

如何應用毒素病原菌防治松毛蟲？

應之璘

月三日前後二次前往新竹縣新豐鄉松類示範造林地內，曾就幼齡臺灣松毛蟲五百餘條作毒素病原菌接種試驗，二十一日後於臺灣大學昆蟲研究室作松毛蟲病理剖觀察，結果發現臺灣松毛蟲對日本產松毛蟲毒素病原菌的感染與發病情況，完全和日本產松毛蟲相同。

臺灣松毛蟲為中北部地區國公有林松類造林的最大敵害。松毛蟲食害松葉，不但影響松樹發育生長，於發生猖獗時，可使大面積松林全部毀滅，尤以十年生左右的松樹或密植的松樹，受害最為嚴重。就樹種來說，以琉球松受害最厲害，馬尾松、濕地松次之，黑松受害較少。

生物防治的特殊意義

松毛蟲繁殖力很強，但在自然環境中，常遭受許多天然敵害的侵襲，因此其實際繁殖情形亦受相當的抑制。一般利用此天敵以防治蟲害的方法，稱為生物防治。如以生物防治松毛蟲，是為最有效、經濟，而且天然性的防治，對於高等動物和林木完全無害，所用病原不受藥劑影響，所以可與藥劑防治同時進行，昆蟲對它不產生抗性。反之，應用地特靈、賽文等藥劑防治時，殺蟲率雖可高達九〇%以上，但因本省氣象因子關係，經噴藥後二、三月害蟲重行發生，且本省北部地區造林面積廣闊，交通不便，致攜帶防治藥劑及噴霧器用水僱工等種種問題，需費至鉅，實非理想之防治方法。

應用白殭菌和毒素病原

用以防治松毛蟲的病原微生物，目前已發現有十六種，細菌一種，真菌十二種，毒素病原菌二種，原生動物一種；而病原性最強且分佈最廣的是真菌中的白殭菌，另一種為細胞質型多角體毒素病 (Cytoplasmic Polyhedrosis virus 亦即 Smithia virus)。

白殭菌對松毛蟲任何一世代各蟲期都可以發病，尤於蟲害大發生時，其發病和感染情形最為激烈。又白殭菌很容易形成孢子，此孢子藉風力迅速傳播蔓延，這就是松毛蟲自然死亡的主要原因之

一。毒素病原菌 (Smithia virus) 僅能在松毛蟲的中腸內形成許多多角形包含體 (Inclusion body)。

毒素病原菌，而不能侵入蟲體皮膚，病原菌都隨排泄物而排至地上而傳播，所以在自然界傳播能力很低，可說幾乎不能自然傳播，必須藉人工將患病松毛蟲體磨碎後，再噴佈於松葉上，使健全松毛蟲食之，始能傳播繁殖。

關於應用白殭菌防治松毛蟲，年來經林務局積極推廣利用，已有顯著效果，過去松毛蟲劇烈為害地區如新豐、瑞芳、基隆、礁溪、石牌等地松類造林地松毛蟲業已斂跡，為害已不再嚴重。

利用毒素病原菌防治森林害蟲，自一九五〇至一九六〇年間，世界先進各國即開始試驗研究，年來日本應用毒素病原菌防治松毛蟲很有效果，為引進此種新興毒素病原菌，承蒙中國農村復興委員會邀請日本農林省林業試驗場九州分場保護部長小山良之助博士攜帶寄生在日本產松毛蟲體上的毒素病原菌前來協助並指導。小山博士抵臺後，即由農復會與林務局派員陪同觀察本省松類造林及病蟲害防治工作，並於去(五十六)年十月二十七日及十一

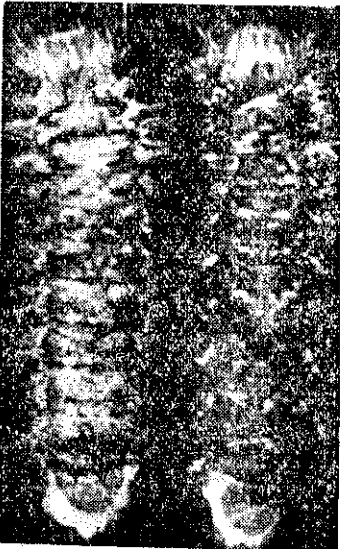
臺灣松毛蟲接種病毒病原菌 (Smithia virus) 後感染所發生的主要病症，乃在松毛蟲中腸圓柱細胞的細胞質內，形成大量的多角形包含體 (Inclusion body)，致使細胞逐漸崩壞，終使蟲體死亡。

毒素病原菌的最新試驗

本試驗的結果，可說業已成功。每一袋中的活松毛蟲，經逐條在高倍顯微鏡下觀察，其受毒素病原菌 Smithia virus 的感染率，第一次達九〇·九%，第二次達九三·七九%，而其他活松毛蟲經檢查恐係受蘇力菌 (Bacillus thuringiensis) 的感染。檢查死亡松毛蟲五十四條中，其中有二十二條在高倍顯微鏡下顯現毒素病原菌 (Smithia virus) 的感染，至於其他死亡的松毛蟲，雖在顯微鏡下未有發現毒素病原菌，此因死亡時間過久，排泄物過多，致色較濃難以發現。總而言之，本試驗的殺蟲率已達九八%以上。



