

## 摘 要

二 一年美國法醫刑事科學年會於二月十九日至二十四日在美國華盛頓州西雅圖市 ( SEATTLE ) 舉行，此次會議於二月十八日起即開始辦理報到，一連串的研討議程於次日展開。筆者主要參與了法醫刑事攝影 ( Forensic Photography ) 「DNA 短片段重複序列結果分析、操作說明及保存」 ( Short Tandem Repeat Analysis Data: Processing, Interpretation, and Storage ) 二項研習會及多項研討會。

此次會議群集法醫刑事科學各界菁英，除提供各項領域之專業學術交流、經驗分享外，同時提供高中及大學學生參與研討會 ( Young Forensic Scientists Forum )，使法醫人才的訓練向下延伸至年青學子，成為未來的新血，可為我國法醫人才嚴重流失因應對策之參考。

其中 DNA 鑑識科技，一日千里，必須就電腦科技之應用，實驗室資訊管理系統 ( LIMS ) 連接各工作站，配合檢驗儀器之應用。使得 DNA 檢驗電腦化，以符合世界發展趨勢。

法醫科學鑑識實驗室認證更為未之重點工作。法醫科學鑑識實驗室認證內涵包括標準作業流程、各項實驗檢驗項目檢驗流程、盲績效及準確度評估、結果回評 ( information feedback ) 等，均為未來發展趨勢。

## 目 次

壹、目的：	3
貳、過程：	3
一、法醫鑑識新知	3
(一) 外傷性軸突受傷之診斷	3
(二) 立體法醫斷層掃描	4
(三) 毒物最新發展趨勢—馬麗蘭州搖頭丸 (MDMA) 相關致死案列分析 (1997-2000)	4
二、研討會 DNA Section 之心得摘錄	5
(一) 粒線體 DNA(mtDNA)之最新純化方法	5
(二) 信息 RNA(Messenger RNA) 之利用	5
三、研習會 (workshops) 心得摘錄	6
(一) 法醫刑事攝影學研習 (Forensic Photography)	6
(二) 「DNA 短片段重複序列結果分析、操作說明及保存」研習會 (Short Tandem Repeat Analysis Data: Processing, Interpretation, and Storage)	6
四、晨間研討會 (Breakfast Seminar) 心得摘錄	8
(一) 「血腥的假日」(Bloody Sunday)	8
(二) 特殊形態之犯罪調查：無受害者之犯罪行為 (Investigating Victimless Crimes of the Freakish Sort).	8
參、心得	9
肆、討論及建議：	10

壹、目的：

- 一、學習法醫科技新知，建立國際交流管道。
- 二、汲取有關法醫刑事科學鑑定之專業鑑定技術與實務經驗，以輔助法醫刑事案件之鑑識工作。

貳、過程：

二 一年美國法醫刑事科學年會於二月十九日至二十四日在美國華盛頓州西雅圖市（SEATTLE）舉行，此次會議於二月十八日起即開始辦理報到，一連串的研討議程於次日展開。晨間研討會、專題演講、分組討論、口頭宣讀論文、壁報張貼論文及廠商儀器展示等，分組、分項同時進行，活動之安排自早上七時至晚間十時不等，各研習會多達二十五個場次，口頭宣讀論文分十一個會場同時進行，壁報張貼論文則在同一個會場展示。會議期間，與會學者穿梭各場次參加會議研討、參觀檢驗器材及儀器設備展示顯得忙碌而充實。過程簡要分述如下：

一、法醫鑑識新知

- （一）外傷性軸突受傷之診斷（Traumatic Axonal Injury：Morphology, Immunohistochemistry, Distribution, and Clinical Correlation. Michael G. Balko）

外傷性軸突受傷之診斷（traumatic axonal injury；TIA）易見於交通事故及頭部因作用方向及反作用力傷及頭部時之受傷形態。

特性：

1. TIA 發生十二小時後死亡，則可由病理 H&E 染色後觀察之，並可見軸突腫脹（axonal swelling）及軸突長出小泡（axonal varicosities）。
2. TIA 發生患者在十二小時內死亡，可用 beta amyloid precursor protein（-APP），短至受傷後二至四小時即能觀察出軸突受傷之形態變化。

(二) 立體斷層掃描法醫診斷運用 ( The Way to the “Scalpel Free Digital Autopsy” : Forensic 3-D/CAD Photogrammetry and Radiologic Scanning )

