

出國報告名稱：赴美國參加 2013 年第 65 屆美國刑事科學年會(AAFS)會議報告

頁數：20 含附件：否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

法務部法醫研究所/陳忠福/22266555

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

楊筑安/法務部法醫研究所/毒物化學組/技士/22266655

出國類別：其他

出國期間：民國一〇二年二月十六日至民國一〇一年二月二十五日

出國地點：美國華盛頓特區

報告日期：民國一〇二年五月七日

關鍵詞：鑑識科學、法醫毒物、論文發表

內容摘要：

二〇一三年二月十六日至二月二十五日期間赴美國華盛頓特區參加 2013 年第 65 屆美國刑事科學年會(AAFS)，為期十日。

參加 2013 年第 65 屆美國刑事科學年會(AAFS)，會議採各學門分組及分項形式同時進行，包括專題演講、研討課程、口頭發表論文及壁報張貼論文等，以及與鑑識科學研究與實務操作相關的商業展覽，並提供各級相關學位學程進修的資訊。來自世界各地與會代表超過千人參與，本所並於年會中公開發表有關法醫毒物分析之論文一篇。

與來自全美及世界各地研究鑑識科學的學者權威、實務專家齊聚一堂，討論實務案例、相關議題的研究內容及研究方向並發表心得，可促進國際學術及鑑識技術之交流，並了解先進國家在鑑識科學各領域的具體作法，機會十分難得。一方面拓展視野，增加對鑑識科學領域多元化的認識，亦可體認先進國家與本國鑑識科學發展模式與人才培養途徑的不同，並瞭解世界鑑識科學研究的趨勢與近期關注的議題；另一方面，本所派員參加亦可促進學術交流，增加國際曝光度，提升本國及本所國際聲譽。

赴美國參加美國刑事科學年會會議報告

目

次

壹、出國目的.....	2
貳、過程.....	3
參、會議內容.....	4
肆、檢討建議及心得感想.....	12
伍、附件資料(論文壁報及摘要).....	18

摘 要

二〇一三年二月十六日至二月二十五日期間赴美國華盛頓特區參加 2013 年第 65 屆美國刑事科學年會(AAFS)，為期十日。

參加 2013 年第 65 屆美國刑事科學年會(AAFS)，會議採各學門分組及分項形式同時進行，包括專題演講、研討課程、口頭發表論文及壁報張貼論文等，以及與鑑識科學研究與實務操作相關的商業展覽，並提供各級相關學位學程進修的資訊。來自世界各地與會代表超過千人參與，本所並於年會中公開發表有關法醫毒物分析之論文一篇。

與來自全美及世界各地研究鑑識科學的學者權威、實務專家齊聚一堂，討論實務案例、相關議題的研究內容及研究方向並發表心得，可促進國際學術及鑑識技術之交流，並了解先進國家在鑑識科學各領域的具體作法，機會十分難得。一方面拓展視野，增加對鑑識科學領域多元化的認識，亦可體認先進國家與本國鑑識科學發展模式與人才培養途徑的不同，並瞭解世界鑑識科學研究的趨勢與近期關注的議題；另一方面，本所派員參加亦可促進學術交流，增加國際曝光度，提升本國及本所國際聲譽。

壹、出國目的：

為促進國際學術交流、觀摩學習先進國家在鑑識科學領域之作法及研究現況，並由論文發表提升本所國際地位。本所於一〇二年度內編列預算計劃派員至美國華盛頓特區參加第 65 屆美國刑事科學年會(AAFS)，並於會議中發表論文。

經向本屆會議投稿，獲評審委員團審核通過准予本屆年會中公開發表有關法醫毒物分析之論文一篇：「Simultaneous Quantification of Amphetamines, Ketamine and Opiates in Urine Using SPE and LC-MS/MS (以液相層析串聯質譜分析法同時定量尿液中安非他命類、愷他命類及鴉片類成分)」(楊筑安、劉秀娟、劉瑞厚、林棟樑)。

本所於八十七年成立以來，均編有此項經費預算，本所能繼續赴國外接受專業訓練、發表論文及參與國際會議，是法醫毒物研究發展最大支柱，此要感謝法務部長官的持續鼓勵與支持，對本所法醫科學學術地位之提升，頗有助益，也藉此機會增加本國國際曝光度並促進本所與各國鑑識科學界之法醫毒物學的知名學者與教授在法醫毒藥物分析技術之交流，汲取法醫毒物新知，以充實本所未來研究發展實力。

