

積穀害蟲傳播與防治

農業試驗所 應用動物組 姚美吉

一、前言

台灣最主要糧食作物為稻穀，栽培面積在103年約27.1萬公頃，糙米量約140萬公噸，產值約414億元。近年來政府推動濕穀收購，透過各地區農會或碾米廠之稻穀乾燥中心進行濕穀烘乾，再進倉貯藏。稻穀收穫後約75% - 80%成為自營糧，其他20% - 25%由政府會輔助收購成為公糧。因自營糧主要由農會或碾米廠自行收購貯藏，供應當期之民生需求，貯藏期約3 - 6個月，大部分貯藏於18°C下冷藏筒中，少量以太空包裝方式常溫貯藏，害蟲之為害相對輕微。而公糧部分，於收購後置於穀倉貯藏，大部份放置於常溫倉，少則半年，長則2年以上，累計之貯藏量常達50萬噸以上，在貯藏期間有害生物之為害，如昆蟲、老鼠、鳥類等，常是管理者最大難題，其中又以昆蟲之為害更為嚴重。以往管理常於害蟲嚴重為害後，才開始規劃蟲害防治，其穀物損失已達2% - 5%。若以貯藏時期損失2%計算，每公斤稻穀約23元，其經濟損失約達1.7億元以上。

因此在貯藏期間如何減少積穀害蟲之傳播，並適時進行防治，將能有效降低害蟲之為害。本文將從預防勝於治療角度，從稻穀進倉前、進倉貯藏等階段之防治管理規劃著手，提供穀倉管理者之新管理思維，希望管理者有治本的防蟲管理規劃，以確實解決長久以來之穀倉嚴重蟲害問題。

二、積穀害蟲主要傳播途徑

公糧穀倉管理者，常發現稻穀進倉約3個月後，就逐漸有害蟲危害。這些害蟲到底從田間就被帶來，或是穀倉自己養的呢？我們就從田間及穀倉主要害蟲來分析，以台灣歷年來水稻田間栽培，最主要之害蟲為褐飛蟲、黑尾葉蟬、二化螟、三化螟、瘤野螟及水象鼻蟲，而這些害蟲卻未在倉庫中發現。而倉庫中主要害蟲，如穀蠹、米象、麥蛾等，同樣在水稻田間要找到，亦極為困難。以往僅曾於再生稻栽培田區，發現少量麥蛾危害。主要因田間及穀倉害蟲之危害習性及生態環境，都有極大差異，導致牠們各自站地為王，互不侵擾。因此當濕穀進倉烘乾之時，害蟲數已全然歸零。若穀倉管理，能讓其他積穀害蟲無法侵入，照道理應完全不被為害。那為何最後穀倉會發生嚴重蟲害呢？這些害蟲到底藉由哪些途徑進行傳播呢？綜合現階段台灣倉庫的實際狀況，大致可歸納程下列狀況：

1. 稻穀乾燥機在新穀乾燥前未先清除殘穀，導致濕穀在乾燥期間就受殘穀中之害蟲侵入為害，並隨之進入穀倉。
2. 放置新穀之倉庫，在舊穀清倉後，未全面性進行防蟲處理，如倉庫內壁、角落、樑柱、木板等縫隙間，經常有害蟲存在。導致原有害蟲在

