第五篇　植物病理

第一章　農藝作物眞菌性病害研究

張　義　璋

臺灣屬於高溫多濕的亞熱帶海島型氣候，最有利於微生物滋長，植物病害種類繁多，尤其眞菌性病害達數千種。眞菌個體比細菌、菌質及病毒等爲大，大部份以肉眼就可發現其存在。臺灣省農業試驗所成立時，即有植物病理之研究工作，本所有關農藝作物眞菌性病害之試驗研究報告有數百篇，研究項目甚廣，研究成果頗受國內外學術界重視，並有多項成果被推廣應用。爲了篇幅關係，本文僅擇重點記述，尙有許多相關研究成果則請分別參考相關文獻。

光復前之研究成果

本所成立初期，有關植物病理之研究工作，主要爲農作物病害調查，首先於1908年由川上瀧彌與鈴木力治撰寫臺灣農作物病害目錄，內容包括16種穀類病害、34種蔬菜病害、20種特作病害、16種果樹病害、2種森林病害及9種牧草與綠肥作物病害。隨後，川上瀧彌、澤田兼吉及藤黑與三郎等均陸續發表專著報告本島農作物之病害種類。除外，澤田兼吉並進行眞菌之採集分類工作，其本人共發表臺灣產菌類調查報告10冊，退休時留有手稿5冊由臺灣大學松本魏教授等人加以整理並翻譯成英文，出版第11冊，各冊出版年份及內容分述如下：1919年第一冊含39科116屬268種眞菌、1922年第二冊含24科41屬72種眞菌、1927年第三冊含4科8屬21種眞菌、1928年第四冊含24科46屬148種眞菌、1931年第五冊含35科79屬128種眞菌、1933年第六冊含22科46屬87種眞菌、1942年第七冊含22科79屬338種眞菌、1943年第八冊含 26科64屬225種眞菌、同年第九冊含19科67屬280種眞菌、1944年第十冊含25科67屬190種眞菌、1959年第十一冊含50科246屬703種眞菌。臺灣菌類調查報告舉世聞名，記錄了本省大部份眞菌性植物病害，對於本省植物病害研究貢獻甚大，其中並有眞菌新屬10餘屬，纖維作物七島藺鰲甲病之病原菌即爲一新屬以川上命名爲*Kawakamia cyperi*。除眞菌種以上之分類外，1945年以前本所之研究人員亦有對稻熱病菌等眞菌之種內分類，即生理型或生理小種之研究，但未有連貫。

有關病原眞菌生理、病態生理及生態之研究，再分1920年前後兩個時期討論，前段時期稻作病害方面，澤田氏做陸稻立枯病、稻苗腐敗病及稻熱病之研究，藤黑氏做稻苗徒長病研究，包括病菌分離培養、接種試驗、耕作與發病及田間環境等。川上瀧彌及三宅勉則負責甘蔗病害研究，對露菌病及赤腐病之病原菌生理、接種試驗、傳播方式、誘因及分布等均有研究報告。纖維作物、油料作物、嗜好作物及藥用作物等病害由上述人員分別兼做。其餘包括棉麻等之炭疽病、疫病及立枯病等生態均有研究報告。另蓖麻銹病、白絹病、疫病、根腐病、黑腐病、菌核病、黑銹病及

炭疽病等，研究病原菌、分佈、被害狀況及發生期等。茶樹餅病、白絹病、葉枯病、白黴病及咖啡褐眼病等則研究分佈及發生期。藥用植物爲罌粟的葉枯病、根腐病及白粉病等病害的發生期、被害度、發病生育期、施肥、氣溫、水及害蟲等之影響。1921年以後期間，主要由澤田兼吉、藤黑與三郎、末田平七、黑澤英一、小川正行、德永芳雄及橋岡良夫等人負責研究，作物病害對象爲稻熱病、稻苗徒長病、稻菌核性病害、咖啡銹病、蓖麻及棉的病害，研究項目包括病原菌的生理、感染源、病原菌的殘存及寄主的抗感病性。得知氮肥多作物較感病，鉀肥則可增加作物抗病性。老秧苗徒長病較多。黑澤英一發現稻徒長病菌的培養濾液會使稻苗徒長，本項發現對病態生理及激勃素發現促進植物生理研究，頗具意義。