在這裡要感謝本所周代理所長章欽、蔡前兼代所長清祥及毒物化學組林組長棟樑之支持與指導，才有此次機會赴美國參加年會並了解觀摩國外法醫鑑識之發展。

貳、過程：

2月16日	自桃園機場搭乘長榮航空班機前往美國華盛頓特區
2月17日	至 Marriot Wardman Park Hotel 辦理大會報到手續
2月18日	研討課程 Workshop
2月19日	研討課程 Workshop 年會開幕式
2月20日	論文口頭報告、論文壁報展示 發表本所論文
2月21日	論文口頭報告、論文壁報展示
2月22日	論文口頭報告、論文壁報展示
2月23日	論文口頭報告、論文壁報展示
2月24日	自美國華盛頓特區回國
2月25日	回程

叁、會議內容：

- 一、 二〇一三年二月十六日至二月二十五日期間赴美國華盛頓特區參加 2013 年第 65 屆美國刑事科學年會(AAFS)，今年出席人數近千人，大會研討課程(Workshop)23 門、早餐及午餐會報 15 堂、特別研習課程 2 門，其餘皆為口頭報告及壁報論文展示。領域橫跨犯罪學、數位鑑識、工程科學、司法審判、齒科學、病理學、生物學、體質人類學、心理學、行為科學、文書鑑定、毒物學、近代社會學等主題。
- 二、 除了參加大會並參觀與大會同時進行的廠商展示、書籍販售以及鑑識科學相關紀念品紙上競價，蒐集最新儀器及各式實驗室相關資料。美國各著名檢驗儀器、檢驗耗材廠商及刑事鑑識書籍廠商，利用會場展覽及販售有關刑事鑑識各學門之相關書籍、儀器及耗材，並展示最新可應用於鑑識科學之科技以及各式自動化及半自動化設備。
- 三、 於大會張貼壁報論文，今年度本所發表在法醫毒物類計有一篇「Simultaneous Quantification of Amphetamines, Ketamine and Opiates in Urine Using SPE and LC-MS/MS (以液相層析串聯質譜分析法同時定量尿液中安非他命類、愷他命類及鴉片類成分)」(楊筑安、劉秀娟、劉瑞厚、林棟樑)，期間並與前來閱覽之與會學者討論，並與其他毒物壁報論文區作者們交換意見，了解最新研究情形。

四、研討課程內容

WORKSHOP #6 : Beyond the Numbers: An Objective Approach to Forensic Toxicological Interpretation

此研討課程共分為四大主題：一、數字之外，如何以毒物學的角度解讀科學數據；二、藥物基因體學(Pharmacogenomics)與代謝學(Metabolomics)在臨床與法醫毒物學上的應用；三、死後毒物學(Postmortem Toxicology)的重要思考點：以鴉片類的耐受性為例；四、數字之外，透過 SFST (standardized field sobriety tests) 及 DRE (drug recognition expert program, 亦稱 DEC program (drug evaluation & classification program))的觀察，解讀 DUID (drug incident in drivers)的案例；五、在毒物學闡釋下的法醫病理學。

第一主題：「數字之外，如何以毒物學的角度解讀科學數據」，由本研討課程主持人 Dwain C. Fuller 主講，他提到在臨死前毒物學與死後毒物學在解讀數據時的差異性，以及專業人員在判斷上常有的成見。因為法醫毒物案件在實務上的判讀遠比書中或文獻中來的複雜，且涉及倫理學的部分亦使得研究受到限制，以死後毒物學的觀點為例，藥毒物濃度僅表示可能致死的劑量，但沒告訴我們，是否在同樣的濃度之下並不會導致死亡的案例。因此，最大的問題在於我們不知道甚麼是我們不知道的事情。

此外，相對於驚奇、重大、或極端的案件，研究者會忽略眾多平凡的案件，這是人的天性，但是法醫毒物學家應該有責任注意這些「小」案件。同時，傾向以某人的經驗優於相反意見的方

式來判讀是一把兩面劍，須謹慎評估，否則有可能造成偏見加深。實務上，我們在判讀數據時，仍需要補充更多的資訊，當然，過多的資訊亦容易混淆判斷。最後，一些邏輯上的謬誤，例如：「關聯性必然包含因果關係」、「在此之後(或與此同時)，因此必定是因為此」等等，應盡可能避免。

