	実取大麦———普期稲	8.28	少多	92	19.9	302	43.02	39.95	45.98	100	77.7	20.3	中上	71.4

註：登熟調査のみは1960年の成績である。

葉色は6月中下旬より差があらわれ、とくにレンゲ、レンゲ×イタリアン跡区は濃色でおそくまで持続し、最高分けつ茎数も多かった。出穂はレンゲ跡区が約2日おくれた他は大差なく、収量構成要素の中、稈長、穂長、穂数、一穂粒数はレンゲ、レンゲ×イタリアン跡区>CO跡区>ライムギ、休閑区であった。しかし、レンゲ、レンゲ×イタリアン跡区は倒伏がはなはだしく、登熟歩合が劣り、屑米重が増大し千粒重が低下した。

第3表 飼料作物の年次別収量

区番	飼料作物名	生草重 (kg/a)					平均のTDN
		1957	1958	1959	1960	平均	
1	レンゲ	353	390	318	319	345	31
2	レンゲ×イタリアン	397	448	346	389	395	50
3	ライムギ	377	341	276	236	308	47
4	CO	206	466	352	509	383	33

水田に残存する飼料作物の地下部(刈株及び残根)の乾物重はa当りCOが9kg、他は15—22kgであり、TR比はレンゲ×イタリアン、ライムギが約40%、COが17%で最も低かった。以上のことより飼料作物跡地の水稻はその残効により水稻の生育に差異が生じてくることが分る(第3表)。

第4表 飼料作物の刈株及び残根量

区番	飼料作物名	a当乾物重	R/T
1	レンゲ	14.5kg	32.6%
2	レンゲ×イタリアン	22.0	37.8
3	ライムギ	19.3	41.2
4	CO	8.9	16.9

2) 水稻の生育

水稻の生育及び収量は第5表のとおりであるが、その生育はおおよそ休閑区(標準区)とライムギ跡区、レンゲ跡区とレンゲ×イタリアン跡区がそれぞれ大差なく、CO跡区は前二者の間か休閑区に近い生育を示した。

玄米重量は年次間差異はあるが、おおよそライムギ、CO跡区は休閑区よりやや増収し、普期稲(実取大麦—普期稲)より約20%の増であった。これはライムギ跡区は粒重の増加、CO跡区は穂数と稈実がやや増加したことによるものである。

レンゲ、レンゲ×イタリアン跡区は休閑区及び普期稲より減収したのは稈実の低下が著しかったことによるものである。品質は稈実の良否が影響し休閑、CO、ライムギ跡区がレンゲ、レンゲ×イタリアン跡区

よりややまさった。

II 飼料作物の鋤込みによる水稻の 生育・収量におよぼす影響

1. 試験方法

第I試験と平行して行ない、生産された飼料作物の全量を水田に鋤込み、地力の維持、増進をはかることを目的としたものである。

鋤込み方法は水稻作に生草量でa当り150kg、冬作にその残量を乾燥後切断して鋤込む。このさい飼料作物の地下部は夏作に鋤込まれることになる。

飼料作物の耕種概要は第I試験に準ずるが水稻は飼料作物の鋤込みを考慮してN、K₂Oを減じa当りNが0.6kg、K₂Oを0.45kgとした他は前試験に準ずる。

2. 試験結果

1) 飼料作物の鋤込み量

飼料作物の生育は第I試験とはほぼ同様な経過であり生草収量も大差なかったが、第I試験に比しレンゲ、レンゲ×イタリアン、ライムギにケラの食害がめだつた。飼料作物の水田への鋤込み量は地下部を含むと1年にa当り乾燥重でレンゲ55kg、レンゲ×イタリアン78kg、ライムギ70kg、COが59kgであった。

2) 水稻の生育

水稻の生育は休閑区に比較して各区共に草丈の伸長と茎数の増加がみられ、レンゲ、レンゲ×イタリアン跡区は最高分けつ茎数が約30%増となった。

第6表 飼料作物の鋤込みによる収量構成要素の変化(1958~1960)

