期作與秈粳二型水稻品種之生育相研究[1]

邱　善　美[2]

摘要：本試驗在探討瞭解稻生產過程中影響高產的生理過程，形態特徵，以明瞭不同期作對秈粳二型水稻品種產量的高低是否由於品種的本質或其他因素或產量組成成份，以供今後改良二期作品種選拔之參考，茲將試驗結果摘要如下：

不同類型品種間期作對株高伸長的過程有極大的差異，半矮生秈稻品種或植株較矮的粳稻品種（如 Todorokiwase）一期作株高的伸長速度，以生育前期大於生育後期，高稈的粳稻品種則生育後期大於生育前期，但以抽穗期達最高峰。二期作，二型品種株高的伸長速度，均以生育前期大於生育後期，但所受環境的影響粳稻大於秈稻。

在第一期作之環境下，品種間初期分蘗數的增加影響甚微，移植後5～6週間爲分蘗最旺盛時期，分蘗期約可延續一個月之久。二期作分蘗的增加趨勢與第一期作不相同，分蘗期短促爲其一大特色但穗數仍以秈稻品種較粳稻品種多。

就供試6個品種言，一期作之稈高均高於第二期作，穗數亦以第一期作較第二期作多，但粳稻較秈稻差異大，（如高雄64號，一二期作差異27%爲最大，次爲 Todorokiwase 12.5%，新竹矮脚尖4.1%，而嘉農秈11號無差異）。一穗粒數一二期作之差異以 Todorokiwase 爲最大（24.8%），次爲臺農38號，高雄34號，新竹矮脚尖，分別爲 12.4，10.5，8.4%，以嘉農秈11號之3.2%最低。千粒重以新竹矮脚尖之差異最大（15.2%），嘉農秈11號較少（4.7%）。

一二期作單立面積稻穀產量的差異，以 Todorokiwase 最大（減產30%）臺農38號及高雄34號次之（分別減產21.3及21.5%）新竹矮脚尖及嘉農秈11號居三（分別減產17.4及15.7%）以花蓮18號減產8.3爲最少。

前　言

近年來，如何提高第二期稻作的產量，已爲稻作工作者極爲關心及急欲覓求方法以解決的一個問題。一二期作單位面積稻穀的產量，據統計不論爲秈稻或粳稻，後者均較前者爲低。究其原因，一般咸認爲是氣象因子，土壤問題，病蟲害，品種及栽培技術（李，湯1963，鄔等1975）等諸方面所導致的結果。這方面沈與魏（1970）報導，本省北中南部的氣候變化迥異，水稻品種的農藝生狀及產量對各地區的氣象因子的反應不相同所導致的結果。湯等（1975）以蓬萊稻區試驗之資料，分期作別作綜合分析，也顯示品種間對環境的反應殊不一致，稻因子型對一二期作截然不同的環境的適應性可能不是居於完全相同的遺傳機構。就稻生理方面著手研究者，如 Jennings（1964）認爲在熱帶地區，直立性的稻葉能吸收較多的陽光，因而產量高，Monteith（1969）則認爲多雲的氣候，直立性的葉片對光合作用併無好處。松島省三等報告，在密植栽培情況下，以葉片角度小而直立者爲佳，疏植區，葉片角度的大小對產量沒有關係。Nickell（1969）作大麥產量和皮殼分與穀產量之關係試驗，認爲增加大麥的分蘗并不一定增加產量。但松島氏以稻爲試驗材料所得結果，適爲相反。

綜觀以上各學者試驗結果，欲達到稻穀高產，必須使品種，環境及栽培管理方法相互支配，密切

1. 臺灣省農業試驗所研究報告第 838 號。本試驗承國家科學委員會之獎助，謹此致謝。

2. 臺灣省農業試驗所技士。

配合，方能達到相乘的效果。而瞭解生產過程中影響高產量之生理過程，形態諸特性，以探究其產量高低的原因爲首要工作。本研究之目的乃據以上的觀點，就目前秈粳二型水稻品種中選出具有不同型態特性的品種六種（包括秈稻二品種，粳稻四品種）。爲試驗材料，藉以研究在不同的期作環境下，其產量的高低是由於稻品種之本質或產量組成成份，俾作爲今後改良第二期作稻品種選拔時的參考。

材料及方法

一、試驗材料：供試驗品種有 Todorokiwase（粳稻，早熟，多穗），臺農 33 號，高雄64號，花蓮18號（粳稻，晚熟，穗重）及秈稻品種新竹矮脚尖，嘉農秈11號等 6 個品種。

