

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告
(出國類別：研習)

赴日本刑事鑑識部門研習最新毒品
鑑識技術心得報告

服務機關：法務部調查局
出國人姓名：調查官許祥平、調查官劉君義
出國地點：日本京都
出國期間：中華民國 100 年 5 月 21 日至 5 月 31 日
報告日期：中華民國 100 年 8 月 16 日

摘要

依法務部核定 100 年度科技概算項下出國計畫表編號第 2 項「赴日本刑事鑑識部門研習最新毒品鑑識技術」案辦理，原訂赴日本大阪府警察本部「科學搜查研究所」研習最新毒品鑑驗，惟因日本發生嚴重天災，無法安排參訪行程；改參訪日本京都 FALCO biosystems Ltd. 之認證實驗室，觀摩學習藥品及其代謝物檢驗技術；並參加 2011 年聯合國 IUPAC 國際分析會議（IUPAC International Congress on Analytical Sciences 2011，簡稱 ICAS 2011），代表本局於會中發表研究論文 1 篇，俾令國際社會瞭解本局在鑑識科學上長期貫注之研究及努力所實現的成果。

感謝法務部支持本次學習之旅，會議中匯聚了世界各地的科學專家、工程師、科技業者及學者一起發表創新、先進的議題。藉此機會吾等亦把握機會與會中發表者討論研究成果廣泛交換意見，不只擴展國際視野並掌握快速發展的科技脈動。建議未來能繼續支持相關國外參訪研習計畫，除了提升本局鑑識科學方面競爭力，和國際專家相互交流，以期對本局鑑識技術之提昇有所裨益外，也讓國際看到我們在鑑識科學所做之努力。

赴日本刑事鑑識部門研習最新毒品

鑑識技術心得報告

報告大綱

壹、 目的.....	4
貳、 聯合國 IUPAC 國際分析會議簡介.....	4
參、 ICAS 2011 會議記要.....	4
肆、 參訪行程.....	6
伍、 心得與建議.....	6
陸、 照片.....	9

壹、目的

此行原訂參訪日本大阪府警察本部「科學搜查研究所」研習新興毒品及毒品製造工廠等檢驗技術，因日本關東地區3月11日發生嚴重地震引發海嘯，警方人力支援調度，無法安排參訪行程；改參訪日本京都FALCO biosystems Ltd. 之認證實驗室，觀摩學習藥品及其代謝物檢驗技術；並參加2011年ICAS會議，代表本局於會中發表「嗎啡與可待因等人體尿液代謝物來源鑑析研究」(Studies on Differentiation of the Origin of Urinary Morphine and Codeine by GC-IRMS) 研究論文1篇，俾令國際社會瞭解本局在鑑識科學上長期貫注之研究及努力成果，並藉由參加本屆聯合國IUPAC國際分析會議之機會，與國際鑑識專家相互交流學習，以期對本局鑑識技術之提昇有所裨益，實現與國際鑑識科學並駕齊驅，甚且迎頭趕上之目標。

貳、聯合國 IUPAC 國際分析會議簡介

一、聯合國 IUPAC 國際分析會議(ICAS)簡介

聯合國 IUPAC 國際分析會議是一個討論各類化學分析的會議，距上次舉辦已隔五年，每次會議都匯集世界各地的科學家、工程師、科技業者、產業學者及學生一起發表討論創新的化學分析、學術研究、應用科學、技術等相關議題。現今國際分析會議會員總數已逾七千餘人。今年(2011)會議在日本國立京都國際會館舉行，會期自 2011 年 5 月 22 至 26 日共 5 天，合計約 1,500 人參與盛會。

二、日本京都簡介

京都位處日本本州島的中心，至今人口接近 1,500 萬，在日本繼東京、大阪之後的第三大城市。京都距離東京 310.686 英里，距離大阪 31.0685 英里。京都盆地三面環山，分別為東山、北山、西山，南邊是平地，流淌在東部盆地的是鴨川，西部的是桂川，而南部的是宇治川，三條著名的河流橫穿京都的市中心。整個京都依山伴水，風景秀麗。由於受到中國的影響，最初在建設時仿照唐都長安建設，城北為皇城和宮城，城南為外郭城。京都自桓武天皇時期，從長岡京遷到平安京以後開始發展，直至日本戰國時代的應仁之亂，戰亂使得京都幾乎被燒毀殆盡，之後在織田信長和豐臣秀吉的保護以及重建之下又逐漸復興。特別是豐臣秀吉對都城進行了大規模的改造，對散落在各處的寺院進行建設，現在京都的都市中還能看到當時的遺跡，更由於政府及當地居民努力維護保存古蹟和維持城市故有風貌，讓當地充滿著中國唐朝時期古色古香氣息。