区番	作付体系	(5)休閑一早期稲の作付体系に対する増減								各作付体系における飼料作物の鋤込による増減							
		出穂期	稈長	穂長	㎡当り穂数	厩米重歩合	玄米千粒重	玄米比較指数	重歩合	出穂期	稈長	穂長	㎡当り穂数	登熟歩合	玄米千粒重	玄米比較指数	
1	レンゲ一早期稲	月日	cm	cm	本	%	g	%	月日	cm	cm	本	%	g	%		
		+1	+8	+0.9	+112	+5.1	-0.6	-26	-1	+1	+0.1	+40	+1.1	-0.4	-7		
2	レンゲ×イタリアン一早期稲	0	+7	+0.8	+97	+2.2	+0.1	-20	0	+1	+0.3	+22	+4.6	-0.2	-2		
3	ライムギ一早期稲	-1	0	-0.3	+32	+1.4	-0.6	-4	0	+1	+0.5	+27	-0.1	-1.2	-8		
4	CO一早期稲	-1	+2	+0.1	+25	+1.1	+0.6	-1	-1	0	0	-2	+1.0	-0.1	-4		

註：登熟歩合は1960年の成績である。

鋤込による影響を第I試験と比較検討したのが第6表である。鋤込により変動しやすい収量構成要素は穂数と登熟で、稈長、穂長は比較的影響が少なかった。収量は各区共一様に無鋤込区(第I試験)より2~8%の範囲で減収した。その原因は穂数増はえられるが倒伏による登熟の低下をきたすためである。各区でとくに休閑区に比較するとレンゲ、レンゲ×イタリアン跡区は稈長、穂長、穂数は増大したが登熟の低下がはなはだしく、玄米重量は20~26%減となり、ライムギ、CO跡区は登熟の低下が小さく穂数増により1~4%の減収にとどまった。

III 飼料作物跡地における深耕が水稻の生育・収量におよぼす影響

1. 試験方法

第I、II試験の結果、レンゲ、レンゲ×イタリアン跡区及び鋤込み区の水稲は稈長、穂長、穂数は増大するが登熟が低下するため減収する。この登熟低下の主因である倒伏の軽減をはかることが、可能であれば穂長、穂数の増加とむすびつき増収となりうる。この一方法としてプラウ耕による深耕(耕深24cm)を行なった。試験年次は1961~1962年で第I、II試験の圃場を

供試し小型動力機で深耕したが、その他の一般耕種概要は前試験に準ずる。飼料作物の鋤込み量は生草換算で、1961年がa当りでレンゲが341kg、レンゲ×イタリアンが409kg、ライムギが964kg、COが419kgで、1962年は一様に春期のみ150kg鋤込み、秋期には施用しなかった(1958~1962年の鋤込み量は第I、II試験を参照)。

2. 試験結果

1) 土塊調査

深耕を行なった場合の反転時の砕度は壟長の長いレンゲ×イタリアン跡区が小さく、CO跡区が大きかった。すなわち土塊調査の調果(表省略)は、CO跡区は壟が少なく微粒が多い、レンゲ×イタリアン跡区はCO跡区と対比的で壟が大半で微粒が僅少である、レンゲ跡区は休閑区と大差ない。ライムギ跡区はレンゲ×イタリアン跡区に次いで壟が多く微粒が少なかった。

2) 水稻の生育

生育及び収量は第7表のとおりである。活着はレンゲ、CO跡区が植え傷み小さく、ライムギ、レンゲ×イタリアン跡区はやや植え傷みが大きく、さらに鋤込

みにより植え傷みが増加した。生育過程における葉色の濃淡差は小さくなり、草丈、茎数も葉色と同じ傾向を示した。各体系について休閑区と比較すると稈長、穂長はレンゲ跡区が長く、レンゲ×イタリアン、CO跡区は大差なく、ライムギ跡区は無鋤込のみが短い。穂数はライムギ跡の無鋤込区が少なかった他は増加し

た。深耕により全般に登熟が高まったが、レンゲ跡区は依然として倒伏し、これに比しレンゲ×イタリアン跡区は倒伏が軽減され秕・屑米が少なく、その結果ライムギ、CO跡区と同じく休閑区並の収量がえられた。

第7表 水稻の生育収量調査(1961—1962)