新穀放置後，尾隨侵入新穀中為害。

3. 放置新穀之倉庫，有部分會習慣在倉底預先鋪設穀殼，以避免底層穀物接觸地面受潮。而穀殼一般都未經防蟲處理，尚含有許多害蟲，當穀物堆積後，害蟲即遷移到新穀中為害。
4. 集中型穀倉在同一處就包含多間穀倉，以貯存多期稻穀。而倉與倉常為面對面，距離甚近。其出入口完全開放，使害蟲自由進出，讓舊穀之害蟲源很輕易轉移到另一倉之新穀中繼續繁殖。
5. 同一間穀倉因倉容不足，必須放置不同期別稻穀時，舊有之期別稻穀中害蟲，亦容易傳播到新置入之新穀中。
6. 力霸式穀倉因其穀倉面積甚大(超過500坪以上)，常放置多期稻穀，各期稻穀均未彼此區隔，導致舊穀之害蟲亦可輕易傳播到新置入之新穀中。
7. 舊穀在清倉碾製時，從原貯藏倉轉移到碾製區時，舊穀亦隨之遷移至碾製區之稻穀倉中。
8. 當穀物買賣後，原倉庫之害蟲源亦會在運輸過程中，透過運輸工具(如穀物輸送帶、卡車、火車、船倉等)將已有害蟲帶至另一處穀倉。
9. 新穀在裝袋時，使用未經害蟲防治處理的舊袋子，其中殘留的害蟲又可持續為害。

由以上傳播途徑可知害蟲從舊穀侵入於新穀中，都是管理者未將舊穀與新穀之間進行阻隔，導致害蟲透過這些途徑，能輕易轉移侵入新穀。所以只能說穀倉之蟲源是穀倉自己養的，端看你的態度，就影響之後蟲數之多寡及稻穀之損失了!

三、主要害蟲的外觀與生態

1. 穀蠹 (*Rhyzopertha dominica*) (圖 1)

是公糧穀倉最常見之害蟲，屬鞘翅目(Coleoptera)長蠹蟲科(Bostrichidae)昆蟲，在 28 °C 下完成一世代約 36 日。雌蟲交尾後產卵於稻穀穎殼上或米穀粒間。幼蟲能咬破稻穀的穎殼直接侵入為害，屬初級害蟲。是稻穀倉最主要害蟲，為害後使其他次級害蟲伴隨發生，對穀物損失造成嚴重影響。成蟲喜於每日黃昏約 5 點，於倉庫內外飛翔進行繁殖交配。



2. 米象 (*Sitophilus oryzae*) (圖 2)

屬鞘翅目 (Coleoptera) 椰象鼻蟲科(Dryophthoridae)昆蟲，害蟲成長受溫度影響極大，在 27.2°C 時每世代需 25 天，在 17°C 時需 92 天，在 13°C 時成蟲幾乎呈現不活動狀態。成蟲以口器將糙米嚙成深孔，轉身產卵孔內。幼蟲自孵化後，即向穀粒取食，蛀穿成彎曲隧道而成長。當成蟲將卵產於稻穀穎殼外時，孵化之幼蟲無法自行咬破穎殼侵入為害。因此當稻穀穎殼完整時，此蟲是無法侵入繁殖為害。但現今收穫過程及稻穀烘乾流程均大量以機械化處理，



導致稻穀破損率有明顯提升現象，因此米象在稻穀倉之為害亦有增加趨勢。在稻穀倉中另一姊妹種玉米象 (*Sitophilus zeamais*) 亦常混合發生，外型極為類似。依以往調查結果，傾向米象在稻穀倉比例較高，雜糧倉則以玉米象居多。

3. 玉米象 (*Sitophilus zeamais*) (圖 3)

屬鞘翅目(Coleoptera) 椰象鼻蟲科(Dryophthoridae) 昆蟲，與形態與生活習性均與米象極為類似，除利用分生技術鑑定外，亦可以形態差異鑑定。其差異為：a. 玉米象體型較米象為大，顏色較米象深，呈赤褐色至黑褐色。b. 前胸背部密佈圓形刻點，較不規則，中間無光滑線。而米象之前胸背部密佈圓形刻點分佈較規則，中間有光滑線。c. 雄蟲交尾器的背腹面扁平，有兩條明顯縱陷痕。而米象之背腹面較厚，且背面呈圓形隆起。



4. 擬穀盜 (*Tribolium castaneum*) (圖 4)

屬鞘翅目(Coleoptera) 擬步形蟲科(Tenebrionidae) 昆蟲，儲穀經加工後成為粉類製品儲藏時，此害蟲常造成嚴重危害。成蟲會分泌臭液，常造成危害穀物有異味，大量危害後常使穀物結塊，而導致穀物變質不能食用。