參、ICAS 2011 會議記要(會期自 2011 年 5 月 22 至 26 日):

一、舉行場地介紹

本會議於國立京都國際會館舉行，其位置坐落於京都市左京區岩倉大鷲町 422 番地，從京都車站搭地鐵烏丸線往北至最終站「國際會館」站下車全程約 19 分鐘，期間會中各項研討會、研究論文海報發表、新式分析儀器展示均於會中不

同場地進行。本會場曾於 1997 年 12 月 1 日至 11 日召開「防止地球暖化京都會議」。該會議通過具有法律約束力的文件《京都協議書》，是因應西元 2000 年以後全球氣候暖化及變遷之對策，限制各國溫室氣體排放量的具體數據。

二、本局發表論文簡介

學術論文發表分為「口頭發表」及「壁報發表」兩類，「壁報發表」自開幕日起連續 4 天，依排定之上、下午場次在會場內 ANNEX HALL 張貼，發表類別大致可分成二十多種，類別範圍非常廣泛，分別有「食品科學與分析」(Food Science and Analysis)、「分子光譜」(Molecular Spectroscopy)、「質譜」(Mass Spectrometry)、「X 光分析」(X-ray Analysis)、「感應系統」(Sensor Systems)、「粒子表面界面分析」(Particle/Surface and Interface Analysis)、「微粒子及界面分析」(Microparticle and Interface Analysis)、「微量及微流分析」(Micro-analysis and Microfluidics)、「奈米粒子及奈米材料」(Nanoparticles and Nanomaterials)、「環境分析」(Environmental Analysis)、「感應器」(Sensors)、「藥理科學」(Pharmaceutical Science) 及「生物分析」(Bioanalysis) …等多種學門分類，該廳亦設有廠商展示和日本茶道休息區。「口頭發表」連續 4 天在 11 個會議廳公開發表演講，發表總論文數量超過 1,200 篇。

本屆分析會議與會人數約 1,500 人，包含日本及各國生化、化學、食品及環工等專家均踴躍與會，可謂盛況空前。此次本局選派本處化學鑑識人員 2 名參加聯合國 IUPAC 國際分析會議之論文發表，其論文題目為「嗎啡與可待因等人體尿液代謝物來源鑑析研究」(Studies on Differentiation of the Origin of Urinary Morphine and Codeine by GC-IRMS)。前述論文展示期間，諸多外籍專家、學者對於本局相關研究成果饒富興趣，本局人員非但予以詳盡解說並能相互交流研究經驗，業令國際社會對於台灣在鑑識科學之研究成果，藉由本局此次之論文發表留下難以抹滅的印象。

與會期間，大會安排參訪 Shimadzu 及 Horiba 等二家儀器公司。Shimadzu 公司於 1875 年以製造 X 光機起家，現以製造分析儀器、臨床醫療檢驗儀器及航空產業零組件為主，目前該公司生產之 GPC-GCMS(凝膠滲透管柱-氣相層析質譜儀)在線前處理連接系統，將液相色譜和氣相質譜分析連結，對農產檢品之純化、濃縮至氣相質譜分析，均由儀器自動化一次完成，現大陸中國疾病預防控制中心、農業部蔬菜質檢中心、北京農業環境監測站等多個單位均使用該儀器進行分析檢測。

西元 1945 於京都大學就學的 Masao Horiba 在戰火中的京都設立了 Horiba 無線電實驗室進行核子物理學研究。1953 年成立 Horiba 測量儀器製造有限公司，目前已是國際上一個主要的分析檢測儀器和設備製造商。Horiba 製造的測量儀器廣泛應用於汽車、半導體、新興科技材料、能源、冶金、食品加工、環境監測、體外醫療診斷、半導體製造業、計量學及科學分析研究等領域。該公司所生產的引擎排放分析儀一直聞名於世界汽車產業界。Horiba 並致力於環境保護工作，將高超的分析技術應用於分析了解全球環境變遷及惡化等問題，因

