

出國報告（出國類別：刑事鑑識種子教學研究人員出國培訓計畫）

赴美國研習鑑識制度及設施

服務機關：內政部中央警察大學

姓名職稱：陳用佛助理教授

出國地區：美國

出國期間：民國101年7月30日至101年8月24日

報告日期：民國101年11月24日

## 摘 要

藉由比較美國西岸與東岸兩大城市認證鑑識實驗室及參訪相關學術單位，蒐集鑑識實驗室制度、組織與分工、設施與實驗室認證等及學生教育訓練、研究所碩博士班課程等相關資料。此參訪經驗中之最新刑事鑑識技術經驗與觀念知能，彙整資料分享作為日後實驗室認證制度之制訂與授課內容與課程更新之參考，作為發展國內先進鑑識科技研究以及改進鑑識相關人才培育方式。期能與世界接軌並有效提升我國整體刑事鑑識水準與能力，以有效保障民眾之生命財產安全。

# 目 次

壹、赴美研習參訪之目的 .....	4
貳、研習過程 .....	5
一、    加州聖塔克拉拉郡鑑識實驗室 .....	6
二、    紐約市法醫室生物鑑識實驗室 .....	9
三、    紐約市警局鑑識實驗室 .....	14
四、    紐約市立大學約翰·傑刑事司法學院.....	17
五、    紐約市立大學亨特學院以及研究生學院.....	19
參、研習心得 .....	22
肆、結語與建議 .....	23

## 壹、赴美研習參訪之目的

本次赴美參訪之目的為藉由鑑識實驗室及相關學校之參訪，蒐集鑑識相關技術、實驗室制度、課程、設施與實驗室認證等相關資料，作為日後授課教材與發展先進鑑識科技研究之用。鑑識科學之發展與應用，在現今世界各國中應屬美國最具規模。美國刑事司法系統對於證據能力及證據力的要求都相當嚴格，從證物的採集、包裝、封緘、保存、移轉到證物的鑑定等，每個環節都是重點。此外面臨現階段我國鑑識人員編制飽和，如何確保最佳的鑑識人力，讓人員分配適才適所，建立機制淘汰不適任的鑑識人員，以維持鑑識科學的公正及司法正義的伸張。

## 貳、研習過程

原訂參訪之舊金山警察局鑑識實驗室，在透過聯邦以及教學單位等管道與其實驗室單位主管聯絡相關參訪事宜，仍然得不到回音下，因此無法成行。但後來由其他美國鑑識領域相關人員因為該鑑識實驗室人員涉嫌偷竊古柯鹼等毒品證物，造成該警局實驗室毒品分析實驗室被於 2010 年 3 月被關閉，因此該單位相關人員不便處理相關參訪事宜。該實驗室也在 2008 年發生 DNA 生物檢體在作業過程中發生樣品被調換事宜。這兩件嚴重的實驗室管理過失造成該實驗室許多過去處理的案件被重新調查，也讓 ASCLD/LAB 實驗室認證單位重新進行認證審查。舊金山警察局鑑識實驗室目前仍是通過 ASCLD/LAB 認證之犯罪實驗室 (<http://www.ascl-d-lab.org/cert/cert312.pdf>)，有效日期為 2015 年 2 月 25 日。而其通過認證部門為鑑識生物、微物鑑識、槍彈與工具痕跡以及文書鑑定部門。這讓我們知道以認證來確定一個實驗室的結果是否可信賴，並不一定符合實情因為認證有其審查的項目，而並不一定能夠真正把實驗室因為經費或個人極端行為所造成的影響列入。對於實驗室認證，我們可能也得多細看其細節，而非僅注重是否有通過的結果論。

## 一、加州聖塔克拉拉郡鑑識實驗室

在北加州聖塔克拉拉郡地區檢察官辦公室處理聖塔克拉拉郡，也被稱為「矽谷」，地區超過 170 萬的人民之執法需求。地區檢察官辦公室每年需處理超過 45,000 宗個案，該辦公室，擁有員工近 500 人，包括律師、調查員、鑑識人員、律師助理、文職人員以及義工。期中聖塔克拉拉縣地區檢察官辦公室犯罪實驗室是通過 ASCLD/LAB 國家認可的鑑識實驗室，服務於所有在聖塔克拉拉郡的刑事司法機構（包括聖荷西警察局）。該實驗室人員評估和分析證據、解釋結果、就犯罪現場的物證提供全面性的專家證詞，也協助提供其他執法單位技術援助和專業人員訓練。服務提供的主要分析管制藥品分析、槍械/工具痕跡、生物鑑識（DNA）、法醫毒物學，潛伏指紋顯現處理，文書鑑定，微量物證及電腦犯罪。該實驗室擁有超過 50 位的鑑識科學人員、技術人員以及其他支援人員，每年檢驗成千上萬的證據。該實驗室通過認證的項目包括生物鑑識、槍械/工具痕跡、微量物證、文書鑑定，管制藥品以及法醫毒物學等領域。



