臺中區農業改良場研究彙報 07:09-22 (1983)

水稻再生栽培法之研究[1]

侯福分　談嘉俊[2]

摘　要

1975年起在臺中及花壇兩地舉辦再生稻栽培法試驗，結果顯示品種間再生穿之萌發及再生稻之產量有顯著的差異。再生稻產量與再生率成正相關，即再生率愈高者其再生稻之產量也愈高，其迴歸方程式爲 $y = 0.9 + 0.04x$ ， $r = 0.757^{**}$ 。不同之灌排水處理續灌區之產量較佳，排水區由于後期排水，導致收割時田間水分太少，影響再生芽之萌發。

再生稻因不必經過整地、播種、育苗等程序，因此較移植稻可節省38%之勞力及22%之生產成本，1975年在花壇之試驗區，再生稻之淨收益較移植稻增加16.5%。

對于再生芽萌發最有利之收割時期隨品種而異，在本試驗中臺中秈三號于抽穗後33天，臺南五號于抽穗後38天獲得較好之再生能力。

不同之稻椿處理，對再生稻之產量有顯著的影響，再割一次之處理產量最高，此種處理再生芽之萌發整育，抽穗期也較一致。

再生稻每公頃施用110公斤氮素之處理，其穀粒產量較施用80公斤者增加13.9%。不同之施肥法以深層施肥產量最高，較對照處理增加16.8%，此種處理之肥效較長，至收割葉色呈深綠色，枯葉較少。

品種間之再生能力與稻桿基部碳水化合物之含量成正相關。

前　言

水稻省工栽培方法很多，諸如不整地栽培、直播、及宿根栽培等。其中不整地栽培常由于多年生雜草不易控制，其滋生繁殖，與水稻競爭養分，光照等而減低產量，且不整地栽培之插秧工作困難(11)。若以直播行不整地栽培後期又容易倒伏。整地直播雖可節省勞力，但在本省由于第一期作水稻播種後常遇寒流來襲，第二其作又易遭遇豪雨及高溫，影響種子發芽及水稻生育，而且直播水稻後期較易倒伏，這些因素使得本省直播栽培面積一直無法擴大。因此，在第一期稻作收割後行再生稻栽培或可避免上述諸弊端。

前人報告指出水稻宿根栽培較慣行移植栽培法可以節省40～50%之勞力，並可節省灌溉用水約60%左右(7)。故在缺乏勞力之情況下，尋求適宜之水稻再生栽培對于解決農村勞力缺乏問題當有幫助。宿根稻之產量受許多因素之影響，此等因素包括品種、前作物之生育狀態及環境因素。其中以品種影響最大，並非所有品種均適宜培育爲再生稻(1,3)。本試驗之目的在尋找適合再生稻栽培之品種及栽培方，以供推廣之參考。

---

1. 台中區農業改良場研究報告第0026號

2. 臺中區農業改良場助理研究員及前助理

材料及方法

試驗于1975年起在臺中區農業改良場試驗田及彰化縣花壇鄉等地進行，內容包括再生稻之品種檢定、灌排水管理方法、肥料量及施肥法、割株高度及收穫時期對再生稻生長及產量之影響。

(一)水稻不同灌排水管理方法對品種再生能力之影響：

不同灌排水管理方法分爲全期繼續灌溉及適期排水兩種，續灌區位于低窪排水不良之處。此區除插秧後7-15天因施用殺草劑田間保持水深約3公分外，其餘生長期均保持田間積水約7-10公分深。排水區位于緊鄰較高排水良好之田區，排水區于一期作插秧後15天起排水4天，于30天起排水5天，其後採用6天輪灌一次至最高分蘗期晒田7天，至幼穗形成期又續灌，孕穗期又排水7天，抽穗期續灌，齊穗期至黃熟期又7天輪灌，黃熟期後即不再灌水。試驗採用裂區設計，以不同灌排水方法爲主區，品種爲副區，二重複，行株距24×18公分，每小區6行×20株。肥料用量第一期作每公頃N：P_2O_5：K_2O=120：60：60公斤。第二期作爲100：60：60。施肥及移稻按本場慣行標準法，氮肥分4次施用，磷肥全量爲基肥，鉀肥分三次施用。第一期作採用一般手插移植，第二期作之再生稻栽培爲第一期作收割時留椿高度10公分，俟再生芽長至15公分時再從地面約3公分處割除。

(二)栽培方式對再生稻之影響：

試驗于1976年在彰化縣花壇鄉舉辦，水稻品種採用臺南五號，一期作不同之栽培方式爲手插、機械插秧、直播及紙框撒苗。每種栽培方式之試區爲0.1公頃，二期作時一半（500平方公尺）留爲宿根，另一半翻犁後再以同樣栽培法種植同品種之水稻。再生芽之處理方法爲收獲時留椿15公分，俟再生芽長至15公分時再割一次留椿約3公分。生育期間逢機調查各處理之水稻株高、單位面積穗數、收割時並在各處理逢機選取4點，每點10平方公尺，調查其稻谷產量，並分析其經濟效益。

(三)不同收割時期與稻椿處理對再生稻產量之影響：

採用臺南五號及臺中秈三號兩品種，不同之收穫時期分抽穗後33天及38天，三種不同之稻椿處理方式爲留椿3公分；留椿15公分後再稻草燒燬及留椿15公份俟再生稻芽生長至15公分時再自地面約3公分處割除。試驗採用裂區設計，品種爲主區，不同收割時期爲副區，稻椿處理方式爲小區，各處理重複4次，小區面積爲11.5平方公尺。施肥量每公頃一期作Ｎ：P_2O_5：K_2O：120：60：60公斤，二期作100：60：60。

