

# 実肥を中心とした晩期追肥が水稻の 生育・収量におよぼす影響

村上英行\*・古山光夫\*

Influence of Top Dressing at the Ripening Stage  
on the Growth and Yield of Rice Plant  
Hideyuki MURAKAMI and Mitsuo FURUYAMA

## 目 次

I 緒 言 .....	11	1 生育・収量 .....	13
II 試験方法 .....	11	2 米 質 .....	17
1 試験ほ場 .....	11	3 水稻の養分吸収 .....	18
2 試験設計と栽培法 .....	11	IV 摘 要 .....	19
3 分析法 .....	13	引用文献 .....	19
III 試験結果と考察 .....	13	Summary .....	20

## I 緒 言

近年の水稻に対する窒素質肥料の施肥は後期重点の施肥法、すなわち穂肥以降を重視する施肥法である。村山<sup>5)</sup>が指摘しているように、昭和40年代前半の水稻収量の伸びは化学質窒素質肥料の施用量の増大と密接に関係しているが、この施用量の増大は後期重点施肥によってなされたものである。このうち穂肥については多数の試験がなされれば一致した見解がえられ、量、時期については多少の異論があるとしても、従来に比較して多量に施用されるようになり、一般に広く普及して現在に至っている。出穂後の追肥、いわゆる実肥についても多数の試験、あるいは議論<sup>1),5),6)</sup>があるが、この追肥は一般的なものとはなっていない。一部では穂ぞろい期後も2回、3回と施肥する例もある。実肥施用がマイナスにならないからとしても、これを積極的に施用するとしたら、それは合理的な施肥とは言えない。また、実肥が米の品質におよぼす影響も大切な問題である。本報ではこれらの点を明らかにするために、実肥を中心として晩期追肥の効果を検討したのでその結果について報告する。

## II 試験方法

### 1 試験ほ場

1969~1973年に島根県の鏡川平野の沖積水田4か所で現地試験を実施した。第1表に試験地土壌の概要を示す。1969年は鏡川郡斐川町沖州(以下沖州とする)と出雲市塩冶町(以下塩冶とする)の2地点、1970年は出雲市大津町(以下大津とする)、1972、'73年は出雲市矢尾町(以下矢尾とする)にそれぞれ試験地を設置した。沖州は湖底泥土を客土後5年目で、塩基置換容量は高く、ケイ酸をはじめとする塩基の供給力も高いが、窒素に関する肥沃度は低い水田であり、水稻の収量は高い<sup>4)</sup>。塩冶は後期にごま葉枯病が発生し、平年収量はやや低い。大津は遊離酸化鉄、ケイ酸含量は低く、ごま葉枯病が激しく発生する、いわゆる老朽化水田で水稻収量は低い。矢尾は窒素潜在地力が高いが、排水は不良でしばしば冠水することがある。

### 2 試験設計と栽培法

第2~6表に施肥設計を示す。

沖州(1969):品種は日本晴を用い、一区1/2アール、2連制とした。栽植密度は20.4株/m<sup>2</sup>とし、5月

\* 土壤肥料科

本報の一部は1971年度日本土壤肥料学会大会において発表した。

第1表 試験地土壌の特徴

試験地	層位	土性	PH (H <sub>2</sub> O)	T-C (%)	T-N (%)	CEC (me)	風乾生成量 (NH <sub>4</sub> -N) (mg/100g)	土 壤 類 型
1969 沖州	1	LiC	4.9	1.58	0.14	20.1	—	強グライ土壌強粘土還元型 (富管電統)
		LiC	5.8	1.15	0.10	20.7	—	
	2	SCL	5.2	1.89	0.19	13.6	24.0	グライ土壌粘土型 (浅津統)
		SCL	6.0	1.12	—	10.3	7.9	
1970 大津	1	L	5.8	1.97	0.18	10.0	6.5	強グライ土壌砂礫土湧水型 (範北統)
		L	5.8	1.72	0.18	7.8	4.5	
1972'73 矢尾	1	CL	5.7	2.67	0.29	20.4	28.1	泥炭土壌強粘土型 (米里統)
		LiC	5.8	2.63	0.19	19.9	12.0	

第2表 施肥設計 (沖州1969) (kg/a)