二、試驗設計：採逢機區組設計，重複四次，單本植，十行區，每行20株，行株距 25×20cm，小區面積10M²，秧田及本田管理方法均按本所慣行方法行之。

三、性狀調查及方法：

（一）株高及分蘗：每重複逢機取樣十個體併編號掛牌移植後20天開始調查，而後每週調查一次，至齊穗期後停止。

（二）乾物重：每星期調查一次，每重複逢機採取 5 個體連根拔起洗淨後置於烘箱內以 80°C 高溫烤乾二天後測其重量。

（三）抽穗期：第一穗抽穗當日。

（四）稈高：成熟時地上部之高度。

（五）穗長：由穗頸至穗尖之長度。

（六）每穗粒數：用上同一材料調查每穗粒數。

（七）千粒重：以計數器取出充實穀粒千粒以測定其重量。

（八）結實率：（結實粒數／總粒數）×100表示之。

（九）藁重：5 M²之乾草重。

（十）穀重：100叢之乾穀重。

結果及討論

一、期作對不同類型水稻品種株高伸長的影響：就共試不同類型六個水稻品種，經每隔7天調查株高伸長結果如圖1，第一期作的結果，發現品種間株高伸長的過程有極大的差異，半矮型秈稻品種如嘉農秈11號，新竹矮脚尖，株高的伸長速度以生育前期大於生育後期，而最高的伸長速度也發生於生育前期，而不是生育後期。反觀粳稻品種如臺農33號或高雄64號，株高的伸長速度，生育前期小於生育後期，換言之株高之伸長多集中於抽穗期前後，而以抽穗期達到最高，此種現象與半矮性秈稻品種株高伸長的速度完全不同。其次如 Todorokiwase 稈高在 100 cm 左右的品種，其株高之伸長速度與半矮性秈稻品種甚爲近似。第二期作插秧後正值高溫多照，植株生育甚爲旺盛，在此種自然環境下，株高的伸長速度大異於第一期作，不論其爲秈稻品種或粳稻品種，株高伸長的速度，生育前期都大於生育後期。若以品種類型間來比較，秈型品種如新竹矮脚尖及嘉農秈11號，生育前期株高的伸長速度都大於粳稻品種，但在抽穗期株高伸長的速度則以新竹矮脚尖（20.9%）較其他供試驗品種都大。由此觀察結果，株高伸長的一般趨勢來說，不同的環境可致使株高的伸長過程有所差異，但受影響最大的爲粳稻品種，對秈稻品種之影響較弱。

