

臺灣圖書及檔案文獻保存維護研討會

會議手冊

臺北場次

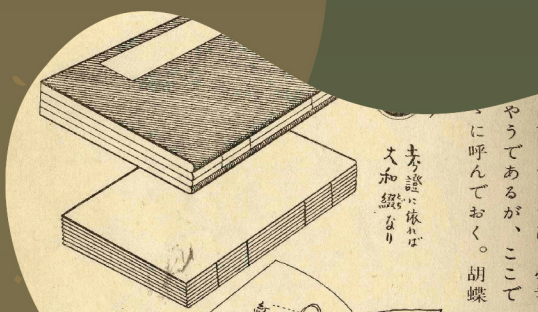
時間：112年9月15日 9：00-16：30

地點：國立臺灣圖書館 B1演藝廳
（新北市中和區中安街85號）

嘉義場次

時間：112年10月6日 9：00-16：20

地點：嘉義大學蘭潭校區森林館1樓視聽教室
（嘉義市鹿寮里學府路300號）



目次

研討會資訊.....1
臺灣圖書及檔案文獻保存維護研討會.....2
研討會議程.....3

主題演講(一) 文化機構（GLAM）資源整合與保存維護人才培育
政治大學圖書資訊與檔案學研究所 薛理桂名譽教授.....5

主題演講(二) 安全可信任的電子檔案保存環境
東華大學資訊管理學系教授兼管理學院院長 許芳銘院長.19

臺北場論文發表(一) 光線對紙張的影響
雲林科技大學文化資產維護系 林蘭東副教授.....31

臺北場論文發表(二) 從還原、修行到當代特徵隱含－佛教經典善本復刻目的、價值與現代性探析
國立臺北科技大學文化事業發展系 吳宇凡助理教授.....63

嘉義場論文發表(一) 以本土植物纖維原料月桃葉鞘研製修護用手工紙
國立嘉義大學農學院木質材料與設計學系 夏滄琪副教授.93

嘉義場論文發表(二) 蟲喜愛的圖書、檔案和典藏環境
國立自然科學博物館 詹美鈴博士.....119

專題講座 在臺灣的古蘭經—修護始末
國立臺灣圖書館 徐美文編輯.....135

研討會資訊

臺灣圖書及檔案文獻保存維護研討會

緣起

國立臺灣圖書館(以下簡稱本館)自日治時期創館初期即設有「製本室」，專職於圖書及檔案文獻的修裱與裝訂，幾度歷經館舍遷徙與體制的調整，圖書修復工作亦不曾停歇，並於民國 96 年 6 月正式成立「臺灣圖書醫院」，為全臺唯一具有系統性圖書修復技術之編制，除了傳承原先的圖書及檔案文獻修護工作，亦開始發展先進之保存技術，並積極推廣圖書及檔案文獻維護的觀念，目前更積極進行紙本文獻數位化，讓廣大讀者能自線上蒐集相關資料。

本館規劃辦理本次研討會，盼能探討圖書及檔案文獻各學理前瞻性的主題特色，營造圖書、檔案文獻保存與維護，以及學校教學交流的場域，促進大眾瞭解圖書及檔案文獻的保存與維護，讓圖書及檔案文獻能廣泛流傳，世紀經典得以再現。

目標

（一） 探討圖書及檔案文獻各學理前瞻性的主題特色。

（二） 營造圖書及檔案文獻保存與維護，以及與學校教學交流的場域。

（三） 促進社會大眾瞭解圖書及檔案文獻保存維護推動成果。

（四） 擴大圖書及檔案文獻保存維護的宣導和參與層面。

研討會議程－【臺北場】

會議時間：2023 年 9 月 15 日（星期五）

時間	流程	主持人/講者
09:00-09:30	報到	
09:30-10:00	開幕式	國立臺灣圖書館 曹翠英館長
10:00-10:50 10:50-11:40	**主題演講（一）** 文化機構（GLAM）資源整合與保存維護人才培育 **主題演講（二）** 安全可信任的電子檔案保存環境	**主講人** 國立政治大學 圖書資訊與檔案學研究所 薛理桂名譽教授 國立東華大學 資訊管理學系教授 兼管理學院院長 許芳銘院長
11:40-13:00	用餐/休息	
13:00-14:00	**論文發表（一）** 光線對紙張的影響	**主持人** 國立嘉義大學 木質材料與設計學系 夏滄琪副教授 **發表人** 國立雲林科技大學 文化資產維護系 林蘭東副教授
14:00-15:00	**論文發表（二）** 從還原、修行到當代特徵隱含－佛教經典善本復刻目的、價值與現代性探析	**主持人** 國立嘉義大學 木質材料與設計學系 夏滄琪副教授 **發表人** 國立臺北科技大學 文化事業發展系 吳宇凡助理教授
15:00-15:20	茶敘	
15:20-16:10	**專題講座** 在臺灣的古蘭經－修護始末	**引言人** 國立臺灣圖書館 曹翠英館長 **主講人** 國立臺灣圖書館 徐美文編輯
16:10-16:30	閉幕式	國立臺灣圖書館 曹翠英館長

研討會議程－【嘉義場】

會議時間：2023 年 10 月 6 日（星期五）

時間	流程	主持人/講者
09:00-09:30	報到	
09:30-10:00	開幕式	國立臺灣圖書館 曹翠英館長
10:00-10:50 10:50-11:40	**主題演講（一）** 文化機構（GLAM）資源整合與保存維護人才培育 **主題演講（二）** 安全可信任的電子檔案保存環境	**主講人** 國立政治大學 圖書資訊與檔案學研究所 薛理桂名譽教授 國立東華大學 資訊管理學系教授 兼管理學院院長 許芳銘院長
11:40-13:00	用餐/休息	
13:00-14:00	**論文發表（一）** 以本土植物纖維原料月桃葉鞘研製修護用手工紙	**主持人** 國立政治大學 圖書資訊與檔案學研究所 薛理桂名譽教授 **發表人** 國立嘉義大學 木質材料與設計學系 夏滄琪副教授
14:00-15:00	**論文發表（二）** 蟲喜愛的圖書、檔案和典藏環境	**主持人** 國立臺北科技大學 文化事業發展系 吳宇凡助理教授 **發表人** 國立自然科學博物館 詹美鈴博士
15:00-15:20	茶敘	
15:20-16:20	**專題講座** 臺灣的古蘭經修護之旅－尋紙與染紙	**引言人** 國立臺灣圖書館 曹翠英館長 **主講人** 國立臺灣圖書館 徐美文編輯
	閉幕式	國立臺灣圖書館 曹翠英館長

主題演講（一）

文化機構（GLAM）資源整合與保存維護人才培育

主講人

國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所

薛理桂名譽教授

主講人

國立政治大學
圖書資訊與檔案學研究所
薛理桂 名譽教授



學歷	英國 Loughborough University 圖書資訊學博士
專長	檔案學、檔案編排與描述、檔案鑑定
工作經歷	國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所 教授、名譽教授、所長
近年研究	薛理桂（2012）。**檔案徵集與鑑定**。臺北市：文華。 薛理桂、王麗蕉（2010）。**檔案編排與描述－理論與實務**。臺北市：文華。

文化機構（GLAM）資源整合與保存維護人才培育

國立政治大學 圖書資訊與檔案學研究所 薛理桂名譽教授

【摘要】

本文主要探討四大文化機構之資源整合，包括：美術館、圖書館、檔案館與博物館（Galleries, Libraries, Archives, Museums, 簡稱 GLAM）。國內已有 GLAM 的單位，列舉國立故宮博物院等四個單位。由於此四者都係文化資產典藏的範疇，有相同與相異之處。首先檢視四者有可共用原則與資源共享的可行性。其次，探討國內大學開設保存與維護之系所與相關課程，並進而提出有關此四者在保存與維護方面人才培育之建議。

關鍵詞：美術館、檔案館、博物館、圖書館、整合、保存、維護、人才培育

一、前言

文化事業涵蓋範圍甚廣，舉凡美術館（galleries）、圖書館（libraries）、檔案館（archives）、博物館（museums）四者之間關係密不可分，同屬文化資產機構（cultural heritage institutions），合稱GLAM。（Askin, 2015; Wellinton, 2013）此四者雖皆屬文化事業，但各有其特殊的典藏品、成立宗旨與服務對象，如：美術館以典藏美術作品見長；圖書館以典藏圖書、視聽資料、電腦資源為主；檔案館以典藏由政府機關、家族及個人所產生的檔案與手稿資料；博物館則是典藏器物為主。四者典藏內容雖有異，但最終目的相同，都是為了有系統與完整蒐藏文化資產，經由整理，以供學術研究、教育、休閒、娛樂等不同用途。

本文主要探討四大知識領域，即：美術館、圖書館、檔案館、博物館四者之間的整合趨勢。由於虛擬館藏的興起，造成上述四大領域之間在虛擬館藏內界限已泯除，難以劃分究屬於何種機構所典藏。此外，四者（為便於行文，以下將美術館、圖書館、檔案館、博物館統稱為四者）都屬於文化資產的範疇內，因而已有加拿大將該國的國家圖書館與國家檔案館兩者合併的實例（薛理桂、王麗蕉，2006；薛理桂、吳宇凡，2010；吳宇凡，2010）。

因此，本文試圖探索此四者所具有之共通處，並進而以保存維護為主題，在人才培育方面，思索是否可加以整合，在開設相關課程之大學或GLAM單位共同進行人才培育。

二、國內 GLAM 實例

國內同時典藏圖書、檔案、器物等三類藏品的單位有很多，本文僅列出四個單位:國立故宮博物院、中央研究院歷史語言研究所（簡稱史語所）、國史館、國史館臺灣文獻館等單位，分述於下：

1.國立故宮博物院

該院典藏以歷代器物為主，藏品豐富，舉凡：書畫、陶磁器、銅器等無所不包。除了一般博物館典藏的文物之外，該院另有典藏明清檔案，包括：宮中檔、軍機處檔與史館檔等。該院還設有圖書室，典藏清代的文淵閣四庫全書、相關文獻，以及為便於研究所需的各類圖書。（國立故宮博物院，2023）因而該院可說是名符其實的GLAM最佳的實例。

2.中央研究院史語所

該所是中央研究院創院以來歷史最悠久的研究所，在考古文物的收藏亦屬該院最豐富的研究所。由於該所在大陸時期研究人員參與考古工作，有許多藏品都是此時期出土的文物，包括有中外聞名的甲骨文、商代銅器等重要文物。此外，該所設有檔案館，典藏「八千麻袋」的內閣大庫明清檔案。該所另設有傅斯年圖書館，典藏歷代的珍善本圖書。（中央研究院史語所，2023）以該所典藏豐富的藏品，涵蓋圖書、檔案與文物，因而該所也是GLAM很好的實例。

3.國史館

該館典藏有歷任總統重要的檔案、照片與國外來賓致贈歷任總統與副總統的禮物。此外，該館亦設置圖書室，收集便於研究者所需的圖書資料。因而，該館典藏有檔案、器物與圖書，亦可稱之為GLAM的單位。（國史館，2023）

4.國史館臺灣文獻館

該館有三棟大樓：1.文物大樓，展示先民食、衣、住、行、育、樂、宗教信仰、風土民情等民俗文物；2.史蹟大樓，展示依時間的演進順序，有系統展示臺灣史前時期生活遺跡及各時期開發臺灣過程及風貌；3.文獻大樓，典藏有日治時期（1895-1945年）臺灣總督府檔案，是目前國內典藏最完整的該時期檔案的單位。（國史館臺灣文獻館，2023）以該館文物大樓與史蹟大樓所典藏大都與博物館藏品較為類似，而文獻大樓則與檔案與圖書較有關。因而該館亦可稱之為GLAM單位。

三、四種文化機構（GLAM）相同與相異處

四者因同屬文化資產單位，分析四者相同與相異處，分述如下：

1.設置法規

四者經費大都是先有相關法規，依法設置的政府機關，如：圖書館依《圖書館法》、博物館依《博物館法》、檔案館依《檔案館法》，各有相關的法規設置。有了專法，再由政府編列經費。四者大都是屬於非營利性機構。

2.主管機關

四者的主管機關不同，圖書館主管機關是教育部、檔案主管機關是國家發展委員會、博物館主管機關：在中央為文化部；在直轄市為直轄市政府；在縣（市）為縣（市）政府。四者分屬不同部會。

3.人員資格

由於四者各有相關法規，依法設置的政府機關，在人員之員額與編制亦有規定。如：公共圖書館人員在高普考設有圖書館人員、檔案館設有檔案館管理職系、博物館亦設有博物館職系等。

4.服務對象

四者服務對象大都以全民為主，但檔案館性質較特殊，實際到檔案館應用檔案會有年齡限制，且調閱檔案也因檔案性質會有限制。在圖書館方面，各

種圖書館有不同規定，如：國家圖書館有年齡限制、專門圖書館有服務對象限制、大學圖書館主要以服務該校師生為主。博物館大都未有年齡限制。

5.館藏內容

美術館以典藏美術作品見長；圖書館以典藏圖書、視聽資料、電腦資源為主；檔案館以典藏由政府機關、家族及個人所產生的檔案與手稿資料；博物館則是典藏器物為主（吳宇凡，2010）。

6.館藏整理

在館藏整理方面，四者也都有不同的整理規則及metadata，如：圖書館採用圖書編目規則，而metadata採用RDA；檔案館編排與描述採用DACS，而metadata採用EAD；博物館界的metadata採用CDWA等。

7.館藏典藏

在館藏典藏管理方面，四者因典藏品不同而有區別，如：早期的影片在溫濕度的要求較高、善本書及年代久遠畫作的溫、濕度標準亦高。因而需依據各種典藏品特質，分別訂定不同的保存標準。

8.館藏維護

在館藏維護方面，也需依據藏品的材質而有不同的修復技術，例如：紙質、磁器、膠片、畫作等。博物館包括各類器物，以及不同類型博物館，依藏品不同進行不同的修復方式。

四者相同與相異之處，見表 1。

表 1 美術館、圖書館、檔案館、博物館四者之異同

	美術館	圖書館	檔案館	博物館
設置法規	目前尚未有美術館法	圖書館法	檔案法	博物館法
主管機關	文化部	教育部	國家發展委員會	文化部
人員資格	博物館職系及教育人員任用	高普考設有圖書館人員、國家圖書館及國立圖書館另有教育人員任用	檔案館管理職系	博物館職系及教育人員任用
服務對象	以全民為主	國家圖書館有年齡限制、專門圖書館有服務對象限制、大學圖書館主要以服務該校師生為主、公共圖書館並無年齡限制	應用檔案會有年齡限制	以全民為主
館藏內容	以典藏美術作品見長	以典藏圖書、視聽資料、電腦資源為主	以典藏由政府機關、家族及個人所產生的檔案與手稿資料	以各類器物為主
館藏整理	Metadata 採用 CDWA	採用圖書編目規則、Metadata 採用 RDA	編排與描述採用 DACS，而 metadata 採用 EAD	Metadata 採用 CDWA
館藏典藏	以繪畫之畫作為主，不同材質畫作亦有不同典藏標準	善本書的溫、濕度標準較一般圖書高	依據各種不同材質檔案，訂定不同的典藏標準，如: 紙質檔案、影音檔案、數位檔等	依據各類器物，訂定不同的典藏標準
館藏維護	以繪畫之畫作為主，依據不同材質畫作進行修復	有各類資料，如:紙質圖書、視聽資料、資訊產品等，進行修復	區分為紙質檔案、影音檔案、數位檔等，進行修復	包括各類器物，且不同類型博物館，依藏品不同進行不同的修復方式

四、四種文化機構（GLAM）可共用原則與資源共享

如以資料整理與資源共享的角度思考，四者可共用的整理原則與資源共享有下列幾項：

1.可共用檔案學三原則與控制層級

檔案學有三項原則，即：來源原則、全宗原則、原始順序。另有控制層級，區分為四個層級：全宗、系列、案卷、案件。三原則與四層級除了已普遍應用於檔案界，但也可思考是否也可運用於其他典藏館，例如：美術館、博物館與圖書館，三者在整理該館與歷史檔案相關的資料時，即可採用。

2.可集中典藏

四者所典藏的藏品有很大差異，但目前各館大都面臨館藏空間不足的困境，可以考慮依典藏品的材質先加以區分，如：紙質、竹木、磁器、銅器、鐵器、膠片、畫作、資訊產品等。由於不同材質的屬性有很大差異，四者大都有紙質檔案與文物，可以共同典藏於一處，而其他的典藏品亦同。如此一來，對於要求較嚴苛條件的典藏品可以集中於一處，可節省儲藏室重複建置所需的費用。例如：早期影片需儲存於攝氏零下的溫度，圖書館與檔案館都有可能典藏這類影片。但此種典藏設備建置成本較高，如能共同建置，可以節省建置所需的費用。

3.可集中修復

在藏品修復方面，四者也因藏品的材質差異，需採用不同的修復方法，但與集中典藏相同，可依不同的材質，集中修復。如集中典藏區分為：紙質、竹木、磁器、銅器、鐵器、膠片、畫作、資訊產品等，集中修復。

4.可共同推廣與展覽

四者在推廣與展覽方面，亦可相互合作與共同進行。美術館與博物館兩者在推廣與舉辦展覽方面較為擅長，舉辦的頻率亦較圖書館與檔案館來得高。由於展覽需視其主題而定，有的主題如牽涉的年代、地區、材質不同，需向其他國家檔案館或博物館借展。例如：國立故宮博物院在杜正勝前館長任內於2003年曾舉辦「福爾摩沙：十七世紀的臺灣、荷蘭與東亞」展覽（總統府，

2003）。該項展覽向荷蘭國家檔案館借展荷屬東印度公司的檔案、向美國大都會博物館借展臺灣的鹿皮地圖等。可知一項成功的展覽需集合各國與各類博物館及檔案館的館藏。

五、國內大學開設保存與維護系所與課程

經由網路查詢國內各大學校院之系所開設與保存及維護相關課程，共計有五校開設有相關課程，分述如下：

1.國立雲林科技大學文化資產維護系

國立雲林科技大學文化資產維護系（2023）設有大學部與碩士班，並區分有「保存科技與修護」專業，在碩士班開設「文化資產保存科學研究」課程，而大學部在此專業開設一系列相關課程：「文化資產實作（二）：保存科技與修復」、「文化資產保存與修復基礎化學」、「文物保存概論」、「文物保存環境風險評估與規劃」等課程。

2.國立臺南藝術大學博物館學與古物維護研究所

國立臺南藝術大學博物館學與古物維護研究所（2023）在院共同選修課程中開設有「文物修復倫理」課程，在專業課程方面區分為：A.經營管理、B.蒐藏管理、C.博物館展示、D.博物館教育等不同專業課程，但並未有保存與修復方面專業課程。

3.國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所

國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所（2023）在檔案學模組開設有「檔案保存維護專題」、「檔案修裱實務」兩門相關課程。

4.輔仁大學博物館學研究所

輔仁大學博物館學研究所（2023）開設「博物館文物保存與維護」一門與博物館文物保存與維護的課程。

5.國立臺北大學民俗藝術與文化資產研究所

國立臺北大學民俗藝術與文化資產研究所（2023）開設一門「文化景觀與保存維護研究」課程。

由以上所列國內大學校院各系所開設與保存及維護相關課程，僅有五校相關系所開設有關的課程，實屬偏低。此五校包括：文化資產維護系、博物館學與古物維護研究所、圖書資訊與檔案學研究所、博物館學研究所、民俗藝術與文化資產研究所。此五校僅有一校設在大學部，其餘四校都是設在研究所。在專業領域方面，分別是文化資產維護、博物館學與古物維護、圖書資訊與檔案學、博物館學、民俗藝術與文化資產。由此可知國內大學在保存及維護方面人才培育實屬嚴重不足。

六、四種文化機構（GLAM）保存與維護人才培育

有關保存與維護人才培育方面，首先瞭解此議題相關研究，再針對此議題提出建議。

（一）相關文獻探討

國內近年來對於保存與維護人才培育曾進行相關研究有三篇，如下：林巧敏、洪碧苓（2012）、游子萱、林巧敏（2018）、陳淑美、岩素芬（2019）。此三篇分別針對紙質文件與檔案、檔案保存、紙質檔案進行研究。其中，林巧敏、洪碧苓（2012）係針對紙質文件與檔案修裱人員現況調查；陳淑美、岩素芬（2019）則是以紙質文物保存技術傳承與人才培育途徑；游子萱、林巧敏（2018）主要針對檔案保存維護實務之專業教育現況進行分析。這三篇研究與圖書館與檔案館較有直接相關，但對於美術館與博物館保存與維護人才培育則未提及。

（二）保存與維護人才培育建議

由以上國內大學相關系所課程分析，可知在保存與維護方面課程開設很有限，實無法滿足四者在保存與維護方面之需求。關於四者在保存與維護方面人才培育，提出三項建議：

1.成立國家層級文物保存修復研究所

陳淑美、岩素芬（2019）提出成立國家層級文物保存修復研究所。此項建議甚有必要，必須提升國內保存與維護之位階，方能彰顯其重要性及培育更多這方面的專業人才。

2.與圖書館、博物館及檔案單位共同開設實習課程

陳淑美、岩素芬（2019）提出開創產學合作模式；游子萱、林巧敏（2018）也提出與業界共同傳授保存維護課程，並提出將實習時間延長至半年以上。林巧敏、洪碧苓（2012）也提出圖書館、博物館與檔案館三者在保存維護建立合作關係。

本文前已分析四者有共通處，以及可以相互資源共享。因而，如：國家圖書館、國立臺灣圖書館、國立故宮博物院、國史館、檔案管理局等分屬圖書館、博物館、檔案館之單位，大都設有修復之場所與設備。建議上述五校相關系所與國立臺灣圖書館等單位簽訂共同開課之協議，可提供上述五校之學生實習。大學著重理論傳授與圖書館等單位重實務，兩者如能緊密合作，將可培育理論與實務兼具的專業人才。

3.共同開設線上保存維護課程

由於國內開設保存與維護相關課程之大學分散於雲林、臺南、臺北市與新北市，為便於各校學生能夠資源共享，建議各校共同簽訂合作開課與選課合約，並以開設線上課程為主。如此一來，透過線上課程可便於分散不同地區之學生共同學習與保存及維護相關課程。

七、結論

美術館、圖書館、檔案館及博物館（GLAM）四者都隸屬於文化資產的範疇，四者有相同與相異處。本文針對：設置法規、主管機關、人員資格、服務對象、館藏內容、館藏整理、館藏典藏及維護等共計八項進行分析。

四者（GLAM）兼具在國內已有類似的單位，本文列舉：國立故宮博物院、中央研究院史語所、國史館、國史館臺灣文獻館等四個單位。此四者雖然在

典藏品方面有差異，但可共用原則與資源共享，包括：檔案學三原則及控制層級，以及可集中典藏、修復、共同推廣與展覽。

國內大學開設有關保存與維護相關課程，共計有五校，分布於雲林、臺南與雙北等地。開設系所包括：文化資產維護、博物館學與古物維護、圖書資訊與檔案學、博物館學、民俗藝術與文化資產。可知在博物館與文化資產開設保存與維護相關課程較多。由於保存與維護課程較專門，且涉及實作，如能共同合作開設線上課程，將可達到師資與課程共享。此外，由於保存維護需有實作經驗，如能與國立臺灣圖書館、國立故宮博物院、檔案管理局等單位共同合作，將可提供相關學校之學生有實作的經驗。

對於在保存與維護人才培育方面，提出三項建議，成立國家層級文物保存修復研究所將是當務之急。有了專屬的單位，才能推動國內在保存與維護人才培育相關事項，如：統整各大學之師資培育、協調GLAM相關單位，提供實習所需場所等事項，期許共同培育更多的保存與維護專業人才，方能符合文化資產界所需。

參考資料

Askin, N.(2015).Collaboration and crowdsoucing: the future of LAM convergence.***The UBC School of Library, Archival and Information Studies Student Journal.***

Wellington, S.(2013). Building GLAM our:converging practice between gallery, ***library, archive and museum. Victoria University of Wellington PhD thesis.***

中央研究院史語所（2013）。**學術資源。**取自 http://www1.ihp.sinica.edu.tw

吳宇凡（2010）。**我國國家層級檔案館與圖書館典藏與應用服務整併之可行性研究。**國立政治大學圖書資訊與檔案研究所碩士論文。

林巧敏、洪碧苓（2012）。紙質文件與檔案修裱人員現況調查。**大學圖書館**，16（1），53-72。

陳淑美、岩素芬（2019）。紙質文物保存技術傳承與人才培育途徑之研究，**檔案半年刊**，18（1），22-35。

國立故宮博物院（2023）。**典藏**。取自 http://www.npm.gov.tw

國立政治大學圖書資訊與檔案研究所（2021）。**國立政治大學圖書資訊與檔案研究所**。取自 https://ncculias.nccu.edu.tw/

國立雲林科技大學文化資產維護系所（2021）。**國立雲林科技大學文化資產維護系所**。取自 https://culture.yuntech.edu.tw/chc/

國立臺北大學民俗藝術與文化資產所（2021）。**臺北大學民俗藝術與文化資產研究所**。取自 https://fach.ntpu.edu.tw/。

國立臺南藝術大學博物館學與古物維護研究所（2021）。**國立臺南藝術大學博物館學與古物維護研究所**。取自 https://giccrmo.tnnua.edu.tw/

國史館（2023）。**檔案史料文物**。取自 https://www.drnh.gov.tw

國史館台灣文獻館（2023）。**館藏檔案文物**。取自 https://www.th.gov.tw

游子萱、林巧敏（2018）。檔案保存維護實務之專業教育現況分析。**國家圖書館館刊**，107（2），103-134。

輔仁大學博物館學研究所（2021）。**輔仁大學博物館研究所**。取自 http://www.museumstudies.fju.edu.tw/

薛理桂、吳宇凡（2010）。三種文化機構進行跨機構合作館藏發展初探。**臺灣圖書館管理季刊，6（3）**，66-74。

薛理桂、王麗蕉（2006）。檔案館、圖書館與博物館三大知識領域在新資訊時代的整合趨勢: 以加拿大與英國為例。**檔案季刊，5（4）**，1-16。

總統府（2003 年 1 月 23 日）。**總統參加「福爾摩沙：十七世紀的臺灣、荷蘭與東亞」展覽**【新聞與活動】，取自 https://www.president.gov.tw/NEWS/611

主題演講（二）

安全可信任的電子檔案保存環境

主講人
國立東華大學 資訊管理學系教授
兼管理學院院長
許芳銘院長

主講人

國立東華大學
資訊管理學系教授
兼管理學院院長
許芳銘 院長



學歷	國立交通大學計算機工程學系學士、計算機工程研究所碩士、經營管理研究所博士
專長	管理資訊系統、資料探勘、文字探勘、電子檔案管理
工作經歷	中華檔案暨資訊微縮管理學會理事長、中華民國資訊軟體協會「檔案管理資訊系統驗證委員會」委員、經濟部標準檢驗局「國家標準技術委員會」委員、行政院金檔獎暨金質獎評獎委員、檔案管理局「國家檔案管理委員會」委員
近年研究	許芳銘、何祖鳳（2021）。區塊鏈應用於政府行政創新之挑戰，**檔案半年刊，20**（1），4-15。 許芳銘、沈孟祥(2022，Accepted)。“Exploring the Partnership of Government Agencies in Implementing Information Systems,”，**管理與系統**。

安全可信任的電子檔案保存環境

國立東華大學 資訊管理學系教授兼管理學院院長 許芳銘院長

【摘要】

電子檔案之實證價值建立於其真實性、完整性與不可竄改等資訊安全性質，因此塑造一個安全可信任的電子檔案保存環境，就成為重要的議題。討論電子檔案的保存時，必須從資訊系統、儲存媒體、電子檔案格式、資訊安全等四個面向考量，首先使公文檔案管理系統合乎法規要求，並採取公開標準之電子檔案格式，以及適當的儲存媒體與資安作為，以利於長期保存。最後，藉由區塊鏈的分散式帳本設計，能建立安全可信任的電子檔案保存環境。

關鍵字：電子檔案管理、區塊鏈、安全、可信任

一、機關電子檔案管理

政府機關在推動電子檔案相關業務時，必備兼具真實、完整、可及與不可竄改等特性。為達此目標，可以參考PDCA(Plan-Do-Check-Act)循環式品質管理作法，落實電子檔案管理作業，如圖1（許芳銘，2010）。政府機關電子檔案管理作業包含期初規劃、蒐集與產生、保存與維護、檢調與應用、清理，以及期末評估考核等階段。就資訊業務而言，應考量圖中之核心內容，包含資料事證、型式與格式、詮釋資料、儲存媒體、資訊安全、公文檔案管理資訊系統等事項。

規劃階段應制定檔案管理政策、管理程序、檔案管理職責、稽核監控、訓練課程規劃等；蒐集與產生階段應蒐集電子檔案、制定詮釋資料作業；保存與維護階段應建立電子檔案儲存媒體、電子檔案格式、電子檔案保存、系統保存、清查、鑑定、電子檔案轉置等作業；檢調與應用階段包含機關內部檢調、機關間檢調、民眾應用等作業；清理階段包含清查、銷毀、移轉、移交等作業；評估考核階段則包含各執行結果指標之評估，並彙整提出建議供下一期制定管理計畫之參考等。

機關在蒐集電子檔案時，應決定何種檔案是需要的，應該何時、何地以及如何將此檔案蒐集進入檔案管理系統中。另外，機關應制定電子檔案詮釋資料，蒐集有關機關檔案的資訊，以確保檔案被有效地辨別與存取。儲存電子檔案時，應依據《文書及檔案管理電腦化作業規範》進行電子檔案的相關處理與儲存，以利於長期保存，確保電子檔案保持可存取、真實、可信與可應用。儲存媒體應考量各類型電子檔案儲存媒體的特性，以適當地進行電子檔案之儲存，並定期檢測儲存媒體是否損毀。機關應採取有效的安全與驗證控制，以確保檔案不會被非法地瀏覽、損害、清理與竄改。必要時，可以將電子檔案輸出成紙本或縮微膠卷，或儲存至其他儲存媒體，以滿足長期保存需求。另外，機關亦須決定電子檔案資料是否要在屆滿保存年限後自動轉置。因為電子檔案依附於資訊系統的特性，所以必須另行規劃建置檔案管理資訊系統，以利保存電子檔案以及進行檔案管理作業。

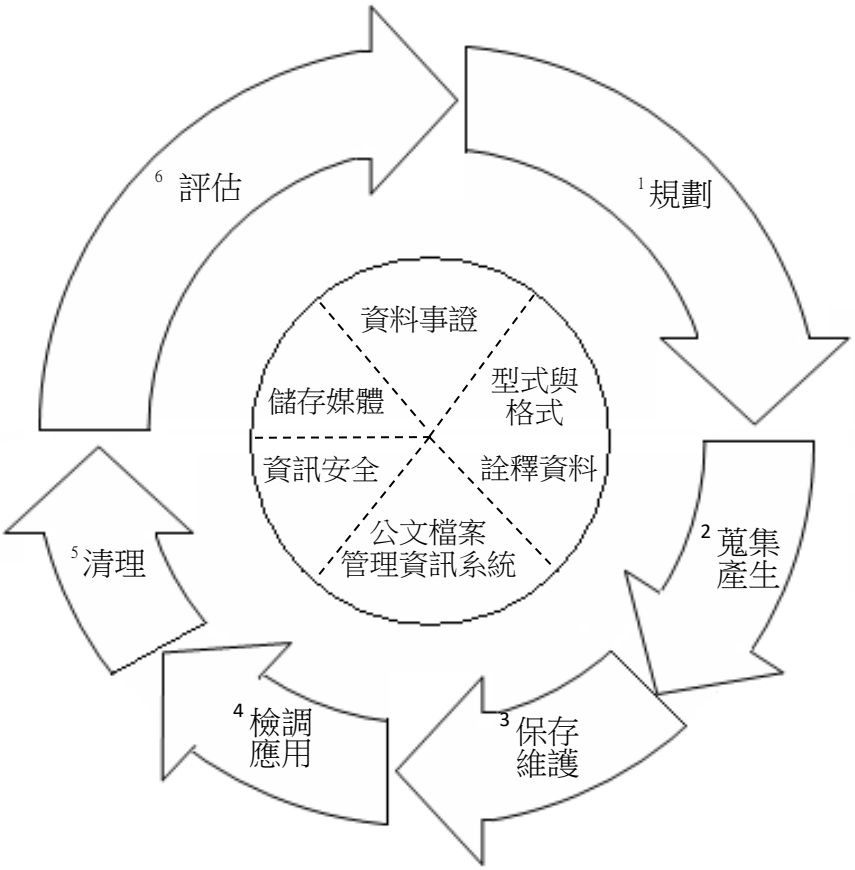


圖 1 電子檔案管理架構

二、電子檔案技術過時與長期保存

電子檔案無法自己獨立存在，而且必需配合對應的軟體與硬體才能正確地存取與閱讀。討論電子檔案的保存時，必須從資訊系統、儲存媒體、電子檔案格式、資訊安全等四個面向考量，在取得檔案管理局所驗證通過的公文檔案管理系統之下，採取合乎相關法規所建議之電子檔案格式，以及適當的儲存媒體與資安作為，進行電子檔案的處理與儲存，以利於長期保存。

電子檔案的長期保存是各國政府機關所共同面臨的挑戰，一般因應作法如下：

1.系統保存(system preservation)

將電腦軟硬體完整保留下來，類似建立電腦博物館。缺點是過期的軟硬體可能無人能操作，硬體故障缺乏零件損壞或專業人員修護。

2.更新(refreshing)

為防止儲存媒體過時或失效，將電子檔案內容從一儲存媒體複製至新的儲存媒體。缺點是只能保持媒體的新穎，無法解決格式過時的問題。

3.轉置(migration)

