

肥料三要素が水稻の粒着と粒重におよぼす影響

反 田 嘉 博

Influence of the Three Elements of Fertilizer
to Number and Weight of the Rice Grain.

Yoshihiro TANDA

Received October 16, 1972

I 緒 言

米作において、穂数だけ確保しても良い米の多収とならない所謂「違作」がある。その原因にはいろいろあるが、施肥の間違いによることが多い。しかし、これらに対する反省と対策に必要な穂の診断に関する資料は少ないから、先づ肥料三要素のそれぞれの欠乏が穂の粒着と粒重に与える影響を穂上粒位別に観察し、明瞭な結果を得たので報告する。

なお、当調査の試料は滋賀県農業試験場草津本場において多年継続されている肥料要素欠除試験によるものであるが、さらに特に著しい影響の認められた加里要素については本大学農場においてもその影響を確かめた。

II 材料と方法

実験 I 肥料三要素の欠乏による影響

(i) 品種および試験区

- 。品種は滋賀旭27号（中生旭より純系淘汰，出穂期は9月4日）

表1 肥料三要素試験区

肥料 試験区	硫 安		過リン石	硫 加
	基 肥	追 肥	基 肥	基 肥
三 要 素	22.5kg	7.5kg	22.5kg	9.4kg
無 窒 素	0	0	22.5	9.4
無リン酸	22.5	7.5	0	9.4
無加里	22.5	7.5	22.5	0
無 肥	0	0	0	0

表2 加里肥料追肥試験区

試 験 区	施 肥 法
全 基 肥	全量基肥
早期追肥	$\frac{1}{2}$ 基肥, $\frac{1}{2}$ 出穂前32日（7月31日）追肥
普期追肥	$\frac{1}{2}$ 基肥, $\frac{1}{2}$ 出穂前22日（8月10日）追肥
晚期追肥	$\frac{1}{2}$ 基肥, $\frac{1}{2}$ 出穂前12日（8月20日）追肥
無 追 肥	$\frac{1}{2}$ 基肥, 追肥なし

註 表記施肥量は10アール当り

- 。試験区は表1のようであるが、N肥料として硫安、 P_2O_5 肥料として過磷酸石灰、 K_2O 肥料として輸入硫酸加里塩を用いた。各区試験田は 16.5 m^2 であった。

(ii) 試料の採取

平均1株穂重を有つ代表株は外形特性として中庸の穂数、草丈を示す株に多いことにより、先づ各試験区より任意に24株を採取、それぞれの有効茎数のモードの中より表3のように各区10株を選び、次にその株の草丈のモードの中より表4のように各区5株を選び、さらに各株より穂重の最大・中・小の3穂宛、各区代表15穂を選び、それぞれの穂の粒着およびその粒重を調べた。

表3 肥料三要素と穂数分布

穂数 試験区	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	平均	指数
三要素	0	0	0	1	0	1	3	5	4	4	3	0	1	0	1	1	0	0	0	0	11 ± 2.7	100
無窒素	0	1	2	5	6	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7 ± 1.4	70
無リン酸	0	0	0	4	3	2	4	4	0	2	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	10 ± 2.7	91
無加里	1	0	0	0	1	2	6	2	2	6	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	11 ± 3.2	100
無肥	2	4	9	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5 ± 1.1	46

* 穂数代表10株を選ぶ

表4 肥料三要素と草丈分布

草丈 試験区	75 ~80	81 ~85	86 ~90	91 ~95	96 ~100	101 ~105	106 ~110	111 ~115	116cm ~120	平均 cm	指数
三要素	0	0	0	1	2	5	2	0	0	102 ± 4.2	100
無窒素	0	1	4	3	2	0	0	0	0	92 ± 3.9	90
無リン酸	0	0	1	7	2	0	0	0	0	95 ± 4.5	93
無加里	0	1	6	3	0	0	0	0	0	88 ± 3.5	86
無肥	1	4	5	0	0	0	0	0	0	85 ± 2.8	83