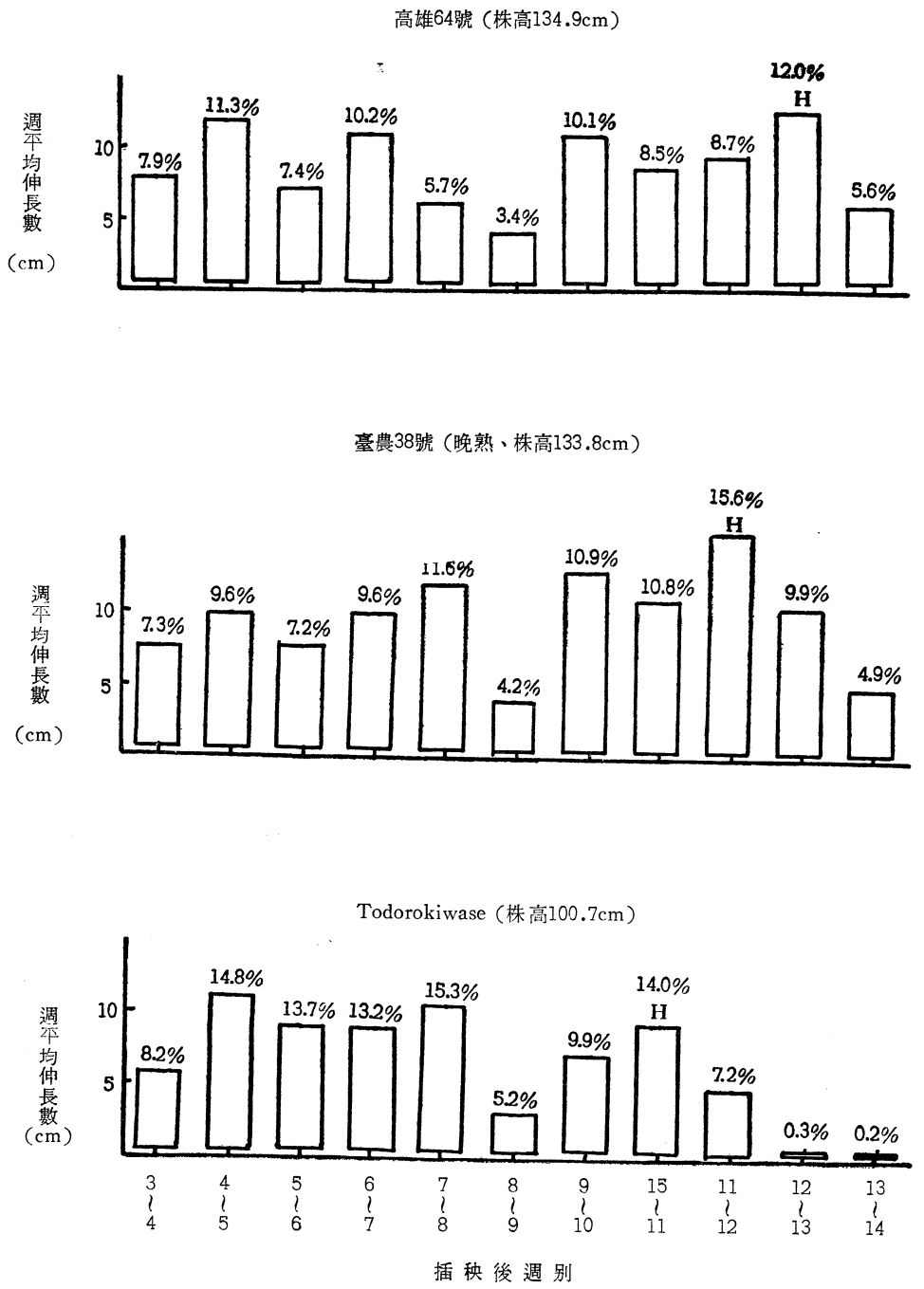


圖1　A. 期作對不同類型水稻品種株高伸長過程之影響（第一期作）

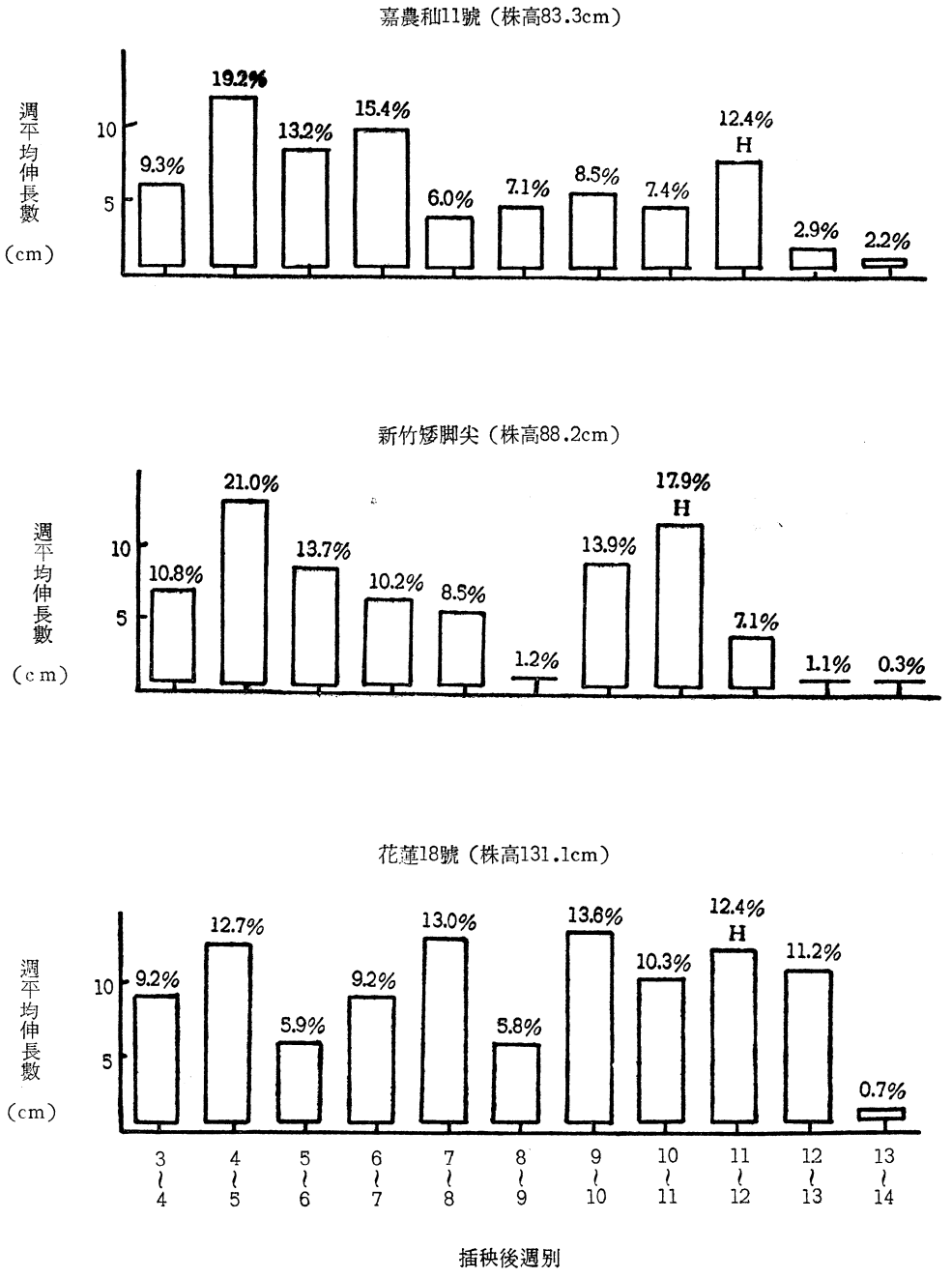


圖1　B. 期作對不同類型水稻品種株高伸長過程之影響（第一期作）。

二、期作對不同類型水稻品種分蘖數消長之影響：不同類型水稻品種間分蘖數的消長情形如表1及表2。觀表1，第一期作分蘖始期大約在3月底，初期分蘖數之增加品種間差異甚微，隨後由於氣溫的逐漸上升，分蘖數隨之增多，就一般分蘖消長來說，插秧後第5週至第6週爲分蘖最旺盛時期，但品種間有明顯的差異，如Todorokiwase，新竹矮脚尖，嘉農秈11號最旺盛分蘖之時期約可延續一個月（自4月下旬至5月上旬），高雄64號則集中於4月中旬至下旬，6月後分蘖數甚微。同樣的情形也發生於臺農38號及花蓮18號經由上觀察結果可知，大凡多穗型的品種，行分蘖的時間約有一個月之久，且大部分的分蘖數均集中在此時間產生，穗重型的品種則不然，分蘖數的增加爲期較短，雖然以後分蘖數仍在增加但爲數極微，此種現象與多穗型品種分蘖數的消長趨勢完全不同。觀表2，第二期作分蘖數消長的趨勢與第一期作又不同，供試六個品種中Todorokiwas，大部份的分蘖均產生於9月13日以前，但其後的2個星期仍有部份的分蘖出現，反觀其他的五個品種自9月13日以後即不再行分蘖，但總分蘖數仍以多穗型的品種多於穗重型的品種。此可能意味著，第二期作穗數減少者，可能是由於分蘖時間的過短（如穗重型品種）所