光復前本所對農藝作物病害防治之研究成果，分藥劑防治及抗病品種應用兩方面。化學藥劑防治方法包括種子消毒、石炭酸消毒及土壤消毒等。抗病品種之應用，當時利用自然病圃進行稻熱病、稻苗徒長病及甘蔗露菌病等病害之抗病品種篩選，直接將抗病品種推廣供農民參考。因日本型水稻嚴重發生稻熱病，因此利用日本型稻品種間相互雜交、或與本島在來種雜交，進行抗稻熱病育種，早期育出較有名之抗病品種有臺中65號、嘉南8號、新竹56號、嘉農242及光復1號等。

光復後之研究成果

光復後本所對於病原眞菌分類研究，大多做種內之分類工作。1961年洪章訓、簡錦忠及林淑媛報告，以培養型做稻熱病菌生理分類外，另以1957年田間人工接種方法選出包括：臺中65號、高腳柳州、崑山五香粳、高雄大粒清油、稗稈稻、關東51號、嘉農育280號、臺中 171號、臺中系比33號、光復1號、嘉農242號、Cutsugucul、臺中低腳烏尖、農林21號、Sensho及Natala等16個稻熱病判別品種，將稻熱病菌分成 5 類生理小種群，生理小種代號則依分離先後順序訂定。1963年簡錦忠、林淑媛及鍾順昌報告，以上述判別品種將病菌分爲Ａ、Ｋ、Ｎ、Ｊ、Ｉ、Ｐ及Ｘ等 7 個生理小種群，含19個生理小種。1967年簡錦忠等報告，將Ｘ群菌株在Natala上表現感病型病斑者改訂爲Ｔ群，而表現抗病型病斑者併入Ｋ群，並停用Ｘ群而維持 7 個生理小種群，此後本省稻熱病菌以此爲生理小種判別，1987年簡氏報告本省有78個生理小種。1968及1969年杜金池分別報告，*Rhizoctonia solani*細胞核數目及有性世代可爲分類根據，1972年杜金池、程永雄及張勝雄報告以土壤覆蓋法誘生有性世代。1977 年訂名黃麻腰折病菌爲 *Thanatephorus corchorus* Tu, Cheng & Kimbrough sp nov。1974 年杜金池完成 *Rhizoctonia*和 *Sclerotium*有性世代之近似屬之整理比較，將絲核菌複合菌類(*Rhizoctonia* complex)之分類系統化，並依據有性世代形態將 *Sclerotium rolfsii* 有性世代由 *Corticium rolfsii*更名爲 *Athelia rolfsii*(Curzi) Tu and Kimbrough，此項更名受國際間認同及應用。1978年杜金池和張義璋報告，臺灣 *Rhizoctonia solani*有AG1 至AG5等 5 個菌絲融合群。1991年杜金池與羅朝村再報告AG6及AG7。除此而外，本所尙有稻紋枯病菌、王米銹病菌、葉斑病菌及其他病原眞菌之生理型或生理小種研究報告。

病原眞菌生理、病態生理及生態研究成果，以1970年前後分兩時期討論。光復後至1970年期間，糧食作物病害研究人員包括橋岡良夫、洪章訓、簡錦忠、林淑媛、鍾順昌、劉康鑑、朱啓魯及徐水泉等。本期間繼續研究稻熱病之生態，結論出影響本省稻熱病發生之主要因子爲氣溫與稻株齡，最適發病溫度爲20℃比病菌生長適溫低，孕穗期以後之稻株抗葉稻熱病，抽穗初期對穗稻熱病較感病，因此本省葉稻熱病發病期間主要爲三、四月，穗稻熱病則爲五、六月。稻生育後期

對菌核性病害較感病。紋枯病發病率28.5%，每公頃產生二百萬個菌核，菌核切開後病原性不受影響，人工接種時菌核可連續感染 5 次以上。稻株受螟蟲爲害及黃萎病株發生較多葉鞘腐敗病。小麥銹病菌之夏孢子在室溫下經 5 日降低一半發芽率。纖維作物病害生態方面之主要成果：杜金池與程永雄報告，棉鈴黑化病組織埋入土中經12個月尙可分離到病原菌、多種田間作物爲棉鈴黑化病病原菌之寄主、棉鈴黑化病主要經由昆蟲爲害的傷口侵入。杜金池報告，鐘麻腰折病病原菌在土中15cm以下尙可繁衍、但接種源愈深發病能力愈低、病菌主要以土壤中有機物內行腐生之菌絲及菌核爲初次感染源、有寄主存在可使病原菌濃度增加25-30%。程永雄、游江海及林義勇報告，瓊麻炭疽病菌與 *Botryodiplodia* sp. 之間有協力作用。

