

# 藏品蟲害風險管理工作坊紀要

■ 楊若苓

為促進國內藏品保存維護專業發展，國立故宮博物院自 2014 年起與北山堂基金合作共同舉辦博物館保存修護工作坊。第四屆的主題是藏品蟲害風險管理，2017 年 9 月 29 日於國立故宮博物院北部院區文會堂舉行，<sup>1</sup>此會報名踴躍，共計 250 人參與。工作坊特別邀請國內昆蟲學專家學者與會，與來自各地之典藏業管人員、博物館相關係所師生及修護專業人員對談，共同探討藏品蟲害風險管理相關議題。

## 緣起

藏品是博物館的核心，如何兼顧保存維護與公眾教育的使命，活化藏品的價值，使文明發展的跡證得以長久傳承，是博物館從業人員戮力的目標。為增進博物館相關領域人員對文物保存修護的認識，同時促進館際間在學術研究與實務經驗上的交流，國立故宮博物院與香港北山堂基金自 2014 年起合作辦理保存修護工作坊，本屆工作坊首度探討環境中的生物因子——昆蟲對藏品劣化的影響。

許多昆蟲與人類活動關係密不可分，而其對藏品可能造成的傷害包括直接啃咬造成破損，其排遺、分泌物及屍體等造成生物性汙染，甚至可能引發二次性蟲害。由於蟲害鑑定與處理涉及專業，過去這個主題在國內較少觸及，是以本屆工作坊特別擊畫由資深研究人員從蟲害預防與管理的發展脈絡談起，邀集昆蟲學者針對國內文獻紀錄中曾表列之藏品害蟲做介紹及討論其防治管理，內容涵蓋蟑螂、白蟻、菸甲蟲、鱗節蟲、嚙蟲、姬薪蟲、衣蛾及竹木蠹蟲，

並請具蟲損經驗工作者分享他們的實務處理經驗，期待提供文物業管及保存維護相關人員有關藏品蟲害風險管理較完整的資訊。

## 議程紀要

工作坊當天由國立故宮博物院黃副院長永泰致開幕詞揭開序幕（圖 1），北山堂基金張總監藝議也出席工作坊表示對活動的支持，各界報名十分踴躍，參與人數總計 250 人。議程內容（表一）分為三個部份：藏品蟲害預防、管理及其發展脈絡；文物害蟲介紹及其防治策略；蟲害發生案例與解決。以下就這三大部份內容作重點摘錄：

### 一、藏品蟲害預防、管理及其發展脈絡

早期博物館對於蟲害的防除和農業及環境害蟲防治一樣都是採取化學藥劑噴灑或燻蒸，1970 年代以後隨著環保意識的抬頭，各國逐漸達成減少化學藥劑使用的共識，美、加、英、澳等國博物館自 1980 年代開始施行害蟲綜合管理（Integrated Pest Management, IPM）策略，即不再



圖1 黃副院長永泰為藏品蟲害風險管理工作坊致開幕詞 陳韻婕攝

表一 第四屆博物館保存修護工作坊：藏品蟲害風險管理工作坊議程

09:00	開幕式	黃永泰	國立故宮博物院副院長致詞
09:15   11:30	發表	岩素芬	博物館蟲害管理的發展脈絡
		王正雄	蟑螂的生物學與防治實務
		李後鋒	臺灣白蟻研究與防治近況
		姚美吉	菸甲蟲及鱗節蟲科昆蟲之預防與管理
11:30   12:00	上午場 Q&A 主持	蔡斐文	國立臺南藝術大學博物館學與古物維護研究所副教授
12:00—13:30 午餐 & 休息			
13:30   16:15	發表	楊曼妙	藏品蟲害預防及管理——以昆蟲標本館為例
		詹美鈴	嚙蟲與姬薪蟲生物學與經驗分享
		陳柏彥	衣蛾生物學及其簡易防治
		劉藍玉	博物館內竹木蠹蟲危害與管理
		吳偉安	奇美館藏油畫的蟲害發生與解決
16:15   16:45	下午場 Q&A 主持	李麗芳	文化部文化資產保存研究中心 中心主任
16:45   17:00	綜合討論 主持	岩素芬	國立故宮博物院登錄保存處 處長