* 草丈代表5株を選ぶ

(iii) 実験方法

- 。穂は図1のように区分して調査した。なお、枝梗については3つに分け、穂の上より上

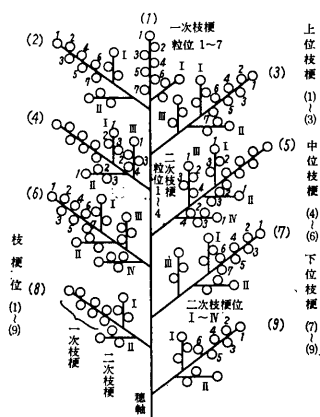


図1 穂の区分

位枝梗，中位枝梗，下位枝梗に区分した。

- 粒重は枝梗別，粒着位別に1粒宛トーションバランスで計った。なお，それぞれの米粒を著者の「屑米の性状について」¹⁰⁾の結果により，18 mg 以下の米粒を下米とし，18 mg 以上の米粒を上米として，次のように5段階に分けて考究した。

24 mg 以上	} 上米
19~23 mg	
14~18 mg	} 下米
9~13 mg	
8 mg 以下	

また，完全粒，心白粒，腹白粒，活青粒を良米，死粒，乳白粒，其の他不完全粒を不良米とした。

実験Ⅱ 加里肥料の追肥効果

(i) 品種および試験区

- 品種は農林22号（近畿15号×近畿9号，出穂期は9月1日）
- 試験区は表2に示す5区とし，早期追肥区を追肥Ⅰ区，普期追肥区を追肥Ⅱ区，晚期追肥区を追肥Ⅲ区とした。肥料効果の著しい黒ボク地帯の未墾土壌を用いて，2万分の1ワグネルポットで肥料としてポット当り硫酸 4 g，過磷酸石灰 5 g，塩化加里 2 g，1ポット1本植3株で各区5ポット（15株）とした。

(ii) 試料の採取，実験方法は実験Ⅰに準じて行った。

Ⅲ 実験結果

A. 実験Ⅰ

(i) 栄養器官（草丈，穂数）

草丈，穂数ともに，表3，表4にみられるように当然ながら三要素区が最も大きく，無肥料区が著しく小さい。各要素の影響としては穂数には無 N—無 P_2O_5 —無 K_2O の順序にその影響が顕著に認められるが，草丈では無 K_2O —無 N—無 P_2O_5 の順序にその影響が認められた。即ち穂数には無窒素の影響が著しいが，草丈にはそれぞれ要素間の差異は小さく，少々加里の影響の大きいことが認められる。

(ii) 穂（穂長，枝梗，穂重，着粒）

○ 穂長は表5にみられるように，草丈の場合と同様に無磷酸の影響がやや小さく，無窒素と無加里の影響が著しい。ただこの場合は草丈の場合と異なり，無加里と無窒素の間には殆んど差は認められない。

○ 1穂の一次枝梗数は表5にみられるように，特に穂数の少なかった無肥区には減少の影響が最も小さく，三要素間では草丈の場合と殆んど同様に無 K_2O —無 N—無 P_2O_5 の順序で影響が認められる。即ち無肥区の場合のように穂数とは相反の傾向を認めながら，草丈とは相

表5 肥料三要素と穂の形態

試験区 調査	三要素	無窒素	無リン酸	無加里	無肥
cm	19.4±2.2	16.5±2.5	17.5±2.8	16.6±2.2	16.7±2.7
穂長	* 100	85	90	86	86
一次枝梗数	8.5±0.9	7.7±1.7	7.9±1.3	7.5±1.0	8.1±1.0
	* 100	91	93	88	95
1穂当り二次枝梗数	15.7±4.4	11.0±6.3	10.3±5.5	8.1±4.4	11.7±3.6
	* 100	70	66	52	75
1枝当り二次枝梗数	1.85	1.43	1.30	1.08	1.44
	* 100	77	70	58	78

