

# 不同株型水稻品種在臺北地區之 生長行爲與穀粒產量

漆匡時 蔡慶雄 黃真生

## 一、前 言

臺北地區水稻單位面積產量低於中南部，其原因頗多，推想溫度、日照、雨量、土壤等，可能是重要因素，就一年種植兩期作水稻而言，臺北的氣候可說是最惡劣的。在這種情形下，着重何種株型，是育種上不可忽視的問題。本試驗之目的乃在探討代表性不同株型品種之生長行爲及穀粒產量，俾便奠定育種的方向。爲此目的，特別選出具有代表性的不同株型品種作比較，共選出三種：臺農61號、高雄秈育12號、臺中試138號。臺農61號是適應性廣、產量高、中晚熟之標準蓬萊稻；高秈育12號爲熱帶、半矮性、高產的標準秈稻；臺中試138號爲携有臺中在來1號、半矮性因子之蓬萊稻，三種株型可說完全不同。

臺北地區一年種植兩期水稻非常勉強，第一期作的生育前期及第二期作生育後期的氣象條件均不理想，因此兩期作的產量均低。於此栽培環境下，期望從水稻栽培生理方面來明白實際所遇之困難問題，求出不同株型品種減產的直接或間接原因，以便將來栽培法之改良及採用理想株型的品種來補救，以期達到增加單位面積產量之目的。

## 二、材料及方法

供試材料有水稻品種臺農61號、高雄秈育12號及臺中試138號。臺農61號爲本所有成之推廣品種，高雄秈育12號爲高雄區農業改良場育成之品系，臺中試138號爲臺中區農業改良場育成之品系。

將供試品種分別種植於輕肥區與重肥區，無重複。輕肥區之  $N-P_2O_5-K_2O$  肥料量爲 80—60—80kg/ha；重肥區爲 115—60—110kg/ha。調查項目與方法分述如下：

1. 株高、分蘗 第一期作移植後 20 天，第二期作移植後 12 天開始調查，每品種每處理調查 10 株，以後每隔一星期調查一次，直至齊穗期後停止，收穫前再作最後一次調查。株高一直量全株最高之點。分蘗至抽穗期以後僅算有效分蘗。

2. 葉面積指數及乾物重 第一期作移植後 20 天，第二期作移植後 12 天開始測定，以後每隔一星期左右測定一次。每次由每處理每品種取 4 株，每株選母莖及第一、二分蘗共 12 分蘗，用剪刀將綠葉剪下貼在一張白報紙上複印，用複印機操作非常迅速。再將綠葉取下放在烤箱中，其他餘株，將葉、莖分開，放入烤箱內烤乾，經過二天 80°C 烤乾後，換算葉面積指數及求得全株乾物量。此法與 Tanaka 等(3)所採用者大約相似。

3. 幼穗分化期、抽穗期、產量構成因素均按一般試驗方法調查。

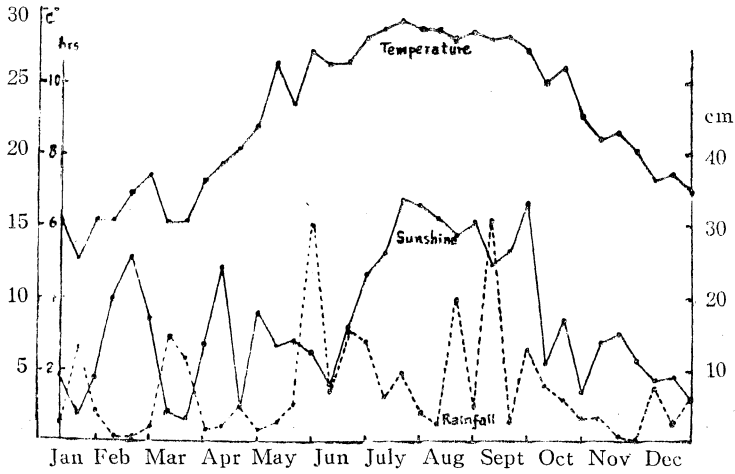
4. 穀粒產量 換算成每公頃含水 13% 之公斤數。

試驗時期爲民國 59 年一、二期作。試驗進行情形如下表：

期 別	品 種	播 種 期 (年 月 日)	移 植 期 (年 月 日)	收 穫 期 (年 月 日)	全生育日數(天)
第 一 期	臺 農 61 號	59 2 3	59 3 9	7 17	131
	高雄利育12號			7 22	136
	臺中試138號			7 22	136
第 二 期	臺 農 61 號	59 7 20	59 8 4	11 24	113
	高雄利育12號			12 1	120
	臺中試138號			12 1	113

