

出國報告

(出國類別：國際會議)

「非破壞暨顯微分析技術在藝術與文化遺產之應用」(TECHNART 2019)國際研討會

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：比利時、法國
出國期間：108.5.3-5.15
報告日期：108.8.15

公務出國報告提要

出國報告名稱：「非破壞暨顯微分析技術在藝術與文化遺產之應用」(TECHNART2019)
國際研討會

頁數 23 含附件：否

出國計劃主辦機關/聯絡人/電話

國立故宮博物院/蔡啟發/28812021ext2586

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：其他

出國期間：108年5月3日~108年5月15日

出國地區：比利時布魯日、布魯塞爾、法國巴黎

報告日期：108年8月15日

分類號/目：

關鍵詞：科學分析、非破壞、顯微分析、文物科學實驗室、文物保存

摘要：

TECHNART「非破壞暨顯微分析技術在藝術與文化遺產之應用」會議為目前有關藝術與文化遺產科學研究分析領域最重要的國際會議之一，過去曾在里斯本、雅典、柏林、阿姆斯特丹及義大利的卡塔尼亞（2015）及西班牙畢爾包（2017）舉辦，2019年的TECHNART則由比利時安特衛普大學主辦，於2019年5月7-10日在布魯日（Bruges）舉行，有來自全世界各博物館、大學、研究機構和文物保存中心的文物科學分析及文物保存相關專家學者及學生出席盛會，發表了共403篇論文。本院此次出席會議主要發表口頭論文一篇，海報論文兩篇。出席會議之目的除了發表論文外，主要能與各國專家學者面對面討論交流，了解文物科學分析技術和應用之最前沿的發展和相關議題，吸收相關知識，同時也讓其他國家了解本院在此一領域的研究成果，並建立交流網絡。

目 次

| | |
|-----------|----|
| 一、目的..... | 4 |
| 二、過程..... | 5 |
| 三、心得..... | 21 |
| 四、建議..... | 22 |

一、 目的

TECHNART「非破壞暨顯微分析技術在藝術與文化遺產之應用」會議每隔兩年舉行一次，為目前有關藝術與文化遺產科學研究分析領域最重要的國際會議之一，過去曾在里斯本、雅典、柏林、阿姆斯特丹、義大利的卡塔尼亞（2015）及西班牙畢爾包（2017）舉辦。此一會議聚集了全世界各博物館、大學、研究機構和文物保存中心的文物科學分析及文物保存相關專家學者及學生，發表論文與交流討論，可說是此領域出席人數最多的國際會議之一。2019年 TECHNART 2019 由比利時安特衛普大學主辦，於2019年5月7-10日在布魯日（Bruges）舉行。本院作為世界重要博物館之一，近年來因執行「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，在文物科學實驗室硬體建置與實際的應用方面，皆已有許多成果。為在國際上展現本院既有成果，積極參與國際上文物保存社群之活動，同時扮演重要一份子，乃有必要出席國際上重要之文物科學保存或文物分析研究之相關會議，因此，自然不能錯過此一重要發表成果及與各國專家交流之機會。本院也曾經派員出席2015及2017年的盛會並發表論文，成果也獲得國外許多專家的肯定。由於科技日新月異，不論在影像、化學或結構分析技術，皆有長足的進步，過去無法獲取的隱藏於藝術作品中的影像或材料訊息，現在透過各類技術的綜合應用，都可以一一取得，對藝術品的保存、修復、定年、真偽鑑定、來源、工藝史研究等，皆有直接或間接的幫助。

本年度出席會議，除發表3篇論文外，也能與會各國專家學者面對面廣泛交流，了解文物科學分析技術和應用之最前沿的發展和相關議題，吸收相關知識。此外，藉此赴歐洲出席會議之機會，亦至比利時皇家藝術博物館群參訪交流，並赴法國國立自然史博物館及巴黎大學交流，討論雙邊交流合作事宜。

二、 過程

(一)行程表

| 日期 | 地點 | 工作內容 |
|---------------------------|----------------|---|
| 5/3 (五) | 台北-巴黎 -布魯塞爾 | 搭機前往巴黎，巴黎搭火車前往布魯塞爾 |
| 5/4 (六) - 5/6 (一) | 布魯塞爾 | 比利時皇家藝術博物館群參訪交流 |
| 5/6 (一) - 5/10 (五) | 布魯日 | 出席安特衛普大學主辦之「非破壞暨顯微分析技術在藝術與文化遺產之應用」(TECHNART 2017)國際研學術討會並發表論文 |
| 5/11 (六) - 5/14 (二) | 巴黎 | 赴法國國立自然史博物館及巴黎索邦大學交流、赴Guimet 亞洲藝術博物館及 Sèvres 國立陶瓷博物館參觀。 |
| 5/15(三) | 巴黎 | 搭機返台 |

(二)會議內容簡述

2019 年 TECHNART 2019 由比利時安特衛普大學主辦，於 2019 年 5 月 7-10 日在布魯日 (Bruges) 舉行，有來自歐、亞、美、澳、非洲等各國重要博物館的保存科技人員出席盛會，發表論文共 403 篇，包括口頭發表 133 篇 (含主題演講) 及海報論文 270 篇。會議內容包含以下主題：

- X 光顯微分析(XRF, PIXE, XRD, SED-EDX)
- 共軛焦 X 光顯微術 (3D micro-XRF, 3D micro-PIXE)
- 基於同步輻射、離子束及中子之分析技術
- FT-IR 及拉曼光譜術
- 紫外光-可見光及近紅外光吸收/反射及螢光光譜
- 基於雷射之分析技術
- 磁共振技術

