

出國報告

(出國類別：考察)

赴日本進行文物科學檢測技術 考察交流

服務機關：國立故宮博物院
姓名職稱：陳東和副研究員
派赴國家：日本
出國期間：104.11.28-12.13
報告日期：105.3.11

公務出國報告提要

出國報告名稱：赴日本進行文物科學檢測技術考察交流

頁數 17 含附件：否

出國計劃主辦機關/聯絡人/電話

國立故宮博物院/王姿雯/28812021ext2901

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

陳東和/國立故宮博物院/登錄保存處/副研究員/28812021ext2295/68353

出國類別：考察

出國期間：104 年 11 月 28 日~104 年 12 月 13 日

出國地區：福岡、大阪、奈良、京都、東京

報告日期：105 年 3 月 11 日

分類號/目：

關鍵詞：科學檢測、文物科學實驗室、文物保存、東京文化財研究所、奈良文化財研究所、奈良國立博物館、九州國立博物館、大阪國立民族學博物館、東京藝術大學

摘要：(200~300 字)

本院自 102 年起執行為期四年之「文物高精密科學檢測技術研發應用暨實驗室建置計畫」科技發展計畫，為建立適合而先進的高靈敏度與高解析度的檢測技術，實有必要在設備建置過程中借鏡國際上其他博物館實驗室或文物保存中心之經驗。除了歐、美外，日本在文物保存領域無論在實驗室檢測技術或文物分析研究領域，皆已發展相當成熟。本次參訪考察行程主要以日本幾個核心的文化財研究所、國立博物館和大學之保存科學相關系所為主，包括東京文化財研究所、奈良國立文化財研究所、東京國立博物館、奈良國立博物館、九州國立博物館、大阪國立民族學博物館、東京藝術大學、京都造形藝術大學、京都纖維工藝大學等，廣泛交流討論，包括文物保存技術如 X 光電腦斷層掃描術、高光譜技術、FT-IR、X 光繞射、3D 掃描技術、拉曼光譜技術等，以及文物研究課題，如東方繪畫顏料與染料、陶瓷、琉璃珠、青銅、織品等。

目 次

一、目的.....	4
二、過程.....	5
三、心得.....	16
四、建議.....	16

一、 目的

本院典藏重要文物，其在藝術、歷史、科學上皆有保存、研究上之重要性。因進行文物保存維護、配合展覽、徵集及工藝史研究之需，實有必要進行文物的科學檢測。本院過去雖也漸次提升文物保存科學檢測水準，但過往受限於有限經費，在實驗室規模方面，相較於國際上其他大型博物館如羅浮宮、大英博物館及大都會博物館等所具備之相當規模的科學實驗室，尚有許多努力發展的空間。基於此，本院乃向行政院國科會(現改制為科技部)申請「文物高精密科學檢測技術研發應用暨實驗室建置計畫」之政府科技發展計畫，目標在建立國家級同時也是國際級文物科學檢測研究實驗室。此計畫獲科技部審查委員鼎力支持，並列為四年期之重大計畫，執行時間自 102 年 1 月 1 日自 105 年 12 月 31 日。

102 年起執行計畫迄今，已完成實驗室空間規劃，並建置顯微拉曼光譜系統、X 光電腦斷層掃描系統、掃描式電子顯微鏡、PL 螢光系統、FT-IR 及 OCT 等設施，並持續擴充必要之檢測技術與提昇設備功能。為了建立更適合、更先進的高靈敏度與高解析度的檢測技術，實有必要在實驗室建置過程中借鏡國際上其他相關博物館之實驗室經驗。除了歐、美外，日本在文物保存領域無論在實驗室檢測技術或文物分析研究領域，皆已發展相當成熟。104 年參訪考察行程主要以日本幾個核心的文化財研究所、國立博物館和大學之保存科學相關系所為主，包括東京文化財研究所、奈良國立文化財研究所、東京國立博物館、奈良國立博物館、九州國立博物館、大阪國立民族學博物館、東京藝術大學、京都造形藝術大學、京都纖維工藝大學等，廣泛進行交流討論，包括文物保存技術如 X 光電腦斷層掃描術、高光譜技術、FT-IR、X 光繞射、3D 掃描技術、拉曼光譜技術等，以及文物研究課題，如東方繪畫顏料與染料、陶瓷、琉璃珠、青銅、織品等。

