

水田裏作飼料作物と跡作水稻の 施肥法に関する研究 (第 1 報)

水田裏作イタリアンライグラスの
窒素施肥量が跡作水稻に及ぼす影響

小野芳郎・木村洋二・西田正義・中野尚夫

Studies on the Method of Fertilizer Application to Forage Crops
as a Winter Crop in Drained Paddy Field and Succeeding Rice Crop

(1) Influence of Nitrogen Amount to Italian Ryegrass
as a Winter Crop in Drained Paddy Field
on the Growth and Yield of the Succeeding Rice Crop

Yoshiro ONO, Yoji KIMURA,
Masayoshi NISHIDA and Hisao NAKANO

緒 言

わが国では、こんご水田をより高度に有効に利用して食糧の生産性を高めるため、水稻と飼料作物などとの組み合わせによる長期的な作付体系の確立が望まれている。岡山県においても、水田酪農の発展に伴い粗飼料の需要が高まり、特に水田裏作に有利なイタリアンライグラスの栽培が増加している。しかし、イタリアンライグラスを栽培すると、多量の刈株と根を残すために、その跡作水稻の初期生育が著しく抑制され、生育が遅延し稔実が劣って減収する場合がしばしばみられている。

久保田・鈴木²⁾はイタリアンライグラスの残根による水稻生育障害の機作を検討し、その障害の原因は多量の残根が水稻移植後の湛水状態で分解し、窒素の有機固定化や土壌の異常還元などをひき起し、これが水稻の養分吸収を阻害するためであることを明らかにしている。ま

た、中西ら⁴⁾はイタリアンライグラス栽培跡地の水稻作が不安定な要因として、イタリアンライグラスの多収性に伴う養分の収奪及び多量の刈株や根群の分解による影響などを指摘している。しかし、久保田・鈴木²⁾はイタリアンライグラスに窒素を増施した多収栽培跡地では残根量が少なくなり土壌条件が良好となり、従来みられた水稻の生育障害も軽減されるとしている。

筆者らはこれらの諸問題を背景に、水田裏作イタリアンライグラスに対する窒素施用量の違いがイタリアンライグラスならびに跡作水稻の生育収量、養分吸収および土壌に及ぼす影響について水田裏作麦、レンゲの場合との比較を通じて検討したので、ここにその結果を報告する。(以後、文中イタリアンライグラスをイタリアンと略記する。)

本研究実施にあたり終始御指導を賜った松本蓄元場長、湯村寛元次長、大森正化学部長ならびに現地試験に御協

第 1 表 試験地土壌の化学性

層 深 位 さ cm	pH (H ₂ O)	置換 酸度 y ₁	全炭 素%	全窒 素%	塩基 容置 量 me/100g	置 換 性 塩 基 me/100g				塩基飽 和度 %	有効態 珪酸 mg/100g	有効態 磷酸 mg/100g	遊離 酸化鉄 %	りん 酸吸 収係 数	NH ₄ -N 生成量 mg/100g		
						Ca	Mg	K	Na						湿潤 ±30℃	湿潤 ±40℃	風乾 ±30℃
1 0~17	5.1	7.7	3.42	0.25	17.8	7.3	4.6	0.3	0.2	70	5.5	6.6	1.01	670	8.8	13.0	19.1
2 17~23	6.0	1.3	1.77	0.15	17.4	5.2	3.8	0.1	0.2	53	8.9	4.0	1.96	605	2.8	3.6	8.0
3 23~34	6.2	0.7	0.90	0.07	16.7	5.5	4.0	0.1	0.2	59	10.3	4.6	4.27	410	0.7	2.4	5.4

第 2 表 試験地土壌の物理性

層 深 位 さ cm	粒 径 組 成 %				土 性	三 相 分 布 %			孔き げ率 %	透係 水数 cm/秒
	粗	細	シル ト	粘		固相率	水分率	気相率		
	砂	砂		土						
1 0～17	1.2	36.5	37.0	25.3	LiC	29.7	58.5	11.8	70.3	8.3×10^{-4}
2 17～23	1.7	47.2	34.5	16.5	CL	38.0	53.2	8.8	62.0	1.7×10^{-4}
3 23～34	0.7	51.1	31.8	16.4	CL	42.5	53.0	4.5	57.5	1.2×10^{-4}

力をいただいた真庭農業改良普及所ほか地元農家の方々に深甚な謝意を表する。

試 験 方 法

試験は1967年から3年間、水田酪農地帯である岡山県真庭郡落合町下市瀬の現地水田で実施した。供試場所は土壌類型 G61、灰褐色土壌粘土質構造マンガン型で、下層に柱状構造が発達し、透水性中程度の旭川水系沖積土壌である。供試土壌の理化学性は第1～2表のとおりで、腐植と置換性塩基に富み、排水良好な乾田である。1区面積は20 m²、6区2連制で試験を行った。

裏作では、第3表に示した試験区の構成のもとに麦（初年目のみ小麦、以後は裸麦）、レンゲを対照作物として、窒素施肥量を3段階に変えたイタリアン区を設けた。これらの作物の品種は小麦がシラサギコムギ、裸麦がキカイハダカ、レンゲが大晩生、イタリアンがマンモスであった。なお、対照として裏作を休閑する裸地区を設けた。

第3表 試験区の構成と施肥量 (kg/a)

試 験 区 名	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		けい い カル	稲 わ ら
	元肥	追肥	元肥	元肥	追肥	元肥		
裸 地 区	—	—	—	—	—	—	—	—
麦 作 区*	1.5	0.3	0.8	0.8	0.3	20	40	—
レ ン ゲ 区	0.2	—	0.8	0.8	—	20	—	—
イタリアンN2kg区	0.5	1.5	2.0	0.8	3.2	20	—	—
イタリアンN4kg区	1.0	3.0	2.0	0.8	3.2	20	—	—
イタリアンN6kg区	1.5	4.5	2.0	0.8	3.2	20	—	—

※初年目は小麦で、以後は裸麦を供試

麦は水稻収穫後の11月上旬に栽植密度25.5cm×25.5cmの多株穴まきとし、元肥と稲わらを施用し、追肥として3月上旬に窒素とカリを施用した。レンゲとイタリアンは水稻立毛中の9月下旬にa 当たり0.8kg と0.3kg の種子を全面散布した。レンゲは三要素とも全量元肥に施用した。イタリアンは各区ともりん酸は全量元肥に施用し、窒素とカリは元肥と12月中旬、1 番刈後、2 番刈後、3 番刈後の4 回にほぼ等量ずつ分施した。三要素は尿素（麦のみ石灰窒素）、重焼りん、塩化カリを使用し、いずれの場合もは場表面に全面散布した。

麦の収穫期は6月上旬、レンゲの刈取期は5月上旬、イタリアンの刈取期は1 番刈3月上旬、2 番刈4月上旬、3 番刈5月上旬、4 番刈6月上旬とした。最終刈取後に各区の跡地から残根と土壌を採取し、根量と土壌の化学性の調査を行った。また、各作物の生育収量、養分吸収量などについて調査した。