試験区	N						三 要 素		
	基肥	分けつ	幼形	減分*	穂ぞろい	出穂10日後	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
3-0-0-0	0.4	0.2	0.3	0	0	0	0.9	1.0	1.2
3-3-0-0	0.4	0.2	0.3	0.3	0	0	1.2	1.0	1.2
3-3-3-0	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3	0	1.5	1.0	1.2
3-3-3-3	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	1.8	1.0	1.2
3-0-3-3	0.4	0.2	0.3	0	0.3	0.3	1.5	1.0	1.2

注) 1 \*出穂14日前。  
2 分けつ：分けつ期，幼形：幼穂形成期，減分：減数分裂期，穂ぞろい：穂ぞろい期。  
3 試験区3-0-0-0は幼形-減分-穂ぞろい-出穂10日後の施肥窒素。

第3表 施肥設計 (塩冶1969) (kg/a)

試験区	N					三 要 素		
	基肥	分けつ	幼形	減分	穂ぞろい	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
4-0-0	0.4	0.2	0.4	0	0	1.0	1.2	1.2
4-2-0	0.4	0.2	0.4	0.2	0	1.2	1.2	1.2
4-2-4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.4	1.6	1.2	1.2

第4表 施肥設計 (大津1970) (kg/a)

試験区	N					三 要 素		
	基肥	分けつ	幼形	減分	穂ぞろい	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0-0-0	0.4	0.2	0	0	0	0.6	1.2	1.5
4-0-0	0.4	0.2	0.4	0	0	1.0	1.2	1.5
4-2-0	0.4	0.2	0.4	0.2	0	1.2	1.2	1.5
4-2-4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.4	1.6	1.2	1.5
0-0-4	0.4	0.2	0	0	0.4	1.0	1.2	1.5

第5表 施肥設計 (矢尾1972) (kg/a)

試験区	N					三 要 素		
	基肥	分けつ	幼形	減分	穂ぞろい	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0-0-0	0.3	0.2	0	0	0	0.5	1.0	1.2
5-0-0	0.3	0.2	0.5	0	0	1.0	1.0	1.2
3-2-0	0.3	0.2	0.3	0.2	0	1.0	1.0	1.2
5-0-3	0.3	0.2	0.3	0	0.3	1.1	1.0	1.2
0-0-3	0.3	0.2	0	0	0.3	0.8	1.0	1.2

第6表 施肥設計 (矢尾1973) (kg/a)

試験区	N					三 要 素		
	基肥	分けつ	幼形	減分	穂ぞろい	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
4-0-0	0.3	0.1	0.4	0	0	0.8	0.64	0.8
4-0-2	0.3	0.1	0.4	0	0.2	1.0	0.64	0.8

下旬に移植した。リン酸はアール当り1.0 kgを全量基肥に，カリは1.2 kgを基肥，分けつ期，幼穂形成期にそれぞれ0.7 kg, 0.3 kg, 0.2 kg施用した。

塩冶 (1969)：品種は日本晴，一区1/2アール，3連制とした。栽植密度は19.5株，5月下旬移植である。リン酸は1.2 kgを全量基肥に，カリは1.2 kgを基肥，分けつ期，幼穂形成期にそれぞれ0.43 kg, 0.29 kg, 0.48 kg施用した。

大津 (1970)：近畿33号を用い，一区1/2アール，3連制とした。栽植密度は17.1株，5月中旬に移植した。リン酸は1.2 kgを全量基肥に，カリは1.5 kgを基肥，分けつ期，幼穂形成期にそれぞれ0.6 kg, 0.3 kg, 0.6 kg施用した。

矢尾 (1972, '73)：品種は近畿33号，一区1/2アール，3連制とした。栽植密度は1972年が26.7株，1973年は23.8株で，いずれも5月中旬に稚苗を機械移植した。リン酸は1972年が1.0 kg, 1973年は0.64 kgでいずれも全量基肥施用である。カリは1972年が1.2 kg, 1973年が0.8 kgでそれぞれ基肥と幼穂形成期に0.72 kg, 0.48 kg, および0.4 kgずつの2回分施とした。

供試肥料は各試験地とも窒素は塩安，リン酸は苦土重焼リン，カリは塩化カリである。

3 分析法

N：ケルダール法

リン酸，カリ，ケイ酸は硝酸，過塩素酸，硫酸による湿式灰化後次の方法によった。

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：バナドモリブデン黄法

K<sub>2</sub>O：炎光法

SiO<sub>2</sub>：重量法

III 試験結果と考察

1 生育・収量

第7～16表に各試験地の生育・収量調査結果を示した。

沖州 (1969)：第7表が示すように，減数分裂期追肥区は穂ぞろい期から草丈がやや高くなり，成熟期には稈長，穂長，生葉数ともややまさっていた。これに対し，減数分裂期追肥に加えて穂ぞろい期追肥 (実