在談完實務判讀上應注意的事項後，針對臨死前毒物學與死後毒物學的解讀，主講人各提出幾點看法，分述如下：

i. 臨死前毒物學的判讀

1. 對於一般治療劑量的決定，通常是基於血清或血漿檢體在能夠達成治療目的最少量。
2. 臨床上，通常利用免疫分析工具進行血清或血漿的檢驗；法醫毒物學分析的檢體多半是全血，因此兩者間在實驗結果上的解讀，必須基於對這兩種分析方法差異性的清楚認知下才能判斷。
3. 此外，免疫分析法常涉及不特定、干擾、以及監管鏈的問題。舉例來說，在沒有解剖的情形下，利用免疫分析法檢驗出的酒精結果並不全然值得信賴。
4. 最後，還要注意的一點—耐受性。不同藥物會有不同的耐受性，有的藥物甚至會隨著藥量漸增而提高。在具有控制條件下的耐受性研究無法反應最真實的狀況
5. 因此，(一)了解治療範圍所使用的檢體為血漿或血清；(二)

明白在控制條件下進行的研究有其限制；(三)必須想到濃度以外的事情，才能對臨死前毒物學的判讀具有正確的認知。

ii. 死後毒物學的判讀

1. 首先必須對以下幾個問題有正確的認知：

I. 死後身體的毒藥物分布情形；

II. 採樣的位置；

III. 全血 v.s. 血漿或血清；

IV. 治療範圍；

V. 耐受性；

VI. 藥—藥間交互作用；

VII. 藥物基因體學。

iii. 人死後，藥毒物的分布情形並不均勻(例如組織濃度較高、血液濃度較低)，因此會隨著採樣位置的不同，而檢驗出不同的結果，所以為了減少誤差，有幾個是比較好的選擇：(一)臨死前在醫院取得的血液；(二)大腿血；(三)鎖骨下靜脈血或動脈血；(四)心臟血。

iv. 死後血絕不是血清或血漿，所以治療劑量的定義與臨死前

的認知不同。

- v. 另外，耐受性、藥物與藥物之間是否有加成作用、藥物基因體學亦為考量之重點。
- vi. 因此，(一)多樣資料的來源；(二)藥物過量的偏見；(三)資料間相互的比對；(四)明白採樣位置選擇的爭議；(五)報告書上的數據僅是已死的人的表示；(六)確認所有的原始數據並定期統計，才能對死後毒物學的判讀具有正確的認知。

第二主題：「藥物基因體學(Pharmacogenomics)與代謝學(Metabolomics)在臨床與法醫毒物學上的應用」，由 Steven H. Y. Wong 教授主講。可惜的是，此主題目前在臨床毒藥物學上的應用仍多於法醫毒物學，在台灣法醫學著墨於此的議題與研究並不多見，不過這可以幫助我們來有效預測藥毒物的毒性、耐受性、以及行為表現，未來若有多餘的人力與物力，可有進一步的研究。

第三主題：「死後毒物學(Postmortem Toxicology)的重要思考點：以鴉片類的耐受性為例」，由 George Behonick 博士主講。首先介紹鴉片類的耐受性及反應機制，並提到慢性病人使用鴉片類藥物的爭點；接下來，則以案例說明，目前醫療系統給予太多止痛藥給病人造成的後果。最後，他提到尿液的藥毒物定量結果僅有極小的參考價值，但是應該可以從此結果得知：(一)二次代謝；(二)藥物的雜質；(三)與血液的結果相互比較，可確認是否有藥物過量使用的情形。本主題結論為：

- i. 鴉片類藥物仍是目前成功治療疼痛的基本。
- ii. 在解讀死後毒物學的結果時，應考量各種可能性。
- iii. 應謹慎小心地使用治療劑量內的藥物，並且問對的問題。

第四主題：「數字之外，透過 SFST (standardized field sobriety tests)及 DRE (drug recognition expert program, 亦稱 DEC program (drug evaluation & classification program))的觀察，解讀 DUID (drug incident in drivers)的案例」，由 Laura J. Liddicoat 實驗室主任主講。在威斯康辛州，因藥毒物影響而導致的駕駛意外，2010 年統計的結果，前 20 名中，第一名是大麻，古柯鹼排名第五，而海洛因及安非他命分居第 6、11 名，其餘皆為鎮靜安眠藥或抗憂鬱劑等藥物，例如第二名為 Alprazolam，第四名 Diazepam 等等。(備註：在威斯康辛州，除了酒精以外，藥物檢驗從未接受尿液為有效的檢體)。這顯示了兩個問題：(一)這些藥物均在駕駛者的治療範圍內嗎？(二)駕駛在開車時是否可以承受這些藥物帶來的負面影響。

