

出國報告（出國類別：國際會議）

## 參加 2016 年國際法醫毒理學家協會 (TIAFT) 第 54 屆年會出國報告

服務機關： 法務部調查局

姓名職稱： 王鐘鋒調查官

出國地點： 澳大利亞

出國期間： 中華民國 105 年 8 月 26 日至 9 月 4 日

報告日期： 中華民國 105 年 9 月 30 日

## 摘要

赴澳大利亞布理斯本參加由國際法醫毒理學家協會(The International Association of Forensic Toxicologists, TIAFT)於105年8月28日至9月1日舉辦之第54屆年會，並發表「Simultaneous Determination of 35 New Synthetic Cannabinoids in Human Urine and Hairs by LC-MS/MS」壁報論文1篇。本會議議程針對「新興質譜技術之應用」、「解剖毒物學」、「毛髮檢驗」、「新興精神活性物質」及「駕駛及工作場所之毒藥物檢驗」等主題進行深入探討，期間與現場各國專家學者交換最新開發之毒品檢驗技術，分享彼此國家針對新興毒品之氾濫現況與檢驗相關研究心得。科學的發展與進步雖然快速，但絕非一蹴可及，也不可閉門造車，因此持續不懈地提升相關科學知識與能力是所有鑑識單位必須努力的方向。此行並另針對本局濫用藥物實驗室近期積極推動之毛髮毒品檢驗申請ISO認證等實質內容與會場專家討論請益，期將最新資訊及方法導入本局毒品實際案件檢驗程序當中，與國際最新檢驗技術同步。

# 參加 2016 年國際法醫毒理學家協會(TIAFT)第 54 屆年會出國報告

## 目錄

壹、	目的	4
貳、	過程	6
參、	會議紀要	7
肆、	心得	10
伍、	感想與建議	16
陸、	壁報論文及照片	19

## 壹、目的

依據本局 105 年度因公派員出國計畫表編號第 1 項「參加 2016 年國際法醫毒理學家協會(TIAFT)第 54 屆年會」案辦理。

國際法醫毒物學者協會（The International Association of Forensic Toxicologists，英文簡稱 TIAFT）於 1963 年 4 月 21 日成立於英國倫敦，迄今已有五十多年歷史，目前正式會員超過二千人，主要成員來自世界各國之警政、醫療系統相關實驗室及各大學相關系所，該協會為提昇毒物檢驗技術之研究發展，並促進會員間之國際合作及協調，每年定期於不同國家舉行年度大會，因毒品相關檢驗技術近年蓬勃發展，相關檢驗知識與技術交流之需求暴增，一年一度之研討會已不符需求，該協會於近年開始不定期另外舉辦地區型年會（Regional TIAFT Meeting 以及 TIAFT Latin-American Regional Meeting 等）。

此行赴澳大利亞布理斯本參加 2016 年國際法醫毒理學家協會 (TIAFT)第 54 屆年會，主要係發表「**Simultaneous Determination of 35 New Synthetic Cannabinoids in Human Urine and Hairs by LC-MS/MS**」論文 1 篇，該論文係本局近年來針對新興精神活性物質（**New Psychoactive Substances**，簡稱 **NPS**）所進行之一系列相關研究之部分結果，主要內容是講述本局成功開發之新檢驗技術，以尿液或毛髮為標的，一次針對 35 種新興合成大麻進行同步檢驗。會中並與發表口頭或壁報論文之各國專家進行學術及技術交流，因新興合成毒品全世界的主要製造地除歐洲外

就屬中國最氾濫，會場多位專家學者對於身處中國鄰近的臺灣，針對 NPS 的防制與檢驗技術之開發深感興趣，與我方進行深入之意見交換與探討，提升本局在國際鑑識領域的能見度，並藉大會安排之廠商儀器與各式新興快篩檢驗技術展示等吸收新知，做為本局未來毒物檢驗技術發展之參考。