### 三、試驗結果與討論

#### 1. 氣象

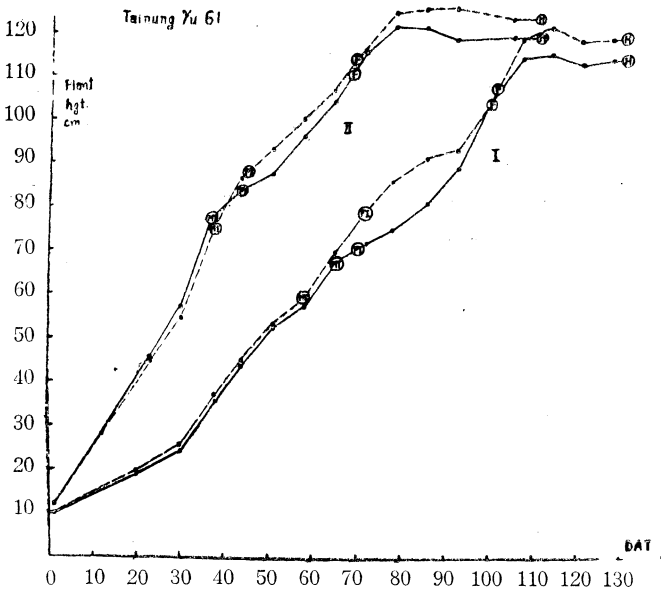


圖一、民國59年每旬平均氣溫、日照小時及雨量

民國 59 年全年氣象大致如下：溫度由 1 月份開始逐漸上升，至 7 月份達到頂峰，以後慢慢下降；雨量在全年形成兩個高峰，即 5、6 月間，及 8、9 月間，其他月份見圖可知概況；日照和雨量幾乎相反，但從 7 月到 10 月上旬日照均特別多，10 月下旬以後下降迅速。

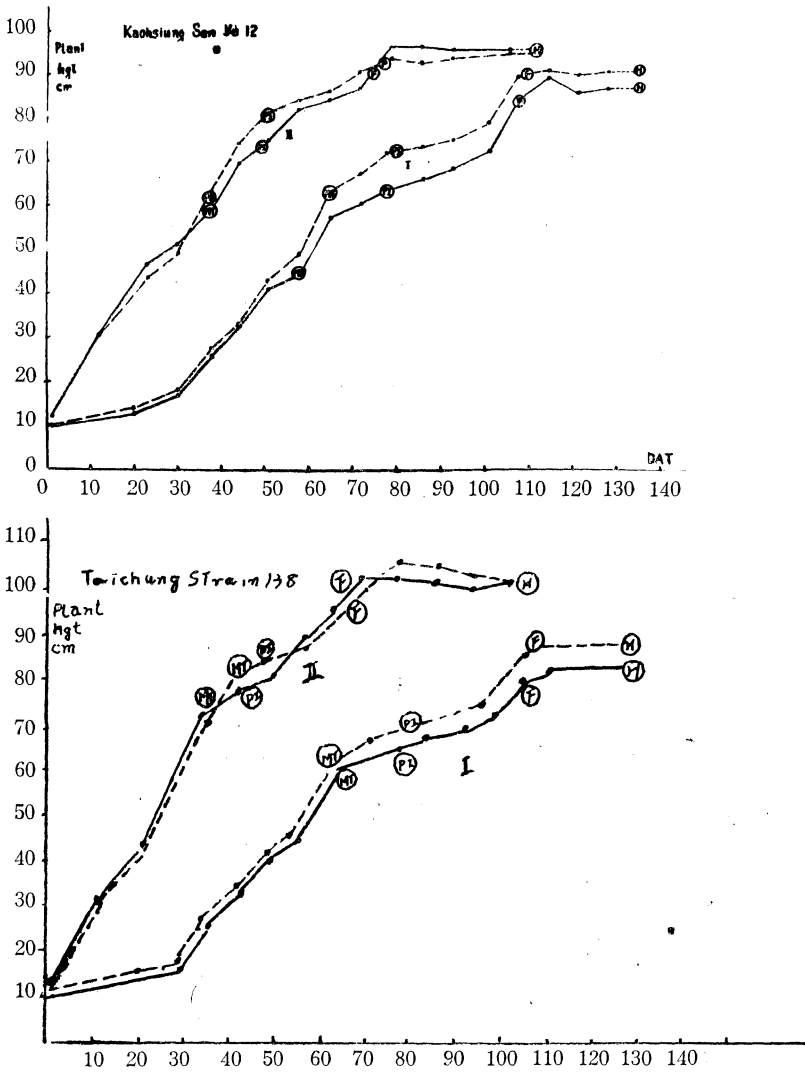
第一期作於 3 月初開始插秧，正值寡日照，氣溫較低的雨期，以後氣象條件相當理想，然而從 6 月中旬抽穗期前後到 7 月中旬收穫之間，氣候則為多雨，少日照、溫度高，故後期病蟲害多，光合力弱，容易發生倒伏。第二期作 7、8 月間生育前期除高溫之外，其他氣象條件均頗理想，分蘗特別快，發生時間和空間的密植，有互相遮蔭之現象，但到 10 月下旬生育後期正是寡日照及低溫，以致結實率，千粒重降低，造成低產的後果。如此氣象條件的臺北地區，可說是世界水稻一年兩熟的極限地區之代表。臺北地區適合種純感光性品種。