区番	鋤込みの有無	作付体系	植え傷み	出穂期	倒伏	稈長	穂長	m ² 当穂数	a 当玄米重(kg)			m ² 当総額花数	登熟歩合	
									1961	1962	同左平均比較比率			
1	無鋤込	レンゲ—早期稲	ヤ良	月日 7.29	中	cm 87	cm 19.3	本 468	53.10	45.45	97	21.1	29.030	70.3
2		レンゲ×イタリアン—早期稲	中	7.28	少	81	18.5	473	50.41	51.12	100	21.8	29.808	77.3
3		ライムギ—早期稲	中	7.27	ビ	76	18.0	381	51.53	50.44	100	22.4	25.468	86.2
4		CO—早期稲	ヤ良	7.28	少多	84	18.6	477	50.08	51.85	100	21.4	24.951	87.9
1	鋤込	レンゲ—早期稲	ヤ良	7.28	中	86	18.9	502	50.06	40.76	89	20.9	30.357	82.4
2		レンゲ×イタリアン—早期稲	ヤ中	7.27	少多	81	18.7	489	48.29	50.80	97	21.5	30.458	82.0
3		ライムギ—早期稲	ヤ中	7.26	ビ	81	18.5	434	50.45	52.04	101	21.7	25.998	89.1
4		CO—早期稲	ヤ良	7.26	少	83	18.8	477	47.35	50.52	96	21.3	28.954	77.5
5		休閑—早期稲	ヤ良	7.28	少	81	18.4	424	53.19	51.72	103	22.2	25.383	82.4
6		実取大麦—普期稲	ヤ良	8.23	少	90	20.9	285	50.69	51.08	100	20.0	31.450	74.4

そこで深耕による各収量構成要素を1958~1960年の普通耕と比較すると(表省略)、レンゲ、レンゲ×イタリアン跡区は稈長、穂長が短縮し穂数減となったが、登熟の高まりにより玄米重量は21~27%増となった。ライムギ跡の無鋤込区では穂長、穂数減と稈実のフレが小さく収量の増加とむすびつかなかったが、鋤込区

では登熟が高まり9%増収し、CO跡区は穂数増により鋤込区が6%増収した。

根は休閑区に比し、レンゲ×イタリアン、CO跡区が下層に、ライムギ跡区が上層に多く分布しているようである。

3) NH₄-N第8表 土壌中のNH₄-Nの消長 (mg/dry Soil 100g)

区番	鋤込みの有無	作付体系	田植後日数						
			4	11	20	27	37	61	93
1	無鋤込	レンゲ—早期稲	9.2	8.7	7.8	7.2	4.9	3.3	1.4
2		レンゲ×イタリアン—早期稲	7.3	7.8	7.6	6.9	3.6	2.1	1.0
3		ライムギ—早期稲	6.8	7.6	6.3	6.2	2.2	1.1	1.0
4		CO—早期稲	7.6	7.0	5.2	4.5	1.6	1.0	1.3
1	鋤込	レンゲ—早期稲	12.1	10.1	9.6	8.9	5.4	3.8	0.9
2		レンゲ×イタリアン—早期稲	10.8	9.5	8.7	7.8	5.4	3.6	1.8
3		ライムギ—早期稲	11.2	10.7	7.4	7.2	2.7	2.0	1.5
4		CO—早期稲	9.9	9.3	5.8	5.2	2.5	1.8	1.6
5		休閑—早期稲	5.1	4.9	4.1	3.2	3.0	2.1	0.6
6		実取大麦—普期稲	4.2	3.8	2.8	2.1	1.0	1.2	1.0

註, 1961年の成績である。

土壌中における NH_4-N の消長について調査したのが第8表である。各区共、鋤込・無鋤込区にかかわらず休閑区よりNが多く、その順位はレンゲ跡>レンゲ×イタリアン跡>ライムギ跡>CO跡区であり、レンゲ、レンゲ×イタリアン跡区は後期までNが多かった。

4) 飼料作物の生育

春の水田深耕が秋播種の飼料作物の生育にどのように影響するかを1957~1960年(春に普通耕)と1961年(春に深耕)を比較した。供試年数が少なく今後も検討を要する問題と考えられるが、1961年が各区共越冬後の生育が旺盛で刈取り前調査では草丈高く茎数やや多く生草収量では11~14%増となり、多収年次の1958年と比較しても大差なかった。したがって春の深耕が飼料作物の生育にプラスに影響しているものと考えられる。

