

水稻肥料分施與稻穀產量之影響

邱 善 美

一、緒 言

在增加單位面積稻米產量之方法中，毫無疑問，施用肥料為最有效方法之一，然在肥料之應用上，其中仍有許多問題，未予解決，其原因不但由於肥料本身的性質，而且由於肥料與作物的種類，土壤及氣候發生連帶而使問題發生複雜，單就水稻與肥料之關係而論，有由於水稻生育環境的不同，生育階段的差異，對所需肥料即產生不同效果。

本省水稻的栽培，肥料概在生育初期即施用完畢，殊少施用於水稻的生育後期，此種施用方法是否適當，似有研討的必要。

本試驗由農復會經費之補助，於民國54年在全省各地區進行試驗，此報告為臺北區之一年二期作試驗結果，以供參考。

二、試驗材料及方法

本試驗分設在臺北的新莊鎮及景美的十四張二處舉行，試驗期間為54年之第一期作及第二期作，供試品種為臺中65號，第一期作新莊試區於三月九日移植，七月二十日收穫，十四張試驗區三月十四日移植，七月十八日收穫，第二期作各別為七月二十九日及八月二日移植。

肥料處理，氮肥用硫酸銨，磷肥用過磷酸鈣，鉀肥用硫酸鉀，各處理肥料各要素用量如表一。

表一 各處理施肥時期及三要素之施用量

處理	各 處 理 施 用 量 (kg/ha)					
	基 肥	追 肥 1	追 肥 2	追 肥 3	穗 肥	粒 肥
1	100	—	—	—	—	—
2	50	50	—	—	—	—
3	25	—	—	75	—	—
4	34	33	33	—	—	—
5	30	—	40	—	30	—
6	25	—	—	40	35	—
7	25	—	—	40	25	10
8	N25 K50	—	—	N40 K50	N25 K—	N10 K—
9	N25 K25	—	—	N40 K50	N25 K25	N10 K—

肥料用量第一期作N—P—K₂O爲100—50—100，第二期作爲90—50—100，過磷酸鈣全量爲基肥，於插秧前一日施用，氮，鉀肥則按試驗設計施用爲基肥或追肥，追肥施用時間，第一期作在移植後每隔10天施用一次，第二期作則在移植後每隔7日施用一次，一、二期作追肥均分三次施用，施後同時中耕除草，在幼穗形成期及齊穗期施用穗肥及粒肥。