#### 2. 株高



在此種環境，第一期作和第二期作各有完全不同的氣象環境。第一期作是由於低溫、寡日照開始，而結束於高溫、多日照；第二期作恰相反，則由高溫、多日照轉變為低溫而寡日照。與熱帶，例如菲律賓的氣象比較，則有巨大之差異 (2)。

說明：MT：最高分蘗期 PI：花芽分化期 F：開花期 H：收穫期 DAT：移植後日數  
輕肥 (——) 重肥 (·····)



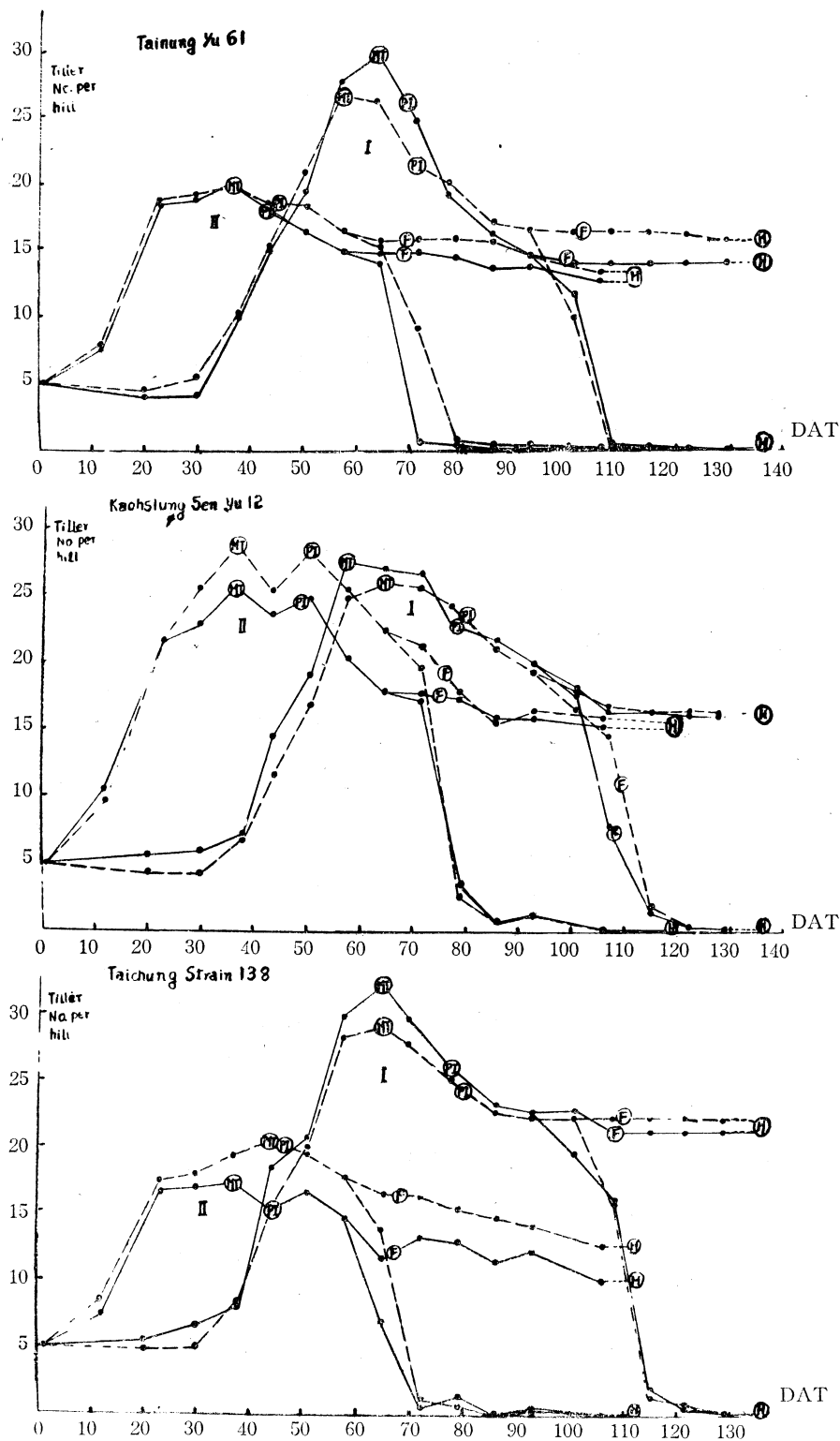
圖二、株 高

臺農61號株高在收穫期大約 100~120 公分之間，比高袖育 12 及臺中試138 高20 公分左右。第一期作移植後 20天以後開始生長；第二期作一星期之內開始伸長。一般說來，第二期作比第一期作稍微高一點，可能是二期作在生長初、中間間氣象條件理想所致。兩期作，重肥比輕肥高一點。臺農 61 號在兩期作中差異甚少，均是重肥區高。但它在抽穗後株高明顯繼續伸長，這是和另外兩品種不同之點。第一、二期作均發生倒伏。高雄育12號兩期作間相差亦不大，第二期作比第一期作稍高一點，抽穗後株高伸長非常少。臺中試 138 號兩期作間差異特別大，第二期作比第一期作高出15公分左右，這可能是該品種對氣象因素特別敏感所致。同時，第二期作在抽穗期後株高伸長亦

非常多。

欲避免倒伏，株高是首先要考慮之問題。今後盼望能育成株高 100 公分以下之高產品種，設法將秈稻中之半矮性因子引入高產之蓬萊稻中，這一點很有希望。

3. 分蘗



圖三、每穗分蘗數(實線輕肥, 虛線重肥)。