さらに、上記のように処理した裏作栽培跡地において水稻の移植栽培を均一施肥量で実施した。移植水稻の栽

培法の概要を述べると、まず毎年6月上旬に前作物栽培跡地にa 当たり15kg のけい酸苦土石灰、250kg のきゅう肥を散布して耕起整地し、ついで移植3日前にa 当たり0.26kg の窒素、0.40kg のりん酸、0.31kg のカリを施用して代かきした後、6月中旬に2年まではヤマビコ、3年目には日本晴を1株3本植、栽植密度25.5cm×25.5cmで移植した。3年目のみ6月30日に0.20kg/a の三要素を施用した。8月上旬に3 年とも穂肥として0.24kg/a の三要素を施用し、10月中旬に収穫した。なお、施肥はすべて塩安系の複合肥料を使用した。水稻作についても、生育収量、養分吸収量、跡地土壌の理化学性などについて調査した。

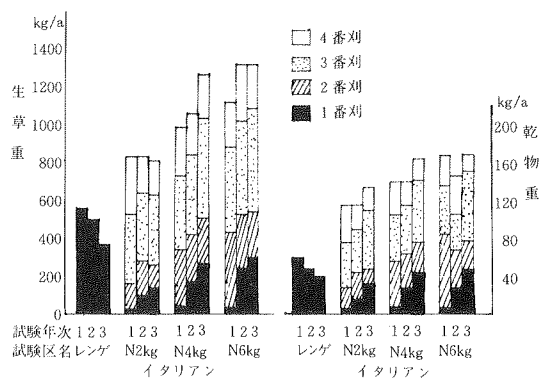
試験結果および考察

1. 麦および飼料作物の生育収量

(1) 麦：初年目は小麦を栽培したが、成熟期が遅くて跡作水稻栽培の作業上支障を来たので、2年目からは裸麦に変更した。小麦、裸麦ともに生育は順調であり、子実の収量（小麦23.3kg/a、裸麦2 年平均56.4kg/a）も当地域の平年作以上であった。

(2) レンゲ：生育は不安定で気象条件に左右されることが多く、暖冬の年には多収となるが、積雪の多い年には雪腐れが著しく発生し、生草収量も低下した。a 当たりの生草収量は平均47.2kg（最高55.5kg、最低36.5kg）であった。飼料用としてのレンゲ栽培はイタリアンに比較すると、収量的にはきわめて不利であった。

(3) イタリアン：水稻の立毛中には種したので、イタリアンの発芽は良好であった。しかし、3 年とも年末から2月中旬にかけては日照が少なく、低温多雨で経過



第1図 レンゲ、イタリアンの収量

したため、初期生育は緩慢であった。2月下旬以降は気温の上昇と降雨によって生育は旺盛となった。

レンゲおよびイタリアンの各刈取期の収量は第1図のとおりである。イタリアンの生育収量は全刈取期を通じ

て窒素施用量の多い区ほど多かった。イタリアンの生育は窒素施用量に支配され、窒素施用量が多いほど草丈は長くなり、葉色もよく茎数も多かった。気温が低く、生育の遅い時期の1番刈、2番刈の収量は区間差少なく、気温が上昇し、生育の盛んな時期の3番刈における区間差がもっとも大きかった。

刈取期別にみると、気温が高く同化作用が盛んで養分の蓄積が多い3番刈の収量が各区とももっとも高く、1番刈が最低であった。窒素施用量の多いN4kg区、N6kg区では2番刈の収量が4番刈よりも多かったが、N2kg区では逆に4番刈の収量が2番刈より多かった。

イタリアンの年次別の生育状況は3年間を通じてほとんど大差なく、窒素施肥量に応じてほぼ安定した収量が得られた。a当たりの総生草収量は3ヵ年平均でN2kg区827kg、N4kg区1,107kg、N6kg区1,257kgであり、窒素の増施にしたがって明らかに増収した。しかし、乾物収量では各区間の差は接近していた。

1、2番刈後のイタリアンの再生は良好であったが、3番刈後の再生はN6kg区でやや劣った。N6kg区の3番刈後の再生が低下したのは、窒素の多施用によってイタリアンの体内養分が不均衡となり、根系の発達と養分吸収が阻害されたためであると思われる。木島・室賀¹⁾もイタリアンに9kg/a以上の窒素を施用しても、収量はさらに増加しないことから多肥による生理的な害を報告している。また、土壌的にも3番刈後のN6kgの生育は追肥による塩類濃度障害、土壌の酸性化、降水量の減少に伴う土壌水分の不足などによって再生力が劣る環境にあったものと思われる。

以上の結果から、イタリアンに対する窒素の分施肥に

ついては、窒素の肥効が3番刈でもっとも高いので、まず2番刈後の追肥が重要であり、ついで養分吸収が盛んな1番刈後の追肥に重点を置き、元肥や年末の追肥、3番刈後の追肥を特に重視する必要はないと考えられる。

2. 裸麦、レンゲおよびイタリアンの残根量

水田の裏作に麦、飼料作物を栽培した場合、跡作水稲に及ぼす影響を知るうえで、それぞれの残根量の多少を明らかにすることは重要である。各作物の収穫直後(6月上旬)に、地上部5cmの刈株を含む地下部25cmまでの残根量を調査した結果は第4表のとおりである。残根量は各年度ともほぼ同じ傾向であったので、3年目の結果を示した。a当たりの残根量は各年度ともイタリアンN2kg区>イタリアンN4kg区>イタリアン6kg区>レンゲ区≧麦の順であり、レンゲと麦の残根量はほぼ等しかった。イタリアンの残根量は裸麦、レンゲの1.5~3.1倍であり、その大部分は作土の0~10cmの範囲に分布していた。各年度ともイタリアン栽培時の窒素施用量の多少によって残根量が左右されており、多肥栽培の場合ほど少なかった。久保田・鈴木²⁾もイタリアンに対し窒素をa当たり2.0kg、3.3kg、4.7kg、6.0kgと増施すると、根の乾物重はそれぞれ62kg、109kg、53kg、40kgとなり、4.7kg以上の多肥では減少したと報告している。窒素多用区では根の炭素率が低いので、残根の分解が生育後期に著しく促進されたものと思われる。

残根の無機成分を常法によって分析した結果は第5表のとおりである。イタリアンの根では窒素の含有率がN6kg>N4kg区>N2kg区の順に高く、特にN6kg区の残根はレンゲ根に近い窒素含有率を示した。りん酸、カリでは区間差は少なかったが、レンゲやイタリアンの

第4表 裸麦、レンゲおよびイタリアンの残根量(乾物 kg/a)

試 験 区 名	土 壌 の 深 さ					合計	同左比
	0~5cm	5~10cm	10~15cm	15~20cm	20~25cm		
麦 作(裸麦)区	22.6	11.4	9.6	2.2	1.3	47.1	32
レ ン ゲ 区	28.4	13.0	6.2	0.7	0.5	48.8	33
イタリアン N2kg区	64.6	53.6	22.8	4.4	2.4	147.1	100
イタリアン N4kg区	57.2	29.7	8.4	2.4	1.6	98.7	67
イタリアン N6kg区	43.6	20.0	3.8	3.0	2.0	72.4	49