5. 角胸粉扁蟲 (*Cryptolestes ferrugineus*) (圖 5)

屬鞘翅目(Coleoptera) 姬扁甲科(Laemophloeidae) 昆蟲，為次級害蟲，常於初級害蟲危害後，產生粉屑後引起此蟲發生危害，粉屑愈多繁殖率愈強。且好發於高濕環境。孵化幼蟲由糧粒破損處蛀入糧粒內，尤喜侵入胚部。當食物充足時，幼蟲通常有四齡，潛伏蛀孔內取食並化蛹，至成蟲羽化脫出。



6. 鋸胸粉扁蟲 (*Oryzaephilus surinamensis*) (圖 6)

屬鞘翅目(Coleoptera) 細扁甲科(Silvanidae) 昆蟲，屬次級害蟲，與角胸粉扁蟲生活習性相似，當粉屑愈多則此蟲發生愈頻繁。幼蟲性活潑，嚙食穀物外部或侵入其他害蟲所穿的孔隙中，尤喜取食胚芽。幼蟲在夏天2周即充分成長，成長的幼蟲以粘質分泌物，將碎米綴成繭狀覆蓋物，化蛹其中。幼蟲發育因溫度和營養而異，在適宜環境2~3周，不適環境可長達4個月。



7. 背圓粉扁蟲 (*Ahasverus advena*) (圖 7)

屬鞘翅目(Coleoptera) 細扁甲科(Silvanidae) 昆蟲，主要在糙米倉發生，當環境濕度偏高時，常伴隨茶蛀蟲及腐食酪螨造成危害。成蟲、幼蟲喜食霉菌，但不變霉的貯穀、油料等也能被為害。成蟲壽命一年以上，行動活潑，善飛。



8. 麥蛾 (*Sitotroga cerealella*) (圖 8)

屬鱗翅目 (Lepidoptera) 旋蛾科 (Gelechiidae) 昆蟲，為稻穀最常見且危害最嚴重之鱗翅目害蟲。在常溫狀況下，一世代在稻穀平均發育期約36天。雌蟲產卵於穀粒表面，幼蟲能直接危害稻穀，害蟲發生後常引起其他次級害蟲之危害。主要危害表面之穀物，深層穀物此蟲不易穿透危害。此蟲對溫度的適應性較強，在18°C低溫倉，此蟲亦能繁殖為害。



9. 外米綴蛾 (*Corcyra cephalonica*) (圖 9)

屬鱗翅目 (Lepidoptera) 螟蛾科 (Pyralidae) 昆蟲，為糙米、白米或麵粉廠常見之鱗翅目積穀害蟲，常在碾製環境的碎米或碾米設備中繁殖。主要為幼蟲為害，成蟲於交配後產卵於穀屑或糙米外表面，孵化幼蟲侵入穀屑堆中或袋內米中吐絲結成厚絲網，使穀及米結塊，幼蟲潛伏其內取食為害甚嚴重。幼蟲有同類相殘的習性，也常被擬穀盜的幼蟲、成蟲所捕食。



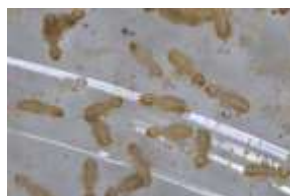
10. 粉斑螟蛾 (*Cadra cautella*) (圖 10)

屬鱗翅目 (Lepidoptera) 螟蛾科 (Pyralidae) 昆蟲，幼蟲喜愛嚙食穀粒之胚芽部或表皮，在穀物表面吐絲結繭藏於其中。日久因所排糞便，造成穀物發臭及變質。此蟲不只為害糙米及雜糧等穀物，亦為蒜球儲藏之主要害蟲。



11. 茶蛀蟲 (*Liposcelis divinatorius*) (圖 11)