蓬萊稻第一期作最高分蘗數很高, 但未了有效分蘗不多; 第二期作最高分蘗不高, 未了有效分蘗相當高。秈稻兩期作最高分蘗相差不大, 但未了有效分蘗還保持相當高。第一期移植後 30 天左右方開始分蘗, 到 60~70 天達到最高分蘗期。第二期作移植後 10 天之內便開始分蘗, 到 30~35 天達到最高分蘗期。兩期作中最後有效分蘗數均是重肥區較多。

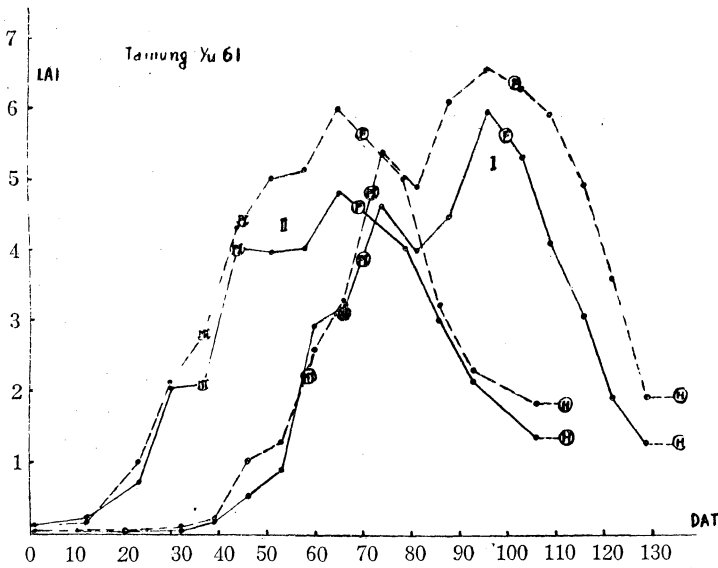
臺農 61 號第一期作最高分蘗數比第二期作高, 但未了下降極速, 結果穗數相差很少, 這是品種的特性。高雄秈 12 號兩期作相差不大。第二期作重肥比輕肥區最高分蘗數多一點, 無效分蘗增加, 浪費養分, 反而減產。臺中試 138 號第一期作具有蓬萊稻與秈稻的優點

，亦即粳稻最高分蘗數高，秈稻的無效分蘗少，故有效分蘗比其他兩種多，此為造成產量高的原因。第二期作確具有兩種的缺點，粳稻分蘗不多，秈稻的無效分蘗不少，結果植株雖未倒伏，產量確非常低。

蓬萊稻該採用「V」字型施肥，可減少無效分蘗，第二期作切勿施過量之肥，否則徒增無效分蘗。

就分蘗圖和氣象圖對照來看，分蘗與溫度有密切關係。一期作中蓬萊稻移植後30天開始分蘗，當時溫度為 20°C，而秈稻在 40 天開始分蘗，當時溫度為 22°C，一般說秈稻對低溫敏感。但第二期作時蓬萊稻在高溫下分蘗力反而被壓制，最高分蘗比第一期相差太多，秈稻却毫不受影響，可見蓬萊稻對高溫敏感。前臺中區農業改良場技正林克明先生亦曾作過類似試驗，結果完全相同。沒有人將此問題嚴重的加以考慮，並設法如何把秈稻中對高溫不敏感的因子引入蓬萊稻中，這將是使蓬萊稻第二期作增產的一要訣。