注) 3年目裏作終了時調査

第5表 残根の三要素とけい酸含量(3年目裏作終了時)

試 験 区 名	含 有 率 %				含 有 量 · kg/a			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SiO ₂	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SiO ₂
麦 作(裸麦)区	0.98	0.44	0.92	11.12	0.40	0.18	0.37	4.53
レ ン ゲ 区	1.52	0.45	0.13	27.23	0.74	0.22	0.06	13.29
イタリアン N2kg区	1.09	0.60	0.40	23.72	1.60	0.88	0.59	34.89
イタリアン N4kg区	1.29	0.58	0.40	21.68	1.27	0.57	0.39	21.40
イタリアン N6kg区	1.33	0.58	0.38	20.34	0.96	0.42	0.28	14.73

根のけい酸含有率は裸麦に比べてきわめて高かった。イタリアンの残根量（乾物）はa 当たり70~150 kg, 窒素含有率は1.1~1.3%であり、根中の窒素残存量はa 当たり1.0~1.6 kg と多かった。このように、イタリアンに窒素を増施すると、残根量は大幅に減少するとともに、窒素含有率が高くなり、炭素率も低下して残根の質が変化し、易分解性となった。したがって、イタリアンの残根の分解は久保田・鈴木²⁾の報告にみられるようにイタリアンに対する窒素施用量の多少によって異なるものであり、これが跡地水稻の生育収量に大きく影響するものと考えられた。

3. 裏作跡地土壌の化学性

施肥と作物の養分収奪が土壌に及ぼす影響は下層土に比べて作土層で大きい。そこで、作土層における化学性の変化を主として検討した。3年目の裏作栽培終了時（6月8日）に、深さ30 cm までを、10 cm 毎に3層に分けて、土壌を採取し、土壌の化学性を調査した結果は第6表のとおりである。土壌分析は地力保全基本調査における土壌分析法⁶⁾に準じて行った。すなわち、pHはガラス電極法、塩基置換容量はSEMIMICRO SCHOLLENBERGER法によって求めた。アンモニア態窒素、硝酸態窒素は微量拡散分析法、全窒素はSEMIMICRO KJELDAHL法によった。石灰、苦土の定量はEDTA法、または原子吸光法、カリは炎光光度法により測定した。また、有効態りん酸は

TRUOG法によって求めた。

裸地区は前作の水稻収穫後、不耕起のまま作物を栽培しないで冬期間休閑したものであるが、3年間の土壌の化学性の推移を見ると、pHはほとんど変化がなく、全窒素、有効態りん酸および置換性カリ含量が作土で増加した。また、全炭素、塩基置換容量、置換性石灰および苦土含量がやや減少した。

裏作作物の栽培跡地土壌の化学性の変化は次のとおりであった。pHは窒素とカリの施用量が多いほど低下しているが、その程度はカリよりも窒素の影響が大きく、イタリアンN6 kg 区のpHは他のいずれの区よりも低かった。イタリアンN4 kg 区でも著しくpHが低下したが、N2 kg 区ではあまり下がらなかった。置換酸度もpHの状態がよく反映しており、窒素施用量を増すほど増加した。しかし、N4 kg 区に比較してN6 kg 区の増加はわずかであった。

土壌中の全炭素含量は裏作の栽培区では試験前よりも増加しており、イタリアン各区の全炭素含有率は麦作区およびレンゲ区を上回った。イタリアンを栽培した3区間の比較ではN6 kg 区でやや少ない傾向が認められた。

土壌中の全窒素含有率は裏作の栽培区が裸地区を上回り、イタリアンN6 kg 区はイタリアンN2 kg 区より全窒素含量が高かった。土壌の塩基置換容量は試験前には17.8 me/100 g であったが、裏作終了時には裸地区以外

第6表 裏作跡地土壌の化学性

試験区名	層位	pH		置換酸度 Y ₁	全炭素 %	全窒素 %	C/N	塩基置換容量 me/100g	置換性塩基 me/100g			有効態 mg/100g		EC mU/cm
		H ₂ O	KCl						CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	SiO ₂	
裸地区	1	5.3	4.2	1.9	3.30	0.32	10.3	17.7	7.1	2.3	0.5	28.4	34.0	0.06
	2	5.4	4.3	1.3	2.69	0.24	11.2	16.3	7.5	3.7	0.3	26.8	21.9	0.08
	3	6.0	4.7	0.3	1.64	0.15	10.9	14.0	7.4	2.4	0.2	25.4	24.1	0.04
麦作区	1	5.4	4.6	1.1	3.65	0.35	10.4	19.7	9.1	3.0	0.5	32.6	51.0	0.14
	2	5.3	4.3	1.1	2.35	0.21	11.2	14.9	7.6	2.0	0.5	33.9	26.7	0.16
	3	5.7	4.5	0.4	1.29	0.12	10.8	13.6	8.2	2.8	0.3	20.0	13.9	0.10
レンゲ区	1	5.1	4.2	2.7	3.60	0.36	10.0	19.1	6.5	3.4	0.4	25.4	40.1	0.12
	2	5.6	4.3	1.0	2.33	0.20	11.7	15.4	7.4	1.9	0.1	30.8	16.2	0.05
	3	6.0	4.5	0.3	1.25	0.13	9.6	14.9	7.6	3.6	0.1	15.4	20.0	0.03
イタリアン N2 kg区	1	4.8	4.0	4.5	3.79	0.34	11.1	20.5	7.0	3.7	0.4	33.8	31.1	0.28
	2	5.7	4.5	0.4	1.75	0.16	10.9	14.5	8.0	2.9	0.1	17.1	20.4	0.08
	3	5.9	4.6	0.3	1.44	0.13	11.1	16.0	8.5	4.3	0.2	15.9	23.0	0.05
イタリアン N4 kg区	1	4.4	3.7	10.4	3.77	0.35	10.8	19.7	6.4	2.7	0.5	20.8	56.5	0.39
	2	5.2	4.1	2.1	2.49	0.23	10.8	17.1	7.2	2.9	0.2	22.2	25.7	0.11
	3	5.8	4.5	0.3	1.41	0.13	10.8	13.9	8.1	3.6	0.1	17.0	19.4	0.07
イタリアン N6 kg区	1	4.3	3.7	10.4	3.42	0.32	10.7	19.3	5.5	3.3	0.3	24.6	46.5	0.53
	2	5.0	4.0	3.1	2.69	0.25	10.8	17.6	6.5	2.4	0.2	33.9	19.3	0.14
	3	5.6	4.5	0.5	1.71	0.16	10.7	15.8	7.6	3.7	0.2	17.1	15.9	0.10