## 貳、過程

- 8 月 26 日 由臺北啟程搭乘飛機。
- 8 月 27 日 抵達澳大利亞布理斯本機場，並搭乘火車前往布理斯本市。
- 8 月 28 日 赴國際法醫毒理學家協會第 54 屆年會會場辦理報到手續，並參加開幕典禮及歡迎酒會。
- 8 月 29 日 參加口頭論文發表會、觀摩壁報論文展示。
- 8 月 30 日 參加口頭論文發表會、觀摩壁報論文展示。
- 8 月 31 日 發表本局「**Simultaneous Determination of 35 New Synthetic Cannabinoids in Human Urine and Hairs by LC-MS/MS**」壁報論文 1 篇。
- 9 月 1 日 參加口頭論文發表會、觀摩壁報論文展示。  
參加閉幕典禮。
- 9 月 3 日 搭乘火車前往布理斯本機場，搭飛機返國。
- 9 月 4 日 抵達臺北。

## 參、會議紀要

### 一、舉行場地介紹

本屆年會場地於澳大利亞布理斯本會展中心（Brisbane Convention & Exhibition Centre，簡稱BCEC）舉行，該中心位於布理斯本南岸，為一棟四層樓之大型建築，總樓地板面積達 171,000 平方公尺，係澳洲東岸最大之會展中心。該址並為 2014 年 20 國第 9 次高峰會（2014 G-20 Brisbane summit）之舉辦場地，係世界最佳之會展中心之一。而本屆年會所包含之各項鑑識研討會、研習課程、論文發表、儀器廠商展示均在該址不同之地點同時舉行，參加者自行選定有興趣之主題，至手冊上標示的舉行地點參與。該址於本屆年會期間，同時有其他許多組織舉辦各項大型研討會，整個會議一週期間一樓大廳及各展廳熱鬧非凡，讓人感受到一股進步城市精力充沛的活力。

### 二、註冊報到

大會自8月28日（星期日）上午10:00起開始接受註冊報到，年會期間每天均受理註冊報到，今年5月23日以前繳清之預約註冊費用為 1100 澳幣，非預約註冊費用為 1300 澳幣，本局於3月投稿論文並獲大會通知錄取後，即已預先繳清優惠之註冊費用。

### 三、會議安排與學術論文發表

本次會議參與人數約 900 人，其中有 112 人口頭論文發表、250

人壁報論文發表，分成前 2 天及後 2 天兩梯次輪流展示及交流，並提供場地供廠商展示高階儀器、新產品及最新技術專題演講及實作課程。會議主題包括「毛髮檢驗」、「新興精神活性物質 (New Psychoactive Substances，簡稱為 NPS)」(為本次會議重點項目，共分成兩天之專題深入討論)、「酒測標記」、「施用酒精或非法藥物駕車之影響」、「運動員藥檢」、「驗屍法醫毒理學」等，主要係最新發現、最新科技、最新儀器及最新技術之應用，且與會者均為實際從事毒理學研究或檢驗之專家學者，與其他相關鑑識會議主題涵蓋測謊、指紋或 DNA 鑑定等不同，係真正屬於「毒理學家」之專門研討會，故演講者不需多花時間及篇幅介紹相關背景緣由，均直接切入主題進行深入討論，對於實際從事毒品檢驗之技術開發者而言，收穫豐富，真有深入寶山之感。

#### 四、本局發表論文內容概述

發表日期	發表方式	發表人	發表時間	論 文 題 目
8/31-9/1	壁報論文	調查官 王鐘鋒	每日 08:30-17:00	Simultaneous Determination of 35 New Synthetic Cannabinoids in Human Urine and Hairs by LC-MS/MS.