第7表 沖州試験地生育調査 (1969)

試験区	穂ぞろい期		成 熟 期			
	草丈 (cm)	葉数* (本)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数* (本)	生葉数 (枚)
3-0-0-0	97.2	428	79.3	19.9	469	2.8
3-3-0-0	101.5	449	82.9	20.9	428	3.3
3-3-3-0	101.4	428	82.4	21.2	428	4.1
3-3-3-3	101.2	449	83.2	21.3	449	3.8
3-0-3-3	99.7	408	79.8	19.5	387	3.7

注) \*m当り。

第8表 沖州試験地収量調査 (1969)

試験区	総重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	もみ重 (kg/a)	もみ/わら	玄米重 (kg/a)	玄米 指数	玄米 千粒重 (g)	くず 米重 (kg/a)	登熟 歩合 (%)	平均 一穂 粒数
3-0-0-0	161.0	79.8	73.3	0.92	59.5	100.0	22.7	0.33	91.0	71
3-3-0-0	166.2	78.5	78.6	1.01	64.1	107.7	23.5	0.31	93.5	74
3-3-3-0	170.9	84.2	78.1	0.93	63.5	106.7	23.3	0.46	91.4	72
3-3-3-3	169.7	83.5	76.9	0.92	62.9	105.7	23.6	0.26	93.3	71
3-0-3-3	163.2	81.5	73.2	0.90	59.0	99.2	23.2	0.18	91.3	74

肥)をした区、さらに出穂10日後追肥(実肥)区は成熟期の生葉数がやや増加したのみで生育の増大はみられなかった。また、減数分裂期の追肥を省いて穂ぞろい期、出穂10日後に追肥した区も同様であった。

収量では、減数分裂期追肥によって7.7%の玄米増となり、千粒重、登熟歩合がやや増大した。しかし、減数分裂期追肥に加えて穂ぞろい期追肥をした場合、さらに出穂10日後追肥をした場合には、わら重は増大したが玄米重の増加はみられなかった。減数分裂期無追肥で出穂後の追肥をした場合は、わら重、千粒重がわずかに増大したのみであった。要するにこの場合は、減数分裂期追肥の効果は明らかであったが、出穂

第10表 塩冶試験地収量調査 (1969)

試験区	総重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	もみ重 (kg/a)	もみ/わら	玄米重 (kg/a)	玄米 指数	玄米 千粒重 (g)	くず 米重 (kg/a)	登熟 歩合 (%)	平均 一穂 粒数
4-0-0	137.3	66.3	63.2	0.95	50.6	100.0	21.7	2.05	86.8	67
4-2-0	139.2	66.7	63.6	0.95	51.0	100.8	21.7	2.20	82.0	61
4-2-4	140.1	66.1	64.8	0.98	52.2	103.2	21.7	2.51	82.8	66

塩冶(1969) : 第9表が示すように、減数分裂期追肥区の生育は、穂ぞろい期の茎数、成熟期の穂数がやや増加していたが、そのほかには差がみられなかった。さらに穂ぞろい期追肥をした区は減数分裂期追肥に対し生育の増大はなかった。

収量に対しては減数分裂期追肥の効果はなく、さらに穂ぞろい期追肥を行なうと、玄米重、くず米重が増加する傾向を示したが、その効果は明らかではなかった。

大津(1970) : 幼穂形成期および減数分裂期追肥を含む区は、出穂期が台風の通過と重なったため被害を受け褐色穂を生じた。

第11表のごとく、幼穂形成期追肥により穂ぞろい期

期以後の追肥の効果は減数分裂期追肥の有無にかかわらず認められなかった。

第9表 塩冶試験地生育調査 (1969)

試験区	穂ぞろい期		成熟期			
	草丈 (cm)	茎数 (本)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本)	生葉数 (枚)
4-0-0	95.2	429	76.9	19.8	409	2.7
4-2-0	94.2	448	76.6	19.3	448	2.6
4-2-4	95.4	448	74.9	20.0	429	2.8

第11表 大津試験地生育調査 (1970)