圖一、聖塔克拉拉縣地區檢察官辦公室鑑識實驗室外觀。



圖二、該實驗室鑑識人員因槍彈鑑識破獲大規模組織犯罪，因此加州參議員 Don Perata 特別致贈一把手工打造象牙把手的左輪手槍供該實驗室槍彈鑑識人員珍藏以示表揚與感謝。

聖塔克拉拉縣地區檢察官辦公室鑑識實驗室是一小而美但是小而新的實驗室。雖然鑑識人員人數不多，但其接受訓練之專業程度以及寬敞的空間規劃非常合乎微物實驗室所需處理樣品的複雜程度。因為其 DNA 與管制藥品/法醫毒物毒物實驗室通過認證的緣故，不開放參觀，因此筆者於其微量物證實驗室停留較長的時間。



圖二、該實驗室微物鑑定實驗室的空間與儀器裝置

筆者在參觀過程巧遇十多年未碰面的碩士班學長以及學弟妹於該實驗室服務，也因此發現在西岸的微量物證分析部份仍嫌不足，雖然有設備但是人力方面仍需要多發展。該實驗室目前僅有一位接受合格訓練的微量物證分析人員服務 170 萬人所有微量物證相關案件。總體而言，聖塔克拉拉縣地區檢察官辦公室鑑識實驗室是個非常有活力且具機動性的實驗室，其人員素質也高且極具經驗。參訪過程中也得知他們也非常歡迎我國鑑識人員長時間（數個月）於該單位實習以及進行研究交流，以利鑑識科學之發展。另外，該實驗室成員主要不直接參與現場證物採集，而是由警察或其他執法機構將證物送交該實驗室。

## 二、紐約市法醫室生物鑑識實驗室

紐約市法醫室 (Office of Chief Medical Examiner, OCME) 根據 1915 年法案的紐約州議會成立於 1918 年。此外，身為全美的第一個法醫室，紐約市法醫室於 1918 年成立的第一個毒理學實驗室，並於 1938 年於曼哈頓貝爾維尤醫院建立第一個血清學實驗室。在 1933 年，紐約大學成立了第一個法醫學系。自該日起，紐約的法醫師都可任教於紐約大學的法醫學系。紐約市法醫室的行政辦公室在 1918~1934 年位於市政大廈，之後搬到值得街 125 號街並使用至 1960 年。屍體解剖於貝爾維尤醫院和其他市級醫院進行。在 1960 年，法醫室總部設在第一大道 520 號 (東北第一大道和 30 街的拐角處) 的一座六層樓大廈，毗鄰紐約大學醫學中心。1968 年紐約大學法醫學研究所被建立，並於 1977 以已故的首席法醫師 Milton Helpem 命名該研究所。紐約大學法醫學研究所由紐約市法醫室、紐約大學醫學院與紐約大學牙醫學院。法醫室總部包含行政辦公室、太平間、遺體解剖室、X 光機攝影設施，以法醫毒物學及組織學實驗室。2007 年 2 月起紐約市法醫室 DNA 實驗室位於東 26 街 421 號的新大樓落成。該新大樓包括生物鑑識實驗室、行政單位以及證物檢視與儲存空間，包括一個可讓法醫檢視車輛內外相關物證之的車庫。



圖三、紐約市法醫室生物鑑識實驗室外觀。

因為紐約曾遭受 911 恐怖攻擊，對於實驗室內部設備以及實驗室人員等，皆禁止拍照與攝影。該實驗室係於 2007 年 2 月 12 日重新建址於紐約市曼哈頓區，總建坪約 360000 平方英尺(約 10000 坪)共 15 層樓，其中 5 樓至 8 樓為 DNA 實驗室外，其餘就是公共區域及辦公室，在設計整棟大樓約可容納 600 名實驗室人員，但礙於經費以及人員被挖角至其他執法機構或私人實驗室，該實驗室現在僅約 110 名技術人員。