另外，考察的目的除了建立國際合作交流機制外，也是儲備本院未來辦理文物科學檢測或文物保存相關國際研討會的能量，以積極在國際間文物科技保存領域扮演重要的角色。

二、 過程

(一)交流參訪行程表

日期	地點	工作內容
11/28 (六)	台北-福岡	台北出發飛往福岡，參觀九州國立博物館
11/29 (日) - 11/30 (一)	福岡	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參觀九州國立博物館展覽 2. 與九州國立博物館博物館科學課就保存科學、CT 斷層掃描、顏料染料及其他議題進行交流。
12/1 (二) - 12/2 (三)	大阪	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參訪國立民族學博物館，與科技人員進行交流；參觀展覽。 2. 參訪大阪歷史博物館、國立西洋美術館。
12/3 (四) - 12/5(六)	奈良	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參訪奈良國立文化財研究所，與保存人員進行交流；參觀 CT 設備；討論玻璃珠及其他文物研究議題。 2. 至奈良國立博物館參訪交流。 3. 參訪奈良縣立美術館。
12/6(日) - 12/8 (二)	京都	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參訪京都造形藝術大學保存修復工作室。 2. 參訪京都纖維工藝大學，就繪畫顏料、織品染料研究議題與相關教授及專業人員討論。
12/9 (三) - 12/13(日)	東京	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參訪東京文化財研究所，就文物科學檢測技術及書畫顏料與染料、紙張與陶瓷、青銅器等研究議題廣泛進行討論。 2. 至東京國立博物館參訪交流；參觀展覽。 3. 至東京藝術大學保存實驗室參訪交流。
12/13 (日)	東京	搭機返台

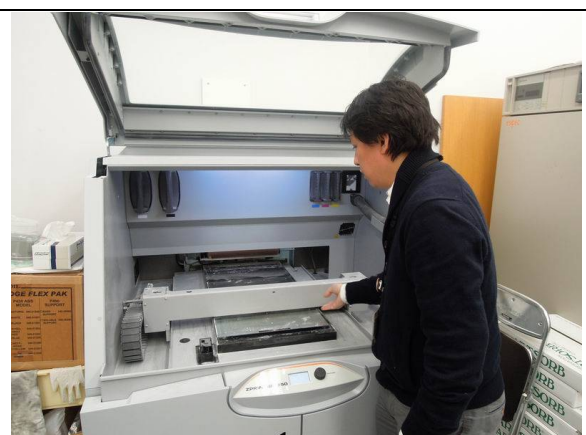
(二)交流說明

1. 九州國立博物館

九州國立博物館在日本的四大國立博物館中成立較晚，因此其保存實驗室的空間規劃也相對完善。此次參訪由赤田昌倫博士接待介紹實驗室相關的設備，主要有一大型 X 光 CT 掃描系統，應用於大型文物之電腦斷層影像分析，另外有一桌上型的顯微 CT 系統則用於小樣品之檢視。另外，也參觀 3D 掃描列印系統，此 3D 技術已廣泛應用於修復與教育展示上，對博物館乃一大利器。此外，與博物館文物保存各領域人員皆有短暫交流，包括有關各項分析技術的討論，以及各類文物分析課題特別是顏料方面研究的情形。實驗室之外，也參觀博物館之展覽。