試験区	穂ぞろい期		成熟期			
	草丈 (cm)	茎数 (本)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本)	生葉数 (枚)
0-0-0	90.9	324	79.8	16.1	307	1.3
4-0-0	102.8	341	84.4	18.5	341	1.3
4-2-0	104.4	358	87.0	19.0	375	1.6
4-2-4	105.7	358	87.4	19.6	358	2.1
0-0-4	92.4	341	78.7	16.1	324	1.8

に草丈、茎数の増大がみられ、成熟期には稈長が4cm程度高く穂長、穂数もまざっていた。減数分裂期追肥区は、穂ぞろい期、成熟期とも生育はやや増大してい

第12表 大津試験地収量調査 (1970)

試験区	総重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	もみ重 (kg/a)	もみ/わら	玄米重 (kg/a)	玄米 指数	玄米 千粒重 (g)	くず 米重 (kg/a)	登熟 歩合 (%)	平均 一穂 粒数
0-0-0	104.2	53.8	47.1	0.88	38.1	85.0	21.3	0.47	84.0	66
4-0-0	124.2	63.4	55.6	0.88	44.8	100.0	21.5	1.04	75.3	75
4-2-0	123.9	63.5	55.1	0.87	44.1	98.4	21.7	1.20	71.6	77
4-2-4	124.2	64.3	55.1	0.86	44.3	98.8	21.8	1.19	76.3	69
0-0-4	109.0	58.9	48.0	0.81	39.0	87.1	21.7	0.52	86.4	69

た。さらに加えて穂ぞろい期追肥をした区は、稈長、穂長、穂数の増加のないのは当然であるが、わずかに生葉数が増加した。また、幼穂形成期および減数分裂期追肥をせず穂ぞろい期追肥をした区も、わずかに生葉数が増加した。

収量では、幼穂形成期追肥によって明らかにわら重、もみ重が増加し、玄米重で15.0%の増収となった。一方、くず米重も増加した。収量構成要素では、一穂着粒数の増大は著しいが登熟歩合は逆に低下した。幼穂形成期に加えて減数分裂期追肥をした区は、登熟歩合が低下し、くず米が増加する傾向を示したが、そのほかに変化はなかった。幼穂形成期追肥、減数分裂期追肥に加えて穂ぞろい期追肥を行なっても収量その他に大きい変化はなかった。幼穂形成期および

減数分裂期追肥をせず、穂ぞろい期追肥をした区は無追肥区に対し、わら重、玄米重、千粒重ともわずかながら増大する傾向を示した。

第13表 矢尾試験地生育調査 (1972)

試験区	穂ぞろい期		成熟期			
	草丈 (cm)	茎数 (本)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本)	生葉数 (枚)
0-0-0	102.5	581	87.0	16.8	509	2.2
5-0-0	109.1	568	91.0	17.7	512	2.0
3-2-0	108.7	579	90.7	18.6	485	1.8
5-0-3	110.7	621	91.5	18.5	517	2.1
0-0-3	101.8	552	85.0	16.7	499	2.4

第14表 矢尾試験地収量調査 (1972)

試験区	総重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	もみ重 (kg/a)	もみ/わら	玄米重 (kg/a)	玄米 指数	玄米 千粒重 (g)	くず 米重 (kg/a)	登熟 歩合 (%)	平均 一穂 粒数
0-0-0	126.1	66.4	53.8	0.81	43.2	93.7	22.7	1.69	85.8	51
5-0-0	134.1	69.7	57.8	0.82	46.1	100.0	22.9	3.92	68.2	55
3-2-0	133.9	70.4	57.9	0.82	45.8	99.3	22.6	3.92	67.8	67
5-0-3	135.2	70.2	57.7	0.82	46.2	100.2	22.6	3.58	67.5	62
0-0-3	134.5	68.9	55.1	0.79	44.3	102.5	22.9	1.50	83.4	53

矢尾(1972) : 出穂前45日頃集中豪雨により2日間冠水し、その後白葉枯病の発生が多く低収となった。

第13表が示すように、幼穂形成期追肥区の生育は、稈長、穂長、穂数ともややまざっていた。一方、幼穂形成期追肥量を幼穂形成期と減数分裂期に分施した区は分施しない区に対し、稈長に差はなかったが、穂長はやや長く、穂数はやや少なかった。幼穂形成期追肥に加えて穂ぞろい期追肥を行っても生育量に差はなく、生葉数も増加しなかった。幼穂形成、減数分裂期追肥