此發展出大氣污染監測儀和酸雨檢測等設備，用於調查分析全世界關注的環境問題。Horiba 公司分別於 1993 年和 1996 年獲得 ISO9001 和 ISO14001 認證。現在，Horiba 已經發展成爲全球性企業，其年銷售額達到 7 億美元。

肆、參訪行程(2011 年 5 月 27 及 30 日)

本次行程參訪日本京都 FALCO biosystems Ltd. 之認證實驗室，由該公司社長福井崇史、副社長川又由一及課長籾本一滿等人接待。FALCO 現爲日本第 4 大醫療檢驗公司，總共設立 63 個營業部和 33 個實驗室，主要負責醫院、臨床及各研究部門各式檢體測試及檢驗，如生物化學分析、微生物定量分析及測定、體液（如血液和尿液）檢測、油脂新陳代謝檢測、血液中抗原和抗體的免疫反應檢測、傳染病、細菌及病毒檢測、免疫反應與過敏相關的測試、內分泌檢測... 等。

FALCO biosystems Ltd. 之認證實驗室，已進入半自動化，幾乎是 24 小時運作，由日本各地及國外運送至實驗室的檢體區分各種類別，由專人編號接收後進行檢驗，該公司自行研發各種符合工作進行的器械和分析儀器結合，工作人員只需簡單的編號及區分檢體上架，之後便由機器進行前處理及樣品上機，人員下班後檢驗仍可持續運作，因此才能應付全日本每日送進來的上千件檢品。現在該公司正向全自動化的目標邁進，另亦與研究單位合作發展染色體檢驗技術，提早檢出乳癌及卵巢癌之基因變異，將疾病預防工作提早至未發病前。

伍、心得與建議

一、本團發表論文內容概述

「嗎啡與可待因等人體尿液代謝物來源鑑析研究」(Studies on Differentiation of the Origin of Urinary Morphine and Codeine by GC-IRMS) 本國現行使用治療鎮咳、去痰之複方甘草合劑或藥錠，因含有鴉片製劑之成分，施用後經人體代謝，尿液中可能檢出鴉片類陽性反應，其檢出嗎啡及可待因濃度，與施用海洛因低劑量或施用海洛因代謝末期之檢出濃度值極爲相似，形成判讀鴉片類尿液檢驗之灰色地帶。

在實案中，海洛因施用者爲逃避法律刑責，常以因施用此類藥水或藥錠造成尿液呈鴉片類陽性反應，作爲脫罪說詞，造成院檢判定當事人是否有施用海洛因毒品之困擾。雖施用海洛因代謝初期，可自尿液中檢驗 6-乙醯嗎啡是否存在，作爲海洛因濫用者的一個特異性指標，惟 6-乙醯嗎啡半衰期過短，且易因尿液檢體儲存環境不佳而轉爲嗎啡，故多數尿液檢體均不易檢出 6-乙醯嗎啡，所以僅以 6-乙醯嗎啡作爲施用海洛因之研判，仍有不足。本局希以同位素比值質譜儀分析複方甘草合劑或藥錠內鴉片類製劑之穩定同位素比值，再與施用該藥水或藥錠後之尿液作穩定同位素分析之交叉比對，追溯當事人尿液中鴉片類代謝物之來源，釐清真相事實。本實驗收集不同製造商或批號之複方甘草合劑或錠劑計 5 項檢品，並徵得 6 位自願者（4 男、2 女），每日施用 3 次（甘草合劑 15 至 30mL/次或錠劑 5 至 10 錠/次），連續 3 天，尿液檢體收集時間爲每日上午 8 時、中午 12 時、下午 5 時及晚上 9 時，連續 4 天，之後探討複方甘草合劑或錠劑及尿液檢體中嗎啡、可待因 $\delta 13C$ 及 $\delta 15N$ 比值關係。

本研究在 $\delta 15N$ 比值方面，因嗎啡及可待因分子上均只有 1 個氮原子，其比值不易

偵測； δ^{13C} 比值方面，由於可待因經人體代謝成嗎啡，故尿液中嗎啡並非單一來源，測得之 δ^{13C} 數值變異大，二者均無法作為辨別依據。最後實驗結果證實，尿液中可待因具有專一來源性，可利用氣相層析同位素比值質譜儀以 δ^{13C} 比值追溯來源。研究中亦發現氣相層析同位素比值質譜儀對待測物之劑量需求較大，施用複方甘草合劑或錠劑後所排出之尿液需大量萃取濃縮，方可達到足以分析之劑量，惟尿液檢體基質複雜，易增加機器耗損及污染，亦使再現性不佳，未來需加強改善尿液萃取前處理方式以解決前述問題。

