

稻米香味之遺傳與育種¹

張萬來² 鄭明欽³ 劉瑋婷⁴

摘 要

本試驗係於72年2期及73年1期在花蓮區農業改良場進行香稻品種香味遺傳行為分析，並在其雜交後代中選優去劣，同時比較若干優良香稻新品系在不同地區之表現。香稻與非香稻親本雜交後裔包括 F_1 、 F_2 、 BC_1 及 BC_2 之分離比顯示秈型香稻品種 Della, Milfor, Azucena 與粳型香稻品系嘉農育269號之香味各由兩對顯性重複基因所控制。本年度自日本引進粳型香稻邊路寄 (Hendoyori)、宮香 (Miyakaori)、香米70與古2986等4個品種(系)，並自花蓮縣光復鄉選取一個香糯品種。自雜交後代中選取優良單株與系統供進一步篩選之用。新育成香稻品系中，以秈型品系嘉農秈育43號及粳型品系嘉農育269號之表現較佳。產量在72年2期與73年1期多顯著高於對照品種吉野1號。地方適應性試驗結果顯示嘉農秈育43號較適合於低產地區而嘉農育269號在不同地區之產量則較穩定，且接近對照品種台農67號之生產水準。葉片香味與米飯香味之間存有顯著之正相關關係，顯示葉片亦可供為篩選香味之用。

前 言

水稻 (*Oryza sativa* L.) 可依其香味之有無而區分為香稻 (Aromatic rice) 與非香稻 (即一般水稻) 兩種，香稻生產之稻米因煮成之米飯具有獨特之香味而受一般消費者之喜愛，市價亦高於一般稻米(19)。故香米常被視為一種奢侈品，只有高收入階級才有能力購買而一般消費者則僅在喜慶或重要祭典時，供為宴客之用而已。

香稻之栽培歷史很久，在我國亦早在兩千年以前就有種植香稻之記載(1)。但，一般而言，其栽培面積多侷限於少數地區而生產量也有限，故在經濟上之地位遠低於一般稻米。因此香稻品種改良工作一直未被重視，致目前世界各國栽培香稻仍然採用未經改良之所謂傳統品

1. 花蓮區農業改良場研究報告第1號。本試驗部分經費會承國家科學委員會之補助(計劃號碼NSC 73-0409-B 55b-02) 謹致謝意。

2. 花蓮區農業改良場場長。

3. 作物改良課助理研究員。

4. 作物改良課助理。

種。惟傳統香稻品種之農藝特性多不理想，產量亦偏低（2, 3），造成目前香米供不應求之現象。可見，育成高產優良之香稻品種為增加香米生產量之最有效途徑。

台灣在近年來，由於生活水準之不斷提高，對高級良質米之需求亦日趨殷切。為此，米質之改良已取代以往產量之提高而成為水稻育種之主要目標。稻米之香味為決定食用品質之一重要因素(18)，故其改良值得重視。再者香米之獨有香味也可能刺激國人對香米之好奇心，進而增加其消費，對紓解目前台灣稻米生產過剩之現象，將有所幫助。筆者有鑒於此，乃自民國66年起着手辦理稻米香味之遺傳與育種工作並已獲得初步結果(7)。惟有關稻米香味之遺傳分析，只完成IR 841 - 67 - 1 - 1 - 1與IR 5105 - 86 - 1 - 1等兩個組合(10)，尚有多數香稻品種之遺傳行為等待查明。在國際上有關香味遺傳之研究報告也寥寥無幾，所得結果亦不一致，有一對(19)，兩對(14, 22)，三對(19, 20)與四對(13)基因控制香味之說，需加進一步之求證。此外在台灣新育成之秈型香稻新品系其耐寒性稍嫌不足而粳型品系對稻熱病之抵抗性及抗倒伏性等性狀，亦有待進一步之改良(7)。

本試驗之目的在於進行不同香稻品種之遺傳分析，以明瞭稻米香味之遺傳行為，以供育種工作之參考。在香稻新品種之選育方面，除以雜交育種方法繼續改良現有新品系之不良性狀外，將進一步設法導入更佳之香味，以提高香稻新品種之香味品質。

材料與方法

本試驗於民國72年第2期作及73年第1期作在花蓮區農業改良場分遺傳與育種兩部分進行。遺傳部份係進行秈型香稻品種Della, Milfor, Azucena與粳型香稻品系嘉農育269號之基因分析。Della為美國育成之長粒型秈稻(17)，Milfor與Azucena原產於菲律賓，而嘉農育269號係嘉義農業試驗分所育成之粳稻新品系，其香味來自日本品種大正撰(7)。供試材料包括香稻與非香稻品系（秈稻為台農秈19號、粳稻為嘉農育252號）之雜交後裔 F_1 , F_2 與回交後裔 BC_1 , BC_2 集團。親本及其雜交後裔分別移植田間，並於分蘖盛期及收穫後測定葉片及（或）米粒之香味。葉片香味之檢定係將Sood與Siddiq(21)之方法稍加修改後行之即：將切成0.3公分之稻葉細片3公克放入試皿內加入2.7%之氫氧化鉀溶液20cc，加蓋浸漬20分鐘後取蓋聞其香味。米粒香味之檢定則依照國際稻米研究所之方法(16)進行，即將白米1公克放入50ml試管中，加入蒸餾水20cc並以錫箔封蓋管口後放入沸水中煮10分鐘，取出後放冷至室溫程度再除蓋聞其香味。香味之有無，濃淡分0, 1, 2, 3等4級記載。0級為無味，1級香味淡，2級香味中，而3級為香味濃。為減少人為誤差計，每次檢定香味均至少由5人以上參與取其平均值。檢定結果屬於1, 2, 3級者均視為有香味並就有無香味個體或系統數進行遺傳分析。