在威斯康辛州的實務上，利用以下兩種方式來進行評估：

- i. SFST (standardized field sobriety tests)

增加警察與被臨檢者的互動，提供警察更多的機會來觀察並與被臨檢者溝通，原本這適用於酒駕臨檢，後來擴大到施用藥毒物。主要觀察項目為視力、靈活度、認知能力、記憶力、注意力分散的表現、肢體的力量與協調性；

- ii. DRE (drug recognition expert program, 亦稱 DEC program (drug evaluation & classification program)

主要著重於偵查及逮捕被藥物影響的駕駛者，自 1970 年為 LAPD 所使用，前述 SFST 為 DRE(或 DEC)12 步驟提供了基本原則。DRE(或 DEC)從以下三個意見中，提供了一個詳細且特定的檢查：

1. 駕駛人是否行為能力減低？如果有，駕駛人是否有能力安全地操作車輛？
2. 行為能力減低的結果，是否因為受傷、生病、或其他醫學上併發症所導致的？或是與藥毒物有關？
3. 在若是與藥毒物有關的行為能力減低的先決條件下，DRE(或 DEC)判定是何種藥毒物的種類抑或是混合劑，最有可能是行為能力減低的因素。

DRE(或 DEC)12 步驟為：呼氣酒精測試、臨檢警察的觀察、預備性測試、視力檢查、注意力分散的心理測驗、生命跡象、暗房、肌肉張力、是否有注射痕跡、嫌疑犯的描述或其他觀察、評估者的意見、藥毒物檢驗等，所有的資訊都有助於判定駕駛者的心理及生理能力。

第五主題：「在毒物學闡釋下的法醫病理學」，由 Kathryn Haden-Pinneri 博士主講，他服務於 Harris County Institute of

Forensic Science。首先提到一般用來檢驗的檢體不外乎為血液、眼球液、肝、胃內容物、膽汁、尿液、腦組織，如果是裝在試管內的血液通常會使用氟化鈉保存，它的好處是可抑制某些藥物的分解；其他較少見且非標準化的檢體，例如：脂肪、糞便、腎臟、腐敗液、骨頭上的肌肉組織等等，在判讀上是相當困難的。現場偵查對於判讀藥毒物相關死亡案件是相當關鍵的，例如現場發現的藥丸、藥物處方、病人姓名、藥物名稱、或施用藥毒物的器具、或尿失禁現象、或針筒注射痕，都是相當重要的線索。

死後因藥毒物擴散速率下降，而導致濃度分布梯度的變化，特別是在相鄰的組織和流體；另外，如果一個人患有肝病(或缺少酵素)或腎臟病會使得藥毒物代謝速率下降。因此，在結果的判讀上，先回顧過去患者的醫療史，例如耐受性、服藥日程、是否非法取得、藥物交互作用等等，加上解剖時的發現、切片檢查、犯罪現場的觀察，才能綜合研判。

總結來說，毒物學的結果並非憑空而來，死因的研判亦不能僅憑毒物學的報告結果；必須綜觀所有資訊；很多疾病會影響治療藥物的代謝狀況；一些醫學上的現象會比毒物學結果來得具有代表性；非法藥物的使用可使現有的病症加重，如果是急性惡化，就是意外，如果是慢性惡化，就是自然死亡；關鍵是到底要找甚麼藥。

肆、檢討建議及心得感想：

一、國際會議部分心得

本次會議為美國刑事科學年會，與會人士除了美國學者之外，亦有相當多來自世界各國不同領域的專家。由於鑑識科學包含的範疇甚廣，同時間進行的場次有犯罪學、數位鑑識、工程科學、司法審判、齒科學、病理學、生物學、體質人類學、心理學、行為科學、文書鑑定、毒物學、近代社會學等主題發表，選擇性相當大，如果想要多涉獵一些資訊，在時間上的安排就更顯重要。