二、國外專家學者研究報告心得

(一) “The Discovery of Green Fluorescent Protein” 論文心得

本會開幕請到 2008 年諾貝爾化學獎得主下村脩教授，以綠色螢光蛋白 (green fluorescent protein, 簡稱 GFP) 之發現為題發表演說，此蛋白質由下村脩等人在 1962 年於維多利亞多管發光水母中發現。該基因所產生的蛋白質，在藍色波長範圍的光線激發下，會發出綠色螢光。之後被應用於細胞生物學與分子生物學領域中，作為一個報導基因 (reporter gene)，可作為生物探針，也可以轉殖到脊椎動物，用於印證某種假設實驗。下村脩教授由於好奇驅使其細心觀察水母發光原理，進而發現 GFP，這種鍥而不捨的精神是值得我們效法，如同今年 5 月份爆發的塑化劑風暴一樣，食品藥物管理局的技正觀察到圖譜中出現異常的波峰，經仔細追查，進而發現原來在我們生活中到處充斥著塑化劑。吾等也要以此為標竿，對於各種微小的事物都要抱持著「好奇心」、「大膽假設」及「細心求證」的精神實事求是，對任何案件均需小心謹慎，才能建立令人敬重的專業形象。

(二) “Determination of Toxic Metals by Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry in Opium Samples” 論文心得

此研究論文利用原子吸收光譜儀器分析不同來源的鴉片類產品中之重金屬種類及成分比例差異，用以區分來源產地，此分析和本科利用 GC-IRMS 分析尿液中藥品代謝物其同位素之差異有異曲同工之妙，經由此研究可以大致區分毒品產地係由金三角或是由南美洲生產，以了解毒品製造來源，若將其應用於甲基安非他命之製程分析其所含紅磷、碘及鈹金等分析，也許可了解製毒者化工原料的來源，為外勤查緝毒販同仁提供參考。

(三) “Segmental Analysis of A Single Strand of Human Hair by Liquid Chromatography/Linear Ion Trap-Orbitrap Hybrid Mass Spectrometry” 論文心得

本研究僅需 2 cm 或 0.2 mg 之頭髮檢體，經微量萃取磨碎技術和新型的液相層析質譜儀 (Linear Ion Trap-Orbitrap Hybrid Mass) 進行分析，檢驗結果 MDMA、愷他命及古柯代謝物 (苯甲醯基愛哥寧, Benzoyl ecgonine) 其最低定量濃度 (LOQ) 均可達到 50 pg/mg；安非他命、甲基安非他命、雙甲基安非他命、愷他命代謝物 (去甲基愷他命, Norketamine) 及古柯等亦可達到 100 pg/mg；MDA 可達 500 pg/mg，與現行毛髮檢驗技術相較，毛髮檢體的數量僅需原有的百分之一。在會場中，與本論文作者日本科學警察研究所主任研究官宣