(四)肥料量與施肥法對再生稻之影響：

供試品種爲臺農67號，每公頃氮肥用量分爲110與80公斤兩級，磷肥及鉀肥用量各爲60kg/ha。氮肥施用法分四種(1)一期作收割後5天施用20%，再生芽處理時及處理後20天各施30%；(2)一期作抽穗後20天施用20%，再生芽處理時及處理後各施30%；(3)再生芽處理時施用30%，再生芽處理後20天施用50%及(4)再生芽處理時採用深層施肥(10公分)施用80%。各處理均留20%，于幼穗形成期施用。上述所謂再生芽處理即在一期水稻收割時留椿10公分，俟再生芽長至15公分時再從地面約3公分處割除。磷肥于再生芽處理時全部部施用，鉀肥則分3次施用。試驗設計採用裂區設計，肥料用量爲主區，不同之施肥法爲副區，小區面積12平方公尺，三重複，行株距24×24公分。

(五)品種再生能力與稻稈碳水化合物相關性之研究：

使用高雄141號等9個品種，一期作于田間單本植，各參試試驗品種于收割時留椿10公分，隔天灌水，二星期後調查其再生率。收獲當天于田間逢機選取四欉，將地上部割除(約10公分)，分析其非構造性碳水化合物及氮素濃度。依Micro-Kjeldahal法測定其全氮含量。碳水化合物之測定係以80%的酒精萃取糖分以Anthrone試劑做糖分之呈色反應，其步驟按Yoshida(1973)所編之植物體分析所述並以統計分析求碳水化合物含量與田間再生能力之相關性。

(六)水稻品種再生能力簡易測定法之研究：

使用臺農62號等品種，于一期作單本植，于適當時期收獲同時留椿10公分，隔天灌水，

二星期後調查田間之再生芽萌發率。再生率爲再生芽之數目除以前期作有效穗數以百分比表示之。收獲後，立即由田間逢機選取四欉，將稻稈靠近地面之延長節剪下，節之上下各留約2.5公分節間。將此割取的節埋入洗淨之細砂中于5-10天調查其再生率。延長節再生能力係將發芽發根情形分成4級：不發根不發芽者爲「0」，略發根而不發芽者爲「1」，發根良好，略發芽者爲「2」發根發芽均良好者爲「3」。

結果與討論

品種間再生能力之差異：

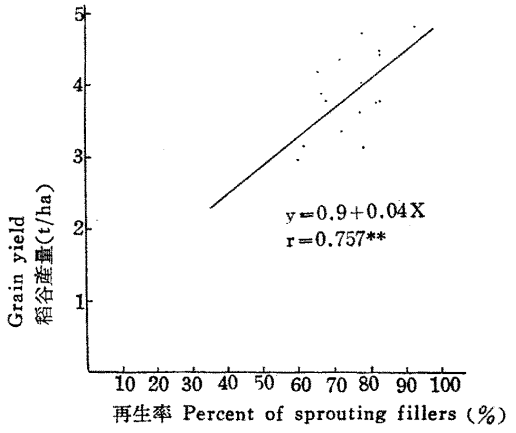
品種間再生能力有顯著之差異，再生率從2%至93%，最佳者爲臺中育206號，其他參試品種中僅有臺南五號、臺農62號及臺中秈二號，其再生率在80%以上。不同之灌排水管理也影響再生稻之萌芽率，在所有參試品種均以續灌之處理再生率較高(表一)。18品種之平均再生率，續灌區達71%，而排水區則僅19%。在續灌區再生率高之品種在排水區也高，唯所有排水區之品種再生率均低於60%。

再生稻之稻谷產量與再生率具有顯著之正相關性，其相關系數 $r = 0.757^{**}$ 及迴歸方程式爲 $y = 0.9 + 0.04x$ (圖一)。

表一　品種與灌排水方法對再生率之影響

Table 1 Ratoon ability of rice varieties under continuous flooding and surface drainage condition

品種 Varieties	再生率 (%) Sprouting tillers		品種 Varieties	再生率 (%) Sprouting tillers	
	排水 Surface drainage	續灌 Continuous flooding		排水 Surface drainage	續灌 Continuous flooding
高雄選一號	11	72	嘉農秈11號	27	78
臺中育206號	45	93	臺中秈育193號	18	77
臺中秈2號	50	78	臺中秈3號	20	61
臺　南6號	33	83	臺中育210號	22	71
臺　農61號	18	66	臺中育214號	5	83
高　雄139號	13	60	臺中育219號	2	62
新　竹56號	4	39	臺南5號	5	82
嘉農秈6號	17	39	臺農62號	8	83
嘉農秈8號	5	68	臺中189號	31	78



圖一　再生率與再生稻產量之關係

Fig. 1　Relationship between ratoon yield and percentage of sprouting tillers, (data colleted and analysis from 18 varieties, lines)

品種間再生稻穀粒產量之差異：

再生稻產量以續灌區較高，排水處理因再生率偏低故產量無法調查，在續灌區中以臺中育206號爲最高，每公頃達4.8噸，其次依序爲嘉農秈11號，臺南6號，臺農61號，臺中育210號，臺中育214號，及臺中187號(表二)。再生稻之產量18品種之平均爲3.8t/ha，爲同期之移植稻產量之58%，以個別品種觀之，再生稻之產量爲移植稻產量之75%者僅有臺中育206號，及臺南6號。而65%以上者僅有4個品種。