育種工作包括：(一)新引進香稻品種之香味檢定，(二)雜交後代之選育，(三)優良新品系之產量比較試驗與(四)優良新品系之地方適應性試驗等項目。本年度自日本引進邊路寄、宮香、香米70與古2986等4個梗型香稻品種(系)，並自花蓮縣平地山胞水田取得一個香糯品種(暫名為光復香糯)，分別按照上述方法檢定其香味。雜交後代之選育方面，72年2期計繁殖 F_1 組合嘉農育252號/Kabasico等32組合，並種植 F_2 集團/台農秈19號/Milfor等12組合， F_4 系統I701123//I701027/台農秈育2414等3組合79系統， F_6 系統I701027/台農秈18號等4組合75系統及 F_8 系統I662094/IR841-67-1-1等3組合11系統供選拔之用。入選個體或系統繼續在73年1期選優去劣。種植之 F_2 集團有32組合(來自72年2期之 F_1) F_3 系統有12組合(來自72年1期之 F_2)399系統， F_5 系統有3組合(來自72年2期之 F_4)23系統及 F_8 系統4組合(來自72年2期之 F_6)14系統，此外72年1期也種植 F_1 組合台農67號/白玉等22個組合以繁殖 F_2 種子。優良香稻新品系之產量比較試驗於72年2期及73年1期在本場水稻試驗田實施。供試材料有嘉農秈育40號，41號，43號及嘉農育266號，269號等5個香稻品系另加吉野1號為對照品種，並以日本良質品種越光及栽培面積最廣之台農67號為參考品種。試驗採用隨機區組設計，重複4次。依據72年2期產量比較試驗結果選出表現較優之嘉農秈育43號及嘉農育269號等兩個香稻品系另加對照品種台農67號，於73年1期在花蓮縣主要稻米產地富里鄉、玉里鎮及光復鄉等3個地方進行地方適應性試驗。試驗採用隨機區組設計，重複4次，調查項目除稻谷產量外尚包括抗病性等農藝性狀。調查結果經統計分析，以測定品種間差異之顯著性。

結果與討論

一、香味之遺傳：

香稻與非香稻品種(系)雜交與回交後裔米飯香味之分級列如表一。由表一可知香稻與非香稻親本間香味之差異極為明顯，而香稻親本間之香味等級則頗為相同。台農秈19號Della，台農秈19號/Milfor，台農秈19號/Azucena與嘉農育252號/嘉農育269號等組合之 F_1 個體均具有香味，顯示秈型香稻品種Della，Milfor，Azucena與梗型香稻品系嘉農育269號之香味為一顯性性狀。惟一般言之， F_1 之香味均較香稻親本者為淡。Kadam與Patanker(19)亦在報告中指出 F_1 之香味不比香稻親本者強。各組合之 F_2 集團中有香味與無香味之個體成15:1之分離比，顯示上述香稻品種(系)之香味係受兩對顯性重複基因(Duplicate gene)所控制。回交後裔之分離比進一步印證兩對顯性基因控制香味與無香味假說之可靠性。因台農秈19號/Milfor之 BC_1 (非香稻親本/ F_1)個體中，有香味與無香味者呈3:1之分離比，而 BC_2 (香稻親本/ F_1)個體則全數具有香味。本試驗結果與Dhulappanavar與Mensinkai(14)及張(7)之報告相同，其 F_2 分離比均為15:1。香稻品系嘉農育269號之香味既來自日本梗型香稻品種大正撰(7)，由此推測，

大正撰之香味亦由兩對顯性基因所控制。惟香味之遺傳尚有一對顯性基因(19)與兩對(19, 22), 三對(19,20)或四對(13)顯性互補基因(Complementary gene)控制之說。由此設論各人對稻米香味爲一顯性性質之看法顯然一致; 但對控制香味基因數目之推測結果却不盡相同, 顯示稻米香味之遺傳行爲頗爲複雜, 有待今後進一步之探討。然而就育種之觀點而言, 香味既是受主效基因所支配, 在早期雜交分離後代進行選拔當屬有效。

表一、香稻與非香稻雜交後代之香味分級

Table 1. Classification of aroma in the hybrid populations of aromatic and non-aromatic rice crosses.

組 合 Cross	集 團 Popula- tion	個 體 數 Number of plants			理論分離比 Expected ratio	X^2	P			
		無 香 味 Non- aromatic	有 香 味 Aromatic	合 計 Total						
台農秈 19 號 / Della TNS 19 / Della	P ₁	30		30	15:1	3.68	0.10-0.05			
	P ₂		30	30						
	F ₁		19	19						
	F ₂	16	146	162						
台農秈 19 號 / Della TNS 19 / Della	P ₁	30		30	15:1	2.68	0.25-0.10			
	P ₂		30	30						
	F ₁		12	12						
	F ₂	13	121	134						
	BC ₁	8	13	21				3:1	2.30	0.25-0.10
	BC ₂		9	9						
台農秈 19 號 / Azucena TNS 19 / Azucena	P ₁	30		30	15:1	2.83	0.10-0.05			
	P ₂		30	30						
	F ₁		17	17						
	F ₂	5	158	163						
嘉農育 252 號 / 嘉農育 269 號 CNSY 252 / CNY 269	P ₁	30		30	15:1	2.05	0.25-0.10			
	P ₂		30	30						
	F ₁		16	16						
	F ₂	5	142	147						