屬啮蟲目 (Corrodentia) 書蝨科 (Liposcelidae) 昆蟲，此蟲在乾燥環境不能生存，在糙米中發生普遍，卵散生於碎屑及縫隙間，卵外被有黏液層，其上附有塵埃或米糠，故不易發現。幼蟲經28~42日即成長為成蟲，具強負趨光性及群聚性，日間潛伏在背光處，夜間活動且活動力強，常在7~9月間大量發生，喜高濕環境，在進口糙米倉常伴隨腐食酪螨發生，大量危害後造成糙米發黴，導致變質。



12. 腐食酪螨 (*Tyrophagus putrescentiae*) (圖 12)

屬蟬蟎目 (Acarina) 粉蟎科 (Acaridae) 昆蟲，溫度愈高，相對濕度愈高，甚至達100%，發育期愈短。在30°C，相對濕度80%下，從卵期至成蟎期合計13.8天。若相對濕度提升至100%下，卵期至成蟎期僅10.8天。此蟎發育的低溫臨界值約7~9°C，高溫臨界值約35~37°C，適合繁殖溫度在20~30°C之間。行動迅速、活潑，喜群集，因其長剛毛妨礙爬入裏層，通常活動於被害物表層，尤其是麵粉類。此蟎因繁殖期短且產卵量最高達527粒，因



此當發生危害後，族群發展極為快速，危害狀有明顯痕跡，袋下層常因蟎群聚有如沙堆狀(圖13)。此蟎普遍發生於高溫多濕季節，且倉庫通風不好時，發生更為嚴重，此蟎能忍受的最低相對濕度約為60%。



(圖13)

四、害蟲防治方法

1. 燈光誘引法：利用昆蟲趨光行為，以特殊光波對積穀害蟲誘殺。依調查結果對主要害蟲穀蠹有極佳效果，另外對次級害蟲角胸粉扁蟲 (*Cryptolestes ferrugineus*)及背圓粉扁蟲 (*Ahasverus advena*)亦有極佳誘引效果。雖無法完全滅絕害蟲數量，卻有延緩害蟲發生的果效。利用燈光誘引方式，最高可在公糧穀倉在兩周內誘引達 5 百萬隻害蟲記錄(圖 14)。本所將研發發光二極體 (Light-emitting diodes, LED) 誘蟲器(圖 15)，對稻穀倉害蟲穀蠹有極佳誘蟲效能。除了節能外，更具害蟲防逆逃設計，已獲得專利。電源亦使用直流電模式，未來在穀倉長期使用，安全性更提升。



(圖 14)



(圖 15)

2. 費洛蒙法：藉由專一性之費洛蒙，可針對特殊害蟲進行誘殺。國外已有針對穀蠹、米象及小紅絛節蟲 (*Trogoderma granarium*) (圖 16)等費洛蒙誘引劑套件(圖 17)，可運用於穀倉之害蟲誘殺。對檢疫害蟲之監測小紅絛節蟲，亦使用此防治方法進行調查。



(圖 16)



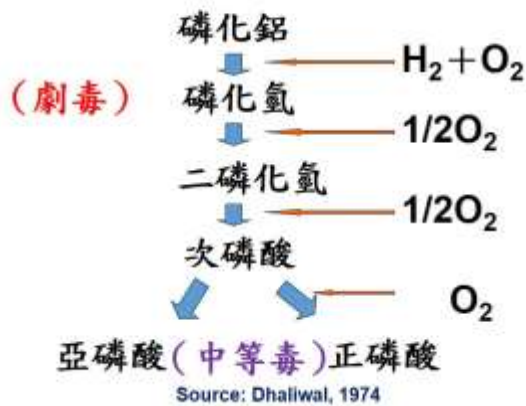
(圖 17)