4. 葉面積指數「LAI」

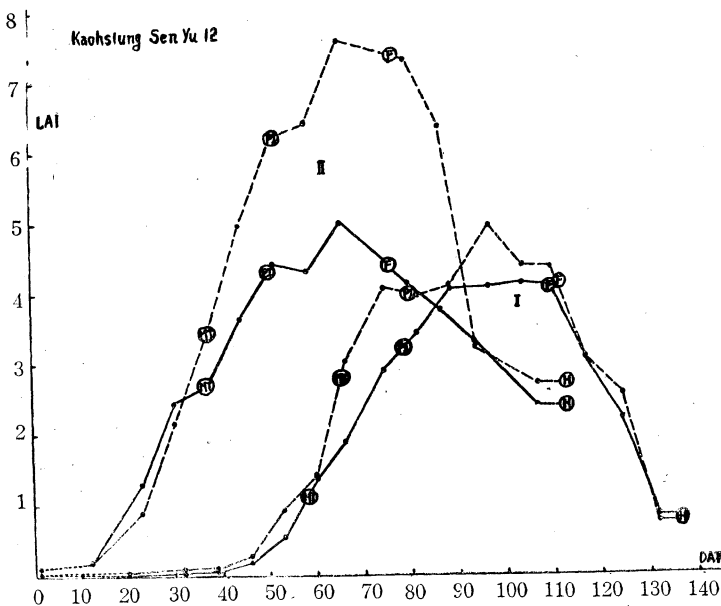


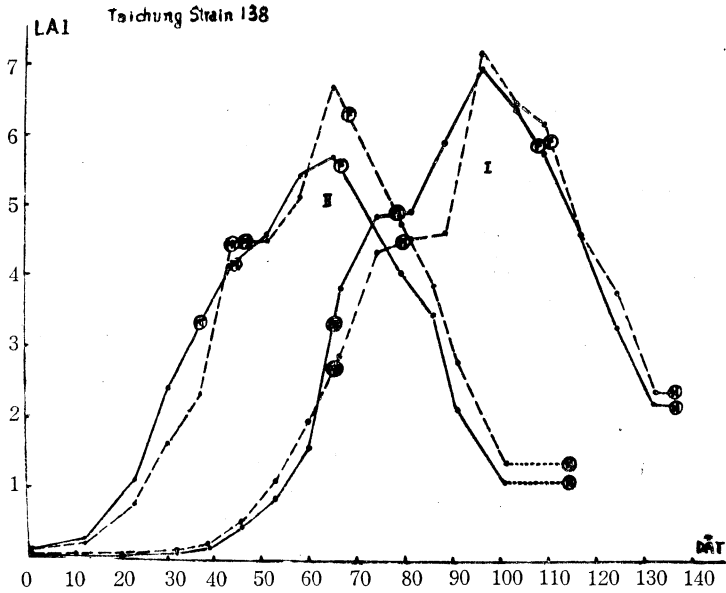
蓬萊 稻品 種葉 面積 指數 LAI 昇降非常迅速，秈稻之 LAI 之曲線很緩和，平均粳稻品種 LAI 比較高一點。LAI 最高期均在抽穗期前幾天達到。

第一期作的 LAI 於移植後 90—105 天左右達到最高。第二期作在 60—70 天達到最高點。第一期作的 LAI 比第二期為高，這可能是產量增加之原因。

在第一期作中品種間以臺中試138 LAI 最高為 7，其次為臺農 61 為 6.5，高雄秈育 12 最低為 5；第二期作中除高雄秈育 12 號重肥區特高外，和第一期情況同，高雄秈育 12 重肥區 LAI 最高達到 8 左右，可能植株太密引起互相遮蔭，結果產量反而低。

Tanaka, A. 等<sup>(3)</sup>的試驗報告中，LAI在 2 以下時，全乾物重和 LAI 之增加成比例，LAI 在 4 左右時和肥料成比例，LAI 之最大極限是 8。到了 4 以上時就開始互相遮蔭。產量和抽穗期 LAI 的高低成正比，如何保持抽穗期以後之 LAI 為增產應注意之點。在第一期作氣象條件理想的