表二　不同品種再生稻與移植稻之產量(臺中場，1976，二期作)
Table 2 Grain yield of 18 varieties (lines) under transplanted and ratoon management systems

品種 Varieties	產量 (grain yield)					
	t/ha			kg/ha/day		
	再生稻（R）	移植稻（T）	指數R/T (%)	再生稻（R）	移植稻（T）	指數R/T (%)
高選一號	3.4	5.2	65	40.5	58.3	70
臺中育206號	4.8	5.6	87	47.3	50.5	94
臺南6號	4.4	5.9	75	44.2	58.1	76
臺農61號	4.2	7.0	60	39.5	65.1	61
高雄139號	3.0	5.8	51	29.4	57.4	51
新竹56號	1.7	6.6	26	15.9	59.3	27
臺中育210號	4.4	6.6	65	41.5	63.0	66
臺中育214號	4.5	6.7	67	42.8	62.0	69
壩中育219號	3.2	6.7	48	29.8	62.9	47
臺南5號	3.8	6.0	63	35.5	55.4	64
臺農62號	3.8	6.6	57	36.3	61.7	59
臺中187號	4.0	6.4	63	41.3	62.4	66
嘉農秈2號	3.2	5.8	55	35.8	56.9	63
嘉農秈6號	3.1	6.1	51	26.8	52.3	51
嘉農秈8號	3.8	5.9	53	37.9	53.7	71
嘉農秈11號	4.7	7.2	66	52.5	67.8	77
臺中秈育193號	3.6	8.1	45	39.5	75.4	52
臺中秈育195號	3.9	7.3	53	43.2	65.5	66

* R: ratoon rice　　T: transplanted rice

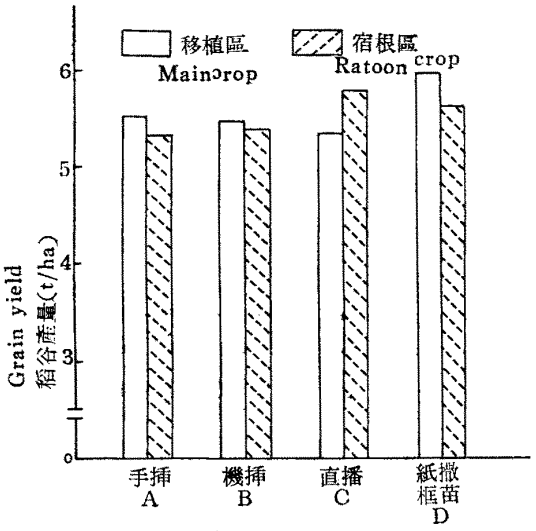
宿根栽培對生育日數之影響：

宿根栽培一般認爲可縮短生育日數，唯本試驗結果顯示其縮短生育日數之效果依品種而異，一般而言，粳稻之宿根與移植栽培之生育日數相差不大(約0-8天)，而秈稻宿根栽培較移植栽培可提早約9-22日收穫，臺中秈3號可縮短22日。爲何秈粳稻對縮生育日數之反應不同，目前尚未了解，唯同品種其稻椿處理方式或環境因素之不同，再生稻之生育日數也可能有所不同。

不同栽培方式對再生稻之影響：

1977年在花壇，移植稻以不同方式行大面積之栽培，結果顯示不同之栽培方式對再生稻

之產量並無顯著之影響，再生稻之稻谷產量每公頃5.3至5.8噸(圖二)，同期作移植稻每公頃產量爲5.3到5.9噸，再生稻之產量僅較移植稻減產約5%。此地必須說的是試驗田區排水不良，在插秧後遇大雨，田間積水達32小時，致影響水稻初期之分蘖，而此種積水似乎對移植稻之影響較大。



A：manual transplanting
B：transplanted by transplanter
C：direct seeding
D：paper pot

圖二　不同栽培方式對再生稻產量之影響(臺中場，1977)

Fig. 2 Grain yield of main and ratoon crop of Tainan 5 under different management systems.

從農藝性狀觀之，再生稻之每欉穗數、穗長、一穗粒數及千粒重與移植稻均無明顯區別。唯株高以再生稻之各處理均較移植稻爲高(表三)。

表三　栽培方式對臺南五號移植稻及再生稻農藝性狀之影響(花壇，1977)