紐約市法醫室生物鑑識實驗室的宗旨為「Science Serving Justice」，意指「為正義服務的科學」。該實驗室目前將 DNA 分為一般 DNA 分析以及微量 DNA (Low Copy Number, LCN) 分析技術。LCNDNA 係指即使是碰觸過的部分，也可以透過棉棒轉移萃取 DNA 分析。在現場常常遇到嫌犯碰觸過某個地方，但因為指紋特徵點不足無法比對出身分，如果有 DNA 微量分析技術，可以在採集指紋後，再以棉棒送至實驗室分析，就能增加車禍與竊盜案件找到犯嫌的機率。



圖四、紐約市法醫室生物鑑識實驗室宗旨。

該棟大樓全面實施門禁管制，內部人員均須透過磁卡方可出入，訪客則是於大廳登記後，並由內部人員帶領下才能進入，此外，實驗室內部均設有權限設定，內部人員視其負責之工作，僅能進入特定實驗室，即使主管級人員也是如此，這樣做能避免證物與人員的交叉污染。根據實驗室品保品管主任表示，DNA 分析的靈敏度高到曾經發生在三條街以外紐約市法醫室另一個辦公室處理文書工作的雇員，其 DNA 在實驗室中被檢驗出來，是因為重新包裝證物的關係，該雇員之 DNA 留在重新包裝的證物袋上。而該名雇員已經 3 個禮拜沒到 DNA 實驗室大樓洽公了，DNA 分析有多靈敏，避免證物污染有多重要，而為何他們要讓人員進入實際作業實驗室時，一定要請我們將 DNA 樣品留在資料庫裡面（包括訪客、儀器維修、送貨人員）的必要性由此可見。這希望給我們多一點尊重專業而非將實驗室當成旅遊景點的心態，進行調整。

紐約市法醫 DNA 實驗室設備相當齊全，且數量充足，最多可同時進行上百件案件的 DNA 分析。於進入各實驗室前，都有個小房間供技術人員做簡單清洗及防護裝備的穿著。第 5 樓至 8 樓格局相仿，大致上可由電梯作為分割，電梯一側為人員的辦公室，另一側則為實驗室。第 5 樓為證物收件處及證物前處理，證物送至該處後會依序分案給處理人員，負責人員領取證物後即開始初步檢視，他們的任務就是找出證物上可能遺留的 DNA 跡證，如：床單上的體液、毛髮等，並做體液的初步試驗，如：精液、唾液及血液等，將跡證採集下來後，透過特殊運送電梯，將證物送往 6 樓及 7 樓，進行 DNA 定量分析。值得一提的是，該實驗室證物前處理人員的工作僅到此為止，後續 DNA 定量分析是由專責人員負責，待進一步結果出來後，再進行鑑定報告的繕打及後續行政作業，原則上案件的辦理是由證物前處理人員負責，日後如需上法庭交互詰問，也是由他們出庭，除非法官另有要求。第 6 樓設有骨骼 DNA 萃取實驗室、品質管理部門微量/粒腺體 DNA 前處理室，DNA 的萃取、定量及 PCR 前處理皆在此進行。品質管理部門則負責試劑調配及人員的能力測試。骨骼 DNA 萃取實驗室則有專責小組負責，負責協尋失蹤人口，2001 年 911 事件受難人的身分辨識作業，到目前都仍然還持續進行。第 7 樓設有 DNA 後處理室，PCR 定量、STR 定序分析皆在此進行，另設有分子基因實驗室(Molecular Genetics Laboratory)、雷射捕捉微剖析室(Laser Capture Microdissection Room)及基因顯性室(Gene Expression Room)。分子基因實驗室(Molecular Genetics Laboratory)進行分子基因分析，用來分析可能的死亡原因；雷射捕捉微剖析室(Laser Capture Microdissection Room)及基因顯性室(Gene Expression Room)，則是進行 DNA 技術研發及病理研究。第 8 樓整層為教學及研發所用，設有教室、整套 DNA 萃取分析實驗室及研發部門，目的在於訓練新進人員及研發 DNA 分析技術。該棟大樓於緊急危難或停電時，第 8 樓實驗室有獨立的發電機，且係有整套 DNA 定量定性儀器，所以仍然可進行 DNA 分析。

根據該實驗室助理主任表示，不是每位通過他們面試錄取的鑑識人員，都適於從事鑑識工作，因此他們有訂定嚴格的標準在認證 American Society of Crime Laboratory Directors Laboratory Accreditation Board (ASCLD/LAB)以外，對於實驗室進行 DNA 分析的成員有著以下的要求：**必須修過完整大學部的生物化學、基因學以及分子生物學並且通過該課程最低授與學分門檻，此外需要通過長達 8 個月至 1 年的適用訓練期，在通過期間每一個內部考試要求後，才能處理實際案件。**這裡所指的考試不單指筆試，還包括口試以及實驗操作能力。如果在這過程中無法順利通過適用，業就是說無法滿足其內部對於考試的要求且經過每次不通過的紀錄後，最終將會有解雇的結果。這部份可以給國內鑑識單位參考，訂定嚴格的考核機制，別讓些有背景又不符合專業能力需求的人力從事鑑識工作，影響警察專業人力分配。鑑識人員專業第一，且需要適才適所的分配。