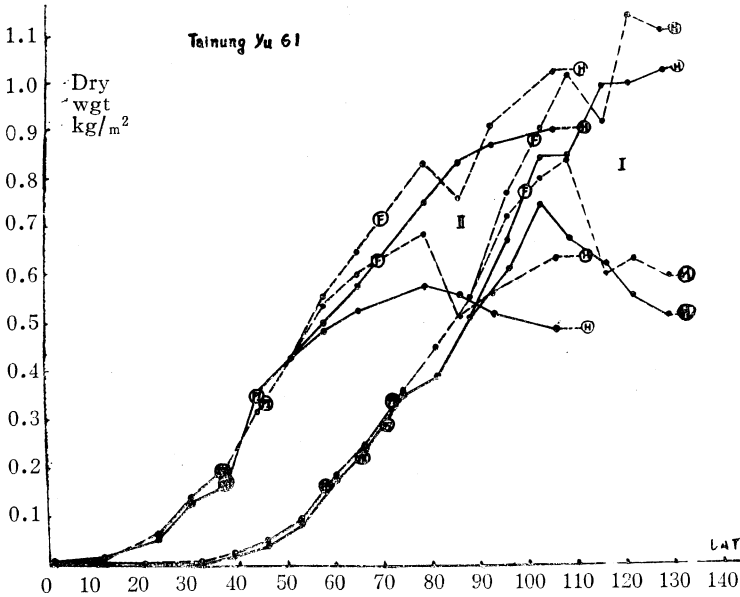


圖四、葉面積指數 (LAI) (實線輕肥, 虛線重肥)

情況下, 施總肥有可能保持 LAI 高, 產量亦有可能增多。LAI 保持在 4 左右最為理想。

本試驗 LAI 最高點均相當高, 有浪費營養分之現象, 無效分蘗太多, 但到抽穗期之後 LAI 下降太快, 唯有高籼育 12 號輕肥區 LAI 下降比較慢, 所以產量比其他處理品種稍高。蓬萊稻第二期作葉面積指數較第一期低落, 主要和該期的高溫環境有關, 此和本所連深先生試驗報告相似<sup>(7)</sup>。

5. 全乾物重:

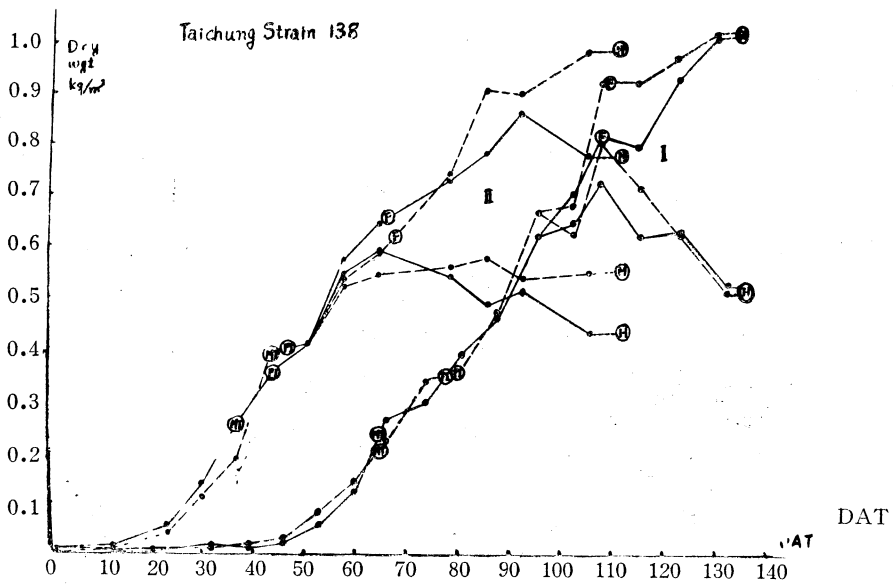
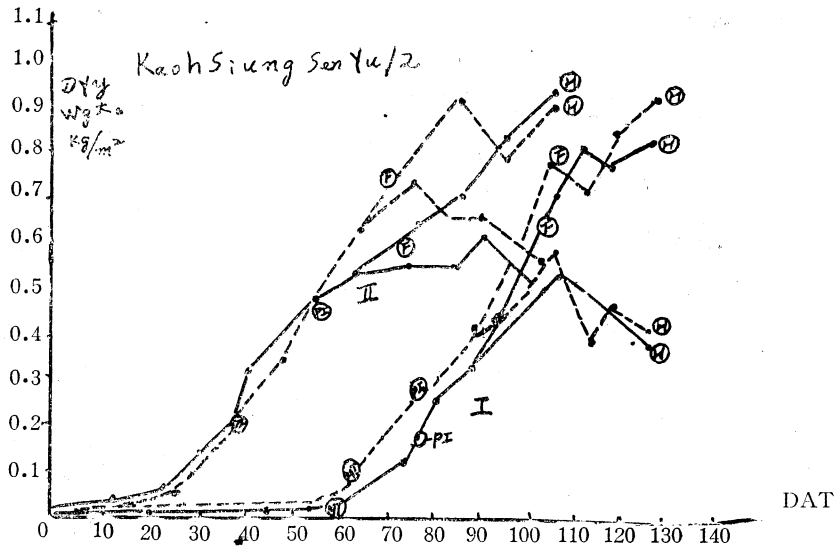