英國學者 Thali: MJ 等人發表，使立體法醫斷層掃描學 ( Forensic 3-D/CAD Photogrammetry and Radiologic Scanning ) 能不經傳統病理解剖而測知死亡者之受傷形態 ( injury pattern ) 及法醫死因診斷，稱之為數位解剖 ( scalpel-free digital autopsy )。

(三) 毒物流行最新趨勢--馬麗蘭州搖頭丸 ( MDMA ) 相關致死案列分析 ( 1997-2000 ) ( MDMA( ”Ecstasy” ) Related in a Maryland( 1997-2000 ) )

由美國學者 Chrostowski : L 等發表，搖頭丸在美國馬麗蘭州造成搖頭丸相關致死案例分析發現，七位案例中特性：

1. 主要分布在年青族群二十一至二十六歲，平均為二十二歲。
2. 性別分布：六男，一女。
3. 死因分析：四位為多重性濫用藥物中毒，包括鴉片類。三位為外因機械性傷害，包括二位摩托車車禍受傷及一位高處墜落。
4. 毒物中毒特性：七位因搖頭丸相關致死案例中，無一因高濃度之頭丸中毒致死，但可能因為藥物濃度引起心律不整之問題，引致車禍意外之發生，則無法排除。
5. 結論：意外死亡為主，且可因多重藥物中毒致死；可能導致憂鬱性自殺形態。

## 二、DNA 研討會之心得摘錄

(一) 美國學者 Du1gan Kerri 報告了有關粒線體 DNA(mtDNA)之最新純化

方法。一般核 DNA(nuDNA)較粒線體 DNA 之純化較易，只有在核 DNA 檢驗不出來時才使用粒線體 DNA 之檢驗而且其挑戰性亦較高，尤其在萃取、純化、量化、PCR 放大、PCR 後純化、序列化步驟中改善步驟如下：

1. 骨質標本：包括低萃取量、DNA 降解 (DNA degradation)及潛在的 PCR 抑制劑。萃取時如 DNA 量不足時，應再次進行萃取。Chaotropic agent (guanidinium thiocyanate, proteinase K, Phenol-chloroform extraction silica beads for DNA purification )。
2. PCR 放大前之 DNA 定量必要性：PCR 放大前之定量必要性有兩個好處，包括可準確知道 DNA 萃取量及確認 DNA 為人類來源。建議研究使用 PROMEGA 研發之 READIT 系統。
3. PCR 放大後消除粒線體 DNA AMPLICONS 之必要性：PCR 放大後消除粒線體 DNA AMPLICONS 能去除殘留之引子(PRIMER)及 dNTPs 如此以提高 PCR 之產量，強化定序的效果。
4. 防止粒線體 DNA 遭污染：如何防止粒線體 DNA 遭污染，在粒線體 DNA 之分析上相當重要，且準確度之要求亦較高。研究顯示在粒線體 DNA 之分析上，粒線體 DNA 能承受百分之十之污染，防止粒線體 DNA 遭污染應維持污染源在百分之十以下。

(二) 德國學者 Bauer, Martin., 發表信息 RNA(Messenger RNA) 利用 Complementary DNA(cDNA) by reverse transcription (RT-PCR)方法 (文章發表在 Forensic Sci. 1999;44:1232-36) 使用引子 (Primer) 包括 protamine-2, c-myc, HSP70, stromelysin-3, glyceraldehyd -e-5phosphate dehydrogenase 等方法放大結果在 ethidium bromide-stained agarose gels 上，再利用雷射螢光毛細管電泳法(laser-induced fluorescence capillary electrophoresis.)檢視生物微細檢體(forensic stain)結果。

方法：

DNA 用乙醇固定後再取得液相 RNA 檢體，經清洗步驟 STR 分析(STR analysis)包括 ACTBP2(SE33)、vWA、TH01、DYS19 及 DYS393。再使用 ABI prism 310 genetic analyzer 分析。

結果及討論：

1. 乙醇固定後，生物檢體的確可取得信息 RNA(mRNA)。
2. Protamine-2 basic nucleoprotein 富含於成熟的精蟲細胞內。
3. Stromelysin-3: 不存在於血液中，存在於子宮內膜細胞間質中，濃度達百分之七十至九十以上。
4. 信息 RNA 應用於檢視生物微細檢體(forensic stain)之可行性相當高。

### 三、研習會 (workshops) 心得摘錄

#### (一) 法醫刑事攝影學研習 (Forensic Photography)

由 DS . GOLDMAN 主持

1. 簡介照相機結構、性能、操作、保養。
2. 現場勘查紀錄演練。
3. 微證物攝影技巧演練。
4. 各種兇殺現場演練。
5. 討論數位相機、影相輸出、掃描技術及未來發展。