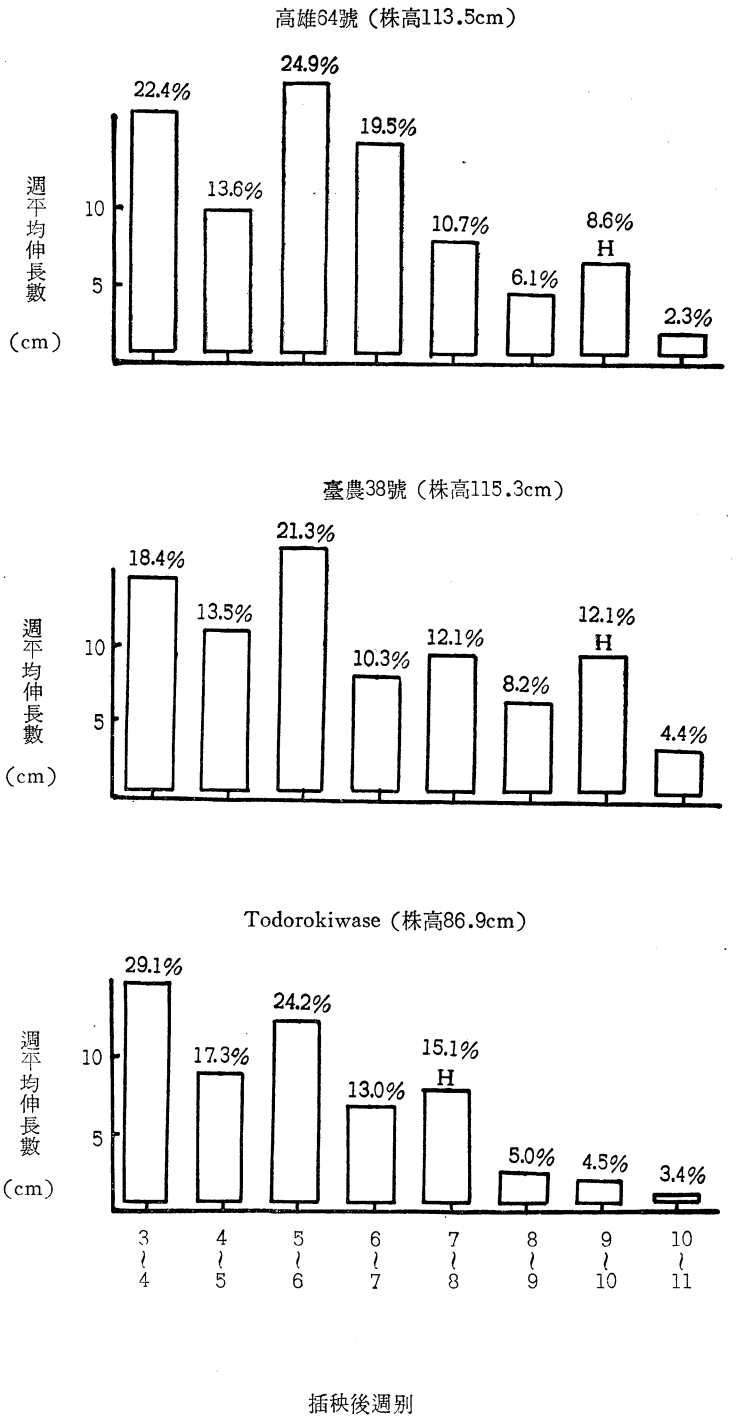


圖1 C. 期作對不同類型水稻品種株高伸長過程之影響（第二期作）

致，但如嘉農秈11號，雖處於同一環境下，分蘖數並未見減少，所以如能覓得某種品種具有在高溫下發揮分蘖潛力（如嘉農秈11號）或在高溫下能迅速達到其分蘖力，對二期稻穀的增加有很大的俾益。

三、期作對不同類型水稻品種全乾物重之影響：供試驗品種全乾物重每週的增加率如圖２。第一期作生育初期，全乾物重以新竹矮脚尖較其他品種增加爲速。但自插秧第７週及第８週後，其情形即