電子檔案管理系統之軟硬體過時或失效，需進行軟硬體格式轉換，以便日後可讀取之作業程序。此作法會改變原始物件，使其適應新科技環境。缺點是此作法會改變原始物件，而且在轉置過程中可能會造成錯漏資料，需輔以人工檢核。

4.模擬(emulation)

於現有的技術環境下，將數位資料回復其原始作業環境，藉以呈現原有資料。缺點是必須具備新設備轉換至舊設備的模擬器。針對檔案管理資訊系統而言，可以採取系統保存或模擬等方式。針對儲存媒體，可以採取更新或轉置等方式。針對電子檔案格式而言，可以採取格式轉置等方式。若是電子檔案本身而言，可以採取列印成紙本或微縮片、格式轉置等方式。

三、資訊安全環境

資訊安全目標在於管控與防護資訊資產的損害。資訊是資產是有價值的。價值愈高的資產，其潛在的損害也就愈高。此資產可能具備弱點，因而面臨威脅與風險，因此必須採用適當的安全控制措施，以確保資訊資產的安全。

在資通安全防護上，首先取得高階主管的支持，導入資訊安全管理系統(ISMS)制度，導入安全系統開發生命週期(SSDLC)機制，採用資安防護技術，維運資安管理措施，落實資安教育宣導。

在ISO 27005風險管理流程中，建立整個風險管理過程完整的全景輪廓，讓後續的風險管理作業有遵循的方向與範圍。接著，進行風險評鑑，用來識別機關資訊資產面臨的風險現況並評估風險程度，再依據風險大小排定風險處理的優先順序。透過風險評鑑的程序識別資訊資產、資訊資產的威脅、弱點、衝擊及可能性，機關可進而計算出潛在的風險值。第三步驟，進行風險處理，擬定風險處理計畫，愈優先處理愈高風險的項目，以便在最短時間內降低最大的風險，提高風險處理的時效性。最後，進行風險溝通、監控與審查。

四、可信任的電子檔案保存環境

電子檔案之實證價值建立於其真實性、完整性與不可竄改等資訊安全性質，因此在建置合乎真實性與完整性的資訊安全環境之下，亦可考量不可竄改電子檔案的特性，以提升民眾的信任。

傳統交易中，人們因對彼此缺乏信任，常需公正的第三者做為中介，以利於交易之進行。在電子交易環境中，尤以「區塊鏈（blockchain）」乃是方興未艾的資訊基礎建設。區塊鏈概念是由中本聰（Satoshi Nakamoto）於 2008 年提出，藉由分散者的加入，將原先必須藉由中介機構才能完成的工作，例如驗證交易資訊等，改由參與者共同進行，藉此建立可信任的環境。概念上，區塊鏈是一長串按照時間順序將資料區塊以順序相連的方式組合成的鏈式資料結構，以密碼學方式串接並保護內容的串連交易紀錄。每一個區塊包含了前一個區塊的加密雜湊、相應時間戳記以及交易資料，如圖 2，這樣的設計使得區塊內容具有難以篡改的特性。

藉由密碼學方式保證不可篡改和不可偽造的分散式帳本，使用區塊鏈所串接的分散式帳本能讓兩方有效紀錄交易，且可永久查驗此交易。

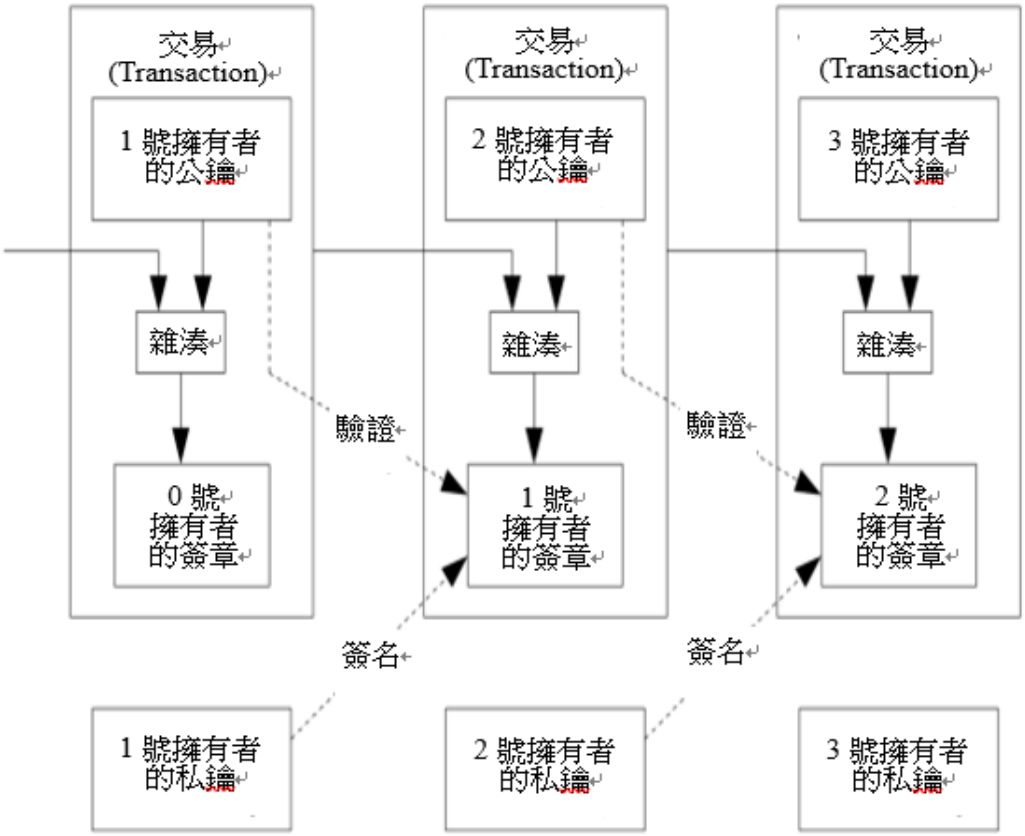


圖 2 區塊鏈數據結構

區塊鏈技術是一種不依賴第三方機構，而以信任共識為基礎來取代中介機構的運作方式，藉由自身分散式節點，進行網路資料的存儲、驗證、傳遞和交流的一種技術方案。在網際網路上，不必透過中介機構，即可以完成各種交換，並且確保價值傳送完成之後，可以精確地改變交易雙方的資產數量，使得該減少資產的一方減少資產、而且使該增加資產的一方增加資產。雖然區塊鏈技術最早是因為支援比特幣的交易流通和運作而推出，但是因為區塊鏈技術是一種去中心化與簡化中介的機制，所以可以維護一個完整、分散、不可篡改帳務的特性，讓參與者在無需事前建立信任關係的前提下提供一致的帳本。傳統上，為了解決跨組織資訊系統流程整合所衍生之爭議，一般是由公正的第三方機構建立跨系統介接平臺，連接各個資訊系統，透過此平臺完成跨系統的資料交換，並記錄資料雙方送收的動作。當發生爭議時，則由

此平臺提供佐證資料以進行仲裁。因為區塊鏈系統能提供交易相關佐證資料，因此適合擔任中間之公正角色。

結合區塊鏈技術，可建立一個以公民為中心的檔案管理(citizen-centered records)應用模式，如圖3(Cheng, Daub, Domeyer and Lundqvist, 2017)。

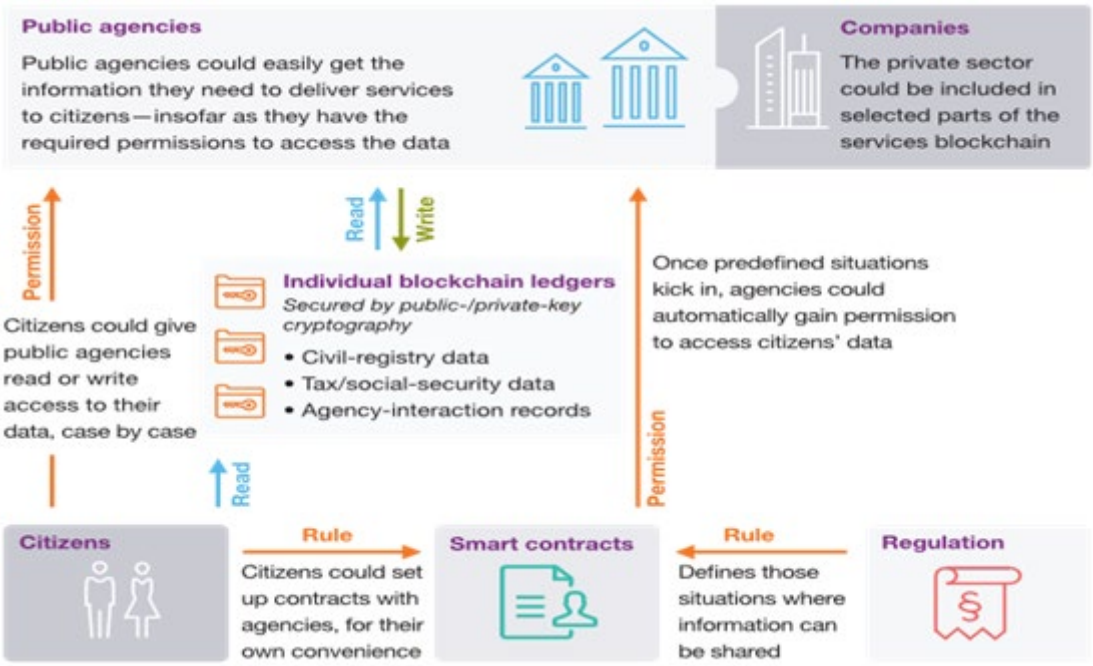


圖 3 以市民為中心的檔案管理區塊鏈應用

個別的區塊鏈帳本既可以讓公民管控他們自己的資料，又能使公家機關傳遞相關的網路服務。個別的區塊鏈帳本以PKI方式保護公民的資料，公民在區塊鏈的智能合約中設定公家機關的存取權限。公民依據不同個案，賦予公家機關不同的存取權限。通過法規來定義分享資訊的情境，機關可以依事先定義的情境自動地被允許存取市民資料，公家機關在被允許存取資料的情況下取得所需的資訊以便服務市民。相同地，私人企業也可以被選入服務區塊鏈。

隨著區塊鏈技術益趨普及，區塊鏈正逐步影響政府、組織與產業之間的關係。各國政府對區塊鏈潛在應用價值及風險認知不斷提高，紛紛從國家戰略層面積極投入，以掌握區塊鏈技術、發展及應用趨勢，推動區塊鏈發展。政府組織十大區塊鏈應用包括數位貨幣、土地登記、電子投票、身分管理、供應鏈追蹤、建康管理、代理投票、合作登記、繳稅、權利管理等。在印尼，檔案是稽核過程中的重要工具。藉由區塊鏈可確保交易的正確性與真實性之特性，建立具有智能合約的電子檔案系統，足以存取與保護檔案，以便配合政府稽核人員每年的檔案查核工作 (Permatasari, Essaid, Kim and Ju, 2020)。

英國政府發展分散式帳簿技術 (distributed ledger technology)的願景就是藉由此科技增進政府協助企業並提供公民服務的能力。2018年英國國家檔案館(TNA)與薩里大學(University of Surrey)、開放資料研究所(Open Data Institute)等機構合作，在文檔共享方面採用區塊鏈技術，共同推出ARCHANGEL計畫，旨在利用區塊鏈技術確保數位檔案的完整性。當公民愈來愈質疑機構的合法性時，ARCHANGEL計畫在於使得二十年後所看到的檔案紀錄可以證明就是今天所託管的，讓公民能夠成為數字公共紀錄的可信託監管人。為了達到這個目的，ARCHANGEL計畫結合區塊鏈與類神經網路技術防止數據被篡改，或是留下指紋以進行合法地更改，最終使它仍然可以被視為真實的紀錄。ARCHANGEL專案希望能夠在英國國家檔案館的推動和幫助下，將這套解決方案拓展到更多其它政府行政創新上(Collomosse, Bui, Brown, Sheridan, Green, Bell, Fawcett, Higgins and Thereaux, 2018)。在規劃文檔區塊鏈平臺時，可考慮的服務項目有組織節點建置與維運、資料儲存加密與保護、資料介接規範與安全、智慧合約客製與應用及教育訓練與推廣等服務（邱菊梅，2023）。

五、結語

目前，區塊鏈尚未廣泛用於檔案管理工具上，因此在資訊與檔案管理領域的貢獻尚待釐清。未來，隨著物聯網、雲端運算、行動網路以及大數據等資訊技術的應用，將產生大量且異質的電子檔案，因此如何將其有效、安全且可信任地保存，益形重要。

區塊鏈的技術不是問題，它可用以協助解決跨組織間的信任問題，優點是可以大幅縮減跨部會的身分驗證與整合時間。參考英國的ARCHANGEL計畫，政府機關檔案管理採用區塊鏈技術應用應該是可持續努力的。政府機關可以透過應用區塊鏈的「不可竄改」特性來處理，並採用智能合約(smart contract)去除中間人的特點來增加效率。在執行上，需要解決的問題是跨組織間的組織文化與程序問題，而成本也常是使用區塊鏈技術被質疑的地方。故電子文書檔案管理具體是否值得採用區塊鏈技術，一定要考量組織對區塊鏈的認識、採用區塊鏈技術的需求、投入的成本與產生的效益等，謹慎評估(Lindman, Berryhill, Welby and Barbieri, 2020)。另外，一個區塊所能承載的資料量是有限的，所以應該檢視公文檔案應用本身的特徵，導入適合應用的部分環節，適度結合集中式資料庫，採取特徵值等密碼技術，選擇適當之實施架構，逐步導入為宜。區塊鏈技術可在適當的資訊安全管理基礎建設之下，用於解決檔案資料完整性問題，但是卻無法保證資訊的穩定度，因此在須維持可長期信任的電子檔案上，仍有些限制。

參考資料

許芳銘（2010）。電子檔案生命週期管理。***檔案季刊***，**9**（**3**），4-17。

邱菊梅（2023）。區塊鏈技術於公文檔案之應用。***2023 年海峽兩岸檔案暨縮微學術交流會發表之論文***，中國長春。

Cheng, S., Daub, M., Domeyer, A. and Lundqvist, M. (2017). Using blockchain to improve data management in the public sector, Retrieved September 1, 2023, from https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/using-blockchain-to-improve-data-management-in-the-public-sector

Collomosse, J., Bui, T., Brown, A., Sheridan, J., Green, A., Bell, M., Fawcett, J., Higgins, J., and Thereaux, O. (2018). *ARCHANGEL: Trusted Archives of Digital Public Documents, Proceedings ACM Document Engineering 2018,* Retrieved September 1, 2023, from https://arxiv.org/pdf/1804.08342

Lindman, J., Berryhill, J., Welby, B. and Barbieri, M. (2020). *The uncertain promise of blockchain for government, OECD Working Papers on Public Governance No. 43,* https://dx.doi.org/10.1787/d031cd67-en

Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System,* Retrieved September 1, 2023, https://bitcoin.org/bitcoin.pdf

Permatasari, I., Essaid, M., Kim, H. and Ju, H. (2020). Blockchain Implementation to Verify Archives Integrity on Cilegon E-Archive, *Applied Science, 10,* 2621-2638.

論文發表（一）

光線對紙張的影響

主持人
國立嘉義大學 木質材料與設計學系
夏滄琪副教授

發表人
國立雲林科技大學 文化資產維護系
林蘭東副教授

主持人



國立嘉義大學 木質材料與設計學系
夏滄琪副教授

學歷	國立中興大學森林學研究所造紙學博士
專長	紙質文物保存與維護、檔案保存維護技術科學、紙質文物保存與維護、預防性文物保存科學等
工作經歷	第 12 屆中華檔案暨資訊微縮管理學會理事、國家檔案局檔案保存維護諮詢委員、國家檔案局檔案管理金檔獎、金質評獎委員等
近年研究	夏滄琪、李盈緻（2022）。修護用月桃葉鞘纖維手工紙添加奈米纖維素之特性研究。**文化資產保存，62**，7-27。 夏滄琪、李盈緻（2023）。以本土非木植物纖維原料—月桃葉鞘纖維研製修護用手工紙。**檔案半年刊，22**（1），38-49。

發表人



國立雲林科技大學文化資產維護系
林蘭東副教授

學歷	國立臺灣大學農學博士、森林學研究所博士
專長	紙質文物保存與維護、檔案保存維護技術科學、紙質文物保存與維護、預防性文物保存科學等
工作經歷	德國福來堡大學森林學院訪問研究員、國立臺灣大學生物機電產業工程學系博士後研究員
近年研究	柯淳涵、林蘭東、周大慶、楊啓傑、杜大治、張芳志（2022）。溪頭自然教育園區 720°全景導覽平台建置。**國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林研究報告，36**（4），267-276. Chieh-Ting Wang1, Lang-Dong Lin, Yu-Wei Yeh, Roland Kirschner(2021). First record of Plasmopara sphagneticolae (Peronosporales, Oomycota) in Taiwan, *Fungal Science, 36*(1),23-32.

光線對紙張的影響

The Effect of Light on Paper

國立雲林科技大學文化資產維護系 副教授 林蘭東*,[1],[2]廖珮宇 [3]

【摘要】

光線是一種能量，無論是博物館、典藏庫、文物保存單位，對於照映在文物上光線的使用種類、使用方式與使用量，這些能量進入文物可能造成的影響都非常在乎，目前無論使用哪一類照明設備，皆會對文物造成或多或少的影響。文物展示需要光、文物鑑賞需要光、文物典藏過程到文物保存過程也需要光。光的影響方式眾多，本篇論文分別探討兩種光與光照方式對紙張的影響，採用近十年來已成為為節能減碳所鼓勵使用並已大規模使用的日常照明種類LED燈光為本研究其中一種試驗光源。另一種光源，則採能量較高，普遍存在於照射到地球表面日光中的紫外光為試驗光源，測試紙張在短時間內受強能量光的影響。

紙質材料為有機材質，一般比其他文物材料容易老化、劣化。因此，紙張因受光影響而產生的變化將較為明顯且較容易觀測，本論文採用文化用紙張為材料，探究LED燈光對文化紙張的影響，以及常見文物/藝術品紙質材質（包含各色色紙、報紙、包裝用紙、圖畫用水彩紙、工藝美術用紙、韌皮紙、化纖紙），探討紫外光A波段光(UVA)對各類不同纖維組成紙張的影響。紙質材料為有機材質，一般比其他文物材料容易老化、劣化。因此，紙張因受光影響而產生的變化將較為明顯且較容易觀測，本論文採用文化用紙張為材料，探究LED燈光對文化紙張的影響，以及常見文物/藝術品紙質材質（包含各色色紙、報紙、包裝用紙、圖畫用水彩紙、工藝美術用紙、韌皮紙、化纖紙），探討紫外光A波段光(UVA)對各類不同纖維組成紙張的影響。

經過 ColorLite sph860色差儀檢測分析，顯示文化用紙在日光燈下呈現明顯變化，而在LED燈下，實驗的總累積照度雖然到了720,000 lux•hr尚未足以對

[1] 國立雲林科技大學 文化資產維護系(所) 副教授 (FGA, DGA, CGC)

[2] 通訊作者(ldannlin@yuntech.edu.tw)

[3] 國立雲林科技大學 文化資產維護系

白報紙或道林紙等文化用紙產生明顯影響，僅有輕微不規則變化，顯示文化用紙之紙質材料在目前普遍使用的LED光照的環境條件下似乎較為安全。在加強老化的紫外光試驗中，以為期3天的各色色紙老化試驗，發現在紅色紅包紙受光照平均色差與平均明度差分別為1.49、0.02，較半遮光者0.70、-0.09，全遮光者0.67、-0.16，表現出紫外光光照後色差值以及明度差升高之趨勢；在紅色色紙受光照平均色差與平均明度差分別為1.22、-0.02，較半遮光者0.87、-0.18，全遮光者0.25、-0.58，表現出紫外光光照後色差值以及明度差升高之趨勢；在黃色色紙受光照平均色差與平均明度差分別為0.43、0.34，較半遮光者0.32、0.22，全遮光者0.43、-0.04，表現出紫外光光照後色差值變化不明顯以及明度差升高之趨勢；在紫色色紙受光照平均色差與平均明度差分別為 0.99、0.75，較半遮光者1.37、0.97，全遮光者0.28、0.08，表現出紫外光光照後色差值以及明度差皆升高之變化趨勢。而3周（21天）的持續光照黃化與色差值狀況，依序以日報報紙黃化之平均色差值最高達20.33，而同步遮蔽區因紫外光之熱影響也有2.70的色差值；坊間所稱之牛皮紙袋平均色差值5.59，同步遮蔽區色差值1.21；法國水彩紙色差值3.65（同步遮蔽區者1.02）；寶虹水彩紙色差值3.02（同步遮蔽區者1.10）；真正牛皮紙板色差值2.97（同步遮蔽區者2.47）；靛藍粉彩紙色差值 2.02（同步遮蔽區者0.87）；化學纖維美耐皿紙色差值1.19（同步遮蔽區者0.70）；日本鳥之子紙色差值1.16（同步遮蔽區者1.13）。其趨勢符合之前相關研究之組成分析、紫外光-可見光光譜分析、紅外光光譜分析之結果。坊間之代用牛皮紙雖商品稱呼與外觀與牛皮紙相似，然而往往摻雜其他回收纖維與雜纖維以致穩定性耐光性較弱，化纖類與韌皮纖維紙之穩定性與耐光性高。

關鍵詞：發光二極體(LED)燈光、紫外光、新聞紙、圖畫紙、色差儀

壹、前言

「光」在人類生活中不可或缺，自然定律下日升日落，讓人類生活日出而作日落而息，而人工照明的出現使得人們到了夜晚也能夠繼續工作，使人類的文化、文明有了長足的進步。隨著文明進展，人們對工作時間與工作場地需求越來越長也越來越多，到了1950年代工業革命時期，僅僅是白天的工作時間已經不敷工業產出的需求，此時，照明技術開始突飛猛進，火光照明進步到電光照明，照明已經成為人類文化及文明的一部分，從傳統照明鹵素燈、螢光燈、白熾燈，到現今發光二極體（Light Emitting Diode，LED）應運而生。

就文化保存與展示的領域，不同類型的燈，有著不同類型的特點，如何把這些燈發揮其特點，同時不對文物造成過多的危害，且能讓文物在合適的燈光下展示、保存，是文化資產展示及保存的一大課題。

就展示的照明用途來講，考慮到燈光的發光效率、照度、眩光、演色性、色溫等，再加上LED本身品質問題也是一大要素，此種新的照明燈具還需要更多的實驗論證用於文物保存、展示領域上是否有疑慮，本研究希望藉由實際使用LED照射紙張來討論在展示及保存領域中使用LED燈是否合宜，其優缺點與其他種類之燈具比較，並且能夠對LED用於展示及保存領域提出相關建議。（林蘭東等，2018；黃重誌等，2018）[7, 8]。

隨著2012年起歐盟、美國與我國法規逐步朝向使用節能有效的LED燈，進一步淘汰白熾燈，到2014年各賣場逐步全面下架白熾燈[9]，美國2022年亦從法律規劃30年內全面使用LED燈[10]，市場上各設施所使用至今已幾乎全面為LED

[7] 林蘭東、冉耿杰、陳景壕、黃重誌、詹昀達、謝以恭 (2018)，**LED 燈光照對文化用紙的影響**。國立聯合大學 2018　通識教育與在地文化學術研討會。頁 234-283。新北市新莊區。

[8] 黃重誌、詹昀達、謝以恭、冉耿杰、陳景壕 (2018)。 **LED 燈對道林紙和新聞紙的影響**。國立雲林科技大學文化資產維護系 實務專題論文。雲林縣。119 頁。

[9] TVBS 新聞網，陳俊諺 (2011)。 大賣場決淘汰 鎢絲燈泡將成歷史。Retrieved September 2 2023,https://news.tvbs.com.tw/world/44582

[10] 行政院原子能委員會核能研究所 (蘇偉誠 摘譯) (2023)。 美國逐步淘汰白熾燈泡以節省能源。引用自「能源資訊平台」，Retrieved September 2 2023,https://www.iner.gov.tw/eip/msn.aspx?datatype=bmV3cw==&id=MjIyMA==。

[11] 林蘭東 (2018)。 **2018 年面向國際--教師海外移地研究**--日本東京大學蹲點研習報告。

燈，即使是日本東京負有國家與世界燈光照明使命的淺草寺五重塔的燈光也已經改為LED燈光照明（淺草寺五重塔的LED燈光設計者，國立東京博物館陳列品管理課、企畫課、博物館教育課木下史青教授訪談）（林蘭東，2018）[11]。

文化資產維護的領域裡，光線照明同樣重要且不可或缺，無論是文物保存或是策劃展覽都需要完整規劃照明的應用，對於照明燈具需要全方面的考慮，隨著近年的燈光照明技術發展，LED成為新趨勢並且備受矚目，近十數年來，大眾對發光二極體仍處於適應與熟悉的過程，博物館或美術館等對於LED用於保存與展示領域上尚未有完全統一的規範。我國學者也積極在探討LED用於文物展示與保存的可行性，LED燈因其出色的低耗能和高效率，在研發上不僅被視為解決當今地球暖化的重點科技，對博物館或美術館而言，甚至標榜無紫外線、不發熱的特性以及其低耗能、使用壽命長的優點，亦可解決博物館經費籌措不易的窘境（張琳，2014）[12]。

然而，LED用於文物保存與展示仍有許多尚未釐清的議題，例如：LED的藍光、選擇的規格、亮度過亮、激發材料帶來的藍紫光等等。光是一種能量，而能量或多或少對文物都會產生影響，透過對LED研發歷史的瞭解，可知LED近年在照明上已經發展到一定的重要的地位，本研究探討LED對文物材質用於文物保存與展示的影響，規劃尋找一種文物材質作為研究對象。而在各種文物材質中，紙張是傳播知識與文化的重要媒介，記錄人類文明相當重要的文化歷程。許多重要的文物皆是紙張材質，紙張在自然界中會緩慢的老化與劣化，相較其他材質之文物，一般而言，紙張因光影響而產生的變化較明顯且容易觀測，故本研究以紙張為實驗對象。

[11] 林蘭東 (2018)。 **2018 年面向國際--教師海外移地研究**--日本東京大學蹲點研習報告。

[12] 張琳 (2014)。LED 燈應用於文物展示照明之可行性 -- 兼談藍光危害，**博物館學季刊** 28（4），頁 121-132，台中市。

參考前人的研究光對紙張之影響之結果（曾棓敬，2005；許湘瀅，2018）[13,14]，挑選適合的紙張及LED當成實驗對象，設立實驗組與對照組進行色差及紫外光/可見光光譜分析，選擇二款LED燈與一款日光燈對常見的文化用紙材料，並且具有成分對比性之兩種材質紙張（道林紙和新聞紙）為對象，研究LED燈對於紙張可能造成的影響，期望實驗之結果能對於LED燈用於文物保存、展示領域上提出建議。

在文物老化測試方面，老化方式包括熱老化、紫外光老化、乾溼變化老化、有氧老化與無氧老化、室內老化與室外天候老化、熱穩定老化等，受到試驗條件的限制， 這些方法都存在一定的局限性，目前認為比較成熟的測試方法是用恒溫箱進行人工快速老化實驗，利用熱老化試驗預測文物修復材料具有一定的科學性，並且方法簡便，在這方面研究較多的是關於紙張的壽命問題。（郭宏，2001；張晉平，2018）[15,16]。我國國家標準中有許多紙張老化的標準方法可以參考(CNS12887-zh_TW、CNS12887-1-zh_TW、CNS12886-zh_TW、CNS12886-1-zh_TW)[17,18,19,20]。國際標準中，美國材料和試驗協會標準(ASTM)更進加入紫外光老化的QUV加速耐候劣化試驗[21,22]。因此，本研究嘗試就研究室內可行，並且單純的老化變因進行探討紙張材料的老化。以研究室設計之紫外光照設備，進行一定時間之光照老化，並驗證紙張材質種類之老化結果。嘗試提出輔助其他非破壞檢測分析之成果討論與建議。

[13] 曾棓敬 (2005)。 **紙質文物之光劣化防治**。國立中興大學森林研究所，碩士論文，91 頁，臺中市。

[14] 許湘瀅 (2018)。**不同色溫發光二極體對書畫材料之影響**。國立嘉義大學木質材料與設計學系研究所，碩士論文。153 頁。

[15] 郭宏 (2001)。**文物保存環境概論**。290 頁。科學出版社，北京。ISBN 98703009624X。

[16] 張晉平 (2013)。 **博物館環境監測技術**。284 頁。中國環境出版社，北京。ISBN 978-7-5111-1340-5。

[17] CNS12887-zh_TW 紙及紙板加速老化試驗法－９０℃ 及２５％Ｒ・Ｈ・濕熱處理。

[18] CNS12887-1-zh_TW 紙及紙板加速老化試驗法－８０℃ 及６５％Ｒ・Ｈ・濕熱處理。

[19] CNS12886-zh_TW 紙及紙板加速老化試驗法－１０５℃乾熱處理。

[20] CNS12886-1-zh_TW 紙及紙板加速老化試驗法－１２０℃或１５０℃乾熱處理。

[21] ASTM (2023) ASTM G154 -16 (Cycle 1) (Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV) Lamp Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials. Retrieved September 1, 2023, https://www.astm.org/g0154-16.html.

[22] 林蘭東、黃偉楨、林慧如(2017.06)。『**繪畫紙質文物之保護**』。2016 中國古書畫鑑定修復與保護國際學術研討會，世界因遺產而璀璨 國際東西方藝術 書畫特刊 2017 No.1 pp.133-163，12 月 17 日 12 月 19 日，北京，ISBN 978-988-15995-0-6。天和傳播出版有限公司。香港。(2017/06 一版)。

貳、實驗設計與規劃

一、LED 光照對紙張之影響

本研究規劃2種LED燈的品牌進行實驗，分別為：FLAT LED（以下A代稱）以及TBL LED（以下B代稱）。2種LED燈具與1種日光燈具，分別規劃於A、B、C照光箱中，並安排一暗箱作為具有燈聚光照燈箱試驗之對照組；首先藉由比對2種LED燈規格不同所造成的實驗影響，將紙張照射的累積照度720,000 lux·hr、色溫6,000K作為控制變因。

本研究選用的 LED 燈的規格，如表 1 所列。

表 1　LED 光照試驗所使用之 LED 燈規格（林蘭東等，2018）[23]

LED 燈品牌	A	B
供電瓦數	12 W	6 W
電壓	100 V-240 V	100 V-220 V
光通量	240 lm	550 lm
色溫	6,000 K	6,000 K
演色性指數 Ra	≥ 80	≥ 70
紫外光照度	0	0

LED 照光燈箱與暗箱設計如圖 1 所示。

[23] 林蘭東、冉耿杰、陳景壕、黃重誌、詹昀達、謝以恭 (2018)。**LED 燈光照對文化用紙的影響**。國立聯合大學 2018 通識教育與在地文化學術研討會。頁 234-283。新北市新莊區。

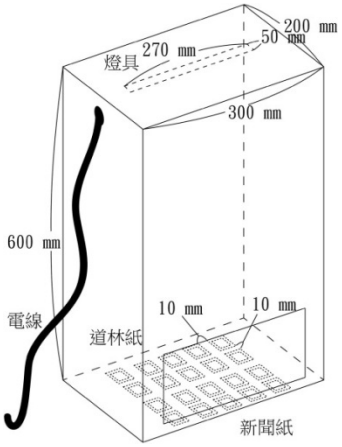


圖1　LED 光照影響實驗燈箱示意圖（林蘭東等，2018）[24]

過去的研究顯示，光造成紙張黃化的原因中，最主要的因素是紙張成分中的木質素吸收了光線中的紫外線能量，使得著色結構形成。(Heitner, 1993a; Andrady,et al., 1991) [25,26]。

巴洛(William James Barlow）1957 年發布指出，由其對 1900-1950每十年出版的文獻的紙張老化程度檢驗之結果，發現造成紙張老化的主要因素是紙張中所含的酸過高，導致許多紙張文物受到損害。(2011，劉家真） [27]。本研究選擇常見的圖書文化用紙道林紙，並依照木質素含量多寡挑選木質素含量較高的新聞紙作為道林紙比較變化的對象，探究LED燈對紙張會有何影響。

（一）道林紙：為一般高級印刷書寫用紙，一般採純化學紙漿抄造，含低量木質素，是由闊葉樹紙漿及少部分針葉樹紙漿所組成。

（二）新聞紙：本研究採用的白報紙屬於新聞紙的一種，具有良好的吸墨性。通常以機械木漿為主，摻入少量化學木漿抄造而成，大部分是由針葉樹來造紙。新聞紙所含的木質素含量相較其他圖書用紙高，為木質素保留式之製漿方式。

[24] 林蘭東、冉耿杰、陳景壕、黃重誌、詹昀達、謝以恭 (2018)。 **LED 燈光照對文化用紙的影響**。國立聯合大學 2018 通識教育與在地文化學術研討會。頁 234-283。新北市新莊區。

[25] Heitner, C. (1993)。 Inhibition of light-Induced yellowing of lignin - containing paper. American Chemical Society, Washington D.C. pp.192- 204.

[26] Andrady, A. L. et al.(1991)。 Photoyellowing of mechanical pulp. TAPP 74（8）: 162-168.