二、香味之育種：

(一)香味源之搜集：

為充實香味源以利育種計，除繼續保留原有之優良香稻材料(7)外，本年度計自日本引進“邊路寄”等硬型香稻4個品種(系)，並自花蓮縣光復鄉平地山胞稻田選取香糯1種(暫名為“光復香糯”)合計5種，其香味檢定結果列如表二。由表二可知新引進香稻品種均具有良好香味。光復香糯之香味濃度雖較輕，但品質較佳，聞起來頗有舒暢之感，為值得利用之香味源。惟一般言之，本年度新引進之香稻品種，亦如已往引進品種，其農藝性狀，均不甚良好，除產量偏低之外，抗病性及倒伏性等性狀多不理想。因此在其雜交後代對香味加以選拔時，應特別注意其他不良農藝性狀之淘汰。

表二、新引進香稻品種(系)之香味

Table 2. Aroma ratings of new aromatic rice varieties or strains.

品 種 (系) Variety/strain	來 源 Source	香 味 級 數 Ratings of aroma	
		葉 片 Leaf blade	米 飯 Boiled rice
邊 路 寄 Hendoyori	日 本 Japan	3	3
宮 香 Miya Kaori	"	3	3
香 米 70 Kaorimai 70	"	3	3
古 2986 Furu 2986	"	2.5	2.5
光 復 香 稻 Kuanfu Hsiantao	花 蓮 Hualien	2	2
台農 67 號 (對照) Tainung 67 (CK)		0	0

* 0 = 無香味， 3 = 香味濃。

0 = No aroma, 3 = Aroma strongest

目前在台灣保存之香稻品種以秈型稻居多，粳型稻及糯稻較少(7)。本年度引進之香稻多為粳型稻，將有益於今後粳型香稻育種遺傳基礎之擴大。惟現有粳型香稻品種之香味基因是否相同，目前尚無可參考之資料。為便於育成具有不同香味基因之香稻品種計，香味基因之等位性或同座性 (Allelism) 似有加以測定之必要。

花蓮縣平地山胞中目前仍保存有自古時候遺留下來之香稻品種，其農藝性狀及產量雖不甚理想，但香味特佳，其製成之 Trun (山地話係糰糰之意) 香味極佳，為招待客人之珍品。若能將此香糯品種之優良香味導入正在推廣中之優良糯稻品種以育成新香糯品種，將可擴大糯稻之用途，增加糯稻之消費量，對紓解目前稻米生產過剩之困境，不無幫助，值得一試。

(二) 雜交後代之選拔：

本試驗之雜交後代均依系譜法處理，選拔結果如表三。由表三可知本年度之選拔對象以 F_2 為主，無論供選拔之組合數或入選之個體數均以 F_2 為多，而 F_3 以後之系統則較少。72年 2 期供試材料多為秈型組合，惟自73年 1 期起已將粳型組合比例提高，以配合未來推廣之需。本年度之選拔結果不甚理想，不但入選單株或系統數少而且入選材料中亦少有表現突出者，顯示有慎選雜交親本之必要。一般言之，以未經改良之傳統香稻品種為親本之雜交後代表現較差，而利用經過改良之香稻系統為雜交親本者，則表現較佳。由於傳統香稻親本如 Azucena (秈型)，新字和島 (粳型) 等品種之農藝性狀多不理想，故在其雜交後代實難求較為理想之分離個體。本試驗之供試材料中，此類雜交組合為數不少，這可能是造成本年度選拔結果欠佳原因之一。由此設論今後香稻之育種似應分成兩個階段進行為宜：即先將傳統香稻品種之香味導入於非香稻優良品種 (系)，育成具有香味之中間親本或橋樑香稻品種 (系)，然後再將此等橋樑香稻品種 (系) 與優良非香稻品種 (系) 雜交，以育成優良香稻推廣品種。水稻抗病、抗蟲育種亦曾採取此項策略而獲得相當效果 (5, 6, 8, 9)。此外，將傳統香稻親本與改良非香稻親本之 F_1 回交非香稻親本一次或兩次之後再展開為 F_2 以增加理想分離個體之方式，亦不失為提高選拔效率之一有效途徑。本場在72年 2 期與73年 1 期分別完成之 32 及 22 個 F_1 雜交組合中已列有此類回交組合，如台農 67 號 // 嘉農育 252 號 / Kabasico¹，白玉 / 嘉農育 252 號 // 台農 67 號，台農秈 19 號² / Milfor，台農秈 19 號² / Della，台農秈 19 號³ / Azucena 等，將繁殖其 F_2 供為下年度選拔之用。

本場水稻試驗田，土層較淺，稻根分佈較差，故容易倒伏。此外，因近山之故，濕度高，稻熱病容易發生，尤其以第 1 期作為甚。本年度供試材料之倒伏性及抗病性均較弱，因而遭淘汰者為數頗多，例如72年 2 期之 F_1 系統及73年 1 期之 F_1 系統全軍覆沒，無一入選就是這個原因。由於目前供為雜交親本之香稻品種 (系)，多因植株偏高或稻稈強度不足而容易倒伏，同時對稻熱病亦易感染 (7)，今後除應選拔抗病性及倒伏性強之非香稻品種 (系) 為雜交親本之外，更應加強抗病性與倒伏性之選拔壓力，始能育成適合於花蓮地區栽培之優良香稻品種。本場已選取半矮性抗病 1、抗蟲秈稻品種台農秈 19 號及抗病、抗蟲粳稻品種系嘉農育 252 號等非香稻品種供為雜交親本，並分別於72年 2 期