此外，在與會的人士中，並非只有實驗室的專家會關心鑑識科學的發展，法官、檢察官、律師等司法界的代表，亦出席此次盛會，而且很明顯地，討論司法審判主題的場次場場爆滿，甚至同時間有兩場次在進行，顯見司法系統與科學家對話的重要性。畢竟，科學家作出的結果是否在法庭具有證據能力或作為定罪的關鍵，乃在於程序的合法，而這也是法律專家們多年來探討的重點，前提必是要有能夠詰問科學證據的能力；專家證人的資格亦是一大爭議，科學家(scientist)是否就一定是專家(expert)，應至少了解其證詞在證據法則的地位、清楚自己在法庭上的立場、以及具備在法庭上闡釋報告的能力，而不僅是埋頭苦幹，否則很有可能只是白忙一場，亦無法達成實現正義的目的。

透過此會議除了增進彼此學術交流之外，亦可瞭解他國研究之方向及相互分享研究成果、擴大視野，並增加平常不曾關注議題的思考，實在收穫良多。

二、口頭論文、壁報論文閱讀摘要心得

本次毒物學的壁報論文均集中在 2/20(三)7:30pm-9:00pm，共 40 篇；口頭發表論文則是週四、週五全天，分成(一)在藥物影響下的駕駛；(二)新科技；(三)一般毒物學；(四)死後毒物學；(五)合成大麻與新興毒品；(六)小兒死後毒物學等六大主題，茲就與毒物化學組業務相關的重點分述如下：

1. 大麻類與合成卡西酮類(例如：Molly plant food/Bath salts)的毒品依然是國外的重點檢驗項目，口頭報告的分類項下甚至闢了一個專區，供各界專家交流。本次毒物領域共計投稿約 80 篇論文，與此兩類相關的論文就高達 25 篇，占全部四分之一，可見得國外大麻類與合成卡西酮類的毒品氾濫之嚴重。合成卡西酮類的毒品在國內出現的案例並不多，但是在行政院衛生署食品藥物管理局 102 年最新統計資料顯示，非尿液檢體 100 年首次單一檢出 MDPV 共 4 件，至 101 年 12 月共檢出 39 件，102 年 1 月則已檢出 18 件，值得後續注意。
2. 因藥物而造成的駕駛意外，是本次大會另一熱門的主題。80 篇論文中，約計 10 篇與此有關，也同時是口頭報告的主要討論議題。本次大會毒物學領域的專題演講—「Drugged Driving: How We Got Here and Where We Are Going」，講者為 Robert L. DuPont 醫學博士。他提到目前服藥後駕駛已成為公共政策上一個新的優先課題。

近幾年，在美國公路上發生的車禍，服藥後駕駛肇事的比例(約 16%)遠高於酒醉駕車(約 2%，大於或等於法定血液酒精濃度)，在 2009 年，更是有 1050 萬人在藥物的影響下駕駛，

而這並不只是美國的問題！

根據 NHTSA National Roadside Survey (NRS)的報告，在 2007 年，這些服藥後上路因此造成嚴重傷亡的駕駛，有高達 30%的人使用大麻類毒品，10%的人使用古柯鹼，約 5%的人使用安非他命類毒品，顯示大麻與古柯鹼類的毒品在駕駛上濫用的情形；另外，The Fatality Analysis Reporting System (FARS)的報告也指出，近五年來發生的嚴重車禍，駕駛用藥的比例每年以 5%持續增長；The Institute for Behavior and Health, Inc. (IBH)的統計亦顯示每年有 20%的車禍意外，來自於駕駛服藥後開車。從以上統計資料可得知，服藥後駕駛已經成為美國公路上一個十分嚴重的威脅。

棘手的問題是：服藥後駕駛不像酒駕，後者較容易訂立一個標準，亦即 BAC (Blood Alcohol Concentration)。之所以可明定血液中酒精濃度的閾值，乃是因為血液中酒精濃度的大小與對人體的影響具有相當程度的關聯性，這也就是為什麼以數值為處罰基準，而不是以傷害的程度來作判斷；然而，服藥後的情形比酒精複雜得多，在服下同樣劑量的藥後，每個人表現出的行為都有不同程度的差異；另外，混用酒精與藥毒物的情形日漸增加，亦加深了此問題的困難度。更嚴重的是，這若發生在職業駕駛(例如：飛機駕駛、火車駕駛、或貨車駕駛)的身上，恐怕會造成更大的傷害，因此，美國交通運輸部(U.S. Department of Transportation)的規定是「有任何證據顯示施用非法藥物即認定為違法」，也就是說，既不是像酒精濃度所規定的閾值，也不是以傷害的程度，而是針對違法駕駛行為作一個標記。但這就產生了一些爭議，IBH 首先懷