[27] 劉家真 (2011) 【古籍保护技术交流会材料】拯救纸质文献，保护人类的集体记忆。中華人民共和國文化部，中國。

二、紫外光光照加速老化對紙張之影響

紫外光加速老化設備為本研究室研發設計。其基本規格與結構內容如後述表2所示。

（一）紫外光加速老化測試箱，箱體自製，箱內裝設燈座。（如圖3）

（二）紫外光燈管，日本製，廠牌：NEC，型號：FL40SBL，功率：40W，波長為圖示，紫外光A波段頂峰值為351 nm。（如圖2、圖4）

（三）黑布，遮蔽環境光源。（如圖3）

（四）記憶式紫外線光強度/溫度計(YKP-37UVSD)。（如圖5）

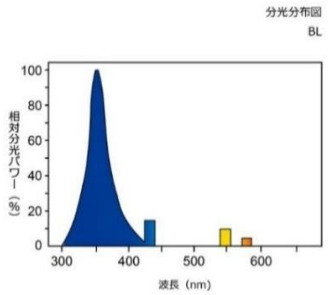


圖2　FL40SBL 紫外光燈管波長分布圖

（資料來源: http://www.rockpigment.com.tw/news_detail.php?id=139）

表2 紫外光照射老化箱內容（本研究設計）

		
圖3 紫外光加速老化測試箱(自製)	圖4 NEC 紫外光燈管(FL40SBL)	圖5 記憶式紫外線光強度/溫度計(YKP-37UVSD)

紫外光光照老化規劃選用之紙張材料，短期紫外光老化測量（0天~3天）取用日常生活常用之色紙類紙張，包括紅色、黃色、紫色色紙，以及紅色紅包紙。中長期紫外光老化測量（0周~3周）用紙規劃當日日報報紙、坊間牛皮紙袋、真正牛皮紙板、水彩紙、粉彩紙、化學纖維紙、書畫修復用紙。進行後續紫外光光照結果之色差值對比分析。

參、研究方法與材料

一、研究設備

（一）LED 光照實驗燈箱

本研究設計LED光照實驗燈箱如前述圖1所示。LED實驗燈箱紙箱（牛皮紙板箱），內部規劃可以擺放樣品量共20張長寬各為30mm之紙樣，間距為10mm。

LED實驗燈箱紙箱大小之設計，配合LED燈和日光燈燈管長度，長度設定300mm。透過確認紙張大小、數量及擺放方式，箱體寬度設定200mm。決定底面面積，測試合適照度，設定箱體高度設為600mm。照度計測量箱體底部照度，確認箱體底部最高照度值與最低照度值差距在5%以內。

LED實驗燈箱紙箱內溫濕度量測，安裝數位式連續偵測計探頭於燈具下方且貼於箱體表面。

（二）連續式溫溼度紀錄器

本研究應用SK-LTHIIα-2連續式溫溼度紀錄器（圖6）。放置於LED光照實驗燈箱內部以及紫外光加速老化試驗燈箱中，進行箱內溫度與濕度之偵測、紀錄與監控。



圖6　SK-LTH IIα-2 連續式溫溼度紀錄器（本研究拍攝）

（三）紫外光加速老化試驗燈箱

本研究設計紫外光加速老化試驗燈箱與使用燈管，如前述表2中圖3至圖4所示。試驗設計示意圖如圖7所示。

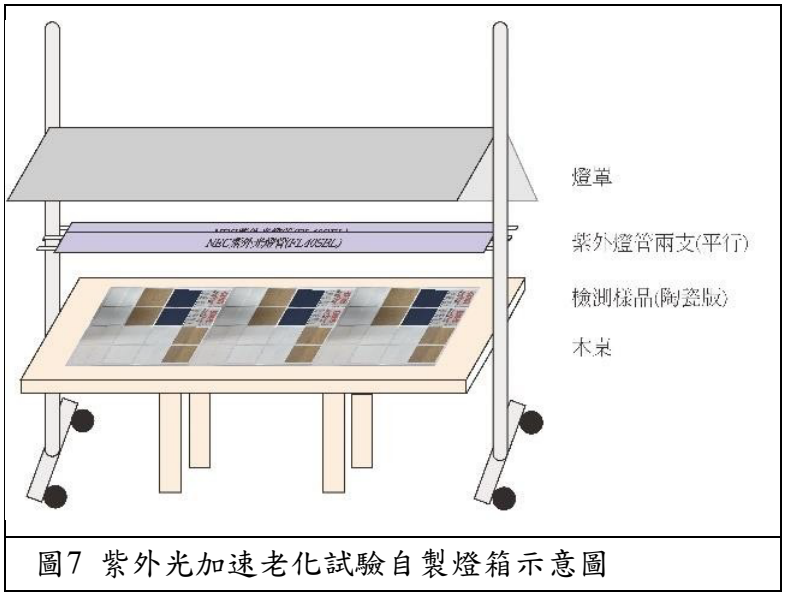


圖7 紫外光加速老化試驗自製燈箱示意圖

（四）ColorLite sph860 色差儀

本研究應用 ColorLite sph860分光光度色差儀（圖8），檢測經過光照試驗與紫外光加速老化試驗之紙張材料顏色變化。根據CIE國際照明委員會（CommissionInternational de I'Eclairage, CIE）制定之色彩體系L*、a*、b*三參數進行樣本光照區/曝曬區、遮蔽區之$L^*a^*b^*$值量測，每區檢測三點最後進行平均計算，量化肉眼所觀測之物體顏色。取得平均$L^*a^*b^*$值後再計算遮蔽區與曝曬區之顏色變化差異，以色差值（ΔE^*）表示，公式為：$\Delta E^*=(\Delta L^*2+\Delta a^*2+\Delta b^*2)^{1/2}$。



圖8 ColorLite sph860色差儀（本研究拍攝）

L^*值表示為明度，數值趨近100表示愈白，趨近0則為愈黑；a^*及b^*表示彩度值，a^*值為紅綠對立之維度，趨往正值表示接近紅色，趨往負值表示接近綠色;b^*值為黃藍對立之維度,趨往正值表示接近黃色,趨往負值表示接近藍色。

本研究ColorLite設定為D65（色溫6500K，含紫外光）國際標準人工光光源，10度視角；測量前使用標準白板做校正後，再對所有樣本進行顏色測量。

LED光照燈箱試驗之紙張長度和寬度皆為30 mm,而色差儀探頭為25mm，中心測量孔為3.5mm，檢測時須以紙張正中心為主測點。由儀器顯示之總色差值（ΔE）比較紙張經由光線照射後之影響。

紫外光加速老化試驗之待試驗紙張，裁切尺度為（9×5.5）cm2，在其長邊中段以骨刀壓出壓痕，黏貼於陶瓷板區域，其中半邊使用相同紙材裁切尺度為 （4.5×5.5）cm23張重疊覆蓋半邊作為實驗遮蔽區。量測位置各取對角線上3 個點進行檢測。(報紙則取5個點)。

（五）紫外光/可見光分光光譜儀

本研究採用廣州標旗電子科技股份有限公司所製造的「GEM-3000」反射式紫外光/可見光分光光譜非破壞檢測儀，本儀器是一套基於反射測量的全波長光譜分析儀，其波長範圍從紫外光到短波近紅外光（250 nm - 1000 nm）皆能有效檢測反射光譜。

紙樣放入檢測箱中,可以非破壞測得該紙樣之可見光光譜曲線以及紫外光光譜曲線。



圖9 紫外光/可見光分光光譜儀（UV-VIS）（本研究拍攝）

二、研究材料

（一）LED 光照對紙張之影響

紙張材料兩種，分別為文化用紙類低木質素含量之道林紙，以及文化用紙類高木質素含量之新聞紙。

1.道林紙，長x寬尺度為30 mm x 30 mm，數量每個燈箱10張。由中華紙漿廠提供，符合國家標準未塗布印刷書寫用紙規範。道林紙在我國標準被歸類為未塗布書寫用紙，於民國98年6月17日公布CNS15276未塗布書寫用紙，規範未塗布及機上表面填塗之兩面印刷用紙及書寫用紙，原本CNS10758特級印刷用紙（道林紙）的規範則廢止由CNS15276正式取代。本試驗用道林紙依CNS15276中規定其基本性質標準，基重70g/m²其不透明度在80% ISO以上。

2.新聞紙（白報紙），長x寬尺度為30 mm x 30 mm，數量每個燈箱10張。本試驗購買白報紙50張（2017年10月），符合國家規定之平版印刷用捲筒新聞紙規範，

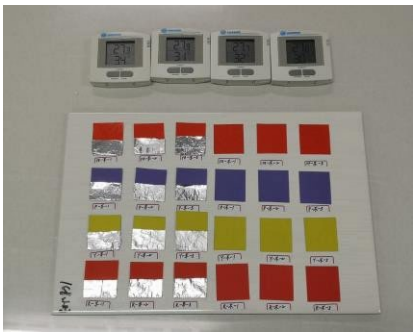
國家標準 CNS3457『平版印刷用捲筒新聞紙』於民國74年6月27日修訂後之公告標準（1985）。其中基重49 g/m² ± 3%、白度55 % G.E.以上、不透明度87 % G.E.以上。

（二）紫外光光照加速老化對紙張之影響

1.短期紫外光老化（0天~3天）試驗之紙張材料，日常生活常用之色紙類紙張，包括紅色（代號r）、紫色（代號p）、黃色（代號y）色紙，以及紅色紅包紙（代號re）。

紙樣尺度為（4×4）cm2正方形紙樣，以鋁箔未包覆（代號n）、鋁箔半包覆（代號h）及鋁箔全包覆（代號w），各三重複，進行0、1、2、3天之紫外光加速老化試驗，每一種顏色紙樣48張。如表3所示。

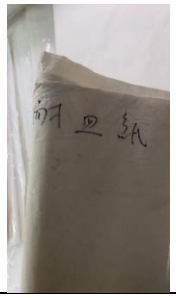
表3 短期紫外光老化（0天~3天）試驗之四種紙張材料，以鋁箔進行包覆遮蔽紫外光（未包覆、半包覆、全包覆）

	
鋁箔全包覆（代號w）組，試驗前拍攝	鋁箔未包覆（代號n）、鋁箔半包覆（代號h）

2.中長期紫外光老化（0周~3周）試驗之紙張材料，包含當日日報報紙、坊間牛皮紙袋、真正牛皮紙板、法國Arches全棉水彩紙、寶虹全棉水彩紙、靛藍色粉彩紙、美耐皿化學纖維紙、高級鳥之子紙書畫修復用紙等八種。如後述以及表4所示。

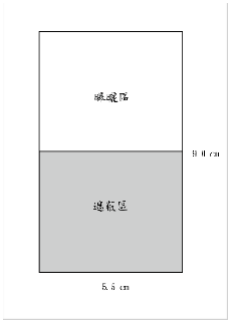
（1）報紙（聯合報），頭版，購買日期：112年8月4日。
（2）牛皮紙袋，112年8月4日購於7-11。
（3）粉彩紙(靛藍色)，150P，色號：7529，臺灣製，製造商：紙博館/慶陽事務用品有限公司。
（4）美耐皿紙
（5）牛皮紙板
（6）法國Arches全棉水彩紙，300P，法國製，成分為100%Cotton純棉紙漿。
（7）高級鳥之子紙，日本製，購自安遠有限公司，為機器紙，其成分為麻、雁皮、三椏及紙漿。
（8）寶虹全棉水彩紙300p，中國製，成分為100%Cotton純棉紙漿。

表4 中長期紫外光老化（0周~3周）試驗之紙張材料八種

			
高級鳥之子紙	寶虹全棉水彩紙 300p	法國Arches全棉水彩紙 300P	粉彩紙(靛藍色) 150P
			
報紙(聯合報)	7-11 牛皮紙袋	牛皮紙	美耐皿紙

紙樣尺度為（9×5.5）cm^2，骨刀壓痕處黏貼於陶瓷板區域，其中半邊使用3 張相當於半邊紙樣尺度為（4.5×5.5）cm^2 之相同批紙重疊覆蓋半邊作為實驗遮蔽區。如表5所示。

表5 八種紙張材料與進行中長期紫外光老化（0周~3周）試驗於陶瓷板之排列

	
紙樣照光與遮蔽照光示意圖	各紙樣安排與一半遮蔽樣態於陶瓷板上

三、研究方法與步驟

（一）LED 光照對紙張之影響

1.製作完成之LED燈A、LED燈B、日光燈、暗箱等四種不同光照對紙張影響試驗之LED 實驗燈箱紙箱。暗箱為LED照光與日光燈照光之對照組。日光燈照光燈箱為LED照光燈箱之對照組，以確認是否只有LED燈具會造成所量測到的變化，並且透過相應的色差變化及可見光、紫外光光譜曲線，找出LED燈與日光燈之間對紙張展示、保存的差異。每一種燈箱各準備三組燈箱（三重複），去除實驗過程可能過大的偏差實驗數據。

2.用黑色隔光華麗絨包覆於實驗箱外，阻隔實驗箱外光線，確保待測物於實驗燈箱中只會接受到內部實驗燈具所給予的照度。

3.控制LED燈以500 lux的照度照射箱體底部，以照度計確認箱體底處最高照度值與最低照度值差距在5 % 以內。

4.實驗箱內環境調控維持在溫度(25±1) ℃ 和相對濕度(55±5) % RH。

5.以溫濕度數據紀錄儀紀錄實驗過程中的溫濕度變化。

6.將紙樣放置成4排，其中1、2排為新聞紙，3、4排為道林紙，實驗取出紙樣時皆由左右兩側開始取出，慢慢向箱體中間的紙張拿取。此外，兩種紙並進行護貝、未護貝兩種處理，嘗試排除光照時空氣中氧氣與濕度加成反應之影響因子。

7.定時取出紙樣，以色差儀進行色差檢測以及紫外光—可見光光譜分析。

(二)紫外光光照加速老化對紙張之影響

1.短期紫外光老化（0天~3天）試驗

使用自製紫外光加速老化箱，箱內有2支紫外光燈管，距離載體桌面15 cm。正方形紙樣紙樣尺度為(4×4) cm2，以鋁箔未包覆（代號n）、鋁箔半包覆（代號h）及鋁箔全包覆（代號w），各3重複，進行0、1、2、3天之紫外光老化，並分別在0、1、2、3天各取出四種各3張重覆紙樣，檢視紀錄樣品遮蔽區及曝曬區之色差值，並進行非破壞性之紅外光光譜儀分析加以比對。

2.中長期紫外光老化（0周~3周）試驗

使用自製紫外光加速老化箱，箱內有2支紫外光燈管，距離載體桌面15cm，於實驗進行時測量箱內溫度、相對濕度及紫外光強度等數據。

使用相同紙樣之紙裁出3張，半面重疊做為遮蔽區，一半為曝曬區（上方），一半為遮蔽區（下方），遮蔽區標示為B(Blocked)，紫外光照曝曬區標示為E(Exposed)，並黏貼於白色陶瓷板上共計製作五塊紙樣陶瓷板（表6），分別，在第0天、第3天、7天、14天、21天各取出一個陶瓷板之所有紙樣，並檢視紀錄樣品遮蔽區及曝曬區之色差值。

表6 配置八種紙張材料陶瓷板經不同紫外光老化試驗時間之代號

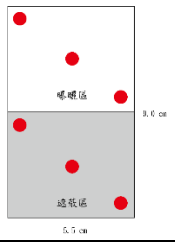
紙樣板編號	檢測時間
紙樣板 O	0天（0小時）
紙樣板 A	3天（72小時）
紙樣板 B	7天（168小時）
紙樣板 C	14天（336小時）
紙樣板 D	21天（504小時）

參考美國國家標準技術研究所，前身為美國國家標準局(NBS)，在1939年制定的NBS色差單位，來表示人眼辨識色彩系統，如表7。

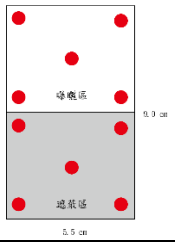
表7 人眼對色差值辨識程度表[28]

色差質(ΔE^*)	**人眼辨識能力**
$0.05<\Delta E^*<0.5$	極微量色差(Trace)
$0.5<\Delta E^*<1.5$	輕微色差(Slight)
$1.5<\Delta E^*<3.0$	可感色差(Noticeable)
$3.0<\Delta E^*<6.0$	明顯色差(Appreciate)
$6.0<\Delta E^*<12.0$	頗大色差(Much)
$12.0<\Delta E^*$	強烈色差(Very much)

[28] 許湘瀅、夏滄琪、翁誌勵(2018)。不同相對色溫 LED 燈對書畫用紙耐光性之影響，林產工業，37(4)，215-227。



其他紙材色差儀檢測點



報紙(Newspaper)色差儀檢測點

圖10 八種紙樣老化前後紙樣色差值檢測點。

肆、研究結果與討論

（一）LED 光照對紙張影響之分析結果

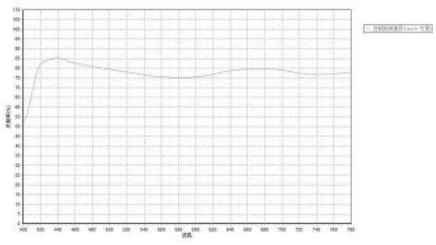
LED光照試驗期間，箱中相對濕度變化在52%~56%之間，溫度在24.6℃~25.6℃之間。

新聞紙和道林紙未經光照經過色差儀分析，其初始值如表8所示。二者未經光照之原本明度均大於90以上。

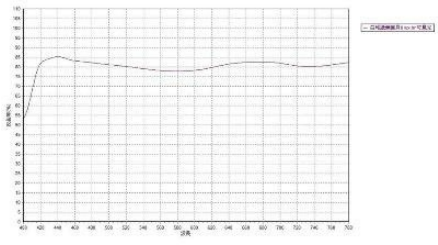
表8 LED光照試驗兩種類紙張之初始L、a、b值。

色差分析 / 紙種	L	a	b
道林紙	96.72	-0.07	-0.50
新聞紙	92.90	0.47	-2.80

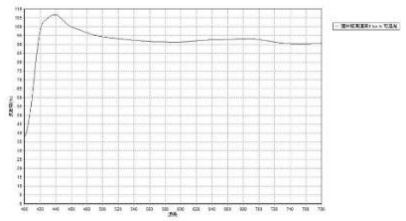
新聞紙和道林紙未經LED光照試驗之紫外光/可見光光譜儀分析結果，如圖11中a~h圖譜所示。



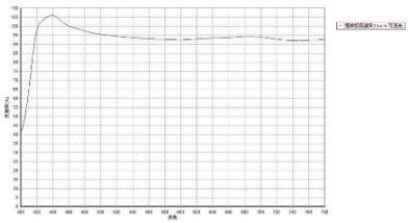
a 新聞紙/護貝0 lux·hr可見光光譜分析



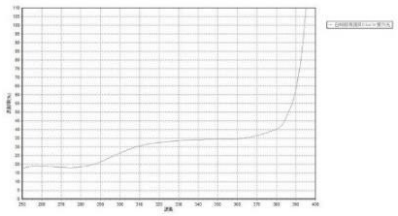
b 新聞紙/無護貝0 lux·hr可見光光譜分析



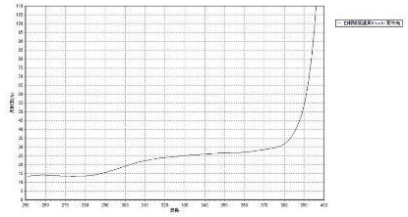
c 道林紙/護貝0 lux·hr可見光光譜分析



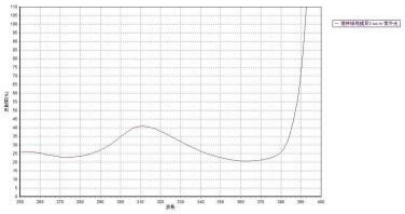
d 道林紙/無護貝0 lux·hr可見光光譜分析



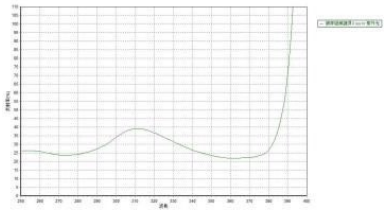
e 新聞紙/護貝 0 lux·hr 紫外光光譜分析



f 新聞紙/無護貝 0 lux·hr 紫外光光譜分析

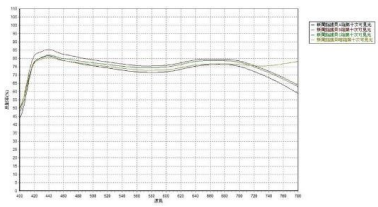


g 道林紙/護貝 0 lux·hr 紫外光光譜分析

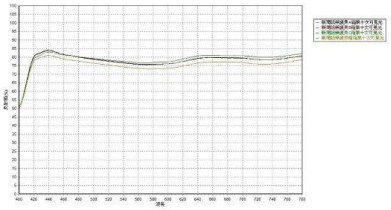


h 道林紙/無護貝 0 lux·hr 紫外光光譜分析

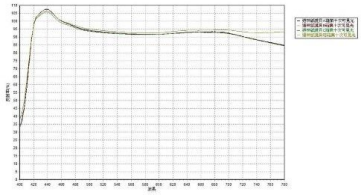
新聞紙和道林紙經LED光照360,000lux·hr試驗之紫外光/可見光光譜儀分析結果，如圖12中a~h圖譜所示。



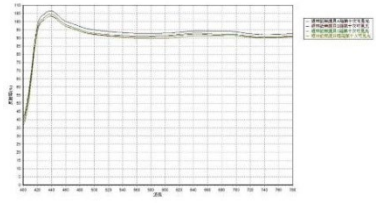
a 新聞紙有護貝A、B、C暗箱36000 lux·hr的10倍可見光光譜分析。



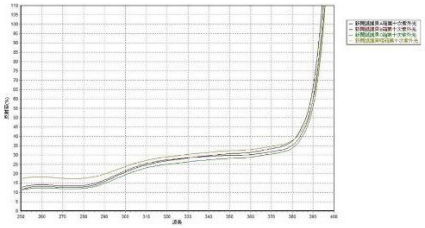
b 新聞紙無護貝A、B、C暗箱36000 lux·hr的10倍可見光光譜分析



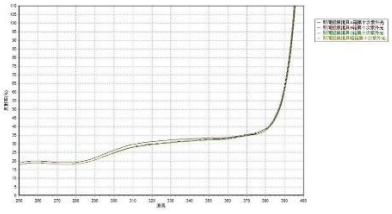
c 道林紙護貝A、B、C暗箱36000 lux·hr的10倍可見光光譜分析



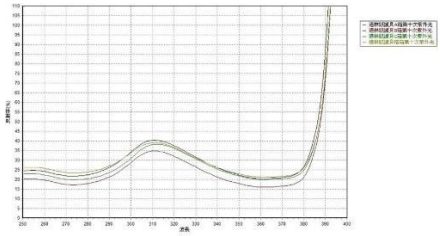
d 道林紙無護貝A、B、C暗箱36000 lux·hr的10倍可見光光譜分析



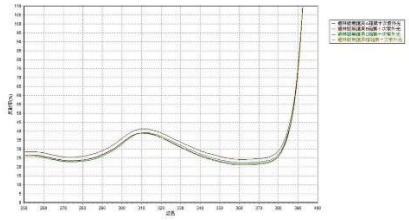
e 新聞紙護貝A、B、C、暗箱36000 lux·hr的10倍紫外光光譜分析



f 新聞紙無護貝A、B、C暗箱36000 lux·hr的10倍紫外光光譜分析



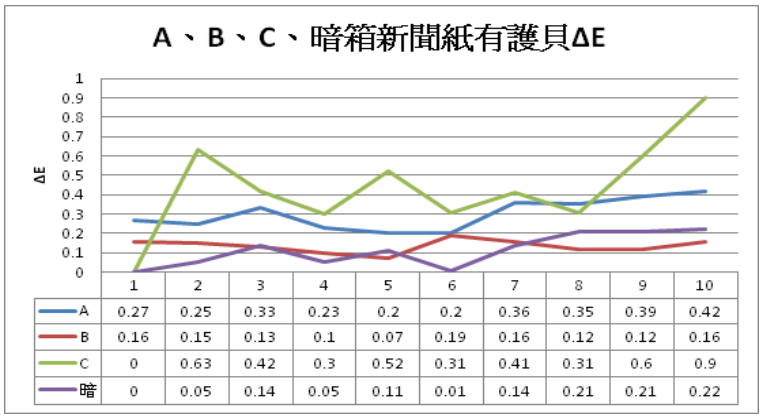
g 道林紙護貝A、B、C暗箱 36000 lux·hr的10倍紫外光光譜分析



h 道林紙無護貝A、B、C暗箱36000 lux·hr的10倍紫外光光譜分析

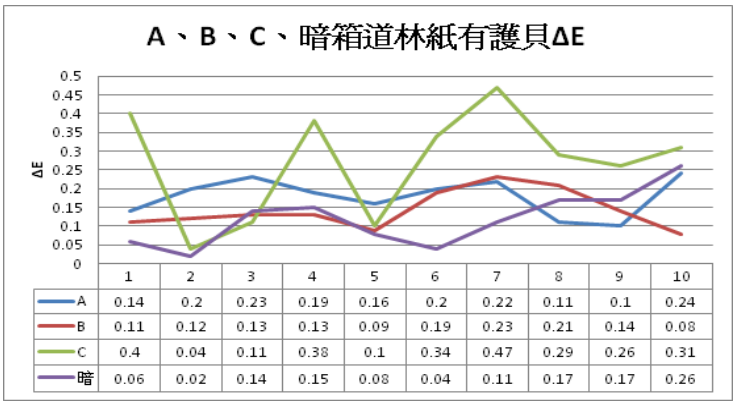
圖12. 新聞紙和道林紙經LED光照360,000 lux·hr試驗之紫外光/可見光光譜。

新聞紙和道林紙經LED光照360,000 lux·hr試驗之色差值結果，如圖13與圖14所示。



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.27	0.25	0.33	0.23	0.2	0.2	0.36	0.35	0.39	0.42
B	0.16	0.15	0.13	0.1	0.07	0.19	0.16	0.12	0.12	0.16
C	0	0.63	0.42	0.3	0.52	0.31	0.41	0.31	0.6	0.9
暗	0	0.05	0.14	0.05	0.11	0.01	0.14	0.21	0.21	0.22

圖13 光照 360,000 lux·hr試驗A、B、C、暗箱新聞紙有護貝ΔE（A：LED燈A數值；B：LED燈B數值；C：日光燈C數值）



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.14	0.2	0.23	0.19	0.16	0.2	0.22	0.11	0.1	0.24
B	0.11	0.12	0.13	0.13	0.09	0.19	0.23	0.21	0.14	0.08
C	0.4	0.04	0.11	0.38	0.1	0.34	0.47	0.29	0.26	0.31
暗	0.06	0.02	0.14	0.15	0.08	0.04	0.11	0.17	0.17	0.26

圖14 光照360,000 lux·hr試驗A、B、C、暗箱道林紙有護貝ΔE（A：LED燈A數值；B：LED燈B數值；C：日光燈C數值）

從色差儀測試下可以發現暗箱的道林紙與新聞紙色差值變化較小，依序LED B燈、LED A燈、日光燈之色差似乎越趨增大，但是道林紙與新聞紙的色差值的上下起伏變化範圍偏高，無法明顯完全確認光照之影響，從紫外光光譜和可見光光譜測試下，同一照度下的紙張反射率上下幅度在± 5 %。

護貝隔絕環境以及暗箱環境可以降低影響變因。其他燈種之判斷尚未明顯，因此將其他燈種的光照長度增至720,000 lux hr，進一步探討對新聞紙光照之影響。結果如圖15~圖16所示。相應之可見光紫外光光譜分析結果如圖17~圖18所示。光照經過進一步加倍後，日光燈箱與LED燈箱之影響明顯區分開。

無護貝新聞紙在可見光光譜測試下，所有光照下的新聞紙於波長420nm之後反射率開始變化。波長440nm以後反射率開始下降，560nm至580nm中反射率達到低峰，之後580nm以後反射率開始提高，660nm至680nm時反射率達到第二次高峰，之後反射率開始第二次降低。A箱和B箱十次實驗內反射率最高者與最低者相差約反射率5%，C箱十次實驗內反射率最高者與最低者相差約反射率8%。

有護貝新聞紙在可見光光譜測試下，所有光照下的新聞紙於波長420nm之後反射率開始變化。整體波長440nm後反射率開始下降，560nm至580nm中反射率達到低峰，之後580nm以後反射率開始提高，660nm至680nm時反射率達到第二次高峰，之後反射率開始第二次降低。A箱和B箱以及C箱十次實驗內反射率最高者與最低者相差約反射率5%。

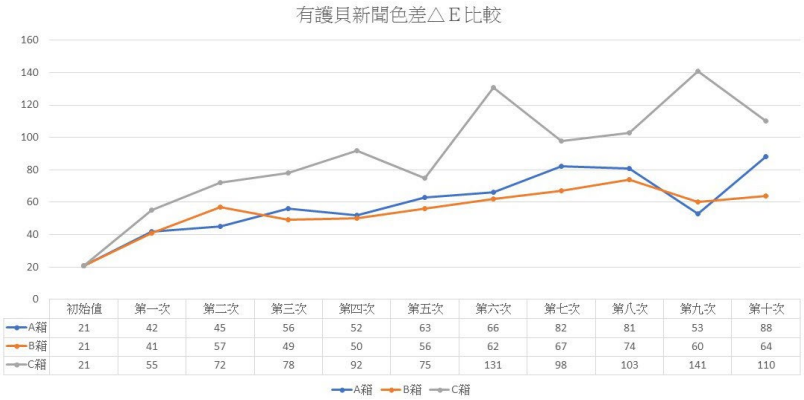


圖15　720,000 lux·hr 實驗 A、B、C新聞紙有護貝ΔE(A：LED燈A數值；B：LED燈B數值；C：日光燈C數值)

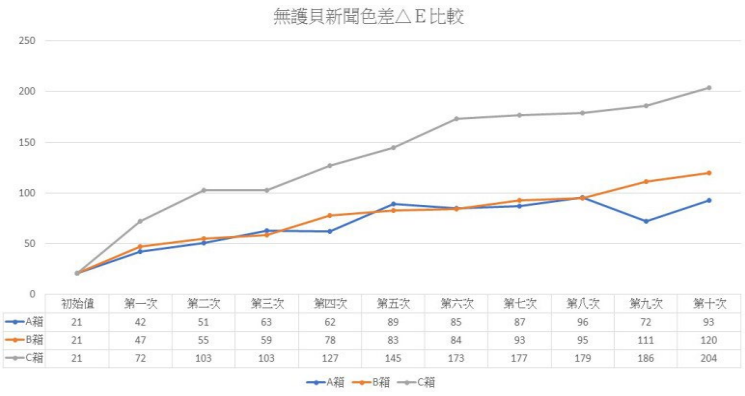


圖16　720,000 lux·hr實驗A、B、C新聞紙無護貝ΔE（A：LED燈A數值；B：LED燈B數值；C：日光燈 C數值）

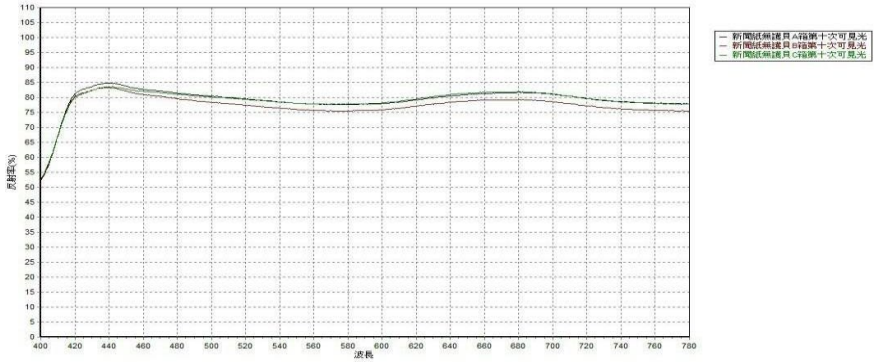


圖17 新聞紙無護貝A、B、C箱72000 lux·hr的10倍可見光光譜分析

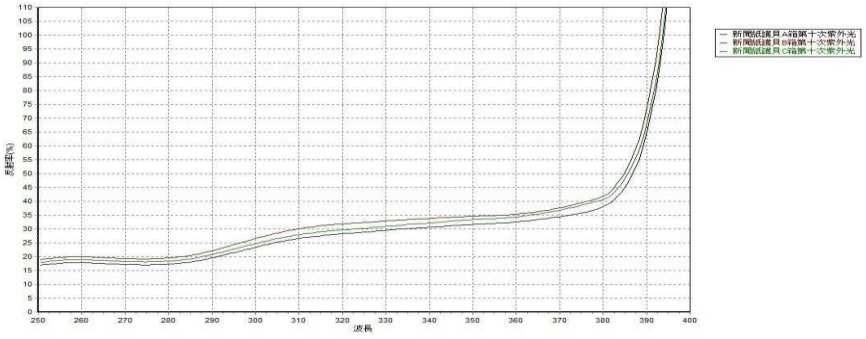


圖18 新聞紙有護貝A、B、C箱72000 lux·hr的10倍紫外光光譜分析

（二）紫外光光照加速老化對紙張影響之分析結果

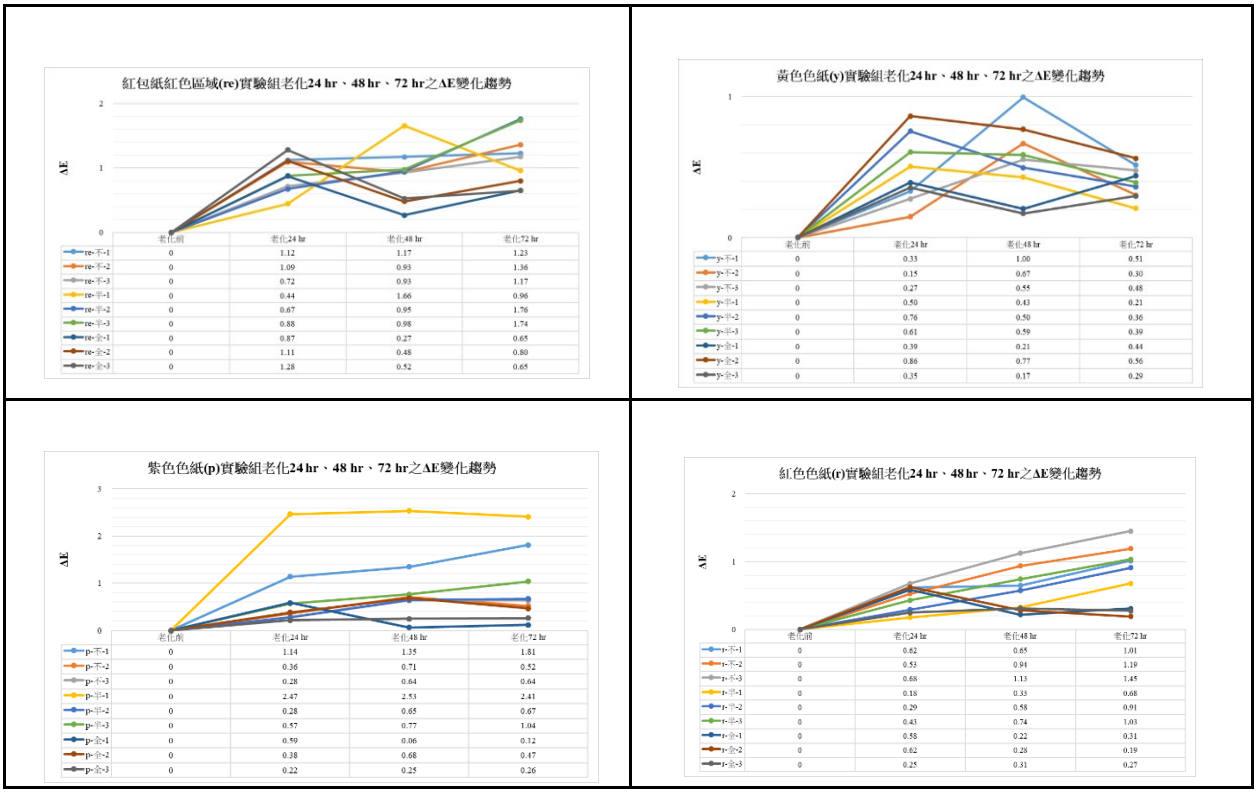
1.短期紫外光老化（0天~3天）試驗

四種色紙經過短期紫外光老化之結果，以ΔE色差比較，結果如表9所示。

紙樣老化48hr，全遮樣本實驗組ΔE大多呈現下降趨勢，明度變化找不出共同趨勢，有待未來FTIR輔助分析。黃色色紙半遮實驗組紙樣與老化前原始數值相比，ΔE呈現下降趨勢，與紅包紙紅色區域、紫色色紙與紅色色紙實驗組變化明顯不同。