全乾物重無論任何品種及期作幾乎都是重肥較輕肥區為高。兩期作中除高雄籼育 12 號外, 均是第一期作比第二期重。高雄籼育 12 號兩期作, 相差不多, 第一期作從移植後 40 天以後開始增加, 第二期作確從移植後 10 天開始上升。

第一期作時臺農 61 號與臺中試 138 號收穫期乾物重達到 1—1.1kg/m<sup>2</sup>。高籼育 12 號僅在 0.8—0.9 kg/m<sup>2</sup> 之間。第二期作時乾物重均降低一點, 唯臺中試 138 號重肥遠超過輕肥區

許多, 相差 0.2kg/m<sup>2</sup> 左右, 以致重肥產量高一點。

臺北區一般全乾物重為 0.8—0.9kg/m<sup>2</sup> 左右, 此與國際稻米研究所的 1.5kg/m<sup>2</sup> 左右<sup>(4)</sup> 比較, 則少的可憐, 如換算為每公噸乾物重則只有 8—9 噸左右, 穀草比假定是一, 亦無法超過 5 噸/公頃之稻穀產量。蓬萊稻的穀/草比常小於 1, 主要是植物太高, 穗並未照比例加大, 所以使植株矮一點可提高穀/草比。半矮型稻穀/草比常大於 1 或等於 1。欲提高產量必須育成半矮性、分蘗力強之品種, 使單位面積內全乾物重增加。



圖五、全乾物重（實線輕肥，虛線重肥）

6. 穀粒產量：

表一 第一、二期作穀粒產量與產量構成因子調查表

		第 一 期 作						第 二 期 作					
品種	肥料	每m <sup>2</sup> 穗數	一穗 粒數	結實率 (%)	千粒重 (g)	穀粒產量 量13% kg/ha	備 註	每m <sup>2</sup> 穗數	一穗 粒數	結實率 (%)	千粒重 (g)	穀粒產量 量13% kg/ha	備 註
臺 農	重肥	304	81.4	85.7	25.9	5085	收穫前 10天倒伏	269	96.9	82.0	23.5	3275	收穫前約 20天倒伏
61 號	輕肥	292	70.1	92.8	28.3	4576	傾斜	296	81.5	87.5	23.5	3437	收穫前約 10天倒伏

高雄秈	重肥	282	112.3	78.8	24.7	5136	356	90.2	87.1	20.7	3728
育12號	輕肥	280	94.7	81.9	24.8	4383	360	85.2	83.4	21.8	4262
臺中試	重肥	428	63.9	90.8	24.1	5202	308	84.6	84.9	22.0	3445
138號	輕肥	374	62.3	93.9	25.2	5003	276	75.4	91.8	24.7	3212

第一期作平均5噸/公頃左右，第二期作則3.5噸/公頃左右，期作間差1.5噸/公頃，三種品種間差異不甚大。第一期作以臺中試138號產量最高，二期作則以高雄秈育12號最多。一期作重肥區產量均比輕肥區為高；二期作除臺中試138號外，正好相反。二期作時臺中試138號重肥產量高，主要原因是穗數和一穗粒數比輕肥區高一些。二期作重肥雖每平方公尺穗數及一穗粒數增加，但生育後期氣象因子不佳，導致結實不飽滿或不結實，結果常有減產現象。

臺農61號第一期作重肥在收穫前10天發生倒伏，可能稍微影響產量，輕肥區僅傾斜而已。第二期重肥在收穫前20天已倒伏，以致結實率比輕肥差，影響產量非常大，結果重肥產量較輕肥低。

穀粒產量為各種因子的綜合表現，欲提高產量必須注意到氣象、產量構成因素，以及株高、分蘗、LAI、全乾物重等因素。除氣象外，均可憑藉品種和栽培方法之改良使株型更合乎理想。

#### 四、摘 要

1. 為了解臺北地區水稻栽培一年兩期的困難，從株型及栽培法之改良上解決問題。材料為臺農61號、高雄秈育12號、臺中試138號，方法為兩肥料處理，調查項目是株高、產量構成因子、葉面積指數、全乾物重、氣象等。

2. 臺北地區氣象不適合一年種植兩期水稻，第一期作之生育初期與第二期的後期均是低溫，寡日照，比較不適合水稻生長。

3. 臺農61號株高超過110公分以上，兩期作均倒伏，高雄秈育12號和臺中試138號株高很理想。臺農61號一期作無效分蘗太多，二期作受高溫抑制，分蘗太少。高雄秈育12號尚稱理想，惟第一期作初期因低溫分蘗停頓。臺中試138號第一期作具有蓬萊稻和秈稻的優點，就是分蘗高，有效分蘗亦多，但第二期作却相反。