3. 燻煙劑法：利用機器使藥劑氣化，使倉庫能被藥劑所充滿覆蓋，不只有殺蟲效果，在袋面亦會有殘留藥劑，亦能保有一段時間之防治效果。現推薦藥劑包含 10%陶斯松 (Chlorpyrifos)燻煙劑、10%巴賽松 (Phoxim)燻煙劑等。
4. 燻蒸劑法：推薦藥劑如 57%磷化鋁 (Aluminum Phosphide)片劑、32%磷化鎂 (Magnesium Phosphide)片劑均為劇毒物質，需專業人士操作使用且流程需留心處理，倉庫必須完全密閉。在處理期間，最好利用磷化氫測定器(圖 18)，監測藥劑是否有外洩狀況。雖燻蒸後藥劑轉變為亞磷酸或正磷酸(圖 19)，屬中毒性物質亦須留意對人體之健康影響。因殘留物質對害蟲毒殺效果明顯降低，需留意周圍害蟲再度侵入的問題。另外磷化氫使用後，易與銅或銅合金如青銅等金屬作用，因此需留意倉庫內是否有這類器具(如開關、冷氣機等)，應做好隔離措施，以免造成機器之損壞。



(圖 18)

磷化鋁燻蒸劑的變化



(圖 19)

五、害蟲防治管理

以往穀倉管理，常傾向於無為而治，直等到害蟲大發生後，才尋找防治對策處理，導致貯穀已受一定程度的為害。管理者甚至認為倉庫環境無法完全隔絕害蟲的發生，且常因倉容量不足，不同期別稻穀混倉已是常態，而放任害蟲之取食。本文想打破這類思維，提供治本的害蟲防治及穀倉管理規劃，澈底解決穀倉之害蟲危害。雖無法完全達到無蟲境界，卻可降低蟲害發生到現今狀況之十分之一，絕非難成之事。針對穀倉管理的規劃，主要分成五階段，分別為清源、防堵、第滅寧藥劑處理、監測、進階害蟲防治處理。若前四個階段，能澈底執行，已完成防治的一大半，甚至不需要再執行常態防治。

5. 清源

是公糧穀倉管理的基本功，此階段以往常被忽略，導致新穀一進倉，就一步一步踏上被污染的命運。為澈底執行清源工作，建議管理者依下列建議，逐一自行檢驗是否完成清源工作：

- 稻穀收割機及載送濕穀之車輛，是否先行全車清理(圖 20)。



(圖 20)

- 稻穀烘乾機之內部螺旋桿(圖 21)、鏈條及底層空間(圖 22) 是否有

殘穀積存，建議至少每兩個月清理一次。



(圖 21)



(圖 22)

- c. 稻穀烘乾機之螺旋桿或鏈條是否過於老舊，請定期更換。因老舊之螺旋桿會宛如利刀，將嚴重使稻穀穎破裂，導致害蟲之入侵，尤其對米象族群最明顯。
- d. 稻穀烘乾機之環境整理，因機器下方常容易掉落穀粒，成為害蟲繁殖的污染源，一樣建議至少每兩個月清理一次。

- e. 此階段亦可在稻穀烘乾機之空間(圖 23)加裝燈光誘蟲器，將殘留蟲源再進一步清除乾淨。



(圖 23)

- f. 預定進穀倉庫之空倉處理(圖 24)，將原先倉庫之雜物進行清理乾淨，尤其原先放置於底層之粗糠袋，需全部清除。新進的粗糠袋亦需進行蟲源清除，以免清除乾淨的穀倉，又自動放入蟲源繁殖。



(圖 24)

- g. 尚未進穀之空倉時期，可利用 25%百滅寧可濕性粉劑或 10%巴賽松燻煙劑進行空倉殺蟲處理。
- h. 以棧板方式貯藏之倉庫，在棧板使用前，是否先清理乾淨(圖 25)。



(圖 25)

6. 防堵

既然公糧穀倉之害蟲是自己養的，如何降低穀倉原先害蟲再侵入，就是重要一環。首先就是避免不同期別之稻穀混倉貯藏，再來就是倉與倉之間要能彼此隔絕，使其各自獨立，互不影響。以下針對倉與倉之阻隔及防堵害蟲侵入，建議具體措施如下：