をしない場合の穂ぞろい期追肥は、生育差は認められないが、生葉数は増加した。

収量では、幼穂形成期追肥により、わら重、玄米重の増加が顕著であり、またくず米の増加も著しかった。収量構成要素では一穂着粒数が増大したが登熟歩合は著しく低下していた。幼穂形成期追肥量を2回に分施した区は収量にはほとんど差はなく、収量構成要素では一穂着粒数が増大し、穂数は減小した。幼穂形成期追肥に加えて穂ぞろい期追肥をした場合には収

量その他に差はなかった。幼穂形成期、減数分裂期追肥をせず穂ぞろい期追肥をした区は、わら重、もみ重が増加し、2.1%の玄米重の増加となった。

矢尾(1973)：本年は気象条件が良好で、玄米収量は前年の45~46 kgに対し、65~67 kgと高かった。また、第16表のごとく、登熟歩合、千粒重が顕著に高かったことが前年に対する特徴である。穂ぞろい期追肥を行なった区は、わら重、もみ重がやや増加し、玄米

第15表 矢尾試験地生育調査 (1973)

試験区	穂ぞろい期		成 熟 期			
	草丈 (cm)	茎数 (本)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本)	生葉数 (枚)
4-0-0	111.6	517	94.9	18.7	507	2.8
4-0-2	112.1	507	93.6	18.6	507	2.8

第16表 矢尾試験地収量調査 (1973)

試験区	総重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	もみ重 (kg/a)	もみ/わら	玄米重 (kg/a)	玄米指数	玄米千粒重 (g)	くず米重 (kg/a)	登熟歩合 (%)	平均一穂粒数
4-0-0	180.5	93.5	82.2	0.88	65.3	100.0	25.3	2.05	87.5	57
4-0-2	184.4	97.0	85.0	0.88	67.5	103.4	25.3	2.00	87.0	58

第17表 各試験地の実肥施用と玄米重、わら重、登熟歩合、玄米千粒重および成熟期の窒素含有率

試験地	品 種	試験区	玄米重 (kg/a)	玄米指数	わら重 (kg/a)	わら指数	登熟歩合 (%)	玄米千粒重 (g)	N 含有率	
									もみ (%)	わら (%)
沖 州 (1969)	日本晴	{3-3-0	64.1	100.0	78.5	100.0	93.5	23.5	1.21	0.64
		{3-3-3	63.5	99.1	84.2	107.3	91.4	23.3	1.35	0.78
		{3-0-0	59.5	100.0	79.8	100.0	91.0	22.7	1.08	0.57
		{3-0-3-3	59.0	99.2	81.5	102.1	91.3	23.2	1.30	0.78
塩 治 (1969)	日本晴	{4-2-0	51.0	100.0	66.7	100.0	82.0	21.7	1.18	0.84
		{4-2-4	52.2	102.4	66.1	99.1	82.8	21.7	1.45	1.05
大 津 (1970)	近 畿 3 3 号	{4-2-0	44.1	100.0	63.5	100.0	71.6	21.7	1.26	0.83
		{4-2-4	44.3	100.5	64.3	101.3	76.3	21.8	1.33	0.75
		{0-0-0	38.1	100.0	53.8	100.0	84.0	21.3	1.12	0.55
		{0-0-4	39.0	102.4	58.9	109.5	86.4	21.7	1.20	0.63
矢 尾 (1972)	近 畿 3 3 号	{5-0-0	46.1	100.0	69.7	100.0	68.2	22.9	1.18	0.80
		{5-0-3	46.2	100.2	70.2	100.7	67.5	22.6	1.32	0.83
		{0-0-0	43.2	100.0	66.4	100.0	85.8	22.7	1.05	0.69
		{0-0-3	44.3	102.5	68.9	103.8	83.4	22.9	1.23	0.74
矢 尾 (1973)	近 畿 3 3 号	{4-0-0	65.3	100.0	93.5	100.0	87.5	25.3	1.20	0.59
		{4-0-2	67.5	103.4	97.0	103.7	87.0	25.3	1.16	0.59