- 色譜儀及質譜儀分析技術
- 光學影像及同調技術
- 可移動光譜術及遙測技術
- 遙感技術與高光譜技術
- 案例分析

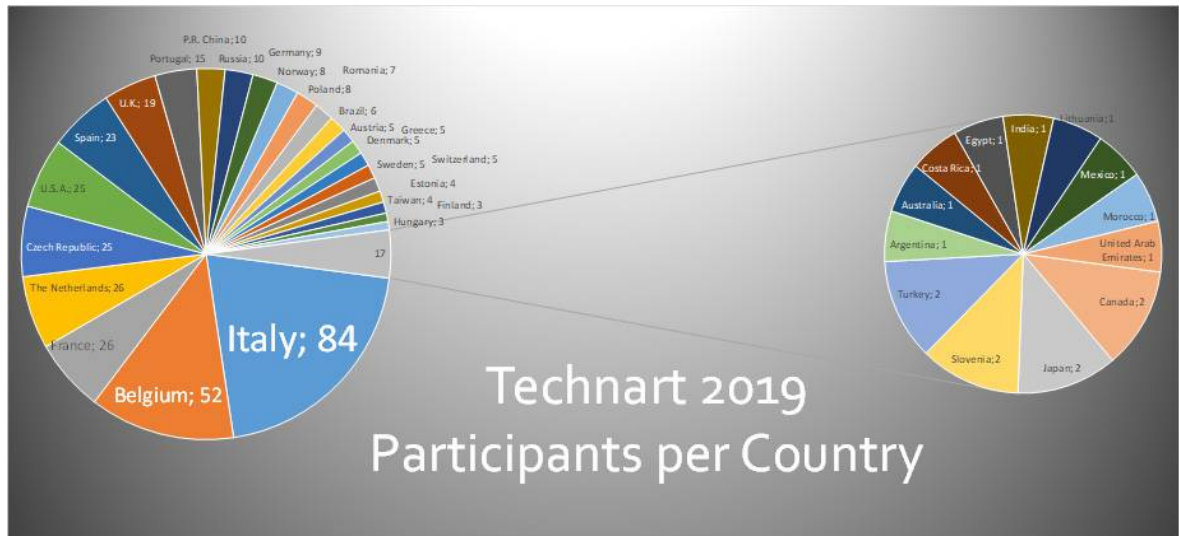
上述主題在技術層面涵蓋了目前使用於文化資產領域所使用的分析技術；在應用層面則包含顏料、染料、繪畫、漆器、金屬、玻璃、陶瓷、石質文物、紙類及織品纖維、墨水、樹脂等各類有機及無機文物之材料、保存與工藝史等相關研究。會議議程共四天，除了大會演講外，其餘論文依各類不同主題同時利用三個場地進行口頭報告，此外，亦安排兩場海報論文展示。¹



TECHNART2019 會議入口，中世紀聖約翰醫院（Oud Sint-Jan），布魯日。筆者攝。

¹會議相關訊息可參考 TECHNART2019 官方網站：
<https://www.uantwerpen.be/en/conferences/technart-2019/>

此次本人代表本院出席會議，共發表 3 篇論文，其中一篇為口頭論文: Characterization of 18th-century aventurine glass，於 5 月 8 日週三發表，論文主要討論金星玻璃的分析研究結果，除了材料、工藝上的研究外，也探討其歷史發展脈絡。另外二篇則為海報論文分別為: Investigation of the Luce Chapel tiles in Taichung, Taiwan 與 Investigation of the inlaid gemstones in Indian jade objects of the 17th to 19th centuries。



會議論文發表狀況統計。義大利佔 84 篇最多；臺灣 4 篇，其中本院貢獻 3 篇。

圖表來源：<https://www.uantwerpen.be/en/conferences/technart-2019/>

由於會議依主題同時分三個場地進行，因此只能選擇部分內容參與聆聽。以下為會議部分內容介紹。

5 月 7 日上午的主題演講主要由荷蘭海牙的莫瑞泰斯(Mauritshuis)美術館的 Abbie Vandivere 博士介紹有關維美爾(Vermeer)的畫作〈戴珍珠耳環的女孩〉(Girl with a Pearl Earring)的分析研究之過程與結果。此幅畫作於 2018 年 2 月 26 日至 2018 年 3 月 11 日於 Mauritshuis 美術館內進行研究分析，期間並公開展示檢測分析的過程，亦即民眾於這段期間到該館參觀，可以看到研究團隊正在進行研究檢測的工作情形。

〈戴珍珠耳環的女孩〉於 1994 年進行過修復工作之後，迄今並未有再修護的需要，研究團隊進行研究檢測的工作，主要是利用當今最先進的多種分析技術，想要探究幾個議題：維美爾採取什麼樣的步驟創作此幅畫？繪畫表層下可否有新的發現？維美爾

所使用的材料及其來源為何？維美爾使用什麼樣的技術創造微妙的光學效果？畫作原始樣貌為何，以及如何產生變化？²所使用的分析技術包括大面積掃描 X 光螢光光譜(Macro-XRF)、近紅外線影像、光學同調電腦斷層掃描、3D 數位顯微鏡、macro-XRD 以及其他影像、材料分析技術。研究團隊除了 Mauristshuis 的研究人員外，還包括荷蘭國家博物館 (Rijksmuseum)、台夫特科技大學、安特衛普大學，以及荷蘭的文化資產署等專家。

透過分析，可以知道維美爾所使用的顏料（如硃砂、洋紅、鉛白、群青等）以及其繪畫技術問題。值得一提的是，Macro-XRF 乃近年來發展出來用於分析繪畫作品的利器，可以用來探究畫作上顏料的分佈狀況與創作技法的相關問題（本院也已建置此項設備，用來分析畫作、唐卡及其他大型文物）。



荷蘭海牙莫瑞泰斯 (Mauritshuis) 美術館維美爾畫作〈戴珍珠耳環的女孩〉之 Macro-XRF 分析，左側人物為 Abbie Vandivere 博士。影像來源：

<https://www.mauritshuis.nl/nl-nl/verdiep/restauratie-en-onderzoek/girl-with-a-blog/>

² 參考會議論文摘要：A. Vandivere and W. Elkhuzen, The Girl in the Spotlight: Technical (re-)examination of Vermeer's Girl with a Pearl Earring, *Technart 2019, Book of abstracts*, p.60.



維美爾畫作〈戴珍珠耳環的女孩〉之研究分析。影像來源：

<https://www.mauritshuis.nl/nl-nl/verdiep/restauratie-en-onderzoek/girl-with-a-blog/>

位於法國格勒諾柏的歐洲同步輻射設施（ESRF）的 Marine Cotte 博士介紹位於 ESRF 的 ID21 實驗站所進行的有關文化資產研究的近況。ID21 實驗站包括應用同步輻射 X 光及紅外線於藝術與考古材料的分析已超過 15 年，在技術上包括了微區分析的 XRF、吸收光譜 XANES、XRD 及 FT-IR 等，應用層面則包含了各式各樣的文物或藝術品。

μ-XANES @ ID21: APPLICATIONS TO GLASSES & CERAMICS MANUFACTURING

K-edge
 L-edge
 M-edge
 μXRF and μXAS

Chromium pigments in glazes from Sévres
Verger, J. Am. Ceram. Soc. 2017, Phys Chem minerals 2015

Blue decors in Chinese porcelains
Wang et al., Anal Chim Acta 2016

Greek and Roman red and black ceramics
Meirer et al., JAAS 2013
Cianchetta et al., JAAS 2015

Ca/Sb opacifiers in Egyptian, Roman and Nevers glasses
Lahit et al. JAAS 2010, 2011