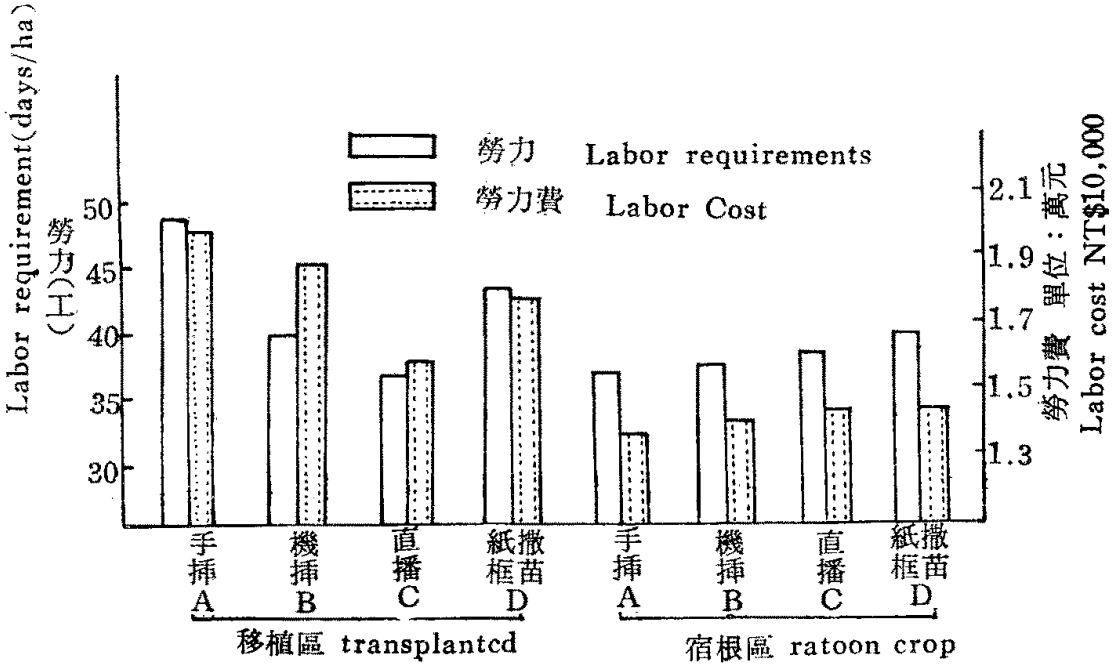
Table 3　Agronomic characteristics of transplanted and ratoon rice of　Tainan 5 as affected by different cultural management systems.

栽培方式 management system	株高（cm） Plant height		穗數（穗/m^2） No. of panicles		穗粒數 No. of grain per panicle		千粒重 (g) 1000－grain weight		結實率 (%) percent of filled grain	
	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R
手插 Manula transplanting	94	107	289	275	95	99	24.8	26.0	92	93
機插 transplanted by transplanter	95	111	300	324	81	97	24.0	24.6	89	87
直播 Direct seeding	98	110	322	257	86	82	24.2	24.6	92	93
紙框撒苗 Paper pot	96	109	342	347	86	96	26.0	25.8	92	93

T：移植稻（transplanted）　　R：再生稻（ratoon rice）

不同栽培方式勞力之比較：

再生稻栽培因不需整地、育苗及插秧，勞力當較節省。唯本試驗係採用再生稻割兩次之方法，一期作收割後，俟再生芽長至15cm時再以動力割草機由莖基部割除，每公頃約需12工，此與人工手插之勞力相同，如以割兩次之栽培法計算僅較移植稻減少3.6工/公頃，因此應推行不再割之栽培法，此法較移植稻可節省16工/公頃，或38%之勞力(圖三)。



A：manual transplanting

B：transplanted by transplanter

C：direct deeding

D：paper pot

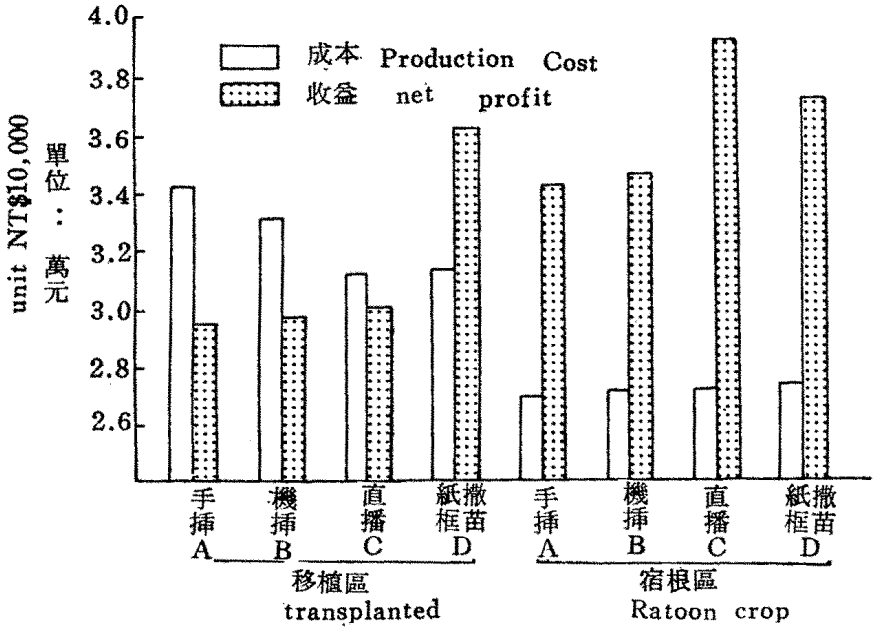
圖三　各種不同栽培法每公頃所需勞力及勞力費之比較(臺中場，1997，二期作。)

Fig. 3　Labor requirement and labor cost of main and ratoon crop under different cultural management systems.

不同栽培方式生產成本及收益比較：

在生產成本方面宿根除可節省整地、播種、育苗等勞力費4,250－5,000元以外，資材費方面尚可節省播種稻種處理費等445元－905元。合計在生產成本方面，每公頃宿根較移植栽培可節省6,799元–7,199元，即可節省20－22%之成本費。

每公頃收益比較，雖然宿根栽培較移移植裁培減產2-5%，然可節省20%左右之成本費，因此其收益也較移植區爲高，如以手插移植收益爲29,264元爲100%時，則手插宿根爲34,105元增加16.5%，機插宿根增加18.6%，直播宿根增加33.8%，紙框撒苗宿根增加27.6%。



A：manual transplanting
B：transplanted by transplanter
C：direct seeding
D：paper pot

圖四　各種不同栽培法每公頃生產成本及收益比較(臺中場，1997，二期作)
Fig. 4　Production cost and net profit of　Tainan 5 under different management systems