注) 1. 3年目裏作終了跡地

2. 1層0~10cm, 2層10~20cm, 3層20~30cm

第7表 裏作作付期間における土壌の水分、 pH 、無機態窒素含量（乾土100g 当たり、3年目）

試 験 区 名	3月7日 (1番刈後)					4月7日 (2番刈後)				
	水分 %	pH	$\text{NH}_4\text{-N}$ mg	$\text{NO}_3\text{-N}$ mg	合計 mg	水分 %	pH	$\text{NH}_4\text{-N}$ mg	$\text{NO}_3\text{-N}$ mg	合計 mg
裸 地 区	21.6	5.4	0.55	1.19	1.74	19.7	5.6	0.38	0.49	0.87
麦 作 区	21.8	6.4	1.40	1.29	2.69	21.4	5.7	0.91	0.08	0.99
レ ン ゲ 区	25.8	5.5	1.14	1.08	2.22	22.8	5.8	1.00	1.16	2.16
イタリアン N2kg区	25.0	5.7	0.56	1.18	1.74	23.6	4.9	1.09	0.03	1.12
イタリアン N4kg区	24.4	5.3	0.95	1.83	2.78	23.2	4.5	1.14	0.02	1.16
イタリアン N6kg区	24.1	5.3	1.65	1.49	3.14	23.4	4.5	1.58	1.11	2.69

試 験 区 名	5月7日 (3番刈後)					6月4日 (4番刈後)				
	水分 %	pH	$\text{NH}_4\text{-N}$ mg	$\text{NO}_3\text{-N}$ mg	合計 mg	水分 %	pH	$\text{NH}_4\text{-N}$ mg	$\text{NO}_3\text{-N}$ mg	合計 mg
裸 地 区	18.2	5.8	0.01	1.11	1.12	19.7	5.7	0.43	0.57	1.00
麦 作 区	22.7	5.9	0.28	0.15	1.43	25.6	5.6	0.36	0.60	0.96
レ ン ゲ 区	23.5	5.5	0.86	0.73	1.59	25.3	5.4	0.24	0.91	1.15
イタリアン N2kg区	24.7	4.8	0.88	0.68	1.56	24.6	4.7	0.33	0.21	0.54
イタリアン N4kg区	24.9	4.4	0.42	0.75	1.17	24.9	4.3	0.36	0.36	0.72
イタリアン N6kg区	24.6	4.3	0.52	1.49	2.01	23.8	4.2	0.88	0.70	1.58

の試験区では19.1～20.5me/100gまで増加し、特にイタリアンN2kg区、イタリアンN4kg区の増加が大きかった。これらの結果は裏作の導入によって土壌中の有機物含量が増大したためと考えられる。

裏作を栽培した試験区では元肥にけい酸苦土石灰を施用したが、裏作終了時における作土で、けい酸含量の増加が認められた。置換性石灰、置換性苦土の含量の増加は認められなかった。イタリアン栽培跡地では、窒素施用量が多かった区ほど、置換性石灰含量は少なかった。麦作区では、元肥に石灰窒素を施用したため、置換性石灰含量が多かった。

置換性カリは裏作終了時には試験開始時に比べて、麦作区、裸地区ではやや増加していたが、イタリアンの各区では作物によるカリの収奪量が多いために低い値を示した。窒素施用量の多いイタリアンN6kg区はもっとも少ない含量であった。土壌の層別では、作土よりも下層土において置換性カリが大幅に減少した。

有効態りん酸含量は試験開始時に少なかったため全体に3～4倍と著しく増加したが、特に麦作区、イタリアンN2kg区における増加が顕著であった。層別では、下層土において顕著な有効態りん酸含量の増加がみられた。

このように、裏作に飼料作物を栽培した水田土壌は水稻単作土壌に比べて、肥沃性が高まり、全炭素、全窒素、塩基置換容量、有効態りん酸、有効態けい酸含量の増加など化学性の改善が認められた。しかし、置換性塩基の減少、 pH の低下、置換酸度の増加なども認められるので、塩基補給と酸性きょう正の必要性は高くなった。

4. 裏作栽培期間中の土壌分析

麦、レンゲ、イタリアン作付期間中の各区における作

土の土壌水分、 pH 、無機態窒素量の推移は第7表のとおりであった。

各調査日における土壌の水分は、作物の栽培区では裸地区より常に高く経過し、裏作作物の栽培により保水力が高くなることが認められた。

pH は裸地区および麦作区以外では、低下の傾向が明らかであるが、特に施肥量の多いイタリアンN4kg区、イタリアンN6kg区では著しかった。

土壌中のアンモニア態窒素含量は1番刈後には、イタリアンN2kg区では裸地区と同程度で集積は認められなかったが、他の区では裸地区の約2～3倍量のアンモニア態窒素が存在した。2番刈後には、イタリアンN2kg区ではアンモニア態窒素の増加がみられたが、麦作区ではやや減少した。他の区では変化がなかった。3番刈後および4番刈後には、アンモニア態窒素は減少し、イタリアンN6kg区以外の区では裸地区と同程度であって、窒素の残存はみられなかった。イタリアン栽培の3区間では、窒素多施のN6kg区が各刈取期を通じて常に多かった。

土壌中の硝酸態窒素は1番刈のときには各区ともアンモニアと同程度の多量の硝酸態窒素が存在していたが、その後の2番刈、3番刈のときにはイタリアンN6kg区以外の区では大きく減少した。イタリアンN6kg区の硝酸態窒素は、3番刈のときまで1.5mg/100g前後で推移した。しかし、冬作栽培終了時には、各栽培区とも裸地区なみの含量であって残存量は少なかった。

5. イタリアンの無機成分含有率と吸収量

イタリアンに対する窒素施用量の違いが無機成分含有率と吸収量に与える影響を調査した結果を第8表に示した。

第8表 裏作物の無機成分含有率（乾物当たり %）3年目

刈取期	試験区名	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SiO ₂
1 番 刈 3 月 7 日	イタリアン N 2 kg 区	1.10	0.60	2.86	0.40	0.35	1.21
	イタリアン N 4 kg 区	2.17	0.75	2.96	0.45	0.36	1.20
	イタリアン N 6 kg 区	2.72	0.91	3.55	0.54	0.39	1.00
2 番 刈 4 月 7 日	イタリアン N 2 kg 区	1.79	1.01	4.73	0.55	0.34	1.75
	イタリアン N 4 kg 区	3.55	1.15	4.81	0.50	0.43	1.67
	イタリアン N 6 kg 区	4.53	1.06	4.25	0.57	0.51	1.48
レンゲ収穫 3 番 刈 5 月 7 日	レンゲ区	2.89	0.67	3.47	0.91	0.71	0.60
	イタリアン N 2 kg 区	1.35	0.72	1.54	0.48	0.33	2.34
	イタリアン N 4 kg 区	2.47	0.83	3.64	0.55	0.40	3.35
麦 収 穫 4 番 刈 6 月 4 日	イタリアン N 6 kg 区	3.22	0.78	2.96	0.57	0.41	2.72
	麦作区（麦稈）	0.49	0.17	1.87	0.43	0.20	2.83
	（子実）	1.77	0.87	0.60	0.18	0.29	0.26
	イタリアン N 2 kg 区	1.85	0.87	5.38	0.56	0.39	3.78
	イタリアン N 4 kg 区	2.20	0.82	5.06	0.61	0.48	4.15
	イタリアン N 6 kg 区	3.45	0.87	5.24	0.73	0.59	3.20