### 三、紐約市警局鑑識實驗室

紐約市警察局（New York City Police Department，簡稱 NYPD）成立於 1845 年，是目前美國最大的警察局，負責紐約市五個區(曼哈頓區、皇后區、布魯克林區、布朗克斯區、史泰登島區等五個區)的警力部署及案件調查。它也是美國歷史最悠久的警察局。紐約市警察局的鑑識實驗室屬於鑑識調查科(Forensic Investigation Division，FID)。紐約市警察局鑑識實驗室是美國最大的市級犯罪實驗室，該實驗室包括鑑識人員、警職人員、約聘人員等共計約 300 人，保障大紐約區 2 千 2 百多萬人的生命財產安全。

紐約市警察局犯罪實驗室於 2007 年由美國犯罪實驗室主任/實驗室認可委員會（ASCLD/LAB）認證評鑑收到了近乎完美的評分。根據犯罪實驗室的新的和更嚴格的認證標準涵蓋的標準，紐約市警察局犯罪實驗室測試滿意度高達 98.4%（391/397）。紐約市警察局犯罪實驗室接受認證評鑑項目包括濫用藥物、毒物分析、微量物證分析（油漆，玻璃，頭髮，爆炸物），槍彈分析，潛伏指紋處理，問題文書。測試 397 標準所涵蓋的具體種類包括安全，質量保證，人員編制，檔案管理，實驗室設備，文件控制，和證據儲存等。

鑑識調查科管轄五個單位分述如下：

**拆彈小組(Bomb Squad)：**該組之任務係針對可疑爆炸裝置，危險化學品和煙火爆竹等物進行拆解移除。

**鑑識實驗室(Police Laboratory)：**

包括毛髮與纖維組、微物鑑識組、麻醉藥物組、文書鑑定組。因為安全以及內部管理要求，本次參訪透過移民署駐紐約蘇秘書發文至紐約市警局第一副局長辦公室同意後才能參觀。當筆者依照該局指定時間抵達鑑識實驗室時，其負責接待的警佐後來發現是我研究所的學妹沒有給我說明理由的讓我等候在接待處了接近半個小時。以後如果有參訪機會，會向外交單位反映並請其協助釐清原因。以筆者研究所學校與該實

驗室密切的關係，如同中央警察大學鑑識科學系於全國之鑑識單位一般，安排參訪等方面應該相當順利。但因為該實驗室管理階層人員異動，因此關係不再。對於未來參訪以及交流的規劃，我們需要詳細掌握。筆者參訪時由一位剛接受完訓練之初級鑑識人員擔任介紹，而對於筆者提出的一些問題仍然無法正確的回答，但經過向長官請示後能解答疑惑，可見其人員訓練之專業度上，以及對於參訪人員接待的細緻程度上，有些落差，值得我們借鏡。該實驗室有全美最大編制及最專業人力的頭髮與纖維組，對於毛髮纖維證物進行分析。該組甚至比紐約市法醫室 DNA 實驗室先一步拿到受害者衣褲等現場證物，因為經過 DNA 處理過程中，毛髮與纖維可能會遺失，而其相關位置等也扮演了重要的角色。而在於紐約多元化的人種中，進行毛髮分析，可協助分析可能涉嫌人，並縮小案件調查範圍。國內對於微量物證如纖維、毛髮、玻璃、土壤、油漆、射擊殘跡及部分濫用藥物最容易被犯罪者所忽略的證物的應用還有更多的發展。特別是在微量物證的價值在於連結人與物、人與現場、物與物之間的關連性上。

**彈道組 (Ballistics Unit)**：科學調查和武器彈道的證據，協助調查和起訴，驗證可操作性槍枝、法庭提供專家證言。槍彈鑑識人員比對同一現場採得之多顆彈頭以研判涉案槍枝數目，比對不同現場採得彈頭以研判不同刑案之關聯性，比對涉案槍枝試射彈頭和現場彈頭以確認射擊槍枝。