依賴使用化學藥劑的單一除蟲方式，而是從防止蟲進入、長期環境監測、定期檢視藏品狀況、辨認害蟲、危害跡象及擬定相應防治措施等多方面著手；直至今日已有不少博物館將 IPM 列入博物館藏品維護的標準項目，例如歐盟 32 個國家訂定文保標準（CEN / TC 346—Conservation of Cultural Heritage），IPM 便涵蓋在其中（EN 16790: 2016），<sup>2</sup> 顯見這是國際博物館蟲害管理的發展趨勢。國內博物館早期主要參考日本文化財的蟲害防治模式，隨著溴化甲烷、環氧乙烷等熏蒸劑的禁用，亦逐漸轉變蟲害防治的觀念與方式。國立故宮博物院目前亦是採取 IPM 的精神在執行蟲害防治作業，工作團隊透過對展存環境溫、濕度的監測、定期環境檢視、展存用材的預防性處理及查驗，搭配冷凍、低氧、加熱等非藥劑除蟲設備的建置，將化學藥劑除蟲降至最低使用量。有關藏品蟲害管理的發展脈絡在本期月刊另有專文，有興趣的讀者可以參閱。

定期檢視藏品是藏品蟲害預防管理重要的一環，發現蟲害便要立即處理，以免危機擴大，特別是有機類藏品；因為這類藏品除會分解腐

化，變質變色，也特別容易受到蟲害。講者以國立中興大學的昆蟲標本管理為例，提出生物性藏品在蟲害預防管理上的關鍵時刻。（表二）

預防絕對勝於治療，若蟲害仍不幸發生，以生物性標本而言可先送去烘乾，同時作典藏空間的藥劑處理，待確定都已無蟲跡才重新歸位。典藏庫的管理與定期維護，是藏品永續保存的必要作為，而對藏品有完整的評估才能做更有效率的維護管理。關於藏品的管理評估有興趣者，可以參考美國史密森尼機構國立自然史博物館（National Museum of Natural History, Smithsonian Institution）的昆蟲標本蒐藏管理評估系統。<sup>3</sup>

## 二、文物害蟲介紹及其防治策略

本次特別邀請國內具專門研究的昆蟲學者前來介紹典藏單位常見文物害蟲之基本生物學、生態習性，及分享其防治實務上的經驗，提供各館在擬訂害蟲綜合管理策略上的參考。

### （一）蟑螂

1. 基本資料：又稱蜚蠊、油蟲，三億五千萬年前即出現在地球上，已命名種類約 4,000

種，大多棲息於野外，僅少部分（1%）與人類共同生活而被視為居家害蟲。臺灣的蟑螂據報告有 75 種，<sup>4</sup> 其中住家蟑螂有 9 種，包括：美洲蟑螂（*Periplaneta Americana*）、棕色蟑螂（*P. brunnea*）、澳洲蟑螂（*P. australasiae*）、德國蟑螂（*Blattella germanica*）、花斑（家屋）蟑螂（*Neostylopyga rhombifolia*）、灰色蟑螂（*Nauphoeta cinerea*）、潛伏（雙色）蟑螂（*Pycnoscelus surinamensis*）、棕帶蟑螂（*Supella longipalpa*）及東方水蟑螂（*Opisthoplatia orientalis*）。