窒素施用量を増すほど、イタリアンの窒素含有率は高くなり、同時に石灰、苦土含有率も増加したが、りん酸、カリおよびけい酸含有率には一定の傾向はみられなかった。

刈取期別窒素含有率のうちで、2番刈がもっとも高いのは根がよく伸長して窒素の吸収量が多いのに対し、低温で日照が少ないため同化物質は蛋白合成に利用される割合が高いためと考えられる。日照が多く、高温となり、炭水化物の合成が盛んな3番刈と、節間伸長を始めた4番刈の窒素含有率は低下した。

刈取り回数を重ねると、けい酸含有率だけはしだいに増加したが、その他の無機成分については一定の傾向は認められなかった。

つぎに、三要素の吸収量を第2図にあげた。窒素の吸収量は、イタリアンの場合には窒素の施用量に比例して直線的に増加した。この試験の範囲内では、吸収の頭打ちはみられなかった。イタリアン N 4 kg 区では、窒素の

施用量を上回って吸収された。窒素の施用量が多いほど無機成分の吸収量は増加し、イタリアン N 6 kg 区では3年間の平均で窒素5.4 kg/a、りん酸を1.4 kg/a、カリを6.0 kg/a 吸収した。

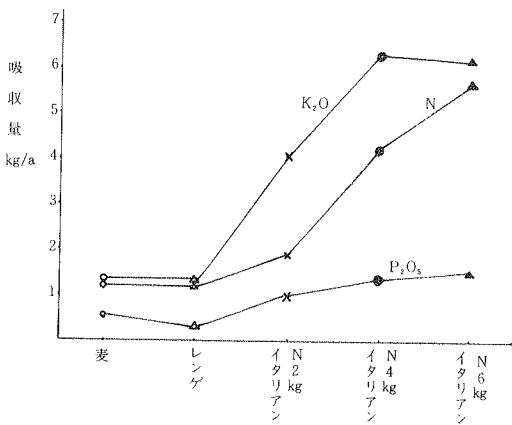
りん酸の吸収量が多い作物は、イタリアン>麦>レンゲの順である。いずれもりん酸施用量の5～6割が吸収されていた。イタリアンでは窒素の増施によってりん酸の収奪量が増加した。

カリの収奪量が多い作物の順位はイタリアン>レンゲ≧麦である。諸遊³⁾は、イタリアンは土壌の置換性カリと施肥カリの含量よりもはるかに多量のカリを吸収し、その供給源の非置換性カリから多量のカリを利用したあとでも、跡地に置換性カリと0.01N 塩酸抽出の非置換性カリが残留し、これらのカリの形態変化はかなり速く、吸収されてもすぐに補給されるとしている。このような現象が本試験におけるイタリアンとレンゲの場合でも考えられ、いずれも施用量以上のカリが吸収され、土壌中の置換性カリや、難溶性カリを多量に吸収したものとえよう。

6. 跡作水稻の生育状況

裏作飼料作物の種類ないしは施肥が跡作水稻の生育収量、土壌理化学性に及ぼす影響を知るために上述の裏作栽培は場において移植水稻の均一栽培を実施した。

イタリアン跡の初期生育は刈株、残存根の分解によって多少抑制されたが、分けつ盛期の7月10日頃には回復して、無効分けつ期の7月下旬には葉色もよくなり、生育にも区間差がほとんど認められなかった。この理由としては、6月下旬の活着期には田面からのガスの発生は少なく、また、土壌の還元化の程度が軽く、地力窒素の発現も少なかったことが考えられる。さらに、気温や地温の高い6月中旬の移植であり、水稻の発根力は旺盛で活着はよく、初期生育の阻害が少なかったものと思われる。



第2図 裏作物の三要素吸収量（3年目）

第9表 水稻の生育収量(3年目)

試 験 区 名	7月19日		8月7日		10月7日			わら重		もみ重	玄米	
	草丈 cm	茎数 本	草丈 cm	茎数 本	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本	kg/a	kg/a		重量 kg/a	指数 %
裸 地 跡	55.8	27.2	78.7	24.7	83.9	20.3	24.6	63.4	61.4		48.5	103
麦 作 跡	56.5	25.8	82.8	25.7	83.8	20.7	23.6	60.4	61.6		47.3	100
レ ン ゲ 跡	56.1	26.6	79.1	26.8	81.4	20.8	23.4	66.9	61.4		48.6	103
イタリアン N 2 kg 跡	53.2	23.9	73.5	23.4	79.9	20.9	23.2	55.1	59.0		47.5	100
イタリアン N 4 kg 跡	53.9	25.0	74.2	25.0	80.0	20.4	23.3	52.6	61.6		49.7	105
イタリアン N 6 kg 跡	53.2	24.7	74.6	25.9	81.3	20.4	24.1	58.6	62.5		50.4	107

第10表 水稻の収量

区 名		収 量												登 熟 歩 合 %			
		年 次			わら重 kg/a			もみ重 kg/a			玄米重 kg/a				同左指数 %		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		3		
裸	地	跡	68.4	73.7	63.4	61.4	60.1	61.4	48.4	42.3	48.5	101	95	103	77.6		
麦	作	跡	76.0	74.9	60.4	59.8	63.4	61.6	48.0	44.7	47.3	100	100	100	76.1		
レ	ン	ゲ	跡	77.6	69.4	66.9	60.8	59.5	61.4	48.4	42.6	48.6	101	95	103	79.5	
イ	タ	リ	N 2 kg 跡	64.9	71.4	55.1	58.7	61.9	59.0	47.1	46.9	47.5	98	105	100	78.2	
イ	タ	リ	N 4 kg 跡	75.1	69.9	52.6	59.9	62.1	61.6	47.7	45.3	49.7	99	101	105	81.7	
イ	タ	リ	N 6 kg 跡	76.3	70.4	58.6	59.1	60.0	62.5	46.5	44.9	50.4	97	100	107	82.8	

試験開始後3年目における生育収量調査の結果は第9表のとおりである。7月中旬の調査によると、イタリアン跡の各区では生育の過繁茂は全く認められず、裸地跡、麦作跡およびレンゲ跡の生育がイタリアン跡にややまさった。幼穂形成期における茎数はイタリアンのN 2 kg 区跡地が裸地跡より劣ったのみで、他の区はすべて裸地跡を上回った。草丈は麦作跡、レンゲ跡がイタリアン跡よりも長かった。イタリアン跡の3区間の比較では、前作の施肥の影響が認められ、イタリアン栽培時に多肥した区ほど生育がすぐれていた。