紙樣老化72hr之結果亦然，趨勢與差異未能明確明顯，推測可能紙樣個體差異染色不均勻、紙樣表面不同花紋、鋁箔紙遮覆之受熱聚熱影響等。

表9 四種紙樣短期紫外光加速老化，老化前至老化72 hr的ΔE變化趨勢。



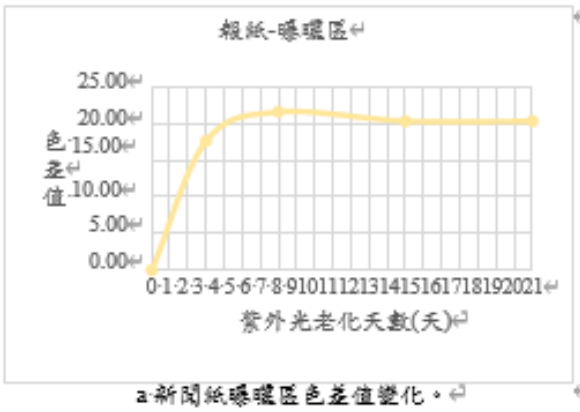
為期3天的各色色紙老化試驗，發現在紅色紅包紙受光照平均色差與平均明度差分別為1.49、0.02，較半遮光者0.70、-0.09，全遮光者0.67、-0.16，表現出紫外光光照後色差值以及明度差升高之趨勢；在紅色色紙受光照平均色差與平均明度差分別為1.22、-0.02，較半遮光者0.87、-0.18，全遮光者0.25、-0.58，表現出紫外光光照後色差值以及明度差升高之趨勢；在黃色色紙受光照平均色差與平均明度差分別為0.43、0.34，較半遮光者0.32、0.22，全遮光者0.43、-0.04，表現出紫外光光照後色差值變化不明顯以及明度差升高之趨勢；在紫色色紙受光照平均色差與平均明度差分別為0.99、0.75，較半遮光者1.37、0.97，全遮光者0.28、0.08，表現出紫外光光照後色差值以及明度差皆升高之變化趨勢。

2.中長期紫外光老化（0周~3周）試驗

0周~3周紫外光加速老化之試驗代號，如表10所示。其色差值結果如圖19所示。

表10 八種紙材名稱及代號編列表

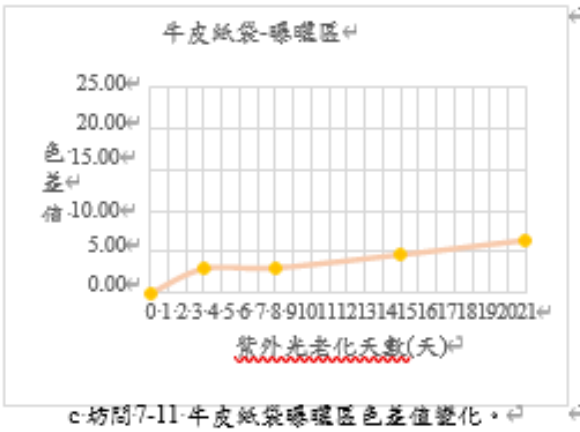
紙樣	對照組	實驗組（一）		實驗組（二）	
	老化前 Original (O)	曝曬區 Exposed 1 (E1)	遮蔽區 Blocked 1 (B1)	曝曬區 Exposed 2 (E2)	遮蔽區 Blocked 2 (B2)
報紙-聯合報 Newspaper （簡稱:Np）	Np-O-1 Np-O-2 Np-O-3 Np-O-4 Np-O-5	Np-E1-1 Np-E1-2 Np-E1-3 Np-E1-4 Np-E1-5	Np-B1-1 Np-B1-2 Np-B1-3 Np-B1-4 Np-B1-5	Np-E2-1 Np-E2-2 Np-E2-3 Np-E2-4 Np-E2-5	Np-B2-1 Np-B2-2 Np-B2-3 Np-B2-4 Np-B2-5
7-11 牛皮紙袋 Kraft Bag （簡稱:KP）	KB-O-1 KB-O-2 KB-O-3	KB-E1-1 KB-E1-2 KB-E1-3	KB-B1-1 KB-B1-2 KB-B1-3	KB-E2-1 KB-E2-2 KB-E2-3	KB-B2-1 KB-B2-2 KB-B2-3
粉彩紙 （靛藍色） Pastel paper -Indigo （簡稱 PI）	PI-O-1 PI-O-2 PI-O-3	PI-E1-1 PI-E1-2 PI-E1-3	PI-B1-1 PI-B1-2 PI-B1-3	PI-E2-1 PI-E2-2 PI-E2-3	PI-B2-1 PI-B2-2 PI-B2-3
美耐皿紙 Melamine （簡稱 Me）	ME-O-1 ME-O-2 ME-O-3	ME-E1-1 ME-E1-2 ME-E1-3	ME-B1-1 ME-B1-2 ME-B1-3	ME-E2-1 ME-E2-2 ME-E2-3	ME-B2-1 ME-B2-2 ME-B2-3
牛皮紙 Kraft Paper （簡稱 KP）	KP-O-1 KP-O-2 KP-O-3	KP-E1-1 KP-E1-2 KP-E1-3	KP-B1-1 KP-B1-2 KP-B1-3	KP-E2-1 KP-E2-2 KP-E2-3	KP-B2-1 KP-B2-2 KP-B2-3
法國Arches全棉水彩紙 Arches Watercolor paper） （簡稱 AW）	AW-O-1 AW-O-2 AW-O-3	AW-E1-1 AW-E1-2 AW-E1-3	AW-B1-1 AW-B1-2 AW-B1-3	AW-E2-1 AW-E2-2 AW-E2-3	AW-B2-1 AW-B2-2 AW-B2-3
高級鳥之子紙 Japanese paper （簡稱 JP）	JP-O-1 JP-O-2 JP-O-3	JP-E1-1 JP-E1-2 JP-E1-3	JP-B1-1 JP-B1-2 JP-B1-3	JP-E2-1 JP-E2-2 JP-E2-3	JP-B2-1 JP-B2-2 JP-B2-3
寶虹全棉水彩紙 Bao-Hong Watercolor paper （簡稱 BW)	BW-O-1 BW-O-2 BW-O-3	BW-E1-1 BW-E1-2 BW-E1-3	BW-B1-1 BW-B1-2 BW-B1-3	BW-E2-1 BW-E2-2 BW-E2-3	BW-B2-1 BW-B2-2 BW-B2-3



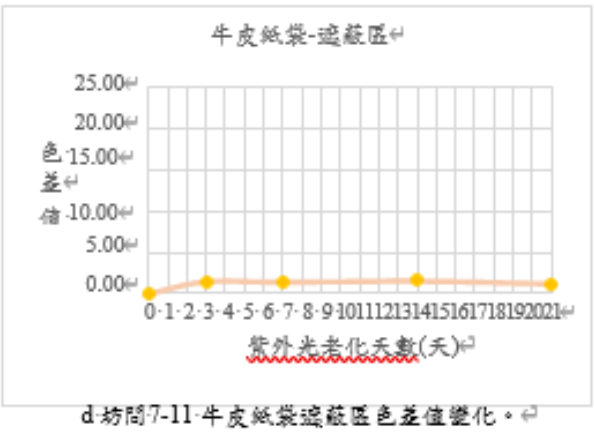
a 新聞紙曝曜區色差值變化。



b 新聞紙遮蔽區色差值變化



c 坊間7-11牛皮紙袋曝曜區色差值變化。



d 坊間7-11牛皮紙袋遮蔽區色差值變化。



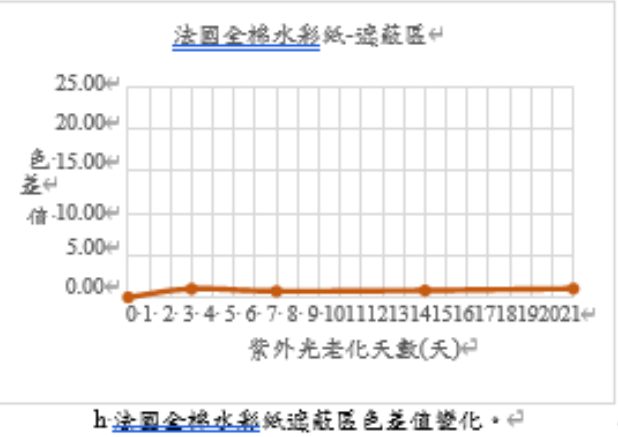
e 牛皮紙板曝曜區色差值變化。



f 牛皮紙板遮蔽區色差值變化。



g 法國全棉水彩紙曝曜區色差值變化。



h 法國全棉水彩紙遮蔽區色差值變化。

圖19 八種紙樣經過3周紫外光加速老化試驗之色差值變化



i 寶紅全棉水彩紙曝曜區色差值變化。



j 寶紅全棉水彩紙遮蔽區色差值變化。



k 粉彩紙靛藍色曝曜區色差值變化。



l 粉彩紙靛藍色遮蔽區色差值變化。



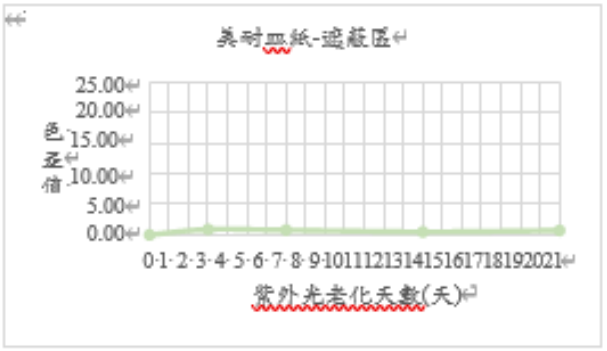
m 高級鳥之子紙曝曜區色差值變化。



o 高級鳥之子紙遮蔽區色差值變化。



p 美耐皿紙曝曜區色差值變化。



q 美耐皿紙遮蔽區色差值變化。

3周（21天）的持續光照黃化與色差值狀況，依序以日報報紙黃化之平均色差值最高達20.33，而同步遮蔽區因紫外光之熱影響也有2.70的色差值；坊間所稱之牛皮紙袋平均色差值5.59，同步遮蔽區色差值1.21；法國水彩紙色差值3.65（同步遮蔽區者1.02）；寶虹水彩紙色差值3.02（同步遮蔽區者1.10）；真正牛皮紙板色差值2.97（同步遮蔽區者2.47）；靛藍粉彩紙色差值2.02（同步遮蔽區者0.87）；化學纖維美耐皿紙色差值1.19（同步遮蔽區者0.70）；日本鳥之子紙色差值1.16（同步遮蔽區者1.13）。其趨勢符合之前相關研究之組成分析、紫外光—可見光光譜分析、紅外光光譜分析之結果。坊間之袋用牛皮紙雖商品稱呼與外觀與牛皮紙相似，然而往往摻雜其他回收纖維與雜纖維以致穩定性耐光性較弱，化纖類與韌皮纖維紙之穩定性與耐光性高。

伍、結論與建議

經過ColorLite sph860色差儀檢測分析，顯示文化用紙在日光燈下呈現明顯變化，而在LED燈下，實驗的總累積照度雖然到了720,000 lux·hr尚未足以對白報紙或道林紙等文化用紙產生明顯影響，僅有輕微不規則變化，顯示文化用紙之紙質材料在目前普遍使用的LED光照的環境條件下似乎較為安全。在加強老化的紫外光試驗中，以為期3天的各色色紙老化試驗，發現在紅色紅包紙受光照平均色差與平均明度差分別為1.49、0.02，較半遮光者0.70、-0.09，全遮光者0.67、-0.16，表現出紫外光光照後色差值以及明度差升高之趨勢；在紅色色紙受光照平均色差與平均明度差分別為1.22、-0.02，較半遮光者0.87、-0.18，全遮光者0.25、-0.58，表現出紫外光光照後色差值以及明度差升高之趨勢；在黃色色紙受光照平均色差與平均明度差分別為0.43、0.34，較半遮光者0.32、0.22，全遮光者0.43、-0.04，表現出紫外光光照後色差值變化不明顯以及明度差升高之趨勢；在紫色色紙受光照平均色差與平均明度差分別為0.99、0.75，較半遮光者1.37、0.97，全遮光者0.28、0.08，表現出紫外光光照後色差值以及明度差皆升高之變化趨勢。而3周（21天）的持續光照黃化與色差值狀況，依序以日報報紙黃化之平均色差值最高達20.33，而同步遮蔽區因紫外光之熱影響也有2.70的色差值；坊間所稱之牛皮紙袋平均色差值5.59，同步遮蔽區色差值1.21；法國水彩紙色差值3.65（同步遮蔽區者1.02）；寶虹水彩紙色差值3.02（同步遮蔽區者1.10）；真正牛皮紙板色差值2.97（同步遮蔽區者2.47）；靛藍粉彩紙色差值2.02（同步遮蔽區者0.87）；化學纖維美耐皿紙色差值1.19（同步遮蔽區者0.70）；日本鳥之子紙色差值1.16（同步遮蔽區者1.13）。其趨勢符合

之前相關研究之組成分析、紫外光-可見光光譜分析、紅外光光譜分析之結果。坊間之袋用牛皮紙雖商品稱呼與外觀與牛皮紙相似，然而往往摻雜其他回收纖維與雜纖維以致穩定性耐光性較弱，化纖類與韌皮纖維紙之穩定性與耐光性高。

六、參考文獻

1.書籍與專章

ASTM (2023). ASTM G154 -16 (Cycle 1) (Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV) Lamp Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials. Retrieved September 1, 2023, https://www.astm.org/g0154-16.html.

Cosaert, Annelies, Vincent Laudato Beltran, Geert Bauwens, Melissa King, Rebecca Napolitano, Bhavesh Shah, and Joelle Wickens (2022) .*Tools for the Analysis of Collection Environments: Lessons Learned and Future Development*. The Getty Conservation Institute. Los Angeles. ISBN: 978-1-937433-96-3. 70pp.

中華民國國家標準（2017）。**CNS12887-zh_TW 紙及紙板加速老化試驗法—90°C及25％Ｒ・Ｈ・濕熱處理。**

中華民國國家標準（2017）。**CNS12887-1-zh_TW 紙及紙板加速老化試驗法—80°C 及65％Ｒ・Ｈ・濕熱處理。**

中華民國國家標準（2017）。**CNS12886-zh_TW 紙及紙板加速老化試驗法—105°C乾熱處理。**

中華民國國家標準（2017）。**CNS12886-1-zh_TW 紙及紙板加速老化試驗法—120°C 或150°C乾熱處理。**

田民波等（2011）。**白光LED照明技術**。臺北市：五南。

郭宏（2001）。**文物保存環境概論。**290，北京：科學出版社。

張晉平（2013）。**博物館環境監測技術。**284，北京：中國環境出版社。

劉家真（2011）。**拯救纸质文献，保护人类的集体记忆。**「古籍保护技术交流会發表之論文」，中華人民共和國文化部。

2.研究論文

李濤（2010）。**中國古代紙質文物的無損化學分析**（博士論文）。中國科學院研究生院，北京市。

林蘭東、黃偉楨、林慧如（2017）。**繪畫紙質文物之保護，世界因遺產而璀璨國際東西方藝術書畫特刊**，1，133-163，香港：天和傳播。

林蘭東、冉耿杰、陳景壕、黃重誌、詹昀達、謝以恭（2018）。**LED燈光照對文化用紙的影響**。「通識教育與在地文化學術研討會」發表之論文，234-283。新北市新莊區。

許湘瀅（2018）。**不同色溫發光二極體對書畫材料之影響**。國立嘉義大學木質材料與設計學系研究所，碩士論文，153。

黃重誌、詹昀達、謝以恭、冉耿杰、陳景壕（2018）。**LED燈對道林紙和新聞紙的影響**。國立雲林科技大學文化資產維護系實務專題論文。雲林縣，119。

張琳（2014）。LED燈應用於文物展示照明之可行性—兼談藍光危害。**博物館學季刊，28（4）**，121-132，臺中市。

3.期刊與專論

Andrady, A. L. et al. (1991). ***Photoyellowing of mechanical pulp. TAPP 74（8）:162-168. Heitner, C.*** (1993) Inhibition of light-Induced yellowing of lignin - containing paper.

American Chemical Society, Washington D.C., 192- 204.

林蘭東（2018）。2018年面向國際--教師海外移地研究--日本東京大學蹲點研習報告。

許湘瀅、夏滄琪、翁誌勵(2018)不同相對色溫LED燈對書畫用紙耐光性之影響。**林產工業，37(4)**，215-227。

4.網頁資料

TVBS 新聞網，陳俊諺 (2011)。 大賣場決淘汰 鎢絲燈泡將成歷史。Retrieved September 2 2023,https://news.tvbs.com.tw/world/44582

行政院原子能委員會核能研究所 (蘇偉誠 摘譯) (2023)。美國逐步淘汰白熾燈泡以節省能源。引用自「能源資訊平台」，Retrieved September 2 2023,https://www.iner.gov.tw/eip/msn.aspx?datatype=bmV3cw==&id=MjIyMA==。

論文發表（二）

從還原、修行到當代特徵隱含—佛教經典善本復刻目的、價值與現代性探析

主持人
國立嘉義大學 木質材料與設計學系
夏滄琪副教授

發表人
國立臺北科技大學 文化事業發展系
吳宇凡助理教授

主持人



國立嘉義大學 木質材料與設計學系
夏滄琪副教授

學歷	國立中興大學森林學研究所造紙學博士
專長	紙質文物保存與維護、檔案保存維護技術科學、紙質文物保存與維護、預防性文物保存科學等
工作經歷	第 12 屆中華檔案暨資訊微縮管理學會理事、國家檔案局檔案保存維護諮詢委員、國家檔案局檔案管理金檔獎、金質評獎委員等
近年研究	夏滄琪、李盈緻（2022）。修護用月桃葉鞘纖維手工紙添加奈米纖維素之特性研究。**文化資產保存，62**，7-27。 夏滄琪、李盈緻（2023）。以本土非木植物纖維原料—月桃葉鞘纖維研製修護用手工紙。**檔案半年刊，22**（1），38-49。

發表人



國立臺北科技大學文化事業發展系
吳宇凡助理教授

學歷	國立臺灣大學圖書資訊學系 國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所碩、博士班
專長	檔案學、圖書館學、文化典藏管理等
工作經歷	國立臺北科技大學文化事業發展系 助理教授
近年研究	吳宇凡（2017）。1950-1960 年代臺灣行政改革主張中的檔案管理政策發展。**圖書資訊學研究，11**（3），139-172。 吳宇凡（2017）。臺灣檔案管理出版與研究回顧，載於薛理桂、王麗蕉（主編），**臺灣檔案學研究回顧暨書目彙編（1946-2016）**（13-42 頁）。臺北市：中央研究院臺灣史研究所、國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所。

從還原、修行到當代特徵隱含──
佛教經典善本復刻目的、價值與現代性探析

Replication, Religious Practice and Contemporary Characteristics: Analysis of the Purpose, Value, and Modernity of Buddhist Classic Replicas

國立臺北科技大學 文化事業發展系 助理教授 吳宇凡

臺北慈濟醫院教學部專任研究助理 朱芳儀

【摘要】

隨著國家文化政策的推動，過去以文獻複製與傳遞為主要概念的復刻，逐漸轉變為不僅止於單純複製一件物品，更多的是進而衍生至文化傳承與文物典藏推廣的概念，形成文化商品。可惜的是，對於這樣的轉變及其影響過去鮮有論述與研究，甚至教育部《國語辭典》並未收錄「復刻」一詞，更遑論對於復刻的目的、價值的瞭解。有鑑於此，本文以我國典藏機構佛教經典善本復刻為核心，針對國家圖書館、國立臺北故宮博物院佛教經典善本復刻情形進行分析與探討，進一步瞭解其目的、價值，及其作品與原件之差異性，以作後日後相關單位、研究之參酌。

關鍵字：佛經；善本；復刻；現代性

Keywords: Buddhist, Classic, Replica, Modernity

壹、前言

2017年，國家圖書館（以下簡稱國圖）與聯經出版社合作，將所藏木刻雙色印本《金剛般若波羅蜜經》（以下簡稱《金剛經》）復刻出版，上線僅3小時銷售額破100萬元，使得圖書館藉由館藏進行加值之效益再次為各界所關注。[4] 有別於過去古籍善本係以研究者及目錄版本學者為主要目標客群，國圖《金剛經》的復刻出版，購買客群更出現了將其作為日常誦唸工具用途、祈福及禮品餽贈目的之宗教及社會大眾，而這樣的發展，使得國圖《金剛經》的復刻出版不僅對社會有著正向意義存在，其所具有精神價值提升及社會大眾性的特徵，更使其自工具性之佛經轉而成為文創商品。[5]

在過去，將典藏文獻進行復刻出版的方式，係國內外典藏機構主要業務職能之一，如國圖在 2017 年《金剛經》[6]、《美國鳥類圖鑑 21 世紀珍藏版》[7]，國立臺北故宮博物院（以下簡稱臺北故宮）2020 年《妙法蓮華經》（以下簡稱《法華經》）、2015 年《永樂大典》，[8]國立臺灣圖書館 2011 年《臺灣采風圖錄》[9]，大英博物館《唐懿宗咸通 9 年（西元 868 年）》[10]，美國國會圖書館《臺灣前後山全圖》[11]等，則不難發現利用所典藏珍貴館藏進行復刻之價值，在以文化為號召的產業發展之際，復刻更成為另類崛起的文化傳承形式。

---

4 聯合新聞網〈去年 3 小時賣百萬 復刻金剛經書店翻得到〉，https://udn.com/news/story/11316/3192007（檢索自：）。

5 漢寶德，《文化與文創》（臺北：聯經，2014），190-191。

6 國家圖書館〈國圖館藏國寶《金剛般若波羅蜜經》復刻出版〉，https://www.ncl.edu.tw/information_236_7651.html（檢索於 2021 年 3 月 29 日）。

7 國家圖書館〈國圖獲贈珍貴鳥類圖鑑：美國國寶復刻本在國圖〉，https://www.ncl.edu.tw/information_236_7233.html（檢索於 2021 年 3 月 29 日）。

8 臺北故宮〈臺北故宮精品〉，https://www.npmshops.com/mainssl/modules/MySpace/PrdInfo.php?sn=npmshops&prd=2008000265832（檢索於 2021 年 3 月 29 日）。

9 科技大觀園〈六十七兩采風圖及圖考：一位滿族御史所留下的重要臺灣史料〉，https://scitechvista.nat.gov.tw/c/s0xF.htm（檢索於 2021 年 3 月 29 日）。

10 世界日報〈3 版本金剛經 伴蔣勳各種時刻〉，https://www.worldjournal.com/6030229/article-書摘｜3 版本金剛經-伴蔣勳各種時刻（檢索於 2020 年 10 月 8 日）。

11 聚珍台灣〈美麗的《臺灣前後山全圖》介紹〉，https://www.gjtaiwan.com/new/?p=26447（檢索於 2021 年 3 月 29 日）。

然而，隨著國家文化政策的推動，過去以文獻複製與傳遞為主要概念的復刻，逐漸轉變為不僅止於單純複製一件物品，更多的是進而衍生至文化傳承與文物典藏推廣的概念，形成文化商品。可惜的是，對於這樣的轉變及其影響過去鮮有論述與研究，甚至教育部《國語辭典》並未收錄「復刻」一詞，更遑論對於復刻的目的、價值的瞭解。有鑑於此，本文針對復刻文獻之目的、意義與現代性進行探討，考量佛教經典復刻在經濟規模與影響深具代表性，也因此本文以我國典藏機構佛教經典善本復刻為核心，藉由文獻分析與深度訪談，深入相關單位文獻復刻之經驗與方法，並進一步瞭解其目的、價值，及其作品與原件之差異性，以作後日後相關單位、研究之參酌。

貳、時間落差、再製與原件趨同──復刻的定義與本質

社會大眾對於復刻的認識，其概念多視之為物件的複製、重製行為，然在本質上卻又隱含著不同的概念。復刻這個詞源自於書籍刊刻印刷，主要係以說明過去印刷版片因各項原因重刻再印的行為，根據教育部《重編國語辭典修訂本》所稱，「復」[12]具有再次、復返的意思，諸如復原、回復等詞皆有此意，「刻」[13]則係雕鏤之意， 換言之，復刻一詞即說明了所產生之作品具備了時間落差、再製與原件趨同的特性，意指在原件完成後，因各種原因而再次製作作品，並某程度重現原件之樣態。

時間落差、再製較容易理解，復刻作品係於原件產生後再製作，也因此存在著時間的差異性，而「復」刻係再次製作之作品，也因此具備再製的特性。至於原件趨同特性部分，觀察各項復刻作品與原件之連結性，則體現於原件與復刻作品產生之概念、內容、形式、技術、材質等相近的程度，使得復刻作品雖係再製，卻令人得以與原件產生聯繫，甚至視為原件的再現。此外，復刻因其所具備時間與再製之意涵，所對映之英文字彙紛雜，其中尤以 replica、reprint、reproduction 最為文化典藏機構用以指稱復刻的概念（詳表 1）。replica 強調與原件在各方向高度相近，針對原件進行精確複製，在翻譯上多稱之為仿製、仿真，係一種十分

12 教育部《重編國語辭典修訂本》〈復〉，https://dict.revised.moe.edu.tw/dictView.jsp?ID=1878&q=1&word=%E5%BE%A9#order1。（檢索於 2023 年 8 月 10 日）。

13 教育部《重編國語辭典修訂本》〈刻〉，https://dict.revised.moe.edu.tw/dictView.jsp?ID=4456&q=1&word=%E5%88%BB#order1。（檢索於 2023 年 8 月 10 日）。

精確地複製行為，在所有細節上都精確地複製了原件；reprint、reproduction 雖亦為原件的再製作，然著重內容、形式相同，不求技術及材質與原件相近，前者更強調紙本作品的再製，後者則在圖像授權應用上常用以說明原件的再利用情形，屬於較為廣義的複製。根據我國《著作權法》第三條第五款將 reproduce 稱之為「重製」，「**指以印刷、複印、錄音、錄影、攝影、筆錄或其他方法直接、間接、永久或暫時之重複製作**」，顯然著重於內容的再利用，而並不關注製作的技術是否相同[14]。

表 1 本文所稱復刻所對映英文單字關係

單字	說明	時間落差	再製	原件趨同				
				概念	內容	形式	技術	材質
clone	等於原件，但不具備時間性	X	X	○	○	○	○	○
duplicate	等於原件，但不具備時間性	X	X	○	○	○	○	○
copy	等於原件，強調內容、形式複製，不具備時間性	●	●	○	○	○	●	●
reproduction	重製，強調概念、內容、形式相同，但技術、材質則不盡相同	○	○	○	○	○	●	●
reprint	再刷，強調概念、內容、形式相同，以紙本文獻為主	○	○	○	○	○	●	●
replica	摹製、仿真，與原件特徵相近	○	○	○	○	○	○	○
retro	復古，重現過去氛圍，以概念複製為主，體現於內容、形式、技術、材質，強調無形氛圍重現	○	●	○	●	●	●	●
remake	重新製作，強調概念、內容相近，但技術、形式、甚至材質則不盡相同	○	○	○	○	●	●	●
remaster	以原件進行翻新，但不具備再製行為	○	X	○	○	○	●	●

資料來源：本研究整理

[14] 《著作權法》，民國 111 年 06 月 15 日。

綜上所述，復刻並非單純的原件複製，而係原件產生後因各項原因而再次製作的作品，該作品並與原件在某程度上的趨近，或體現於概念、內容、形式、技術、材質等部分，狹義而言則為摹製、仿真，追求與原件特徵的相近，廣義而言則強調概念、內容、形式的重現，允許再次製作時能有適時的調整與差異。本文參酌前述之論述，所指稱復刻係指稱具有時間落差、再製與原件趨同特性之作品，然考量復刻作品因時制宜的現代性融入，顧不強調復刻作品與原件必須完全相同。

參、文化典藏機構佛教經典善本復刻

本文所稱文化典藏機構，主要係指圖書館、檔案館、博物館及美術館等機構，針對前述機構所藏佛教經典善本復刻為核心，探討其復刻之目的、意義與現代性；根據調查，我國文化典藏機構從事佛教經典善本復刻者，以國圖、臺北故宮在善本特殊性及規模上較具代表性，並分別代表圖書館與博物館體系，也因此本文即針對二者所從事復刻情形進行瞭解，從而作為本文研究之核心。在訪談對象上，有鑑於文獻復刻不僅與典藏機構有關，並涉及出版單位，也因此在訪談上除國圖特藏文獻組及臺北故宮書畫文獻處、行銷業務處外，並針對負責出版之聯經出版事業股份有限公司（以下簡稱聯經）和僧伽林文化出版有限公司（以下簡稱僧伽林），從而更全面瞭解復刻之情形。

一、國家圖書館《金剛經》、《法華經》復刻情形

國圖對於復刻出版的辦法與定義主要係依據《國家圖書館館藏發展政策》中的〈政府出版品管理辦法〉。根據該項辦法所稱，「**各機關與團體、私人合作或委託其出版、發行出版品所收合理使用報酬，由各機關與合作或委託對象依合作目的、性質、出版品之價值及潛在市場需求等因素洽定之**」；[15]主要係以相關辦法為基準進行下一步的合作，「如果有出版單位想要談授權的話，國圖官網的辦法其實這是一種授權出版，我們就會把那個辦法給他看，如果對方對我們所提供的條件、辦法同意的話，那就會來談他們想要合作的項目」（國圖）。國圖對於典藏文物的出版採取開放式的關係，並無嚴格限制與規範合作對象，目的在於打開與民間

15 國家圖書館，《國家圖書館館藏發展政策》，頁 69-70。

合作的橋梁，也增加文物被看見、被應用的機會；如國圖所典藏之《金剛經》(圖 1) 的出版，即可使其印刷技術、版本及歷史學等價值得以為各界所接觸與認識。

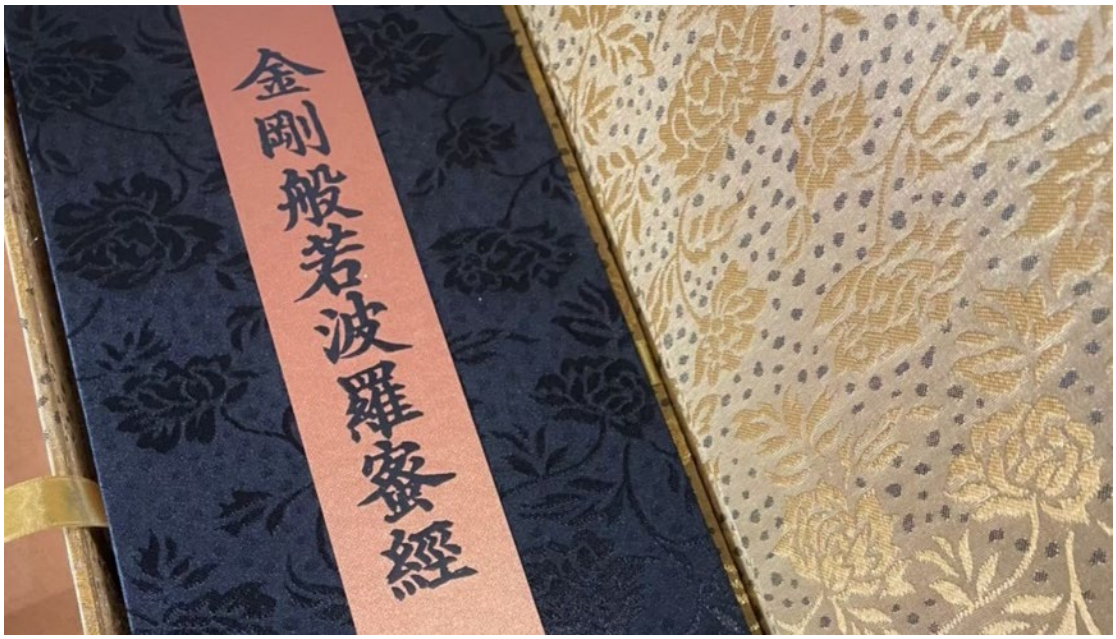


圖 1 國圖 2017 年復刻之《金剛經》

資料來源：本研究拍攝

《金剛經》係現存年代最早的一部雙色印本佛經，除此之外，該經典係由姚秦釋、鳩摩羅什譯，並題梁昭明太子添加分目、元釋思聰禪師註解，經文大字朱印，註解雙行墨印，流傳至今已有百年歷史、甚具特色；從印刷技術價值來看，該經書採取經文朱印、注文墨印的雙色印刷技術，凸顯出當朝代的技術進步及對於佛教的信仰與推崇，經文中字體的不完整與殘缺顯示出技術的不成熟與人工的痕跡，見證了佛教宗教的傳播速度與廣度的提升，更帶給現代人此本古籍各方面豐富的價值與意義。