* 指数

表6 肥料三要素と一穂の枝梗別二次枝梗数

試験区		三要素	無窒素	無リン酸	無加里	無肥
枝 梗 位	1	0.4	0.2	0.1	0.3	0.3
	2	1.3	0.9	0.8	0.9	0.7
	3	1.7	1.6	1.1	1.2	1.4
	4	2.1	1.6	1.5	1.4	2.0
	5	2.7	1.7	1.6	1.5	2.3
	6	2.6	1.7	1.5	1.3	2.0
	7	2.1	1.1	1.5	0.9	1.4
	8	1.6	1.1	1.0	0.4	1.2
	9	1.2	0.7	0.8	0.2	0.4

註 枝梗位は上よりの順位

表7 肥料三要素と枝梗別の粒数

試験区	三要素	無窒素	無リン酸	無加里	無肥
一次枝梗	49.3	40.5	45.6	41.2	48.0
	* 100	82	92	84	97
二次枝梗	47.0	26.7	27.7	21.6	29.2
	* 100	57	59	46	62
** 計	96.3	67.2	73.3	62.8	77.2
	* 100	70	76	65	80

** 1穂着生粒数 * は指数

同の傾向が考えられる。

・1穂の二次枝梗数は表5にみられるように、その影響の順序は無 K_2O —無 P_2O_5 —無 N で、穂数と相反の傾向が明らかに認められる。なお、この影響を一次枝梗位別にみると表6のように、二次枝梗数の減少は上部枝梗よりむしろ中部枝梗から下部枝梗にかけて著しいことが認められる。

・穂上枝梗別の粒数は表7にみられるように、その影響の順序は無 K_2O —無 N —無 P_2O_5 で、一次枝梗数の場合と同じ傾向が認められる。即ち一次枝梗数の多い少いの影響の大なることが考えられる。しかし、さらにその一次枝梗着生粒と二次枝梗着生粒に分けて影響をみると、一次枝梗着生粒数に対する影響は無 N —無 K_2O —無 P_2O_5 の順序、二次枝梗着生粒数に対する影響は無 K_2O —無 N —無 P_2O_5 の順序に大きく、1穂着生粒数の多少は二次枝梗着生粒数の多少によるところが大きいと考えられる。

表 8 肥料三要素と穂重分布

区 穂重 g	三 要 素	無 窒 素	無リン酸	無 加 里	無 肥
0.5~0.69	2 %	0 %	9 %	2 %	4 %
0.7~0.89	0	8	11	2	0
0.9~1.09	0	8	9	6	0
1.1~1.29	0	0	2	12	0
1.3~1.49	0	6	6	12	7
1.5~1.69	8	8	6	24	4
1.7~1.89	4	14	9	20	11
1.9~2.09	6	14	13	14	19
2.1~2.29	14	8	9	0	11
2.3~2.49	4	6	6	4	19
2.5~2.69	6	11	11	2	7
2.7~2.89	14	6	4	0	4
2.9~3.09	20	6	6	2	4
3.1~3.29	10	6	0	0	7
3.3~3.49	2	0	0	0	4
3.5~3.69	6	0	0	0	0
3.7~3.89	2	0	0	0	0
大 穂	3.3 g	3.0 g	2.6 g	2.3 g	2.8 g
中 穂	2.7	2.1	2.0	1.6	2.2
小 穂	1.8	1.1	0.9	1.1	1.8
全	2.6±0.66	2.1±0.81	1.8±0.73	1.7±0.53	2.2±0.65
	100	81	69	65	85

註 各区代表5株全穂の穂重分布

表 9 肥料三要素と粒の発生

試 験 区		三 要 素		無 窒 素		無リン酸		無 加 里		無 肥	
枝 梗 別		一次	二次	一次	二次	一次	二次	一次	二次	一次	二次
枝 梗 位 別	上	4.2%	3.4%	2.4%	3.2%	13.0%	13.0%	3.1%	6.5%	1.6%	5.2%
	中	2.3	5.3	2.9	6.9	16.7	13.0	4.1	23.1	2.0	7.1
	下	3.3	8.8	4.2	12.2	14.0	17.8	5.8	18.3	1.4	12.6
	全	3.3	5.8	3.2	7.4	14.6	14.6	4.3	15.9	1.7	8.3
		*100	*100	97	128	442	252	130	274	52	143
穂 重 別	大	3.5 %		3.0 %		10.4 %		8.3 %		2.8 %	
	中	5.9		5.2		11.9		8.7		5.8	
	小	5.5		5.6		34.8		10.0		3.1	
	全	5.0		4.6		19.0		9.0		3.9	
		* 100		92		380		180		78	