10月上旬の成熟期には、イタリアン跡の各区は有効茎歩合が高く、株当たり穂数は麦作跡とほぼ等しくなった。特に、イタリアンN 6 kg 区跡は麦作跡、レンゲ跡よりまさり、裸地跡に続く穂数を確保した。稈長については幼穂形成期における調査結果とほぼ同様の傾向が認められた。

7. 跡作水稻の収量状況

収量調査の成績は第10表に示したとおりである。玄米収量に対する前作の影響は比較的少なかった。イタリアン跡地の移植水稻はいずれの区も麦作跡や裸地跡と同等、またはそれ以上の玄米収量が得られた。

レンゲ跡地の水稻は裸地跡の水稻と全く同様の玄米収量であって、レンゲ栽培の水稻作に及ぼす影響はほとんどみられなかった。

わら重は生育の旺盛であった裸地跡やレンゲ跡ではやや多かったが、イタリアン跡ではいずれの区も少なく、もみ/わら比が高かった。

麦作跡の玄米収量を基準として試験年次別の収量の推

移を各区间で比較すると、イタリアン跡地の玄米収量は初年目だけはやや劣ったが、2年目には変わらなくなり、さらに3年目になると、イタリアンN 4 kg 跡、同6 kg 跡ではわずかながら増収の傾向が認められた。裸地跡およびレンゲ跡では、麦作跡とほぼ同様の玄米収量をあげているが、安定性に欠け年次変動がやや大きいようであった。

8. 水稻作における土壌分析成績

水稻作の湛水期間における土壌の Eh_6 、2価鉄生成量並びにアンモニア態窒素含量を第11表に示した。 Eh_6 はRM-1 K 携帯用ORP メーターにより測定した。2価鉄は0.2%塩化アルミニウム液抽出法により定量した。

麦作跡における Eh_6 の推移をみれば、全般的には6月下旬と9月中旬が低く、7月から8月にかけては若干高めに推移した。

イタリアン跡の Eh_6 は裸地跡に比べると、各時期とも常にやや低く経過するが、麦作跡との比較では7月21日まではほぼ同様であり、その後はわずかに低下するのみで、麦作跡とイタリアン跡では相対的にあまり差が認められなかった。さらに、イタリアン跡の3区間にも Eh_6 の差は認められなかった。レンゲ跡の Eh_6 は裸地跡にほぼ準じ、イタリアン跡地より比較的酸化状態で推移する傾向にあった。

しかし、2価鉄生成量では、イタリアン跡地が裸地跡や麦作跡に比べていずれの時期においても上回った。このことから、イタリアン跡地はかんがい期間中、他の区よりやや還元的に推移したものと考えられる。イタリアン跡地の3区間では、2価鉄生成量はN 2 kg 跡よりもN

第11表 水稻作付期間における土壌の E_h , Fe^{++} , アンモニア態窒素（乾土100g 当たり）

項 目	試 験 区 名	1 年 目				2 年 目				3 年 目			
		6.30	7.13	8.9	9.18	6.30	7.18	8.7	9.16	6.30	7.21	8.7	9.19
E_h mv	裸 地 跡	185	174	213	161	199	200	219	170	197	213	208	178
	麦 作 跡	151	154	188	157	168	188	207	160	173	201	210	180
	レ ン ゲ 跡	143	147	193	153	172	184	204	170	192	199	190	173
	イタリアンN 2 kg跡	84	124	175	142	137	176	198	163	188	201	189	174
	イタリアンN 4 kg跡	97	158	170	134	134	179	199	166	191	202	197	165
	イタリアンN 6 kg跡	101	154	180	140	144	180	190	163	193	203	209	160
Fe^{++} mg/100g	裸 地 跡	104	224	—	176	80	154	283	259	216	289	143	211
	麦 作 跡	70	264	—	142	86	192	326	300	206	294	124	140
	レ ン ゲ 跡	105	333	—	225	116	173	341	367	159	252	166	268
	イタリアンN 2 kg跡	123	351	—	185	82	227	249	360	310	293	170	234
	イタリアンN 4 kg跡	170	357	—	251	138	213	315	431	258	280	218	269
	イタリアンN 6 kg跡	134	352	—	176	160	210	373	352	240	332	257	285
NH_4-N mg/100g	裸 地 跡	5.2	8.1	1.1	2.0	5.4	3.5	1.2	1.3	5.5	2.5	1.9	2.7
	麦 作 跡	3.6	6.1	0.9	0.7	5.0	2.2	1.1	1.3	6.3	2.4	1.8	2.1
	レ ン ゲ 跡	5.9	6.0	1.0	0.6	5.1	2.8	1.5	1.2	6.1	2.9	2.3	2.2
	イタリアンN 2 kg跡	5.8	7.0	1.2	0.4	6.3	3.8	1.4	1.2	5.9	3.2	2.6	1.8
	イタリアンN 4 kg跡	6.9	7.5	1.2	0.4	5.5	3.5	1.9	1.9	5.2	3.6	2.5	2.1
	イタリアンN 6 kg跡	9.4	8.6	1.8	1.8	4.9	5.0	1.4	2.0	4.8	3.4	2.5	2.3

4 kg 跡およびN 6 kg 跡が多い傾向であった。レンゲ跡地の生成量は生育初期には少なく、裸地跡とほぼ同様であったが、後期にはイタリアン跡地と変らない量に増加した。

ついで、アンモニア態窒素含量の推移をみると、各区間の比較では6月から9月にかけてほとんどの場合において、イタリアン跡地は裸地跡、麦作跡、レンゲ跡よりも多かった。時期別には各区とも7月20日頃までの含量は多かったが、その後は少なくなった。落水直前の9月

中旬におけるアンモニア態窒素量は裸地跡およびイタリアンN 6 kg 跡でわずかに高く、その他の区ではほとんど差がなかった。

3年目、水稻収穫跡地の土壌分析成績は第12表にあげたとおりである。レンゲ跡やイタリアン跡では、全炭素含量がわずかに増加していたが、裸地跡ではやや減少していた。全窒素含量も飼料作物跡地では麦作跡に比べて高く、炭素率が低くなっており、この点だけをみるとイタリアン跡はレンゲ跡とほとんど変らなかった。土壌の