1990年代初期，合成大麻被發明並於歐洲開始被大量濫用。最早以「Spice」或「K2」等各式名稱在市場上出現。自2008年起，由本局外勤單位或全國各級法院、檢察署送驗扣案證物中，開始發現檢出合成大麻，因國內目前尚無實驗室可針對合成大麻人體毛髮等代謝物進



行檢驗，為協助法院進行案件審理，並進一步達成掃除毒害、保障民眾健康，讓國人擁有遠離毒品之純淨生活空間、強化國力之最終目標，本局積極投入相關研究，進行合成大麻人體代謝物鑑定技術之開發。本局針對合成大麻進行深入相關研究，範圍涵蓋毒品標準檢驗方法和資料庫之建立，以及合成大麻於人體尿液和毛髮中之檢驗技術開發，取得之研究成果如下：

(一) 完成首次利用液相層析串聯質譜法 (LC-MS/MS)，一次注射同時分析尿液或頭髮中35種合成大麻成分，尿液中最低定量極限 (LOQ) 達0.1 ng/ml，頭髮中最低定量極限達10 pg/mg。35種合成大麻類新興毒品中，BB-22、SDB-005、JZL-195及THJ-018等新結構之合成大麻，截至今日國內外均尚未可搜尋到人體尿液或毛髮之相關檢驗技術文獻發表，研究結果除實用性外，並極具學術價值。

(二) 完成以液相層析串聯質譜法一次注射同時針對35種不同結構之合成大麻同步定量之檢測技術之方法確校，包含同日及異日間精密度、準確度測試，並分別針對尿液及頭髮等2種不同基質評估其基質效應 (Matrix Effect)、萃取回收率 (Extraction Recovery) 和檢驗程序總效率 (Process Efficiency) 等多項數據，未來將陸續開放實際受理本國司法案件相關之合成大麻類新興毒品之尿液或毛髮檢驗。

(三) 針對尿液及毛髮中合成大麻類新興毒品之前處理步驟，本局成功開發出簡便之液-液相萃取方法，不需使用坊間售價高昂之固相萃取

管柱或液相萃取耗材。因捨棄使用固相萃取消管柱，不僅節省高昂費用，也節省了管柱使用前需先以各步驟「條件化」(conditioning) 所需之時間，同時又克服了傳統液-液相萃取可能造成層析圖背景雜訊較高之缺點，可謂技術上一大突破。

## 肆、心得

國際法醫毒物學家協會 (The International Association of Forensic Toxicologists, 英文簡稱 TIAFT) 於 1963 年 4 月 21 日成立於英國倫敦，迄今已有五十多年歷史，目前正式會員超過二千人，主要成員來自世界各國之警政、醫療系統相關實驗室及各大學相關系所，該協會為提昇毒物檢驗技術之研究發展，並促進會員間之國際合作及協調，每年定期於不同國家舉行年度大會，因毒品相關檢驗技術近年蓬勃發展，相關檢驗知識與技術交流之需求暴增，一年一度之研討會已不符需求，該協會於近年開始不定期另外舉辦地區型年會 (Regional TIAFT Meeting 以及 TIAFT Latin-American Regional Meeting 等)，顯見在新興毒品日趨氾濫之際，毒品檢驗相關領域技術開發之重要性與日俱增，實讓吾等實際從事相關案件檢驗及研究開發人員如芒刺在背，絲毫不敢懈怠。

本次出國主要係觀摩學習各國目前最先進毒物檢驗技術之研究成果，發表論文提昇本局國際知名度，並藉由會場專家齊聚時刻，交

換彼此研究心得，成果相當豐碩。本次會議所發表的口頭論文中，有數篇論文頗具參考價值，可做為本局未來發展相關檢驗技術之參考，茲介紹如下：

**(一) Shimpei Watanabe, "Metabolic studies of synthetic cannabinoid AM1220 by Cunninghamella elegans and human liver microsomes."**：