**潛伏指紋組 (Latent Print Unit)**：該組專責發現潛伏指紋識別犯罪嫌疑人，以協助調查和鑑定。存留在刑案現場潛伏指紋之型態，一般可分為三類：明顯紋、成型紋與潛伏紋。明顯紋及成型紋由於肉眼即可明視，因此通常以照相機拍攝即可獲得影像作進一步之分析比對。該組內各項先進處理潛伏指紋設備一應俱全，包括粉末處理排煙櫃、化學試劑處理排煙櫃、氰丙烯酸酯法煙燻櫃、實驗邊桌及旋吊櫃。

**現場勘察隊 (Crime Scene Unit)**：收集和分析犯罪現場獲得的證據、法庭提供專家證言。總共有 40 名警探以及警職人員服務該單位負責全紐約市所有重大案件現場勘察採證工作，例如命案、槍擊案及社會矚目等案件，其餘案件例如住宅、汽車竊盜案件均由轄區制服員警自行採證處理，而制服員警則由該大隊定期負責辦理採證訓練講習，因為

紐約市案件太多，必須依案件大小分層級處理。CSU 每天 24 小時有 3 小隊輪班，每小隊負責 8 小時內所有案件之現場勘察採證，現場勘察人員在單位內待命，一有案件通報進來，待命人員初步了解案情後，立即整裝出發。一般而言每小隊編制 2 人，一人照相兼指揮，另一人紀錄現場狀況並測繪現場圖，並對相關跡證現場處理或攜回實驗室作進一步之處置。與他們交流後發現國內的制度比較類適於 FBI 現場勘查人員之分工形成 6 至 8 人的團隊，各自分工各司其職的方式。

有鑑於重大刑案(如命案、強盜案等)之案類，由於牽涉刑期較重，往往當事人會持續上訴，案件訴訟期間可能長達四、五年，所以案發當時相關刑案現場之書面資料、包括現場照片、現場圖、勘察報告、偵訊筆錄等書類資料必須有系統地加以規劃儲存，俾利日後出庭作證交互詰問時可立即調閱。該機構內之刑案現場勘察資料庫整合系統，可將每個案件之相關資料分類儲存，透過網路系統設定密碼可線上傳送或調閱檔案，也就是雲端系統的概念。

#### 四、紐約市立大學約翰·傑刑事司法學院

約翰·傑刑事司法學院成立於 1964 年，最初叫警察科學學院（College of Police Science, COPS）並於東 20 街的警察學院內上課。之後，學校擴大並增加很多文理學院課程學科，並更名為約翰傑伊刑事司法學院。1988 年，約翰·傑學院搬到到現在的位置（前身為查爾斯奈德的设计德威特克林頓高級學校）。約翰·傑，是終審法院首席法官在美國最高法院和美國的開國元勳之一。約翰·傑是一個土生土長的紐約市長和紐約州州長。約翰·傑刑事司法學院位於曼哈頓中城，是屬於紐約市立大學之其中一個分校。也是唯一在美國與刑事司法和鑑識科學之重點學校。該學院提供在鑑識科學和法醫心理學上的學術地位與成就居於全美領先地位。該校目前大約有 1,000 名教師、14,000 位大學部及 2,000 位研究所學生。因為該學院位於紐約市，有許多地方以及聯邦執法單位所在，由於其地緣性以及課程專業程度，因此其刑事司法課程在全美非常受到重視。該學院也是少數國家能提供鑑識專業由大學部、碩士班一直到博士班的學校。約翰·傑的新大樓，也成為約翰·傑之塔位於第 11 大道之間 W58th 和 W59th 街道於，2012/2013 秋季學期開幕。這 62 萬平方英尺的大樓，13 層的高的建築包括了 56 個最先進的教室、新的網絡、電腦室以及最新的科學設施、應急管理和進階模擬實驗室、模擬法庭、會議室、展覽畫廊、個劇場、餐飲設施和許多其他的教育和管理功能，在 100% 無線網路可使用的環境。除了高樓外這個新校園也提供了 60,000 平方英尺的草坪公園，同時世界貿易中心紀念雕塑將被安裝在這個校園裡來紀念該校於 2001 年 9 月 11 日中犧牲寶貴生命的 60 名的在學學生以及畢業校友。該學院與警政工作相關的學士學科如下：應用於刑事司法和公共管理電腦資訊(Computer Information Systems in Criminal Justice and Public Administration)、刑事司法(Criminal Justice)、刑事司法管理和規劃(Criminal Justice Administration and Planning)、犯罪學(Criminology)、消防科學(Fire Science)、消防及緊急服務(Fire and Emergency Service)、鑑識心理學(Forensic Psychology)、鑑識科學(Forensic Science)、司法學(Justice Studies)、警政學(Police Studies)。