第12表 水稻跡地土壌の化学性（3年目、乾土100g 当たり）

試験区名	層位	pH		置換酸度 y ₁	全炭素 %	全窒素 %	C N	塩基置換容量 me/100g	置換性塩基 me/100g			有効態 mg/100g		NH ₄ -N 湿润土		mg/100g 風乾土
		H ₂ O	KCl						CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	SiO ₂	30℃	40℃	
裸地跡	1	5.5	4.2	2.3	3.06	0.29	10.6	17.8	7.5	2.5	0.4	22.8	31.0	4.4	22.4	16.2
	2	6.0	4.6	0.5	1.55	0.13	11.9	12.9	8.2	2.3	0.2	17.3	13.2	1.3	4.3	5.6
麦作跡	1	5.3	4.2	2.6	3.17	0.24	13.2	18.4	8.4	2.7	0.2	23.4	43.5	3.3	19.9	18.6
	2	6.1	4.6	0.6	1.77	0.14	12.6	14.3	7.8	2.3	0.1	19.1	13.8	1.2	4.6	5.4
レンゲ跡	1	5.4	4.2	2.2	3.29	0.32	10.3	18.7	7.7	2.6	0.2	21.8	49.7	4.5	19.9	19.9
	2	5.9	4.6	0.6	1.80	0.16	11.3	15.4	9.2	1.4	0.2	27.3	15.4	1.5	4.4	6.9
イタリアン	1	5.3	4.2	2.3	3.48	0.33	10.5	19.9	8.0	4.3	0.3	25.6	63.5	4.4	19.2	18.4
N 2 kg跡	2	6.1	4.6	0.4	1.68	0.14	12.0	14.8	8.8	3.3	0.1	22.0	13.8	1.3	3.4	6.4
イタリアン	1	5.1	4.0	4.2	3.42	0.33	10.4	19.1	6.8	4.5	0.2	22.1	57.1	2.7	19.0	18.9
N 4 kg跡	2	5.9	4.6	0.7	1.78	0.16	11.1	14.4	7.5	2.9	0.1	18.6	10.9	1.7	5.5	6.3
イタリアン	1	5.1	4.0	4.4	3.36	0.32	10.5	18.4	7.0	3.2	0.2	24.4	41.2	2.9	16.5	18.5
N 6 kg跡	2	5.8	4.5	0.7	1.80	0.16	11.3	14.0	7.5	2.8	0.1	19.4	11.4	1.6	5.8	6.4

注) 1層0~17cm, 2層17~23cm

酸性化はイタリアンのN4kg跡、同6kg跡が麦作跡やレンゲ跡よりも明らかに強く、前作の施肥の影響が認められた。置換性石灰含量は酸性の強いイタリアン跡地が少なかったが、置換性苦土含量は反対にイタリアン跡地が多かった。置換性カリ含量は作土層では区間差は少なかったが、すき床層では明らかに差がみられ、イタリアン跡地では裸地跡およびレンゲ跡の半量以下であった。これは前作のイタリアンによるカリ収奪の影響が残っているためであろう。

有効態りん酸、有効態けい酸含量はいずれの区も試験開始時に比べて著しく増加した。アンモニア態窒素生成量は全体に著しく多量であったが、それらの区間差は少

なかった。また、イタリアン跡地では、塩基置換容量がやや高くなる傾向が認められた。イタリアン跡3区間では前作が少肥の場合ほど高かった。

つぎに、跡地土壌の物理性をみると第13表のように、イタリアン跡の作土では、裸地跡、麦作跡に比べて、容積重、固相率、水分率、実容積が減少し、空気率、孔げき率が増加した。透水係数はイタリアンの作土層で 10^{-3} のオーダーとなり、次層ではいずれも 10^{-4} のオーダーで区間差が少なかった。これらの変化はイタリアン栽培に伴う多量の根群による物理性改善の効果と考えられる。

9. 跡作水稻の無機成分含有率と吸収量

イタリアン跡作水稻の窒素含有率は第14表に示したよ

うに、全生育期間を通じて、裸地跡、レンゲ跡よりもやや低く、吸収量も少なく、窒素過多とならず、登熟歩合は高くなり(第10表)、増収になった。イタリアン跡作水稻のりん酸、カリ含有率も窒素と同様に低く、その他の成分には一定の傾向は認められなかった。

次に第3図の水稻の三要素の吸収量をみると、窒素の吸収量は裸地跡、麦作跡に比べてレンゲ跡では多かったが、イタリアン跡の場合には各区とも差がなく、しかも麦作跡より低く、裏作施肥の影響は認められなかった。

りん酸の吸収量では、冬作の影響はほとんどなく、全区はほぼ同様であった。カリの吸収量は麦作跡に比べて、イタリアン跡ではやや少なく、レンゲ跡や裸地跡では多かった。

10. イタリアン・水稻栽培における三要素の収支

イタリアン、水稻を通じて、三要素の施肥量と収奪量の収支を比較して地力依存の程度について検討する。試験3年目の二作物の収穫物について三要素の吸収量を算出し、施肥量との差から年間の三要素の収支を計算して第15表に示した。収支としてあげた表の「一」の符号は吸収量に対する施肥量の不足量に相当している。天然供給量が明らかでないので、この二作の収支によって土壌からの要素供

第13表 水稻跡地土壌の物理性(3年目)

試験区名	層位	容積重 g/100cc	三相分布 %			孔げき率 %	透水係数 cm/秒
			固相率	水分率	空気率		
裸地跡	1	84.0	30.1	60.7	9.2	69.9	1.7×10^{-4}
	2	111.1	39.5	52.4	8.1	60.5	3.8×10^{-4}
麦作跡	1	82.7	30.1	60.9	9.0	69.9	1.7×10^{-4}
	2	110.8	40.7	51.9	7.4	59.3	2.2×10^{-4}
レンゲ跡	1	77.0	29.4	59.7	10.9	70.6	2.8×10^{-3}
	2	109.8	39.6	55.2	5.2	60.4	1.1×10^{-4}
イタリアン1	1	67.1	25.0	54.8	20.2	75.0	4.9×10^{-3}
	2	111.3	41.2	52.2	6.6	58.8	2.2×10^{-4}
イタリアンN2kg跡	1	68.5	26.2	53.9	19.9	73.8	2.4×10^{-3}
	2	101.1	37.6	52.6	9.8	62.4	3.3×10^{-4}
イタリアンN4kg跡	1	69.2	26.5	53.0	20.5	73.5	1.6×10^{-3}
	2	113.4	42.5	52.0	5.5	57.5	1.7×10^{-4}