版本學方面則係其經典具有古籍版本學的研究依據，版本的出現係隨著書籍的產生而產生，《中國古籍版本學》[16]一書中提及古籍版本學係研究古籍版本源流及其鑑定規律的一門學科，廣義上來說就係指古代製作方式的一個演變，狹義上

[16] 曹之，《中國古籍版本學》(臺北市：洪葉文化，1994)，頁 11-17。

來說就係指每種圖書版本的演變源流,「目前可以說是我國現存看的到的就是這一本,我們通常稱他為存世,存留在世間目前能夠看到的這一本,加上他具有版本年代上的特性,我們說過他是元代的版本,元代的年代非常短,所以這麼短的朝代中他能夠刷印的經典本來就比較少,現今又可以存留下來,也是目前現在世界上唯一一本朱墨套印刷技術書的書,因此在版本學上有它的價值」(國圖),換言之,古籍與版本學的關係密不可分,具有研究及探討之價值意義存在,並伴隨著書籍共同成長與演變。至於歷史價值部分,《金剛經》年代久遠,並與身處敦煌石窟的背景與脈絡之中,面對世代的更迭,從被漠視到破壞最後到被採買,歷經一番波折下也不減它具有的研究典藏之價值,也為後代學術探討之課題,並在現今許多研究單位、研究課題皆以此為例進行探討。

國圖於 2017 年時與聯經共同復刻出版《金剛經》,「此本《金剛經》它是第一本雙色套版、活字版,所以我們就去了解,看到原來的原始版本後,我想我們很快就覺得非做不可,活字版本身就很漂亮,這也是主要的原因」(聯經)。版本的特殊性讓此本經典復刻時獲得廣大的迴響,採取裝幀的方式為仿效古代翻書之意,使用經摺裝的裝訂更添其古物質感,尺寸的設計也配合到現代人的生活習慣,分別為袖珍版本(約長 19.5cm、寬 9cm、高 6cm)及典藏版本(約長 35cm、寬 15cm、高 7cm),袖珍版本重量較輕,十分適合隨身攜帶閱覽,典藏版本的尺寸如其名,因其較為大的尺寸更適合用來典藏、供養等用途;裝訂的方式與外盒的設計於兩種大小尺寸同款。國圖《金剛經》分別在 1969 年、2010 年和 2017 年進行了三次復刻,相關資訊整理如表 2。

表 2 《金剛經》復刻之相關資料

	第一次復刻	第二次復刻	第三次復刻
出版單位	漢華文化事業股份有限公司	國圖自行印刷出版	聯經出版社
年代	1969	2010	2017
內頁	米色紙張	米色紙張	米色紙張
裝幀方式	經摺裝	經摺裝	經摺裝
印刷方式	全彩印刷	全彩印刷	全彩印刷
裝潢	布封面	布盒	布盒
價格	無	無	袖珍版本臺幣 3,900 元 典藏版本臺幣 6,000 元
尺寸（公分）	L33 x W12.5 x H4	袖珍版本： L17 x W6.5 x H3.1 典藏版本： L35 x W15 x H7	袖珍版本： L19.5 x W9 x H6 典藏版本： L35 x W15 x H7
印刷術量	無記載	100 本	袖珍版本：4900 本 典藏版本：2700 本

資料來源：本研究整理

由表 2 可得知《金剛經》最初的復刻為正式出版，並用於贈送，1969 年的復刻經驗奠立了後續兩次的範本與樣貌，包含紙質的選擇、尺寸大小的設定等，並於 2010 年第二次進行復刻時考量到現代人的生活習慣增加小尺寸的版本，調整經典的尺寸大小，並增加布盒裝載經典，作為收納之用；印刷方面則皆採用全彩印刷，以及使用與元件相似度高的紙張作為內頁；出版目的方面，前兩次的復刻皆以作為禮品用途而出版，2017 年時所復刻的版本則以一般大眾為主要讀者所進行出版，製作的尺寸同樣也擁有兩種不同大小的復刻成品，只有袖珍版本的尺寸稍微再放大一些，並可從印刷數量得知經典的購買者數量提升，由此可知復刻經典已成功打入書籍市場。

而印刷術數量方面，袖珍版本的印刷數量高於典藏版本，主要的原因有兩個，一為價格，價格反映著商品的質感與成本，同時也反映出現代人對於過去經典復刻所能接受的金額大致坐落的點；二為尺寸，典藏版本的體積較大、重量更重，所需要放置與保存的空間比袖珍版本更多，因此購買的族群較少，並以宗教單位、典藏單位、研究單位等族群會做購買，袖珍版本更利於一般消費者閱讀、收納，因此印刷數量多於典藏版本，其中較為特別的係「去年疫情爆發時突然有一個搶購的熱潮，原本《金剛經》復刻就已經賣了兩年，通常會有一個漸衰期，銷售量就差不多了，可是那時候突然被搶購，我們就在討論會不會是因為疫情的關係，人心需要安定」（國圖）。經典的魅力在一般群體具有安定人心之效，經中一句「應無所住而生其心」，更啟發了六祖慧能創立禪宗的契機，使《金剛經》為中國禪學開啟了歷久不衰的黃金時代，[17]凸顯出宗教在社會中屬於不可或缺的角色。

國圖與聯經於 2022 年再度合作復刻出版《法華經》（圖 2），其特殊性在於此經典為佛教中極重要的一部經典，被譽為「經中之王」，在佛教中對於思想、文學也有極大的影響，乃屬珍貴佛經版本，佛經內頁係以小字楷體精刻，版本為鳩摩羅什譯本的宋刊小字本。經典透過現代出版技術重現其內容，讓經典重現，亦有弘揚善念，展示佛經傳播的歷史意義與價值；[18]之所以國圖會有這個版本的原因為「1941、1942 年的時候，因為二次大戰抗日戰爭的關係，部分藏書家們的書全部都流散了，那國家圖書館就有機會在那個時候去把他買進來，然後就進到我們的館」（國圖），因緣際會下來到典藏單位的特殊版本加上經典本身具有的意涵，讓國圖與聯經再次合作復刻佛教經典。此次出版亦係以集資的方式進行，裝訂兩百面，經摺裝，封面為虹暘布料裱厚版的設計，前後使用原木製成護板，採用木盒裝的部分與過去布盒的方式不同，尺寸上的製作則係以一種尺寸的設計為主。

---

17 顧敏「景印元刊朱墨印本《金剛般若波羅蜜經》跋」，全國新書資訊月刊，2020 年第 138 期，頁 4-5。

18 聯經出版社〈《妙法蓮華經》國寶級珍稀宋刊本復刻計畫〉，https://events.linkingunitas.com/lotussutra/index.html?utm_source（檢索於：2022 年 03 月 25 日）。



圖 2 國圖 2020 年復刻之《法華經》

資料來源：本研究拍攝

此次復刻之《法華經》的行銷方式同樣以集資平臺為主，上線不到一天便已達到目標，不到十二個小時的時間便已有兩百多萬元的集資金額，[19]最後更達到破千萬的成果，係聯經第二次與國圖合作的佛教經典復刻案例，同樣使用集資平臺的行銷方式，在推出時同樣吸引到大眾的目光，也另類的成為適合佛教經典復刻書籍的行銷方式，更凸顯出其行銷方式十分適合復刻之經典。以下針對國圖近十年來的佛教經典復刻為主，資訊整理如表 3。

表 3：國圖近十年佛教經典復刻

經典	出版單位	年代	裝幀方式	價格	尺寸（公分）
金剛般若波羅蜜經	聯經出版社	2017	經摺裝	袖珍版本：3,900 元 典藏版本：6,000 元	袖珍版本：L19.5 x W9 x H6 典藏版本：L35 x W15 x H7
妙法蓮華經	聯經出版社	2022	經摺裝	5,500 元	L6.5 x W8.7 x H20.8

資料來源：本研究整理

[19] 挖貝〈千年流轉傳奇《妙法蓮華經》國寶級珍稀宋刊本復刻計畫〉，https://wabay.tw/projects/lotussutra?locale=zh-TW（檢索於：2022 年 4 月 8 日）。

二、臺北故宮《法華經》復刻情形

臺北故宮對於復刻的經驗已有多年,「臺北故宮典藏的這些古籍文獻都有在做復刻出版，從以前沒有數位化圖檔的時候，大概民國六十年、七十年左右的時候其實以前就有，出版的書沒有特別說是複製或是復刻，沒有很明確的定義，但是基本上都是，從以前影音出版、微縮影片這樣的出版，到近年來的話就是數位化後的出版，算是原版複製，這樣才會需要經過臺北故宮的授權」(臺北故宮)，由此可知臺北故宮對於復刻並沒有明確的定義與解釋，對於版面上的調整也可稱作復刻出版；至於復刻的起因則係與一般大眾有關，主要係由民間提計畫再由館方執行。對於出版單位進行出版的方式並無硬性規定，較屬於開放性的合作與出版，「以前的影印出版也算是複製出版，復刻的話可能是有重新排版過，但是我們以前臺北故宮授權給外面出版，並沒有強調要加上複製或是復刻」(臺北故宮)。臺北故宮對於書籍的出版較為開放，若要做版本上的調整需要備註供讀者得知即可，若係出版單位在復刻出版上要做調整亦可接受，原件數位檔案的存檔方面，則係會針對書本內頁本身具有的殘缺或污漬一併保存，電子檔的掃描會以最初原件的方式呈現。

臺北故宮的復刻經驗豐富，如 2020 年與僧伽林合作復刻出版的《妙法蓮華經-元僧元浩書》(以下簡稱《法華經》，詳圖 5)。有關復刻之價值，此經典在佛教聖典中係廣受尊崇而被信奉的經典，具有文學價值和備受信眾所信賴的地位，在各個時代下皆有研究者進行本經典的研究與註釋，並在這過程中加強了此經典之思想傳遞，更具有經中之王之別稱。[20]此次復刻的原稿係由臺北故宮正式授權，並由僧伽林接手進行復刻出版；製作方面，《法華經》封面的布料採用日本手工西陣織法之蓮花紋天然布料，手工編織的手法凸顯出書籍的質感與份量，內頁的紙質選材較為特殊，使用的係一種以靛青（Indigo）為材料染成的深藍色紙張，在過去的使用上多以書寫佛經為主，其色調與青花磁的青色雷同，常用於書

[20] 永本法師，「《法華經》的特色、價值與文獻應用」，人間佛教學報藝文，2016 年第 4 期，頁 66-95。

寫內容深奧或哲理性較強之經典，顯得紙張莊嚴肅穆、深遠的感覺。[21]但因現今技術的問題，讓書本的製作不再採用真的磁青紙，而係使用顏色雷同的仿磁青紙；印刷製作方面，除了經典中句子與文字的比例按照著過去的設計之外，《法華經》中的界畫也具有其根據與原件比例對照十分講究。此次復刻的版本主要係以典藏為主，與過去修行專用有所差異，無論外觀或係製作上皆有一定的規模與製作流程。



圖 3 臺北故宮 2020 年復刻之《法華經》

資料來源：妙法印經會〈法華經〉，https://www.sanghanet.net/wanfo-website/printingorg/printingorg5-14.htm（檢索於 2022 年 1 月 25 日）。

《法華經》的復刻上採取修飾到最初的狀態，將因過去印刷技術上較為不成熟的地方補足，每一字每一句的筆痕都十分清晰與俐落，用墨平均使讀者閱讀起

[21] 國立臺灣圖書館〈纖纖遇紙：手工紙張特展〉，https://www.ntl.edu.tw/sp.asp?xdurl= MP1AP_RWD/gallery_show_cp.asp&CtNode= 1729&CtUnit=601&BaseDSD=7&mp=1&icuitem=11804&ixCuAttach=3498（檢索於 2021 年 12 月 23 日）。

來更加清楚，過去因時間流逝導致的書本破損、污漬等，也將之修補到最初的狀態，如圖 4 所示，可以明顯看出出版單位在製作時將原件的內頁所補足，凸顯出經典最初，最完整的原貌，也顯示出復刻精品化特色。



圖 4 《法華經》復刻成品內頁

資料來源：臺北故宮〈妙法蓮華經—元僧元浩書〉，https://www.npmshops.com/mainssl/modules/MySpace/PrdInfo.php?sn=npmshops&prd=2008000265832（檢索於：2022 年 4 月 28 日）

臺北故宮的復刻計畫頻繁，於 2020 年時二度與僧伽林合作復刻出版《妙法蓮華經觀世音菩薩普門品》（以下簡稱《明代普門品》），為明代泥金寫本的佛教經典，經典具有一個特色為有三十九幅觀音菩薩像，每一尊幾乎皆係不同，僧伽林創辦人法藏法師說道，《明代普門品》的特色在於一段文字搭配一個圖畫，看

著圖畫不必任何言語便能心領神會。[22]故宮南院鍾子寅研究員也指出此部經典中的界畫細節與線條掌握十分精湛，為元代中期江南佛教藝術的代表，集書法、繪畫、圖繪合而為一。[23]具有歷史意義背景的經典在製作上也十分具有特殊性，製作過程十分重視環保議題，內頁經文紙張的選用並非一般的紙張而係使用非木漿紙，非木漿紙係選用植物的韌皮纖維製成，環保的製作佛教經典的方式令人耳目一新，封面材質的選用為日本手工西陣織法套色紋布料，獨特的紋路凸顯出經典的特殊性；印刷方式則係研發了環保水性油墨的網版印刷所進行，顯示出版單位對於技術的提升重視與永續環保的理念；經典的包裝則係採用薑黃布進行裝飾，薑黃布的特點為防蟲蛀及具有抗菌效果，過去常用於包裝工藝品和作品和服等物件，也常用於南傳佛教僧侶所穿的袈裟，精緻的包狀布料增添對經典的供奉之心，也提升經典的保存；最外面的書盒係以梧桐木為原料製作。由此可見，僧伽林對於佛教經典的復刻技術不局限於印刷與外觀設計，更多係關注如何將之呈現得更好更有質感的狀態，也凸顯出對經典的尊敬與虔誠，除了朗誦之用外也具備著典藏用途。

---

22 僧伽林，〈典藏經典古美術復刻經書交流會〉，https://www.youtube.com/watch?v=RA2TOR311IA&ab_channel（檢索於 2022 年 5 月 25 日）。

23 國立臺灣圖書館〈纖纖遇紙：手工紙張特展〉，https://www.ntl.edu.tw/sp.asp?xdurl= MP1AP_RWD/gallery_show_cp.asp&CtNode= 1729&CtUnit=601&BaseDSD=7&mp=1&icuitem=11804&ixCuAttach=3498（檢索於 2021 年 12 月 23 日）。



圖 5 臺北故宮 2020 年復刻之《明代普門品》

資料來源：臺北故宮〈明代普門品〉，https://www.npmshops.com/mainssl/modules/MySpace/PrdInfo.php?sn=npmshops&prd=2108000293255（檢索於 2022 年 4 月 24 日）。

臺北故宮的復刻藏品眾多，其中在 2011 年時與龍岡數位文化公司共同復刻出版的《龍藏經》亦係著名案例之一，原件係由當時的孝莊太皇太后於清朝康熙六年至八年時所製作，由當時宮裡的西藏僧侶抄寫而成，內文包含了佛教的經典和戒律，根據資料的紀載當時動員了 171 位僧侶，花了兩年才將此本經典完成，除了人力之外所花費到的金額也不容小覷，《龍藏經》所使用的金粉、內頁將近四萬塊的白銀，珠寶也有一萬多顆作為點綴。此經典共有 108 卷，同時也代表著眾人的 108 種煩惱，作工精細加上所具有的歷史價值與意義，使其在現代具有崇高的地位，因此臺北故宮於 2008 年時將其復刻出版，花費將近十年的時間進行研究與進行，封面使用可長時間保存的荷蘭漆布，文字則係以燙金的方式呈現，凸顯出書籍的尊貴之感與特殊性；內頁採用與原件顏色相似的黑卡紙，經文則係以金色絹印的方式呈現，使其看起來有種莊嚴感，閱讀起來也十分乾淨俐落。內頁的排版方面採取「三段經文一頁」的精裝方式供翻閱，方便現代人閱讀及典藏；此本經典可說係臺北故宮復刻路上的代表作品之一。臺北故宮的復刻經驗豐富，對於佛教經典的復刻數量眾多，以下針對其近十年來的佛教經典復刻為主，資訊整理如表 4：

表 4 臺北故宮近十年來的佛教經典復刻

	出版單位	年代	裝幀	價格	尺寸（公分）
明泥金寫本摩訶般若波羅蜜多心經	龍岡數位文化股份有限公司	2014	經摺裝	2,200 元	L26x W10 x H1
明 董其昌 般若波羅蜜多心經	龍岡數位文化股份有限公司	2014	經摺裝	2,200 元	L22.5x W13 x H1
般若波羅蜜多心經—繡線	龍岡數位文化	2018	經摺裝	2,500 元	L22.5x W14 x H2.8
管正因妙法蓮華經	龍岡文化股份有限公司	2020	經摺裝	10,000 元	L34 x W12.8 x H19
妙法蓮華經—元僧元浩書	僧伽林文化出版有限公司	2020	經摺裝	36,000 元	L35x W28 x H17.5
藥師琉璃光如來本願功德經 唐釋玄奘譯 明泥金寫本	龍岡文化股份有限公司	2020	經摺裝	2,600 元	L33 x W12.5 x H4
大佛頂首楞嚴經（宋紹興九年刊本）	僧伽林文化出版有限公司	2020	經摺裝	16,000 元	L22 x W22 x H13
妙法蓮華經觀世音菩薩普門品	僧伽林文化出版有限公司	2020	經摺裝	8,800 元	L35 x W29 x H17.5

資料來源：本研究整理

由上表得知臺北故宮近十年來對於佛教經典的復刻不曾間斷，合作的出版單位主要係與龍岡和僧伽林進行合作，並以《法華經》和《心經》作為復刻主要的書籍載體，可見其經典的大眾接受度與能見度；由於經典內文本身的頁數並不會過多，因此裝幀方式皆係以經摺裝為主要設計方向，尺寸方面則皆與一般書籍大小雷同，有利於讀者閱覽與收納；價格方面呈現兩極化，因應著不同版本、製作方式而有不一樣的價格。

三、國圖與臺北故宮佛教經典復刻比較

國圖與臺北故宮對於館藏復刻的經驗多年，也會善用古籍資源進行推廣與交流，上述為典藏單位對館藏之復刻案例與情形，在一些復刻細節製作上仍有些不同與相同之處，關於上述兩者之復刻情形與簡介，可將資訊整理至表 5：

表 5 國圖與臺北故宮比較表

	國圖	**臺北故宮**
復刻形式	採共同討論	以出版單位想法為主
書籍內容	以特殊版本為復刻對象	復刻對象不拘於任何版本時代
出版社	漢華、聯經	僧伽林、龍岡
特色	完全相同	可接受異動調整
出版類別	《金剛經》與《法華經》	多以《法華經》和《心經》為主
書籍價格	以千元售價為主	範圍間距大，千元至萬元皆有
行銷方式	集資	提供線上及實體商店

資料來源：本研究整理

由上表可得知雖都為佛教經典復刻的行為，但採取的方式較為不同，國圖希冀的復刻成品會與原件完全相同，反之臺北故宮則是會依照出版合作方的意見與企劃去進行復刻，並無硬性的規定是否需與原件相同，若在合理的範圍內進行更改調整也是可以接受的範疇；佛教經典復刻書籍類型選擇方面，國圖主要是以特殊的版本所進行重現，且書籍價格以不到萬元的售價進入市場，臺北故宮則是不拘於任何版本、時代的佛教經典皆為復刻的對象，因此書籍價格的範圍較廣，市面上流通的數量也較多，價格方面則是從千元到萬元的經典都有，也呈現出復刻的流程與製作方式的不同導致的售價差異，製作方面的選材與執行方式較具有特殊性；不論是以何種方式進行復刻出版，都凸顯出各典藏單位對於經典再現的重視。

行銷方式方面，國圖是以集資平台作為主要的路徑（如圖 6），如 2017 年時復刻出版的《金剛經》便在集資平台上抓住大眾的目光，最終達到 790 人次的贊助，因此也在 2020 年所復刻的《法華經》行銷上也採取集資，上線僅六天便有

高達五百萬的集資金額，超過千人贊助此集資計畫，不論是金額或關注此計畫的人數都高於前一次的復刻成果，顯示出國圖所復刻的佛教經典大抵皆使用集資的行銷方式，也從中找到適合的宣傳方式。臺北故宮則是提供故宮精品的線上商城以及我國兩處的故宮實體商店做為行銷場域，使出版單位除了自身的宣傳平台之外也有地方可以銷售，具有實體與虛擬市場兩個部分，凸顯出各典藏單位對於佛教經典復刻所重視的地方和流程有所不同之處與特色，和對於行銷推廣的方向並不完全相同。國圖使用集資進行行銷佛教經典復刻的方式已成為一個成熟且成功之例子，表 6 針對集資所帶來的優缺點進行分析。

表 6 集資所具有的優缺點

優點	缺點
1. 能夠提早進入市場，提升市場能見度 2. 提早將商品詳細資訊供大眾得知 3. 隨時掌握客群的數據與金額 4. 宣傳不受限於特定地點 5. 可作為未來行銷之參考依據	1. 需要有足夠的資金投入 2. 僅限於網路的使用得以購買

資料來源：本研究整理



圖 6 聯經與國圖佛教經典復刻集資方案

資料來源：挖貝 https://wabay.tw/organizations/linkingbooks/launched?locale=zh-TW（檢索於 2022 年 5 月 25 日）

肆、復刻的目的、價值與現代性

有關國圖、臺北故宮佛教經典善本復刻之目的、價值與現代性，茲針對兩機構及相關單位訪談結果進行整理，分述如下：

一、復刻的目的──特殊版本、宗教、經驗與文化

經典復刻的推動因素眾多，其中版本佔有決定性中的一大因素。推動《法華經》復刻的發行者便有提到之所以會提出這個復刻計畫有三個原因，第一點為發行人本身是天台宗的傳人，天台宗便是以《法華經》立宗的宗教，因此便以此經典作為復刻的對象；第二點為《法華經》的影響力從唐朝時便有，從當朝代便有一番影響力，「經典中提到佛教一個很重要的觀念『一切眾生皆能成佛』，這就在《法華經》裡面，不論是在各個朝代、文化背景下都是很鼓舞人的」(僧伽林)；經典中的內容鼓舞人心及具有正向的力量，使《法華經》成為首選；第三點為在佛教經典信仰中，此經典具有供養、流通、讀誦、讚嘆、講述這五件事，流傳至今歷久不衰，依舊具有傳遞正向能量的力量，因此決定將此經典復刻出版，考慮以上因素才將之復刻出版。

以宗教信仰者的角度來看待復刻大多以其宗教意義為主，經典所具備的宗教思想比版本上的價值略勝一籌；以出版單位的角色來看待復刻，便具有商業與版本價值上的考量，「除了版本之外，如果他沒有被大眾收藏或閱讀的價值，就放在圖書館讓少數有興趣的人去看就好了，我們不需要做復刻，我們之所以想要做除了有版本價值之外，它本身的內容也有很大的擴展性，他會有讀者、市場，因為有讀者有市場，這個版本才有推廣的價值，要不然毫無意義，所以《金剛經》剛好就是最符合我們的標準」(聯經)。商業考量主要是會針對經典的讀者、市場進行探討，因復刻與一般書籍的製作流程較為不同，因此在選擇上也十分謹慎。

版本的價值方面會吸引到研究者、學者等，以及對於版本歷史有所了解與研究的族群，對於此族群的人數相對也較少。最大宗的宗教領域學者就是佛教經典復刻的市場所在，商品須在有讀者、有市場的背景下才有出版的價值，出版的前提在於並不希望讓佛教經典復刻過後過於商品化，「我們在合作時對合作方會有一些基本認識，如說我們要認定你是很愛護典籍的，並且要認同館方對於典籍維護跟

行銷的理念，像是我們不希望把一樣東西變得太商品化」(國圖)。對於宗教經典的復刻核心依舊在於經典本身的意涵，並不會因為商品化而失去書籍本身的價值與最初的初心，模糊了焦點並讓經典蒙上一股商業的氣息；在推行復刻佛教經典的路上國圖是以由上而下的方式進行流程，以館方作為開啟的平台再去尋找配合的廠商；臺北故宮則是由下而上的推廣方式，以一般民間團體去推動館方去進行復刻。

聯經出版社發行人林載爵先生表示，國圖《金剛經》復刻之所以可以獲得如此好的回響有三個原因，第一點為使用集資平臺的宣傳方式，集資字面上的意思係以眾籌的方式讓商品問世，與其說是集資，不如說是行銷更加吻合此種銷售方式，藉由平臺的宣傳效果了解大眾對於此種商品的喜好，間接讓商品提早出現在市場；第二點為版本的特殊性，姚秦三藏法師鳩摩羅什所翻譯的元代版本，即使世上版本眾多依舊此種版本最得眾新，加上身為世界上現存最早木刻朱墨雙色印本經書，特殊的印刷技術使我們現在在閱覽時可看出一些特殊的痕跡，讓《金剛經》吸引到大眾對於經典的好奇心與想一窺究竟的心理狀態，對於版本研究者亦較具吸引力，藉此經典研究過去的版本學；第三點為《金剛經》的普及化，《金剛經》為大乘佛教重要經典之一，對於信眾來說已有一定的信仰崇拜的程度，因此在信眾之間的流通更為快速；看似新穎的行銷方式其實具有一定的限制，集資在市場上已有多年的歷史與案例，之所以會在此次集資中首次看見《金剛經》復刻版本主要係因「要出版一個定價可觀的書才能去做，花在宣傳費上面的金額是非常的高，所以訂價也要高，但要找到這樣的出版品不容易，三四百塊的書去做這種事相對不划算，我們剛好有這樣的產品，希望能透過這樣的方式進行行銷，這也是一個最好進入市場的工具」(聯經)。高成本的行銷方式同時也須具備高價值的書籍相輔相成，藉此達到效益最大化，透過平臺可掌握市場的潛在力、讀者群的分布，讓《金剛經》的復刻從未上市開始便已有一定的聲量。

如前所述，典藏單位在授權方面採取較為開放的心態來接受，在合乎規定的前提下接受出版單位的復刻製作出版，出版的選擇也會依照其版本、種類、年代等因素加以探討並選擇，每一本復刻出版之佛教經典的因素都藏有豐富精采的故事與原因，使之後的行銷與市場也充斥著故事性和特殊性。反之，雖我國具有豐

富的典藏文物可以進行復刻出版，卻礙於典藏單位並非每一個單位皆有完善的出版計畫，導致部分版本無法重現，如私人典藏文物、大學圖書館等，較沒有相關辦法可以合作。對於與復刻相關的群體而言所要進行復刻的原因可以整理如表7：

表 7 相關群體復刻原因

	所屬單位	起因
國圖	典藏單位	對於典藏文物的價值想法不再只受限於展示保存，冀望給予其新的樣貌展示於眾人，開拓大眾對於文物的認識與瞭解。
臺北故宮	典藏單位	基於民眾對於經典的喜好與認識，藉此向館方提出復刻之要求，間接衍生出復刻之風氣。
聯經	出版單位	出版社過去持續有在進行歷史文獻與檔案的整理和出版，對於文獻復刻的接觸不曾間斷。
僧伽林	出版單位	根據推行人對於佛教經典的認識與瞭解作為復刻發展的基石，加上製作上多年的經驗，讓復刻作品持續推出進行。

資料來源：本研究整理

綜上所述，各單位對於復刻的起步皆有所不同之處，不論是自身推行或是受他人的影響而開始進行復刻，皆為對其經典的重視而願意開啟這條加值路；選擇書籍類型的原因多元，包含著推行人對於經典的喜好與敬拜、書籍版本的珍貴性、書本內容的普及性作為衡量準則，可得知各個單位都曾受到一股文化的推力而開始進行復刻，造就並開啟現今社會的復刻市場。

二、復刻的價值與現代性

佛教經典的復刻所帶來的效益可分成出版單位、典藏單位以及宗教家三類進行探討，並將之帶來的回饋整理如下：

（一）對出版單位的整體核心與價值

「書本比起任何工具帶給我們的改變更多，五百年來書本一直都是人類極為重要的工具」亞馬遜創辦人貝佐斯曾說過，[24]書籍乘載了時代的知識性，是裝載歷史的容器，透過容器的保存與傳承，將之長久傳遞給每一代的人；每一本的書籍都帶給每個人不同的感受，也會跟著時代而有所改變，佛教經典的復刻便是書籍出版的改變之一，讓更多領域的大眾看見復刻的市場與商機，「由於市場的反響很大，開始有更多出版社找國圖，這是好事情，讓珍貴版本有更多推廣的機會」（聯經）。

對於出版單位而言可以藉由自身的復刻出版帶動相關產業的興起感到開心，也增加與一般書籍出版不同之經驗，間接帶動復刻市場的前進，促進社會的文化風氣等正向的力量，進行復刻條件的背景之一包含了對於古籍的保存與典藏，「我們都有在辦古籍展跟一些活動，像是善本書室這個區域這個就是一個小型的古籍展，展示的都是善本書，這些也都是真正的珍品原件，這些書有機會收藏在國圖，因此我們不希望只是關起門來給他收著，我們更希望可以把它的價值彰顯出來，有人看、有人用、有人研究，經典的價值才會能夠繼續被發揮」(國圖)；對於經典的認知建立於復刻的基礎上，並藉由這些背景知識去建立其製作的方式與樣貌。典藏單位針對館藏的保存與應用也大大的影響了復刻的進度與發展，因其完善的編目與規劃正是孕育經典復刻的溫床，對於文物的展示態度也十分開放，不會因為過於珍貴或稀少而不願意將之示眾，反而希望能將其價值凸顯出來，讓更多人看見我國文物歷史的軌跡。

（二）復刻對典藏單位之影響與應用

對於典藏單位而言，「出版就是一種加值，做文創品也是一種加值，做展覽、展示設計也是一種加值，能夠藉此宣揚文化」(國圖)。資訊與知識的傳播透過數位化的掃描及實體的出版也具有加值應用的功能，給予書籍新的樣貌並使其在傳承上多了一種身分，使館方的珍貴典藏被世界所看見，實際上獲得的回響也遠大

[24] Vivienne Roumani(Director).2013,Out of print.