松毛蟲感染毒素病原菌



松毛蟲排泄物白菌

噴射毒素病原的方法

松毛蟲發生最盛時，可噴射毒素病原菌於集中蟲害處，俟二十一日後將所有死蟲、活蟲收集磨碎。二百頭老齡松毛蟲重約一公斤，加水二公升使成1×10⁶個多角形包含體濃縮液，使用時再加水四百公升，可以防治一公頃松類造林地。

噴射毒素病原菌在松樹針葉上，因紫外線能影響多角形包含體 (Virus inclusion body) 的效果，所以以噴後能迅速被蟲體吞入，最易使松毛蟲感染發病。

由此觀之，應在幼蟲盛食期噴射收效最大，普通老齡幼蟲食量要比其他齡期幼蟲要大數倍以上，亦即老齡幼蟲食量約佔其他各齡蟲期所食葉量的八〇%。經接種後，毒素病原菌在寄主體內的增殖，也常受外界氣溫高低和環境因子的影響，所以噴射多角體時，應選擇氣溫較高的季節施行 (一般以攝氏三十度) 或害蟲活動最盛時噴射為最合適。

在日本防治松毛蟲，每公頃噴射 1×10¹¹-5×

10¹¹ 個多角形包含體 (Virus inclusion body) 即可。對松毛蟲發生密度低的地區，以 1×10¹¹ 個多角形包含體為最適，然在蟲害發生密度高之地區最少要噴射 5×10¹¹ 個多角形包含體為適。大發生時和藥劑防治併行施行，可能收效更好。在松毛蟲發生密度低的地區內，僅噴射毒素病原菌防治則難獲良好效果，必須與其他防治方法配合最為適宜，而在自然環境中發生最普遍的病原菌為真菌中的白殭菌 (Beauveria)，所以如與白殭菌同時施用，可獲雙倍效果。

怎樣培養毒素病原菌？

培養毒素病原菌的方法，目前仍利用捕捉活松毛蟲噴射毒素病原菌使之感染，即所謂生體增殖法。本法為在害蟲防治前在造林地內大量捕捉老齡活松毛蟲，依照上述試驗方法每一紗布袋內放飼老齡松毛蟲二百頭，將噴有 1×10⁶/ml. 的多角形包含體 (Virus inclusion body) 的新鮮松葉放入袋內給蟲食用，並將此袋掛在林內飼育，約經三週後，

不論松毛蟲的死活數目，取出磨碎，多角形包含體在一頭老齡幼蟲可形成 5×10⁶ 個左右，以一袋裝二百頭松毛蟲計算，則可獲得多角形包含體為 1×10¹¹ 個，此種多角形包含體相當於防治一公頃所需量。

至於如何計算磨碎液內含有多少多角形包含體，則須用血球計算器測定。

混用不同種病原微生物

毒素病原菌白殭菌 *Beauveria virus* 及蘇力菌等混合噴射防治松毛蟲時，由於病原種類不同，所以在寄生體上的發病部位亦各不相同。混合噴射可能獲得治蟲相乘效果，但不宜與化學藥劑混合使用，惟在噴射藥劑之後，再噴射微生物治蟲，在害蟲防治上則具重要意義。

農友們！如你們的造林地發生松毛蟲害，需用毒素病原菌 (*Smithia virus*) 或白殭菌 (*Beauveria*) 時可向林務局造林組洽領。

洋菇栽培床底內襯技術的改進

林秋男

本省以往栽培洋菇，多以稻草做為菇床床底的內襯。稻草不容易消毒，做為菇床床底內襯，常為菇床帶來雜菌或害蟲，成為本省洋菇低產原因之一。同時稻草會腐爛，到了洋菇栽培末期，常因其腐爛而失去內襯作用，使菇床下陷。再者，稻草無保濕作用，所以菇床底層約有四分之一厚的堆肥，每因乾燥過度而無法使洋菇菌絲在此生長。

為了改進上述種種缺點，省農會外銷加工物組於五十五—五十六年期在省農會洋菇舍內進行以塑膠布

代替稻草做為洋菇菇床內襯的試驗，因其結果良好 (請參看「豐年」十七卷第十六期「洋菇栽培技術改良特輯及十七期」，乃於今「五十六—五十七」年洋菇栽培期間，在中南部后里、大甲、通霄、名間、林內、溪州、鳳山和新營等地，選定林石坤等九戶農家舉行示範。根據最近的調查，這一示範的成績也很好，相信這一方法將為本省洋菇生產事業帶來更多的利潤。

洋菇堆肥是在去年十月間上床的。堆肥上床後，有的會發熱，有的在

下層有水份發生，但這對洋菇的生長並無不良的影響。到一月間再度進行調查時，以 P 型膠布做內襯的均無雜菌發生，菌絲生育非常良好，透過透明的塑膠布，可以看到洋菇菌絲長滿菇床床底的情形。

由於塑膠布的保濕作用，示範菇床的堆肥尚能保持原來的濕度，而以稻草和蔗葉為內襯的，堆肥濕度已開始逐漸減少。兩者之後期產量，必有顯著之差異。又因塑膠布有保濕作用，所以在嚴寒之時，或氣溫較冷之地，均無洋菇提早開傘之情形發生，品質因而提高。

另一方面，這九戶示範農家也提出了有關這一方法的改進意見兩點，可供明年擴大推行時的參考：

(1) 塑膠布易於滑動，為施工方便計，其寬度須比菇床稍大。一般菇床寬度為五尺或三尺，所以塑膠布之大小應為五尺五寸或三尺三寸左右為宜。

(2) 目前推廣使用塑膠布厚度為〇.〇四五公厘，如能改用〇.〇三公厘者，則可降低成本三分之一以上。