及73年1期完成雜交工作，可望在此等雜交組合中將有較多抗病、抗蟲、抗倒伏之優良後代出現。

表三 香稻雜交後代之選拔結果

Table 3. Selection made in segregating generations of aromatic rice crosses

世 代 Generation	72 年 2 期 Second crop, 1983						73 年 1 期 First crop, 1984					
	組 合 數 Number of crosses			入選個體或系統 Selected plants or lines			組 合 數 No. of crosses			入選個體或系統 Selected plants or lines		
	秈 Ind.	粳 Jap.	計 Total	秈 Ind.	粳 Jap.	計 Total	秈 Ind.	粳 Jap.	計 Total	秈 Ind.	粳 Jap.	計 Total
F ₂	8	4	12	206	193	399	9	23	32	0	413	413
F ₃	0	0	0	0	0	0	8	4	12	0	56	56
F ₄	3	0	3	23	0	23	0	0	0	0	0	0
F ₅	3	1	4	6	8	14	3	0	3	0	0	0
F ₆	3	0	0	0	0	0	3	1	4	0	3	3

(二) 新育成品系之產量比較試驗：

試驗分別於72年2期及73年1期在本場水稻試驗田實施。供試香稻新品系包括3個秈型品系嘉農秈育40號，41號與43號及2個粳型品系嘉農育266號與269號等合計5個品系，並以本場育成之良質粳稻品種吉野1號為對照品種。此外，目前台灣推廣面積最大之粳稻品種台農67號及日本之良質品種越光，亦列入為參考品種。秈稻新品系之抗病性、抗蟲性均相當良好，而粳型新品系雖具有抗白葉枯病及褐飛蝨之優良特性，但對稻熱病之抵抗力則較弱（表四）。試驗結果顯示供試香稻新品系之產量，無論在72年2期或73年1期（嘉農秈育41號除外）均超過對照品種，其差異多達顯著水準（表五）。73年1期之生育初期氣溫偏低，中後期則多雨而少日照，此等條件均不利於秈型稻品系之生長發育，這可能是其1期作產量普遍低於2期作之主要原因。秈稻品系嘉農秈育40號對環境之反應最為敏感，在條件較佳之72年2期，其產量最高，每公頃超過6公噸，較對照品種增產50%，但在73年1期之不良條件下，其產量反而低於對照品種。嘉農秈育43號對於期作反應較為穩定，兩期作產量均超過對照品種。粳稻品系之產量，期作間差異較小，兩期產量均高於對照品種，其差異亦達顯著水準（表五）。兩個粳稻新品系之產量雖稍低於台農67號，但其差異未達顯著水準。粳稻品系中以嘉農育269號之產量較高，而且期作間之反應亦較穩定。日本良質品種越光之產量在72年2期及73年1期均顯着低於其他品種（系），顯示該品種在花蓮地區並無經濟栽培之價值。

表四、新育成香稻品系之病蟲害抵抗力

Table 4. Reaction of newly developed aromatic rice strains to major diseases and insect pests.

品系 Strain	抵 抗 性 反 應 *		
	Resistance reaction:		
	病 害 Disease		蟲 害 Insect pest
	稻 熱 病 Blast	白 枯 葉 病 Leaf blight	褐 飛 蝨 Brown planthopper
嘉農秈育 40 號 CNSY 40	R	R-MR	R
嘉農秈育 41 號 CNSY 41	R	R-MR	R
嘉農秈育 43 號 CNSY 43	R	R	R
嘉農育 266 號 CNY 266	MS-S	R-MR	R-MR
嘉農育 269 號 CNY 269	MS-S	R-MR	R
台農 67 號 Tainung 67 (ck)	HS	HS	S-HS

*R = 抗, MR = 中抗, MS = 中感, S = 感, HS = 極感。

表五、新育成香稻品系之稻谷產量

Table 5. Yield performance of newly developed aromatic rice strains.

供試品系 Entry	組 合 Cross	稻 穀 產 量 (公 斤 / 公 頃) Grain yield (kg/ha)	
		72 年 2 期 Second crop, 1983	73 年 1 期 First crop, 1984
		嘉農秈育 40 號 CNSY 40	嘉農秈 8 號 / IR5108-86-1-1 CNSY 8/IR5108-86-1-1
嘉農秈育 41 號 CNSY 41	"	6,100 ^a (150)	3,940 ^d (86)
嘉農秈育 43 號 CNSY 43	I662137//CNS8/IR841-67-1-1//I67118	5,650 ^b (136)	4,790 ^{bc} (105)
嘉農育 266 號 CNY 266	J662007/大正撰 J662007/Taishosen	4,625 ^d (112)	5,230 ^{ab} (114)
嘉農育 269 號 CNY 269	"	5,025 ^{cd} (121)	5,260 ^{ab} (115)
越 光 Koshihikari	—	3,970 ^e (96)	2,310 ^e (50)
吉野 1 號 (對照) Chiye (CK)	—	4,150 ^e (100)	4,580 ^c (100)
台農 67 號 Tainung 67	—	5,300 ^{bc} (128)	5,450 ^a (119)

* 英文字母相同者, 其產量差異未達 5% 顯著水準。

Grain yields with letters in common are not significantly different at 5% level.