□一博士針對微量萃取設備及頭髮取樣部位等問題請益，獲益匪淺。

三、心得與建議

- (一) 這次會議在會場展出各式各樣不同種類的海報論文，有食品科學、生物化學、感應系統、藥理科學及奈米科技包羅萬象，發現化學科技正快速的進步，很多的研究報告均走向更微小、更微量成分分析，因此儀器的靈敏度及再現性格外重要，未來鑑識也將走向更精準、精細、準確的方向，因此添構更新式的儀器將是一個重要的課題，也才能面對未來院檢機關及新興毒品的檢驗。現今科技日新月異無論國內外均強調科技辦案，除了人力素質的提昇之外，還必須要有靈敏度更高的新型儀器輔助，才能解決各式各樣案件，本次會議中可以看到很多廠商在鑑識科技上所推出新穎、靈敏之儀器，若能將這些儀器應用到鑑識工作上將大大提升鑑識工作效率及品質。
- (二) 參訪日本京都 FALCO biosystems Ltd. 認證實驗室，內部檢驗工作已走向精細分工、有效管理，軟體方面加強提昇鑑識人員專業素質，據聞該公司對於每一個檢驗人員每年受訓金額達到 5,000 美元，因為他們相信唯有高素質的人員才能發揮儀器百分之百的效能。硬體方面，該公司儀器大部份都經過他們自行設計更改，以符合檢驗的需求。此外相同的檢驗儀器至少都有 3 台以上，當某一機台出狀況時，才可以適時的頂替，於時限內完成檢驗報告。反觀本科現有的儀器雖尚可應付目前龐大檢驗工作，惟當儀器有突發狀況時，無足夠之替代機器是一個嚴重的問題，不但檢驗的時效將受影響，相對的檢驗的正確性也將受到質疑。此外，當需要研究開發新技術時，囿於一般案件的檢驗時效或擔心受到污染，在儀器使用上亦有所顧忌而躊躇。因此添購更新更靈敏的儀器將是刻不容緩的事情。除了硬體外，檢驗人員也相當重要，可說是儀器的靈魂，要發揮工作的迅速與確實，需要一套完整的教育訓練才能達成。
- (三) 參訪日本京都 FALCO biosystems Ltd. 認證實驗室後，吾等發現該公司於節能減碳工作上非常值得學習，他們有廢水淨化系統，將水資源做最有效的回收再運用。此外，並有太陽能發電系統，因此就算發生天災限電時，仍能如常運作。該公司於多年前就開始注重此問題，初期雖然在硬體設備建設上投資許多經費，但對於企業的形象、永續經營成本及對地球生態環境都非常有幫助。
- (四) 感謝法務部支持我們本次研習之旅，由於本次會議相隔五年才再次舉辦，有此機會盛逢其會，我們都更加把握學習。會議中把世界各地的科學專家、工程師、科技業者及學者聚在一起發表創新、先進的議題，與會人員和發表者相互討論研究結果並且廣泛地交換意見，藉此獲得更多知識及靈感。建請政府未來能繼續支持相關國外參訪研習計畫，和國際專家相互交流，提升本局鑑識科學方面競爭力，也讓國際看到我們在鑑識科學所做之努力及專業形象。

陸、照片 (24 幀)