* 指数

表10 肥料三要素と枝梗上着粒位の枇

粒位 試験区	一 次 枝 梗							二次枝梗—I				二次枝梗—II				二次枝梗—III			
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
三要素	4.8	4.7	4.7	1.6	0	3.0	0	2.6	4.4	4.3	×	5.9	14.5	6.5	0	3.0	16.7	0	0
無窒素	1.7	6.1	2.6	3.4	0	2.9	0	4.4	11.6	2.2	0	1.8	9.8	2.3	×	0	0	0	0
無リン酸	15.9	18.6	22.7	14.0	13.0	8.1	0	9.2	21.3	19.6	×	14.6	10.9	15.6	0	0	25.0	28.6	0
無加里	7.7	6.4	2.7	2.7	3.8	4.5	×	5.1	19.7	17.4	×	5.0	45.9	27.3	×	25.0	25.0	0	×
無肥	3.3	1.6	3.3	0.8	1.7	2.4	0	3.1	7.8	8.7	×	1.6	5.7	6.4	×	0	0	0	0

。穂重は表8にみられるように、その影響は無 K_2O —無 P_2O_5 —無 N の順序で、全く二次枝梗数に対する影響と同じ傾向が認められる。即ち穂重には二次枝梗数の多少が大きく影響することが考えられる。なおその減少は、穂重の分布にみられるように、2.1g以上の大きい穂の少いことが考えられる。

(iii) 稔実

。枇の多少は三要素間では無 P_2O_5 —無 K_2O —無 N の順序で無磷酸の影響が特に著しく、次いで無加里の影響が著しく、窒素の欠乏による影響は、むしろ少くなる傾向が認められる(表9)。なお、枝梗別にみれば、一次枝梗では無 P_2O_5 —無 K_2O —無 N の傾向を認め、二次枝梗では無 K_2O —無 P_2O_5 —無 N の順序で加里の影響の大なることが認められるが、矢張り穂としては絶対数の多い一次枝梗における枇の発生が大きく影響することが考えられる。さらに、枝梗別別に、大・中・小穂別に、また枝梗上着粒位別にみると表10のように、枇の発生の著しい磷酸欠除の影響は小穂に特に大きい、大穂にも大きく、上位枝梗、強勢穎花位にも多いことが認められる。しかし、加里欠除による影響は、むしろ二次枝梗に、中～下位枝梗に、中～小穂に、また弱勢穎花位に大なることが認められる。なお、上記の枇発生の傾向から、枇の発生は枝梗数の多少とは相反の傾向となり、穂数とは相同の傾向が認められ、即ち大きい穂に少く、穂数の大なる株に多いことが考えられる。

。粒質について、先づ粒重分布を表11、図2にみると無窒素区では19mg以上の上米が多く、18mg以下の下米が著しく少い。三要素区も上米は無窒素区に次いで多いが、下米も無加里区に次いで多い。無磷酸区では24mg以上の大なる上米は少いが、19～23mgの小さい上米はむしろ多く、下米は少い傾向が認められる。無加里区では大きい上米は無磷酸区より多いが、下米の著しく多いことも認められる。

なお上記の上米と下米中における良米(完全粒、心白粒、腹白粒、活青粒等)と不良米(死粒、乳白粒、其の他不完全粒等)を分けてみると、表11でみられるように無窒素区では14～18mgにも良米がみられるが、