田間設計，採用隨機區組法，計九處理，四重複，小區面積10平方公尺，五苗植，計36個試區。

栽培法，株行距各爲22.5公分，田間管理按通常方法，計除草三次，噴藥二次，各處理成熟後，適期收穫，每區隨機收割20株，連根挖起，供調查各種特性之用。

三、試驗結果

(一) 水稻生育期之調查 各處理於移植後50天(第二期作45天)調查20株之株高及分蘗數，成熟後調查稈高及穗數，結果如表二：

表二 各處理水稻性狀調查

地點	項目	處 理									註
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
新 莊	株高	65.3 (82.3)	66.1 (79.8)	65.9 (78.8)	65.9 (76.1)	63.5 (73.7)	62.1 (73.8)	60.1 (78.1)	62.4 (73.2)	62.4 (74.4)	括號內之數字 爲第二期作之 觀察值
	分蘗	24.3 (21.3)	24.7 (21.7)	22.2 (23.8)	24.2 (21.1)	23.1 (18.8)	20.8 (22.7)	20.1 (22.9)	20.6 (21.5)	19.8 (20.5)	
	稈高	113.1 (107.5)	104.7 (102.6)	109.3 (101.6)	107.9 (102.1)	109.9 (106.2)	100.7 (98.4)	109.7 (101.2)	108.1 (102.1)	110.6 (100.2)	
	穗數	18.6 (16.1)	18.8 (16.2)	16.5 (17.2)	16.9 (14.8)	14.9 (13.5)	14.7 (16.4)	14.7 (14.5)	15.4 (15.9)	14.1 (15.7)	
十 四 張	有效 穗數 %	76.5 (75.5)	76.1 (74.6)	74.3 (72.2)	69.8 (70.1)	73.1 (71.8)	70.6 (72.2)	73.1 (63.3)	74.7 (73.9)	71.2 (76.6)	
	株高	67.6 (78.6)	66.6 (77.9)	67.6 (75.1)	69.5 (77.2)	65.4 (75.3)	65.6 (75.7)	66.3 (74.2)	61.2 (75.9)	63.1 (76.5)	
	分蘗	31.8 (20.5)	29.9 (22.1)	31.4 (22.9)	32.4 (20.8)	29.2 (19.5)	29.3 (20.7)	32.7 (20.8)	29.8 (20.3)	28.3 (21.6)	
	稈高	108.5 (102.1)	107.5 (102.7)	108.5 (106.2)	111.2 (104.9)	112.6 (105.6)	111.6 (110.2)	111.1 (106.8)	109.2 (109.7)	108.4 (110.3)	
張	穗數	21.4 (14.7)	22.6 (15.8)	20.8 (16.5)	20.8 (15.1)	19.7 (14.8)	18.6 (16.5)	20.1 (15.6)	18.7 (16.2)	17.1 (16.4)	
	有效 穗數 %	67.2 (71.7)	75.5 (71.5)	66.2 (72.1)	64.1 (72.5)	67.4 (75.8)	63.4 (79.7)	61.5 (75.0)	62.8 (79.8)	60.4 (75.9)	

觀表二、各肥料處理區水稻初期生育，大體以前期施肥較後期施肥者生育爲佳，尤其從葉色觀察時，後期施肥各試區葉色較淺，但施用追肥後差異即行消失。

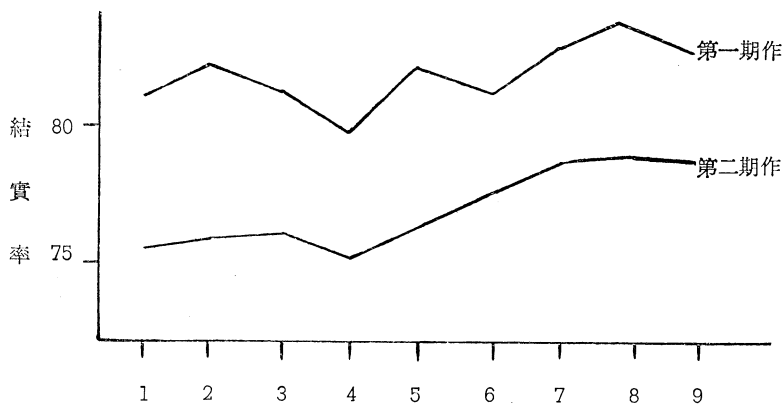
(二) 產量因素調查 表三中之退化穎花之調查乃根據松島省三氏之方法進行者。據表三之結果，可明顯的看出下列再各點(1)在水稻生育後期施肥可以增加結實率，(2)稻谷千粒重亦隨同生育後期獲得養分而增重，(3)各處理間之退化穎花數減低情形最爲顯著，尤以第二期作爲甚，(4)一穗穗重增加。