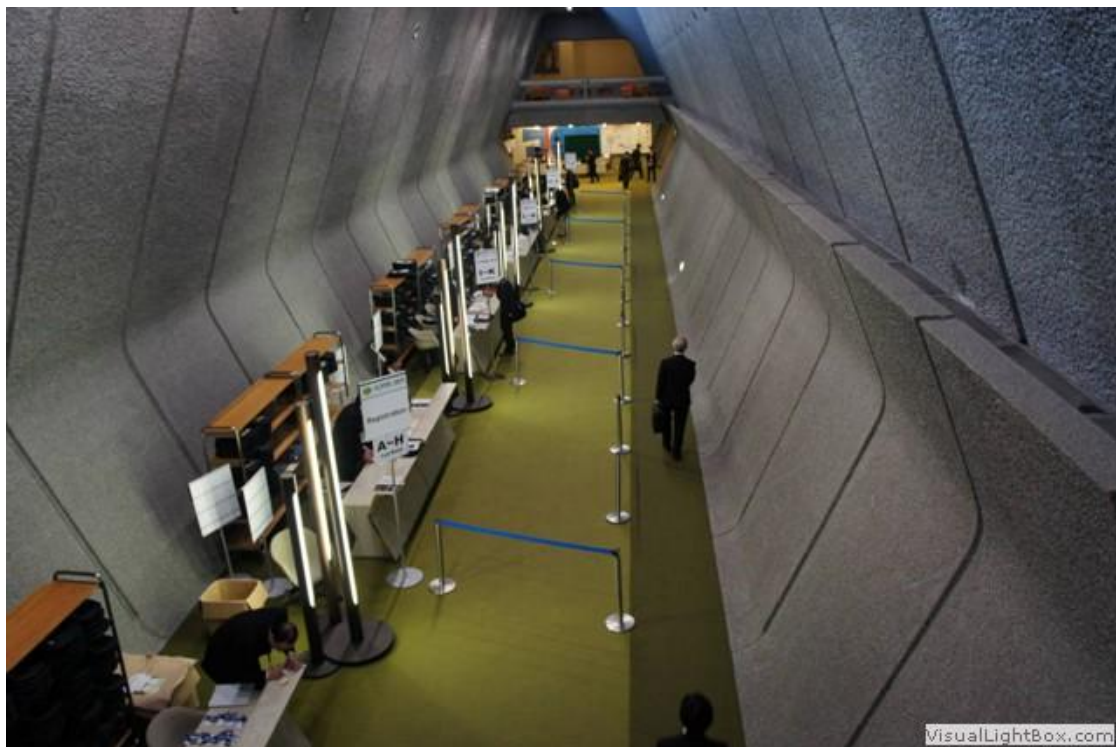
本次 ICAS 2011 會議假日本國立京都國際會館舉辦



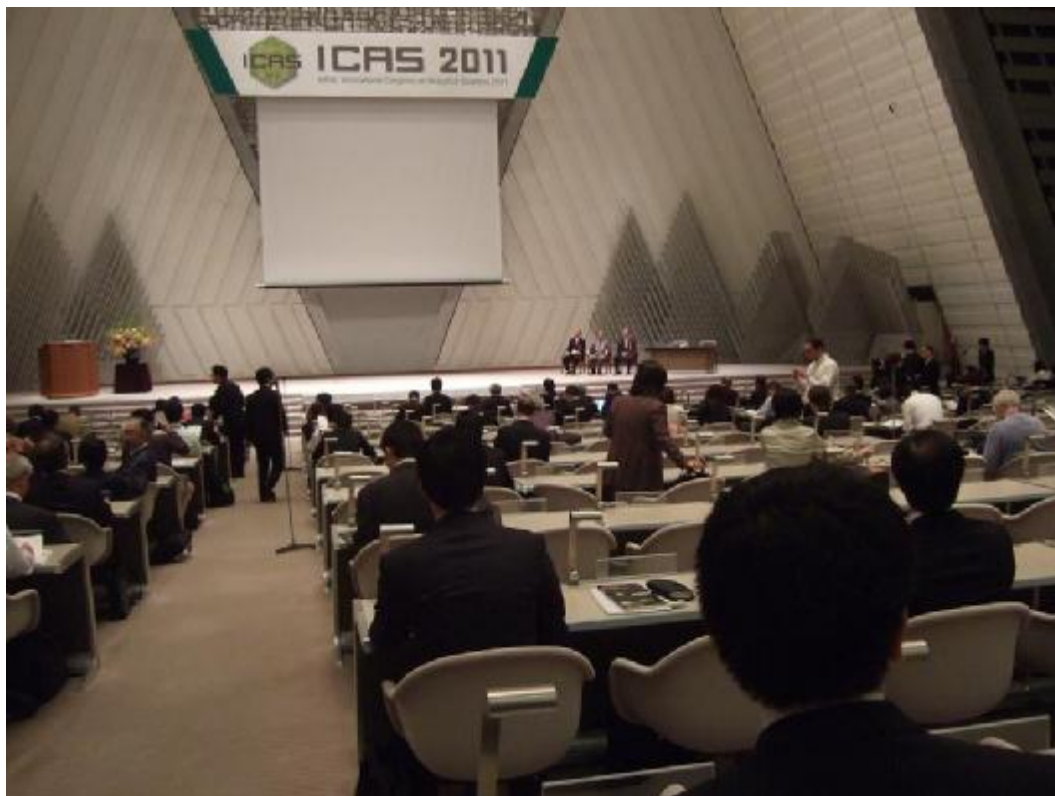
入口處大會牌示



大會報到區



大會開幕在 Main Hall 舉行



開幕演講由 2008 年諾貝爾化學獎得主下村脩教授主講



口頭報告會議室



赴日本刑事鑑識部門研習最新毒品鑑識技術心得報告----- 11 -/20

壁報張貼於會場內 Annex Hall I，門口張貼場地佈置圖



