

水稻的栽培生態分類與稻米市場分類

一、前言

我國自 2002 年加入世界貿易組織 (WTO) 後，每年開放 144,720 公噸的糙米進口，相當於稻米消費量之 8%，各米廠、米商無不摩拳擦掌，投入這「土、洋大戰」，但國人昔日均著重於台灣自產米的了解，較少著墨於世界稻米產業之發展，因此本刊將針對世界稻米的生產系列的介紹，本期僅將水稻的栽培生態與稻米市場作一分類介紹。

二、依照生物學上的劃分：

稻在生物學上屬於禾本科、稻屬 (*Oryza*)，共有 22 個種 (species)，其中只有非洲型稻 *Oryza glaberrima* 與亞洲型稻 *Oryza sativa* 兩種為栽培種，其餘 20 種均為野生種。

1. *Oryza glaberrima* Steud.

分布於西非洲各國的栽培稻，主要的特徵為稻穗缺乏二次與三次枝梗，短且圓的葉舌，通常穗有芒且不易脫粒，由於其產量低，在非洲的栽培面積日益減少，西非水稻發展聯盟 (WARDA) 正積極利用其抗不良環境的特性，培育新品種。

2. *Oryza sativa*. L.

由於其產量高，現已廣泛分布於世

界主要稻作產區，又可分為三個亞種：

- (1) 印度型稻 (*indica*)：又稱為秈稻 (Hsien)，分蘗強，穀粒細長，較抗不良環境，通常分布於熱帶地區。
- (2) 日本型稻 (*japonica*)：又稱為粳稻 (Keng)，分蘗較少，穀粒短圓，能抗較低溫的環境，通常分布於溫帶地區。
- (3) 爪哇型稻 (*javanica*)：又稱為熱帶型粳稻 (*tropical japonica*)，具有粳稻的分蘗較少、穀粒較大、短圓有芒的特性，但較不耐低溫環境，分布亦以熱帶地區為主，由於其產量較低又有日長效應，栽培面積日減。

三、水稻生態系統劃分

1982 年世界稻米研究者為統合稻米生產的型態，並便利以後的育種與研究，擬將水稻的生產型態進行劃分，於是在國際稻米研究所 (International rice research institute, IRRI) 的主導規劃下，於 1984 年依照稻米生產環境中水分的多寡劃分成五大生態系統，後經多次修改為現行的四大生態系統：

1. 灌溉稻生態系統

灌溉稻生態系統以土堤邊界作田間區隔，田間整地成泥漿狀後進行栽植，栽培期間並有水源進行灌溉者，台灣水田幾乎全為灌溉稻。此生態系統的大部分區域均有充足的水源供應、高日射量、較少的病蟲為害且較高的資本投

入，也因此單位產量較高。全世界約有七千九百萬公頃的水田屬於此種生態系統，約佔全球稻作面積之55%，多數集中於東亞地區(43%)，平均公頃產量約為3-9噸，而有75%的世界稻米供應由灌溉稻生態系統所生產。至今的大部份水稻研究與育種均針對此系統加以改良，培育出的品種多為生育時期較短，良好的氮肥反應且具有數種病蟲害抵抗性與逆境(stress)忍受力的品種，現則著重於米質與米粒營養成分的加強。

2. 降雨低地稻或看天田低地稻生態系統

降雨低地稻生態系統以土堤邊界作為田間區隔，利用雨水作為灌溉，在其生育期中有不超過10天的時間田間最深處有超過50公分水深，由於無法有效控制水量而有乾旱或浸水的問題。依照環境的優劣，降雨低地稻生態系統又可分為(1)良好的降雨低地區(favorable rainfed lowland)，(2)乾旱區(drought prone)，(3)浸水區(submergence prone)，(4)乾旱和浸水區(drought and submergence prone)，(5)中等水深區(medium deep water)等五個次生態系統。農民常在雨季來臨時進行整地、種植與栽培，土堤田埂除作為邊界外，也作為保水、蓄水的功能。由於雨季雨水的多寡影響水稻的產量，農民在降雨量與產量都無法有效預估與確保下，對於栽培期間肥料、農藥等資本投入轉趨保

守，寧可以自家勞力取代僱用勞力。全世界約有三千六百萬公頃的水稻田屬於降雨低地稻生態系統，約佔全球水稻田之25%，約有17%的全球稻米供應由此生態系統所生產。栽培在此生態系統下的水稻品種多為傳統、感光性、對病蟲害與逆境忍受性較高的品種。

3. 陸稻生態系統

陸稻生態系統以種子直播於耕犁過的土地，通常為坡地，生育期間無法灌水，其水源全依賴降雨，由於陸稻栽培的土地均屬貧瘠、缺水的土壤，保水力(water holding capacity)、陽離子交換力(cation exchange capacity)很弱，導致磷的高度固定及高濃度的交換性鋁(Al)而有鋁與鎂的毒害，產量自然較低，平均公頃產量約1.3公噸。全球約有一千九百萬公頃的陸稻生態系統，約佔全球稻作面積之13%，分布於亞、非及拉丁美洲，約有4%的稻米生產由此生態系統生產。陸稻生態系統多分布於河床至高山的山坡地，如東南亞地區坡度可由0%至30%，農民常將陸稻與玉米、山藥、香蕉、樹薯、豆類作物等旱地作物輪作或間作，以保護陸稻與土壤，也有大部份地區採用燃燒山林，種植作物至地力耗盡後移至他處的栽培方式。