在新興毒品（新興精神活性物質）的研究領域當中，最麻煩及最困難之項目，就是這些新興毒品人體代謝物之化學結構究係為何？假若我們要檢驗一個嫌疑人是否施用某項毒品，最強力的證據，即為嫌疑人之尿液或毛髮中檢出該項毒品之代謝物。惟截至今日，絕大多數新興毒品之人體代謝物化學結構均尚未被確立。然何以致之？其中一個主要原因就是以目前世界各主要先進國家的法律，要進行這些新興毒品之實際人體試驗非常困難，數十年來相關領域多僅能以小兔或老鼠進行動物實驗，然多數小動物施用毒品後產生之代謝物與人體並不相同。為求突破，近年來興起以人體肝細胞在培養皿中進行「體外」活體細胞之毒藥品代謝實驗，然而要維持人體肝細胞在體外之活性並不容易，需要高度生物技術專業及良好之培養設備，且體外肝細胞產生之毒品代謝物非常微量，造成後續純化步驟及結構鑑定上之困難。

本篇論文主題即為澳洲雪梨科技大學法醫科學中心的研究團隊，進行了一系列以 Fungus *Cunninghamella Elegans*（雅致小克銀漢真菌）取代人體實驗或體外肝細胞實驗，進行新興合成大麻之代謝物研

究。該團隊表示在適當之溫度條件下，將該特殊真菌於玻璃燒杯中培養，並餵食合成大麻，5 日後純化分離真菌之代謝物，以液相層析飛行時間質譜儀（LC-QTOF-MS）分析其化學結構，且宣稱該實驗產生之毒品代謝物含量高至可用靈敏度較差，但解析化學結構非常有效之核磁共振光譜儀進行。其代謝產物與目前人體實驗和體外活體肝細胞實驗所進行之相關研究均符合，提供了一個極為有效，且相對容易操作之新興毒品代謝物研究途徑供其他相關專家學者參考。

本局目前針對各類型新興毒品進行尿液及毛髮檢驗技術研究，已完成卡西酮類、安非他命類及合成大麻類新興毒品於人體尿液及毛髮中之檢驗技術開發，未來亦可以此方法針對新興毒品之代謝物進行深入研究，取代難以進行之人體試驗，提昇本局之研究廣度。

**（二） Michael Puetz ， ” The EU-project ”Spice-profiling” (2015-2017) – objectives and results of a study on the synthetic cannabinoid MDMB-CHMICA ”：**

如前所述，本次會議最重要之議題為新興精神活性物質（NPS）之檢驗技術交流與防制，而各種 NPS 當中，歐洲地區最氾濫的即為合成大麻。此次與會來自歐洲的學者專家當中，有相當大比例之論文主題著重於合成大麻相關研究。本篇論文即德國合法藥物研究所（Institute of Legal Medicine）接受歐盟委託進行合成大麻之來源地鑑析。該團隊蒐集超過 120 件 MDMB-CHMICA 之合成大麻檢品，並分別以穩定同位素比值質譜儀針對碳、氮、氫三元素進行同位素比值分

析，並另以液相層析串聯質譜儀（LC-MS/MS）和超高解析軌道阱液相層析質譜儀（LC-Orbitrap-MS）針對不純物進行分析，再輔以掌性管柱（chiral column）對不同光學活性之異構物進行分析。惟該團隊表示截至他們所取得之最新數據為止，結果並不收斂，不同儀器所取得之數據並不一致，代表合成大麻不由少數集團製造，也並不如他們原先所預期，該合成大麻之製造產地可能集中來自德國或中國某些製毒工廠。

該結果暗示此類新興毒品製造並不困難，有心之人經過訓練均有能力製毒，往後的查緝也絕非可簡單針對某團隊一網打盡杜絕某項新興毒品之非法製造，吾等從事反毒緝毒相關人士之肩上責任及工作量只會日益加重，各國政府均應體認此一現象並積極應對。