不同收割時期對再生稻產量之影響：

臺南五號抽穗後38天收割者產量較高，每公頃達3.9噸，較33天收割者，高出30%，而臺中秈三號則以抽穗後33天收割者產量較高。臺南五號38天收割之處理其再生率較33天者高出12%，臺中秈三號則以33天收割者較高(表四)，此與蘇[2]報告，臺南五號以抽穗後40天收割者其再生率與稻谷產量均較高之結果相符合，唯造成此結果之生理因素有待進一步之研究。

表四　收穫期別對再生芽萌發及再生稻產量之影響(臺中場，1978，一期作)
Table 4　Grain yield and percentage of sprouting tillers as affected by the time of harvest

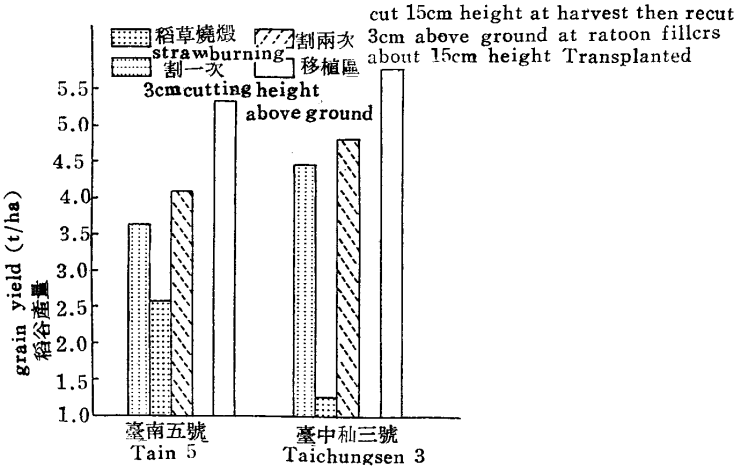
收割時期 Time of harvest	臺南五號 Tainan 5		臺中秈三號 Taichung Sen 3	
	再產率 (%) Ratoon ability	產量 (t/ha) Grain yield	再產率 (%) Ratoon ability	產量 (t/ha) Grain yield
抽穗後33天 33 days after heading	77.5*	3.0	80.5	3.7
抽穗後38天 38 days after heading	89.6	3.9	72.4	3.3

*表中數字爲三個不同處理三重複之平均值(Average of three treatments with three replications)

不同稻樁處理對再生芽之萌發及稻谷產量之影響：

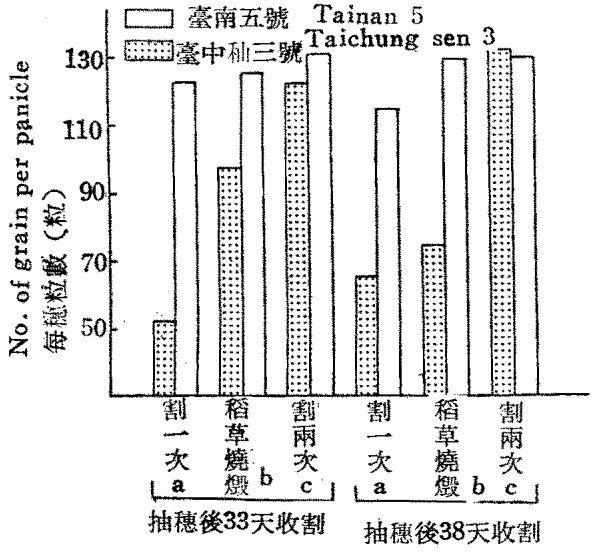
兩個品種均以收割後留樁15公分，俟再生芽生長至15公分時再割一次之處理產量最高，

分別爲臺南五號4.1t/ha，臺中秈三號4.8t/ha(圖五)，此種處理之產量與移植稻產量相比較，臺南五號約減少26%，臺中秈三號約減少18%。



圖五　不同稻椿處理對臺中秈三號及臺南五號再生稻產量之影響，(臺中場，1978，二期作。)
Fig. 5 Ratoon yield of Tainan 5 and Taichung sen 3 as affected by different stubble treatments

留椿15分分並以稻草燒燬之處理其產量最低(1.1-2.9t/ha)，主要原因可能由于缺株率增加(18-49%)，且每欉穗數顯著減少(表五及圖六)，收割時留椿3公分之處理產量較割兩次之處理少約10%。



a. 3 cm cutting height above ground
b. straw burning
c.cut 10cm at harvest then recut 3 com above ground level at ratoon tillers about 15 com height.

圖六　不同收割期及稻椿處理對臺中秈三號及臺南五號再生稻一穗粒數之影響(臺中場，1978)
Fig. 6　No. of grain per panicle of　Tainan 5 and Taichung sen 3 as affected by the time of harvest and stubble treatments

表五　收期別與稻椿處理對再稻產量之影響(臺中場，1978，二期作)(單位：t/ha)
Table 5　Grain yield of ratoon crop as affected by the time of harvest and stubble treatments

稻椿處理 Stubble treatments	臺南五號 (t/ha) Tainan 5		臺中秈三號 (t/ha) Taichung sen 3	
	抽穗後33日 33 DAH	抽穗後38日 38DAH	抽穗後33日 33 DAH	抽穗後38日 38DAH
割一次留椿3公分 3cm cutting height above ground	2.9	4.4	4.8	4.1
留椿15公分稻草邊燬 Straw burning	2.3	2.9	1.5	1.1
割兩次 Cut 15cm at harvest then recut 3cm from grand level at ratoon tiller about 15cm height	3.8	4.4	5.0	4.6
移植栽培 (ck) transplanted	5.3		5.8	