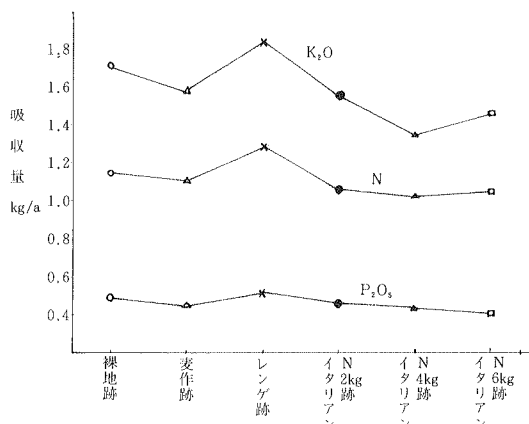
注) 層位は1層0~17cm, 2層17~23cm

第14表 水稻の無機成分含有率(3年目) 乾物中%

試験区名		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SiO ₂	CaO	MgO
最高分けつ期	裸地跡	2.94	0.84	3.73	6.30	0.32	0.22
	麦作跡	2.85	0.69	3.45	6.98	0.34	0.24
	レンゲ跡	2.96	0.77	3.50	6.64	0.36	0.19
	イタリアンN2kg跡	2.88	0.76	3.60	6.72	0.34	0.21
	イタリアンN4kg跡	2.63	0.70	3.02	7.02	0.30	0.20
	イタリアンN6kg跡	2.69	0.73	3.13	6.26	0.31	0.21
成熟期	裸地跡	0.71	0.19	2.29	12.03	0.46	0.15
	麦作跡	0.60	0.15	2.19	13.60	0.43	0.12
	レンゲ跡	0.77	0.22	2.40	12.51	0.42	0.12
	イタリアンN2kg跡	0.68	0.19	2.43	12.78	0.45	0.14
	イタリアンN4kg跡	0.69	0.20	2.19	11.96	0.41	0.11
	イタリアンN6kg跡	0.66	0.18	2.18	12.33	0.45	0.14
期	裸地跡	1.15	0.58	0.43	3.15	0.05	0.16
	麦作跡	1.21	0.59	0.42	3.98	0.05	0.15
	レンゲ跡	1.26	0.58	0.38	3.82	0.06	0.15
	イタリアンN2kg跡	1.17	0.62	0.38	3.35	0.05	0.16
	イタリアンN4kg跡	1.08	0.54	0.34	3.50	0.06	0.14
	イタリアンN6kg跡	1.05	0.48	0.31	2.96	0.05	0.16

給力を判定した。

これによると、全収奪量はカリ>窒素>りん酸の順でカリ、窒素の収奪量は施肥量を上回っていた。とくに、カリの収奪量はきわめて多かった。カリと窒素はイタリアン栽培時の窒素の増施にしたがい、顕著に吸収量が増加した。二作物の三要素の収支はイタリアン作の窒素肥料の増施につれて、りん酸がわずかながら低下しているのが認められた。このことは施用したりん酸が二作後も土壤中に残留していることを示しており、窒素の増施によって回収が進んでいた。また、窒素とカリの関係は窒素肥料の増施につれ、窒素の収支が著しく減少するのに対し、カリの収支の増加が顕著である。この場合、イタリアンN4kg区と同N6kg区との間にはほとんど差がなく、この付近にカリ収奪量の頭打ちが見られるようである。



第3図 水稻作の三要素吸収量（3年目）

第15表 イタリアン・水稻栽培における三要素成分の収支（3年目、kg/a）

試 験 区 名 イ タ リ ア ン 水 稻	施肥量（夏冬作）			収奪量（夏冬作）			収 支		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
裸 地 区	0.70	0.84	0.75	1.15	0.48	1.71	-0.45	+0.36	-0.96
麦 作 区	2.50	1.64	1.85	2.36	1.03	2.86	+0.14	+0.61	-1.01
レ ン ゲ 区	0.90	1.64	1.55	2.48	0.79	3.27	-1.58	+0.85	-1.72
イタリアン N2kg区	2.70	2.84	4.75	3.00	1.49	5.59	-0.30	+1.35	-0.84
イタリアン N4kg区	4.70	2.84	4.75	5.22	1.86	7.70	-0.52	+0.98	-2.95
イタリアン N6kg区	6.70	2.84	4.75	6.77	1.91	7.69	-0.07	+0.93	-2.94

注) +は肥料の土壤残留量、-は土壤からの収奪量

る。

窒素の収支をみると、土壤への残留は麦作区跡だけであり、その他の区ではいずれも土壤から収奪されていた。すなわち、収奪量の多い順位はレンゲ区跡>イタリアンN4kg区跡>裸地区跡>イタリアンN2kg区跡>イタリアンN6kg区跡の順であり、おおむね冬作時の窒素施肥量が多い区ほどその収奪量は減少していた。イタリアンN4kg区跡の収奪窒素量は裸地区跡の収奪量とほぼ等しかった。

りん酸収支は、いずれの区も土壤へ残留しており、前作が飼料作物の跡地では、麦作跡より多いが、その残留量は前作の収奪量に左右されていた。カリの収支をみると、カリの収奪は窒素、りん酸に比較して明らかに多かった。とくに、イタリアンN4kg区跡、同6kg区跡では顕著であった。このように、イタリアンに窒素を多く施用すると、カリ補給の必要性は高くなるが、逆に窒素の地力依存度は低くなった。

イタリアンN2kg跡、同N4kg跡の場合は二作の合計窒素施肥量よりも、収奪窒素量がかなり超過しており、イタリアン施用窒素の最高6kg/aの場合でも収奪量がわずかに多かった。この点から水稻に対する窒素施用適量を考えて、今少し増量できそうであるが、イタリアン跡地水稻の玄米収量、屑米重、もみ／わら比、カリ収

奪量などからみると、イタリアンN6kg跡は多少収量が多くなっても、登熟障害が伴うので、これをイタリアン作の窒素適量とすることはできないように思われた。

摘 要

水田裏作に導入したイタリアンに対する施肥量の多少が生育収量、栽培跡地土壤の化学性および跡作水稻の生育に及ぼす影響をほ場試験により検討して次の結果を得た。

1. イタリアン栽培時の施肥量を、りん酸は2kg/a、カリは4kg/aとして、窒素を2kg/aから6kg/aまで増施してゆくと、イタリアンの生育収量はしだいに増加するが、栽培跡地の残根量は大幅に減少した。

2. イタリアン栽培跡地土壤は裸地跡に比較して全炭素、全窒素、塩基置換容量、有効態りん酸、有効態けい酸含量は高くなるが、置換性塩基含量は少なくなり、酸性化した。

3. イタリアン栽培跡地の水稻の初期生育は残根の量と質によって影響されるが、それ以後の生育収量は跡地土壤の肥沃度に大きく支配された。イタリアンに対する窒素施肥量が4kg/a以上であると、跡作水稻には残根障害による減収はみられず、増収傾向さえ認められた。

4. イタリアン、水稻二作物の三要素収支の結果から、

次の点が明らかになった。全収奪量はカリ>窒素>りん酸の順であり、カリと窒素の収奪量は施肥量を大きく上回った。イタリアン作における窒素の増施によって、カリの吸収量が顕著に増加した。イタリアン、水稻ともに土壌からのカリの収奪量が多いので、両作物の栽培に当たってはカリの増施が不可欠であった。

引用文献

1. 木島浩三・室賀利正 (1965) 暖地におけるイタリアンライグラスの多収栽培に関する研究 (第1報) 施肥と刈取りについて. 四国農試報告, 12: 1—30
2. 久保田徹・鈴木新一 (1966) イタリアンライグラスの三要素施用量とあと作水稻生育との関連性. 四国農試報告, 14: 117—132
3. 諸遊英行・木内知美・小坂二郎 (1967) イタリアンライグラスに対する三要素増施効果と窒素及びカリウムの含量調整について (第1報) 三要素増施効果と2, 3の問題点. 中国農試報告, E 1: 151—209
4. 中西秋四郎・沖村逸夫・西尾房治 (1967) イタリアンライグラス栽培跡地水稻に対する土壌肥料的の研究 (第1報) 窒素施肥法について. 愛知農試彙報, 22: 65—70
5. 農林省振興局 (1959) 地力保全基本調査における土壌分析法. 地力保全対策資料, 1: 70 pp. 1—38