

對植物病害之生物防治應有的認識

■葉俊巖

一、何謂生物防治

生物防治是藉作物、環境或有關的農耕管理，利用一或多種微生物（未必是拮抗菌）以降低病原，而達病害防治的策略，並不是新興科學，早在1921年美國人哈特利運用點黴菌等十三種真菌防松樹苗腐病就已開始了植物病害之生物防治研究。生物防治曾蔚為風潮，曾經，或正參與研究的人員不下數千人，至今日仍有大量研究報告發表，但真正達實用階段者並不多，且多數局限於溫室內小面積使用，期效也不長，因為生物防治仍存在許多不明的限制因素。早期因化學工業尚未發展，生物防治是補化學防治之不足，而現在則是為了避免製造與使用農藥對環境的破壞，與避免病原的抗藥性問題，背景已變遷。本文將就生物防治應有的認識，與易面臨之問題作初步之介紹，以期建立正確之生物防治觀念。

二、生態環境與生物防治

生態系裡各生物間的互利、競爭或拮抗等互動關係複雜，呈動態平衡，導入拮抗菌也是對環境的衝擊，同樣可能破壞生態環境，因此美國評估審核生物防治使用之拮抗菌與策略的機關是環境保護署，而非農業部，值得我們深思。雖缺乏抗菌的環境病害容易發生，但導入拮抗菌未必解決問題，拮抗菌需良好的增殖與導入系統來建立族群，以抑



制病原，但到目前仍缺乏普遍適用的方法，甚至操作不當還會加重病害。如以木本樹皮堆肥培養木黴菌，若醱酵管理不當，則殘留之纖維素因利於立枯絲核菌，施用後反使病害更嚴重。介質（尤其是無土介質）若添加碳化植物體，則拮抗菌分泌之抗菌物質會被吸附而失效，另一方面，碳化植物體多呈鹼性，但多數拮抗菌，如木黴菌或黏帚黴菌卻嗜酸性環境，因而難以發揮效力。拮抗菌能否在植（作）物體表（地下部則為根圈）建立據點（或稱纏據）以保護植物，則深受植物之分泌物，以及分泌物因形成的微生物相所影響。而這些影響因子仍未十分瞭解。

三、化學藥劑與生物防治

化學防治可在短期內達高度的防治效果，但會破壞環境與衍生抗藥性問題，此外，藥劑無法辨識病原或有益微生物，施藥後有益微生物（或拮抗菌）同時被殺滅，如免賴得、貝芬替之類藥劑，百萬分之一即抑制常

見的拮抗菌，但抑制病原之劑量卻較拮抗菌高十倍以上！例如防治花生葉斑病的藥劑，因雨，或澆水沖入土中，雖極微量，但足以殺死木黴菌，但白絹病菌卻更耐藥劑，病原因失去牽制而加重危害，已在美國證實。另外病原族群重建的速度往往較有益微生物快，所以我們常發現所謂的「特效藥」，田間防治效力往往難以維持。生物防治是利用微生物間之競爭、寄生、抗生等作用，須適當的環境配合，且效果較慢，抑制率也難較化學藥劑防治高，其實不論生物防治或化學防治，過高的要求均會使病原因選汰壓力而產生抵抗性族群，同時也意味更高的成本，實際利潤應詳加評估，因此對合理的防治也要有正確的認識，以免生物防治再蹈藥劑防治的覆轍。

四、生物防治衍生的問題

注意！生物防治也有不良效應。採行生物防治的大豆田減產，是因固氮根瘤菌被拮抗菌抑制，綿羊吃了實行病害生物防治的牧草後，腸胃道內的纖維分解細菌被木黴菌抑制，牧草無法消化而產生厭食症，均有報告記載。所以鮮食之蔬果類若採生物防治，是否會抑制人的腸道細菌而造成維他命缺乏症，實不容忽視！黏帚黴菌分泌之抗生素對藜科雜草與棉花苗具毒性，會抑制生長甚至致死，善加利用可發展生物性除草劑，操作不當則與藥害無異，在美國也有報告。因此我們對生物防治的整體價值要作正確的認識與

客觀的評估，不可因執著而盲目。

由於生態系裡各種微生物間的代謝，與物質循環具微妙而緊密的關連性，所以生物防治應該是功能性的組合，但導入不當的微生物組合族群，或方法偏差，則病害可能更嚴重！表面上似乎解決一項問題，事實上可能衍生更多新的問題！在生態系長久失衡病害嚴重之農地，休耕可能是最好的方法，讓自然界發揮天然的修復力。當然，可能要很長的時間，也許數年，或十幾年，甚至更久，但總比製造問題要好。

五、結語

生物防治不是狹義的導入拮抗菌，與其說生物防治，不如說生態管理。其實每個人，隨時都可以作，也應該作，最簡單的原則是不作過高的防治要求，也不追求無必要的高產量，要以維持生態系天然的生物多樣化為考量，而不是局限於抑制性的手段。永續農業是目的，有機農業是眾多策略中的一種，整體的農業操作，其實都關係著成敗。本文提出負面的因素並不是反對生物防治，是因作者發現很多人對生物防治過度憧憬，致作法有些偏矯，尤有甚者，利用農友對生物防治之熱誠以謀利，實不足取，借用庫克與貝克於1983年在他們所著的「生物防治的本質與實務」一書的引言：「生物防治是運用現有資源以提高作物生產力的策略」，希望大家能詳細思考其含義，或許有助於大家對生物防治有正確的認識。 ■