養蜂農朋友們請參加蜜蜂抗病育種工作

廖光正　　謝豐國

本省養蜂，和世界其他地區的養蜂一樣，深受病蟲害之苦，為害最嚴重的病蟲害，除了寄生性的蜂蝨以外，大概該以白堊病和美洲幼蟲病兩種最重要了！

白堊病俗稱乾蝦．由 Ascophaga apis 等幾種真菌所引起，病死的蜜蜂呈硬塊如木乃尹，外表包著白色菌絲，久放以後菌絲長出黑色孢子，使屍塊呈黑色。白堊病的防治藥劑通常使用食品防腐劑己二烯酸（岑木酸，Sorbic acid ），摻在糖水中餵食。

美洲幼蟲病，俗稱爛蝦，由細菌 Bacillus Larvae 所引起，典型病徵為蜂房封蓋穿孔發臭，其內幼蟲屍體粘稠，用牙籤插入攪動可拉出長長的粘絲．防治藥劑通常用四環黴素類的抗生素．也是摻在糖水中餵食，或噴在巢片上（syrup spray），利用蜂蜜彼此清潔身體時吃下。

蜂箱內營養物質豐富，蜂群又有調節溫度和濕度的習性使蜂箱成為最好的微生物培養箱，很適合病原微生物的增殖。白堊病和美洲幼蟲病都會傳染，如任其肆虐，足以造成蜂群死亡，嚴重影響蜂農收入，為保障蜂農收益，防治措施是絕對必要的。

然而使用上述腐劑或抗生素等進行防治，容易使這些藥劑殘留在蜂蜜、蜂王漿等蜂產品中，被消費者抵制，甚至造成外銷退貨的重大損失。所以，如何有效防治這兩種病，而又不造成藥劑污染，成為養蜂業者的極大考驗。

在尋找良好的防治策略時，我們先考慮一下蜜蜂能在自然界活下來的事實。野生蜂蜜在沒有人類協助下能存活，見其本身就有對抗這兩種病的能力，只是抵抗性有強弱的差別。如果我們能選擇抵抗性強的蜂群養，對藥劑的依賴就可以減少，防治工作可以事半功倍。

問題是，怎樣可以找出對這兩種病有抵抗性的蜂群呢？我們注意到這些病在一些季節發生較多，在另一些時候發生較少。發生較少的時候大抵是蜂群比較強壯的時候。如果仔細觀察，還會發現有許多死蜂墜蜂箱底，或掉在蜂箱門口的地上。生病的蜜蜂也常被趕出箱外。可見蜜蜂本身對病死蜂有分辨與清除能力，這種清除能力和蜜蜂對病蟲害抵抗力應該有關。

這個問題，使我們注意到「蜂群的抗病性是一種與遺傳有關的清潔行為」，引導我們去發展檢測蜂群的抗病性強弱的技術，然後留下抗病性強的蜂群進行育種。這種觀念極為自然，所以很早就有人想過了。

１９３５年，派克（O.W.Park 和他的兩個同事首次證實這種想法可行。他們育成抗美洲幼蟲病的蜜蜂，在一個蜂場繁殖後，於１９５０年代銷售到全美

國。其檢測蜂群抗病性的步驟如下：

（1）春天在被感染的巢片切取長寬各５公分的小方塊，至少含１５０屍塊。

（2）把要測試蜂群的巢片一邊切下同樣大小的小方塊。

（3）用感染的小方塊補在巢片切下的空位。

（4）入秋後再檢查蜂群，選出沒有罹病者。

１９４１年，他們又用這種方法檢測１００個蜂群，結果０％有不受美洲幼蟲病為害。所用蜂群都是自交配而來，沒有使用任何人工授精技術。

１９６０年代，羅申布樂（W.Rothenbugler）和他的同事湯普生（V.Thompson）以及幾個研究生在美國愛渥華州和俄亥俄州研究蜜蜂對美洲幼蟲病的抵抗性。他們發現２個隱性基因，同基因型（純結合）的工蜂會把美洲幼蟲病的屍塊咬掉而除去感染源，這種行為抵抗性的基礎。他們稱之為清潔行為。他們還發現不用美洲幼蟲的屍塊，用封蓋中死亡的蜂房一樣有效。他們分別育成了具有清潔行為，及沒有該行為品系。可惜後來具有清潔行為的品系斷掉了，又沒有在別的蜂場保留該品系，所以就失傳了。無論如何，他們有二項重要成就：（1）証實清潔行為可為防治美洲幼蟲病和白堊病的共同機制。因此有可能一舉兩得。（2）篩選抗抗病蜜蜂品系可用死蜂代替帶有活病原菌的蜂屍。因此不但像一般死菌疫苗比活菌疫苗安全，而且更省時省事，在任何時候都可以進行試驗。