2. 生態習性：夜行性，疾走型昆蟲，喜歡溫暖潮濕及沿著稜線行動，具背地性，趨觸性（喜歡躲藏在縫隙中）和耐飢性；表皮具油蠟狀物質，所以殺蟲劑不易侵入。雜食性，喜食澱粉（特別是美洲蟑螂，所以可能啃咬書畫，壁紙及圖書；圖 2）、甜食、發酵物、肉類及蔬果；德國蟑螂則喜油膩並具食糞性。以常見種類來說，美洲蟑螂主要棲息在地下室、排水溝及衛生下水道；德國蟑螂則多分布在住家、餐飲場所及辦公室。
3. 防治策略：建議採害蟲綜合管理辦法，尤以環境衛生管理為要（保持環境整潔、食物及水以瓶罐妥善收納、垃圾廚餘不過夜等），結合物理性阻隔（填補裂隙）、捕捉（如捕蟑屋）、化學藥劑防治（忌避劑、殺蟲劑噴灑、餌膠誘殺等），甚至是生物防治（見獾捕食蟑螂、瘦蜂寄生蟑螂卵鞘等）來達到防除蟑螂的目的。施藥時應依其喜沿稜線行動，具背地性及趨觸性的習性來選擇施藥位置。環境中其他食物及飲水需移除，方能迫使蟑



圖2 美洲蟑螂及書籍被蟑螂啃食的痕跡 作者提供

螂取食布設的餌藥。藥劑處理後須清除蟑螂的屍體、糞便、蛻皮及卵鞘等，以免成為新的誘引源，並要持續以捕蟑屋進行長期的追蹤監測，才能確認防治的成效。

表二 藏品蟲害預防管理的關鍵時刻（以國立中興大學昆蟲標本館為例）

關鍵時機	注意事項
入庫前	(1) 標本是否已處理得當（是否完全乾燥？浸液標本是否密封？浸液是否足夠？） (2) 杜絕蟲害污染的可能（早期使用樟腦粉，對二氯苯於標本箱內防蟲，現在改以超低溫冷凍處理）
入庫後	(1) 恆溫恆濕（國立中興大學昆蟲標本館：20±2°C，50±5%RH） (2) 保存箱盒的密閉性 (3) 光線量與質的控制 (4) 定期檢查與維護
展示中	注意溫、濕度控制，密閉性及光線。
展示結束	冷凍處理完再歸庫

表三 臺灣五種經濟重要性白蟻物種生態習性

種類	習性	分布	危害
臺灣家白蟻 (臺灣原生種)	土棲或土木棲	全島海拔 500 公尺以下的區域	建築物、樹木害蟲
格斯特家白蟻 (熱帶入侵種)	土棲或土木棲	臺中以南的臺灣西南區域	建築物、樹木害蟲
黃肢散白蟻	土木棲	北部山區、平地及南部山區	與土壤直接接觸之木材
截頭堆砂白蟻	木棲性，取食含水率 12-15% 的木材	目前以花蓮到嘉義連線以南的 區域分布較多	木造建築、木製品
臺灣土白蟻	土棲性，養菌白蟻	平地到海拔 1,300 公尺都有， 以真菌分解後的纖維素為食	農業、庭院害蟲

## (二) 白蟻

1. 基本資料：又稱蟻，大水蟻；屬社會性昆蟲，但非白色的螞蟻，而是具備分解及利用木材能力的特殊類群，為熱帶、亞熱帶地區重要害蟲；在臺灣有 5 科 19 種，<sup>5</sup> 其中截頭堆砂白蟻（俗稱乾木白蟻）*Cryptotermes domesticus* (Haviland)，臺灣土白蟻 *Odontotermes formosanus* (Shiraki)，臺灣家白蟻 *Coptotermes formosanus* (Shiraki)，格斯特家白蟻 *C. gestroi* (Wasmann) 及黃肢散白蟻 *Reticulitermes flaviceps* (Oshima) 屬於都市害蟲（表三），對典藏單位、古蹟維護甚具威脅性，舉凡木頭、紙張（圖 3）、皮革等有機材質均可能受害；不同白蟻物種照片及危害特徵可參閱筆者著作。<sup>6</sup>
2. 生態習性：有土棲、土木棲、養菌白蟻及木棲性白蟻，<sup>7</sup> 由於其潛藏危害的特性，發現時往往損失已然造成。除乾木白蟻外，大部分白蟻種類皆偏好潮濕，且白蟻族群會循建築物現成的管道間或地震產生的裂隙入侵；據問卷調查各縣