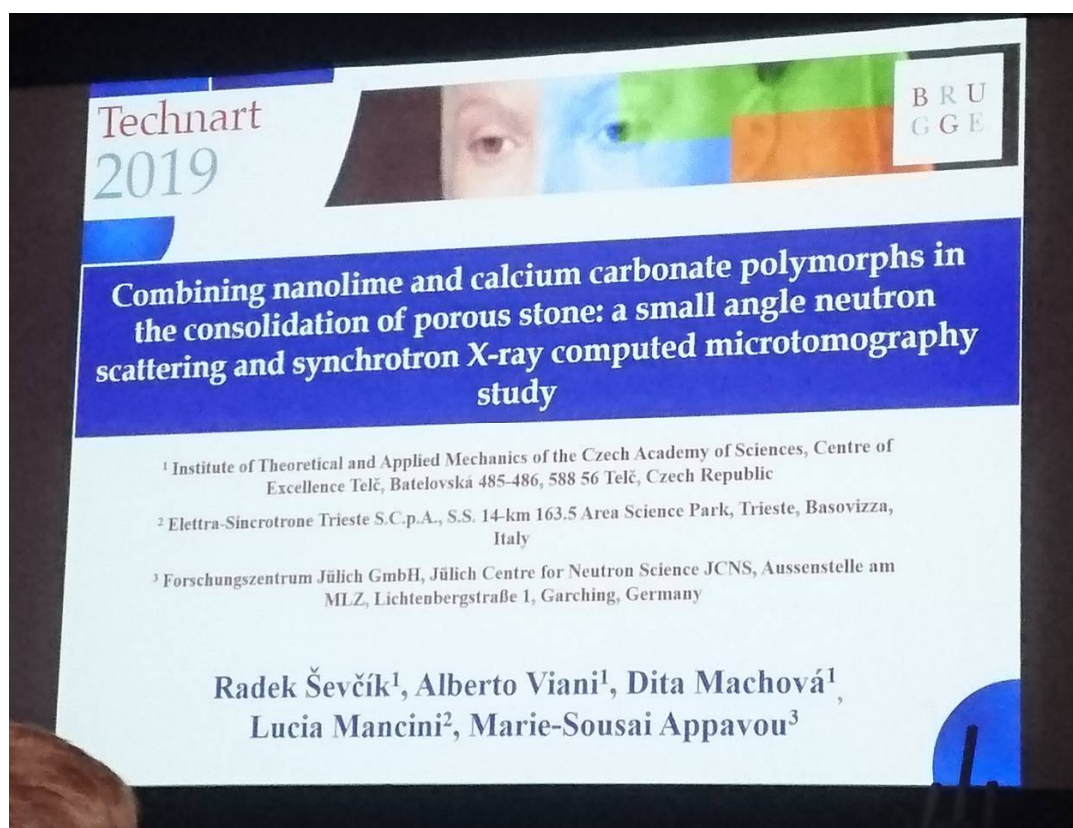
Ingredients → glass, glaze ...

Which red/ox state, which species? μXAS

The European Synchrotron | XRF

法國歐洲同步輻射設施（ESRF）Marine Cotte 博士介紹文化資產研究在 ESRF 的 ID21 實驗站的發展近況

捷克科學院的 R. Ševčík 博士則利用同步輻射斷層掃描及小角度中子散射技術，研究多孔隙石質材料加固處理的問題。這個工作主要是和義大利 Trieste 的 ELETTRA 同步輻射設備及德國的 Jülich 中子科學中心合作進行。



捷克科學院的 R. Ševčík 博士利用同步輻射斷層掃描及小角度中子散射技術，研究多孔隙石質材料加固處理的問題。

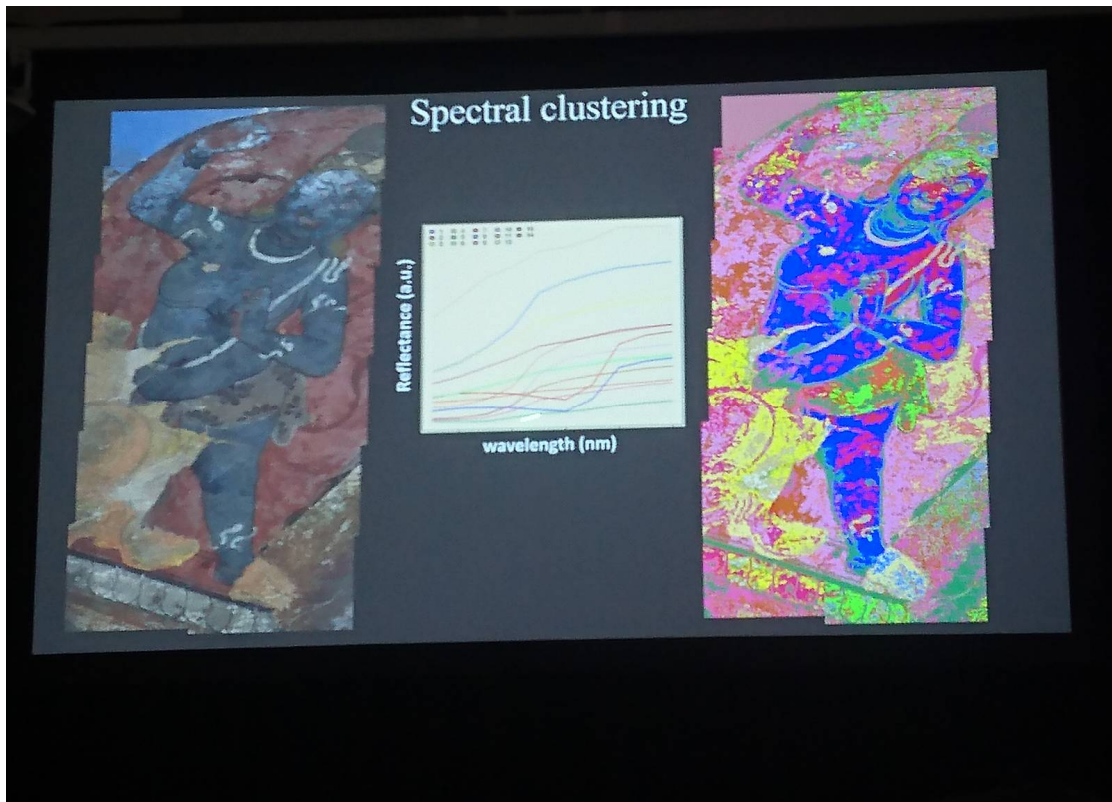
法國巴黎文理大學 (PSL University) 及法國博物館研究與修復中心 (C2RMF) 的 Ina Reiche 博士針對法國 Dordogne 兩處舊石器時代洞窟 Rouffignac 及 Font-de-Gaume 的岩畫中之黑色素描與繪畫的研究進行報告。此課題結合風格分析、疊加研究與初步的物化分析，除了利用攜帶式 XRF 分析顏料的組成與相關技法外，也討論有關年代的問題。



Ina Reiche 博士針對法國 Dordogne 兩處舊石器時代洞窟 Rouffignac 及 Font-de-Gaume 的岩畫中之黑色素描與繪畫的研究進行報告。