Annex Hall I 設有日本茶道休息區



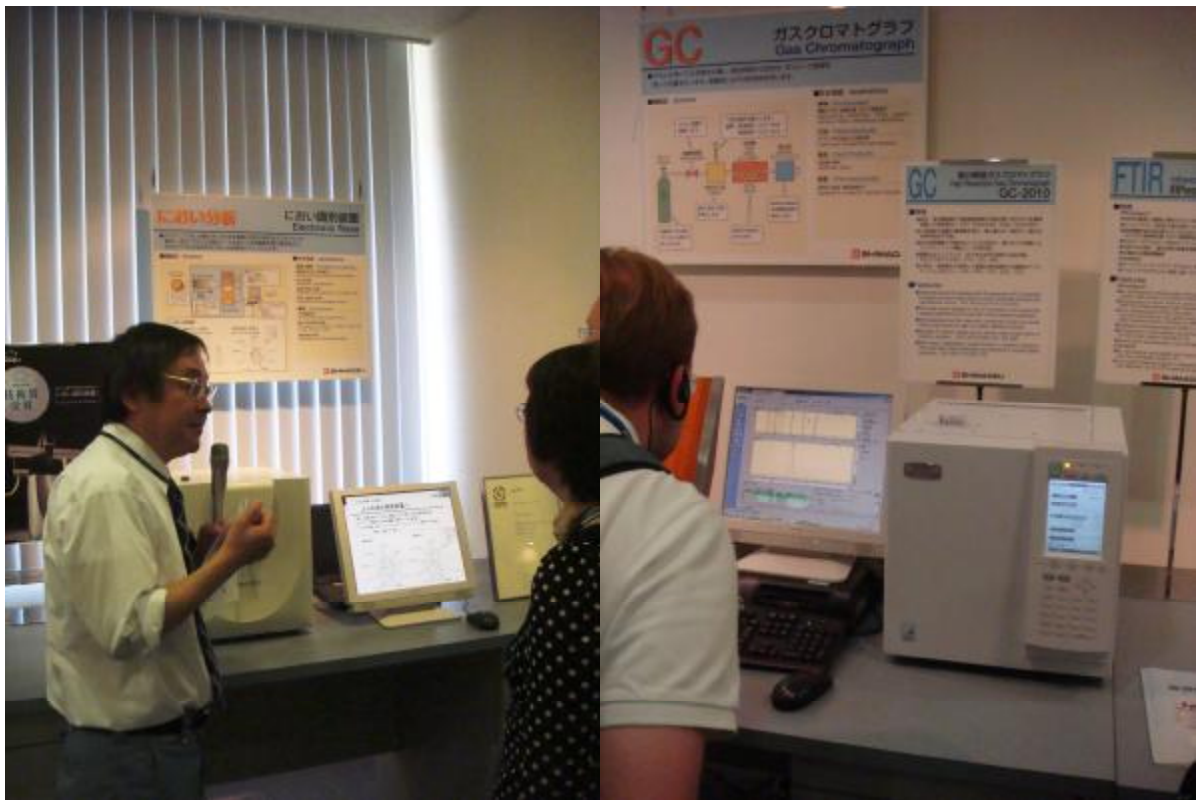
Annex Hall I 設有廠商儀器展示



會議期間安排參訪 Shimadzu 公司



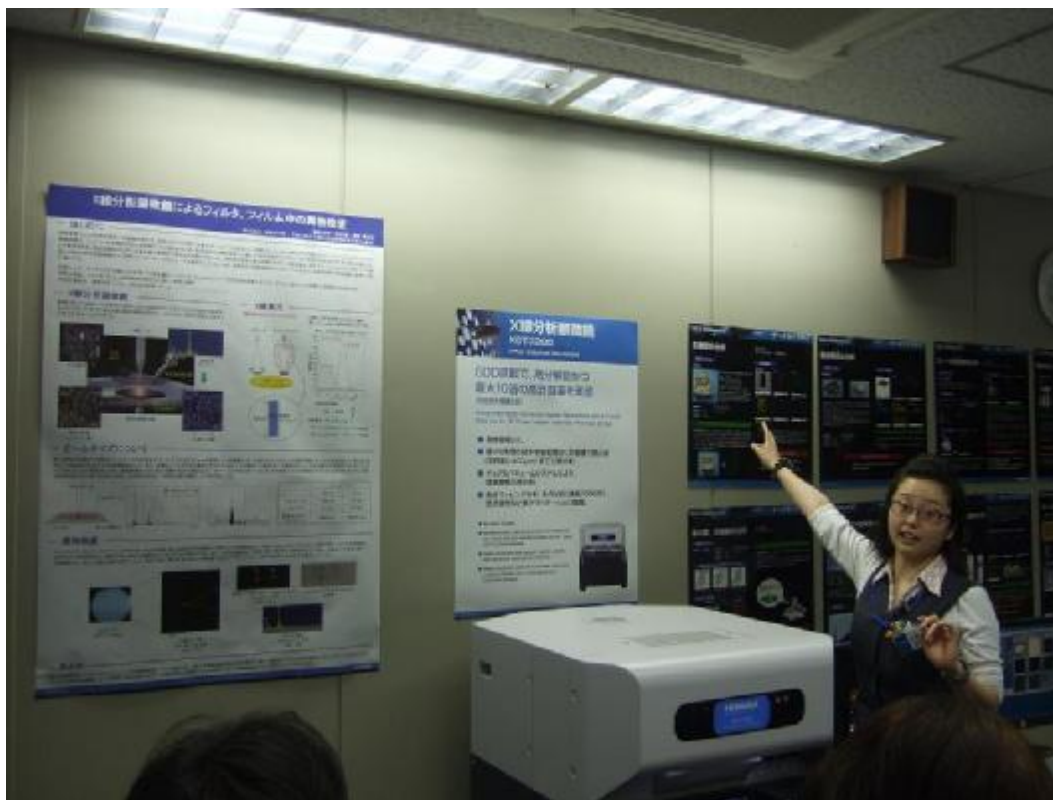
Shimadzu 公司人員介紹儀器



會議期間安排參訪 Hori ba 公司



Hori ba 公司人員介紹儀器



參訪日本京都 FALCO biosystems Ltd.