市民眾遭遇白蟻危害案例顯示，屋齡或樹齡越老，屋況越多（如：牆壁有裂隙、漏水、壁癌等），白蟻危害率也就越高，值得注意。<sup>8</sup>

3. 防治策略：民眾對白蟻防治觀念的消極與市面上白蟻防治藥品的專一性不足，是造成臺灣白蟻危害問題無法減少的原因。由於白蟻具繁殖能力的個體多藏於巢中深處，不像一般居家害蟲易為藥劑噴灑所擊殺，因此遭遇白蟻問題建議還是尋求專業蟲害防治公司或大學專業實驗室的協助，<sup>9</sup> 針對為害物種訂定防治策略，方能達到根除的目標。

## (三) 菸甲蟲及鱗節蟲科昆蟲（圖 4）

1. 基本資料與生態習性如表四。
2. 防治策略：植物性、動物性藏品在入藏前先以低溫或燻蒸方式進行防蟲處理。入藏後，收藏空間建議須進行環境管控：（1）溫、濕度控制；（2）出入口的隔絕措施：阻絕害蟲入侵的可能，同時避免蟲害發生時在各室之間流竄；（3）貯藏空間的處理：例如在低透氧袋內加脫

表四 菸甲蟲及鱗節蟲科昆蟲基本生態習性

種類	菸甲蟲 (3-4mm)	鱗節蟲科昆蟲 (皮蠹、地毯甲；1-12mm 依種類而定)
特徵	成蟲頭與身體幾近垂直，絲狀觸角，翅鞘上無條紋。	成蟲全身披毛或鱗片，觸角球桿狀或類似；幼蟲體軀也具毛列。
習性	幼蟲期為害，負趨光性，成蟲不吃固體食物，善飛具假死習性。	幼蟲期為害，移動力強，食性廣，特別是乾燥蛋白質。
對藏品威脅	植物性樣本，書籍文件，衣物織品，木製容器等。	中藥材、毛皮、動物性標本或其製品。