英國諾丁罕 Trent 大學的梁海達教授團隊，與敦煌莫高窟合作，研究 465 窟的壁畫。眾所皆知，敦煌壁畫的顏料分佈情形是個複雜的問題，其中包括了程度不一的顏料質變現象。由於洞窟中許多繪畫高不可及（如天頂壁畫），因此檢測不易。遠距頻譜影像分析技術便提供解決此實務測量上的難題。該團隊由 S. Kogou 報告了利用遠距頻譜影像分析技術的成果，並且說明利用多元統計分析方法進行影像分析處理與分類。除了頻譜技術外，該研究也同時結合 XRF、拉曼光譜與高解析光纖反射光譜術（FORS）進行顏料分析。

除了敦煌莫高窟研究的案例外，義大利國家研究委員會的應用物理研究所 Nello Carrara (IFAC-CNR) C. Cucci 博士也介紹了利用遠距高光谱影像（HIS；Hyperspectral imaging）技術分析室外壁畫的最新發展、實務經驗與成果，同時也與一般室內所進行的高頻譜影像分析結果作比較。



S. Kogou 女士介紹利用遠距頻譜影像技術分析敦煌莫高窟壁畫之成果

TechnArt
7-10 May

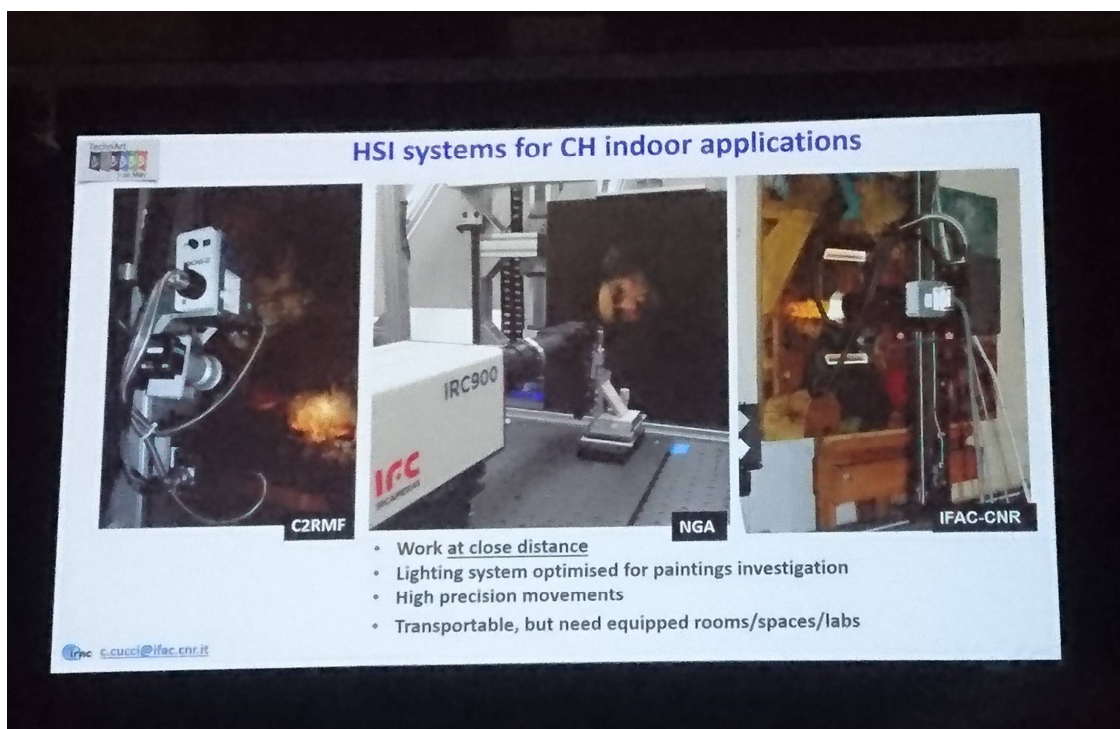
Latest trends on hyperspectral imaging for cultural heritage: remote-sensing imagers for outdoor applications on wall paintings

Costanza Cucci ⁽²⁾, **Marcello Picollo** ⁽¹⁾, **Andrea Casini** ⁽¹⁾
Lorenzo Stefani ⁽¹⁾, **Leandro Chiarantini** ⁽²⁾, **Gianni Uda** ⁽²⁾

(1) Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara" (IFAC-CNR) - Florence - Italy
(2) Leonardo S.p.A. - Campi Bisenzio (Florence) - Italy