九州國立博物館 X 光電腦斷層掃描實驗室；筆者與接待人員合影

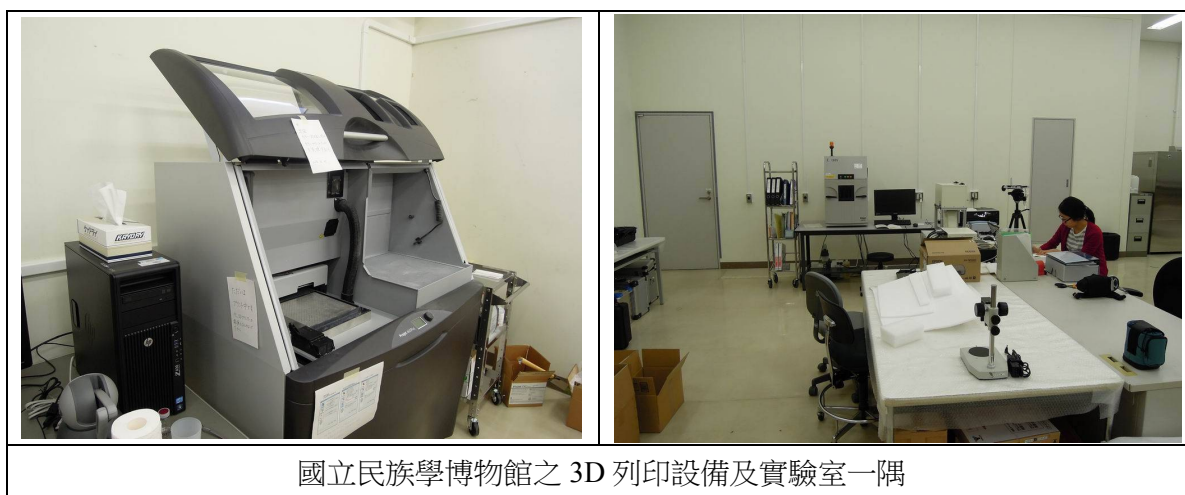


九州國立博物館 3D 掃描暨列印實驗室

2. 大阪國立民族學博物館

國立民族學博物館收藏來自世界各地原住民及民族學相關藏品，材料多元，保存分析課題所面臨的挑戰也很多，特別是在有機材質方面。此次接待及拜訪研究人員為園田直子教授、日高真吾教授及末森薰研究員。在分析技術上，該館新購置 X 光電腦斷層掃描儀，一般技術則有 XRF、FT-IR，以及 HPLC、GC-Mass 等有機分析技術。由於其藏品中有諸多織品，染料分析乃一重要討論交流課題。

此外，也利用此機會參觀其新建庫房，了解其溫濕度監控系統的建置情形。同時也參觀博物館之展覽。

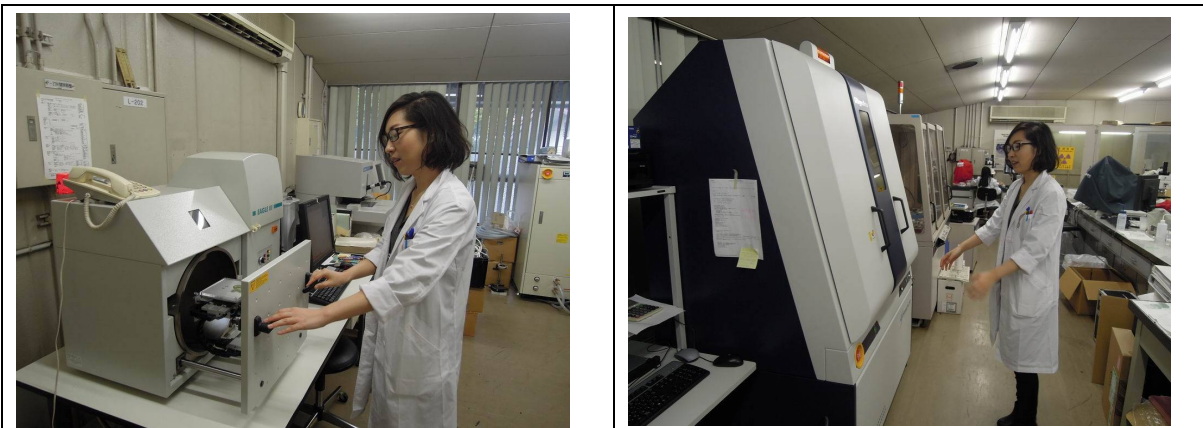




國立民族學博物館之庫房

3. 奈良國立文化財研究所

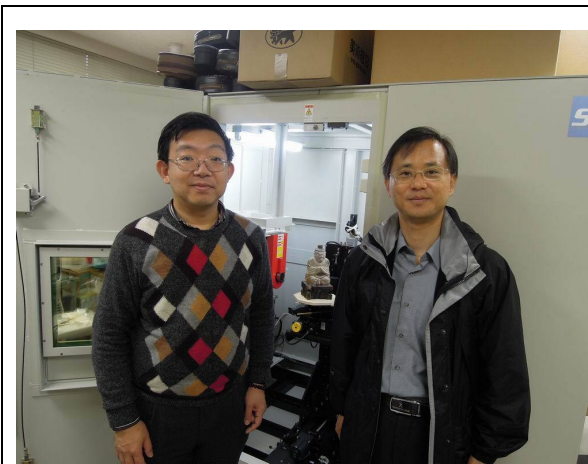
奈良國立文化財研究所為日本重要之文化財研究所，其研究保存對象多以考古出土文物居多。該館分析設施完善，此次參訪由田村朋美研究員接待並介紹實驗室相關設施，包括大型及小型 X 光電腦斷層掃描設備、XRD、XRF 與其他檢測儀器；預防性保存相關之冷凍乾燥實驗室及相關設備。