表11 肥料三要素と粒質分布

区	粒重	mg	mg	mg	mg	mg	mg
		29以上	28~24	23~19	18~14	13~9	8以下
三要素	全	%	%	%	%	%	%
	良米	0.4	61.0	24.9	8.4	3.6	2.7
	不良米	100	98	66	2	0	0
無窒素	全	1.9	65.9	26.5	4.0	1.3	0.4
	良米	100	97	66	15	0	0
	不良米	0	3	34	85	100	100
無磷酸	全	0	51.3	38.0	6.7	2.5	1.5
	良米	0	91	52	0	0	0
	不良米	0	9	48	100	100	100
無加里	全	0.8	58.3	24.6	7.0	4.7	4.6
	良米	100	98	70	0	0	0
	不良米	0	2	30	100	100	100
無肥		4.3	70.8	20.3	3.0	0.8	0.8

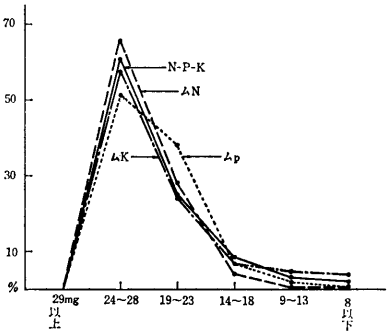


図2 肥料三要素と粒重分布

区	三要素		無窒素		無リン酸		無加里		無肥	
	一水	二水	一水	二水	一水	二水	一水	二水	一水	二水
枝梗	1234567	4321	1234567	4321	1234567	4321	1234567	4321	1234567	4321
粒位	1234567	4321	1234567	4321	1234567	4321	1234567	4321	1234567	4321
枝梗	(1)	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	●●●●●
	(2)	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○
	(3)	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○
	(4)	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○
	(5)	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○
	(6)	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○
	(7)	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○
	(8)	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○
	(9)	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○	○○○○○○○

注 ○ 24mg以上 ○ 19~23mg ● 14~18mg ● 9~13mg ● 8mg以下

図3 肥料三要素と枝梗上の粒重分布

無磷酸，無加里区では総べて不良米である。また， 舞磷酸区の 19~23 mg の上米は半分近く不良米であることが認められる。

表12 肥料三要素と枝梗別粒重

試験区		三 要 素		無 窒 素		無 リ ソ 酸		無 加 里		無 肥	
枝梗別		一次	二次	一次	二次	一次	二次	一次	二次	一次	二次
枝 梗 位	1	mg 25.4	mg 23.2	mg 25.7	mg 26.8	mg 22.9	mg 25.2	mg 24.3	mg 22.8	mg 26.6	mg 22.5
	2	25.6	23.5	25.9	22.9	24.7	23.2	23.2	19.4	26.8	26.1
	3	25.2	22.3	24.6	23.3	24.1	22.2	24.3	23.8	25.9	23.2
	4	24.8	21.3	25.8	22.7	23.9	21.6	23.1	17.1	25.6	23.4
	5	24.3	19.7	25.5	20.8	24.5	20.8	23.6	15.9	26.4	22.8
	6	24.7	15.2	25.1	22.1	22.4	20.0	23.9	16.7	25.8	21.9
	7	24.9	17.9	25.3	20.0	23.9	19.3	22.6	15.0	25.7	20.9
	8	25.3	19.5	24.8	20.9	24.8	17.1	23.5	18.4	24.9	22.7
	9	24.2	14.5	24.9	20.2	23.9	16.6	24.5	16.1	25.3	22.0