疑這是一個合理的標準嗎？這是否適用於所有類型的職業駕駛，亦或是所有的駕駛者？IBH 相信如果標準合理而可適用於所有駕駛，那麼應可廣泛地應用於非法藥物施用的認定。

與前段美國交通運輸部 (U.S. Department of Transportation) 規定概念相同的是：21 歲以下的駕駛者不得有任何飲酒的行為。而這些規定皆傳達了同樣的訊息：只要行為違法，就不能對安全駕駛有所期待。因此，違法使用藥物的情形應包含使用非醫囑的處方藥，並加上有效的公民教育與法律執行面，才能遏止服藥後駕駛的亂象。

最後，講者提到為解決服藥後駕駛的現象，應從駕駛執照授與、藥物檢驗程序、以及因藥物而造成駕駛意外的當事者管理同時下手，並制定合理的標準與罰則，以提升公路安全和減少非法藥物的使用。

3. 口頭報告其中一篇「Qualitative Analysis of Designer Stimulants and Bath Salts Chemicals in Blood, Serum/Plasma, and Urine by LCTOF」，講者 Joseph Corvo，他提到在法醫毒物與臨床毒物實驗室，LCTOF 已經是越來越受歡迎的儀器。使用 LCTOF 篩驗時，優點是需要的檢體少、萃取方法簡單、有較好的靈敏度、以及可藉由精確分子量來辨識正確的分。本研究係利用 LCTOF 進行合成卡西酮類毒品(MDPV、mephedrone、methyline、ethylone、naphyrone、5-MeODALT、5-MeO-DIPT、2C-D、2C-E、2C-H、2C-I、2C-T-2、2C-T-7 等等)的篩驗，但也提到如果分子量相同的分析物，可能會造成偽陽性的反應，例如：3-FMC、flephedrone、MDMA、mephedrone；另

外，對於樣本的基質所產生的離子抑制效應，也是另一關注的重點。本組於民國 101 年 9 月購買了一台液相層析飛行時間質譜儀(LC-QTOF)，近期已建立多種毒藥物的資料庫，雖然相關技術在本次大會出現篇數不多，但是從其優異的功能看來，這部份的研究尚有發展的潛力。

4. 「Simultaneous Analysis of Opiates and Acetaminophen With Noscapine Monitoring」為 Jerrey P. Walterscheid 博士口頭發表論文。本篇主要分析鴉片類成分，包含 morphine、hydromorphone、oxymorphone、codeine、oxycodone、6-monoacetylmorphine、acetaminophen、hydrocodone，萃取方法為液相—液相萃取，萃取液為 45:45:10 = isopropanol: 1-chlorobutane: isoamyl alcohol，離心後取上清液，吹乾回溶後注入 LC/MS/MS 分析。液相—液相萃取比固相萃取法更省時省力；15 分鐘的分析時間可充分分離同分子量的分析物，例如：morphine、hydromorphone，和 codeine、hydrocodone。本方法可應用於常規性的法醫毒物鴉片類定量分析。本篇作者在壁報論文發表時，於本組發表論文前停留甚久，並給予相當多的意見與支持。
5. 利用 LC/MS/MS 進行藥物定量的研究仍是目前法醫毒物學的主流，本所以此為主的研究與實務經驗已臻至成熟，並與國際接軌。

三、建議：

1. 由於本次會議地點在美國東岸的華盛頓特區，時差為 13 個小時，加上到達隔天就要進行一整天紮實的研討課程，對於非

英語系國家的參加者而言，實在有點吃力。在報名費並不便宜的情況下，會想保持最佳精神與體力狀態參與課程，以達到最佳學習效果，應是人之常情。不知是否可在不支領生活費的情況下，提前兩天到達會場，以適應當地的狀況。