4. 兩個蓬萊稻品種的葉面積指數均是開花之前最高，約5—6.5，但以後迅速下降。高雄秈育12號品種第二期重肥區LAI太高，引起互相遮蔭，反而導致減產。

5. 臺農61號全乾物重第一期作 $\text{Kg/m}^2$ 超過1，可惜穀/草比小於1，產量僅5噸/公頃。高雄秈育12號 $\text{Kg/m}^2$ 0.8—0.9，因穀/草比大於1，產量同樣為5噸/公頃。二期作單位面積全乾物重比第一期低一些，穀/草比均小於1。

6. 穀粒產量第一期作高過第二期約27%，第一期作任何品種，均以重肥區產量較高。第二期作除臺中試138號外，重肥反而減產。

7. 用育種方法將秈稻中之半矮性因子引入蓬萊稻中，將可育成半矮性之優良品種。除去蓬萊稻第二期作對高溫之敏感及秈稻第一期作對低溫之敏感性，以增加有效分蘗，蓬萊稻使用「V」字型施肥法可減少無效分蘗及保持生育後期LAI高，結果產量增加。育成第二期作全乾物重 $(\text{kg/m}^2)$ 大於1，穀/草比率亦大於1的品種，均有助於米穀增產。



## 參 考 文 獻

1. Matsubayashi, M. 1963, Theory and Practice of Growing Rice. Fuji Publishing Co. Ltd. Tokyo.
2. The International Rice Research Institute, Annual Report (1964—1971) . Philippines
3. Tanaka, A, Nauasero, S. A. Garcia, C. V, Parao, F. T. and Ramirez, E. 1964. Growth habit of the Rice plant in the tropics and its effect on nitrogen Response. Tech. Bll. No3, IRRI. Philippines.
4. Tanaka. A, Kawano K, Yamaguchi. J, 1966 Photosynthesis, Respiration, and plant type of the Tropical Rice plant. Tech. Bull. 7, IRRI, Philippines
5. University of the Philippines, 1970. Rice Production Manual, Revised edition.
7. 連深、陳火塗 1970：水稻品種嘉南8號與 R8 8號在屏東地區之生產力比較，農業研究19（2）：1—11。

# GROWTH BEHAVIOR AND GRAIN PRODUCTION OF THREE RICE VARIETIES EXHIBITING DIFFERENT PLANT TYPES IN TAIPEI

BY

K. S. CHI, C. H. TSAI & C. S. HUANG

## Summary

1. In this study, growth behavior of 3 rice varieties, Tainung 61, Kaohsiung Sen Yu 12 and Taichung Strain 138 at 2 levels of fertilizers was investigated in relation with grain yield and yield components in the 1st and 2nd rice crops of 1970. Tainung 61 is a typical Ponlai, and Kaohsiung Sen Yu 12, a tropical semidwarf Indica ; while Taichung strain 138 is a Ponlai possessing the semidwarf gene from Taichung Native 1.
2. As climate is concerned, Taipei is one of the extremes where rice is commercially grown 2 crops a year. The season of the 1st crop starts with low temperatures and sunlight intensities, and terminates with the high ones, while those in the 2nd crop, which yields considerably lower than the 1st crop, are just the reverse.
3. The curves of plant height, spotted once every week in life cycle, indicated that the plants in the 2nd crop season were more apt to elongation, particularly when Taichung Strain 138 was concerned. Tainung 61 lodged in both crops due to its tall stature interacted with heavy manuring. The curves of the number of tillers per plant of the 2 Ponlais showed different patterns in the 1st and 2nd crops, whereas those of Kaohsiung Sen Yu 12 were almost similar. Apparently higher temperatures in the early part of the 2nd rice crop season suppressed tillering ability of the 2 Ponlais, but not that of Kaohsiung Sen Yu 12.
4. Leaf area indices of the 2 Ponlais reached the maximum of about 5-6.5 before flowering, and dropped to about 1-2 before harvest. Total dry matter production of the 3 varieties ranged between 0.9 kg/m<sup>2</sup> and 1.1kg/m<sup>2</sup>, without much differences between the 2 seasons, despite the fact that there existed considerable differences between seasons in the patterns of the curves of tillers number per hill.
5. Considerably greater differences in grain yield existed between seasons, about 27 % in average, than those between varieties and between fertilizers. Decreases in the number of panicles per hill, the percentage of filled grains and 1,000 grain weight caused the yield reduction in the 2nd crops of 2 Ponlais. The yield reduction of Kaohsiung Sen Yu 12 in the 2nd crop was due to the decreases in the number of grains per panicle and 1,000 grain weight, which could not be compensated by an increase in the number of panicles per hill.