新育成香稻品系之主要農藝性狀調查結果列如表六，由表六可知秈型香稻品系之株高在2期作高於粳型香稻品系，但在1期作則較低，如上述73年1期之生育初期氣溫低而秈稻之耐寒性，一般言之，均較粳稻為弱(4)。故秈型香稻品系在低溫條件下生長緩慢，株高因而降低。粳型香稻品系之株高無論在1期作或2期作均較吉野1號或台農67號為低，其株型頗為理想。因水稻株高與抗倒伏指數(Lodging resistance factor, cLr)之間有負相關之關係存在(15)，故一般植株較高之水稻品種就較容易倒伏，吉野1號倒伏比較嚴重之原因就在於此。秈型香稻之每株穗數，在72年2期與73年1期均較少而與穗重型品種吉野1號及台農67號相若。粳型香稻品種之每株穗數則較秈型香稻品系為多，而接近於穗數型日本品種越光，就生育日數而言，秈型香稻品系除嘉農秈育41號較粳型香稻品系早熟之外，其餘兩個品系均較晚熟，粳型香稻品系之生育日數72年2期與台農67號相若，而較吉野1號約晚熟兩星期，但在73年1期則無明顯差異。

表六、新育成香稻品系之主要農藝性狀

Table 6. Major agronomic traits of newly developed aromatic rice.

供試品系 Entry	株高(公分) Plant height (cm)		每株穗數 Panicles per hill		生育日數 Days to maturity	
	72年2期 2nd crop 1983	73年1期 1st crop 1984	72年2期 2nd crop 1983	73年1期 1st crop 1984	72年2期 2nd crop 1983	73年1期 1st crop 1984
	嘉農秈育40號 CNSY 40	108.6	98.7	12.7	10.7	116
嘉農秈育41號 CNSY 41	97.5	80.2	12.6	11.3	99	121
嘉農秈育43號 CNSY 43	109.1	102.1	12.8	11.6	108	136
嘉農育266號 CNY 266	98.5	100.7	14.3	14.0	106	128
嘉農育269號 CNY 269	97.8	103.9	13.5	14.3	106	128
越光 Koshihikari	81.2	76.6	16.5	15.8	71	109
吉野1號 Chiye 1	127.3	131.4	10.0	10.7	93	126
台農67號 Tainung 67	105.3	110.3	12.6	12.7	106	130

根據72年2期作之產量及其他主要農藝性狀之調查結果，初步選出表現較優之香稻秈型品系嘉農秈育43號及粳型品系嘉農育269號於73年1期參加地方試驗，以明瞭其在花蓮主要產米地區之適應性，供為將來推廣時之參考。

四 新育成品系之地方適應性試驗：

試驗於73年1期在花蓮縣光復鄉、玉里鎮與富里鄉等之地區實施，供試品種包括秈型香稻品系嘉農秈育43號與粳型香稻品系嘉農育269號，另以台農67號為對照品種。茲將試驗結果列如表七。由表七可知秈型香稻品系之產量在光復試區超過對照品種，但在玉里與富里等兩試區却均低於對照品種，各試區之產量差異均達顯著水準。試區中產量以光復最低，富里次之，玉里最高。按玉里鎮為花蓮縣之高產地區，而光復鄉則屬低產地區，可見秈型香稻品系嘉農秈育43號在低產環境較能發揮其高產潛力。又玉里與富里試區在成熟區會於7月4日遭受亞力士（Alex）颱風為害，秈型稻因較易脫粒，所以產量所損較大，在此兩試區產量偏低之原因恐與此有關。嘉農育269號在各試區之產量反應與嘉農秈育43號者相似，即在光復試區高於台農67號外，其餘兩試區均低於台農67號，惟其差異在各試區均未達顯著水準。嘉農育269號在嘉南地區亦有類似之表現（11）。

表七、新育成香稻品系之地方適應性試驗

Table 7. Regional trial of newly developed aromatic rice strains.

73年1期 (First crop, 1984)

性 狀 Trait	供 試 品 系 Entry	供 試 地 點 (Test site)		
		光復 (Kuanfu)	玉里 (Yuli)	富里 (Fuli)
稻 穀 產 量 (公斤/公頃) Grain yield (kg/ha)	嘉農秈育43號 CNSY43	5,550 ^{a*}	6,800 ^{b*}	5,640 ^{b*}
	嘉農育269號 CNY269	4,694 ^b	7,300 ^b	6,300 ^a
	台農67號(對照) Tainung67(CK)	4,590 ^b	8,300 ^a	6,506 ^a
株高(公分) Plant height (cm)	嘉農秈育43號 CNY43	98.9	105.3	109.2
	嘉農育269號 CNY269	92.7	102.8	95.4
	台農67號(對照) Tainung67(CK)	94.8	100.0	93.3
每 株 穗 數 Panicles per hill	嘉農秈育43號 CNSY43	12.2	13.0	14.6
	嘉農育269號 CNY269	14.5	26.0	23.4
	台農67號(對照) Tainung67(CK)	16.5	27.1	17.4
生 育 日 數 Days to maturity	嘉農秈育43號 CNSY43	136	127	132
	嘉農育269號 CNY269	126	118	124
	台農67號(對照) Tainung67(CK)	129	121	126

*英文字母相同者其產量差異未達5%顯著水準。

Grain yields with letters in common are not significantly different at 5% level.