奈良國立文化財研究所田村朋美研究員介紹實驗室相關設備



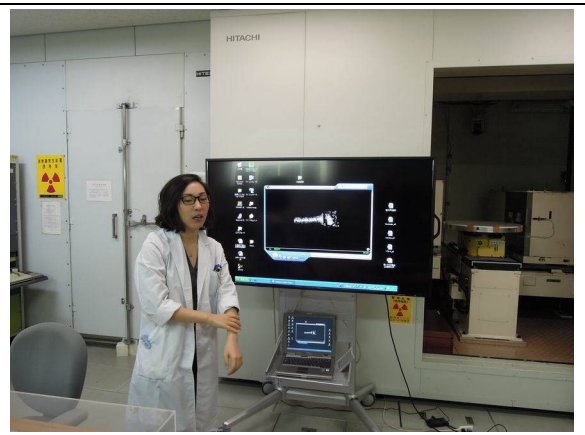
奈良國立文化財研究所實驗室



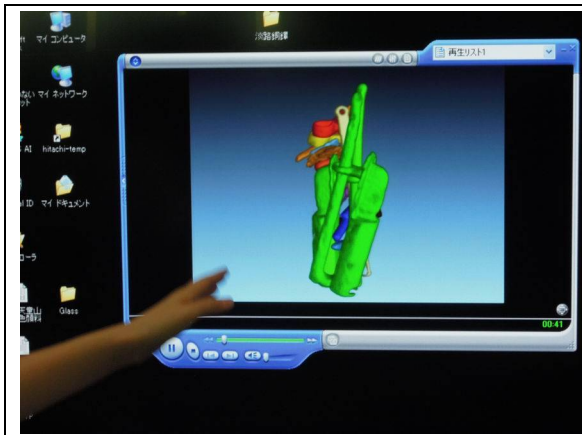
奈良國立文化財研究所 X 光顯微電腦斷層掃描系統；與設備負責人大河內隆之合影



奈良國立文化財研究所 X 光顯微電腦斷層掃描影像系統及重建軟體介面



奈良國立文化財研究所大型 X 光電腦斷層掃描系統



奈良國立文化財研究所實驗室



奈良國立文化財研究所冷凍乾燥設施及出土木質文物保存實驗室

4. 奈良國立博物館

奈良國立博物館之科學檢測實驗室仍在建置發展階段，此次與該館保存科學負責人鳥越俊行研究員進行交流，並參觀該館之青銅器展及換展佈展工作情形。

此外，也利用此次參訪機會，參觀奈良縣立美術館之浮世繪展及日本國寶級化財文福興寺。



奈良國立博物館實驗室及設施：攝影室及 XRF 實驗室



奈良國立博物館文化財修理所



與鳥越俊行研究員合影



奈良縣立博物館及展示之部份浮世繪藏品

4. 京都造形藝術大學、京都纖維工藝大學

由於日本在東方染料方面的非破壞分析有一些重要的研究成果，此次便利用赴日機會拜訪京都纖維工藝大學的佐佐木良子研究員，瞭解其研究成果與近況，並希望建立未來合作交流之關係。