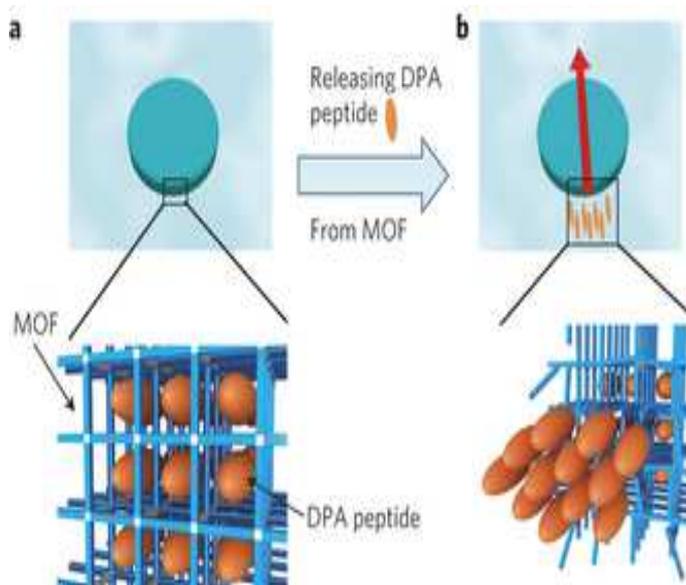
圖五、約翰·傑之塔。

其次碩士學位除了鑑識科學碩士外，尚有刑事司法碩士(Criminal Justice)、鑑識心理學碩士(Forensic Psychology)，博士學位(Ph.D.)則有刑事司法博士(Criminal Justice)及鑑識心理學博士(Forensic Psychology)，可提供全國有興趣前往刑事司法相關領域繼續深造的先進參考。最值得說明的是在於鑑識科學學程中有兩門課程 Criminalistics 以及 Advanced Instrumental Analysis，各科目為一學年課程，分上下學期 6 學分。求學期間一學期我們只能修 Criminalistics 或 Advanced Instrumental Analysis 一門必修，外加一門選修課成，這學期課就滿了。為何如此？這三學分的課程包含了兩個小時的課堂上課，以及 8~12 小時的實驗課程。一個禮拜就需要最少 10 小時在修這門課程，如果再加上實驗報告整理及準備時間等，至少 20 小時在這門課程上。這也是為何該校的鑑識科學學位非常不好獲得，因為花兩年時間才能修完 24 學分，再加上論文的實驗時間，因此該校鑑識科學碩士學位的獲取率不高。一般而言大約在 20% 左右。此次參訪筆者才得知之前碩士論文指導教授 Dr. Anthony Carpi 2011 年榮獲美國傑出科學獎，由美國總統歐巴馬召見。目前 Dr. Carpi 也擔任約翰·傑學院之學術副校長，他也表示非常歡迎我國的鑑識科學人員到該校進行學術交流訪問事宜，他們也鼓勵長期學術研究的交流互訪。

## 五、紐約市立大學亨特學院以及研究生學院

亨特學院，成立於 1870 年，是屬於紐約市立大學其中一個校區，位於曼哈頓上東城之一。亨特學院提供了一百多個研究領域的大學部和研究所課程，其多樣性和卓越的學術聲譽為全美所公認。亨特學院下有六個學院：藝術與科學學院、學校教育、羅斯福公共政策研究所、健康科學學院、護理學院以及社會工作學院。今天，亨特學院是一所綜合性教學和研究機構。亨特招收超過 20,000 名學生，其中近 5000 人為研究所學生，該校最受歡迎的是教育和社會工作課程。

在這一所原本為女子學院的學校，科學研究成果原本不會和一級研究大學如哈佛大學、麻省理工等相提並論。實驗室卻是超過一般學術界的想像。但筆者本次參訪的 Dr. Hiroshi Matsui 實驗室在奈米科技上的研究成果顛覆了這個情形。他發表了將 peptide 裡面的能量釋放出來成為奈米機器的動能研究成果 (“New Autonomous Motors of Metal-Organic Framework (MOF) Powered by Reorganization of Self-Assembled Peptides at interfaces”, Y. Ikezoe, G. Washino, T. Uemura, S. Kitagawa, H. Matsui, *Nature Mater.*, (2012).)。這篇學術論文的價值，以非常重視期刊影響指數的國內學術界的標準而言，是相當傑出的。該期刊之影響指數 Impact Factor >36。是指該期刊一篇學術論文，平均為 36 篇以上的其他 SCI 等級期刊所採用。Dr. Matsui 對於學術的熱忱以及認真，著實令人敬佩，也希望鼓勵國內鑑識學術界的研究在不久的將來，也有如此高標準的研究水準產出。