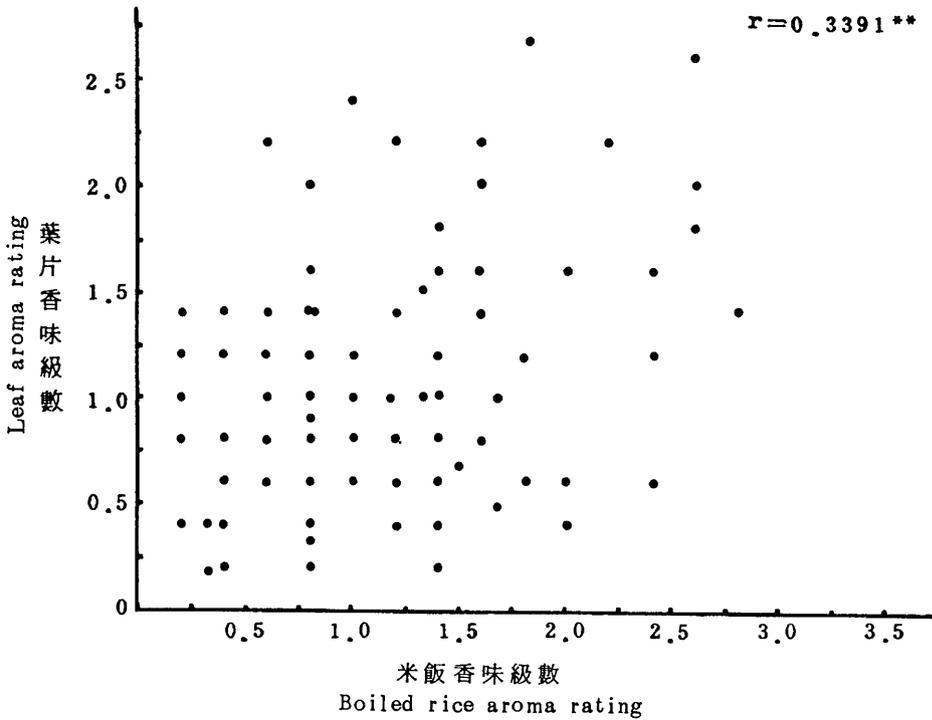
供試品種主要農藝性狀之表現亦列如表七。由表七可知光復試區之株高較低，玉里試區之植株最高，顯示試區之生產力高低亦充分反應於稻株之生長發育上。就品種而言，株高以嘉農私育43號最高，嘉農育269號與台農67號相若。每株穗數亦以玉里試區最多，光復試區最少。嘉農育269號最多，嘉農私育43號最少。生育日數試區間差異較小，品種間仍以嘉農私育43號最爲晚熟，而嘉農育269號之生育日數則與台農67號相若。供試品種之主要農藝性狀在不同試區之表現大致與在本場所獲得結果相似。

綜合地方試驗並參考本場試驗之產量與各主要農藝性狀調查結果，可知私型香稻品系嘉農私育43號在不同地區之產量較不穩定，脫粒性又弱，故在颱風來襲次數較多之花蓮地區推廣恐不大適宜。就硬型香稻品系嘉農育269號而言，該品系之株型較佳，在不同期作及地區之產量又相當穩定。此外，該品系之稻米除有香味之外，其米粒外觀及食用品質等亦甚良好(7)，顯示嘉農育269號似有加以命名推廣之價值。