2. 參加本次會議再次體認到實驗室認證的重要性。為了讓證據在法庭上具有證據能力，並且不被質疑其來源，其過程可透過實驗室認證，來加強證據的可信度。從案件的受理、檢體的點收、實驗的標準流程、報告的產出等等，每一步都需謹慎對待。可惜的是，維護實驗室認證或增項認證的過程，需要龐大的人力和物力，憑藉著本組現在的人力，加上逐年增加的鑑驗與函詢案件，以及不斷縮短的案件時效，的確有執行上的困難面，更別提新興藥毒物檢驗技術的發展與人員定期培訓、提升能力的意願了。
3. 希望以後在參與國際會議時，能順便安排參觀一、兩天的實驗室行程，除了增長見識外，亦可培養人脈，將來若有培訓的需要，才有與國外合作交流的機會。
4. 本次會議的研討課程集中在第一、二天，係邀請鑑識科學各領域的專家針對一個主題演講，內容完整豐富。課程時間皆為一整天，共 23 堂可供選擇，其費用在 100 至 325 美元之間；此外，早餐及午餐會報共 15 堂、特別研習課程 2 門，其費用在 50-100 美元之間。此次赴美國參加國際會議，除了報名費 425 美元外，所剩經費不足以支應相關課程費用，因此僅能參加一門研討課程，實為可惜。當然，本所也積極鼓勵專業人員參與各項訓練課程，以維持本所鑑驗品質。

Simultaneous Quantification of Amphetamines, Ketamine and Opiates in Urine Using SPE and LC-MS/MS

Chu-An Yang, MS*¹; **Hsiu-Chuan Liu**, PhD*¹; Ray H. Liu, PhD²; Dong-Liang Lin, PhD¹

¹Department of Forensic Toxicology, Institute of Forensic Medicine, Ministry of Justice, No.123, Min'an St., Zhonghe Dist., New Taipei City 235, Taiwan (R.O.C.); ²Department of Medical Laboratory Science and Biotechnology, Fooyin University, Kaohsiung, Taiwan.

After attending this presentation, attendees will learn of a LC-MS/MS technique for analyzing amphetamine, methamphetamine, MDA, MDMA, morphine, 6-acetylmorphine, codeine, 6-acetylcodeine, ketamine and norketamine in urine.

This presentation will impact the forensic community by developing a simple, accurate, and fast analytical method of LC-MS/MS, which is capable to quantify 10 analytes in urine that are abused drugs.

Heroin, methamphetamine and ketamine have historically been the most commonly abused drugs in Taiwan and are routinely monitored in our laboratory by gas chromatography-mass spectrometry methods. The purpose of this study was to evaluate whether the liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) based approach can be more effectively applied to the simultaneous quantitation of amphetamine (AM), methamphetamine (MA), MDA, MDMA, morphine (MOR), codeine (COD), 6-acetylmorphine (6-AM), 6-acetylcodeine (6-AC), ketamine (K) and norketamine (NK) in postmortem urine specimens.

Samples (1 mL) were extracted via solid-phase extraction, evaporated and reconstituted in the mobile phase for injection onto the LC-MS/MS system. Deuterated analogues of the analytes of interest were used as internal standards. Chromatographic separation was achieved using an Agilent Zorbax SB-Aq (100 mm 2.1 mm i.d., 1.8- μm particle) analytical column at 50 °C. The mobile phase consisted of 0.1% formic acid (v/v) in water (A) and methanol (B) at a flow rate of 0.32 mL/min. The initial gradient composition (A/B 90:10, v/v) was held for 1.5 min, then decreased to 0% A in 8.5 min and held for 2 min, then increased to 90% A in 1 min and held for 2 min. Mass spectrometric analysis was performed by an electrospray ionization in positive-ion multiple reaction monitoring (MRM) mode with optimized collision energy for the precursor ion selected, monitoring two transitions for each analyte.

Validation was performed by extracting drug-free urine fortified with 50–1000 ng/mL of the 10 analytes, yielding the following results: (a) average extraction recovery (n=5)

was >80%, except for MDMA (70%) and MOR (74%); (b) inter-day and intra-day precision ranges (%CV) were 1.59–9.13% and 0.57–3.89%; and (c) calibration linearity (r^2), detection limit, and quantitation limit were >0.997, 1 ng/mL and 5 ng/mL for all analytes, respectively. (d) matrix effects: ion suppression was lower than 20% for all analytes; it was compensated by using deuterated internal standard. Compared with traditional GC/MS methods, the conclusion arised that this relatively simple protocol can be used for routine and reliable identification and quantitation of AM, MA, MDA, MDMA, MOR, COD, 6-AM, 6-AC, K and NK in urine. This method was successfully applied to the analysis of postmortem and ante mortem specimens from forensic cases.

Key Words: Drugs of Abuse, Urine, LC-MS/MS