圖五、Dr. Hiroshi Matsui 發表於 *Nature Material* 關於將 peptide 裡面的能量釋放出來成為奈米機器的動能研究成果。

於亨特學院，筆者另外參訪了 Dr. Joseph Dannenberg 的有機物理化學實驗室，與實驗室博士後研究員討論。該實驗室對於光譜以及氫鍵的定義相關研究有非常重要的成就。Dr. Dannenberg 形成一個國際團隊，於國際純粹與應用化學聯合會（International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC）重新定義了「氫鍵」的定義。之後將會改寫所有教科書裡面氫鍵的定義。相對於 Dr. Matsui 在材料科學上的研究，Dr. Dannenberg 在化學基礎理論上的投入，採用平價的個人電腦進行串連，來得到比一般高速電腦更快速的結果，來判斷分子間的作用力以及蛋白質結構，以及奈米管形成的機制探討與形狀控制，值得我們學習效法。在鑑識科學上，也有很多的理論需要再次檢視或重新定義。基礎簡單的概念不是索然無趣，而是一切應用變化的基礎。



圖五、Dr. Joseph Dannenberg 研究團隊實驗室（圖中為兩位博士後研究員）。

紐約市立大學（CUNY）研究生學院負責 4600 名學生，33 個博士學位課程，7 個碩士課程，30 個研究中心和研究機構的研究生教育，先進的科學研究研和公共課程。來自紐約市立大學的 11 個高級學院和紐約市的文化和科學機構成員超過 1800 支援中心 150 名編制內的教師。自 1999 年以來一直位在曼哈頓中城第五大道 365 號的 9 層樓地標型建築，就是研究生學院的校園。以前該建築為奧特曼百貨建築，之後重新設計。由於在研究生中心以博士班學生為主的情形下，課程採取在紐約市立大學研究生中心和紐約市立大學其他校區共同舉行。在大多數情況下，在社會科學，人文科學，數學和科學課程的課程，在沒有實驗室的研究生中心授課。要求進行實驗之科學課程，包括臨床博士學位課程、商業課程、刑事司法、工程、社會福利，在紐約市立大學不同校區所進行授課。自 1965 年以來，超過 1 萬學生獲得研究生中心所頒發之博士學位。紐約市立大學鑑識科學博士學位之設計，該校目前隸屬於刑事司法博士班之鑑識科學組（Ph.D. in Criminal Justice with Forensic Science Concentration），該學位自從 1985 年創立至今，總共有 7 為學生獲得該博士學位，平均修業年限 12 年以上。每次總有許多入抱怨鑑識科學研究所博士班學位不易取得，與紐約市立大學相較，本所畢業門檻即要求已經非常合理。

### 叁、研習心得

本次赴美參訪能夠順利成行完成任務，除了要感謝內政部張專員與本校(中央警察大學)之各位長官在緊湊的行政作業時間大力支持之外，移民署駐紐約聯絡官蘇秘書協助安排紐約市警察局鑑識實驗室參訪事宜，用佛在此獻上由衷感謝之意。本次參訪之心得詳列如下：

- 1.國內鑑識實驗室之對於微量物證(特別在於竊盜以及車禍案件)的分析需要投入更多的人力物力財力來推動，才能在無法取得具有決定性DNA證物分析結果時能夠提供有效的偵察方向。DNA以及指紋並不是所有證物，其他許多證物之重要性，仍不能被忽視。如車禍案件中酒駕駕駛辯稱自己為前或後座乘客，但如發現其衣物纖維等微量物證於駕駛座內裝或有纖維之摩擦轉移痕跡，則其為真正駕駛者的機率將更高。
2. 紐約市警察局DNA資料庫建立後，其可以與紐約州內，其他州乃至於全美國由FBI統一管理的DNA資料庫互相交叉比對，可以協助許多冷案的調查。讓冷案起死回生，使得公理和正義能被伸張。
- 3.美國各市郡州的鑑識人員皆獨立招募，且有分警職與不具警職身份者。個人以為無論是哪一種制度，其皆定位於同一個起跑點上，只要能夠通過其單位的審核標準，就能夠從事鑑識工作。並且其人員淘汰機制能嚴格且通盤的執行，希望能將這些制度應用於國內讓鑑識人員在法庭的專業度能夠更具說服力。
- 4.出國參訪事宜，宜由中央統一規劃參訪計畫，避免旅遊式(只前往大都市)或是朝聖式(只前往有著名鑑識科學專家的實驗室參訪)的參訪規劃。宜以專業背景，由國家級鑑識中心對於鑑識相關熱門話題如竊盜案件、車禍案件、殺人案件、重大有價證券或商品(酒類等)案件，選則適當實驗室派員進行長期如一個月以上的短期研究。才能真的將國外經驗有效的帶回國內。本次參訪後約翰·傑刑事司法學院以及聖塔克拉拉郡鑑識實驗室都非常歡迎我們進行長期的研究合作。