重で3.4%の増収となった。

次に実肥に関する試験結果をとりまとめて第17表に示した。土壤、年次、栽培法を異にする各種の試験を含んでおり、実肥の効果のでやすいもの、でにくいものを含んでいると思われる。実肥の効果収量指数で示すと99.1~103.4であって、試験の条件の異なるものを含んでいるにもかかわらず、その効果に大きい差はなかった。実肥の効果のない条件として松島は、(1)登熟歩合の高い場合、(2)穂ぞろい期の窒素含量の高い場合、(3)地力の高い場合、(4)根が不健康の場合の4条件を上げており、また、実肥の効果のある条件として

村山<sup>9)</sup>は、(1)根が健全、(2)草の姿勢が良い、(3)土壤の養分供給能が良い、(4)日照条件が良いの4条件をあげている。村山の条件に近いものとして矢尾(1973)の場合の増収率は3.4%、また穂肥を省略して窒素含量の低い場合でも約2.5%程度でその効果は少なかった。沖州の場合登熟歩合が高いことを除いては、その他の実肥の効く条件を良く備えているが、実肥の効果はなかった。この場合には減数分裂期追肥の効果の高ことからみて、登熟以前の収数、収容量の増加がより重要であって、それが決ってから後の実肥による登熟の良化による増収の巾は少ないものと考えられる。ま

た、減数分裂期追肥を施用しない場合にも実肥施用の効果がないことは、このことをうらがきしている。第17表には登熟歩合、千粒重の高い場合低い場合があるが、それぞれの場合に実肥施用によって、それらが顕著に向上した例はみられない。このことについては村山<sup>9)</sup>が詳細に論議しており、現状では実肥についてはあまりに大きく評価はできないとしている。一方、わら重は実肥施用によって-0.9~9.5%、平均3.7%増加しており、実肥の効果は明らかである。また、生葉数は常に実肥施用区に多かった。千粒重は明らかな差はないが、穂肥無施用の場合、穂肥不足の場合(沖州の減数分裂期無追肥)には、実肥施用によってやや増加する傾向を示した。

幼穂形成期追肥の試験は2例あり、対照区に対し、17.6%6.7%の増収となった。この時期の追肥効果の大きいことはすでに明らかなことであるが、本試験では、前者は出穂時に台風の被害を受け、後者は出穂45日前に冠水しており、このような場合にも効果が顕著なことは興味深い。収量構成要素からみると、穂

数、一穂粒数が増加しており、登熟歩合は低下した。

減数分裂期追肥の試験は3例あり、そのうち沖州の例では7.7%の増収となったが、塩治、大津では効果はなかった。この時期の追肥の効果は、もみの退化防止と千粒重の増大に影響するとされている。しかし現実のは場においては、水稻の生育相、土壤、気象条件に応じて施用の有無とその量を決定するのが一般である。沖州の場合には、減数分裂期追肥により、穂長、千粒重、登熟歩合が向上し、これが増収の要因とみなされるが、沖州の特徴は、土壌的には、ケイ酸、塩基類の供給力が高いが窒素潜在地力は劣る土壤であること、また、第19、20、21表にみるように、成熟期の窒素濃度は沖州が低く、塩治、大津は高く大きい差があることなどである。このような土壌と稲の条件が沖州で減数分裂期追肥の効果の大きくした要因であろう。

2 米 質

1970、'72、'73年に玄米について二、三の米質を調査し、その結果を第18表に示した。1970年の大津は台

第18表 玄 米 の 米 質

試験地	地 験 区	玄米千粒中の		検査等級	粒 厚	
		青米数	茶米を含む着色米		2.0mm以上	平均値 (mm)
大 津 (1970)	0-0-0	33	164	4 下	82	2.04
	4-0-0	75	204	5 中	88	2.07
	4-2-0	101	216	5 中	81	2.05
	4-2-4	93	315	5 中	80	2.04
	0-0-4	22	182	5 中	90	2.10
矢 尾 (1972)	0-0-0	38	104	4	76	1.99
	5-0-0	55	114	5	67	2.00
	3-2-0	93	133	5	65	1.98
	5-0-3	45	123	5	66	1.99
	0-0-3	32	139	5	78	2.03
矢 尾 (1973)	4-0-0	65	243	4 中	91	2.08
	4-0-2	90	210	4 中	92	2.08

風により、1972年の矢尾は水害によりともに米質は低下した年であり、1973年は気象条件が良く正常な年であった。前者の1970、'72年は第18表に示すように、両試験地とも幼穂形成期追肥によって、青米、茶米を含む着色米が増加し、検査等級は低下した。粒厚は2.0mm以上のものが増加する場合とその逆の場合が