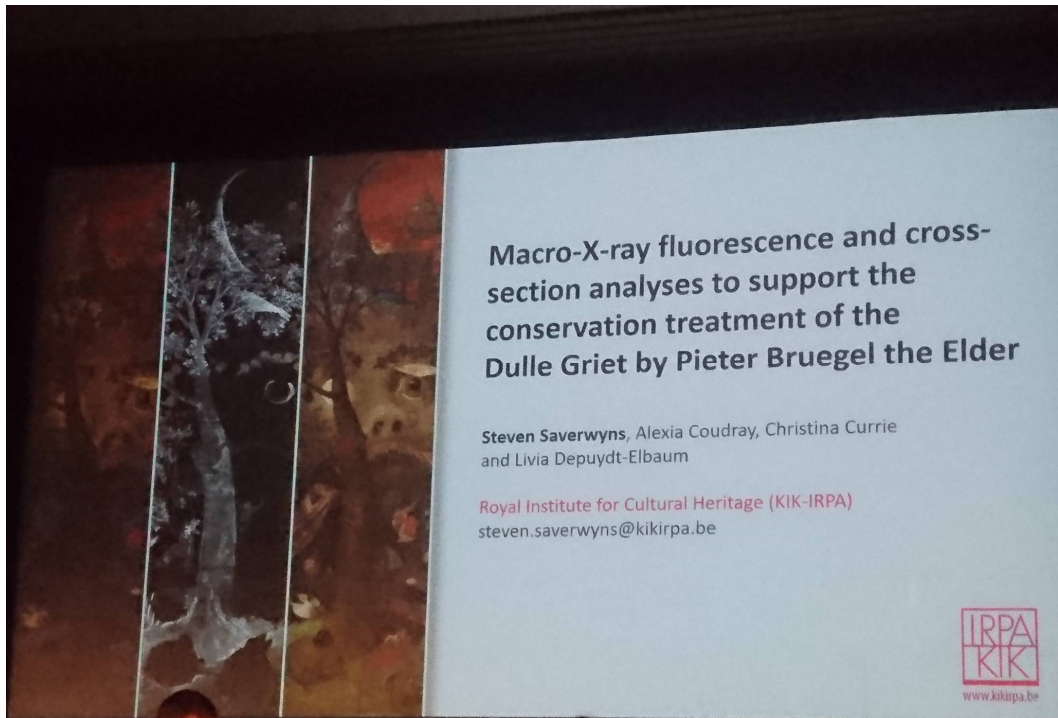
LEONARDO ifac

C. Cucci 博士介紹利用遙感高光譜影像 (HIS) 技術分析壁畫的實務經驗與成果 I。



C. Cucci 博士介紹利用遙感高光譜影像（HIS）技術分析壁畫的實務經驗與成果 II。

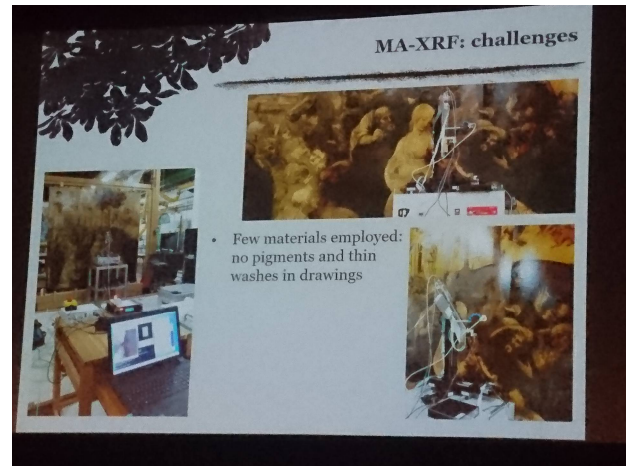
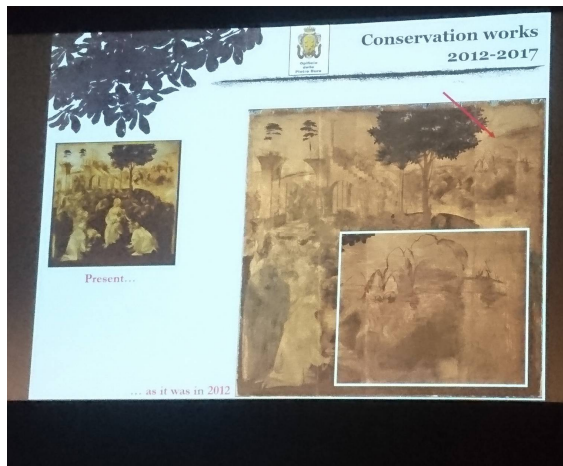
如前所述，大面積微區掃描 X 光螢光分析技術（Macro-XRF）乃近幾年蓬勃發展的新穎技術，廣泛應用於繪畫及其他文物的分析。由於西方繪畫向來受到注目，繪畫的科學分析研究因此也常是會議的焦點，相關的論文也最多。藝術作品的研究，愈來愈重視跨人文與科技領域的合作，共同解決藝術史、繪畫材料及技術，以及保存的相關問題。在本次的會議中，有許多篇論文便是利用 Macro-XRF 分析畫作的案例，如比利時皇家文化遺產研究所分析 Pieter Bruegel 的作品 Dulle Gulle、義大利 La Venaria Reale 保存與修復中心分析杜林埃及博物館的埃及繪畫、安特衛普大學分析壁畫、佛羅倫斯大學分析達文西 Adoration of the Magi 畫作、英國國家畫廊分析 Jan van Eyck 的畫作等。傳統利用 XRF 進行顏料分析時，多只能進行點分析，一幅畫作分析下來通常也僅是重點式的幾個點分析的結果。而由於 Macro-XRF 可以分析整幅畫作的顏料分佈狀況，甚至繪畫層次分析，因此能精確掌握繪畫中所使用的顏料以及能較深入地探討畫家的創作技法問題，對於拓展藝術史研究的深度不可謂不大。而從保存的角度而言，也有利於探討或作中原始材料與修復材料的議題。



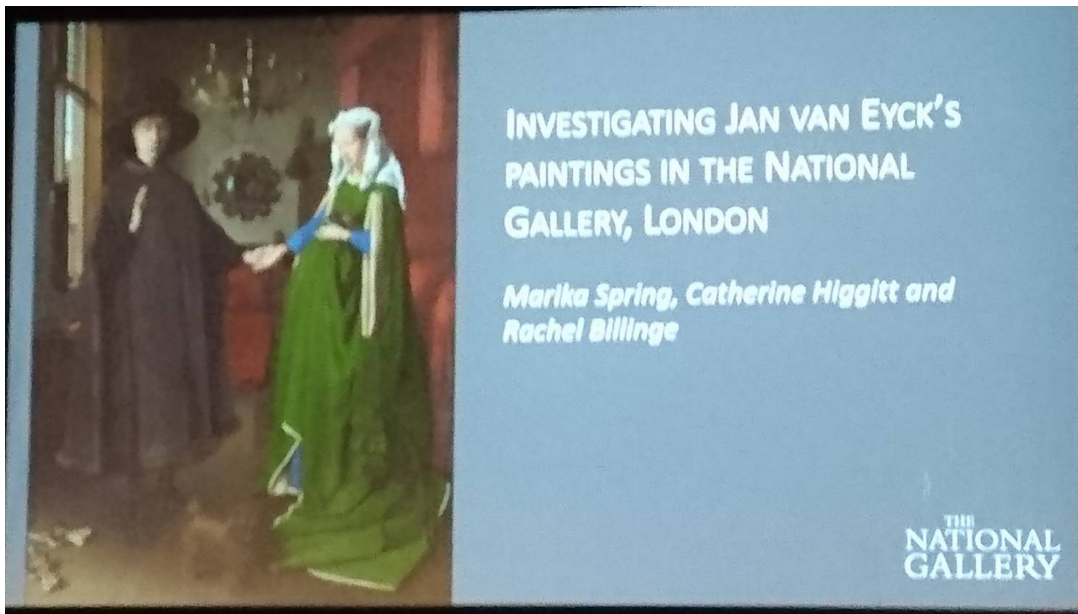
S. Saverwyns 介紹比利時皇家文化遺產研究所分析 Pieter Bruegel 的作品 Dulle Gulle