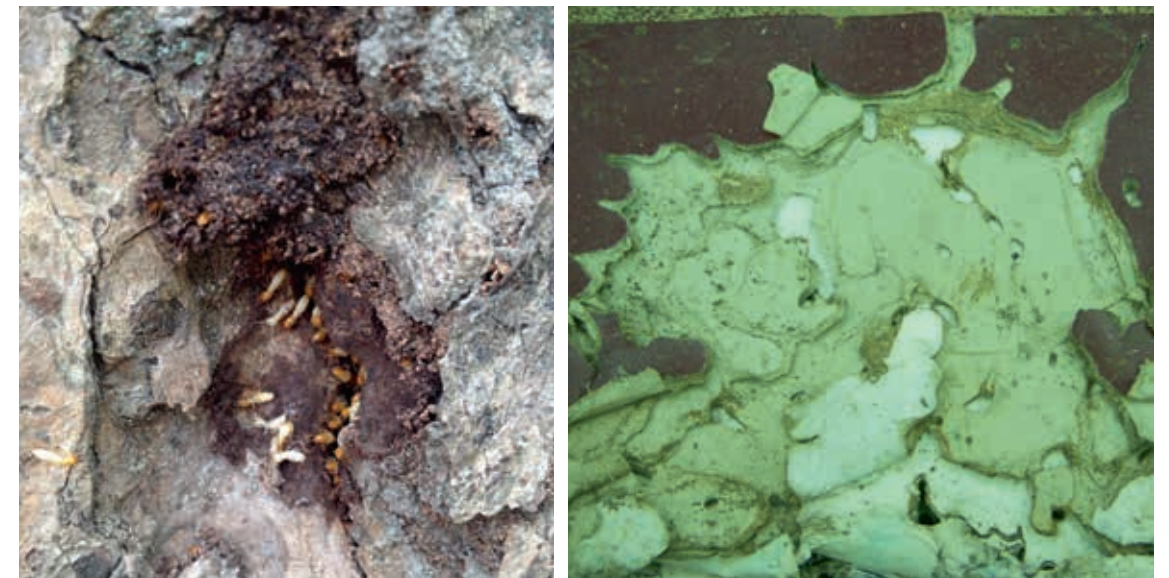


圖3 臺灣家白蟻（左圖）與被白蟻危害的書籍（右圖） 作者提供



圖4 菸甲蟲（左圖）與鱗節蟲科幼蟲（右圖） 作者提供

表五 嚙蟲與姬薪蟲的基本生態習性

種類	嚙蟲（書蝨） <sup>10</sup>	姬薪蟲
體型	1-10 mm，室內種體型偏小	1-3 mm
特徵	觸角絲狀，頭大且靈活，翅膜質，具發達的複眼及後腿。	觸角末端 1-3 節成棍棒狀，翅鞘上有脊線與點刻，有些種類表面還有臘質覆蓋物。
習性	主要取食黴菌，腐屑；喜歡溫暖潮濕（30°C，70-80%RH 最適合），具強負趨光性，群集性，好氧性和上爬性；常發生於新蓋好或新裝潢好的房屋。	食菌性；有些具趨光性，但大多數沒有；多半存在潮濕發霉的地下室，酒窖，偶而出現在空調系統，另也常出現在因內部石膏板發霉的新建築物中。
對藏品威脅	直接、間接危害或汙染書籍，紙張，及動植物標本等，也可能引發工作人員過敏。	濕度過高有霉斑之藏品

氧劑或乾燥劑，或充填氮氣或二氧化碳改變空氣組成等；（4）以黏板、費洛蒙或燈光誘引陷阱隨時監測以了解環境狀況。萬一發現蟲跡，首要確認蟲源並清除，再依實際條件及需求選擇適當處理方式。

#### （四）嚙蟲與姬薪蟲（圖 5）

1. 基本資料與生態習性：嚙蟲與姬薪蟲都喜歡高濕，陰暗不受干擾的環境，可視為環境高濕的生物性指標。（表五）
2. 防治策略：監測、乾燥（最好低於 50%RH）與除霉；以黏紙陷阱作環境的長期監測，即時發現蟲跡，甚至是源頭；並確實解決相對濕度過高問題，清除霉菌、移除硬紙板、雜物和發霉的物品，杜絕其食物來源，才能徹底根治。

#### （五）衣蛾

1. 基本資料與生態習性：泛指一群小型的蛾類（蠶蛾科 Tineidae 內數個屬），部分種類幼蟲會利用絲與碎屑作巢躲在其中，常見於牆壁上像瓜子一般灰褐色的就是衣蛾的巢。（圖 6）國內目前未發現對藏品有嚴重威脅的筒衣蛾（webbing

clothes moth: *Tineola bisselliella*）及巢衣蛾（case-making clothes moth: *Tineola pellionella*），臺灣一般室內常見種類為壺巢蠶蛾（*Phereoeca uterella*），一年四季都可發生，偏好濕度為 71±6%RH，平均照度 378Lux 的生活環境。<sup>11</sup> 幼蟲偏好乾燥的動物性蛋白質，所以可能危害相關材質的藏品，但成蟲不取食。

2. 防治策略：可透過降低環境濕度（50-60%RH）或提高照度來降低衣蛾發生的數量；另外也可搭配費洛蒙陷阱作監測，以及透過定期檢視清除巢體來防治衣蛾；避免攜帶不必要的包裝箱袋及厚重衣物進入庫房，也可降低夾帶蟲體進入的風險。

#### （六）竹木蠹蟲

1. 基本資料與生態習性：蠹蟲種類、分布與威脅整理如表六，竹木質藏品、包裝材和裝潢材均具潛藏風險，物件被害重要特徵就是產生粉屑，有蛀孔表示成蟲已經飛出。（圖 7）成蟲通常會在黃昏飛出，在此期間會有短暫的向光性用以找尋配偶，因此可利用甲蟲較偏好藍光的

