

# 日本抗稻熱病

## 近同源系水稻開發與應用



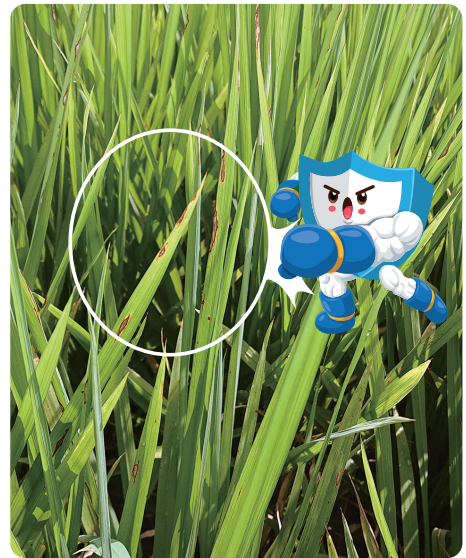
文·表/張芳瑜 圖/曾敏南

### 前言

稻熱病為國內水稻重要病害之一，當稻熱病菌的非致病基因 (Avr genes) 與作物本身帶有的抗病基因 (R gene) 可對應時，才能表現抗病性。然而田間稻熱病菌 Avr genes 極易產生變異，僅靠單一抗病基因，長時間下有可能會使抗性崩解，無法達到防治效果。透過開發多個抗稻熱病近同源系水稻，使田間可同時存在不同抗性基因，可以達到分散風險並降低抗性崩解的機率。

### 抗病基因的作用

作物的抗病性可分為水平抗性與垂直抗性，目前抗病基因相關研究以垂直抗性居多，而垂直抗性基因通常具有專一性。簡單來說，抗病基因就有如武器，不同的抗病基因就是不同形式的武器，而稻熱病菌就如同敵人，且敵人的組成也有很多型態。每一種抗病基因都有它特定可以對付的敵人類型，也有它對付不了的敵人類型，這就是專一性。由於敵人的組成可能隨時間產生變化，因此讓田間的作物同時存在1個以上的武器，可以讓作物對付較多類型的敵人。



圈起處褐色斑點為稻熱病病菌，藍色盾牌表示抗病基因。

### 日本新瀉縣越光米抗稻熱病近同源系

越光米抗稻熱病近同源系除了在新瀉縣外，尚有富山縣育成的材料，本篇主要以新瀉縣育成的材料 (越光新瀉BL，BL是Blast Resistance Lines的縮寫) 進行描述。日本新瀉縣農業綜合研究所作物研究中心自1986年開始利用回交育種法，以越光品種當輪迴親，將不同稻熱病抗病基因導入越光米背景，並在每一世代以分子標誌追蹤抗病基因。在2001年前僅有單基因系的開發，所謂的單基因系是指僅帶有一個抗病基因的品系。自2001年起開始進行雙基因堆疊 (1個植株帶有

2個抗病基因)，目前共有13個越光抗稻熱病近同源系。2005年起開始推廣混系栽培，自越光抗稻熱病近同源系材料中挑選2個抗性較弱的品系（共占30%）與2個抗性強的品系（共占70%）混合栽培於田間，且每隔2~3年更新混合品系的組合（表1）。混系栽培中採用保有部分抗性弱的材料的目的是避免壓迫稻熱病菌族群的生存壓力，降低誘導出新的或強勢的稻熱病菌株的風險。由於稻熱病菌生理小種的組成會隨時間產生變化，因此得仰賴每年田間生理小種的監測工作，做為下一次變更混合品系組合的重要依據，並提前規劃相關種原繁殖工作。

根據當地統計結果顯示，田間導入越光抗稻熱病近同源系前（1994~2004年統計結果）的葉稻熱病與穗稻熱病平均發生面積比率為46.8%與53.4%，而導入近同源系後（2005~2016年統計結果），葉稻熱病與穗稻熱病平均發生面積比率則降為11.1%與10.5%，且稻熱病防治藥劑使用

表1. 越光新瀉抗稻熱病近同源系混合栽培品系組成

年度	抗性較弱品系		抗性較強品系	
2005	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 3號 (50)	BL 4號 (20)
2006	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 3號 (50)	BL 4號 (20)
2007	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 3號 (50)	BL 4號 (20)
2008	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 4號 (20)	BL 10號 (50)
2009	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 4號 (20)	BL 10號 (50)
2010	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 3號 (35)	BL 10號 (35)
2011	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 4號 (35)	BL 11號 (35)
2012	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 4號 (35)	BL 11號 (35)
2013	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 4號 (35)	BL 11號 (35)
2014	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 3號 (35)	BL 11號 (35)
2015	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 3號 (35)	BL 11號 (35)
2016	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 4號 (35)	BL 13號 (35)
2017	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 4號 (35)	BL 13號 (35)
2018	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 4號 (35)	BL 13號 (35)
2019	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 3號 (35)	BL 11號 (35)
2020	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 3號 (35)	BL 11號 (35)
2021	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 3號 (35)	BL 11號 (35)
2022	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 4號 (35)	BL 13號 (35)
2023	BL 1號 (10)	BL 2號 (20)	BL 4號 (35)	BL 13號 (35)

備註：BL是Blast Resistance Lines的縮寫，括號裡的數值是混合比例。（資料來源：新瀉縣農林水產部網頁資料）

次數為慣行栽培(非混系栽培)的25%。針對越光抗稻熱病近同源系的食味品質，也經由日本穀物檢定協會認定與原始越光米有相同的水準。此外，相關單位也針對這些近同源系訂定法規(包含商品標示)及檢驗方法，讓此策略更能落實於產業界。

## 結 語

「知己知彼，百戰百勝」是進行抗生物逆境育種最終極的精神。製造武器(導入抗病基因)並且掌握敵人(病原菌生理小種)的動向與資訊，才能讓抗病育種的研究成果發揮真正的功效。混系栽培實質上是分散風險的概念，但因敵人的族群可能隨時間產生變化，加上種子繁殖的時間須提前準備，使得混系栽培在實務操作上會較繁瑣。除了靠田間監測生理小種的變化，挑選具有廣幅抗病性的基因，亦是抗病育種的好選擇。



# 高屏地區百香果 主要病毒病害簡介



文·圖/陳正恩

## 前 言

百香果為西番蓮屬多年生蔓性果樹，偏好光照充足環境，在臺灣自然栽培環境下，主要產期為7~9月。高屏地區冬季溫暖乾燥，搭配夜間燈照補光催花，可將產期提早至春季3~5月，與南投埔里主產區的產季互補，近年來春季百香果成為高屏地區重要新興產業，為農友提升收益。百香果生育過程中主要病蟲害種類包含疫病、炭疽病、病毒病害、薊馬、茶細蟻、介殼蟲及果實蠅等。春季生產的百香果因生育過程的氣候環境乾燥少雨，疫病及炭疽病等病害相對輕微，但採收階段若遇春雨仍應多加預防及防治。然而，百香果於溫暖乾燥的環境，蟲害發生較為嚴重，薊馬、茶細蟻及介殼蟲為栽培過程應加強監測及防治的對象，果實蠅則透過網室栽培可有效阻隔。