あり、傾向は明らかでない。

減数分裂期追肥区は、検査等級に変化はなかったが、青米が増加し、着色米がやや増加し、粒厚はわずかに2.0mm以下が増加する傾向であった。

穂ぞろい期追肥は、幼穂形成期、減数分裂期追肥をした場合、検査等級に変化はなく粒厚にも差はなかつ

たが、着色米が増加する場合があった。幼穂形成期、減数分裂期追肥をせず穂ぞろい期追肥をすると青米が減少し、粒厚の厚いものが増加する傾向であったが、着色米が増加し、検査等級は低下した。一方、1973年は気象条件が良好で、矢尾では登熟が良く、千粒重は顕著に大きかったが、腹白米、乳白米も多かった。この場合には、穂ぞろい期追肥によっては、青米、着色米にわずかな増減はあったが、粒厚に変化はなく、検査等級も変わらず、米質には影響なかったものと思われる。

以上の結果から、実肥の米質に対する影響をみると、穂肥が施用してある場合にはその効果は少ない。

第19表 成熟期水稻の窒素、リン酸、カリ、珪酸の含有率および吸収量 (沖州 1969)

試験区	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O			SiO <sub>2</sub>		
	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)
	もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)	
3-0-0-0	1.08	0.57	1.28	0.47	0.21	0.51	0.31	1.91	1.75	4.71	13.58	14.12
3-3-0-0	1.21	0.64	1.45	0.54	0.21	0.59	0.35	2.25	2.04	4.40	13.20	13.58
3-3-3-0	1.35	0.78	1.65	0.52	0.24	0.61	0.35	2.50	2.07	4.35	13.27	14.59
3-3-3-3	1.40	0.90	1.85	0.51	0.26	0.61	0.34	2.25	2.14	4.41	12.87	14.14
3-0-3-3	1.30	0.78	1.59	0.51	0.26	0.58	0.32	1.94	1.82	4.99	13.31	14.50

第20表 成熟期水稻の窒素、リン酸、カリ、珪酸の含有率および吸収量 (塩冶 1969)

試験区	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O			SiO <sub>2</sub>		
	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)
	もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)	
0-0-0	1.18	0.84	1.30	0.45	0.22	0.43	0.36	1.83	1.42	4.28	11.54	10.37
4-0-0	1.18	0.84	1.32	0.44	0.22	0.42	0.34	1.79	1.44	4.39	11.68	10.98
4-2-0	1.43	1.05	1.63	0.45	0.29	0.47	0.36	2.16	1.66	3.68	10.24	8.81

第21表 成熟期水稻の窒素、リン酸、カリ、珪酸の含有率および吸収量 (大津 1970)

試験区	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O			SiO <sub>2</sub>		
	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)
	もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)	
0-0-0	1.12	0.55	0.81	0.63	0.25	0.42	0.54	2.02	1.31	3.75	9.10	6.50
4-0-0	1.24	0.79	1.19	0.64	0.33	0.54	0.56	2.31	1.78	3.30	8.04	6.90
4-2-0	1.26	0.83	1.20	0.62	0.38	0.58	0.53	2.46	1.86	3.22	7.62	6.61
4-2-4	1.33	0.75	1.20	0.61	0.35	0.56	0.51	2.63	1.97	3.04	8.27	6.97
0-0-4	1.20	0.63	0.96	0.65	0.28	0.48	0.55	2.10	1.51	3.83	8.58	6.88

しかし、それまでの施肥量が少ない場合には粒厚、千粒重が増大する傾向があった。本試験では着色米が増加する場合があり、この点は今後の検討が必要である。

また、第17表に示すように、実肥施用により玄米中窒素濃度が増大している。窒素濃度が増大すると食味を低下させるともいわれており<sup>3)</sup>、また、この窒素濃度の増大はたん白質含量の増加であることが指摘されており<sup>2)</sup>、今後はこれらの点にも注目すべきであろう。

3 水稻の養分吸収

第19~23表に各試験地の窒素、リン酸、カリ、ケイ酸の含有率および吸収量を、第17表には実肥施用と窒素含有率との関係を示した。

第22表 成熟期水稻の窒素、リン酸、カリ、珪酸の含有率および吸収量 (矢尾 1972)