表三A 新莊試區水稻收量因素特性調查

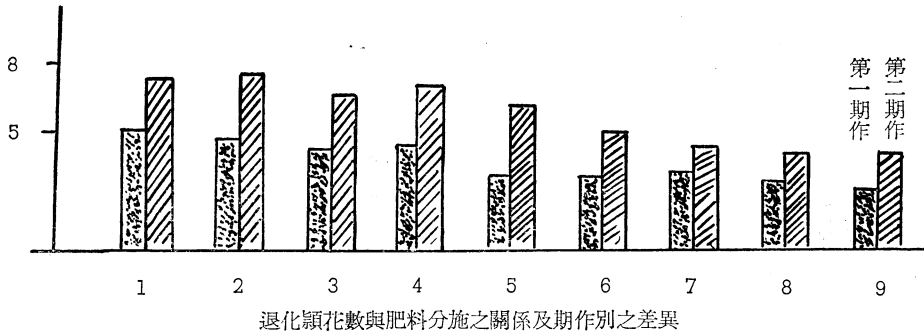
處理	第一期作					處理	第二期作				
	穗長	穗重	千粒重	結實率	退化穎花數		穗長	穗重	千粒重	結實率	退化穎花數
1	17.3	1.53	24.1	83.2	5.18	1	16.8	1.64	24.4	75.8	7.81
2	15.9	1.32	23.0	81.1	4.74	2	17.4	1.27	24.6	74.5	7.92
3	17.1	1.48	24.0	85.1	4.59	3	17.1	1.40	24.0	74.4	6.83
4	16.9	1.48	24.1	80.6	4.74	4	17.5	1.48	24.8	74.5	7.25
5	18.2	1.58	24.3	81.3	3.18	5	18.3	1.52	24.8	75.8	6.23
6	17.9	1.68	25.0	84.7	3.01	6	18.1	1.58	25.0	77.6	5.10
7	17.5	1.61	26.3	86.2	3.21	7	18.9	1.51	25.3	78.6	4.71
8	17.8	1.71	27.8	85.4	3.02	8	17.3	1.69	27.8	79.2	4.10
9	17.9	1.74	26.0	82.7	2.97	9	17.9	1.71	26.2	78.8	4.31

表三B 十四張試區水稻收量因素特性調查

處理	第一期作					處理	第二期作				
	穗長	穗重	千粒重	結實率	退化穎花數		穗長	穗重	千粒重	結實率	退化穎花數
1	16.6	1.12	25.2	81.1	5.5	1	16.3	1.22	22.4	74.3	7.2
2	17.3	1.02	25.4	82.3	6.2	2	17.1	1.24	23.1	74.8	7.3
3	16.9	1.24	25.0	81.4	6.0	3	16.9	1.23	23.1	75.1	6.9
4	17.1	1.16	25.2	79.8	5.4	4	16.5	1.17	23.5	74.2	6.8
5	18.2	1.17	25.8	82.3	4.9	5	18.2	1.18	24.2	75.4	5.9
6	19.1	1.26	26.0	81.2	4.5	6	18.2	1.29	25.1	76.6	5.1
7	20.3	1.44	25.5	83.1	3.9	7	20.3	1.42	25.5	78.2	4.3
8	18.5	1.28	24.8	84.2	4.1	8	21.5	1.19	25.5	78.6	3.5
9	18.1	1.36	24.2	83.1	3.4	9	21.6	1.30	25.7	78.4	3.7



結實率與肥料分施之關係及期作別之差異



(三) 稻谷產量分析 各處理稻穀收穫後，分別晒乾調製，其收量如表四，併按隨機區組法分析，結果如表五。

表四 A. 新莊試區稻穀產量

處 理	第 一 期 作					第 二 期 作				
	I	II	III	III	平 均 kg\ha	I	II	III	III	平 均 kg\ah
1	4350	4491	4380	3752	4243	4850	4825	4310	4555	4635
2	4550	4151	4402	3780	4221	4650	4400	4220	4591	4465
3	4281	4450	4750	4272	4438	4850	5050	4900	4850	4912
4	4480	4592	4451	4500	4505	4700	4820	4580	4690	4698
5	4302	4271	4000	3850	4106	4660	4900	4850	4850	4815
6	4701	4002	4250	4350	4326	5050	5000	4955	4850	4964
7	4350	4500	4402	4301	4388	4800	5000	4850	4691	4835
8	4651	4650	4492	4280	4518	4750	5050	4895	5100	4948
9	4500	4280	4291	4000	4268	5000	4800	4900	4685	4846