義大利 La Venaria Reale 保存與修復中心分析杜林埃及博物館的埃及繪畫

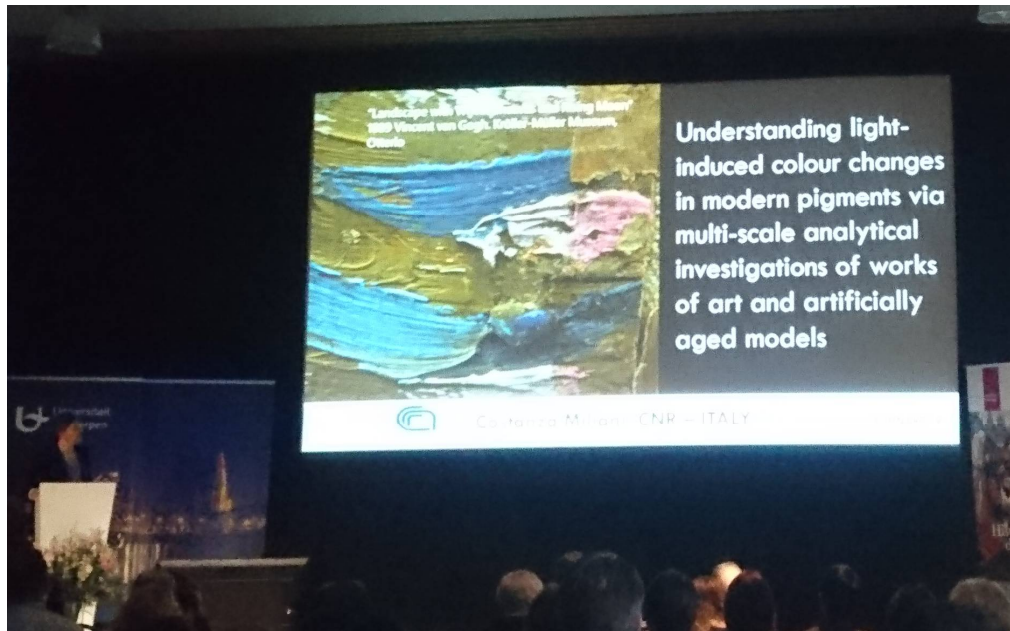


佛羅倫斯大學分析收藏於烏菲茲美術館的達文西 Adoration of the Magi 畫作

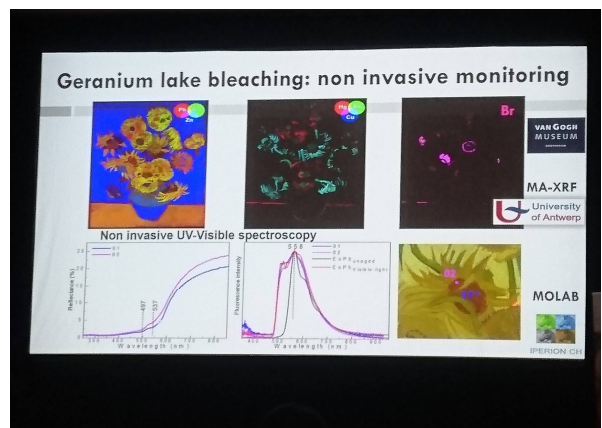
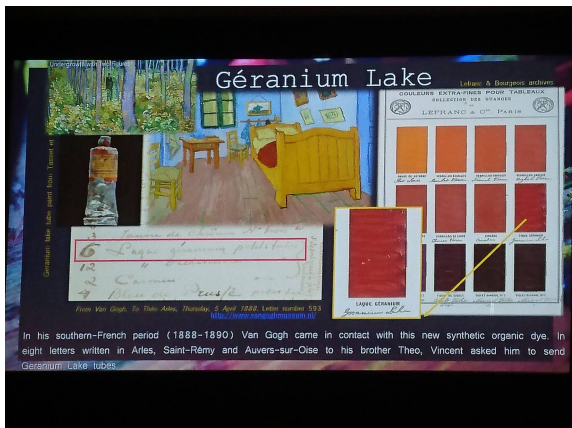


Marika Spring 就倫敦國家畫廊 Jan van Eyck 的繪畫研究進行專題報告

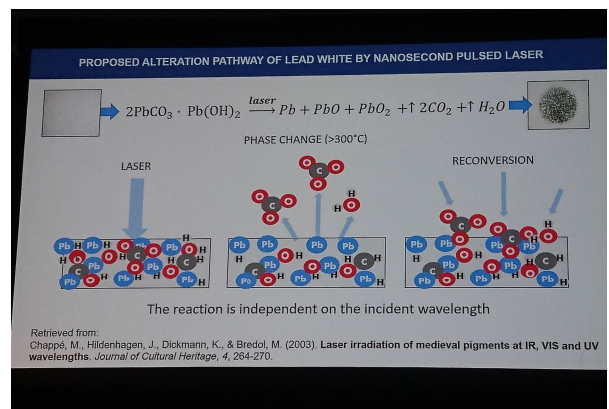
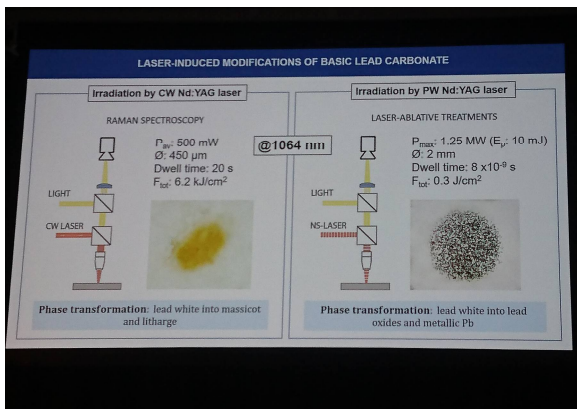
在繪畫保存方面，光照對顏料層的影響一直是個重要的議題，特別是博物館中 LED 的使用是否會造成顏料或染料的褪色始終受到關注。此外，分析本身的過程中是否也會誘導顏料發生質變也同樣是個研究課題。這一系列的演講，例子有：義大利佩魯賈大學 Costanza Miliani 博士的討論光照與現代顏料顏色變化關係之主題演講、義大利國家研究委員會的應用物理研究所 Nello Carrara (IFAC-CNR) D. Ciofini 討論脈衝雷射誘發鉛白顏料質變的問題。



Costanza Miliani 介紹光照與現代顏料顏色變化之研究課題



Costanza Miliani 說明梵谷畫作顏料變色問題



Daniele Ciofini 介紹脈衝雷射誘發鉛白質變分析

荷蘭國家數學與資訊中心 CWI 及 Rijksmuseum 合作共同發表論文介紹其 X 光電腦斷層掃描在文化遺產上的應用之現況，案例包括檢視 Rijksmuseum 館藏的象牙球、雕像等。CT 在文物上的檢測應用愈來愈廣泛，對於探究文物內部結構是一大利器，本院近年也建置有 CT 系統。值得一提的是，CWI 與 Rijksmuseum 刻正與本院器物處及文物科學實驗室合作，共同分析本院所藏的象牙球，預計於 2019 年年底共同發表相關成果。