## 肆、結語與建議

最近美國麻州爆出鑑識檢驗人員假造毒品檢驗報告醜聞，這不但引致平反錯誤判罪的要求，也曝露美國司法體系鑑識檢驗工作負荷超量的嚴重問題。此事件讓全美目光焦點集中到犯罪證據鑑識工作，引發對政府未對從業人員善盡監管的高度質疑。這也許和有些州對於鑑識實驗室的經費不足等有關係。是的，鑑識科學實驗室是燒錢燒油也燒電的單位。是的，我們也不能節能減碳，因為如此下來我們將無法找尋真相並為司法正義而服務！

美國國家科學院委員會（National Academy of Sciences）2009年所提出的報告，發現在鑑識科學實驗室所進行的工作有許多嚴重的問題。這些問題包括：刑事鑑定實驗室工作量太大；調查員和技術人員訓練不足；缺乏監督。包括指紋、咬痕、撬桿所留下的條紋和凹痕，或是槍械擊發機制的分析，並不是基於嚴密而且經過同儕評論的研究，甚至根本從來不曾被科學嚴格地驗證過，但是這部分的準確度以及正確度正在嚴格的接受挑戰。特別是2004年馬德里爆炸案後FBI因為爆炸現場的指紋，與指紋資料庫的比對結果的錯誤的逮捕以及起訴一位無辜的平民。此後鑑識科學的有效性開始被質疑，其權威性也漸漸消失。雖然法官檢察官還有律師還是相信鑑識科學，但是其問號漸漸開始多起來。

約翰·傑刑事司法學院科學系系主任 Dr. Lawrence Kobilinsky 表示鑑識方面有太多的領域需要被改進。有一些科學家正在努力進行相關的研究以改善這個領域的現況。他們研究人類的決策模式來改善軟體，如此一來便可以改善鑑識科學最重要的部份，也就是辨識和比較模式的能力。此外也有許多鑑識的研究因為科技以及技術的進步而改進。DNA 被當作證據來分析有相當的優勢。因為 DNA 特別的構造，所以能夠被數位化。所以科學家們能夠同意多少程度的 DNA 差異，可以由電腦計算出相對的機率。可

是指紋就複雜多了，有很多不一樣的方式可以選擇當作特徵並且進行比對，一個模糊的指紋可能只有幾個紋路或點可以用來作比對，可是一個清晰而完整的指紋卻有非常多可供比對的特徵。還有其他的狀況都會影響指紋，例如發現指紋的材質是什麼，以及指紋按壓的壓力大小。那這些證物是否能以這些分析方式將其結果最完整的呈現呢？

美國自 1923 年便有所謂之 Frye 準則，其內容為「新型證據所依據之理論及技術必須在其所屬之專門領域中已經獲得一般性的承認，以作為其證據容許性之要件。」而 1993 年又有所謂之 Daubert 準則，其內容為：法庭上在審查科學證據是否可信或可作為審判依據時，應考慮以下幾個原則：

- (一) 該科學證據是否具可測試性及有效性。
- (二) 該科學證據是否經過該領域之專家重複檢視過。
- (三) 該科學證據之錯誤率是否可知。
- (四) 該科學證據是否獲得一般性的承認。

再輔以美國聯邦證據法第七百零二條之規定：「如科學上、技術上或其他專業知識，有助於事實審判者了解證據或決定爭執之事實時，具有此知識、技術、經驗、訓練或教育專家資格之證人，得以意見或其他方式作證，但須

- (1) 該證言係基於足夠之事實或資料而為之。
- (2) 該證言係基於可信之原理原則及方法所得之結果。
- (3) 該證人確實地適用該原理原則及方法於本案之事實之規定。

由以上之法律規定我們可看出美國是個講理的國家，重視科學之原理及方法之程度。我們該著重的不是新科技，反而是最基本的物證本質。例如指紋裡面倒底有哪些成分，我使用某種指紋顯現試劑到底是與指紋成分中哪部分反應。某項檢測為陽性，其背後原理為何呢？會不會很容易產生錯誤的分析結果。如此一來我們才能確保鑑識科學的品質，真正的尋找事實真相，替司法正義服務。