其後，泰伯（S.Taber）和濟林(M.Gilliam)博士一起研究白堊病，他們猜測能清除蜂巢內美洲幼蟲病的蜜蜂應該也會清除白堊病，想証實一下，但是拿到有清潔行為遺傳因子的蜜蜂品系。泰伯只好自己動手從頭篩選。他自信可以成功，理由是這種抵抗性的基因應當廣泛分佈於自然界，因為具憑受性的蜜蜂應該早就死光了，能活下來的族群必然多少都累積抗病基因。所以想要清行為的基因，只要動手找就會找得到。他的蜜蜂是自然交配的，可以有較多變異供篩選。至於方法，羅申布樂已經指點出一條明路，就是利用死蜂房。要得到死蜂房，最簡單的辦法就是把活蜂冷凍。

於是１９７５年，泰伯從活的封蓋蜂巢切了１５塊邊長５公分的小塊，裝進塑膠袋裡，放進冷凍櫃。第二天，他拿出已經被凍死的小塊蜂巢，嵌入要測試的蜂群的巢片裡。然後每天調查屍塊是否已經被清除。結果試了４０個蜂群，２４小時內尚無清除完畢者，４８小時已經有個蜂群，其餘的需要５天以上才能清除完畢。就用這套方法，泰伯找到能夠抵抗白堊病和美洲幼蟲病的蜜蜂品系。

１９７９年，他又試了２５群蜂，結果一樣成功：其中４群有清潔行為。

１９８６年，牛頓（D.Newton）和歐塔西斯基（M.L.Ostasiewski）發展不必切塊而能得到死蜂的方法。他們取出封蓋巢片，把要弄死的方塊區域用筆標記清

楚，接著用針插入蜂房把裡面的蜂兒殺死。然後放回巢片，以後每天檢查，直到死蜂房都被清除為止。這種方法要一孔一孔殺死蜂兒，比較耗時間，和前述切塊法比較何者較省工仍是見仁見智。

１９９２年亞洲蜜蜂及蜂螨會議在泰國曼谷舉行，會中濟林博士強調白堊病孢子有殼保護又有相當長的壽命，化學藥劑很難達到防治效果，選育抗病性蜜蜂品系是良好的防治對策。同會議中，德國的O.Boeck,inf and W.Drescher報告西洋蜂的清潔行為有除掉蜜蜂蟹螨的能力之間有極高的正相關。泰國的W.Rath也在進行清潔行為之抵抗性西洋蜂育種，以對抗白堊病和蜜蜂螨類。

這種篩選抵抗白堊病和美洲幼蟲病的蜜蜂品系的方法，在台灣的可行性相當高。因為（１）蜜蜂遺傳岐異度夠，即蜂農普遍在自己蜂場育王，不像美國普遍買蜂授粉。（２）有實際需要，白堊病和美洲幼蟲病都急需抗病性品系。（３）方法簡便，蜂農自己都可以試。只要熱心肯花時間去做即可。（４）篩選後育王方便。台灣蜂農大都會育王技術，可期在短時間內將整個蜂場都換成抵抗性品系。（５）多處保育不易斷種。所得抵抗性品系可保存於許多民間蜂場，不至於像前述美國育成後只保存於一處而失落。（６）可配合台灣豐產品系。生產蜂王漿或蜂蜜效率高的品系，此抵抗性篩選應不影響原來生產力。 （７）非破壞性方法，不導入病原，所以沒有引起蜂群發病的危險，試驗所需殺死蜜蜂不超過２００隻，對蜂群幾乎沒有不良影響。（８）篩選時間規模性及規模彈性大，可以在採蜜或蜂王漿等農忙時間以外才做，規模有３０箱即可，多則更見效果。只要蜂農們大家起而行，相信不必太久，一個蜂場的所有蜂群便可以完全用抵抗性品系取代，就能改善自己蜂群對白堊病和美洲幼蟲病的抗病力，增加養蜂收入。

詳細的篩選技術，直接引用前述美國篩選抵抗性蜜蜂品系方法，應該會有效。不過台灣的蜜蜂習性和養蜂管理方法和美國畢竟有所不同，所以我們把這套篩選技術從材料和方法上都加以改良，並用更廣大的遺傳岐異度，邀請熱心的蜂農一起來做。這只是第一階段；預期參加的蜂農可以目睹篩選抵抗性品系的成績。接著我們還有幾個階段的試驗計畫，可以使這一批初選抗性品系的蜜蜂更上一層樓。