4. 深水稻生態體系

深水稻生態體系以直播或插秧的方式種植在雨季的田間，其特性為水稻於



生育期間需忍受 50-400 公分的水深，通常深水稻集中於河邊、湖泊旁或河口三角洲地帶，在雨季來臨前播種或種植，雨季來臨時，由於雨水的匯集，湖河的水位急速上漲，使得深水稻的莖稈以每日 2-3 公分的速度生長，部份深水稻的生長速度甚至可達每天 20 公分，它在淹水最深時開花，水位下降時收穫，收穫時僅採取穗部，稻草並不處理，俟雨季過後，於孟加拉、印度、緬甸、越南等地的深水稻栽培地區，通常再種植小麥、馬鈴薯、洋蔥、大蒜、油料或豆類作物。依照水位的情況，深水稻生態體系又可分為五個次生態體系：(1) 浸水區(1-10公分),(2)深水區(30-100公分),(3)極深水區(100-400公分),(4)潮汐沼澤區,(5)乾季灌溉區等五種次生態體系中，以深水與極深水區的深水稻產量最低，乾季灌溉區的產量最高。深水稻生態體系的土壤由於乾旱與淹水交替，導致鹽土與毒害問題嚴重，農民無法確保種植成功，產量更無法確保，平均而言，每公頃產量僅 1.5 公噸，即使如此，全世界深水稻生態體系約有一千一百餘萬公頃，生產全球約 4% 的稻米，養活全球約一億人，多數集中在南亞及東南亞。

四、世界稻米市場的稻米品質需求劃分

美國學者 Efferson 將世界稻米市場

需求的米劃分成六型：

1. 高品質長粒型白米

此種類型的米粒細長，具有 20~25 % 的中直鏈澱粉含量，米飯柔軟但鬆散，冷飯不變硬，在國際稻米市場有很高的評價，價格也最高。進口此型白米的國家有西歐、中東、加勒比海各國、新加坡、馬來西亞等，出口國為泰國，在歐洲市場上的售價，美國米略高於泰國米。

2. 中品質長粒型白米

此類型的米仍屬於中直鏈澱粉含量，特性與高品質長粒型白米類似，但在碾白度及夾雜物的要求較寬鬆，米飯光澤與米粒一致性也較差，泰國為此類型米的主要供應國，緬甸、巴基斯坦、中國也是輸出國，進口國則有印尼、馬來西亞、歐洲、中東及西非等國。

3. 中粒及短粒型白米

此類型的米均為適合溫帶冷涼地區的粳稻，屬於低直鏈澱粉含量，米飯濕潤柔軟且具黏性，主要輸出國家有澳洲、美國加州、義大利、中國東北及我國等，市場為太平洋諸島、亞洲、歐洲市區等，尤其受韓、日、我國等若干亞洲地區人民喜愛，當地市場價格高，隨著日、韓及我國等開放稻米市場後，此類型白米將逐漸看俏。

4. 預熟米

預熟米早期的研發是爲了挽救品質不佳的稻穀，而將稻穀經浸潤、熱蒸與乾燥等步驟，以提昇完整米率，而且可以耐儲存。而後的研究更指出預熟米具有米飯營養較高，不易變壞而且每次煮食均相同，煮後可維持米飯柔軟近一小時，很適合餐廳與空中餐點採用，市場前景看好，使得高品質預熟米的價格較高品質生白米高約 20-25 %，但由於市場狹小，易遭生產過剩、價格低下的衝擊，主要消費市場有孟加拉、印度、斯里蘭卡、巴基斯坦、中東、西非等國，而泰國與巴基斯坦等國則爲輸出國。

5. 香米

香米在世界稻米市場有著較特殊的地位，由於香米的產量較低，其香味也因生產區域而有濃淡之分，在貯藏、加工、碾製也需注意，以保持香味並避免混雜，所以價格一般較高。世界稻米市場中有名的香米爲生產自印度河兩岸的巴斯馬帝 (Basmati) 米，也因此巴基斯坦和印度爲該種米的最大出產及輸出國，分別銷往中東、美國及歐州各國。Basmati 米在田間收割、儲藏、碾製、炊煮與食用時均具有明顯的香味，而且在炊煮後，米粒伸長約一倍，遠較一般品種只伸長 50 % 爲多，由於產量少，生產價值高，通常印、巴產地只在婚宴、喜慶時用。另外泰國的香米 KDML-105 也是國際市場上的寵兒，相對之下美國產的香米 Della 則由於美國人對香米的認同感不夠，而且在碾製時香米的香氣易與其他品種混雜，致使碾米廠意願不高，市場有限。

6. 糯米

糯米爲不同於其他米類的米，其直鏈澱粉含量僅有 0-5 %，以顯微鏡觀察，其澱粉顆粒表面呈現大小不一的凹洞，因而造成光線的繞射，使整個米粒呈現不透明的白色，此種現象係由於單一隱性遺傳基因 *wx* 所造成，也因此糯米在世界各地均有零星種植，通常用於製作糕餅、甜點等食品，在台灣約爲栽培面積之 2-3 %。具有豐富支鏈澱粉的糯米，煮食時吸水率僅爲一般米類的一半，因此米飯有較大的容積密度，米飯的黏沾力也較強，當消費者食用等量的米飯時，糯米能提供較飽脹的感覺，也因此成爲泰國東北、寮國等食物較爲不足地區的主食。糯米在國際市場價格僅爲高品質長粒米之 80 % -90 % 間，以泰國爲主要輸出國。

五、結語

稻爲世界上極古老的農作物之一，經數千年的演化、栽培、淘汰與散播，如今遍佈世界各大洲（南極洲除外），從北緯 53°C 到南緯 40°C，從水平面至海拔 3000 公尺，從深水到旱作均可種植。在我國加入世貿組織，稻米市場開放後，各種不同的米類將源源不斷的試探國人的口味，本刊將提供各項稻米資訊，滿足稻米工作者的需求。