#### (二)「DNA 短片段重複序列結果分析、操作說明及保存」研習會 (Short Tandem Repeat Analysis Data: Processing, Interpretation, and Storage)

STR 技術已在分子生物學之應用佔有重要地位，此研習會主要在討論分

析、解釋、貯存之重要性:

- 1.STR 作用原理 (Deborah Hobson and Karen Ambrozy 等)多位學者詳細說明其原理及如何防止可能錯誤。
- 2.分析比較兩種主要在各大實驗室 STR 分析之指標 ( GUIDELINES )
- 3.針對 stutter, non-template nucleotide addition, peak ratios, ratios between loci, interpretation thresholds, genetic anomalies, statistical analysis 等方法進行比較分析。
- 4.重點強調複雜混合分析(complex mixture analysis): Edward Blake 報告有關 STR 分析常見的限制及極限, 如腐敗組織的分析技巧等。亦提及法律有關 chain of custody 對於檢體在實驗前後及分析過程之重要性。
- 5.法醫 DNA 分析中有關大量 DNA 統計分析資料處理模式(講者: BRUCE BUDOWLE - DNA Advisory Board(DAB)) , 主要強調電腦之應用, 以達到品質管制及品質保證之效果。
- 6.Mark Perlin 介紹了一組專為供 DNA 分析、解釋、貯存之軟體; 名稱為: TrueAllele™ Automation。
- 7.Brendan Shea and Delmar Price 亦介紹了另一組簡化 DNA 分析、處理、詮釋、DNA 之軟體, 包含三種軟體: PE Collection, GeneScan and Genotyper Program、MAC DRIVE to Exchange Data Between PC and MAC OS--- Allows MAC Media to be Accessed by PC Computers 及 VISUAL BASIC/SQL For Applications with MS OFFICE 97。
- 8.Demris Lee 亦介紹上述軟體應用於美國軍方 DNA 實驗室(Armed Force DNA Identification Laboratory), 其著重於實驗室資訊管理系統( Laboratory Information Management System ; LIMS ), 強調品質 ( quality )、效率 ( efficiency )、自動化 ( automation )、無紙上作業 ( paperless Lab processing ) 案件管理( case management )及 監管程序( chain of custody )

之觀念。故 LIMS 將對未來 DNA 檢驗及對未來實驗室運作產生重要影響。

#### 四、晨間研討會 ( Breakfast Seminar ) 心得摘錄

##### ( 一 ) 「血腥的假日」 ( Bloody Sunday by Lucien C. Haag, BS )

1972 年元月三十日，一個星期日的上午，在北愛爾蘭的倫敦厄尼 ( Londonderry ) 鎮，發生了一件瘋狂掃射的槍擊案，短短的二十分鐘內，有十三個市民死亡，十四人受傷，事發當時，正值數千人參加一個非法的 Anti-internment 遊行。研習會中，以各種圖片、相片及影片詳述當時的經過情形，所有死傷者均為十七至二十二歲的年輕人，所有受傷形態均為貫穿的槍擊傷，且只有三顆完整的子彈被取出，是一種 7.62 NATO 型的子彈，其中有二顆被認為是來自英國士兵；雖然其他子彈從未被發現，但他們認為是英國陸軍士兵所使用 100+Round 所射擊出來的。在當時的愛爾蘭造成不小的震撼，此事件目前尚在調查中，有人認為是英軍濫殺無辜，但英政府反駁，認為是在極度危急情況下所做出的反擊，在 1998 年再度召開審判。研討會中，再度面對現場，根據法醫刑事科學證據，將事件發生的經過再次呈現，並進行研討。

##### ( 二 ) 特殊形態之犯罪調查：無受害者之犯罪行為 ( Investigating Victimless Crimes of the Freakish Sort by James E. Starrs ).

美國法律中有無受害者之犯罪行為 ( VICTIMLESS CRIMES ; VC )。此研習主題主要以無受害者之犯罪行為之法律觀念為出發點。犯罪行為類別如下：

1. 濫用藥物吸毒者：濫用藥物吸毒者究為病人或為犯人。在此，強調一

個觀念，即無受害者之犯罪行為中，濫用藥物吸毒者可能在脫癮現象時，才有尋藥的習慣。亦為典型無受害者之犯罪行為。

2. 賣淫：此類男女關係中，較不容易分辨為主被動關係。犯罪行為之認定較為困難，認定不易。討論中亦應可視為無受害者（VC）之犯罪行為。
3. 賭博行為：無論是直接以金錢進行賭博遊戲或是以其他代價與他人進行打賭，都有造成潛在性傷害的可能性。如打賭某人敢不敢做某種行為、各種競賽賭那一隊會贏等。
4. 故意造成心理威脅傷害：坐椅墊下放置針頭、錢幣上有小裂痕，受害者遭刮傷時即害怕已受到愛滋病（HIV）感染而長時間遭受心理威脅傷害。
5. 自主相互行為：一位搶犯在搶劫銀行(bank of the America)時，要求行員交出抽屜內所有的錢，行員請搶匪出示證明文件，該搶匪依言出示身分證後，行員如數將所有的錢交給搶匪，同時記下身分證上的內容，而順利將搶匪繩之以法。