### **（三）Marianne Hadener，” Stereoselective quantification of amphetamine in hair by column-switching LC-MS/MS ”：**

在「專注力失調及過度活躍症」（Attention Deficit Hyperactivity Disorder，簡稱 ADHD）的治療中，經常會給予安非他命做為醫療用藥劑，卻也因此被安非他命違法濫用者用為藉口。然安非他命具有掌性中心，故存在不同光學活性之光學異構物。而醫療用之安非他命，往往使用 *d*-form 之安非他命（因其效用較高，可施用較少劑量即有療效），而一般違法濫用者所施用之安非他命，因合成步驟差異，往往是不具光學活性之消旋體（racemic）型態。

德國波昂大學法醫藥學研究所的團隊，巧妙利用上述光學活性不同之特點，設計了一套可分辨並定量檢驗不同光學活性安非他命之儀器系統，針對受檢者毛髮檢體進行分析，若發現毛髮中所含有之安非他命不具有特別之光學活性，則係違法之安非他命毒品施用者；反之，若其中 *d*-安非他命濃度特別高，則有可能是治療 ADHD 所服用之醫療用安非他命所造成，藉以區分嫌疑人之說詞是否為真。

本局 107 年科技計畫將針對咳嗽藥水中可待因代謝之嗎啡與施用海洛因毒品後代謝之嗎啡以穩定同位素比值質譜儀進行區辨研究，藉以建立一系統性方法以確認尿液中檢出之嗎啡究係是否為感冒咳嗽藥水所造成，本篇論文之立意及研究方法可提供本局未來相關研究之參考。

**(四) Markus R. Baumgartner, ” Segmental analysis of children’s hair: Are positive findings indicators for repeated administration ” :**

瑞士蘇黎世大學法醫藥學研究所團隊，提出幼兒毛髮在進行毒藥品檢驗時必須特別小心，因幼兒毛髮較不密實，存在極微小之孔洞，容易被汗液或外部污染物「穿透」，若以一般毛髮檢出陽性可追溯吸食歷史且代表「多次或經常性施用」之邏輯將無法套用。該團隊將空白之幼兒毛髮（實驗前先經過檢驗確認為未檢出毒藥品之空白毛髮），以含有微量「咪達唑侖」（Midazolam，鎮靜劑，為我國衛生福利部公告之第四級管制藥品）之人工汗液（artificial sweat）浸泡，之後

以水及有機溶劑清洗毛髮檢體 15 遍，再進行抽取上機以液相層析串聯質譜儀 LC-MS/MS（型號：Sciex 5500 Qtrap）檢測，所有毛髮檢體均檢出含有咪達唑侖成分。

該團隊表示他們的研究結果暗示該國現行針對受虐高風險家庭之孩童，以採集毛髮檢驗，間接推斷孩童是否長期遭父母或同住長輩下藥侵害之做法，在科學的本質上或許無法成立。因為僅僅施用 1 次，或甚至未施用任何毒藥品之毛髮檢體，均有可能因為外部污染穿透進入毛髮中心，此種污染無法以清洗步驟洗淨（該團隊檢驗前已清洗毛髮檢體 15 次，仍檢出 Midazolam 成分），將造成偽陽性之誤判情形。

此論文之研究成果非常具體，本局經常受理院檢單位函詢毛髮檢驗結果追溯吸食歷史等相關問題，本篇論文極具參考價值，可再繼續觀察該團隊後續研究成果，做為本局引用之參考資料。

**（五）Graham R. Jones, ” Have we advanced as much as we think over the past 100 years? ” :**

本場演講為邀請演講之一，由加拿大愛爾伯達省（Alberta）首席驗屍官（The Chief Medical Examiner）Dr. Jones 主講，從 100 年前歷史上有名之毒殺案件開始，解析當時要確認是否中毒而死必須將屍體完全解剖，取出器官，觀察各組織器官是否有發黑變色等現象。隨著科技發展，開始以簡單儀器輔助判斷，諸如比色法、光譜法等，1970 年代以後，氣相層析及液相層析等層析術逐步發展，各種血液檢驗開始