- a. 獨棟式穀倉，在其穀倉出入口加裝防蟲紗網如家中紗窗門(圖 26)，網目為 32 目以上，將能阻隔絕大部分之害蟲。當害蟲侵入時無法進入時，被隔絕於網袋外而死亡(圖 27)。紗網安裝模式，可仿照網室，於門口加裝不銹鋼支條為框架，中間以 S 形壓條固定住(圖 28)，出入時將 S 型壓條拉開或壓入，即可自由進出，極為便利亦能有效阻隔。



(圖 26)



(圖 27)



(圖 28)

- b. 集中型穀倉因倉與倉相對且密集在一起 (圖 29)，其倉與倉更需以紗網阻隔(圖 30)，否則害蟲在倉與倉之間，彼此遊走的狀況就更為頻繁。



(圖 29)



(圖 30)

- c. 除門口加裝紗網外，亦可於門口外加裝燈光誘引器(圖 31)，將外來蟲源誘殺，避免蟲源之入侵。



(圖 31)

- d. 有些穀倉因倉容不足時，需混倉貯藏。其害蟲輕易從舊穀轉移，為解決此問題，可利用紗網隔絕成兩部分(圖 32)，或在新穀進倉後以紗網覆蓋，完全罩住宛如蚊帳一般(圖 33)。大面積之力霸式穀倉，亦可利用此方式，將新穀覆蓋，達到與其他期別舊穀之隔絕(圖 34)。若穀蠹要侵入，常被隔絕於網外，而造成大量死亡(圖 35)。



(圖 32)



(圖 33)



(圖 34)



(圖 35)

7. 第滅寧藥劑處理

農糧署每年均針對公糧穀倉，提供化學藥劑混拌於稻穀中，以進行害蟲防治，以往曾使用馬拉松 (Malathion)、巴賽松 (Phoxim) 等藥劑，但當使用一段時間後，最後均因害蟲對藥劑有抗藥性，而面臨必須更換藥劑的下場。自91年起農糧署已使用0.055%第滅寧粉劑 (Deltamethrin) 取代巴賽松應用於穀倉害蟲防治。正確的使用為與稻穀均勻混拌後 (稻穀與藥劑比例為750:1)，再進行裝袋後貯藏，使穀中之蟲源因接觸藥劑而死亡。現階段濕穀進倉烘乾後，在烘乾流程添加藥劑達到推薦比例，若以噸袋方式裝填是可行之道。但因大部分貯穀仍以60公斤袋裝方式貯藏，導致工作人員要裝填混拌後之稻穀，確實有困難且極為危險，可能因吸入太多藥劑而造成健康之影響。導致大部分公糧穀倉之管理人員，僅將第滅寧粉劑噴灑於穀袋表面而已，而使防治效果明顯降低。

8. 監測

當穀物進倉貯藏後，即應定期檢查倉內穀溫、穀物含水量及害蟲發生量。當穀溫及穀物含水量上升時，必需改善通風狀況。當害蟲發生量逐漸增多時，達到防治基準時，再加以後續害蟲防治處理。以期能於害蟲大量發生前，適時的防治，減少穀物的損失。在每年4~10月間因高溫多濕，害蟲發生較嚴重，應每月定期檢查一次，其餘時間則兩個月檢查一次即可。

9. 防治

其時清源、防堵、第滅寧藥劑處理及監測，均為害蟲防治的一部分，但以往常被忽略，而使害蟲發生到非用藥劑防治的地步，因此若能確實執行前四階段之管理措施，甚至不用其他防治處理，直到公糧稻穀到出倉。但當害蟲確實發生了，可參考上述所提供之防治方法，進一步進行害蟲防治處理！