此研習會中並詳舉各種案例說明無受害者（VC）之犯罪行為之特性。

## 參、心得

此次會議在西雅圖市的世界貿易中心舉行，來自世界各地與會代表超過千人，穿梭在會場、飯店及市區，有半數均人手一個會議專屬資料袋，蔚為奇觀，本次有幸窺得國際性會議之規模，有關會議籌備事宜，必然千頭萬緒，綜觀大會進行順暢，有條不紊，對會議籌備規劃之執行小組的能力深感欽佩。

筆者初次赴美，形單影隻，所幸順利抵達目的地，面對如此盛大的國際

性會議，剛開始有些手足無措，但很快即適應了，之後在參加「DNA 短片段重複序列結果分析、操作說明及保存」研習會中，遇見警察大學的李俊億教授，承其從旁指導收獲頗多。

此次會議群集法醫刑事科學各界菁英，除提供各項領域之專業學術交流、經驗分享外，同時提供高中及大學學生參與研討會（Young Forensic Scientists Forum），將他們視為準會員，給予教育機會，使法醫人才的訓練向下延伸至年青學子，成為未來的新血，可為我國法醫人才嚴重流失因應對策之參考。

目睹大師級學者發表論文及演講，提出許多新發展的研究成果，更令人感到鑑識廟堂之寬、廣、深，實不容我們閉關自守，否則將無法跟上時代潮流，藉參加國際會議，蒐集新科技資訊，提昇工作技術達到自我充實的目的，有助於檢鑑方法的改進與創新。

鑑識科技一日千里，隨社會的變遷，面對各式的鑑定案件，無論是白骨化之無名屍鑑定、大災難事件罹難者之人身鑑定及各類刑案微證物鑑定，均要求鑑定過程零缺點，以期能夠經得起法庭上的千錘百鍊，伴隨而來之挑戰與日聚增，身為法醫刑事鑑識領域中之一員，除了要有熟練的技術外，仍需不斷充實知識，以強化鑑定之證據力，參加國際會議即是充電的最佳途徑！

#### 肆、討論及建議：

- 一、DNA 鑑識科技，一日千里，必須就電腦科技之應用，LIMS 連接各工作站及檢驗儀器之應用，使得 DNA 檢驗電腦化，以符合世界發展趨勢。
- 二、法醫科學鑑識實驗室認證更為未來之重點工作。法醫科學鑑識實驗室

認證內涵包括標準作業流程、各項實驗檢驗項目檢驗流程、盲績效及準確度評估、結果回評(information feedback)等，均為未來發展趨勢。

- 三、本所現有專業人員不足，嚴重影響發展腳步，連帶造成法醫鑑識工作無法深入，進而影響到鑑識品質，實令人憂慮。因此，人員之進用及訓練是非常急迫之事。
- 四、美國及歐洲等先進國家重視人權之程度值得我們借鏡，就法醫刑事專業分工、人才培訓與進用、相驗解剖率達百分之四十等項，實為我們急起直追與學習之重點。
- 五、增列經費，讓法醫人員能參加國際法醫刑事學會，讓國內鑑識專家有機會接觸世界級的鑑識專家，增加揣摩學習機會，提昇法醫刑事鑑識技術。
- 六、發表論文是展現實力的最佳機會，應鼓勵本所同仁多從事研究工作，並以參加國際會議發表其成果為績效指標，如此可提昇本所實驗室在國際上的地位。
- 七、國內學者宜持續舉辦國際性法醫鑑識科學研討會，可促進國際學術交流、增進與同領域內學者專家之情誼、建立日後聯繫的管道，使我國法醫鑑識工作邁向國際化，拓展科技視野，建立國際宏觀。
- 八、比較世界各國法醫制度及硬體設施，反觀我國法醫硬體設施之貧乏與不足，建立法醫專用解剖室及法醫實驗室以提昇我國死因鑑定品質應視為我國法務政策上急待解決之問題。