試験区	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O			SiO <sub>2</sub>		
	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)
	もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)	
0-0-0	1.05	0.69	1.02	0.66	0.27	0.54	0.31	1.62	1.25	4.05	10.93	9.60
5-0-0	1.18	0.80	1.20	0.64	0.30	0.57	0.33	1.70	1.38	3.95	10.25	9.42
3-2-0	1.27	0.84	1.34	0.65	0.26	0.58	0.33	1.83	1.48	3.69	9.84	9.06
5-0-3	1.32	0.83	1.35	0.65	0.26	0.56	0.33	1.74	1.41	3.69	9.66	8.87
0-0-3	1.23	0.74	1.19	0.68	0.27	0.56	0.31	1.62	1.29	4.24	10.64	9.66

第23表 成熟期水稻の窒素、リン酸、カリ、珪酸の含有率および吸収量 (矢尾 1973)

試験区	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O			SiO <sub>2</sub>		
	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)	含有率		吸収量 (kg/a)
	もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)		もみ (%)	わら (%)	
4-0-0	1.20	0.59	1.54	0.62	0.22	0.72	0.40	2.23	2.42	4.24	11.18	13.93
4-0-2	1.16	0.59	1.56	0.62	0.25	0.77	0.38	2.53	2.49	4.68	10.78	14.33

幼穂形成期追肥によって大津、矢尾ともに窒素の含有率、吸収量は増大し、同時にリン酸、カリも増大した。このことは幼穂形成期追肥の効果と関連があると考えられる。しかし、ケイ酸は含有率に一定の傾向はなかった。

減数分裂期追肥をした場合、窒素の吸収はわずかながら増大する傾向を示し、リン酸、カリもほぼ同様の傾向を示したが、ケイ酸については明確でない。

穂ぞろい期追肥と養分吸収の関係は、穂ぞろい期まで追肥を続けた場合も、幼穂形成期追肥に加えて穂ぞろい期追肥をした場合でも、ほとんどが、窒素、カリの含有率、吸収量は増大した。リン酸についてもほぼ同様の傾向であるが明らかではなく、ケイ酸は一定の傾向がみられない。また、幼穂形成期、減数分裂期追肥を省略して穂ぞろい期追肥をした場合は、明らかに窒素、リン酸、カリの吸収は増大した。しかし、ケイ酸については明らかな傾向はみられなかった。

このように、実肥施用によりほとんどの場合、わら、もみの窒素含有率、吸収量は増大する。リン酸、カリについてもほぼ同様である。このことは、生葉数の増加およびわら重の増大に役立っているが、収量の増大には直接むすびついていない。また、ケイ酸については一定の傾向はみられなかった。

IV 摘 要

晩期追肥、特に実肥について水稻の生育・収量および二、三の米質におよぼす影響について試験を実施し、その結果は以下のとおりである。

1 実肥施用による玄米重の増加は、本試験では-1~3%であり、増収の巾は小さく3%程度までであった。

2 穂肥無施用の場合には実肥によって粒厚が増大する傾向であったが、穂肥を施用した場合には、実肥が粒厚その他におよぼす影響はみられなかった。なお実肥施用により玄米の窒素含量は増大した。また、実肥によって着色米が増加する場合があり、この点については今後の検討が必要である。

引用文献

- 1) 松島省三 (1966) : 稲作診断と増収技術. 農山漁村文化協会, p1-287.
- 2) 松島省三 (1972) : V字理論による良質安全稲作 (3). 農及園 47:1130-1134.
- 3) 南松雄 (1973) : 米の品質と栽培環境. 昭和48年度土肥大会講要; 171.
- 4) 村上英行・沢田真之輔・古山光夫 (1973) : 宍道湖

- 底土客土地における土壌条件の変化とその生産力  
について, 島根農試研報 11;16-30.
- 5) 村山登 (1966) : 水稻の施肥と登熟に関する栄養  
生理(3). 農業技術 21:151-156.
- 6) 村山登 (1969) : 続・水稻の施肥と登熟に関する  
栄養生理(1). 農業技術 24:206-212.

### Summary

The influence of top dressing of nitrogen at the ripening stage on the growth, yield and some quality of rice was studied by field experiments.

By the top dressing at the ripening stage, brown rice yield was increased between -0.9 and 3.4 per cent, from these results, it was thought that the effect of this top dressing on rice yield was rather small.

The thickness of rice grain was increased in the case of no ear manuring, but at ear manuring, was not influenced by this top dressing.

Nitrogen content and brown-discolored grain in this experiments were increased by this top dressing.