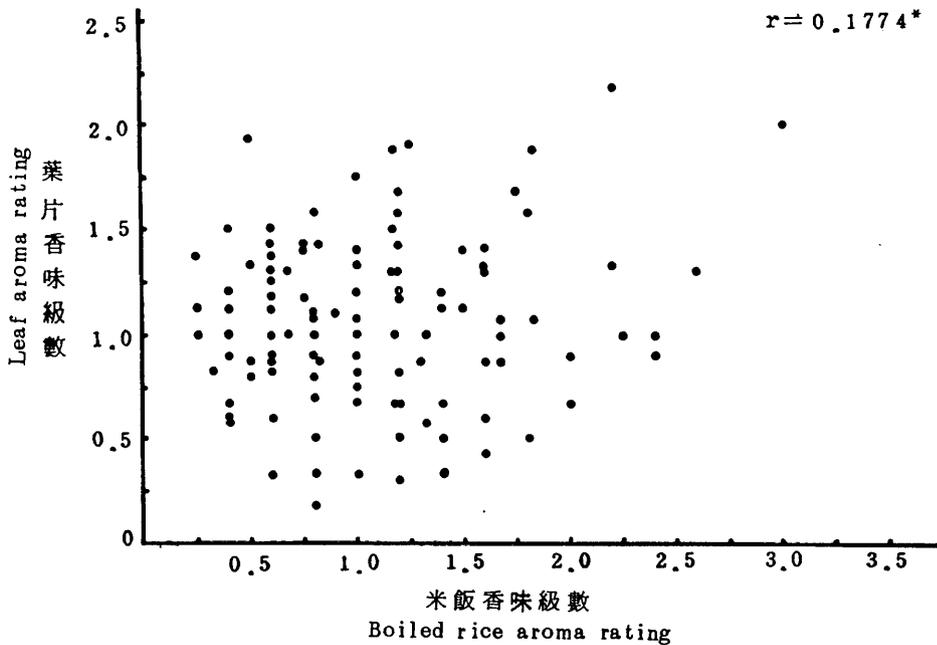
三、葉片與米飯香味之相關關係：

爲明瞭葉片與米飯香味間之關係，曾就供遺傳分析之 F_2 集團進行葉片與米飯香味之分析，並測定兩者間之相關關係。初步結果顯示分蘗盛期稻株葉片之香味等級與收穫後稻谷米飯之香味等級間存有正相關關係(圖一至四)，而兩者間之相關係數亦均達顯着水準(表八)，證實葉片亦可供爲檢定香味之用。台灣目前對雜交後代之香味篩選係採用國際稻米研究所之方法(16)就收穫後之穀粒進行，並以其米飯香味之有無決定去留(7)，而對收穫前的田間表現之優劣却無法考慮。因此，往往具有香味而入選之個體，其後代常因若干農藝性狀之欠佳而遭受淘汰，造成人力與物力之浪費，極需改進。如今本試驗結果已證實利用生育期中之稻株葉片即可辨別香味之有無。由此設論，雜交後代香味之篩選似可提前在生育期間進行，即在水稻分蘗盛期檢定葉片之香味，然後就具有香味之個體中再在田間進行有關農藝性狀，如早熟性、株高、倒伏性、抗病性及抗蟲性等之選拔。如此，入選個體不但具有香味而且其他主要農藝性狀，亦將較理想，選拔效率當可大爲提高，值得嘗試。

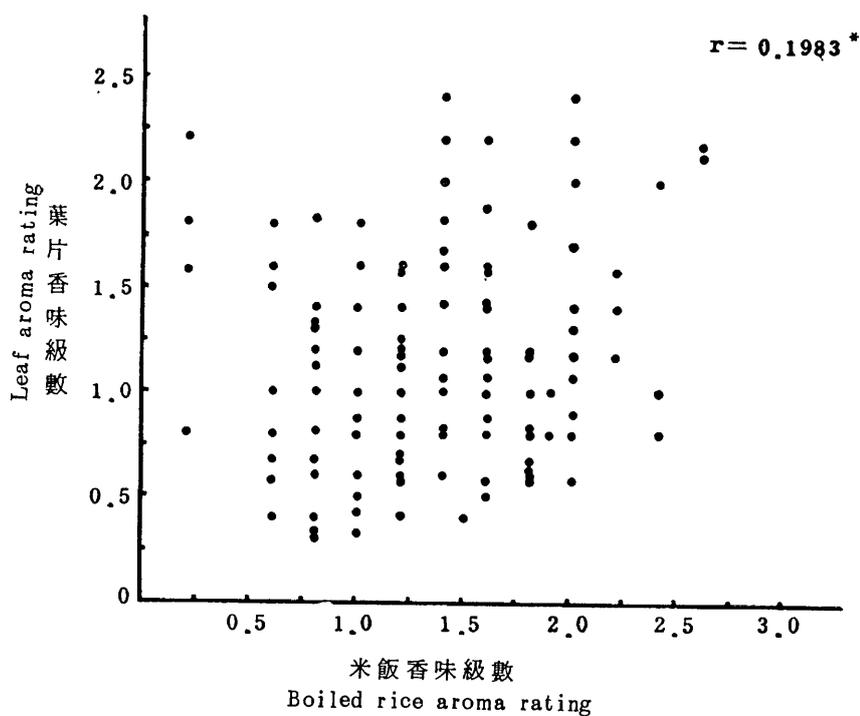
本試驗所得葉片與米飯之相關係數雖均達顯着水準，但其數值不大，顯示同一個體之葉片與米飯香味等級未盡符合。兩者檢定結果未能一致之原因雖尚未完全明瞭，但葉片葉綠素溶解之後干擾揮發出之香味，似爲其主要原因之一(12)。本試驗將Sood與Siddiq(21)之分析方法中氫氧化鉀之濃度自1.7%提高爲2.7%，此項修改雖然有助於葉片中香味之溶出，但是也可能同時增加葉綠素之溶解量，造成較多之干擾。又葉片香味之檢定在本場係初次辦理，工作人員尚未習慣，此項技術結果當較不穩定，這可能也是影響檢定結果之一個原因。若再經過一段時間之重複操作，檢定結果之準確度可望會逐漸提高。由於雜交後代個體數較多，香味之篩選極需講求速度，故目前葉片香味檢定方法雖尚未盡理想，但應用於早期雜交分離後代香味之篩選應無問題。惟應用於遺傳分析似應等工作人員熟練此項檢定方法之後再進行爲宜。



圖一、台農 19 號 / Della F₂ 集團葉片與米飯香味級數之相關關係。
 Fig. 1 Relationship between aroma ratings of leaf blade and boiled rice in F₂ population of the cross TNS19 / Della.