CWI 的 Francien G. Bossema 介紹 CT 在藝術上的應用

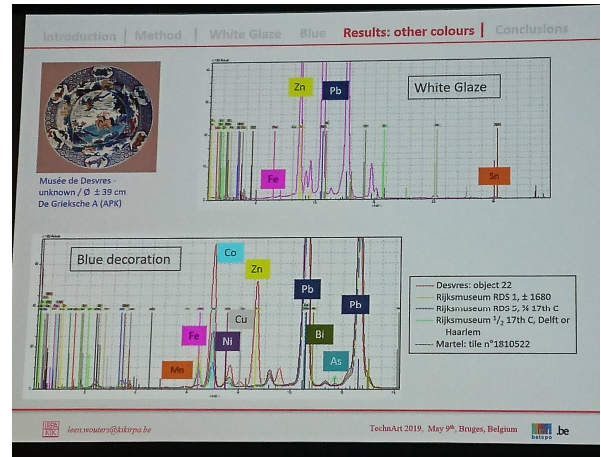
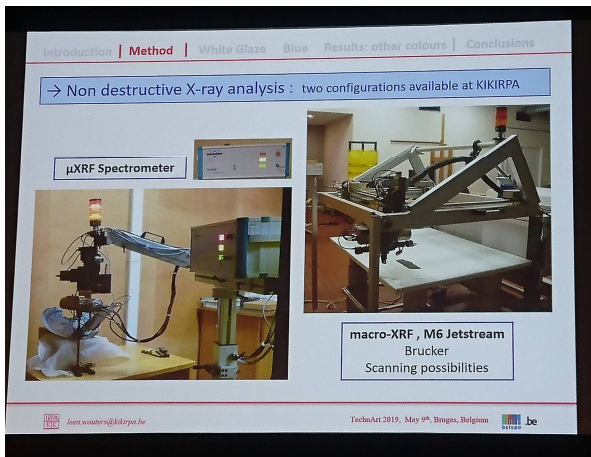


Helena J.M. Wouters 介紹臺夫特窯複製品之分析

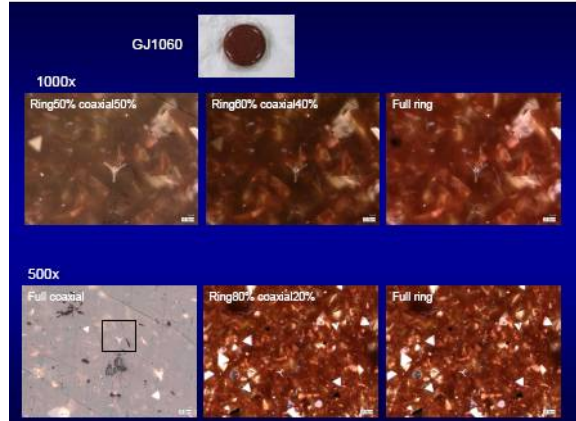
由於筆者研究的興趣包括東西交流的青花瓷器，因此也特別聆聽一場有關臺夫特窯仿製品與真品之間的分析比較研究。東西方博物館皆然，有時也難免碰上仿品、複製品與真品之間光憑肉眼不易分辨的狀況。臺夫特窯乃著名的錫釉窯，於十七世紀以模仿中國的青花開始，後來生產出帶有自己特色的藍白軟瓷。這個研究案由比利時皇家文化遺產研究所的 Helena J.M. Wouters 報告，內容主要應用 XRF 分析法國 Desvres 陶瓷博物館和部份私人收藏的臺夫特窯仿品，並和 Rijksmuseum 所作的臺夫特窯之分析作比較。

筆者的口頭發表主要在 5 月 8 日下午進行，內容主要報告金星玻璃的歷史、傳播與本院幾件相關文物的初步分析結果。由於文藝復興時期金星玻璃在威尼斯起源發展，本次報告也受到義大利學者的關注，會後也和筆者進行了交流，並邀請筆者抽空赴威尼斯觀看相關的金星玻璃作品。

會議在 5 月 10 日中午結束，除了簡要回顧這幾天的論文發表狀況外，並宣布兩年後的 TECHNART2021 會議將在葡萄牙里斯本舉行。



Helena J.M. Wouters 介紹臺夫特窯複製品之分析



筆者於 5 月 8 日介紹金星玻璃的研究分析結果

TECHNART2021 會議將在葡萄牙里斯本舉行

(三)參訪交流

1. 比利時皇家藝術博物館群 (Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique)

比利時皇家藝術博物館群由六座博物館組成，為比利時最重要的博物館群。這六座博物館包括古代大師博物館 (Musée Oldmasters)、現代藝術博物館 (Musée Modern)、瑪格利特美術館 (Musée Magritte)、世紀末博物館 (Musée Fin-de-Siècle)、莫尼耶博物館 (Musée Meunier) 及維爾茨茲博物館 (Musée Wiertz)，主要收藏 15 到 21 世紀藝術作品約 2 萬件。本次參訪主要參觀博物館展品，特別是有關十七、十八世紀陶瓷與繪畫顏料使用狀況與東西交流議題相關的藏品。

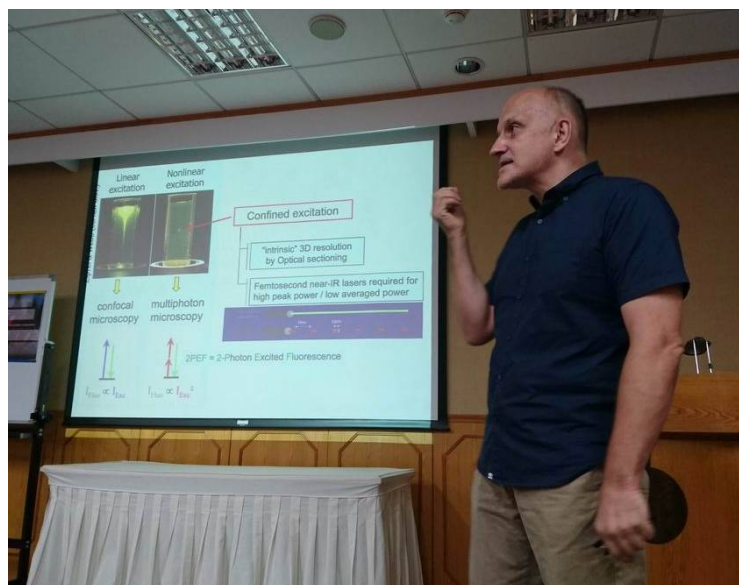
2. 法國自然史博物館保存研究中心

除了位於羅浮宮的法國博物館研究與修復中心 (C2RMF) 外，位於巴黎的法國自然史博物館 (Muséum national d'histoire naturelle) 也設置了保存研究中心 (Centre de Recherche sur la Conservation, 簡稱 CRC)，包含兩個群組：CRCC，即藏品保存研究中心 (Centre de recherche sur la conservation des collections) 與 LRMH，即歷史古蹟研究實驗室 (Laboratoire de recherche des monuments historiques)。其中 LRMH 於 1967 年設置於 Champs-sur-Marne，屬文化部管轄下負責全國性的歷史古蹟的保存研究工作。CRCC 則於 1963 年設置於自然史博物館內，以博物館藏品的保存研究為主。此次參訪由 CRC 的前主任 Bertrand Lavédrine 教授邀請並親自接待，參觀的地方主要是 CRCC 的部份。Lavédrine 教授曾於 2017 年 7 月訪問臺灣，本院也邀請其至本院做一專題演講，其研究所關注重點多在預防性保存，特別是燈光監控的部份。本次參觀 CRCC 實驗室，主要與多位研究人員進行多類文物研究的交流。由於自然史博物館有機類藏品是大宗，因此也就質譜分析技術及相關的研究做更多的討論。