表13 肥料三要素と枝梗別粒重

枝 梗 別		一 次 枝 梗						二 次 枝 梗		
粒 位		1	2	3	4	5	6	1	2	3
上 位 枝 梗	三 要 素	mg 23.8	mg 24.6	mg 25.7	mg 26.2	mg 25.5	mg 25.9	mg 25.6	mg 22.9	mg 23.2
	無 窒 素	25.3	25.3	25.6	26.3	26.3	25.9	24.6	25.3	24.0
	無 磷 酸	24.2	20.5	25.1	25.2	24.4	24.4	24.4	23.1	23.9
	無 加 里	23.1	22.8	24.1	23.1	23.5	24.8	23.7	19.8	21.8
	無 肥	25.9	24.8	27.0	27.3	27.0	26.6	25.7	22.3	24.0
中 位 枝 梗	三 要 素	24.0	22.5	24.9	24.4	25.9	25.5	24.5	19.9	21.6
	無 窒 素	24.4	24.8	24.4	26.0	26.2	26.3	23.9	21.4	20.2
	無 磷 酸	23.6	22.6	24.5	24.3	24.5	24.3	22.6	19.8	21.5
	無 加 里	23.2	21.7	23.6	24.4	24.8	23.9	20.9	15.4	15.5
	無 肥	25.7	25.1	26.4	26.2	25.7	26.3	24.2	22.6	23.4
下 位 枝 梗	三 要 素	25.2	20.3	23.8	24.8	25.9	25.6	25.6	20.5	20.6
	無 窒 素	25.7	23.9	24.4	25.6	26.1	26.1	24.4	20.6	17.8
	無 磷 酸	24.9	22.7	25.1	24.7	23.5	25.4	22.9	23.3	18.7
	無 加 里	25.3	22.2	18.1	25.2	26.2	27.0	16.2	9.1	9.2
	無 肥	25.2	23.5	26.3	26.6	24.8	24.3	25.5	20.4	23.1

註 ・欠粒のある粒位

表14 肥料三要素と穂重・枝梗位別の下米

試験区 調		三要素	無窒素	無磷酸	無加里	無肥
		%	%	%	%	%
穂重別	大	13.6	7.1	12.5	18.5	2.9
	中	7.5	5.4	11.0	13.2	6.6
	小	22.4	4.6	8.7	17.6	5.3
枝梗位	1	5.4	2.5	0	7.5	1.3
	2	0	1.2	0	7.4	0
	3	4.0	1.3	3.9	2.7	1.3
	4	3.8	1.3	2.8	7.8	4.1
	5	4.9	2.5	2.6	6.2	0
	6	2.4	1.6	9.8	4.0	1.3
	7	6.7	2.0	1.8	10.9	0
	8	9.8	0	0	18.2	5.4
	9	8.7	0	5.4	10.0	2.8

備考；下米は 18 mg 以下の米粒

次に穂のそれぞれの枝梗上粒着別に粒重をみれば図 3, 表12~15のように無窒素区は無肥区とともに三要素区に比して全般的に上米の多い傾向が認められ, 無加里区は無磷酸区に比して下米は小穂に, 下位枝梗に, 二次枝梗, 特に下位の二次枝梗に, 弱勢穎花に多い傾向が認められる。また無磷酸区では下位枝梗にも上米の多いことが認められるが, この上米には前述のように不良米が多く, 粒重の割合に稔りは必しも良くないものと考えられる。

B. 実験Ⅱ

(i) 栄養器官

表16にみられるように早~普期追肥により, 草丈については効果認められ, 全基肥区と大差がなくなるが, この時期にはもはや穂数には効果は認められない。従って葉重にも効果は認められない。

(ii) 穂とその稔実

表16にみられるように, 幼穂形成期前の加里追

表15 肥料三要素と枝梗粒位別の下米

枝梗別		一 次 枝 梗						二次枝梗—I			二次枝梗—II			一次	二次
粒 位		1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	枝梗	枝梗
試 驗 區	三要素	2.5%	9.9%	4.9%	2.4%	2.8%	4.1%	2.7%	22.0%	18.0%	7.5%	37.0%	26.0%	5.5%	0.2%
	無窒素	0.8	0	4.4	2.7	0	0	0	1.4	9.1	1.9	26.0	4.7	2.1	4.4
	無磷酸	2.0	9.3	1.1	3.1	1.0	1.3	1.3	20.0	18.0	9.8	44.0	34.0	3.1	15.9
	無加里	6.5	17.0	10.0	6.4	0	3.1	8.0	51.0	50.0	11.0	75.0	67.0	12.1	37.2
	無 肥	0.8	4.1	0	0.8	1.7	1.3	1.1	14.0	4.7	3.3	32.0	11.0	1.1	7.1