表六 竹木蠹蟲種類、分布與威脅<sup>12</sup>

種類	體型	分布	危害
粉蠹亞科 Lyctinae	3-20mm	熱帶、亞熱帶	乾燥的竹木材及其製品
竹蠹亞科 Dinoderinae	2-5mm	中度乾燥區域	乾燥的竹木材及其製品，森林害蟲。
長蠹亞科 Bostrichinae	4mm	中度乾燥區域	乾燥的竹木材及其製品，森林害蟲。
竊蠹科 Anobiidae	1-3mm	世界分佈，臺灣多是菸甲蟲危害案例。	乾燥的竹木材及其製品，森林害蟲。
小蠹亞科 Scolytinae	1-5mm	世界分佈，但不同種類有特定分佈範圍。	森林害蟲
長小蠹亞科 Platypodinae	2-3mm	熱帶、亞熱帶	森林害蟲



圖5 嚙蟲（左圖）與姬薪蟲（右圖） 作者提供



圖6 壺巢蠶蛾和其巢 作者提供

圖7 鱗毛粉蠹（左圖）及其蛀孔（右圖） 作者提供

表七 國內博物館蟲害發生案例與解決

案例	害蟲種類	處理方式
新購藏樂器	外來種粉蠹	---
展場竹製陳設品	鱗毛粉蠹	用保鮮膜包覆確認感染範圍及避免擴散，感染物件送冷凍處理。
新裝潢木地板	美洲粉蠹	立即噴藥處理，並持續以藍光誘集及黏紙監測，配合不同世代發生時期再噴藥處理。
木質購藏品	白蟻、鱗毛粉蠹	---
油畫	藥材甲	先套袋隔離，做低氧處理，續以藥劑燻蒸，目前仍持續處理中。

特性加以誘集。

2. 防治策略：建議竹木材質藏品借展前、後或新入藏前應至少有兩週的隔離觀察期，或先經預防性處理再入展場或庫房；所有的包裝材、裝潢材則建議先經預防性處理後再使用。萬一發生蠹蟲危害，直接移除感染源是一作法；若無法移除，可考慮以低溫處理；化學藥劑處理也許最速效，但不見得一次就能徹底解決問題，還是必須進行長期監測，用光線誘集，搭配藥劑重複處理，才能確認有無跨世代重複感染的問題。

### 三、蟲害發生案例與解決

全球暖化與國際間借展頻繁可能使藏品受蟲害風險提高，購藏前保存環境不清楚或採開放性展出的有機材質作品遭受生物性汙染的機會也很高；演講者帶來的案例分享整理如表七，從中可發現有機材質藏品及物料夾帶生物汙染源的可能性很高，舉凡新購藏有機材質作品、裝潢材（如夾板、木心板、實木地板等）、展場情境示意用的陳設品（如屏風、家具、茅

草屋等），甚至是花藝作品，在未經適當的隔離檢視或預防性處理前就直接運進展場或典藏空間，其實潛藏很大風險。所以國立故宮博物院在文物展覽保存維護要點第五點有害生物防除規範即規定，凡配合展覽所需使用之自然材料、木料都需經過適當的預防性處理（冷凍或加熱），並經檢視後使用，就是要降低夾帶生物性汙染源的可能性。<sup>13</sup> 典藏單位在評估購藏有機材質作品時，除了美感與藝術價值的考量外，也應了解其先前保存條件，並觀察是否有生物性汙染的疑慮，早做預防。

由這些案例可知，定期檢視藏品狀態以及時發現問題，對於赴外展畢、卸展欲歸庫或購藏之藏品保留隔離檢視時間（至少兩週）以確認無汙染之虞，及針對有機材質物料先做預防性處理，在藏品蟲害預防管理上至關重要，否則等到蟲害發生，其影響的層面及處理所需的金錢、人力與時間可能超乎想像。

### 結語

過去也許是欠缺專業資源，或國人對蟲害防治的觀念還是停留在噴藥消毒的舊思維，所



圖8 工作坊活動側寫照片 陳炬宇攝

以藏品蟲害管理這個議題少有公開談論的機會。現今環保意識抬頭，化學藥劑對藏品及工作人員的安全也正被重新評估中，害蟲綜合管理是目前蟲害防治最可行且永續的作法，但執行的重要關鍵就是要能鑑定害蟲種類，方能擬定適當防治策略。藉著辦理本次工作坊引進國內昆蟲學專業的資源與支援，除了讓學員了解文物害蟲的生態習性而知所防範，也期待為典藏界與昆蟲學界搭起合作的契機，建構藏品蟲害防治專業的諮詢網絡。（圖8）