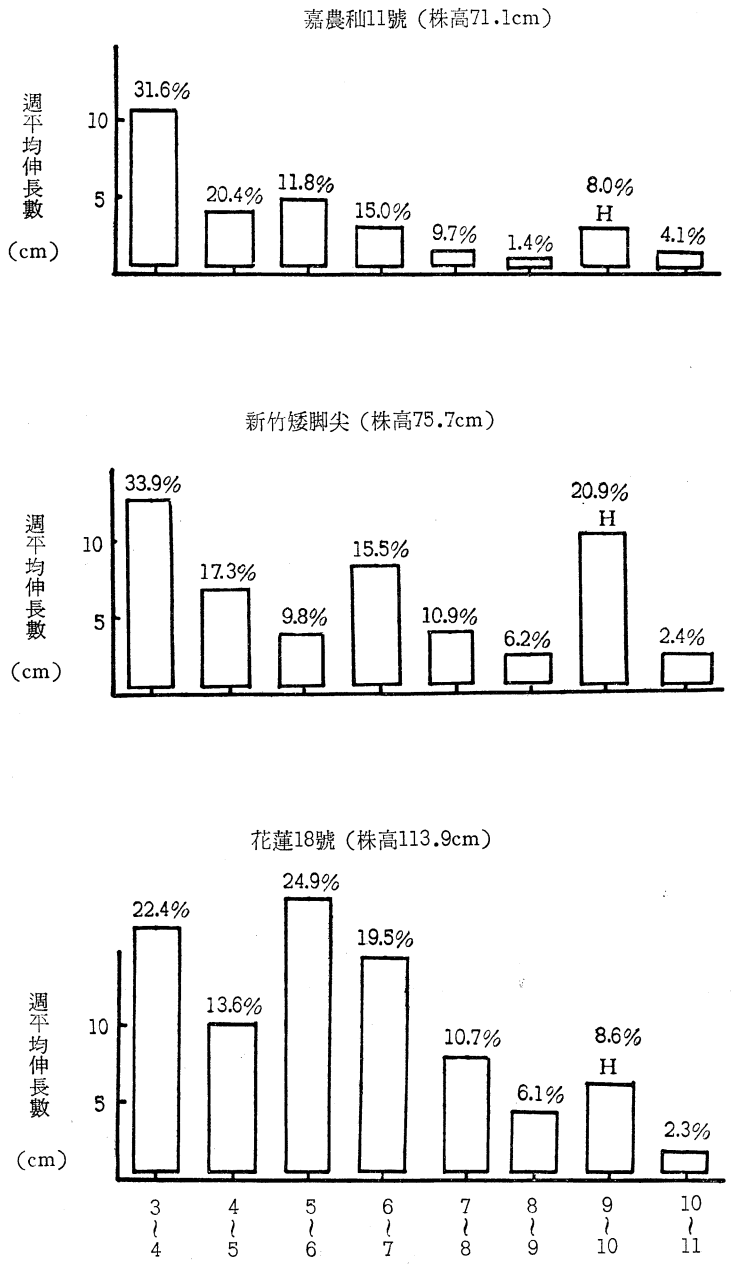


圖１　D.期作對不同類型水稻品種株高伸長過程之影響（第二期作）

表1. 不同類型稻在第一期作環境下分蘖數之消長

品種	項目	調查日期 8/Ⅳ	15	22	29	6/Ⅴ	13	20	穗數
Todorokiwase	分蘖數	2.4	4.6	6.3	11.9	16.8	21.1	18.7	
	增減數	2.2	1.9	5.4	4.9	4.3	−2.4		18.1
	百分比 (%)	11.37	21.80	30.81	56.40	79.62	(100)	—	
臺農38號	分蘖數	1.7	3.9	5.4	10.0	12.2	13.6	13.3	
	增減數	2.2	1.5	4.6	2.2	1.4	−0.3		11.6
	百分比 (%)	12.50	28.68	39.70	73.53	89.71	(100)	—	
高雄64號	分蘖數	2.2	4.3	5.7	11.5	13.2	14.4	13.8	
	增減數	2.1	1.4	5.8	1.7	1.2	−0.6		12.9
	百分比 (%)	15.28	29.86	39.58	79.86	91.66	(100)	—	
花蓮18號	分蘖數	1.6	4.0	5.1	9.9	12.6	13.7	14.2	
	增減數	2.4	1.1	4.8	2.7	1.1	0.5		12.5
	百分比 (%)	11.27	28.17	35.92	69.72	88.73	96.48	(100)	
新竹矮脚尖	分蘖數	1.9	4.6	6.3	13.1	16.2	17.5	18.2	
	增減數	2.7	1.7	6.8	3.1	1.3	0.7		14.8
	百分比 (%)	10.44	25.27	34.62	71.98	89.01	96.15	(100)	
嘉農秈11號	分蘖數	2.4	4.4	6.4	13.50	17.0	22.8	21.9	
	增減數	2.0	2.0	7.1	3.5	5.8	−0.9		16.3
	百分比 (%)	10.53	19.30	28.07	59.21	74.56	(100)	—	

有變化，Todorokiwase 之增加率(10.82%) 超過新竹矮脚尖 (9.67%) 1.15%，隨後嘉農秈11號急起直追一路領先其他品種。如以各別品種來比較， Todorokiwase 於插秧後 11 週增加率達最高 (24.3%)，其次爲第10週及第 8 週分別增加 16.9%及10.82%，自12週以後各週全乾物重的增加率頗少，至第15週全乾物重之增加率複再提高。臺農38號全乾物重最高增加率發生於移植後的第10、11及12週，分別爲18.1%、16.6%及19.2%。高雄64號則發生於移植後的第11週 (26.3%) 次爲第12週 (15.9%)。花蓮18號與高雄38號相似，最高增加率亦發生於移植後的11及12週，其增加率分別爲25%及13%。新竹矮脚尖與嘉農秈11號全乾物重之最高增加率稍有不同，前者發生於移植後第11週 (20.6%) 次爲第10週 (16.2%)，而嘉農秈11號則發生於第12週 (32.7%) 次爲第11週 (26.2%)。

第二期作，稻生育初期氣溫高，全乾物重各週之增加率均較第一期作爲高，最高增加率發生的時期，除品種高雄64號發生於移植後第 8 週外，其他的品種均發生於第 9 週。又試觀各品種之抽穗期分析，Todorokiwase 第一期作於 5 月23日抽穗(移植後第10週)。第二期作於 9 月29日抽穗 (移植後第 8 週)臺農38號抽穗期，第一期作 6 月 3 日(移植後第11週)，二期作10月 9 日 (移植後第 9 週)，高雄64號及花蓮18號，第一期作之抽穗期均爲 6 月 9 日 (移植後第12週)，第二期作分別爲10月13日 (

表2. 不同類型稻在第二期作環境下分蘖數之消長

品種	項目	調查日期 30/Ⅶ	6/Ⅸ	13	20	27	4/Ⅹ	11	穗數
Todorokiwase	分蘖數	4.7	8.6	13.6	14.8	15.0	14.4	15.9	14.2
	增減數	3.9	5.0	1.2	0.2	−0.6	1.5		
	百分比 (%)	31.33	57.33	90.67	98.67	(100)	—	—	
臺農38號	分蘖數	5.9	10.3	13.3	12.1	11.1	11.2	10.9	10.7
	增減數	4.4	3.0	−1.2	−1.0	0.1	−0.3		
	百分比 (%)	44.36	77.44	(100)	—	—	—	—	
高雄64號	分蘖數	5.4	8.6	11.3	10.4	10.3	10.0	10.2	9.4
	增減數	3.2	2.7	−0.9	−0.1	−0.3	0.2		
	百分比 (%)	47.79	76.11	(100)	—	—	—	—	
花蓮18號	分蘖數	5.8	9.5	12.7	11.2	12.2	11.7	11.7	11.2
	增減數	3.7	3.2	−1.5	1.0	−0.5	0		
	百分比 (%)	37.80	74.80	(100)	—	—	—	—	
新竹矮脚尖	分蘖數	7.3	12.6	17.1	16.3	16.4	16.4	14.8	14.2
	增減數	5.3	4.5	−0.8	0.1	0	−1.6		
	百分比 (%)	42.69	73.68	(100)	—	—	—	—	
嘉農秈11號	分蘖數	9.8	16.7	21.7	20.1	21.1	19.5	18.0	16.3
	增減數	6.5	5.0	−1.6	1.0	−1.6	−1.5		
	百分比 (%)	45.16	76.96	(100)	—	—	—	—	