DAH：days after heading

不同稻椿處理對農藝性狀及產量構成因素之影響：

稻草燒燬之處理影響水稻之分蘖，收割時之穗數顯然較其他處理少。每穗粒數以割一次之處理最少，割兩次者其每穗粒數量最多(表六)。其他農藝性狀各處理間並無顯著之區別。生育日數，臺中秈三號73～88天，臺南五號120～127天，與移植比較臺中秈三號縮短生育日數約22～27天。

表六　稻椿處理方式對再生稻品種間農藝性狀及產量構成因素之影響(臺中場，1978)
Table 6　Agronomic characteristics and yield components as affected by stubble treatments

品種 Varieties	收割期 Time of harvest	稻椿處理 Stubble treatment	生育日數(日) Growth duration (days)	穗數(支) No. of panicles	穗長(公分) Length of panicles	一穗粒數(粒) No. of grain per panicle	稔實率(%) Percent of filled grain	千粒重 1000- grain weight
臺南五號 Tainan 5	抽穗後33天 33 DAH	a 割一次	127	11	20	134	82	25.1
		b 稻草燒燬	125	10	21	126	88	24.7
		c 割兩次	122	14	21	132	85	25.1
	抽穗後38天 38DAH	a 割一次	125	12	21	115	84	24.5
		b 稻草燒燬	123	10	21	129	88	24.2
		c 割兩次	120	14	21	130	86	25.1
臺中秈三號 Taichung Sen 3	抽穗後33天 33 DAH	a 割一次	73	18	18	52	88	25.4
		b 稻草燒燬	75	19	22	98	70	24.8
		c 割兩次	88	17	24	123	74	25.6
	抽穗後38天 38DAH	a 割一次	75	22	18	66	82	25.7
		b 稻草燒燬	75	12	20	75	83	24.9
		c 割兩次	88	19	20	132	80	26.0

DAH：days after heading
a：3 cm cutting height above ground
b：straw burning
c：cut 15cm height at harvest then recut 3cm from grand level at ratoon tillers about 15cm height

肥料施用對再生稻產量之影響

兩種不同肥料量，每公頃施用110公斤氮素之處理其稻谷產量較施用80公斤氮素者增加13.5%或582kg/ha。增加氮肥施用可促進再生稻之分蘖，施用110kg者較80kg者平均分蘖數增加23.6%，至收割時有效穗數亦增加9.6%，對于其他產量構成因素則無顯著影響(表七)。再生稻之肥料施用量前人之報告頗不一致，Zandstra 和Samson[11]指出從0-100kgN/ha，再生稻產量隨著肥料之增加而成直線增加，相反地Bahar和De Datta[3]認爲最合理之施肥量應爲每公頃60公斤之氮素，此不同之結果，可能由于使用不同之水稻品種所致。

表七　肥料量及施肥法對臺農 67 號再生稻農藝性狀及產量構成因素之影響(臺中場，1978)

Table 7　Agronomic characters and yield components of Tainung 67 as affected by the rate of fertilizer and application methods

肥料量 (kg/ha) Rate of N	施肥法 Application methods	再生率 (%) Ratoon ability	黃萎病感染 (%) Virus infection	分蘖 (支) No. of tillers	株高 (公分) Plant height	穗數 (支) No. of panicle	穗長 (公分) Length of panicle	一穗粒數 (粒) No. of grain per panicle	稔實率 (%) Percent of filled grain	千粒重 (公克) wight of 1000-grain
80	A	92	7	14	101	11	21	118	80	25.2
	B	98	12	15	106	10	20	116	87	26.4
	C	94	8	14	103	10	22	122	89	26.2
	D	98	7	13	108	11	20	116	84	25.8
110	A	93	6	16	108	10	23	125	83	26.4
	B	99	12	17	105	11	19	128	83	25.2
	C	99	8	18	105	11	20	122	84	25.3
	D	97	9	18	110	13	19	121	81	25.1

註A：一期作收割後5天及幼穗形成各施20%再生芽處理及20天後各施30%。

A：20% of fertilizer was applied at both 5 days after harvest and panicle initiation stage of ratoon rice, and 30% of fertilizer was split at both o day and 20 days after recutting.

B：一期作抽穗後20天及幼穗形成各施20%，其餘與A同。

B：20% of fertilizer was applied at both 20 days after heading of main crop and panicle initiation stage of ratoon crop, 30% of fertilizer was split at both o day and 20 days after recutting.

C：再生芽處理時施30%，20天後施50%，穗肥20%。

C：30% of fertilizer was applied right after recutting, 50% was applied 20 days after recutting, rest 20% was split at panicle initiation stage.

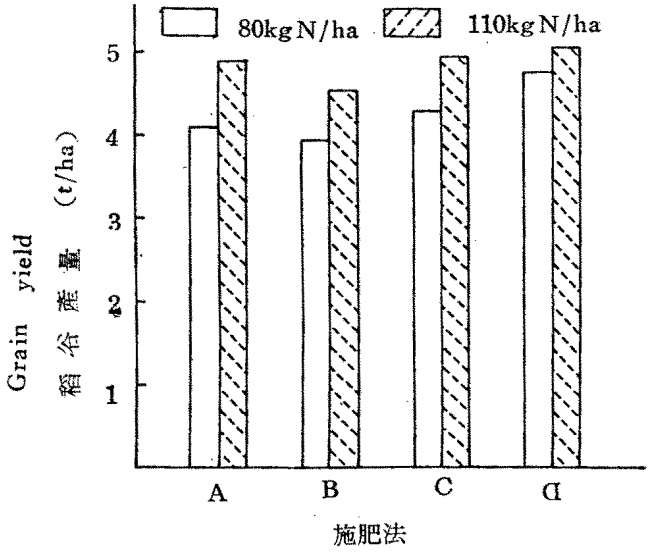
D：再生芽處理時施80%，穗肥20%。

D：80% of fertilizer was deep placed at just after recutting, and rest 20% was split at panicle initiation stage.