另外，筆者也赴京都造形藝術大學拜訪歷史遺產學科的大林賢太郎教授及岡田文男教授，了解其關於漆器工藝的研究以及書畫、攝影方面的保存研究修復情形。



京都纖維工藝大學美術工藝資料館；與研究人員佐佐木良子合影



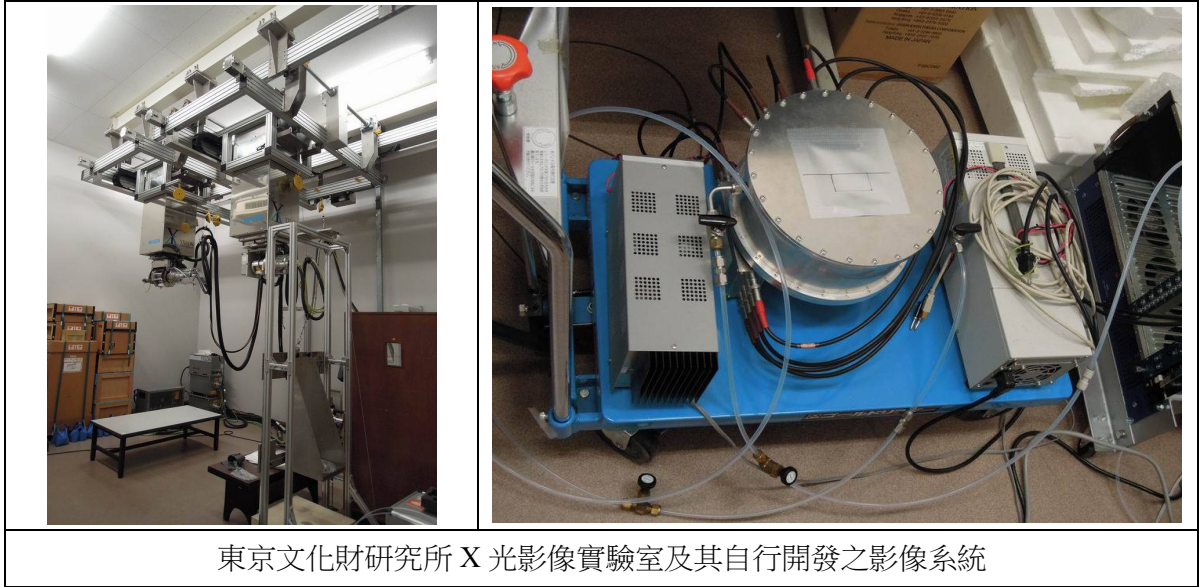
京都造形藝術大學保存工作室: 岡田文男教授及大林賢太郎教授介紹其研究工作內容



京都造形藝術大學保存工作室

5. 東京文化財研究所

東京文化財研究所是日本規模最大的文化財研究所，其保存科學方面的相關技術與研究內容相當豐富。此次主要與犬塚將英研究員交流 X 光影像技術及 XRD、XRF 等分析技術與應用相關問題；與巧津信明室長討論日本普魯士藍研究的情形；與吉田直人研究員討論染料分析之技術發展和研究情形。此外，也與佐野千繪研究員作短暫交流。



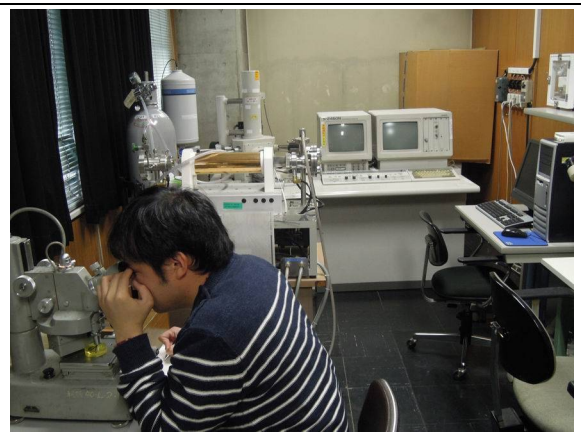
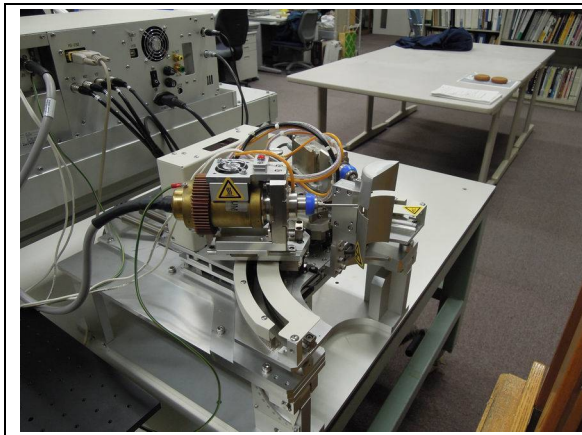
東京文化財研究所 X 光影像實驗室及其自行開發之影像系統



東京文化財研究所檢測實驗室之一

5. 東京藝術大學

東京藝術大學藝術大學學院的文化財保存實驗室和保存修復工作室在日本大學系統裡算是規模較大較完整的，不論在教育及實際保存工作上都扮演重要的角色。此次參訪由木島隆康教授及桐野文良教授親自接待並介紹相關實驗是與工作室，同時與稻葉政滿教授作短暫交流。值得一提的是，桐野教授本身是工科背景，對分析技術極為專精，也能設計較專門的實驗，也分享予筆者其寶貴經驗。另外，目前也有數位台灣留學生於該所就讀或工作，筆者也藉此機會了解其學習內容，對將來建立合作關係或有所幫助。