表四 B. 十四張試區稻穀產量

處 理	第 一 期 作					第 二 期 作				
	I	II	III	III	平 均 kg/ha	I	II	III	III	平 均 kg/ha
1	4500	4400	4751	4500	4538	4650	4350	4950	4950	4725
2	4582	4670	4551	4657	4610	4950	4837	4950	4875	4903
3	4500	4400	440	4102	4351	5100	4725	5025	4725	4894
4	4500	4252	4320	4850	4481	4875	4725	4950	4950	4875
5	4750	4300	4552	4651	4563	5100	5100	4950	5100	5062
6	4552	4500	4481	4600	4533	4950	5100	5100	4950	5025
7	4700	4550	4500	4630	4595	5400	4950	5175	5025	5138
8	4780	4700	4752	4550	4676	5100	5100	5100	5025	5081
9	4500	4551	4462	4400	4478	5325	4950	5325	5100	5175

表五A 新莊試區稻穀收量變方分析

第 一 期 作

變異	自由度	平方和	均方	F 值
區集	3	941158.1	313719.3	5.49**
處理	8	965948.9	120743.6	
機差	24	527776.7	21990.6	
和	35	2434883.7		

 $5.49 > 3.36 > 2.36$

第 二 期 作

變異	自由度	平方和	均方	F 值
區集	3	118210	39403	5.34**
處理	8	857071	107134	
機差	24	481308	20055	
和	35			

 $5.34 > 3.36 > 2.36$

表五B 十四張試區稻穀收量變方分析

第 一 期 作

變異	自由度	平方和	均方	F 值
區集	3	61705	20569	1.81
處理	8	305630	38203	
機差	24	506526	21105.3	
和	35	873961		

 $1.81 < 2.36 < 3.36$

第 二 期 作

變異	自由度	平方和	均方	F 值
區集	3	206795	68931	4.42**
處理	8	683833	85479	
機差	24	463701	19320.8	
和	35			

 $4.42 > 3.36 > 2.36$

四、討論及結論

水稻自移植至成熟的全生育期間，大致可分為二個時期，即營養生長期和生殖生長期，其二者之界限雖無法明顯分出，但有其各自的任務，以達繁衍後代的目的。按稻收量構成之因素一般認為為穗數，一穗粒數及千粒重，因此在此二生育期中，養分如何適量補給。肥料之分施從水稻本身營養上言，以分施為佳，然分施的時間，肥料用量必須妥當，根據實際情形（土肥氣候）配合水稻生育階段施以適量的肥料，對於收量有密切的關係，實為稻栽培上最重要的一環。

近來對水稻肥料分施研究者頗多，雖用材料方法不同，但對肥料分施與稻穀產量之關係已被確定。依據本試驗之結果，由於肥料分施對稻穀增產有顯著的效應，其原因乃由於一穗退化穎花數的減少，因此一穗粒數增加，其次為結實率與千粒重的增加。

五、摘要

本試驗以9種肥料處理，採用隨時區組法設計，重複四次，以臺中65號為供試品種，同時在臺北二個場所進行試驗。

依據本試驗結果得知，由於氮、鉀之分施可以增加稻米產量，其原因乃由於每穗退化穎花數之減少，結實率及千粒重的增加所致。

六、參考文獻

- (1) 松島省三 (1962) 稻作の理論と技術
- (2) —— (1959) 水稻數量成立から見た追肥方法の試験
- (3) 張萬來等 (1967) 肥料分施對水稻產量，產量構成因素，及其他農藝性狀之效果 農業研究16 (2)

EFFECTS OF SPLIT APPLICATION OF FERTILIZER ON RICE YIELD

by

S. M. Chiu

SUMMARY

The design of this experiment was a randomized complete block with 4 replications and 9 fertilizer treatments, the total plot was 36, the plot size was 10²m. The trial was located at two villages near Taipei, Taichung 65 was used in the test, the plant spacing was 22.5 by 22.5cm, with 5 seedlings being transplanted at each hill. Ammonium sulphate, calcium superphosphate and potassium sulphate were used as sources of N, P₂O₅ and K₂O respectively, which were applied at the rate of 100, 50 and 100 kg per ha in first rice crop and 90, 50, 100 in second rice crop.

Experimental results obtained indicated that split of application of nitrogen and potassium fertilizers was effective in increasing paddy yield in both crops of rice. The yield increase was due to the decreased of the number of degenerated spikelets per panicle, the higher percentage of fertility grains and the weight of 1,000 grain.