於一剛開始預設的狀況，「結果比我們預想的還好，《金剛經》比預期還好因為集資的行銷效果，第二個是這個版本有它的特殊性，有故事可以講，第三點《金剛經》本身就很普及」(聯經)；意料之外的回饋歸於特殊的版本以及復刻書籍的普及化，經典本身的讀者數量是否為大部分人所會閱讀的書籍也至關重要，使推出市場時能夠帶動購買的目光及關注。高成本的製作下的經典，除了可做信徒作為朗誦的物件，或者是作為供養、典藏禮拜等用途，整體效益範圍寬廣，含括教育界、研究界、國際外交，同屬另類宣傳國家文化底蘊之方式。

（三）宗教家眼中的復刻與精神

對於宗教家而言，佛教經典的復刻是「將他當年那個時代的東西呈現出來，在一個意義上來說是高仿真，具有高仿真意義的，復刻一定會遇到一個時代的材料、運用跟需要，這個時候宗教界的復刻，某種程度上高仿真是必要的」(僧伽林)，復刻的精隨具有一定的意義與時代性，對於精品化的形成也十分看好，認為這是必經之路，使用高規格的復刻方式除了能夠呈現出更高質感的經典之外，也象徵了對於宗教的虔誠與敬佩。

以宗教的角度來看待佛教經典復刻更多的是內在的部分，有形的書籍和無形的內在心靈使經典的價值不同凡響，書寫的銜接之處、一筆一畫中的虔誠與祈禱讓現今的宗教學者心領神會，並希望將這宗教的心靈傳承下去，不單純只是一模一樣的傳承更多的是如何呈現當時代的特色性，「他具有文化傳承的價值，這個文化傳承是往後傳承，我們要告訴後人知道現在宗教的現況，如果只是單純交流的話這只是一本經書，我們要用什麼事情來表達復刻更重要的宗教意義」(僧伽林)；以宗教家的思維來看待復刻這件事更多的是將對經典的尊敬之心傳承下去，有實體的物件才得以不受地緣、時間上的限制，猶如過去每一部經典被撰寫出來最初的心境般具有其珍貴的不可替代性，「復刻了那個時間、復刻了那個宗教的情懷，復刻了宗教的信心，還有宗教的祈禱」(僧伽林)。將復刻視為古人對宗教的信仰，以現代技術來承接並接續傳承下去。

由此可知，復刻二字不再只是一種作為書籍出版的方式，更多的是復刻來自於內心無形的感受，藉由實體的書籍傳承下去，「我們跟古人的修行是連接的，我

與其把他的技術復刻下來，是對他的尊敬、致敬，那是最基礎的，更重要的是書本的內心，修行的真誠是我所要復刻的」(僧伽林)。過去常會認為復刻是一種實體技術的展現，較少提及到心靈層面的技術，早期經典的撰寫方式需要發自內心的虔誠以及身心靈的沉澱下方能完成，使每一部經典具有他安定人心的力量，「當一群人在心靈方面願意投入的時候，這種動作、這種態度這種期望，讓今人跟古人交流，讓今人去理解古人的用心」(僧伽林)。當達到此種境界的交流時，這本經書就會大大的感動到閱讀的大眾，也讓佛教經典的復刻再次給予信眾心理的加持與鼓舞，可從中看出佛教經典復刻感動人心的部分可分為過去的經文內容以及現在給予新的外表，綜合上述兩者讓大眾再次感夠到經典的魅力。

過去總會將宗教類別的書籍刻板印象為專屬於宗教信仰者的閱讀書籍，透過復刻將過去的刻板印象重新定義，宗教類別的書籍不再專屬於信仰者，也為一般大眾皆可閱讀之書籍，傳承佛法及文化是共同進行的，並且不論是對於館藏、出版單位、一般大眾而言都是頗具有文化教育傳承面向的助力，傳承上也具有多方領域上的加成，表 8 為針對復刻所帶來的文化效益整理，特以典藏單位、出版單位、宗教群體、一般大眾包含研究者進行分類整理：

表 8 復刻所帶來的正向回饋

	復刻所帶來的正向回饋
典藏單位	具有活化典藏之功效，不但可作為學術交流、外交禮物的用途，同時也可增加不同領域之間的接觸與來往。
出版單位	推廣佛教思想與經典之美，增加自身對於復刻的經驗與提升大眾學術文化氣息。
宗教群體	復刻可做為自身誦讀之用，藉由實體的書本傳達過去古人的修行與思維，作為宗教時代性演變發展的方式之一。
一般大眾和研究者	提升對於過去佛教經典的認知，藉此復刻探討過去經典製作上不易之處，開拓對此領域的見解。

資料來源：本研究整理

伍、結語

宗教伴隨著信仰與社會共同成長與演變，因應不同的時代背景下而有不一樣的樣貌，過去大多數人仍認為只有宗教信仰者才會去做佛教經典的購買與閱覽，如今陸陸續續有許多對於版本研究上的學者、一般對經典感到興趣大眾開始進行購買與收藏，復刻不僅係將產品重新再出版，還可以同時保留物品之精神，消費者購買佛教經典善本的原因更加多元，可能是典藏自用、供養禮拜、送禮等，也可以透過使用產品的同時，引起消費者對文化產品之信仰與喜好，未來的發展性指日可待。伴隨著復刻技術的進步，擴大了文物典藏與傳播的方式，不再只是放在櫥窗裏頭冷冰冰的物件，更多的是串連起世代的媒介，傳遞世世代代的溫度與文化，拉近彼此的距離與認識，而復刻帶來的效益及其隱含之現代性，可分為三個面向：

一、學術面

藉由珍貴史料當作教育之雛型，給予研究者參考之範本，典藏文物的研究與觀摩其細節可得知當時社會的改變與風氣，印製方式、裝幀技巧及書本尺寸等皆可成為現代研究的一環，並可透過現代技術進行內容的加值，給予原本增添新的能量，或使原件閱覽更加清晰方便，傳播也更為便利，並可作為專家學者們的研究依據，促使更多人看見過去歷史文化的底蘊，增加本國學術上的成就與進展。

二、技術面

相關資料的閱覽可增進社會大眾相關知識與能力，佛教經典紀載著過去的宗教文化與制度，藉由原件的研究與專研，也能從中看出過去在製作經典時所使用到的技術與過程，並透過現代技術加以仿製，紙張、墨水、裝幀、印刷等方式加以復刻其經典，提昇技術的同時也豐富相關產業及為其奠立一個好的發展與未來性。

三、經濟面

隨著科技的進步，人工及科技的技術十分盛行，將舊資料變成清晰、方便大眾閱讀之文獻已十分容易，並可透過市場的發布更能推廣至全世界，佛教文獻的珍貴性在於其宗教類型多元且隨著時代演變，讓每個朝代下的佛教經典具有其版本特色，若能妥善保存及適時的出版公開，復刻市場必能吸引到眾人眼光，發展出獨一無二的經濟層面。

此外，從研究結果可以得知，對於出版者而言，復刻不僅止是實體物件的複製，有時候復刻更多的是心理層面的，復刻上的改變呈現出來的正是我國的現代性的特色之一，對於未來的人們可以感受的出來當時的狀況是如何，對於修行來說又是何種狀態。復刻結合了宗教、故事、市場及讀者，創造出獨一無二的復刻價值，使佛教經典不再專屬於宗教信仰者的專利；反之，各單位在進行復刻時往往會改變其原件的大小進行製作，雖有說明其製作實際大小尺寸，卻尚未註記原件實際的尺寸，使內文中的文字、印章、污漬等並不清楚原尺寸的大小，恐會造成研究者對於內文的不清楚與誤解。冀望透過一次次的復刻豐富各單位的經驗，讓未來的復刻書籍更加精采、更被多人看見，技術也能夠越來越精進。

徵引文獻

Vivienne Roumani. “OUT OF PRINT”, 2013.中華民國，《著作權法》，2022 年 6 月 15 日。

世界日報，〈3 版本金剛經 伴蔣勳各種時刻〉，https://www.worldjournal.com/6030229/article-書摘｜3 版本金剛經-伴蔣勳各種時刻（檢索於 2020 年 10 月 8 日）。

永本法師（2016）。《法華經》的特色、價值與文獻應用。**人間佛教學報藝文，4**，66-95。

挖貝（2022）。千年流轉傳奇《妙法蓮華經》國寶級珍稀宋刊本復刻計畫。檢索於 2022 年 9 月 15 日，取自 https://wabay.tw/projects/lotussutra?locale=zh-TW

科技大觀園（2015）。六十七兩采風圖及圖考：一位滿族御史所留下的重要臺灣

史料。檢索於 2022 年 9 月 15 日，取自 https://case.ntu.edu.tw/scisalon/history/2015629-67/

國立臺灣圖書館（檢索於 2021 年 12 月 23 日）。纖纖遇紙：手工紙張特展，檢索於 2021 年 12 月 23 日，取自 https://www.ntl.edu.tw/sp.asp?xdurl= MP1AP_RWD/gallery_show_cp.asp&CtNode= 1729&CtUnit=601&BaseDSD=7&mp=1&icuitem=11804&ixCuAttach=3498。

國家圖書館（2021）。〈國圖館藏國寶《金剛般若波羅蜜經》復刻出版〉，檢索於 2021 年 3 月 29 日，取自 https://www.ncl.edu.tw/information_236_7651.html。

國家圖書館（2021）。〈國圖獲贈珍貴鳥類圖鑑：美國國寶復刻本在國圖〉檢索於 2021 年 3 月 29 日，取自 https://www.ncl.edu.tw/information_236_7233.html

國家圖書館（2021）。**國家圖書館館藏發展政策**。取自 https://www.ncl.edu.tw/information_270_10598.html

教育部（2021）。**《重編國語辭典修訂本》〈刻〉**，檢索於 2023 年 8 月 10 日，取自 https://dict.revised.moe.edu.tw/dictView.jsp?ID=4456&q=1&word=%E5%88%BB#order1。。

教育部（2021）。**《重編國語辭典修訂本》〈復〉**，檢索於 2023 年 8 月 10 日，取自 https://dict.revised.moe.edu.tw/dictView.jsp?ID=1878&q=1&word=%E5%BE%A9#order1。

曹之（1994）。**中國古籍版本學**。臺北市：洪葉文化。

僧伽林頻道_法藏法師（2022 年 5 月 20 日）。**典藏經典古美術復刻經書交流會。**取自 https://www.youtube.com/watch?v=RA2TOR311IA&ab_channel。

漢寶德（2014）。文化與文創，190-191。臺北：聯經。

聚珍臺灣（2019）。**美麗的《臺灣前後山全圖》介紹。**檢索於 2021 年 3 月 29 日，取自 https://www.gjtaiwan.com/new/?p=26447。

臺北故宮(2021)。**臺北故宮精品。**檢索於 2021 年 3 月 29 日，**取自** https://www.npmshops.com/mainssl/modules/MySpace/PrdInfo.php?sn=npmshops&prd=2008000265832。

聯合新聞網（重新檢索於：2023 年 09 月 12 日）。**去年 3 小時賣百萬 復刻金剛經書店翻得到。**取自 https://udn.com/news/story/11316/3192007(連結已失效，可參照雪花新聞網 https://www.xuehua.tw/a/5ec8781e5da483795bb6df22)。

聯經出版社（檢索於：2022 年 03 月 25 日）。**《妙法蓮華經》國寶級珍稀宋刊本復刻計畫。**取自 https://events.linkingunitas.com/lotussutra/index.html?utm_source。(連結已失效，可參照挖貝 https://wabay.tw/projects/lotussutra?locale=zh-TW)。

顧敏（2020）。景印元刊朱墨印本《金剛般若波羅蜜經》跋。**全國新書資訊月刊**，138，4-5。

論文發表（一）

以本土植物纖維原料月桃葉鞘研製修護用手工紙

主持人

國立政治大學 圖書資訊與檔案學研究所

薛理桂名譽教授

發表人

國立嘉義大學 木質材料與設計學系

夏滄琪副教授

主持人



國立政治大學 圖書資訊與檔案學研究所
薛理桂 名譽教授

學歷	英國 Loughborough University 圖書資訊學博士
專長	檔案學、檔案編排與描述、檔案鑑定
工作經歷	國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所 教授、名譽教授、所長
近年研究	薛理桂（2012）。**檔案徵集與鑑定**。臺北市：文華。 薛理桂、王麗蕉（2010）。**檔案編排與描述－理論與實務**。臺北市：文華。

發表人



國立嘉義大學 木質材料與設計學系
夏滄琪副教授

學歷	國立中興大學森林學研究所造紙學博士
專長	紙質文物保存與維護、檔案保存維護技術科學、紙質文物保存與維護、預防性文物保存科學等
工作經歷	第 12 屆中華檔案暨資訊微縮管理學會理事、國家檔案局檔案保存維護諮詢委員、國家檔案局檔案管理金檔獎、金質評獎委員等
近年研究	夏滄琪、李盈緻（2022）。修護用月桃葉鞘纖維手工紙添加奈米纖維素之特性研究。**文化資產保存，62**，7-27。 夏滄琪、李盈緻（2023）。以本土非木植物纖維原料—月桃葉鞘纖維研製修護用手工紙。**檔案半年刊，22**（1），38-49。

新修護用手工紙之研發—以月桃葉鞘纖維為例

國立嘉義大學 木質材料與設計學系副教授 夏滄琪

【摘要】

亞洲紙質修護領域多使用市售手工棉紙、宣紙進行書畫之裝裱修護，目前臺灣主要造紙纖維原料自給率低，以致手工紙廠之生產成本易受國際情勢波動影響。現今在臺灣的檔案修護托裱用紙，一般仍不脫以“純楮皮紙”和“典具帖”為主。兼有用“鳳髓宣”者。”吸水紙“。概以“中性皮紙，化纖紙和手工棉紙為主。

月桃(Alpinia zerumbet)為臺灣原生種薑科(Zingiberaceae)植物，廣泛分佈於臺灣中低海拔山野，由於其葉鞘甚長，韌性頗佳，自古在民間被廣泛使用。月桃葉鞘纖維長寬比為201，近於作為宣紙原料之青檀皮（243），且紙力表現優異，具有成為修護用紙纖維原料之潛能，並可增加環境資源之利用。

本研究之目的為開發利用非木本植物之纖維，進行月桃葉鞘之製漿造紙試驗，調配並瞭解不同原料型態對於製漿性質之影響，探討使用月桃葉鞘纖維研製兼具強韌及吸水特性手工紙之可能性，進而研發本土植物纖維原料製造之保存及修護用手工紙。本研究嘗試以各種比例添加抄造月桃宣紙，藉以提升修護用手工紙之物理及化學性質及耐久性，期能開發出優質之修護用手工紙，以提供各文物保存維護機構、單位另一量足、質優裱修用紙之選項。

經加速劣化結果顯示，月桃棉紙及月桃宣紙力學性質穩定，且月桃宣紙之顏色安定性佳，顯示月桃葉鞘纖維具有製成棉紙及宣紙等手工紙之潛能，未來調整配比條件，將可望能成為高級手工紙之原料。

關鍵字：修護用紙、手工紙、宣紙、棉紙、月桃

◎ 感謝文化部計畫(109-研-10)：以本土植物纖維原料月桃葉鞘研製修護用手工紙之探討之補助，特致謝忱。



新修護用手工紙之研發
-- 以月桃葉鞘纖維為例

夏滄琪

國立嘉義大學木質材料與設計學系

112.10.06

COTENTS

2

新修護用手工紙之研發
-- 以月桃葉鞘纖維為例

前言

材料與方法

結果與討論

結論

1 前言 Introduction



月 桃

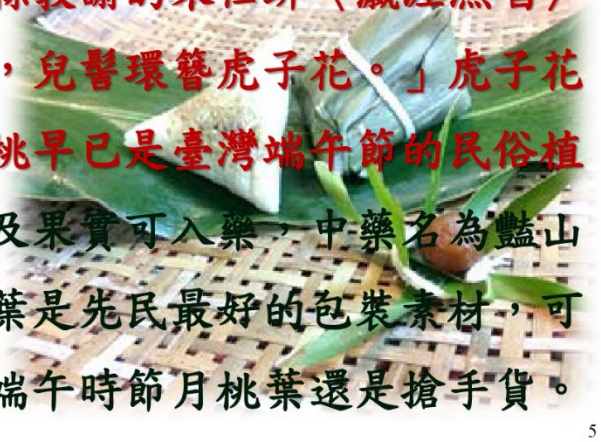


角黍懸蒲俗共誇，
漫驚蹤跡滯天涯。
海東五日標新樣，
兒髻環簪虎子花。

朱仕玠(瀛涯漁唱)

4

四至六月是月桃的花期。花呈圓錐花序，長可達三十公分，橢圓形白色花苞，尖端有粉紅色，開裂後唇瓣鮮黃帶橙紅，頗討喜但極易凋落。1763年來台任鳳山縣教諭的朱仕玠〈瀛涯漁唱〉：「海東五日標新樣，兒髻環簪虎子花。」虎子花即月桃花，可見月桃早已是臺灣端午節的民俗植物之一。月桃根莖及果實可入藥，中藥名為豔山薑。寬又長的月桃葉是先民最好的包裝素材，可以包粽子，至今，端午時節月桃葉還是搶手貨。



5

月桃（*Alpinia zerumbet*）

- 又名月桃、玉桃、豔山紅、虎子花、良薑等。
- 分佈於臺灣中低海拔平地及山地，薑科月桃屬之多年生常綠草本植物。
- 叢狀，全株芳香，高約1.5~4m。地下莖橫生，延伸無性繁殖長出新分枝，具短縮莖。









6



月桃，又稱豔山姜，薑科，山薑（月桃）屬，別名玉桃、豔山紅、虎子花、良姜、熊竹蘭等。高可達三公尺，極耐陰，性喜潮濕，靠著發達的地下莖繁殖甚快，是臺灣低海拔山野常見的多年生常綠草本植物。中國大陸南部、馬來半島、琉球、日本等地也常見。

7



8

月桃應用

- 月桃是臺灣原生種香辛植物之一
- 月桃各部位在醫療或食用上用途廣泛

月 桃

具有抗害蟲方面研究和應用的潛能





9

前言 10















前言

11

台灣
造紙原料自給率

- 生產成本隨國際情勢波動

全球
紙張消耗量

- 森林資源過度消耗

顯示尋求生長期短、供應量充足之纖維原料，
用以部分替代木材資源之重要性。

台灣本土植物月桃葉鞘應用於修護用手工紙之研發

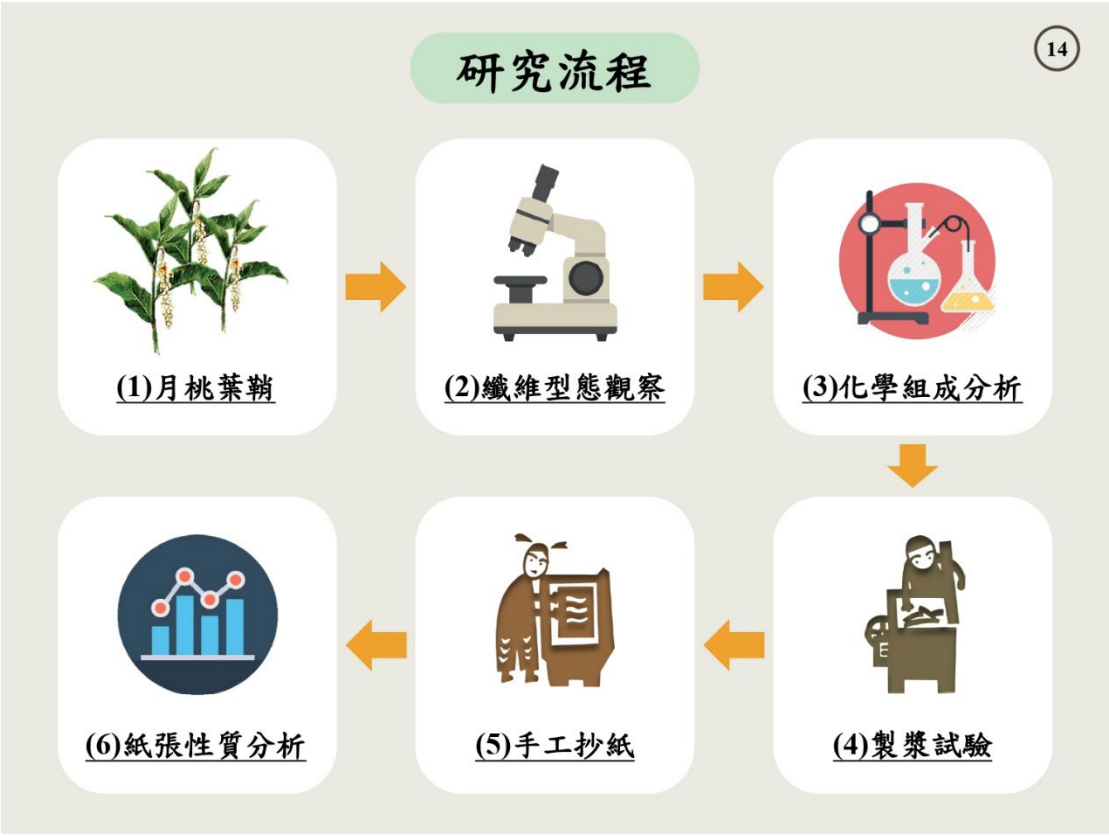
12

本研究係進行月桃葉鞘製漿造紙技術研發，研究其紙漿之纖維原料特性，進而探討應用為文化藝術用手工紙之可能，並期許月桃葉鞘纖維成為國內手工紙廠之優質造紙原料。



2 材料與方法
Materials and Methods

13



材料與方法 (1)月桃葉鞘

15



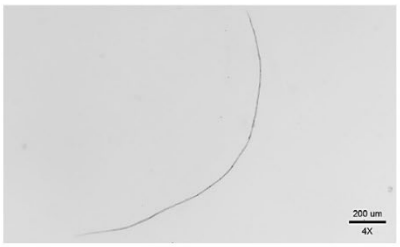


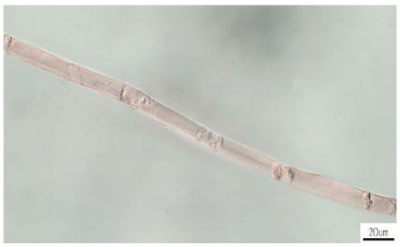

材料與方法 (2)纖維型態觀察

16



光學顯微鏡
(DM750, LEICA)

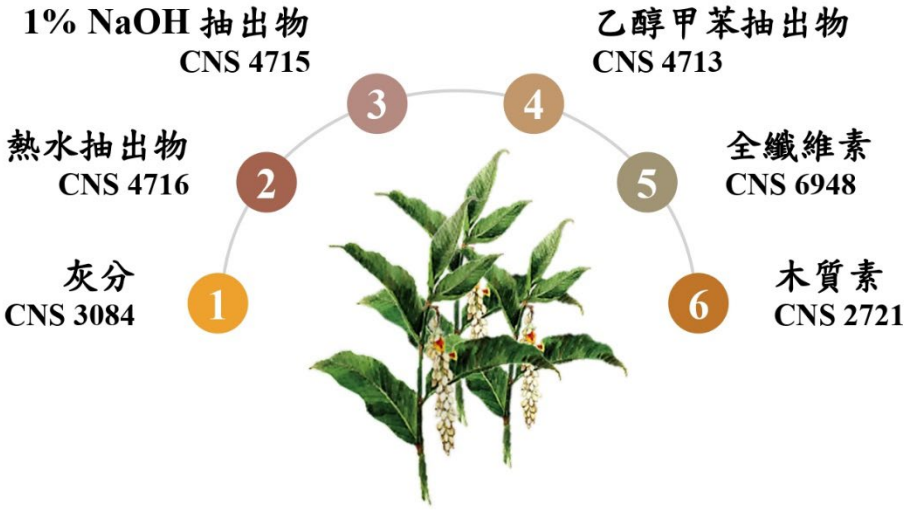






$$\text{纖維長寬比} = \frac{\text{纖維長度}(mm)}{\text{纖維寬度}(\mu m)}$$

材料與方法 (3)化學組成分析 17



材料與方法 (4)製漿試驗 18



四效式迴轉式蒸解釜

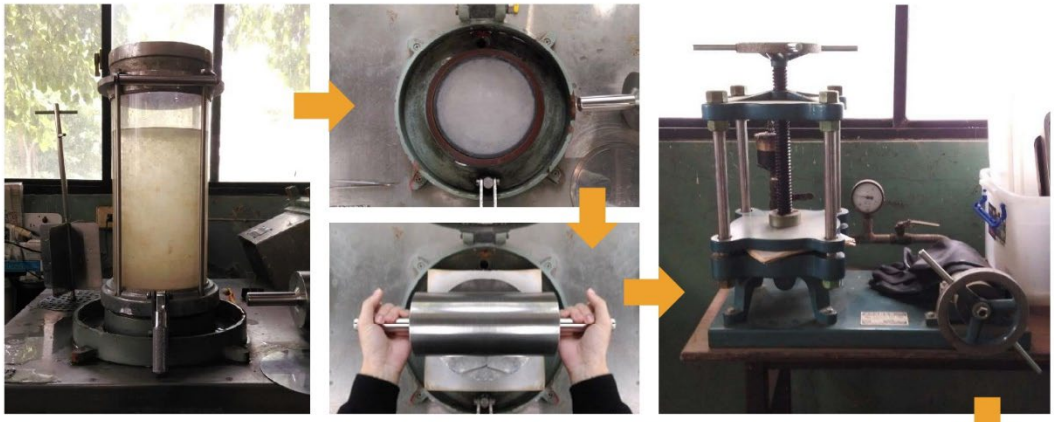
- NaOH：20、22、24%
- 液比：6:1
- 最高溫：150°C
- 持溫時間：180 min

開放式鍋爐

- NaOH：20%
- 液比：8:1
- 最高溫：98°C
- 持溫時間：180 min

材料與方法 (5)手工抄紙

19



CNS 11212
物理試驗用手抄紙抄造法
Method of Preparation of Handsheets for Physical Testing



材料與方法 (5)手工抄紙

20

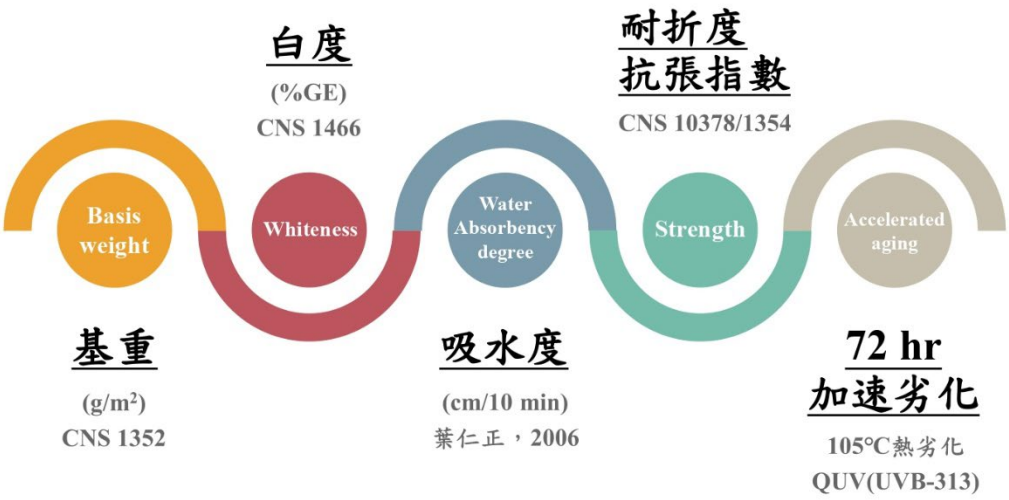


福隆棉紙廠
劉瑞芬抄紙師傅

以不同原料比例混合抄造三種月桃手工紙張(60x90 cm^2)。

材料與方法 (6)紙張性質分析

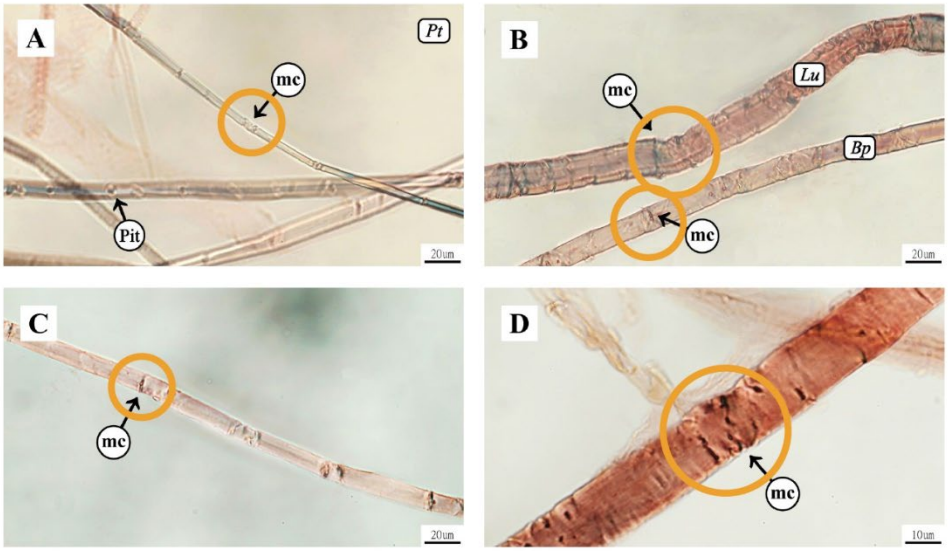
21



3 結果與討論
Results and Discussion

22

結果與討論 | 纖維形態觀察



此些皺紋可能對其潤墨性產生影響，皺紋區可容納$CaCO_3$等細小微粒，有助於吸附墨汁，而皺紋之深淺導致吸墨的不均一性，使墨色濃淡多變，富層次感(劉仁慶、胡玉熹，1985)。

結果與討論 | 纖維長寬比

表 1各種造紙原料之纖維長寬比(王菊華，1999；張豐吉，2005)

原料種類	纖維長度 (mm)			纖維寬度 (μm)			長寬比
	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值	
泰國構樹皮	19.3	5.6	9.8	33.3	6.0	18.1	543
日本構樹皮	19.9	3.6		41.7	10.0	20.0	466
菲律賓雁皮	5.1	1.1			3.3	9.5	327
日本雁皮	6.8				6.0	13.6	322
大陸三極皮	8.2				3.3	14.5	309
青檀皮	3.7				12.7	10.6	243
月桃葉鞘*	6.0				5.0	10.1	201
芭蕉稈	5.0				8.8	16.4	168
稻草	1.8	0.3		.0	3.0	6.4	134
慈竹	4.5	0.4		29.4	5.0	15.0	133
青皮竹	3.8	0.5	1.9	31.4	5.9	16.0	120
甘蔗渣	4.7	0.5	1.7	69.5	7.2	23.2	73
馬尾松	6.3	0.9	3.6	105.4	19.6	50.0	72
紅松	5.0	1.3	3.6	78.5	34.3	54.3	67
白樺	1.6	0.6	1.2	27.0	10.8	18.7	65
椴木	1.2	0.4	0.9	41.3	16.5	27.0	32
紅松	5.0	1.3	3.6	78.5	34.3	54.3	67



結果與討論 | 化學組成分析

25

表 2 造紙原料之化學組成(張豐吉，2005；王詩文，2001；林曉洪、王秀華，1994)

原料種類	灰分 (%)	抽出物(%) 熱水	1% NaOH	乙醇甲苯	全纖維素 (%)	木質素 (%)
菲律賓雁皮	4.1				68.7	10.7
日本雁皮	2.7				66.7	5.3
稻草	14.0				65.0	15.0
慈竹	1.7				62.6	21.4
月桃葉鞘*	7.7	6.6	35.3	6.3	67.3	16.2
針葉樹材	0.3~0.8	1~5	10~25	2~6	60~70	26~34
闊葉樹材	0.3~1.0	2~6	15~25	2~6	65~75	20~30

全纖維素 ↑

木質素 ↓

利於製漿、紙張保存

結果與討論 | 蘇打法製漿試驗

26

表3 月桃葉鞘之蘇打法製漿性質比較

條件 NaOH (%)	條件 液比	良漿收率 (%)	殘渣收率 (%)	總收率 (%)	K價	備註
20	6：1	31.79	10.76	42.55	8.3	氣乾材
20	6：1	28.60	21.48	50.08	12.4	氣乾材+AQ
20	7：1	30.95	10.87	41.83	4.9	未氣乾材
20	6：1	34.01	1.85	35.86	8.5	未氣乾材+AQ
20	8：1	4	37	41	20.7	開放式蒸煮法，98°C蒸煮3 hr
22	6：1	31.01	3.63	34.65	6.5	未氣乾材
22	6：1	36.19	1.85	38.04	3.0	未氣乾材+AQ
24	6：1	35.73	2.49	38.22	5.1	未氣乾材

結果與討論 | 紙張性質分析

27

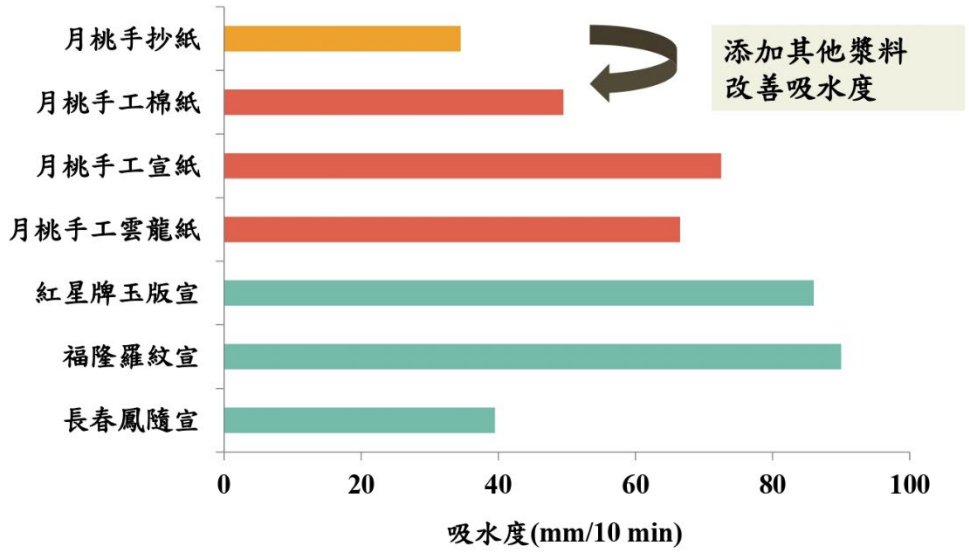


圖3 各紙樣之吸水度

結果與討論 | 紙張性質分析

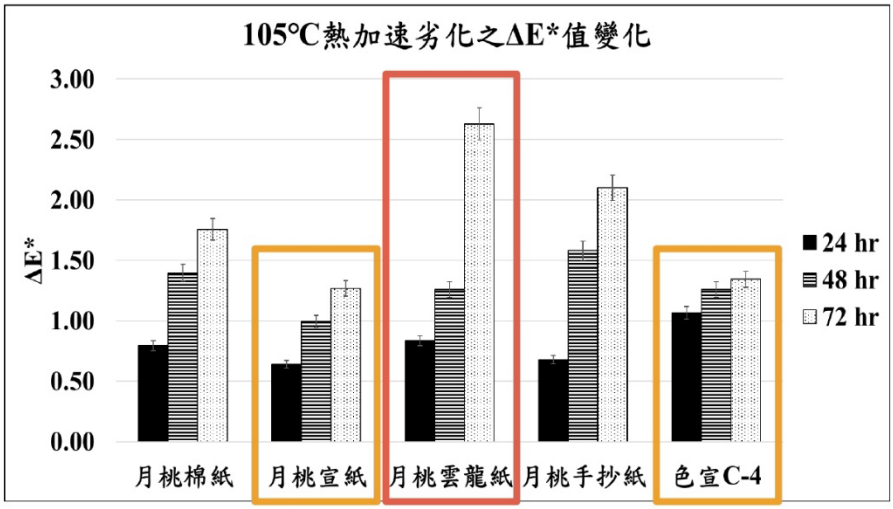
28

表4 月桃手抄紙劣化前後之抗張強度及耐折度比較

紙樣種類	基重 (g/m^2)	未處理		QUV照光劣化		105°C加速劣化	
		抗張指數 (N˙m/g)	耐折度 (次/1.0 kg)	抗張指數 (N˙m/g)	耐折度 (次/1.0 kg)	抗張指數 (N˙m/g)	耐折度 (次/1.0 kg)
月桃手抄紙	67.6	69.2	713	69.2	128	72.0	233
月桃棉紙	48.9	37.2	23	33.9	13	36.0	19
月桃宣紙	51.6	20.2	4	27.4	6	18.0	5
月桃雲龍紙	24.0	64.4	82	49.9	3	63.3	5