東京藝術大學實驗室



與東京藝術大學木島隆康、桐野文良教授及留日學生合影



木島隆康教授介紹其修復工作室工作內容

三、心得

- (一) 他山之石，可以攻錯。藉由赴日本考察交流，增進對日本文物科技保存現況的瞭解，尤其日本亦有豐富的文化遺產，文物保存的工作在國際上也扮演重要角色，其成熟而多元性的工作內容與成果可提供本院之參考。
- (二) 日本有關繪畫研究累積成果，可以提供本院進行書畫檢測之參考。
- (三) 日本在文物 X 光電腦斷層掃描的研究與應用相當廣泛，其經驗與研究成果確能提供本院之參考。
- (三) 與日本文化財研究機構建立經常性合作交流之關係，以提昇本院文物保存與科學檢測研究之水準。

四、建議

(一) 文物科學實驗室運作經費應編入常態性公務預算

本院目前執行實驗室及檢測技術建置計畫，主要是申請科技部的政府科技發展計畫，但因執行計畫所衍生許多的行政事務（每年來自院內及院外各個不同部門的各式各樣的管考及績效評估作業、答覆立院質詢、伴隨眾多採購案的行政作業...等）所佔用的時間嚴重影響投入專業工作的時間，造成雖然實際上是執行計畫，但卻不能有效發揮專業的現象。由於文物科學分析工作是博物館例行性之業務，目前也廣泛服務於本院書畫、器物及圖書文獻之修復、展覽、工藝史研究工作上，因此建議未來應編入常態性的經費，維持實驗室的正常作業，專注於文物科學檢測工作上，否則，若本來就極少的專業人力卻投注於大量的行政工作，則專業便很能發揮。

(二) 未來增聘文物科學分析專業人力

本院，過去較重視修復及預防性保存，但在文物科學分析這一領域的投注，不論是人力、設備或空間，皆有所不足，研究成果亦有限。由於本院有文物保存修復、展覽、文物徵集，以及工藝史研究之需，確實需要從科學分析的角度提供更多的資訊作為參考。在專業人才方面，如同修復工作，因繪畫、器物、書籍文獻等各類文物材質之不同而有不同修復專家，科學檢測專業分工極細，因分析技術知識背景不同及文物材料不同也需要有各類的專業人員，才能落實提升各類有機及無機材料之文物的研究水準，並且應付大量的文物檢測工作。

目前本院文物科學分析專業人力明顯不足。本院現階段計畫之目標以建置實驗室

及發展檢測技術為主，同時配合本院展覽、文物保存及徵集工作進行相關文物分析。因目前執行科學實驗室建置計畫之正職專業人力僅二名(其中一名為本院南院處人力，目前主要仍負責南院處文物保存工作，特別是預防性保存業務)，必須依靠計畫所聘用之專任研究助理來協助，方能完成預定之相關任務。倘未來計畫結束，不再有專任研究助理，將面臨人力短缺之窘境，並嚴重影響本院文物分析工作之效率。由於文物科學分析工作不同於一般行政業務，需要具備文物材料及分析技術等之相關物理、化學和材料專業知識，同時必須累積相當經驗後方能作出較正確的判讀和鑑定，其專業養成時間較長。因此，因應本院將來可能的文保中心之文物科學檢測分析工作，有必要逐年增加正職科學分析專業人力共 5 名以上，方能兼顧各類有機、無機文物材料研究，與各種元素、結構、影像等分析技術發展及儀器設備之操作與維護。因此，當務之急，乃規畫及培養未來正職的專業人力。

(三) 加強國際文物科學分析研究交流合作

由於本院藏品以清宮舊藏之中國文物為主，國外有許多博物館或保存機構也進行過同類陶瓷、顏料、玉石寶石、青銅、漆器等各類文物材質之科學分析，因此，相關經驗和成果，可以互相交流，或者可就某一文物保存修復、工藝史或產地來源的問題共同合作展開研究。例如，顏料的產地或變色問題，可以就相同議題展開合作，各自就其收藏品進行分析，再藉由研討會或參訪交流分享成果；亦可藉由雙方所擁有的技術進行分工合作，分析同一（類型）樣品，人員的短期訪問亦是方案之一。

(四) 加強與國內學術單位或相關博物館交流

日本博物館之間及研究單位之間的橫向交流極為密切，知識傳播及學術研究工作進展也較有效率。這一點也可提供國內參考。國內文保領域應建立更密切的合作關係，與一般科學界亦當保持交流，除了技術層面外，亦可就文物科學檢測議題進行合作，共同提昇研究效率與成果。