IV 飼料作物の作付が水田地力におよぼす影響

1. 試験方法

1957年の飼料作物より1962年の水稲作まで第I, II試験の如く飼料作物一早期稲の作付体系をくりかえし

てきたが、各作付体系は水稲の生育と共に土壌の変化がみられるので、1963~1964年に地力の増進について水稲の均一栽培(無肥料栽培)で検討した。この年次は飼料作物の作付は行なわず水稲のみで、耕深12cm(ロータリ耕)、堆肥、金肥は共に施用せず、供試品種、移植期、栽植密度等は第1試験に準じた。なお鋤込区とは1958~1962年まで飼料作物の全量を第1試験の方法にしたがい各々の作付田に鋤込みした区であり、その総量は生草換算でa当りレンゲが1,526kg, レンゲ×イタリアン1,721kg, ライムギ 1,491kg, COが1,594kgである。

2. 試験結果

1) 1963年の成績

第9表のごとく各区共に、休閑・標肥区に比し草丈低く、最高分けつ茎数が55~69%と短少な稲型であるが、休閑・無肥区に比較しては草丈やや高く茎数多目の生育を示した。倒伏は各区共認められず、出穂は休閑・標肥区に比し1~2日早まり収量構成要素は休閑・無肥区より稈長やや高く稔実すぐれており、穂長、穂数も大差ないかやや増加の傾向がみられ、稈重34~46%, 玄米重量は9~27%増収した。

第9表 水稲の生育調査

区番	施肥の有無	作付体系	鋤込の有無	1963(均一栽培初年度)						1964(均一栽培2年目)					
				出穂期	最高分けつ茎数	稈長	穂長	穂数	玄米重量の比較比率	出穂期	最高分けつ茎数	稈長	穂長	穂数	玄米重量の比較比率
				月日	本	cm	cm	本	%	月日	本	cm	cm	本	%
1	無	レンゲ 一早期稲	無	8.1	348	75	18.0	267	121	7.28	278	68	18.7	236	99
2	無	レンゲ×イタリアン一早期稲	鋤	8.1	306	75	18.3	245	122	7.28	284	66	18.0	236	97
3	無	ライムギ 一早期稲	無	8.1	295	72	18.0	236	109	7.29	267	68	19.2	264	102
4	無	CO 一早期稲	込	8.1	317	75	18.0	253	117	7.28	331	68	19.0	270	103
1	肥	レンゲ 一早期稲	鋤	7.31	345	75	17.9	256	121	7.27	284	66	18.1	250	97
2	肥	レンゲ×イタリアン一早期稲	鋤	7.31	322	74	18.0	256	127	7.27	336	66	18.2	256	97
3	肥	ライムギ 一早期稲	無	7.31	370	73	17.9	253	118	7.28	295	66	18.6	247	99
4	肥	CO 一早期稲	込	7.31	364	74	17.8	267	126	7.27	303	66	18.5	250	99
5	料	休 閑 一早期稲		8.1	314	72	18.0	247	100	7.28	309	68	18.9	247	100
6	料	実取大麦 一普期稲		8.24	292	83	18.4	227	100	8.21	255	83	20.8	214	98
5	標	休 閑 一早期稲		8.2	534	88	20.1	356	156	7.29	653	81	18.5	420	147
6	肥	実取大麦 一普期稲		8.25	408	102	20.6	298	121	8.22	423	95	20.4	274	119

注: 休閑区のa当り玄米重量は1963年が29.00kg, 1964年が31.95kgである。

各区ごとに検討すると、レンゲ、レンゲ×イタリアン、CO跡区は稈長やや高まり、各収量構成要素が僅少であるが増加したので17~22%増収し、ライムギ跡区は前者と異なり穂数が増加しえず稔実の面しかプラスできなかったので増収程度が少なく9%にとどまっ

た。鋤込区の効果はレンゲ跡区以外の各区にみられ穂数増とむすびついて増収の傾向を示している。

2) 1964年の成績

各区共に、葉色淡く草丈は短かく最高分けつ茎数は休閑・標肥区の約50%と極端に少ない生育のため稈

長、穂長短かく総穎花粒数が m^2 当り16,000—20,000と極端に少なく登熟は高いが玄米重量は30—34%と顕著な減収であった。しかし休閑・無肥区に比しては初期から成熟まで生育に差が認められず、玄米重量も同程度であった。この作付体系における直接的な地力の増進は無肥料栽培の場合については2年以降は影響しないものと考えられ、土壤中の炭素と窒素の含有率を調査した第10表からも裏付けされる。

第10表 土壤中の炭素と窒素の含有率
(乾土中%)