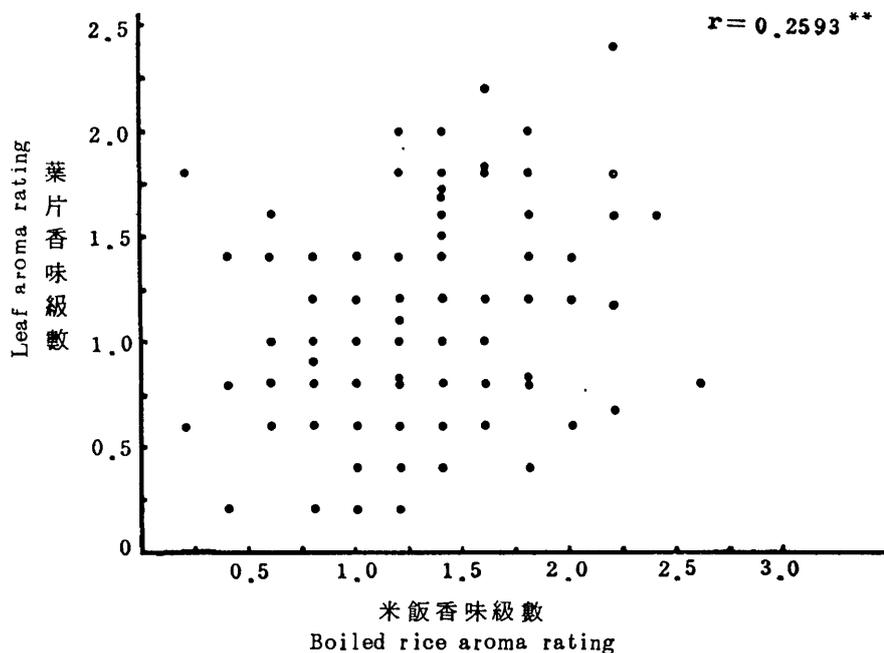


圖二、台農 19 號 / Milfor F₂ 集團葉片與米飯香味級數之相關關係。
 Fig. 2 Relationship between aroma ratings of leaf blade and boiled rice in F₂ population of the cross TNS19 / Milfor.



圖三、台農 19 號/Azucena F_2 集團葉片與米飯香味級數之相關關係。

Fig. 3 Relationship between aroma ratings of leaf blade and boiled rice in F_2 population of the cross TNS 19/Azucena.



圖四、嘉農育 252 號/嘉農育 269 號 F_2 集團葉片與米飯香味級數之相關關係。

Fig. 4 Relationship between aromatic ratings of leaf blade and boiled rice in F_2 population of the cross CNY 252/CNY 269.

表八、F₂ 集團葉片與米飯香味之相關係數Table 8. Phenotypic correlation coefficients between aroma of leaf blade and boiled rice in F₂ populations.

組 Cross	合 Number of plants	個 體 數 Number of plants	相 關 係 數 Correlation coefficient
台農秈 19 號 / Della TNS 19 / Della	119	119	0.3391**
台農秈 19 號 / Milfor TNS 19 / Milfor	132	132	0.1774*
台農秈 19 號 / Milfor TNS 19 / Milfor	163	163	0.1983*
嘉農育 252 號 / 嘉農育 269 號 CNY 252 / CNY 269	147	147	0.2593**

* 5 % 顯著值
Significant at 5 % level.

** 1 % 顯著值
Significant at 1 % level.

參考文獻

1. 天野元之助, 1959, 中國之稻考, 人文研究 10:1043-1065。
2. 近藤日出男, 1973, 香米之來歷與栽培上之特性, 農業及園藝 48(5):665-668。
3. 猪谷富雄、肱元茂喜、矢中眞一郎, 1980, 香稻之來歷及栽培, 廣島農業之研究 16:51-61。
4. 張萬來, 1970, 水稻品種之耐寒性反應, 農業研究 19(2):26-30。
5. 張萬來, 1982a, 台灣稻熱病育種工作之檢討與展望, 科學農業 30(3-4):189-196。
6. 張萬來, 1982b, 台灣水稻抗褐飛蝨育種工作之檢討與展望, 科學農業 30(7-8):311-317。
7. 張萬來, 1983a, 台灣之香米育種與展望 台灣農業 19(2):51-63。
8. 張萬來, 1983b, 水稻抗褐飛蝨之遺傳與育種(上), 19(5):15-26。
9. 張萬來, 1983c, 水稻抗褐飛蝨之遺傳與育種(下), 19(6):31-41。
10. 張萬來、李婉瑩, 1980, 水稻稻米香味之遺傳, 稻作改良年報(民國68年) pp. 15-61。
11. 嘉義農業試驗所分所, 1984, 新育成香米品系之地方適應性試驗, 油印本 10 p.
12. Berner, D.K. and B.J. Hoff. 1983. Inheritance of the scent character in rice.

Pages 56–62 in 75th Annual Report, Rice Exp. Sta., Crowley, La., U.S.A.

13. Dhulappanavar, C.V. 1976. Inheritance of scent in rice. *Euphytica*. 25: 659–662.
14. Dhulappanavar, C.V. and S.W. Mensinkai. 1969. Inheritance of scent in rice. *Karnatak Univ. J.* 14: 125–129.
15. International Rice Research Institute. 1967. Annual Report for 1966. Philippines. 302p.
16. International Rice Research Institute. 1971. Annual Report for 1970. Philippines. 265p.
17. Jodon, N.E. and E.A. Sonnier. 1973. Registration of Della rice. *Crop Sci.* 13: 773.
18. Juliano, B.O. 1979. The chemical basis of rice grain quality. *Chemical Aspects of Rice Grain Quality*. IRRI. pp. 69–90.
19. Kadam, B.S. and V.S. and V.K. Patanker. 1938. Inheritance of aroma in rice. *Chron. Bot.* 4: 497.
20. Reddy, P.R. and K. Sathyanarayanaiah. 1981. Inheritance of aroma in rice. *Ind. J. Genet. Plant. Breed.* 40(2): 327–329.
21. Sood, B.C. and E.A. Siddiq. 1978. A rapid technique for scent determination in rice. *Ind. J. Genet. Plant Breed.* 38(2): 268–271.
22. Tripathi, R.S. and M.J.B.K. Rao. 1979. Inheritance and linkage relationship of scent in rice, *Oryza sativa*. *Oryza sativa*. *Euphytica* 28(2): 319–324.