出現，許多狀況下甚至不需要解剖屍體即可判斷死因。然而，直到 1980 年代晚期，人類的知識才發現原來死後血液裡的藥物濃度，有可能與死前完全不同，人體死亡後不同部位會有針對不同藥物產生不同程度之累積效應，會嚴重地影響死因判定（判定為死因的某種高濃度毒藥物可能是死後才產生累積，而非生前致死之關鍵因素）。然此等重要之法醫學研究，在這數十年來卻鮮有進展，故講者提出「這 100 年來法醫科學是否真有如我們自以為的高度進展？」之反思，發人深省，點出了雖然近年來隨著各式質譜技術的大幅進步帶來微量分析的發展，各種毒藥物之偵測極限不斷下降，然許多關鍵問題，牽涉到人體奧妙之各種現象，卻進展緩慢，至今仍無法以科學完整解釋許多現象，唯有相關領域之專家學者持續不斷努力研究，方有機會將法醫科學繼續向前推進。

## 伍、感想與建議

一、參與國際會議可吸收國際間最新資訊及檢驗技術，並獲得與各國專家直接交流機會，惟須建立在平時對會議相關領域已有之專業知識及能力基礎上，且具備適當之英文能力，方可在短期緊湊之會議期間內，接受衝擊，大量思考，進而產生想法，否則易流於湊熱鬧之「大拜拜」形式，收穫有限。故吾等從事法醫毒理檢驗技術研發之第一線人員，須時時刻刻接收新知，充實自我，始有



能力應付各種技術層次之法醫毒物鑑定案件。

二、參與本年會發現大部分先進研究論文均需使用貴重儀器設備，如研究團隊無經費購置必要之分析設備，勢必嚴重影響研究成果；故現今強調科學辦案的時代，儀器的精密程度密切影響鑑定結果，甚至左右實驗室之長遠發展。本局濫用藥物實驗室近 10 年向科技部申請 14 件科技計畫，並利用補助之經費，購置各種精密貴重儀器，目前在國內各毒藥品實驗室中擁有最完整最精良之實驗設備，可使本局同仁積極投入最新檢驗技術研發，確保本局於我國法醫毒藥物檢驗領域續執牛耳。

三、人員是實驗室最重要資產，故人員之健康也日漸受到重視，此次年會參觀儀器展時，發現許多儀器商推出之新型儀器均強調降低對操作者之危害，諸如降低噪音、減少有機揮發性氣體排放量、調整器具角度符合人體工學避免操作者長期使用造成關節變形等。目前本局濫用藥物實驗室已建立完整之儀器廢氣排放系統，每間實驗室均設置獨立之廢氣排放管道，並設有化學品配製專用排風櫃，每月固定監測排風流速及效率，另全面購置符合儀器操作高度及之可調式座椅，皆用以確保同仁於安全無害之環境下工作。

四、在地球村趨勢下，新興毒品氾濫在我國也變成極嚴重之課題，以往新興毒品由發源地歐洲轉進臺灣需經過相當長時間，但近年來

從合成卡西酮、合成大麻等新興毒品開始，幾乎在歐洲國家發現被濫用的同一時間，我國即陸續查獲相關案件並有實案送本局鑑驗，此類從未檢驗過之新興毒品，從化學結構之確定到建立標準檢驗方法，甚至更進一步針對該新興毒品之尿液與毛髮等人體代謝物進行檢驗，對實驗室人員來說是巨大之壓力與挑戰。參與此次會議發現目前針對新興毒品濫用後之人體代謝物檢驗方法開發，正處於蓬勃發展階段，各國之法醫毒理學家正傾力投入相關研究。本局數年前即有感於新興合成毒品勢必急速氾濫，並於 102 年開始進行為期 4 年之科技計畫，分別針對卡西酮類、安非他命類、合成大麻類及迷幻類等 4 大類新興合成毒藥品進行一系列廣泛之研究，使本局鑑識水平在此浪頭上仍可名列前茅。惟新興毒藥品快速氾濫造成之結果除了挑戰鑑識人員專業知識與技術外，也對立法相關人員之立法效率與細膩程度，提出另一巨大挑戰。