FALCO biosystems Ltd.實驗室認證證書



FALCO biosystems Ltd.認證實驗室檢品收件處，櫃檯上方設有錄影機



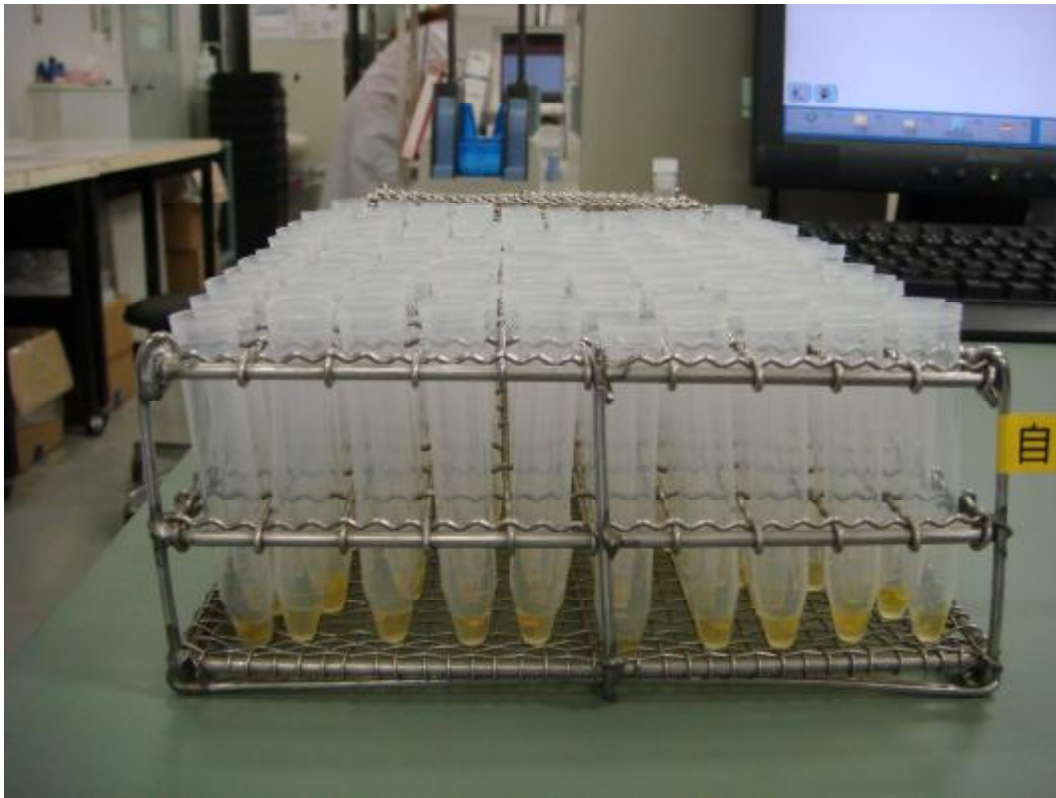
收件時拍照存證



自動化檢體取樣分裝，以便後續各項檢驗



檢品自動分裝於塑膠試管內



各類免疫試劑分類冷藏管理



免疫分析儀器 (1)



免疫分析儀器 (2)



免疫分析儀器 (3)



FALCO biosystems Ltd.公司人員檢驗流程解說