3. 巴黎索邦大學

受巴黎索邦大學 Monaris 奈米分子反應與光譜實驗室 Philippe Colomban 教授邀請，筆者也赴該校交流，並出席由 Colomban 與法蘭西學院趙冰博士共同主辦的小型工作坊：Technological and scientific exchanges between Europe and Far-East during 17th century (Louis XIV-Kangxi)。此工作坊上筆者簡要地報告本院的文物科學研究發展狀況後，便就金星玻璃得起源、製造與藝術性做進一步的介紹和討論。義

大利的 R. Montanari 博士則就晚期文藝復興時期歐洲顏料與陶瓷技術出現於日本的狀況做一深入的探討。Ph. Colombari 則針對法國和中國的陶瓷、玻璃與金屬文物進行分析比較研究。法國巴黎社科院的 I. Landry-Deron 教授介紹了十七世紀法國派遣到康熙朝宮廷的數學家/天文學家。最後，則由土魯斯法國國家科學研究中心 CEMES 的 Ph. Sciau 教授針對其所做的有關清代琺瑯彩的分析研究進行演講。除了演講者外，刻正於劍橋大學客座研究的施靜菲教授也特別出席參與討論。



2017年7月28日 法國國立自然史博物館 Bertrand Lavédrine 教授於本院演講



筆者於巴黎索邦大學交流，介紹本院的文物科學研究發展近況及金星玻璃的分析研究



參與 Technological and scientific exchanges between Europe and Far-East 工作坊交流的學者，左起：Ph. Sciau 教授、筆者、唐慧博士、I. Landry-Deron 教授、施靜菲教授、R. Montanari 博士、趙冰博士、Ph. Colomban 教授、B. Lavérdrine 教授。

4. Guimet 亞洲藝術博物館及 Sèvres 國家陶瓷博物館參訪

陶瓷研究是本院文物科學實驗室研究的重點項目，因此本次赴法也至 Guimet 亞洲藝術博物館及 Sèvres 國家陶瓷博物館參觀。Guimet 主要是參觀葡萄牙青花貿易瓷的特展和其他中國文物，於 Sèvres 陶瓷博物館則仔細研究了十六到十八世紀世界各地生產的青花瓷及其他陶瓷。

三、心得

一如過去，許多國際上重要的博物館及文化遺產研究單位專家皆派人出席此 TECHNART 會議，因此，可以在這兩年一次的聚會上，聽到各類藝術與考古領域科學研究分析的最新的狀況，也可了解當前應用於文化遺產分析最新的技術發展。例如有關維美爾戴珍珠耳環的女孩之分析與發現，便是 2018 年才進行的案例。

文化遺產的研究向來受到歐美等國家的重視，而應用新的科技於藝術史、考古

與保存的領域中，已是跨領域合作的趨勢。這次出席會議的成員仍以歐洲國家和美國居多，特別是義大利，共貢獻了有 84 篇論文，比利時、法國、荷蘭、捷克、美國、西班牙等也都有超過 20 篇的發表；亞洲國家參與的情況相對較少。本次本院發表 3 篇論文，透過與專家學者交流，確實也收獲良多。

在赴法國交流方面，參觀 Guimet 亞洲藝術博物館難得的葡萄牙青花貿易瓷特展以及 Sèvres 國家陶瓷博物館也有新的認識，對與本院目前正在進行的十七、十八世紀青花瓷研究頗有助益。另外，赴法國自然史博物館保存研究中心及巴黎索邦大學的交流和工作坊，也都有實質的收獲，並奠定未來更多交流合作的基礎。

四、建議

1. 博物館欲走向國際化，在借展和邀請專家來台之外，博物館本身也要能在各個專業領域扮演重要的角色，不僅有專業輸入，更應有輸出，能參與國際上的專業領域活動並能有所貢獻。除了有好的文物赴國外展出外，我們的專業也要走出去。類似 TECHNART 此類型的國際研討會，是展現博物館重要專業硬實力的地方，同時可以面對面和各大博物館、研究單位和保存中心人員直接交流討論，較諸於到各國考察更能掌握實際整體專業的發展脈動，效能亦較高。

2. 關於文物科學研究領域的角色，在國內並沒有廣泛受到正確的認識，即便是許多博物館的從業人員，也常未能瞭解其內涵。文物科學研究分析涉及到保存、藝術史、科技史、物質文化、考古、鑑識等等議題，專業的要求相當高，除了對各類技術的理論與實務熟悉外，更要具備各類型文物的材料與工藝史知識與問題意識，方能掌握相關議題，絕不能單純以簡單的操作儀器檢測視之，或者單純認為其乃附屬於文物修復工作之下。文物修復/修護屬文物保存的範疇，但文物科學分析研究除了能協助文物修復保存工作之外，其結合藝術史與考古研究，經常能開拓出新的視野，突破瓶頸，獲得過去傳統研究所無法達到的成果，如果單純以文物保存的角色定位科學實驗室的角色，就顯得狹隘。博物館的工作多元，開創古物新知識也是重要核心任務之一，而科學實驗室便扮演了協助博物館多元發展的重要角色之一，這也是為何大都會博物館的科學部門獨立為一個處（department）而聘用多位專業的科學家，以及法國博物館研究與修復中心的實驗室獨立運作且擁有數十位科學家的原因。歐美國家對於結合人文與科技探究文化遺產的內涵，開拓與創造新知識、更深入地瞭解藝術品所含的訊息之

研究工作向來不遺餘力，而國內普遍尚未能以開闊的視野理解文物的科學研究，較常見的就是先畫範圍框住文物科學研究分析的角色，因此，期待未來能透過邀請專家演講與辦理工作坊、研討會的方式，推動社會大眾對於此一領域的認識。

3. 目前在歐美國家的博物館中，有關文物科學分析研究的成果，特別是許多突破性的發現，多列為重要的績效指標。相對於歐美，台灣在文化遺產及文物科學分析研究領域所投入的人力和技術發展資源都相當有限，整體而言，不論在質或量方面，皆有許多努力的空間。本院作為世界級的博物館，在展覽、圖錄出版、文創行銷、數位多媒體教育展示等，皆有豐碩的成績。在文物保存方面，預防性保存及文物修復也累積了多年的成果。而有關文物科學分析領域，雖然近幾年因為建置文物科學實驗室計畫而逐步提昇，惟在制度上和人才進用方面，受限於政府既有的規定和現有的博物館制度，乃跟不上計畫發展的節奏，以致專業人力仍明顯不足。因此，若要整體提昇我們的實力，除了設備和經費外，更重要的是在人力(包括人才培育)和制度層面作一結構性的調整，才有辦法迎頭趕上，真正躋身世界級的博物館之林。