移植後第10週）及14日（移植後第10週），新竹矮脚尖一期作爲5月28日（移植後第11週），二期作10月10日（移植後第9週），嘉農秈11號爲5月30日抽穗（移植後第11週），二期作爲10月15日（移植後第10週）。由此觀之，稻品種之全乾物重，最高增加率發生時期大致在抽穗前後，而新竹矮脚尖在第二期作之最高增加率，顯示有二個高峰，一發生於插秧後的第7週，另一則發生於第9週，而此現象並未發生於第一期作或其他供試驗品種。同時，不論品種爲何，全乾物重增加率達到最高峰後，隨後一週的增加率則頗低，但隨之增高，增加的大小則隨品種而異。

四、期作對不同類型水稻品種主要農藝性狀及穀產量之影響：主要農藝性狀，經調查結果如表3，稻穀產量變方分析如表4，自表3，不論其爲秈稻或稬稻，就供試的六個品種言，一期作之稈高均高於第二期作，如 Todorokiwase 一期作稈高爲109.5cm，二期作則爲 86.9 cm，相差20.6%左右，在供試驗的6個品種中，臺農38號是最高的一個品種，其第一期作稈高爲 136.5cm，第二期作

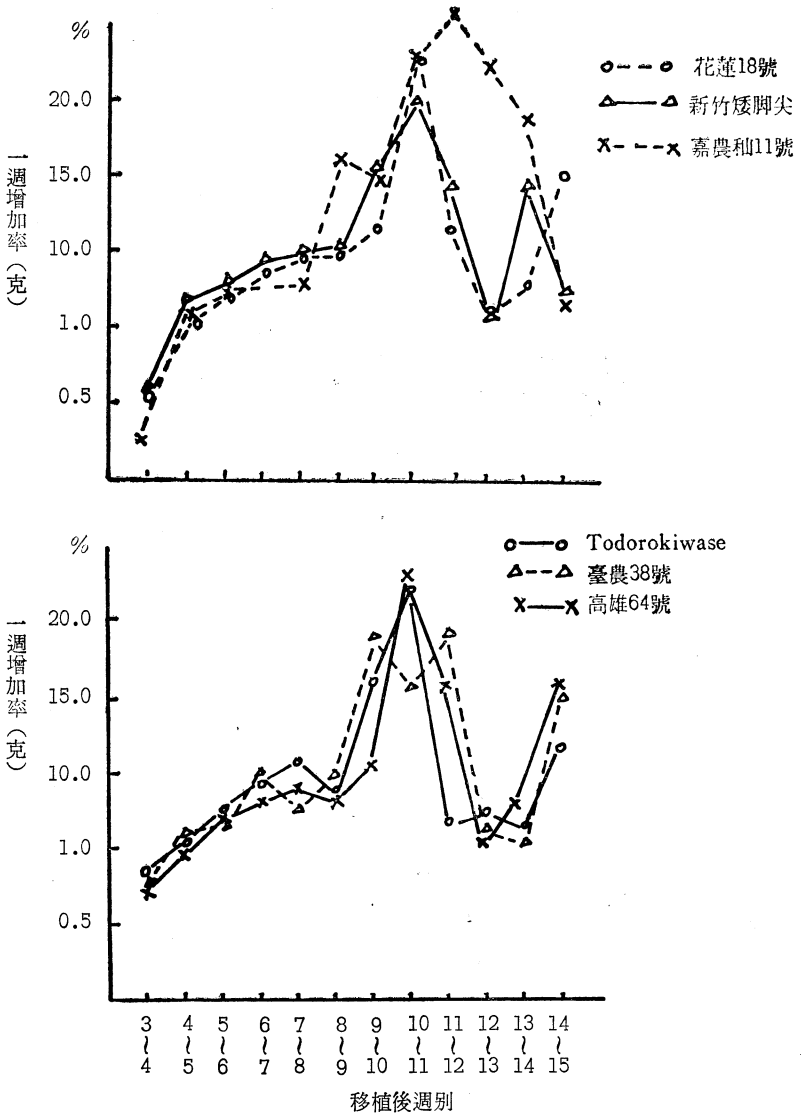


圖2 A． 期作對不同類型水稻品種全乾物重消長趨勢（第一期作）

降爲 115.3 cm 相差15.5%左右，半矮性秈稻品種如嘉農秈11號，一期作爲 85.6 cm，二期作爲71.1 cm。穗數一般來說，第一期作均多於第二期作，但品種間的差異有別，如高雄64號相差 27.1 %爲供試驗品種中之最高者，次爲 Todorokiwa（21.5%），花蓮18號（14.8%）及臺農38於（7.8%）。新竹矮脚尖一、二期作之差異僅 4.1%左右，而以嘉農秈11號表現最優，一、二期作無差異。每穗粒數，一、二期作的差異以 Todorokiwase 之24.8% 最大，次爲臺農38號，高雄64號，新竹矮脚尖，分別爲12.4%、10.5%、8.4%，而以嘉農秈11號之3.2%最低。千粒重一、二期作之差異以新竹矮脚尖之差異最大（15.2%），嘉農秈11號最低（4.7%），結實率則以嘉農秈 11號一、二期作之差異最大（16.1%），次爲新竹矮脚尖（6.2%）臺農38號最低(1.5%)一般來說，秈稻在第二期作之環境下，結實率均較粳稻差。單位面積的乾穀重，一、二期作的差異，以 Todorokiwase 最大（減產30%），臺農38號及高雄 64號次之（分別減產21.3及21.5%）新竹矮脚尖及嘉農秈11號居三(分別減產17.4