科博館的詹美鈴副研究員強調沒有「沒有蟲」的家，想維護藏品不為蟲所害，基本上是逆天而行。蟲不會無中生有，雖然大多時候是牠主動跑進來，但也可能被人為或物品所夾帶而進入。蟲害的發生，天時地利蟲合，缺一不可，所以從害蟲綜合管理的概念來看，首要營造讓蟲無法進入的環境（不讓蟲來），不要提供讓蟲安穩的環境條件（不讓蟲住），辨認種類與評估（判斷是否為害蟲？食性、生態習性），擬定防治策略（移除孳生源、改善環境條件等），並要定期重新檢視綜合管理措施是否有需要調整之處，方能切合實際需要，達到藏品蟲害風險管理的目標。

作者任職於本院登錄保存處

### 註釋

1. 國立故宮博物院「第四屆博物館保存修護工作坊：藏品蟲害風險管理」活動回顧 <https://www.npm.gov.tw/Article.aspx?sNo=04009559>（檢索日期：2017年11月30日）
2. “CEN/TC 346—Conservation of Cultural Heritage,” accessed December 6, 2017, [https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:110:0:::FSP\\_PROJECT:35658&cs=18F2E7ACC EEE586AA013122C5FFD0B7E9](https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:110:0:::FSP_PROJECT:35658&cs=18F2E7ACC EEE586AA013122C5FFD0B7E9)
3. Ronald J. McGinley, “Where’s the management in collections management? Planning for improved care, greater use, and growth of collections,” *International symposium and first world congress on the preservation and conservation of natural history collections* 3(1993): 309-333.
4. 連日清，〈臺灣蜚蠊名彙及有關文獻目錄〉，《中華寄生蟲學雜誌》，5期（1992），頁31-38。
5. Hou-Feng Li et al., “Termite pests and their control in Taiwan,” *Sociobiology* 57(2011): 575-586; Wei-Ren Liang et al., “Discovery of a cryptic termite genus, *Styloterme* (Isoptera: Stylotermitidae), in Taiwan, with the description of a new species,” *Annals of the Entomological Society of America* 110(2017): 360-373.
6. 楊若苓，〈如何解決院區惱人的白蟻問題〉，《故宮文物月刊》，342期（2011.9），頁122-127。
7. 楊若苓，〈臺灣常見經濟重要性的白蟻物種〉，《農業世界》，391期（2016.3），頁14-24。
8. 李後鋒，〈臺灣白蟻研究與防治現況〉（臺北：第四屆博物館保存修護工作坊：藏品蟲害風險管理工作坊手冊，2017年9月29日），頁11。
9. 《白蟻物種鑑定服務網》<http://termite.nchu.edu.tw/>；《白蟻（大水蟻）交流社團》<https://www.bit.ly/2lmdKIW>（檢索日期：2017年12月6日）
10. 博物館常見嗜蟲有穀粉茶蛀蟲 (*Liposcelis bostrychophila*)、嗜蟲書蟲 (*L. entomophila*) 和黑茶蛀蟲 (*Psoquilla marginipunctata*)；若有鑑定需求請保存於70%或95%的酒精中。
11. 陳柏彥，〈衣蛾 (*Pheroeca uterella*) 生物學與造巢取材之偏好性分析〉（臺北：國立臺灣大學昆蟲學研究所碩士論文，2009），總88頁。
12. 劉藍玉、楊正澤，〈竹木材檢疫重要蠹蟲類（鞘翅目）害蟲介紹〉，《植物重要防疫檢疫害蟲診斷鑑定研習會專刊》，5期（2005.10），頁35-54。
13. 《國立故宮博物院文物展覽保存維護要點》<https://www.npm.gov.tw/zh-tw/Article.aspx?sNo=04007447>（檢索日期：2017年12月6日）

### 參考書目

1. 〈藏品蟲害風險管理工作坊手冊〉，臺北：第四屆博物館保存修護工作坊，2017年9月29日。