1971年至1984年期間有關農藝作物病害生態之主要研究成果，簡錦忠及朱啓魯報告 *Curvularia lunata* 爲耐高溫菌藉傷痍感染。簡錦忠報告，露期長有利稻熱病菌感染、分別由高低溫時期分離之稻熱病菌之致病力受溫度有不同影響。簡等報告，利用田間孢子數、溫度及相對濕度做稻熱病病斑面積率預側，具有相當有效之屬相。簡錦忠及朱啓魯報告，箱育秧苗立枯病之病原菌種類多主要來自土壤及稻種帶菌。簡錦忠、曾方明及謝麗娟報告，稻田土中小粒菌核病菌之菌核數目變化大、小球菌比小黑菌致病力強、小黑菌較耐乾旱。蔡武雄報告，稻紋枯病之發生與氣象關係密切，另分別以逐步迴歸及複迴歸分析氣象變數及田間孢子數與感病型葉稻熱病斑數之關係，建立十餘組預測方程式，在本省中南部地區驗證具有可靠性。杜金池與張義璋報告，稻紋枯病第一次感染源之菌核在田水中之密度以整田至插秧期間最高、田水中菌核數會急速下降、本省第一期稻作紋枯病於插秧後一個月至一個半月期間開始發生、第二期作於插秧半個月就會發生、紋枯病靠病組織之菌絲傳染、紋枯病在田間呈聚集型分佈、發病率18%時每公頃可產生三百萬個菌核。杜金池與程永雄發現亞麻立枯病之抑病土壤、並發現芽孢桿菌與土壤抑病性有關、利用芽孢桿菌可防治作物鐮孢菌病害、栽培二期水稻後麻類腰折病菌密度大減、植物根部分泌物會促進腰折病菌生長、植物殘體抽出物對植物有害而有利腰折病菌之感染。林益昇發現落花生冠腐病發病誘因爲乾旱，灌溉可預防本病發生。蔡武雄與蔡志濃建立玉米銹病發生預測模式，經測試驗證具可靠性。

光復後至1970年期間，本所研究農藝作物病害防治方法之成果，藥劑防治以有機汞劑、有機砷劑、少數系統性殺菌劑及土壤消毒劑爲主。抗病品種之研究，1954年李學銓報告水稻苗期對稻熱病之抗感病性與本田期反應具有高相關性，1967年楊遜謙報告旱田式稻熱病圃有實用價值。

1971年至1984年期間，因有機汞劑等劇毒性農藥殘毒易引起人們罹患肝病或癌症，而陸續禁用。此時期本所篩選作物病害防治藥劑皆注重在低毒之系統性農藥。並與各地區農業改良場共同研究利用病害生態條件，尋求防治適機，降低藥劑使用量及使用次數，並提高防治效率。作物病害損失估計有助經濟防治之擬訂，稻熱病損失估計分別由簡錦忠及蔡武雄在臺中及嘉義進行，而稻紋枯病則由蔡武雄與張義璋分別在嘉義與臺中進行，兩種病害均得到直線負相關，品種間病害損失率有極大差異，可能與稻株形態及耐病性有關，蔡武雄與蔡志濃進行玉米葉斑病之產量損失估計。在抗病育種方面，於總所及嘉義分所建立稻熱病旱田病圃大量篩選本省育種中之稻品系，病圃中表現抗病之品種系再由植病系進行抗病菌幅度測定，結果顯示近年來本省新育成稻品種抗稻熱病菌幅度甚廣。邱善美與鄧耀宗曾培育多品系品種期能抗稻熱病，雖未達理想並有中斷，但已啓發本省多品系抗病育種之工作。纖維作物方面，杜金池、程永雄及王瓊英等人從亞麻立枯病田中選取「臺中選一號」抗病單株，在亞麻立枯病圃中採用系譜法及集團選拔法，育出優良抗病品種，於1978年3月8日命名爲「臺農選二號亞麻」。

未來展望

本所未來農藝作物病害研究之主要方向有三。第一爲抗病遺傳及抗病育種之研究，抗病遺傳及育種研究由農藝與植病兩方面合作，探討作物抗病基因與病原眞菌致病基因間之相互關係。第二爲繼續研究耕作及作物環境對病害之影響，擬訂病害發病或流行模式，藉以研擬經濟防治策略。第三爲研究病菌生態，由病菌與田間微生物間之相互關係，研擬有益菌之利用防治病害，降低化學藥劑使用及保護本省生態環境，增加農業之永續性。