肥により枝梗数の増加に著しい効果が認められるが全基肥区には及ばない。1穂粒数についても, 幼穂形成期までの追肥により同様な効果が認められるが, 幼穂形成期後の追肥では効果はみられない。

秕についても全基肥区には及ばないが追肥によりその発生に減少がみられ, その回復効果が認められる。

しかし, この場合も早期に追肥するほど効果が大きい。また表17のように, 特に早期追肥により完全米率, および完全米粒重の著しい増加や死米の著しい減少が認められ, その積極的

表16 加里肥料の追肥時期による効果

試験区	全基肥	$\frac{1}{2}$ 基肥	追肥 I	追肥 II	追肥 III
草 丈	89.4	86.1	89.2	89.8	85.5
	* 100	96	100	100	96
穂 数	7.8	6.9	6.9	7.1	6.7
	* 100	88	88	91	86
全 藁 (S)	220	200	200	190	190
	* 100	91	91	86	86
全 穂 (E)	148	121	141	146	126
	* 100	82	95	99	86
E/S %	40.2	37.7	41.3	43.5	39.6
	* 100	94	103	108	99
1 穂 重	1.26	1.16	1.36	1.36	1.27
	* 100	92	108	108	101
初 数	一 次	45.4	38.9	44.5	44.2
	二 次	26.4	17.5	26.7	21.5
	全	71.7	56.8	71.2	65.7
		* 100	79	99	92
枇 数	一 次	16.6	18.9	16.6	17.5
	二 次	20.1	24.2	22.1	23.0
	全	18	22	19	19
		* 100	122	106	106
一 次 枝 梗 数		8.5	7.5	8.3	8.0
		* 100	89	98	94
	全	10.5	7.7	10.5	8.9
		* 100	73	100	85
二 次 枝 梗 数	全		0.20	0.25	0.25
			0.25	0.25	0.25
	枝 梗 位	1	0.20	0.25	0.25
		2	0.95	0.80	0.70
		3	1.35	1.00	1.25
		4	1.60	1.25	1.45
		5	1.85	1.45	1.70
		6	1.70	1.40	1.80
		7	1.45	1.05	1.75
		8	1.10	0.25	1.00
		9	0.20	0.05	0.35
			0.05	0.25	0.25

* 全基肥区を100とした指数

表17 加里肥料の追肥時期と粒質

調		試験区	全基肥	追肥Ⅰ	追肥Ⅱ	追肥Ⅲ
完全米粒重 g	上	一次	24.2	23.7	23.6	24.1
		二次	23.2	23.0	21.1	21.8
	中	一次	24.0	24.1	24.9	24.0
		二次	21.1	22.4	21.6	20.7
	下	一次	23.6	24.1	24.2	22.1
		二次	11.0	21.2	20.8	x
	計	一次	24.0	23.9	24.1	23.7
		二次	21.2	22.4	21.8	21.4
		全	23.4	23.5	23.6	23.2
		• 100	100	101	99	
完全米 %	上	一次	17	25	28	20
		二次	*13—7	24—22	19—5	13—18
	中	一次	17	26	18	14
		二次	* 9—7	12—18	10—16	5—3
	下	一次	6	14	13	15
		二次	* x—4	12—10	6—9	x—x
	計	一次	14	23	22	18
		二次	8	16	13	8
		全	12	20	18	13
		• 100	167	150	108	
死米 %	上	一次	7	4	1	7
		二次	*23—21	1—x	6—x	10—18
	中	一次	14	1	6	5
		二次	*19—24	7—6	8—12	11—16
	下	一次	14	5	3	17
		二次	*18—12	12—15	17—41	22—19
	計	一次	12	3	4	8
		二次	18	7	10	12
		全	15	5	7	10
		• 100	33	47	67	