施肥法對產量之影響：

不同之施肥法以再生芽剪除時深層(10cm)施用80%之氮素另20%氮素施于幼穗形成期之處理平均稻谷產量最高，每公頃達4.8噸，較對照處理增加16.7%(圖七)，此種處理之水稻初期生育較綏慢，唯後期分蘖數較多，至收割期水稻植株之葉色較其他處理濃綠，深層施肥對一般移植栽培稻之增產效果，提高氮素之利用效率，近年來屢有報導[6、8、9]，本試驗結果顯示深層施肥在再生稻有同樣的效果。一期作抽穗後施用20%之氮素，再生芽處理時及處理後20天各施用30%之處理產量最低，此種處理其再生芽之萌發有增加之趨勢，唯對黃萎病之感染也較嚴重達11%，而後期有缺肥之現象。

由本試驗結果顯示處理(3)，即再生芽處理時施用30%，經20天後再施用50%，幼穗形成時施用20%，其效果較穩定。唯肥料之施用法因品種之生育期而異如臺中秈三號其生育期僅80~85天，其幼穗形成期約在割株後約25天。故第一次之基肥應加重，而穗肥因與第一次追肥約在同時，故應避免施用。



圖七　不同肥料量及施肥對臺農 67 號再生稻產量之影響(Taichung DAIS ，1978)

Fig. 7　Grain yield of Tainung 67 as affected by the rate of fertilizer and application methods

註 A：一期作收割後五天及幼穗形成各施 20%再生芽處理及 20 天後各施 30%

B：一期作抽穗後 20 天及幼穗形成各施 20%，其餘與 A 同

C：再生芽處理時施 30%，20 天後施 50%，穗肥 20%

D：再生芽處理時施 80%，穗肥 20%

A：20% of　fertilize was applied at both 5 days after harvest and panicle initiaton stage of ratoon rice, and 30% of fertilizer was split at both o day and 20 days after recutting.

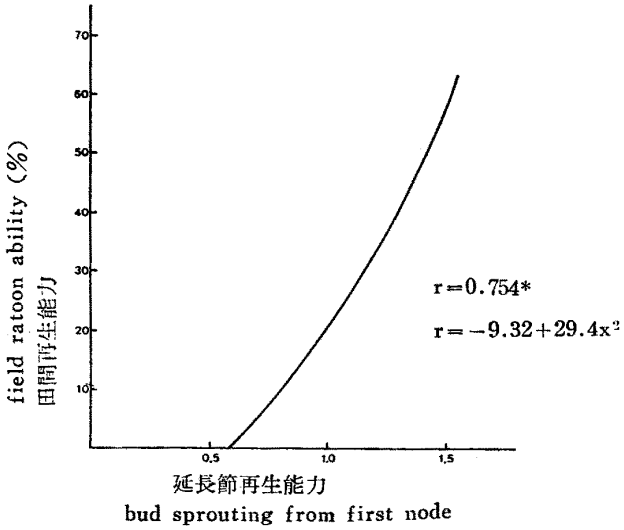
B：20% of fertilizer was applied at both 20 days after heading of min crop and panicle initiation stage of ratoon rice, 30% of fertilizer was split at both o day and 20 days after recutting.

C：30% of fertilizer was applied right after recutting. 50% was applied 20 days after recutting. rest 20% was split at panicle initiation stage.

D：80% of fertilizer was deep placed at just right recutting, and rest 20% was split at panicle initiation stage.

延長節再生能力與田間再生能力之相關係：

水稻收穫後當天將9品種最靠近地面之延長節剪下，插植于洗淨之細砂中，于插植後5及10日調查各品種之再生能力。調查方法如前述將發芽及發根情形區分爲四級：不發根不發芽者爲「0」，略發根不發芽者爲「1」，發根良好略發芽者爲「2」，根芽分發生良好者爲「3」。調查各級之個數求其加權平均。經統計分析結果，顯示插秧後5及10天之再生能力均與田間之再生能力有相關性(圖八)，唯相關係數以插秧後10日者較高，達0.79**，插植後5日調查各品種之平均未達「1」級。而插秧後10日調查者再生能力從0~2級。由本試驗結果顯示水稻之再生能力除于田間實際測定外，培育延長節並測定其再生能力亦爲可行之方法。

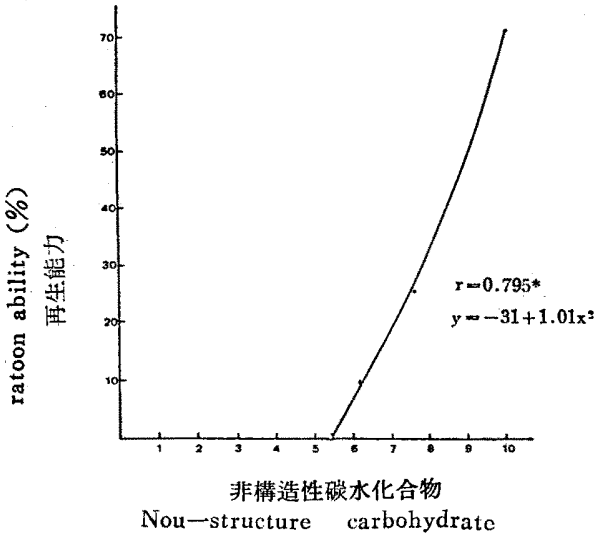


圖八　品種再生能力與延長節再生能力之關係

Fig. 8　Relationship between varieties ratoon ability and ability of bud sprouting from first node (above ground)of rice stubble