# Simultaneous Determination of 35 New Synthetic Cannabinoids in Human Urine and Hair by LC-MS/MS

Chung-Feng Wang\*, Ph.D, Chun-Yi Liu, MS, Sun-Chong Chyueh, Ph.D

Forensic Science Division, Investigation Bureau, Ministry of Justice, Taiwan, R.O.C

## Introduction

The extraction procedure and detection methods of new Synthetic Cannabinoids (ex: BB-22, SDB-005, THJ-018, JZL-195.....etc.) for human urine and hair samples are in great need due to these new drugs are abused severely in recent years all over the world. Highly sensitive analytical techniques are therefore required for trace-level identification and quantification of these kinds of drugs. We report a fully validated method here developed by our team which could simultaneously determine 35 new Synthetic Cannabinoids in human urine and hair. We believe this method could be used in our daily analysis for authentic cases in Taiwan, and could also be adopted in other labs universally.

## Aims

The aim of our research was to develop a new method of simultaneous identification of Synthetic Cannabinoids in urine and hair. And this method must be practical, highly sensitive (down to picogram level), easily applicable, and carefully validated.

## Methods

Synthetic Cannabinoids from spiked urine or hair specimens were analyzed by LC-MS/MS with different pretreatments as follows:

### 1. Urine Specimens

0.2 ml of each urine sample was adjusted to basic condition with 0.1 ml of 1N sodium hydroxide. After addition of deuterated internal standards, the urine sample was extracted by 1 ml ethyl acetate in an ultrasonic bath for 30 mins, and followed by centrifugation at 13,000 rpm for 5 mins. Subsequently, 1 ml of extraction solution was transferred to a glass tube and evaporated to dryness under a gentle stream of nitrogen at 35 °C. The residue was reconstituted in 0.2 ml of mixture of water/ACN, 70/30 (v/v). Gradient elution was performed by an Agilent Zorbax Extend-C18 (5  $\mu$ m, 4.6 x150 mm) analytical column for LC-MS/MS instrumental system consisting of a QTrap 4500 triple-quadrupole linear ion trap mass spectrometer fitted with a TurboIonSpray interface by Applied Biosystems/Sciex (Germany) and a 1260 Infinity Quaternary LC system by Agilent (USA) .

### 2. Hair Specimens

A 10 mg portion of washed hair sample was added with 0.2 ng/mg deuterated internal standard and incubated at 40°C for 1 hour with 0.4 ml 1N sodium hydroxide. Subsequently, a liquid-liquid extraction was performed, the incubated hair sample

was extracted with 1ml of ethyl acetate. The organic solvent layer was transferred and gently evaporated to dryness in nitrogen at 35°C. The residue was dissolved in 0.2 ml mixture of water/ACN, 70/30 (v/v) and analyzed by the same condition just mentioned above in urine specimens.

## **Results**

Validation of this new method for simultaneously qualitative and quantitative analysis of Synthetic Cannabinoids from spiked urine and hair samples by LC-MS/MS was fully performed. And over 12 authentic urine specimens were analyzed by this new method.