六、智能穀倉之防蟲建置

1. 結合研發技術，實際進行穀倉監測，收集害蟲及環境大數據

為建立穀倉環境資料，及開發智慧農業技術，自102年起開始研提E化計畫，利用以往研發的LED誘殺器，再結合無線感測器網路技術(WSN)，進行穀倉遠端監控。此系統能誘引主要積穀害蟲穀蠹，並定時計算蟲數、偵測微氣候等資訊，進一步掌握害蟲行為，得以及時實施防治措施，達到降低因害蟲導致之損失。透過長期監測調查，可彙整多年數據進行大數據分析，以比較貯藏時間環境因子與害蟲發生之相關資料，可提供未來防治積穀害蟲管理之重要參考依據。

2. 初步分析大數據，提供管理者之依循

此系統自102~105年架設於各地常溫倉，已分別在冬山、龍潭、伸港、南投等穀倉設置11個監測點，進行長期害蟲族群與環境因子監測。監測結果顯示，在蟲害的部分，穀蠹活動時間多在下午3至6點期間，以8至10月為危害之高峰期，依儲存地點及儲存環境差異，穀倉蟲害發生以南部危害較嚴重；在溫度部分，全年倉內最低溫約20°C、最高溫約35°C，由於臺灣濕度較高且穩定，倉內相對溼度多在50%至70%，當蟲害發生時，稻穀袋內溫度會高於袋外溫度，顯示害蟲活動使稻穀袋內溫度升高，溫度升高將導致害蟲為害速度增快。

3. 具體研擬「智能防蟲糧倉管理」系統，包含完整技術與管理策略

在106年起，先於壽米屋碾米業者之低溫筒倉，建構「**智能防蟲糧倉管理**」系統，除監測筒倉之貯藏溫度外，更能即時了解倉筒內害蟲之發生或糧倉溫度的變化。一旦糧倉害蟲密度超過警戒值或糧倉溫度超過設定範圍，均能即時將資訊直接回傳給管理者，在最短的時間啟動後續之防蟲處理，如降低溫度或進行燻蒸處理等。預估採用此一防蟲管理系統，將可降低穀倉稻穀1%以上損失，每年經濟效益至少300萬元以上。此技術成為農委會推動智慧農業4.0稻作領頭產業之示範觀技術，並於106年11月7日舉辦觀摩會。此技術確實對新型糧倉之害蟲管理，能達到防治成效。為此該業者在106年12月即進行技術授權，以期能長久應用此管理技術於該倉之管理上。

七、結論

台灣地理環境，要完全避免公糧穀倉完全無害蟲發生是非常困難的。因此在稻穀貯藏期間，若能在管理上依循清源、防堵、第滅寧藥劑處理、監測處理。能逐項照SOP徹底執行，使管理人員按表操課，將能控制害蟲之發生在防治基準之下，甚至不需進階害蟲防治處理。為提供穀倉管理人員之管理資訊及害蟲鑑定相關資料，本所已建構積穀害蟲防治管理及監測系統網站 (<http://spir.tari.gov.tw/>) (圖36)及害蟲智能查詢專家系統

(<http://azai.tari.gov.tw/>) (圖37)，包含重要害蟲相關資訊、防治技術及管理方案，提供穀倉管理人員及糧政人員之交流平台，並提供互動意見，以期使穀倉管理的工作能更完整及規劃更妥善。歡迎學員能善為利用，使用後也幫忙填寫問卷調查 (圖38)，協助我們建構更完整的分享平台。除平台被動服務外，為進一步協助管理人員獲取防治資訊，我們嘗試透過害蟲諮詢小幫手(圖39)，利用聊天機器人互動機制，在常用通訊軟體與「農業害蟲智能管理系統」串聯，希望透過語意分析，更進一步主動提供管理人員獲取最完整之害蟲相關資訊。



網址：<http://spir.tari.gov.tw/>



網址 QR code

(圖36)



(圖37)



問卷調查之 QR 碼

(圖38)



(圖39)

七、作者

農業試驗所 應用動物組 姚美吉博士
台中市霧峰區中正路189號 yaomc@tari.gov.tw
電話：(04) 23317615
傳真：(04) 23317600