区 番	作付体系	鋤 込 の 有 無	C			N		
			1961	1963	1964	1961	1963	1964
1	レンゲ—早期稲	鋤 込	7.00	7.17	7.26	0.65	0.68	0.68
3	ライムギ—早期稲		6.95	7.46	7.42	0.65	0.69	0.67
4	C O —早期稲		6.95	7.24	7.86	0.64	0.71	0.69
5	休 閑—早期稲		6.91	7.11	7.22	0.60	0.58	0.68

V 考 察

飼料作物—早期稲の水田作付体系において主として水稲作における栽培上の観点から検討した。飼料作物作付による跡作水稲の生育について、早期稲は飼料作物の種類に対して感応がやや高く²⁾ 荳科跡が禾本科跡より生育が有利であり、その因は残存地下部の影響で荳科跡は土壤中の NH_4-N が多く揮発性酸性物質が少なく⁴⁾ C/N比が低いことによる¹⁾⁴⁾ためであるといわれる。

これに対し本試験では、レンゲ及びレンゲ×イタリアン跡区が多窒素的な生育で穂長、穂数は増加するが倒伏により登熟低下となり減収する。ライムギ、C O跡区は登熟歩合の高まることにより休閑区(標準区)と大差ないかやや増収の傾向でやや趣を異にする結果がえられた。

これは高井ら⁹⁾は無肥料栽培の検討であり、高橋ら⁴⁾は収量は栽培条件が同一の年には禾本科が荳科跡よりやや減収するが、栽培条件を変えるとおのおの最高収量には大きな差はなく、荳科少肥と禾本科多肥区の跡作水稲はほぼ同じ生育であると述べている。

したがって、両者の相違は跡作水稲の施肥条件によるもので本質的な差異でなく、本試験における飼料作物の跡作水稲は地下部の残存量及び窒素の含有率、その分解等を考慮した場合に荳科の単播及び混播跡区は多窒素的生育をたどるからそれに適合した施肥(例えば少肥)をなすべきあり、一般的には荳科跡より十字科、禾本科跡が倒伏の点より水稲を栽培しやすいくことを示唆しているものと考えられる。

収穫した飼料作物の全量を鋤込みし積極的に地力増進を目的とした実験例は少ない。高橋ら⁴⁾はPOT試験で禾本科と荳科を同一量鋤込み、同一の窒素量にすると禾本科跡の水稲生育は荳科と差がないかあるいは良くなり、飼料作物の鋤込み量が NH_4-N 、揮発性酸性物質の量及びその分解における障害と関連して水稲の生育を支配すると述べている。本試験では収穫した全量を連年鋤込みしたが水稲の生育は3ヶ年共ほぼ同様な傾向で一様に無鋤込区より2—8%減収した。このさいの収量構成要素の変化は稈長、穂長が比較的小さく登熟がもっとも大きく影響し、穂数は両者の中間か、やや大きく変化した。鋤込みにより減収したものは、個々の体系ごとの問題は別として根本的には鋤込みにより多肥条件となり、稈長、穂長、穂数は増大したが、倒伏し登熟不良となったためと推察される。なおC O跡区が他区に比し鋤込みの影響が小さいのはC Oの含有成分と分解過程が影響しているのではないかと思われるが明らかでない。

第III試験の深耕はレンゲ、レンゲ×イタリアン跡区及び各鋤込区の減収の原因である登熟低下をふせぎ穂長、穂数増の効果を増収にむすびつけようとしてその対策の一方法として行ったものである。本試験と別途に現地で飼料作物跡水田において普通耕(ロータリ耕10cm)と深耕(プラウ耕23cm)を比較したが、レンゲ×イタリアン跡において深耕は登熟をまし普通耕より窒素をやや増量してもさしつかえないという結果をえている¹⁰⁾。本成績では深耕により生育に変化がみられ各区共稈長、穂長の伸長と穂数の増加が抑制され、その結果登熟が高まる傾向が認められ、完全な倒伏防止はえられなかったが軽減でき、多窒素的な水稲生育が抑制されることにより増収の傾向とむすびつき、現地試験¹⁰⁾の結果とほぼ一致することができた。