及15.7%）以花蓮18號減產8.3%最少。

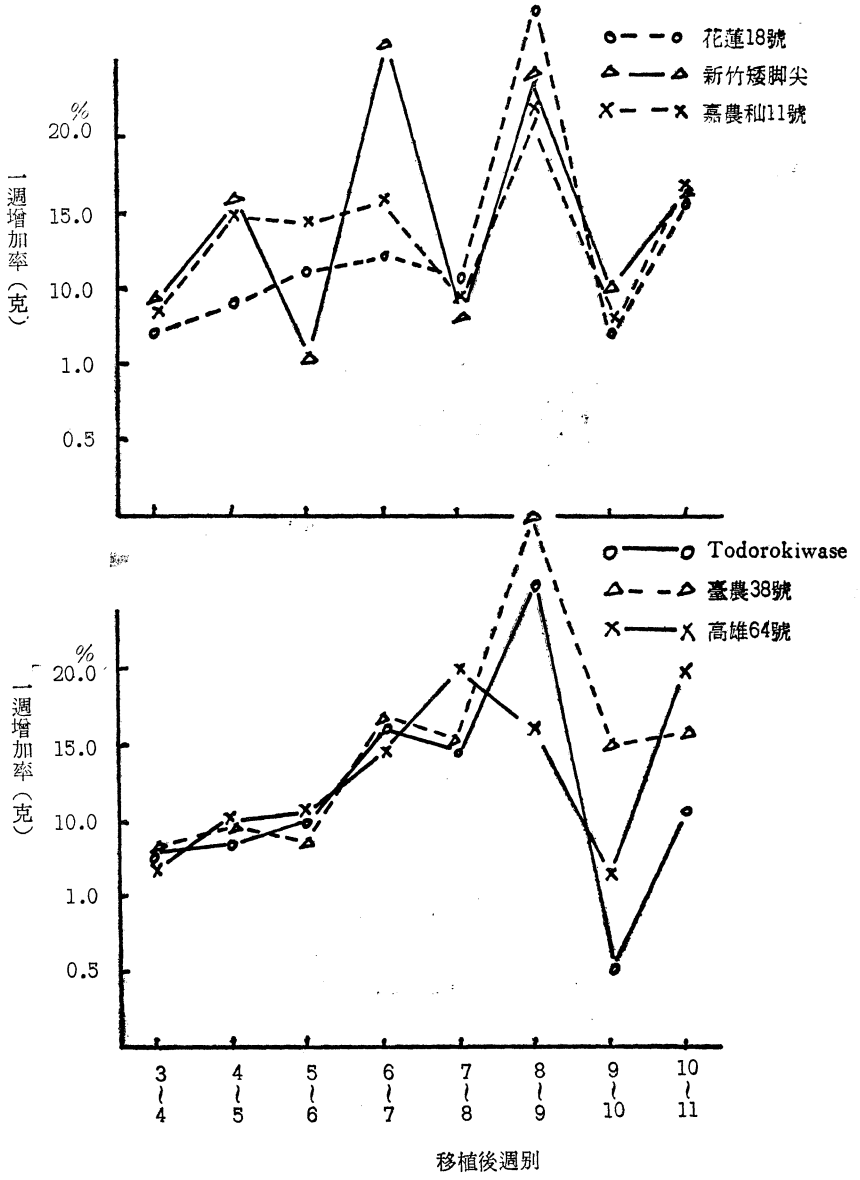


圖2 B．期作對不同類型水稻品種全乾物重消長趨勢（第二期作）

表3. 供試品種主要農藝性狀及穀產量一、二期作之差異

品種	期作	稈長	穗數	穗長	每粒穗數	千粒重	結實率	藁重(克/5m²)	穀重(克/5m²)
Todorokiwase	I	109.5	18.1	15.5	82.3	24.8	94.3	2072.5	2482.5
	II	86.9	14.2	15.1	61.9	23.6	90.5	1188.5	1737.5
	差異(%)	20.64	21.54	2.58	24.78	4.83	4.03	42.65	30.01
臺農38號	I	136.5	11.6	20.7	122.6	25.3	86.2	2720.0	2660.0
	II	115.3	10.7	20.3	107.4	22.8	84.9	1625.0	2092.5
	差異(%)	15.53	7.76	1.93	12.40	9.88	1.51	40.26	21.33
高雄64號	I	135.3	12.9	21.1	124.4	25.0	88.8	2867.5	2632.5
	II	113.5	9.4	20.9	111.3	22.9	84.0	1642.5	2067.5
	差異(%)	16.11	27.13	0.95	10.53	8.4	5.41	42.72	21.46
花蓮18號	I	134.6	12.5	21.8	128.5	5.0	83.0	2540.0	2392.5
	II	113.9	11.2	21.5	123.3	23.1	79.8	1645.0	2195.0
	差異(%)	15.38	10.40	1.38	4.05	7.6	3.86	35.24	8.25
新竹矮脚尖	I	91.8	14.8	18.8	109.7	23.1	87.4	2022.5	2222.5
	II	75.7	14.2	17.5	100.5	19.6	82.0	1725.0	1835.0
	差異(%)	17.54	4.05	6.91	8.39	15.15	6.18	14.71	17.44
嘉農穗11號	I	85.6	16.3	18.2	94.8	21.2	85.3	2270.0	2482.6
	II	71.1	16.3	17.8	91.8	20.2	71.6	2007.5	2092.5
	差異(%)	16.94	0	2.20	3.16	4.72	16.06	11.56	15.71