* 二次枝梗 I—II • 指数
上・中・下はそれぞれの枝梗位

な、即ち全基肥区より良くなる効果が認められる。なお、以上の稔実効果は、いずれも下位枝梗ほど、二次枝梗ほどその効果の大なる傾向が認められる。

以上の稔実えの効果により、1穂重では積極的な効果が認められ、穂重/葉重比にも積極的な効果が認められる。

IV 摘 要

肥料三要素による穂上粒着と粒重の影響をみるため、それぞれの要素を長年継続無施用栽培されている試験圃場の試料で調査した。

結果により次のことが考えられる。

- i 草丈、穂長、一次枝梗数、着粒数は既報にもあるように無加里と舞室素の影響が大きく、無磷酸の影響の小さいことが認められた。
- ii 穂数に対しては従来^{7),8)}の諸報告のように窒素の影響が著しく、加里の影響は殆んど認められなかった。
- iii 秕の発生については長戸氏の報告のように⁴⁾、無磷酸の影響が著しく、次いで無加里の影響の大きいことが認められた。
- iv 二次枝梗数、穂重、粒重および不良米の発生には無加里の影響が著しく、次いで無磷酸の影響が認められ、窒素の欠乏では、むしろ良好な影響が認められた。
- v 以上の影響を穂上粒着位別にみると、無磷酸の影響は長戸氏も指摘するように⁴⁾、むしろ強勢な穂、枝梗、穎花に認められ、無加里の影響は弱勢な穂、枝梗、穎花に顕著に認められた。
- iv 以上の結果により、加里肥料は一・二次枝梗数、着粒数とその充実に影響が大きく認められたが、早期追肥により、枝梗数、着粒数には回復効果、充実には全基肥の場合より良好となる積極的な効果も認めることが出来た。

参 考 文 献

- 1) 松島省三、水稻収量成立経過からみた追肥方法の試験 農及園 27 (4), 1959
- 2) 三井進午、水稻の養分吸収と施肥の問題 農及園 29 (1), 1959
- 3) 長戸一雄、稲上位置による米粒成熟の差異について 日作紀 13 (2), 1941
- 4) 長戸一雄、 P_2O_5 が秕の発生に及ぼす影響 日作紀 19 (1~2), 1950
- 5) 本谷耕一、東北に於ける火山灰水田の稲作改良に関する土壤肥料学的研究 東北農試報 21, 1961
- 6) 嵐嘉一、秋落型水稻の外部診断的特徴 農及園 27 (1) 1952
- 7) 嵐嘉一、最新稲作診断下巻秋落の診断 (135), 1962
- 8) 山崎伝、最新稲作診断下巻要素欠乏の診断 (117), 1962
- 9) 石塚喜明、水稻に対する穂肥の問題 農及園 29 (5) 1954
- 10) 反田嘉博 屑米の性状について 日作紀 24 (2) 1955

Summary

The studies were undertaken to explore the relation between the phosphorous, potash and nitrogenous fertilizer and number and weight of the rice grain.

The results are summarized as follows.

1. The plant high, ear length, number of primary branches and number of flowers on panicle were remarkably influenced by the potash and nitrogenous fertilizer, but were scarcely influenced by the phosphorous fertilizer.
2. Nitrogenous fertilizer had a remarkable effect, but potash fertilizer had no effect on number of ear.
3. The number of secondary branches on panicle, ear weight, grain weight and the occurrence of imperfect grains were remarkably influenced by the potash fertilizer, and a certain degree by the phosphorous fertilizer.
Lack in the nitrogenous fertilizer had good effects on number of secondary branches on panicle, ear weight and grain weight and decreased the occurrence of imperfect grains.
4. The occurrence of empty husks were remarkably influenced by the phosphorous fertilizer and more or less by the potash fertilizer.
5. In a general way, under condition of lack of phosphorous fertilizer empty husks increased in vigorous flowers as well as in weak flowers, but under condition of lack of potash fertilizer imperfect grain increased specially in weak flowers.
6. The top-dressing of the potash fertilizer in the young panicle formation stage had a good effect for ripening of the grain.