結果與討論 | 紙張性質分析

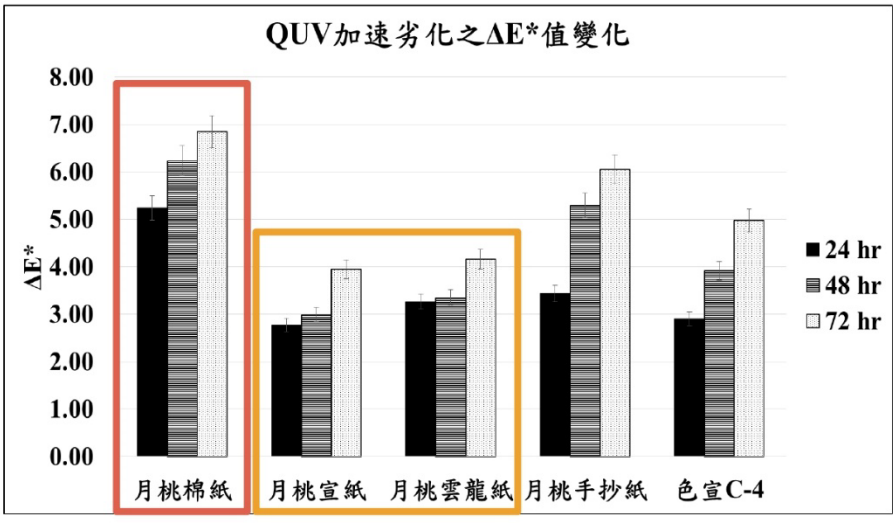
29



顏色安定性較佳　顏色安定性較差

結果與討論 | 紙張性質分析

30



顏色安定性較佳　顏色安定性較差



4 結論 Conclusion

結論

32

1. 月桃葉鞘纖維長寬比(201)與青檀皮(243)相近，且與其他造紙韌皮纖維同樣具有微壓紋，顯示月桃葉鞘具有成為藝術用紙之潛能。

2. 月桃葉鞘之全纖維素含量(67.3%)與雁皮(66.7%)相近，其木質素含量(16.2%)低於針葉樹(26~34%)、闊葉樹(20~30%)及慈竹(21.4%)，有利於製漿及紙張保存。

3. 經比較各製漿條件，本研究選用20% NaOH、液比6：1添加0.15 g AQ，作為月桃葉鞘最佳的製漿條件，良漿收率高，木質素含量低。

小結

33

4. 未漂月桃紙漿白度稍低，色澤富韻味，極適合作為仿古色宣。經添加其他漿料，可有效改善其吸水度。

5. 紙張加速劣化結果顯示，月桃棉紙及月桃宣紙力學性質穩定，且月桃宣紙之顏色安定性佳，顯示月桃葉鞘纖維具有製成棉紙及宣紙等手工紙之潛能，未來調整配比條件，將可望能成為高級手工紙之原料。



感謝聆聽 敬請指正

新修護用手工紙之研發
-- 以月桃葉鞘纖維為例

謝 誌：

1.衷心感謝本校陳政見教授、月桃故事館何勇魏董事長、福隆棉紙公司黃國權董事長鼎力支持月桃纖紙之研發，特敬致最高謝意。

2.感謝文化部文化資產局研究計畫補助，謹敬致謝忱。



	委員甲(110.11.01)			委員乙(110.11.03)			委員丙(110.11.19)			委員丁(110.11.19)		
評分項目＼紙種	月桃	274裱棉	294裱宣	月桃	274裱棉	294裱宣	月桃	274裱棉	294裱宣	月桃	274裱棉	294裱宣
紙張韌性	4	5	1	5	4	2	1	1	1	4	3	3
柔軟度	4	3	5	2	4	5	1	3	2	1	4	5
吸水度	5	4	5	4	4	4	-1	2	1	2	3	5
漿糊附著度	5	4	5	4	5	4	-	-	-	2	3	4
漿糊分散性	5	5	4	4	4	4	-	-	-	1	3	4

表2 四位委員對三種紙樣之意見表

紙種	委員甲(110.11.01)	委員乙(110.11.03)	委員丙(110.11.19)	委員丁(110.11.19)
月桃	紙張柔細，較274裱棉294裱宣厚，薄一點更優。紙質雖厚，因質地細緻柔軟，更能增加294裱宣沒有的韌性，設定為修護用紙，紙質偏黃，雖不利裱新作品(作品紙質較白者)，偏黃的紙當修護用紙真恰如其分，亦保留月桃本色。	月桃修護用紙較274裱棉、294裱宣厚，手工紙的特性較機製紙偏黃厚度可再改進，質地細緻，韌性極好，如做為鏡片材質是相當不錯的選擇。	月桃紙纖維短、易撕、太硬挺、不易吸水、吸糊，就裱褙工序而言，問卷4、5的指涉內容不明。建議改為刷平過程中『起毛』的問題，揭除過程中不容易清除乾淨。	月桃紙纖為韌性較好，但柔軟性較差，吸水、糊裱、漿糊附著性也較差，建議不能太厚。
274裱棉	紙張柔軟性適中但偏脆紙厚薄亦可，韌性足且較平滑，在上漿後，漿糊附著性略遜294裱宣及月桃修護用方型手抄紙。	紙質韌性足，柔軟還好吸水尚可，漿糊黏著性佳，漿糊分散性好。	紙張韌性與月桃相同，最為柔軟，較月桃易吸水，為三張中最易吸水	棉紙韌性中等，柔軟性較弱吸水、漿糊附著、分散性也不錯。
294裱宣	紙張細緻無雜質，柔軟性較足，可能是比較薄的關係，紙質韌性似乎較不足，要非常小心操作，否則上漿糊後很容易破裂。	紙張平滑柔度，吸水度好，韌性較差，漿糊附著性及分散性好。	紙張韌性與月桃相同，較月桃柔軟，也較月桃易吸水。	宣紙吸水、柔軟性、上糊都佳，只是紙張韌性較弱。







圖5 嘉大校慶(2016年)陳政見教授揮毫
" 月桃紙事 "



月桃書畫用宣紙之書法作品

書法作品作者:嘉大陳政見教授

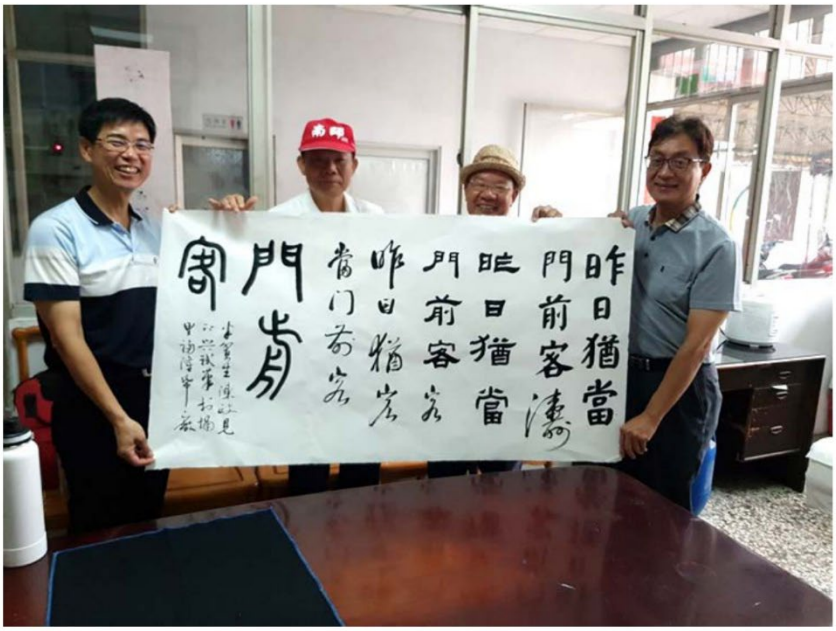


圖 嘉義大學圖書館陳政見館長(左2)揮毫月桃宣紙(右1福隆棉紙黃國權董事長、右2月桃故事館何勇魏董事長及筆者)



圖 敦請15位中南部書法藝術家蒞臨「月桃纖紙試墨評比」活動
(109年1月7日於嘉義大學舉行)



圖 抽象水墨畫家劉輝雄博士揮毫作品

參考文獻

王國財、王益真、蘇裕昌（2003）。塗佈手工紙之研製。**臺灣林業科學**，18(2)，117-124。

周寶中（2000）。**文物保護科技文集。**臺北市：國立歷史博物館。

夏滄琪（1999）。**紙質文物著生褐斑之探討與移除(未出版之博士論文)。**國立中興大學，臺中市。

許湘瀅、杜明宏、陳盈君、夏滄琪（2017）。**月桃葉鞘應用於手工紙之研發。**載於中華林產事業協會（編），2017中華林產事業協會學術論文暨研究成果研討會摘要集(87-88)。宜蘭：中華林產事業協會。

莊惠茹（2018）。國家圖書館館藏王國維扇面書法修護研究。**國家圖書館館刊，107(1)，**127-156。

陳文彬（2011）。**細說臺灣原生植物—北臺灣。**臺北：書林出版。

陳佳琦、徐健國（2015）。臺灣手工紙的過去，現在與未來。**林業研究專訊，22(2)，**3-6。

陳盈君（2020）。**月桃葉鞘研製書法用手工紙**（未出版之碩士論文）。國立嘉義大學，嘉義市。

郭育妏（2006）。**臺灣月桃屬(薑科)植物分類與根莖精油分析之研究**（未出版之碩士論文）。國立嘉義大學，嘉義市。

張豐吉（2006）。認識圖書紙質。**佛教圖書館館刊，43**，9-23。

張美芳（2014）。歷史檔案及古籍修復用手工紙的選擇。**檔案學通訊，2014(2)，**75-80。

葉仁正(2006)。**澱粉酵素應用於書畫裱褙襯紙揭離之技術**(未出版之碩士論文)。國立嘉義大學，嘉義市。

葉育廷（2011）。**手工紙吸水性質之改良**(未出版之碩士論文)。國立嘉義大學，嘉義市。

游素美（2019）。記我的偶像陳大川老師。**中華科技史學會學刊，24，**147-150。

彭元興、余世宗、徐健國（2016）。**裱褙用紙之研製及性質分析。**國立臺灣博物館學刊，69(3)，15-22。

鄧相揚、王萬富（2010）。埔里手工造紙業的發展。**臺灣文獻，61(2)**。檢自 https://www.th.gov.tw/new_site/05publish/03publishquery/02journal/01download.php?COLLECNUM=401061215 (2022/04/27)

Heller, J. (1978). ***Papermaking.*** New York: Watson-Guptill.

Hunter, D. (1930). ***Papermaking through Eighteen Centuries.*** New York: William Edwin Rudge.

Hunter, D. (1947). ***Papermaking: The History of and Technique of an Ancient Craft.*** New York: Dover.

Mullock, H. (1995). XUAN PAPER. ***The Paper Conservator,*** 19(1), 23–30.

Premchand, N. (1995). ***Off the Deckle Edge: a paper-making journey through India.*** New Castle: Oak Knoll Books.

Stromer, U. (1930). ***Püchl von meim Geslecht und von Abentewr*** [Manuscript in the handof the author], Nürnberg.

論文發表（二）

蟲喜愛的圖書、檔案和典藏環境

主持人

國立臺北科技大學 文化事業發展系

吳宇凡助理教授

發表人

國立自然科學博物館　詹美鈴博士

主持人



國立臺北科技大學文化事業發展系
吳宇凡助理教授

學歷	國立臺灣大學圖書資訊學系 國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所碩、博士班
專長	檔案學、圖書館學、文化典藏管理等
工作經歷	國立臺北科技大學文化事業發展系 助理教授
近年研究	吳宇凡（2017）。1950-1960 年代臺灣行政改革主張中的檔案管理政策發展。**圖書資訊學研究，11**（3），139-172。 吳宇凡（2017）。臺灣檔案管理出版與研究回顧，載於薛理桂、王麗蕉（主編），**臺灣檔案學研究回顧暨書目彙編（1946-2016）**（13-42 頁）。臺北市：中央研究院臺灣史研究所、國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所。

發表人



國立自然科學博物館
詹美鈴博士

學歷	國立中興大學昆蟲學系博士
專長	室內節肢動物多樣性、昆蟲分類、昆蟲標本蒐藏管理、博物館蟲害管理、昆蟲展示與科學教育
工作經歷	國立自然科學博物館副研究員
近年研究	**國科會計畫** 110-112 年度 台灣鋏蠓(Forcipomyia taiwana)全方位防治技術研究（三） 112 年度 室內嚙蟲與姬薪蟲多樣性監測與做為環境生物指標之評估。

蟲喜愛的圖書、檔案文獻與典藏環境

國立自然科學博物館 生物學組 詹美鈴

【摘要】

圖書與檔案文獻是人類重要資產,也是昆蟲生長繁殖的重要食物與遮蔽場所,本文解構圖書與檔案文獻材質,探討哪些材質可提供昆蟲做為食物,並介紹各種可能取食且出現於圖書與檔案藏品與典藏環境中的各種常見昆蟲,以及適合昆蟲棲息的典藏環境,與昆蟲可能入侵的管道,減少昆蟲出現的方式,並建議透過鑑定監測結果,除找出害蟲種類外,也能將其餘的蟲做為環境生物指標,解決潛在環境問題。同時亦建議建立建立臺灣博物館、圖書館與檔案文獻蟲害資料庫,以做為未來防治之重要參考。

關鍵字:紙、昆蟲、材質、典藏環境、環境指標

一、前言

昆蟲是動物界中最龐大的一群,其種類約占所有動物種類的80 %,棲息範圍從北極至南極、從平地到高山均可發現昆蟲的蹤跡。昆蟲為適應所居住的棲地環境與取食食物種類而演化,不論在形態、棲地以及食物均具有相當高的多樣性,也因此不同種類有其生理上的限制性,如衣魚沒辦法在天上飛、蟑螂不能吸血;在臺灣,埃及斑蚊只能生存於南部地區,小黃家蟻則僅出現在室內建築裡。

昆蟲和其他動物一樣,活著是為了生存、躲避敵人與繁衍後代,因此,為了尋找合宜的生存環境與營養的食物,對牠們而言相當重要。人類的建築物是大自然的一部分,室內環境提供各式各樣遮蔽場所與多樣食物,自然吸引昆蟲前來棲息與取食,讓牠們在地球上占有一席之地且生生不息。一旦牠們所棲息的環境或取食的食物與人類的利益相衝突時,就會受到人類厭惡,而成為人類痛恨的「害蟲」。

圖書與檔案文獻對管理者來說,是人類重要的資產,必須善盡保護與管理責任,但對昆蟲而言,最大的考量則是食物是否適口,環境是否環境合居。由於圖書、檔案本身及典藏環境中處處存在各種昆蟲喜好的棲息地與食物,以及入侵的通道,想要減少昆蟲的危害,就必須想辦法做到「不讓蟲來」、「不讓蟲吃」、

「不讓蟲住」，而此對管理者充滿極大的困難與挑戰。本文介紹可能吸引昆蟲前來取食的各種圖書與檔案文獻材質或適合棲息棲息環境，以及昆蟲入侵的途徑，以提醒管理者藉此防範昆蟲，減少對藏品的危害。

二、昆蟲喜愛的圖書與檔案文獻

為了瞭解哪些圖書與檔案文獻是否能成為昆蟲食物或居住場所，有必要先瞭解紙張的原料與製造過程，以及圖書的裝禎類型，知道藏品是由哪些材料所組成：

（一）與圖書與檔案相關的材料

1.圖書與檔案的主要材質：圖書的材質包括：甲骨、青銅器、石頭、竹木簡（竹片、木片）、縑帛、紙張、膠捲、微縮膠片、影音資料載體、機讀資料載體等（國家圖書館特藏組，2006）。檔案材料大約與圖書相仿，含紙質類、攝影類、錄（影）音類、電子媒體類等種類（林巧敏和洪碧苓，2011）。

2.紙漿原料：陳佳琦與徐建國（2021）將造紙纖維細分為：(1)木材纖維：針葉木、闊葉木；(2)非木材纖維：(i)靭皮纖維：樹皮 (構樹皮、雁皮、桑皮等)、麻類 (苧麻、大麻、亞麻等)；(ii)莖葉纖維：鳳梨葉、瓊麻、月桃等；(iii)禾本纖維：竹類、草類 (稻稈、麥稈、芟白筍等)；(iv)種毛纖維：棉花、木棉花。

3.現代的紙製造流程主要為：(1)木材去皮、分段、切片；(2)送入蒸解爐加入化學藥品高溫製漿；(3)洗漿、篩分；(4)漂白；(5)打漿；(6)混合不同漿料並加藥劑；(7)抄造紙張、壓榨、乾燥、壓光、捲收 (沈熙巖，2015)。張豐吉 (2006) 提出紙漿為機械或化學方式製造、不同蒸煮條件、漂白劑的使用與時間長短、上膠劑種類等都會影響紙漿品質，相對也會影響昆蟲取食意願。

4.上膠藥品：上膠劑原料包括：明膠（動物膠）、明礬-松香、合成上膠劑 (AKD、CAS 638-08-4、ASA)、澱粉、其他上膠原料（石膏、地衣、明礬、蛋白、海藻酸鹽、黃耆膠、丙烯樹脂）、臘和油(Hamburg, 1988)。李鴻麟等（1990）也提到手工紙施膠方法有：植物澱粉膠、植物膠黏液與明礬、臘、動物膠與明礬、松香皂及明礬。二者均提到明礬-松香具高度酸性，易使纖維素劣化，而含蛋白質或澱粉的膠，都有可能成為昆蟲如衣魚、蟑螂等的食物來源(Hamburg, 1988)。

5.書的裝幀（國家圖書館特藏組，2011）：(1)簡策：竹木簡、帶子編連（絲、麻、皮）、帙、囊；(2)卷軸：縑帛、軸（木、玻璃、象牙、珊瑚、金或玉）、褾、帶、帙、裝裱；(3)葉子：紙張、木板或厚紙、

繩、貝葉；(4)經摺裝：書葉、木版或厚紙、裱布；(5)蝴蝶裝：書葉、

漿糊、硬厚大紙（綾錦裱褙）、漿糊；(6)包背裝：書葉、漿糊、硬厚大紙；(7)線裝：書葉、封面、書角包角（布、綾帕）、函（硬紙、裱糊藍布）、錦、骨簽、木板、布帶、木匣或小木箱；(8)平裝：平釘裝（鐵絲）、騎馬釘裝、無線膠裝、活頁裝、穿線裝。(9)精裝：圓背精裝、方背精裝、軟面精裝；(10)電子書：光碟、其他儲存體。

6.裝訂用膠：裝訂膠包括：(1)植物性黏著劑：澱粉 (小麥澱粉、米澱粉、修飾澱粉、麵粉)、植物膠、纖維素衍生物；(2)蛋白質黏著劑：膠原蛋白、酪蛋白；(3)合成聚合黏著劑：PVA、PVOH、壓克力樹脂、專有配方(BEVA 371、BEVA D-83)（Maynor and Reyden，1989)。

（二）昆蟲喜愛的圖書與檔案材料

由上可見圖書與檔案文獻的相關材料相當多樣，從金屬（青銅、金、鐵絲）、礦物（石頭、玉）、塑膠、玻璃、動物骨與牙（甲骨、骨簽、象牙、珊瑚)、皮革、竹子、木材、麻、樹皮、樹葉、纖維（動物、植物、人造纖維）、布（天然或人造）、絲織品（天然或人造）、膠（動物、植物、合成膠）等。一般而言，昆蟲主要會以生物性有機質為食，因此除了金屬、礦物、塑膠、玻璃或人工合成物質等物質昆蟲較不愛好取食，但若這些物質受到污染或灰塵覆蓋，仍有機會生長黴菌或看到昆蟲受吸引。其他如皮革、竹木、維纖、織品及動植物性膠等皆為昆蟲喜愛的食物，有機會吸引取食相關材質的昆蟲。

（三）可能會發現於圖書與檔案文獻上的昆蟲

1.衣魚：衣魚屬衣魚目(Zygentoma)，為雜食性昆蟲，取食物品多樣，能取食纖維素、澱粉材料、膠、紡織品、黴菌、昆蟲屍體等，可能為害圖書與膠裝處、紙、照片和墨水等(Pinniger, 2012; Querner 2015)。目前蒐集樣本中以灰衣魚**(***Ctenolepisma longicaudata***)** 與大和衣魚(絨毛衣魚） **(***Ctenolepisma villosa***)** 數量較多，其中灰衣魚喜歡較陰暗潮濕的環境，常出現地板牆角或紙箱裡，而大和衣魚則經常出現在濕度稍低的衣櫃或書櫃抽屜中，對圖書與檔案文獻的危害可能較大。

2.蟑螂：蟑螂屬蜚蠊目(Blattodea)，與衣魚一樣屬雜食性昆蟲，不同種類取食食物略有差異，其中較可能對圖書與檔案文獻造成為害者為美洲家蠊（*Periplaneta americana*)及澳洲家蠊(*Periplaneta australasiae*)。美洲家蠊是室內最大型蟑螂，卵鞘似紅豆形狀，卵鞘內約有16顆卵。喜歡高濕度環境，常出現於排水溝中也常經由門縫或排水孔等通道進入室內，在陰暗潮濕環境中如水管和櫥櫃等縫隙產下卵鞘。美洲家蠊幾乎會取食任何食物，特別偏好發酵及腐敗食物，而爬行過的地方也常留下液化糞便造成污染。澳洲蟑螂略小於美洲家蠊，其卵鞘呈長橢圓形，似長皮夾，約有22-24顆卵。澳洲家蠊一樣會啃食室內各種食

物，但較偏好植物性食物，可生活於較美洲家蠊略為乾燥地方。澳洲蟑螂喜歡棲息於居家環境周遭，例如排水溝或者盆栽附近，雌蟲產卵鞘時，常會咬碎週遭物品如書、紙、衛生紙等黏附在卵鞘上，而美洲家蠊較未發現此一特性。

3.白蟻：白蟻和蟑螂一樣，屬於蜚蠊目昆蟲，楊若苓和李後鋒（2012）提到常見的五種白蟻中，以臺灣家白蟻 *Coptotermes formosanus* 與格斯特家白蟻 *Coptotermes gestroi* 為害最嚴重，共約超過八成的為害案件。臺灣家白蟻與格斯特家白蟻形態類似，臺灣家白蟻全臺分布，格斯特家白蟻則主要分佈於嘉義以南低海拔區域。這兩種白蟻都是巢食連結型的巢（梁維仁、李後鋒，2016），主巢建築於木材中或土壤中取食較濕的木頭，當室內環境有漏水現象或有濕木材時，戶外的家白蟻就可能入侵至建築物內，對室內的木頭及圖書造成嚴重危害。另一種截頭堆頭白蟻，又稱乾木白蟻，為巢食共處型，取食枯木或活樹上的乾燥枯木，也會在建築物裡取食乾燥木頭而不需要水份，可能為害對以木頭為建材的建築物或室內木材家具的圖書館或檔案館（楊若苓、李後鋒，2012）。

4.粉蠹蟲：粉蠹蟲屬鞘翅目(Coleoptera)，英文的 powderpost beetles 泛指會蛀食木頭產生粉屑的昆蟲，涵括長蠹蟲科(Bostrichidae)及蛛甲科(Ptinidae) 種類，常見的鱗毛粉蠹(*Minthea rugicollis*)曾發生於博物館展場，為害竹或木櫃（鄭君穎，2012），其他如粉蠹屬(*Lyctus* spp.)主要取食硬木，有可能隨著相框、木板或木製作品等帶進典藏環境中，在短期內造成嚴重危害 (Querner, 2015)，曾發現褐粉蠹(*Lyctus brunneus*)蛀食圖書館木櫃排出細如麵粉的糞屑。

5.書蝨：書蝨屬嚙蝨目(Psocodea)，主要取食黴菌，但也會取食碎屑或昆蟲屍體。書蝨體型相當微小，幾乎出現於所有室內環境，也極為容易隨著人類物品的攜帶而入侵至新環境中。穀粉茶蛀蟲(*Liposcelis bostrychophilus*)為常見書蝨，主要為孤雌生殖，在環境適合時能大量發生，可取食多樣食物如各種穀類碎屑、動植物標本、魚飼料、黴菌等（詹美鈴，2000），喜高溫高濕環境，但在有溫濕度控制的蒐藏庫與無塵室也曾發現牠的存在。Green and Farman (2015)曾將穀粉茶蛀蟲放入含澱粉膠與 PVA 膠的濾紙中進行一年試驗，比較穀粉茶蛀蟲的生長情形，發現牠們在含澱粉膠培養皿中族群仍可成長，也會取食

紙上長出的黴菌(*Aspergillus* sp.)。然書蝨屬(*Liposcelis*)昆蟲種類鑑定不易，常需製成玻片或進行分子鑑定才能鑑定至種類。

6.姬薪蟲：姬薪蟲屬鞘翅目姬薪蟲科昆蟲，主要取食黴菌，而不同種的姬薪蟲取食的黴菌種類及喜好的溫濕度環境也有不同。會出現於室內環境的姬薪蟲主要為半白長轉姬薪蟲(*Eufalllia seminivea*)與貝隆役姬薪(*Dienerella beloni*)，半白長轉姬薪蟲曾在位於地下室有溫濕度控制的標本蒐藏庫中大量發生，會取食紙箱、木頭上黴菌(Chan and Lee, 2016)，而貝隆役姬薪則曾發現於家中木地板(Ho et al., 2019)與展場，但這兩種姬薪蟲幾乎不會出現於同一個地方，顯示牠們所適合的環境黴菌相有很大差異。

7.蛛甲：為鞘翅目蛛甲科昆蟲，英文 bookworm 主要指的就是蛛甲科中的竊蠹蟲（anobiids），對圖書所造成危害最為嚴重。竊蠹幼蟲會蛀食書本，尤其偏好喜澱粉質膠裝部份，在表面及內部形成通道，對書本造成不可逆損害。檔案竊蠹（*Falsogastrallus sauteri*）常發現於遭蛀食書籍中，之前曾檢視一批遭蛀古書，蟲較不會蛀食乾燥且較新的書籍，而喜因環境不良而導致纖維質劣化的書，但不同出版社出版的書，對蟲的誘引力也有很大的差別，可能與材質或使用的膠不同造成(Ho, et al., 2020)。藥材甲蟲（*Stegobium paniceum*）會取食為害乾燥植物、中藥、香料、儲存食物及使用圖書或畫作之澱粉黏著劑 (Lee et al., 2022)，Lee et al. (2022) 發現藥材甲蟲幼蟲會蛀食畫作的修復膠及畫布，進而影響畫作結構及畫布上顏料。菸甲蟲（*Lasioderma serricorne*）也常被提及會為害圖書或檔案文獻，但就目前我們所蒐集到的樣本中，較多的危害在於乾燥植物、藥材、種籽、穀物等物品，尚未發現會直接蛀食圖書本身。

8.鰓節蟲：鰓節蟲屬鞘翅目鰓節蟲科昆蟲，鰓節蟲主要取食角質，也會取食動物屍體、毛皮、羽毛、絲、紗、羊皮紙、昆蟲標本和地毯等(Querner, 2015)。鰓節蟲較能容忍乾燥環境，如在國外標本館中常發現鰓節蟲蛀食昆蟲標本。常見的擬白帶圓鰓節蟲(*Anthrenus oceanicus*)主要取食羊毛製品，也會取食毛毯、羊毛織品，而白腹皮蠹(*Dermestes maculates*)則會取食皮革(Veer et. al., 1999; Querner, 2015)。

9.衣蛾：衣蛾屬鱗翅目蓑蛾科，主要取食角質與幾丁質，一般室內常見家衣蛾(*Phereoeca uterella*)，生活於較潮濕牆上，主要取食人類頭髮，較不會為害圖書與檔案文獻，但可做為該區環境濕度較高的指標。袋衣蛾(*Tinea pellionella*)則會為害織品、羊毛製品、羽毛、毛皮和香料等(Querner, 2015)，而不會築巢之幕衣蛾 (*Tineola bisselliella*) 能取食

的材料與袋衣蛾類似，也曾記錄會取食絲綢與毛氈等(Querner, 2015)。

10.寄生蜂：大多數昆蟲都有其天敵，所以在監測時捉到膜翅目寄生蜂時，若能鑑定是什麼昆蟲的寄生蜂，也能做為間接證據，證明環境中可能有那種害蟲存在。如我們在書中發現的新種蓬萊頭甲蟻形蜂(*Cephalonomia formosiensis*) 是檔案竊蠹幼蟲寄生蜂 (Ho et al., 2020)，而前述發生於博物館的藥材甲蟲，也曾發現金小蜂，可能為藥材甲蟲寄生蜂 (Lee et al., 2022)。寄生蜂通常會發生於較光亮且有管道進入的地方，也能做為對環境密閉性的評估參考。

11.蜘蛛：蜘蛛屬於蜘蛛目，雖然不是昆蟲，但是重要的昆蟲捕食者，當環境中某個昆蟲種類數量較多時，捕食者的數量也會增加，有時也能做為某些昆蟲出現的參考。如美洲家蠊數量較多時，就會有白額高腳蛛出現，也顯示環境應該有某個區域濕度較高或有漏水現象，必須解決。而在前述檔案竊蠹的圖書隧道中也發現卵蛛及其卵囊(Ho et al., 2020)，顯示這些蜘蛛可對藏品或典藏環境所提出的警訊。

三、昆蟲喜愛的圖書與檔案文獻典藏環境

（一）昆蟲的入侵管道：圖書館或檔案館裡除了典藏的圖書及檔案是許多昆蟲的食物外，典藏環境中也充滿各種昆蟲的食物，除此之外，室內環境也提供不少節肢動物的棲地與遮蔽環境，因此，對蟲而言，只要有通道進入就有機會對藏品造成危害。入侵的管道包括主動入侵與被動入侵方式，昆蟲可以透過門縫、窗、管線、裂縫、排水孔、冷氣等通道主動進入室內，或藉由人或其他物品被動攜入室內環境中，舉凡包裝材、推車、用具等，都有機會將蟲帶入典藏環境中。室內節肢動物除少數種類如蟑螂等較大型外，大多數種類體型都較微小，研究顯示，美洲家蠊成蟲能在1秒內瞬間讓身體扁平，而能進入0.3公分以上的縫隙(Jayarama and Fulla，2016)，由此可想像體型1公釐的書蝨成蟲要進入典藏環境或圖書裡極其輕而易舉，更遑論書蝨若蟲。所以讓昆蟲不進入典藏環境中非常困難，唯有儘量密封可能成為昆蟲食物的物品，或讓物品變得不好吃，或讓環境不適於昆蟲生存，昆蟲可能就無法或不去為害。

（二）圖書與檔案文獻保存典藏環境：林巧敏和洪碧苓（2011）提到檔案保存維護的典藏環境的要求與控制，須考量以下項目：1.庫房選址要求：包括地域性、氣候性、適用性；2.典藏環境需求：含溫度及相對溼度基準、防潮、防水、防日光直射和紫外光照射、防有害生物（黴、蟲、鼠等）、防火、防震、防塵、氣體污染物；3.設備與容具：考量使用防火、防蟲、防黴與防震之檔案櫃，配合不同檔案媒體類型使用不同保護容具，且經

常翻動檔案，以防止蟲黴發生。文中所提到的作法與圖書館的要求大致類似，也與蟲是否會出現於典藏環境中息息相關，如高溫、高濕、光線直射、多灰塵、多污染、易發黴、易入侵的環境也有利於不少昆蟲種類進入、生長與繁衍，或因保存環境不良的藏品亦更容易吸引昆蟲前來取食。而典藏環境中也可能提供更多額外建材與物品，如木櫃、儲藏工具或各式材料，是更多潛在昆蟲的食物，易吸引昆蟲入侵，也須提防與注意。然而，要達到上述的要求相當困難，尤其在氣候變遷、全球暖化狀況下，所付出的成本也將大大提升。此外，即使完全達到上述條件的典藏環境，也難完全阻絕昆蟲的入侵，如人員與物品的進出、或是透過空調管道、管線縫隙等，都還是有機會進入典藏環境中，因此經常檢視或偵測有其必要性。

（三）管理者的行為與習慣：一個好的典藏環境可能因管理者的的無心作為而讓藏品成為昆蟲食物，如以未清潔的手碰觸圖書及檔案文獻，可能帶來藏品上的有機物污染物，而從外面帶進未檢視處理的容器或材料也可能不慎將蟲帶入典藏環境中，造成危害，因此有完整的管理流程與隨時檢視與監測有害生物，有其重要性。

四、如何減少圖書與檔案文獻害蟲

（一）綜合害蟲管理

不論是博物館、圖書館或檔案館的害蟲預防與防治的步驟主要可分為避免、阻絕、偵測、反應與復原和處理（岩素芬，2006）。主要的就是希望能夠預防勝於治療，儘量「不讓蟲來」、「不讓蟲吃」、「不讓蟲住」，並透過偵測方式了解昆蟲是否已入侵或已造成危害，若發現已入侵則再利用最小傷害方式來處理藏品與典藏環境。但由於蟲小不易防堵，其食物與棲息環境又多樣難以避免與預防，因此最有效方式還是多清潔以減少蟲子食物、多檢視以隨時發現蟲害，並進行偵測以發現危害藏品的害蟲種類及了解環境狀況，以利在第一時間發現蟲害問題並及時解決，只有在蟲害嚴重情形下才以殺蟲藥劑處理。而藥劑的處理就必須考量藥劑對藏品可能造成的影響，以及可能產生抗藥性的問題。

（二）以監測到的蟲做為環境指標

透過檢視與黏蟲盒監測，無論在何種典藏環境均可採到昆蟲或其他節肢動物蟲體，這些蟲體中可能有為害藏品的蟲，也可能是間接提供害蟲存在的線索或是很好的環境指標，可顯現目前典藏環境中的狀況。例如若黏蟲紙上黏到不少黑翅蕈蚋或搖蚊等昆蟲，顯示蟲有通道能輕易由外面進入館內；若採到大量的嗇蟲或姬薪蟲則代表環境中可能有特定黴菌大

量發生。透過這些蟲的訊息，可做為改善典藏環境之最佳參考資料。

（三）建立臺灣博物館、圖書館與檔案文獻蟲害資料庫

希望建立臺灣博物館、圖書館與檔案文獻蟲害資料庫之原因如下：

1. 文獻中昆蟲的錯誤鑑定：許多介紹圖書或檔案害蟲的文獻時有錯誤鑑定問題，如 Strang and Kigawa (2009)介紹文化財害蟲，將跳蟲鑑定為書蝨，而劉藍玉（2010）的衣魚及蟑螂圖片也有誤植情形。Name and Bumroongsook (2015)在介紹袋衣蛾(Tinea pellionella)的生活習性文章中，所研究的物種卻是與生活在牆上的家衣蛾同屬種類(Pheroeca sp.)，類似這類鑑定錯誤或圖片誤植的文獻不勝枚舉，若是管理者參考類似文獻，必將造成物種生活史與習性錯誤描述。
2. 未知或新紀錄或新種：在我們研究過程中持續發現新紀錄種如大量發生的半白長轉姬薪蟲(*Eufalllia seminivea*)與貝隆役姬薪(*Dienerella beloni*) (Chan and Lee, 2016; Ho and Chan, 2019)，以及新種如蓬萊頭甲蟻形蜂(*Cephalonomia formosiensis* Terayama & Ho) (Ho et al., 2020)等，和仍需更進一步鑑定的物種，如書蝨種類，顯示仍有相當多的物種仍須去研究與確認。
3. 國內外害蟲物種差異：國外的研究較國內完整，發表的文獻值得參考，但不同國家的昆蟲種類與臺灣也仍有不少差異，且相同種類也可能在行為或生活史上會有不同，這些都須進一步求證。
4. 蟲害問題重要參考資料：當管理者遭遇蟲害問題時，若無法鑑定該物種種類時，就有可能無法找出問題進行下一步防治工作，若能有可靠的資料庫與完整資料可以參考，較能對症下藥，解決蟲害問題，因此建立蟲害管理資料庫有其必要性。然資料庫的建立需要足夠的標本與資訊進行彙整與研究，需要人力與經費，以循序漸進逐步達成。

五、結語

紙張之主成分為碳水化合物，在大自然的環境中，容易受到光線、溫度、相對濕度及空氣污染物質的影響而劣化（張豐吉，2005）。乾淨且乾燥的紙對大部分的昆蟲而言不具營養成分，一旦加入額外的添加物，或紙張開始劣化，就有機會成為昆蟲的食物來源(Pinniger, 2012)。圖書和檔案文獻及其典藏環境提供各式各樣棲息環境地與碳水化合物和蛋白質，對無所不在、無孔不入的昆蟲而言，是相當適合昆蟲生長與繁衍的地方，因此在保存維護上有極大的困難度，只能依賴管理者辛勤地清理環境並監測環境與藏品中的有害生物，去發現問題並逐一解決問題，才有機會好好的保存維護這些歷史留下來的貴重資產，若沒解決昆蟲來源或環境問題，只憑靠殺蟲藥劑防治，問題仍會持續發生，藏品仍有機會繼續劣化。

此外，在圖書、檔案文獻的保存維護方面，近年常使用無酸紙進行紙質文物保存維護（夏滄淇，2006），但須注意無酸紙仍是有機質，仍可能因其他因素如光線照射或生物性污染而劣化。而在紙質文物修復方面，黏著劑為考量可逆性、操作性及修復後紙質文物耐久性與耐用性，目前使常用的是小麥澱粉漿糊（楊時榮，2000；陳郁琳、陳家豪，2022），是以澱粉為基礎的碳水化合物，仍須注意有可能吸引昆蟲或其他生物取食危害。總之，瞭解各種紙質或其他圖書與檔案文獻的材料與特性，減少外在不良環境因子，還是有機會讓歷史文物長久保存下去。

參考文獻：

李鴻麟、張上鎮、王國財（1990）。手工紙耐久性比較：Ⅰ使用環境因子對於上膠手工紙性質之影響。**林業試驗所研究報告季刊，5（4）**：233-242.