稻稈基部氮素與碳水化合物含量對再生能力之影響：

分析9個品種稻稈基部10公分碳水化合物含量從4.92~9.24%，氮素含量從0.70~0.86%。再生率從2~68%。再生率最好之品種爲高雄141號及臺中65號。經統計分析結果顯示稻稈基部非構造性碳水化合物含量與再生率有相關性。即碳水化合物含量愈高者其再生能力愈強。而品種間之再生能力與氮素含量則無顯著之相關性(圖九)。因此水稻再生能力之不同可能由于收穫時稻稈基部碳水化合物含量之差異所造成。而此種差異性主要爲品種之特性，但是否與栽培管理方法有關，或受環境因素之影響，尚待進一步之研究。



圖九　水稻再生能力與稻蒿基部非構造性碳水化合物之關係

Fig. 9　Relationship between ratoon ability and non-structure carbohydrate content in the basal part of rice clum.

引用文獻

1. 謝全福　楊方平　1959.　水稻宿根栽培法之研究臺灣農業研究8：21~32。
2. 蘇昌吉　1980.　水稻再生栽培法研究試驗報告花蓮區農業改良場油印資料41.P。
3. Bahar, F. A. and S. K. De Datta. 1977. Prespects of increasing tropical rice production through ratooning.　Agron. J. 69：536-540.
4. Brown, L. R. 1967. The world outlook for conventional agriculture. Science. 158：604-611.
5. Chen, C. Y. 1974. An economic study on the expedition of promising agricultural mechanization in Taiwan. Taiwan Agricultural Quarterly 10 (4) ：158-185.
6. De Datta, S.K., C.P. Magnaye and J.C. Mooman. 1968. Efficiency of fertilizer nitrogen (N-labelled) for flooded rice. 9th Int . Congr. Soil Sci. August. Adelaide. Australia.
7. Elias R.S. 1969. Rice production and minimal tillage. Qutlook on Agric. 6(2)：67-70.
8. Federico, E. C. P. 1980. Inheritance and association of six agronomic traits and stem-base carbohydrate concentration on ratooning ability in rice. Ph. D. thesis, Oregon state Univ. Corvallis. Oregon, 102p.
9. IRRI, 1980. Annual report for 1979. p298-302. The International Rice Research Institute Los Baños, Laguna, Philippines. 538p.
10. IRRI, 1981. Annual Report for 1980. p269-284. The International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. 467p.
11. Lin, W. L. 1976. Weed control with minimum and zero tillage in flooded rice. Master thesis submitted to University of Philippines, 89p
12. Zandstra, H.G. and B.T. Samson. 1979. Rice ratoon manegement. Paper presented at the International Rice Research Conference. 16-21 April, 1979. Int. Rice Res. Inst., Los Baños, Laguna, Philippines.

Study on the Agronomic Practices Related to Bud Sprouting, Growth and Grain Yield of Ratoon Rice[1]

F. F. Hou and c. c. Tang[2]

ABSTRACT

To study the effects of agronomic practices on the bud sprouting, growth and grain yield of ratoon rice, experiments were conducted at TaiChung and HwaTan during 1975 to 1979 crop seasons.

The results showed that grain yields of ratoon crop were significantly different among tested varieties. The performance of ratoon yield was mainly depended on the ratooning ability, and water management also influenced the ratoon yield. Drained surface water from milk stage to harvest of main crop inhibited ratoon bud sprouting, on the other hand, continuously flooding at late stage in favor of ratooning, hence, the yield from these treatments were significantly higher than that of surface drai-nage plots.

Data collected from demonstration farm showed that the labor requirement for ratoon rice was 38 percent less than that of conventional transplanting method by eliminating the labor for raising seedlings in the seedbed, land preparation and trans-planting to paddy field. The ratoon rice could save 22 percent of production cost and to increase the net profit by 16.5%.

The ratoon ability was affected by the harvest time of main crop, however, it varied with varieties. Better bud sprouting was obtained when Taichung Sen 3 was harvested at 33 days after heading (DAH), for Tainan 5 at 38 DAH was more feasible for ratooning.

Cutting height of main crop significantly influenced the grain yield of ratoon rice The highest grain yield was obtained from the plots treated as harvested at 15 cm from ground level, and cut 3 cm from grand level again when ratoon tillers have grown about 15 cm. This treatment was found having uniform bud sprouting and heading. Cut at 15 cm from ground level, the heading of plants was hastened and irregular flowering was found in this treatment.

The grain yield increased by 13.6 percent, when nitrogen application increased from 80 to 110 kg/ha. Deep placed nitrogen at 10 cm of soil layer was found to increase 16.7 percent of ratoon yield as compared to the control. The leaves of plants in these plots was more dark green at harvest.

Ratoon ability were significantly correlated with carbohydrate content in the basal part of clum at harvest.

---

[1] Contribution No.0026 from Taichung DAIS.

[2] Assistant Agronomist and former Assistant of Taichung DAIS.