1958—1962年まで同一の作付をくりかえすと作付体系ごとにかんがりの変化が水稲の生育に認められるので水稲の均一栽培(無肥料)で地力の増進について検討した。水稲作の初年度は、一様に効果の発現が認められた。その効果の発現は各体系間についてみると、ライムギ跡区が他区よりやや小さいようであるが、他の体系間では大差なく、鋤込の有無による影響はレンゲ跡区には認められないが他の3体系では鋤込みによる効果が認められた。しかし、均一栽培の2年目では飼料作物導入の効果が認められず、土壌分析の結果と一致した。したがって本試験の範囲における作付体系の地力増進の程度は無肥料の均一栽培ではその効果の発現は初年度のみで2年目以降は消却するものと考えられ、農事試験場の成績³⁾と一致した。

以上のことより飼料作物—水稲の作付体系は地力の

維持・増進に寄与すること大きい。飼料作物の種類によりかなりの相違がみられ、特に荳科跡はその影響が大きく多窒素的な生育になりやすい。したがって飼料作物の種類に適合した水稻の栽培法（特に施肥）をなすべきである。

VI 摘 要

水田の総合生産力増強の面から、水稻早期栽培に飼料作物を導入した地力の維持・増進を目的とした作付体系について、代表的な種目である飼料作物、すなわちレンゲ（荳科）、ライムギ（禾本科）、CO（十字科）、レンゲ×イタリアン（混播）を選定し、1957年から1964まで試験を行ない、主に水稻生産の面から検討した。

1. 飼料作物の収量は伸長期であるが、4月の気温と越冬後の土壌水分による影響が大きく年次の差異はみられるが、本試験では各年次共に慣行法以上の収量がえられた。春期の水田深耕は秋播種の飼料作物にも効果が認められるようであるが、地上部の鋤込みによる効果は判然としなかった。
2. 飼料作物の地下部残存量（刈株及び根部）は地上部に比し17—41%であり跡作水稻に与える影響は大きかった。しかし、その残存量や窒素含有率は飼料作物の種類により異なるので跡作水稻の生育にはかなりの差が生じた。レンゲとレンゲ×イタリアン跡区はほぼ同じ生育であり登熟低下のため低収となり、ライムギ、CO跡区は生育が休閑区（標準区）と大差ないかややまさる程度で収量と生育とほぼ同じ傾向を示した。
3. 積極的な地力増進を目的として収穫した飼料作物の地上部を全量鋤込みしたが、水稻の収量は2—8%減収した。これは鋤込みにより多肥条件となり登熟が低下したためであるが、各体系間ではレンゲ、レンゲ×イタリアン、ライムギ跡区は登熟の低下をみたが穂長、穂数増となりCO跡区は穂数大差なく登熟の低下はきわめて小さかった。
4. 跡地水稻の穂長及び穂数増を倒伏軽減にむすびつけようとして深耕を行ない、地力の発現をはかった結果、多窒素的な生育が軽減され倒伏が少なくなり特にレンゲ、レンゲ×イタリアン跡区は鋤込、無鋤

込区共に効果が顕著で21—27%増収となった。しかし、ライムギ、CO跡区の収量増は鋤込区のみで6—9%増であった。

5. 1957年の飼料作物から1962年の水稻作まで同一の作付をくりかえしてきた水田においては、水稻の生育にかなりの変化がみられたので地力について検討した。初年度は効果を確認したが、その程度はライムギ跡区が他区よりやや小さいようであり、鋤込みの効果はレンゲ跡区以外の各区に穂数増とむすびついて現われた。しかし、2年目は効果なく、直接的な地力増進は無肥料栽培では初年度のみで2年目以降は影響しないようである。
6. 飼料作物—早期稲の作付体系は地力を維持・増進するが、飼料作物の種類によりかなりの生育差が水稻に現われてくる。例えば荳科跡は多窒素的な生育であり地力を増進するが倒伏しやすい。したがってそれぞれの飼料作物跡に適合した水稻の栽培法をとる必要がある。

文 献

- 1 藤井兵夫（1963），中国農業研究26：28—30
- 2 中馬克己他3（1964），日作紀32・4：282—284
- 3 農事試験場成績（1964），試験成績書・作業技術4研究室：97—100
- 4 高橋保夫他1（1962），日作紀30・4：（356—357）
- 5 高橋浩之・他（1954），関東々山研究6：1—37
- 6 ”（1955）”8：14—46
- 7 ”（1956）”9：1—53
- 8 ”（1960）”16：1—49
- 9 高井静夫・他（1960），中国農業研究18：22—24
- 10 栃木農試成績（1962），水田栽培法に関する試験成績書：27—33