陳郁琳、陳家豪（2022）。紙質檔案修護用漿糊的製作與應用。**檔案半年刊，21（2）**：158 – 167。

楊時榮（2000）。紙質文物維護用黏著劑：小麥澱粉漿糊。**台灣圖書館管理季刊**，9-22。

陳佳琦、徐建國（2021）。手工紙新品研發—以臺灣在地纖維為材料。**林業研究專訊，28（2）**：62-65。

國家圖書館特藏組（2011）。**以古通今—書的歷史。**臺北市：國家圖書館。96頁。

林巧敏、洪碧苓（2011）。檔案保存維護資源與作業現況分析。**檔案季刊，10(4)**：56-74。

劉藍玉（2010）。國內博物館須正視之蟲害問題。**博物館季刊，24(3)**：79-97。

楊若苓、李後鋒（2012）。台灣常見五種白蟻的分類與鑑定。台灣昆蟲，32：169-198。

梁維仁、李後鋒（2016）。臺灣的白蟻巢與巢內的共生生物。**農業世界雜誌，391**：34-39。

鄭君穎（2012）。平原層的蟲蟲危機。**蘭陽電子報，106**。

沈熙巖（2015）。紙的製造與再生。**林業研究專訊，22(2)**：7-12。

張豐吉（2006）。認識圖書紙質。**佛教圖書館館刊，43**：9-23。

詹美鈴（2010）。嚙蟲目 (Psocoptera) 重要物種幼期形態 穀粉茶蛀蟲 (*Liposcelis bostrychophila* Badonnel)，載於吳文哲等編，**農業重要昆蟲科、亞科及物種之幼期型態與生態**，15-20，行政院農委會動植物防疫防檢局出版。

夏滄淇（2006）。圖書、檔案紙質的酸化危機與除酸處理。**佛教圖書館館刊，43**：82-92。

Chan, M. L. and K. S. Lee(2016). A new record of Latridiidae (Coleoptera), ***Eufallia seminivea*** (Motschulsky), from Taiwan, with notes on its occurrence. 36: 84-93.

Green, P and Farman, D(2015). Can Paper and Adhesive alone Sustain Damaging Populations of Booklice? ***Journal of Conservation and Museum Studies***, 3: 1-5.

Hamburg, D. (1988). The Book and Paper Group of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. 17. Sizing/Resizing. ***Fifth Edition. Foundation for Advancement in Conservation (FAIC).*** 33 pp.

Ho Y. H., Y. Hsiao, M. Terayama and M. L. Chan(2020). Ultramorphological Characteristics of Falsogastrallus sauteri Pic(Coleoptera: Ptinidae)and a new species of Cephalonomia Westwood（Hymenoptera: Bethylidae）: ***A book-boring beetle and its natural enemy in Taiwan. Insects***, 11（4）:223.

Ho, Y. H., M. L. Chan, W. Rücker. (2019). Dienerella (Dienerella) beloni (Reitter): ***A Newly Recorded Species of Latridiidae (Coleoptera) in Taiwan. Formosan Entomologist,*** 39(2): 46-52.

Ho, Y. H., Y. Hsiao, M. Terayama, M. L. Chan. (2020). Ultramorphological Characteristics of *Falsogastrallus sauteri* Pic (Coleoptera: Ptinidae) and a New Species of *Cephalonomia* Westwood (Hymenoptera: Bethylidae): ***A Book-Boring Beetle and Its Natural Enemy in Taiwan. Insects.*** 11, 223:1-16.

Jayaram K. and Full R. J. (2016). Cockroaches traverse crevices, crawl rapidly in confined spaces, and inspire a soft, legged robot. ***PNAS.*** www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1514591113

Lee, W. Y., K. Y. Liu, W. Y. Wu, C. L. Tsai, W. A. Wu, H. F. Li. (2022). Drugstore beetle damage pattern of glue paste-lined oil paintings. ***Journal of Economic Entomology.*** 115(1): 250-258.

Maynor, C. D. van der Reyden. (1989). The Book and Paper Group of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. 19. Bleaching and 46. Adhesives. ***Sixth Edition. Foundation for Advancement in Conservation (FAIC).*** 128

Name J. and Bumroongsook S. (2015). Bionomics of the Casemaking Clothes Moth. International Conference on Agricultural, ***Ecological and Medical Sciences (AEMS-2015).*** Penang Malaysia.

Pinniger D. (2012). Managing Pests in Paper-Based Collections. ***Preservation Advisory Centre,*** British Library; London, UK. p. 1-15.

Querner, P. (2015). Insect Pests and Integrated Pest Management in Museums, ***Libraries and Historic Buildings Libraries and Historic Buildings. Insects.*** 2015, 6 (2): 595-607.

Strang, T. and R. Kigawa (2009). Combatting pests of cultural property. ***CCI Technical bulletin***, 29, Canadian Conservation Institute, Ottawa, Canada, 44

Veer V., R. S. Chauhan & K. M. Rao. (1999). Studies on larval feeding of some new insect pests on wool-synthetic blend fabrics. Indian Journal of Fibre & Textile Research. 24: 139-141.



圖1 大和衣魚（絨毛衣魚）



圖2 截頭堆砂白蟻的糞便



圖3 袋衣蛾 (*Tinea pellionella*) 幼蟲



圖4 臺灣家白蟻造成的危害

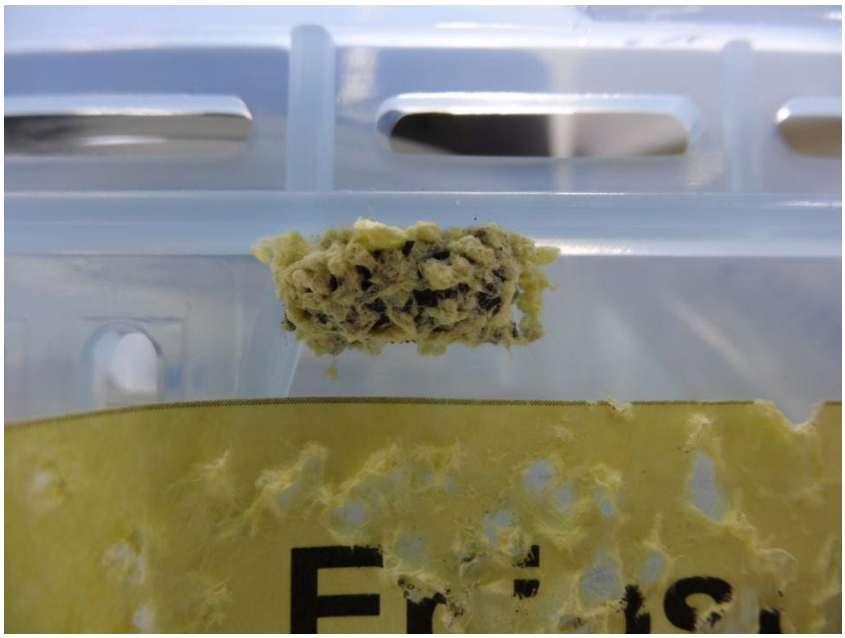


圖5 以紙覆蓋保護澳洲蟑螂卵鞘



圖6 貝隆役姬薪蟲大量出現於地板上



圖7 遭檔案竊蠹蛀食的古書及糞屑



圖8 澳洲家蠊卵鞘（左）與美洲家蠊卵鞘（右）

專題講座

在臺灣的古蘭經—修護始末

引言人

國立臺灣圖書館 曹翠英館長

主講人

國立臺灣圖書館 徐美文編輯

引言人



國立臺灣圖書館 曹翠英館長

學歷	國立政治大學教育學系博士
專長	教育行政、教育學等
工作經歷	大學助教、講師、國立臺北教育大學、國立空中大學兼任副教授、教育部國教司科長、中教司科長、主秘室簡任秘書、學生事務司副司長、秘書處副處長
近年研究	曹翠英（2021）。表達情緒。載於國立空中大學資源網，8-18。 曹翠英（2022）。圖書館對身心障礙者的閱讀服務－以國立臺灣圖書館為例。**載於第九屆玄覽論壇論文集**，95-115。 曹翠英（2023）。孩子在網路世界的性平議題。載於研發家庭教育推廣資源及家庭教育網，1-10。

主講人



國立臺灣圖書館 徐美文編輯

學歷	國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所博士
專長	紙質文物保存典藏、紙質文物修復、 圖書裝幀與策展、清代宮廷紙張研究等
工作經歷	2019 馬來西亞新山南方大學文化資產維護課程講師 2017 年香港大學專業進修「古籍維護與修護工作坊」講師
近年研究	徐美文（2020）。書籍裝幀與水染藝術，**ACT 藝術觀點，82**，22-27。 徐美文、王梅玲（2021）。日治時期迄今圖書修護三部曲:以臺灣圖書醫院為案例，**歷史臺灣，21**，129-157。

國立臺灣圖書館修復《古蘭經》始末

國立臺灣圖書館 徐美文博士

一、 前言

Conservation 一詞，在牛津英語辭典中的解釋為對自然資源與環境的保存、保育與維護。而 preservation 則是保持某物相同或防止其損壞的行為，有保護、保藏與維護之意。將兩者放到博物館、圖書館及檔案館的歷史文物及文獻上，前者可作為前端之文物預防性保存，而後者則為文物及文獻之維護與修護。對現代圖書館博物館化、檔案館博物館化、博物館圖書館化及博物館檔案館化的趨勢而言，兩者皆非常重要。尤其在面對聯合國教科文組織提倡永續發展教育的前提下，呼籲成員國要促進文化之間的理解、包容與共同尊重，並認可全球的自然與文化多樣性；指出所有的文化與文明皆能對永續發展做出貢獻，因此重視文物保存與維護為全世界各國皆響應之重要行為。

二、 臺灣圖書館圖書醫院與 1619 年《古蘭經》

國立臺灣圖書館（後文簡稱國臺圖）是目前國內歷史最悠久之公共圖書館，前身係日治時期「臺灣總督府圖書館」，建館之初即成立「製本室」，並有「職工」編制，專責圖書資料的修裱裝訂工作。民國 34 年（1945），國臺圖由國民政府接收，經多次更改館銜與行政隸屬，在此期間，原「製本室」改稱「裝訂室」，圖書整理修補之工作仍持續不輟。國內典藏機構甚少設置專責修復古籍珍本圖書的單位，面對日漸老化、損壞及酸化的圖書文獻，益發顯得搶修時日緊迫。為保護珍貴文化資產，國臺圖遂於 96 年（2007）6 月 27 日設置「臺灣圖書醫院」，推廣圖書文獻保健觀念及醫療修復技術。在人力有限情況下，國臺圖每年仍完成修復 300 餘件圖書文獻，並持續舉辦課程、工作坊、研習班，培育圖書修護人才，同時藉由導覽、特展等活動，推廣圖書維護的觀念。

慈濟證嚴上人所珍藏之西式裝幀手抄本《古蘭經》（1619年版）於2020年底被送至國臺圖圖書醫院，此經典曾於國立臺灣博物館展出，因其全書出現封面硬化、封面與書身分離的問題，該書書頁已出現蟲損、水淹、脆化、鏽蝕、發霉等問題，如未即時修護，將導致鏽蝕、發霉及書頁劣化情況加劇，最終將使書籍難以翻閱。《古蘭經》還未修復時，圖書醫院修復人員經由全書判斷，提出可能遇到如下困難：

（一）《古蘭經》全書是否由紙張構成書頁

（二）《古蘭經》全書如何除蟲

（三）《古蘭經》全書墨跡是否會暈開

（四）《古蘭經》書中沾黏頁面是否能揭開

（五）《古蘭經》書中黴菌如何去除

（六）若《古蘭經》該書為莎草紙是否不修復

（七）《古蘭經》若為紙張接近哪種纖維

（八）《古蘭經》是否該找適合顏色紙張修補《古蘭經》

（九）《古蘭經》應由一個人修復或多人修復

（十）是否能將《古蘭經》原裝訂盡量回復？

（十一）《古蘭經》皮革是否能修復？

（十二）《古蘭經》需要多少時間做修復？

（十三）《古蘭經》若在修復期間毀損或修壞該如何補救？



圖 1 《古蘭經》全書外觀



圖 2 古蘭經封面內部疑似被挖空的洞

三、 《古蘭經》紙張特色

全世界皆認同古老的東方中國有四大發明，其中一項為造紙術之發明，成功將文字與圖像載體轉移到紙張上，並在佛教進入中土之初成功以紙張為載體，抄寫或刷印佛經，以簡易又親民化之文字，成功擄獲廣大平民階層的心。其後，紙張因戰爭及商業被帶到中國境外，漸漸散布於亞洲各處，最後到達歐洲。

當時恆河以西的地域還廣泛使用莎草紙(papyrus)及羊皮紙(parchment)。西元8世紀初，位於今日西藏的吐蕃和當時的大食（阿拉伯）時常聯合攻擊中國往西的重要商業通道，但751年7月，世界發生一件重要的大事，唐朝為保護商隊的軍隊和大食軍隊在怛羅絲(Talas)河畔開戰，歷經五日戰事唐聯軍敗退，這對紙張而言卻是一件大事，因為大食帝國俘虜一批中國工藝師傅，其中就有精巧的造紙工匠，因此大食帝國開始使用紙張。當時的阿拔斯王朝(Abbasid)領袖哈里發曼蘇爾(Al-Mansur)，選擇巴格達作為首都，這位領袖對紙張情有獨鍾，因紙張品質好，同時也具備脆弱的特性，讓人們在書寫時，必須誠實以對；這樣的條件是對應其他材質的書寫，因其他材質書寫可以輕刮表皮而

不損壞材質，容易做到人名及數字的篡改，而紙張不容易竄改是因為脆弱。

對一位帝國領袖而言，並不允許帝國偽造及竄改文書，所有收發的文件檔案都必須能獲得信任。隨後，造紙在中東地區迅速發展起來，尤其沿著底格里斯河一帶，竟連埃及也無法抵擋此洶湧之潮流，改採紙張為書寫工具。而因為紙和莎草紙有許多相似之處，因此在紙張大量流通之後，許多語言為這個新媒介命名時，都取了與莎草紙(papyrus)相近的字眼，例如德文與法文的紙都是papier，英文則為paper。有趣的事情是，莎草紙(papyrus)和法老(pharaoh)有相同的字源papouro，即「生而為皇家」之意，所以紙這個字，也包含了神聖、皇家的意義。

《古蘭經》就在這一背景底下以紙張為宣傳的載體，阿拉伯人將紙張視為傳播知識的重要管道，不僅僅只是行政和商業管理的實用工具。因此學習和傳授知識的同時，紙張扮演重要且神聖的角色，即「記錄神聖先知的話」。穆斯林是愛書的人，將書當成揭示真理的媒介，而紙張是書籍的原料與文字的載體，意即在真理的揭示上盡心盡力。在19世紀之前，穆斯林的領袖非常排斥印刷術，認為先知的話不能隨便盲從的交給印刷機器印製。複製神聖語錄或肖像只能由人來主筆，若交由機器來執行，是對神大不敬的行為。因此《古蘭經》的書法具有神聖的意義，書寫就是安靜沉默的祈禱，書法才能表現極致的美感。於是紙張華麗的極致，在宮廷中的《古蘭經》因為紀錄者智慧的聖語，使用黃金、大理石花紋和最珍貴的裝飾只是恰到好處，書紀錄著神的存在，是橫躺的迷你清真寺，充滿智慧之語。

在古代的西方，蘇美人和古埃及人會把小孩送到學校，專門學習寫字。但埃及人對讀寫能力的限制比蘇美人嚴格許多，只有出身菁英家庭的男孩才能接受書寫教育，因此識字人口非常稀少，大多數的人在神廟、刻有象形文字的建築物穿梭來往時，都無法看懂那些文字。

在書寫的歷史中，大部分人們識字能力的管道都是被高度限縮的，隨著識字率在時代波動的過程中，埃及可能是識字率最低的文明，其象形文字的美與其獨佔性相關，因此當一個文化的書寫系統稀有、崇高且神祕時，大多代表其隸屬於菁英階層，在中文、阿拉伯文、希伯來文和其他書寫文字裡，美麗的字跡都和神聖性有關。

《古蘭經》是伊斯蘭教中最重要的經典。伊斯蘭教信徒（穆斯林）相信《古蘭經》是真主的指南，是真主透過天使加百列花了23年向人間傳遞的訊息，並把《古蘭經》視為是真主對人類的最後啟示。它被廣泛認為是最優秀的阿拉伯語經典及文學作品，《古蘭經》的篇章被稱為「蘇拉」，節句則被稱為「阿亞」。《古蘭經》的內容與猶太教《舊約》及基督教《新約》經典記載的主要故事有相同之處，但有些只是概括論述，有些則加以引申詳述，有時會提供額外的資料及對事件加以評價和解釋。與前兩者不同，《古蘭經》的撰寫者把自身定位為一部指導性的典籍，因此很少詳盡地記載神諭的具體指示、還有相關的歷史事件，經常強調事件當中的價值觀，而不是本身的故事性《古蘭經》及聖訓都是制訂伊斯蘭教法的依據。能夠背誦整部《古蘭經》的人被稱為哈菲茲，在禮拜期間只能以阿拉伯語誦讀古蘭經。由慈濟證嚴上人接收自穆斯林胡光中手中的1619年《古蘭經》，經過輾轉諮詢來到國立臺灣圖書館，這部神聖的經典寫滿來自先知的智慧語言，並經由至少10人誠心抄寫，抄寫的字體充斥書法之美感，發揮手抄本書法極致的力量與特色。



圖 3 古蘭經書頁與手抄字體

四、 《古蘭經》修復政策與修復過程

(一) 《古蘭經》修復政策

根據《古蘭經》（1619 年版）現況，國臺圖提出四種方案供慈濟參考：

1. 由國臺圖進行書籍除蟲、清潔與簡易修護，之後無酸保存盒裝保存。估計約 1.5-3 個月可完成。
2. 由國臺圖進行書籍完整修護與書盒製作，由於須尋找合適的古紙，估計約 2 年可完成。
3. 由國臺圖以圖書醫院現存合宜紙張進行書籍完整修護與書盒製作，估計約 1 年 6 個月可完成。
4. 交由私人修護師專職完整修護《古蘭經》（1619 年版），由於其可全職修護，估計 8 個月可完成，惟需考量修護品質與相關費用。

由於國臺圖典藏約 22 萬冊舊籍，待修書籍眾多，人力卻有限，故圖書醫院修護範圍僅限於國臺圖書籍。

然有鑑於《古蘭經》（1619 年版）為年代悠久之西式裝幀古籍，且《古蘭經》（1619 年版）呈現多種具有代表性的書籍修護問題，其修護過程實可作為國臺圖圖書醫院及相關修護單位之實例範本。

如慈濟選擇方案一、方案二或方案三，國臺圖希望藉由與慈濟的合作互惠，邀請大愛電視臺拍攝修護過程紀錄片及舉辦相關展覽活動，以利進一步發揚圖書醫院推廣圖書修護知識的功能；亦歡迎各界人士在國臺圖開設相關修護課程時，至國臺圖學習書籍修護技術。

另外，由於上述以提過圖書修護環節包含拆除封面及使用清水，將可能破壞現行封面結構，且字跡墨水會有暈開的可能性，亦建議納入是否修護的考量因素。

(二) 《古蘭經》（1619 年版）全書檢視資訊

《古蘭經》之書籍基本資訊、原裝形式與材料及修護判定初步分析如以下。

1. 抄寫者：不明（為手抄本）
2. 出版者：不明
3. 出版年：1619 年（或更早）

4. 長寬高：22*17*7（公分）

5. 頁數:約 500 頁

(三)完整修護書籍基底材可能毀壞之相關事項說明與限制：

原本封面需與書身分開，可能無法回復原狀。

書頁上文字疑似鞣酸鐵墨水，極可能會暈開。

書頁上因水淹或潮濕沾黏頁數頗多，揭開可能字體已毀損或暈開或破裂。

修護可能使用圖書醫院現存老舊紙張（非古紙）。

(四) 《古蘭經》（1619 年版）預計完整修復步驟

《古蘭經》於修復前須先檢視，檢視後置放低氧除蟲箱一周，一周後取出書籍，並觀察是否尚有蟲類。在確認已無蟲類之後，進行拍照，並以文字紀錄裝訂樣式與材料。紀錄後並以軟性鉛筆進行書頁編碼，之後再將書封與書身拆除，拆除過程可進行清潔動作，全書因夾帶大量塵土與植物葉片或種子，造成清理不易。取下書中夾帶植物葉片或種子並進行顯微鏡檢測，檢測紙張纖維與麻類纖維較接近之後，並以棉花棒沾微量水，進行墨跡暈染檢測。

在進行顯微鏡與墨跡暈染測試後，確認墨跡會因為水而暈開，因此須訂定修復策略，修復預計處理程序如下: 1.乾式清潔步驟進行清潔；2.揭開書頁沾黏部分；3.逐步清潔；4.尋找合適補紙；5.修補書頁；6.縫製書頁；7.尋合適皮革；8.製作封面；9.封面與書身結合。

(五) 《古蘭經》(1619 年版）用紙與染紙

《古蘭經》紙張是來自阿拉伯世界的古老紙張，全書修護前，已先將圖書醫院老舊楮皮拿出比對並嘗試補洞，經過實際補洞後，發現該書籍紙張與楮皮搭黏並不合適；顏色及修補後肉眼可辨識之感覺不同，因此委請兩家廠商分別於 109 年底與 110 年初染紙，期望能切合古蘭經的顏色與質感，經過幾個月的嘗試，廠商所抄製紙張仍無法搭配修復該部經典，後來決定使用日本麻紙進行植物染色，發現與《古蘭經》質感顏色皆無法相容，因此查找紙張相關書籍，發現中東地區植物偏少，大多使用礦物染料，在尋找礦物顏料後，於庫房尋獲貯存 7-8 年陳舊日本麻紙。

修復人員將染紙策略調整，並以礦物染料及兌水比例，製做詳細數據，將染料克數精準化紀錄；再以麻紙染製《古蘭經》經典期間，調整修復策略，將每頁古蘭經一面先以超薄典具帖黏貼，乾燥後再將麻紙挖裱嵌鑲於《古蘭經》另一頁面，為免增加裝訂時紙張之厚度，移除中間多餘無字紙張，以此方式全面進行書籍修護，直至全書修護完成，再進行封面及封底修護評估。

考量《古蘭經》的封面、封底為劣化牛皮，在選擇新封面材質與留下舊封面牛皮之間徘迴，尤其此書為 1619 年版本甚或更早，材料使用不能考量布料，乃因布面材質製作封面為 18 世紀之後才開始，因此最後決定拆除封面封底後，以原來舊有牛皮進行修復。

(六) 《古蘭經》（1619 年版）全書修復完成

這本《古蘭經》為古籍手抄本至少經歷 10 位抄寫者，係隱約從其使用不同墨水配方推論，抄寫者大約於西元 15 世紀至 16 世紀接續完成，展現對信仰堅持與教義崇敬。本次展覽展示《古蘭經》修復過程遇到各種挑戰，包含其歷經過戰爭與地震，書頁裡有疑似血跡、泥土、花瓣、毛髮、植物種子，侵蝕書本菸甲蟲、蟲損、水淹、脆化、鏽蝕、發霉等，歲月痕跡與天災人禍的多重考驗，經由圖書醫院修復師經過將近 3 年悉心修復後已較接近其原來面貌。此次 1619 年《古蘭經》之修復案例，亦讓社會大眾對圖書修復領域有更深一層認識，並呈視圖書文獻保存的重要性。

五、 結論

《古蘭經》為 1619 年之手抄本，現代書店或出版社早已看不到手抄本的出版品。連手寫字體也逐漸在人們使用電腦或電子產品的混沌中被遺忘。關於手抄本，在銜接口語時代後，對許多人而言，不教導學生寫字的未來是難以想像的。在美國，其教育核心由三個 R 所組成，即閱讀(reading)、書寫(writing)、算術(rithmetic)。人們總是對手寫產生許多聯想，將以手書寫的能力和一些重要價值連結，有教養的民族都必須教導他們的孩子寫字。

然而，在 21 世紀，面對手寫的可能消失，便讓人感到威脅與焦慮，書寫技術的轉變和印刷機被發明出來的時候一樣，都很令人不安。16 世紀時僧侶們曾公開指稱印刷書籍的恐怖，並確信印刷必定謬誤百出；而今日，人們對手寫的未來缺乏信心，關注的重點是那份相似的疑慮，推特或臉書是否終結了複雜而長篇的寫作。當然人們並不是第一次經歷這些焦慮與擔憂，若能以歷史為鑑，在歷史

上新興的技術從來就不會破壞舊有的技術，書寫並未使口語滅絕，當書寫與口語開始競爭時，口語便取得她嶄新的價值；古希臘人甚至辯稱，口語表達比文字書寫更為複雜。而現在人們將手寫讀誦成一種承載正向私人特質的事物；以手寫處理資訊精確而不輕率，更富有個人情感，勝過冰冷的機械化生產。

無論是在電腦、打字機、沙草紙或石板上，任何種類的書寫都不是自然的產物，書寫是人工的，是一種人造的技術，口語總是比任何形式的書寫都來的自然；但無可否認的是，不同技術各有其可取之處，當人們以印刷體或草寫體書寫時，被留存下來的事物越來越多，但流失依舊無可避免。人們可能想念打字機帶給人們的強烈身體感受，完成一頁後，紙張脫離壓紙滾筒時發出的愉悅清彈聲；或懷念以前在泥板或石板上書寫的份量，誠然是帶著奇妙熟悉感的遙遠過去，未來仍將保留各種載體或書寫形式之歷史。

參考文獻

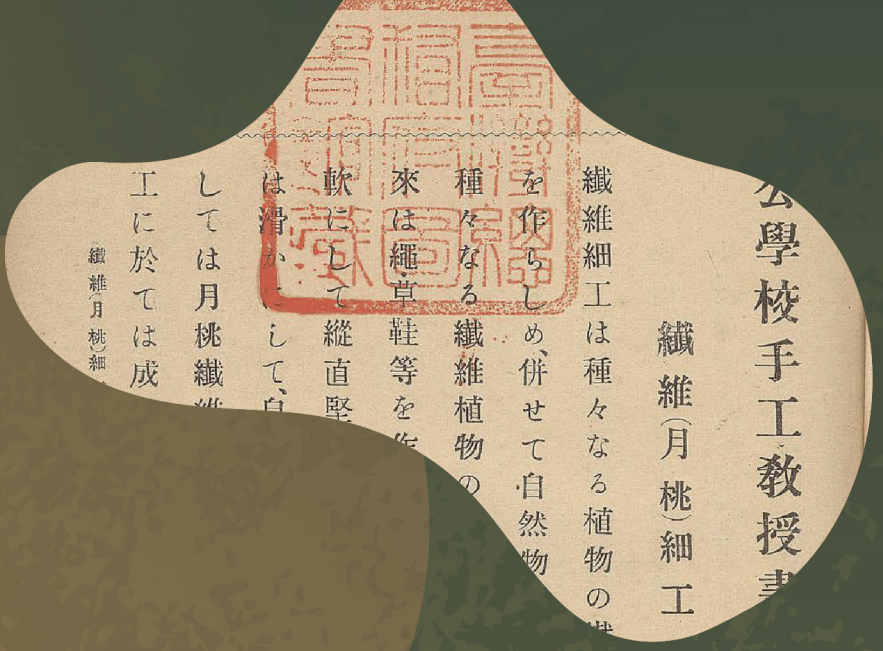
李淑寧（譯）(2014)。**紙之路:一個老書蟲的紙文明溯源之旅**（原作者：艾瑞克.歐納森）。新北市：野人文化出版。

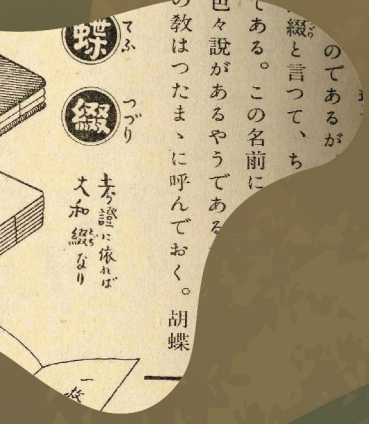
黃楷君（譯）(2018)。**手寫時代-從寫字到打字，一部五千年的人類書寫文明史及未來**（原作者：安.特魯貝克）。臺北市：商周・城邦出版。

黃中憲（譯）(2017)。**我們如何走到今天**（原作者：史帝芬・強森）。臺北市：麥田出版。

盧彥博（譯）(2017)。**紙的大歷史**（原作者：亞歷山大・孟洛）。臺北市：聯經出版。

王約（譯）(2018)。**紙的世界史**（原作者：馬克・科蘭斯基）。臺北市：馬可孛羅文化。







指導單位：教育部

主辦單位：國立臺灣圖書館

合作單位：國立嘉義大學

詳細活動資訊