稻穀產量之變方分析如表4第一期作品種間差異達顯著程度，供試6個品種中以臺農38號產量最高(5.3 t/ha)，次爲高雄64號 (5.2 t/ha)，Tcdorokiwase 及嘉農秈11號，公頃產量均爲4.9噸，而以新竹矮脚尖公頃產量最低 (4.4噸)。第二期作，品種間差異達極顯著程度，供試驗品種中以花蓮18號產量最高 (4.3 t/ha)，臺農38號及嘉農秈11號次之 (4.1 t/ha)，高雄64號居三 (4.1 t/ha)而以 Todorokiwase 公頃產量3.4噸最低。

表 4. 變方分析表

變因	均方		F值	
	一期作	二期作	一期作	二期作
區集	44337.5	19722.22		
品種	103697.5	124606.66	3.96*	5.07**
機差	26210.8	24595.56		

參 考 文 獻

1. Morishima, H. H. I. Oka and T. T. Chang. 1967. Analysis of genetic variations in plant type of rice, I. Estimanition of indices showing genetic plant types and their correlations with yielding capacity in a segregating population, Jap. J. Breed, 17 : 73—84.
2. Chang, T. T. and B. S. Vergara. 1972. Ecological and genetic information on adaptality and yielding ability in tropical rice varieties, Rice Breeding P. 431—453 IRRI.
3. 連　深、蔡火塗 • 1970 • 水稻品種嘉南 8 號與 IR 8 號在屏東地區之生產力比較 • 農業研究 19(2) : 1～11。
4. 陳兆鈜 • 1974 • 臺灣在來稻品種對不同栽培環境穩定性之分析 • 中華農學會報 新85 : 31～35.
5. 林富雄 • 吳育郎 • 1974 • 秈稻雜交後裔系統對不同栽培環境之適應性分析 • 中華農學會報 新33 : 9～18。
6. 湯文通、戴喬治 • 1975 • 水稻育成品系之產量穩定性之分析 • 中華農學會報 新 91 : 1～6. 。
7. 李成章 • 1975 • 水稻產量與其成分性狀之完全互交法分析 • 中華農學會報 新 92 : 41～56. 。
8. 戴喬治 • 1975 • 因子型和環境的交感效應與作物產量的育種、盧守耕教授八秩榮慶紀念特刊育種專輯 : 1～9.
9. 葉添來 • 1975 • 作物產量選種之準則 • 盧守耕教授八秩榮慶紀念特刊育種專輯 : 6～9. 。
10. 朱　鈞 • 1975 • 穀類作物高產量之生理與形態之特性 • 盧守耕教授八秩榮慶紀念特刊育種專輯 : 30～33. 。
11. 鄔宏潘等 • 1975 • 第二期稻作低產原因之探討 • 科學發展月刊 3 (10) : 5～38。

Studies on the Growth Pattern of *Indica* and *Japonica* Rices as Influence by Crop Seasons[1]

By

S. M. Chiu

Summary

Plant type and growth pattern are known to be closely related with the physiological status which will effects directly to the yield of rice. The present studies are aimed to investigate the growth pattern and yield components of *Japonica*-and *indica*-type rices as influence by crop seasons. The results of the research findings are summarized in the followings :

1. The growth rate of semi-dwarf varieties was larger in the early stage than the later stage of growth, however, the opposite was true for the long-culmed *japonica* type varieties, but in the second crop season, it was larger in the early stage than in the later stage in the both types of varieties. The *japonica* type varieties were found to be more sensitive to the enviromental conditions of second crop within the materials used.

2. Under the first crop season, no remarkable difference in the tillering numbers at the early stage between *indica* and *Japonica* varieties was observed. The No. of tillers increased rapidly thereafter and reached its maximum 5-6 weeks after tansplanting. The period developing tillers remain as long as one month. In the second crop season it took only 7-10 days to reach the maximum tillering stage. It was observed also that the

1. Contribution No. 838 from the Taiwan Agricultural Research Institute.

indica type varieties have more effective tillers than the *japonica* type varieties.

3. Yield components differ remarkably between *japonica* and *indica* rices and also between different crop seasons. In general, the larger values were observed with the first crop season. For example, the *japonica* type varieties Kaohsiung 64 and Todorodiwase showed 27% and 21.5% increase in panicle per hill in the first crop than that in the secon crop. The *indica* type variety Hsinchu Ai-chiao-chien showed a smaller value (4.1%)of increment and no difference was observed for Chianung-sen 11 between the two crops.

4. Todorokiwase showed 24.8% more number of grains per panicle in the first crop than the second crop ofllowed by Tainung 33(12.4%), Kaohsiung 64(10.5%)and Hsinchu Aichiao-chien (8.4%) . Hsinchu Ai-chiao-chien showed 15.2% higher in 1,000 grain weight in the first crop than that in the second crop, while Chianung-sen 11 was 4.7% more in the first crop.

5. Varietal difference in the degree of yield decrease in the second crop than of first crop was observed which were in the order of Todorokiwase (30%), Tainung 33 (21.3%) Kaohsiung 64 (21.5%) , Hsinchu Ai-chaio-chien (17.4%) , Chianung-sen 11 (15.7%) and Hualien 18 (8.3%) respectively.