### **1. Urine Specimens**

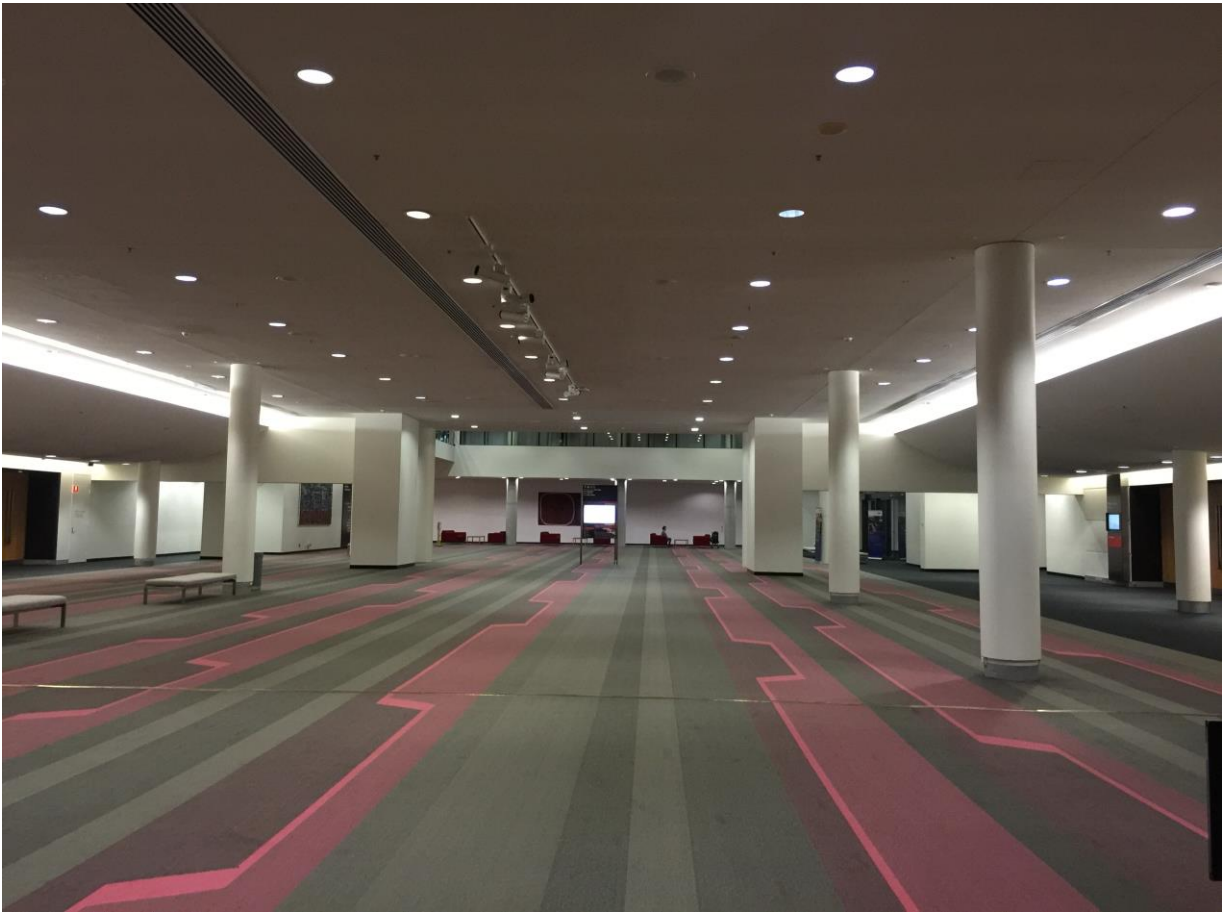
35 Synthetic Cannabinoids (SCs) from spiked urine specimens were analyzed by LC-MS/MS. The limits of detection (LOD) range from 0.05 ng/mL to 1 ng/mL (dependent on different SCs) and the limits of quantification (LOQ) range from 0.20 ng/mL to 5 ng/mL. Linearity is in the range between 0.2 ng/mL and 200 ng/mL for each compound (R value above 0.995). Mean relative errors are between  $\pm 10.0\%$ . Precision variances are all below 15.0%. The range of matrix effect was from 135% (JWH-370) to 76% (BB-22).

### **2. Hair Specimens**

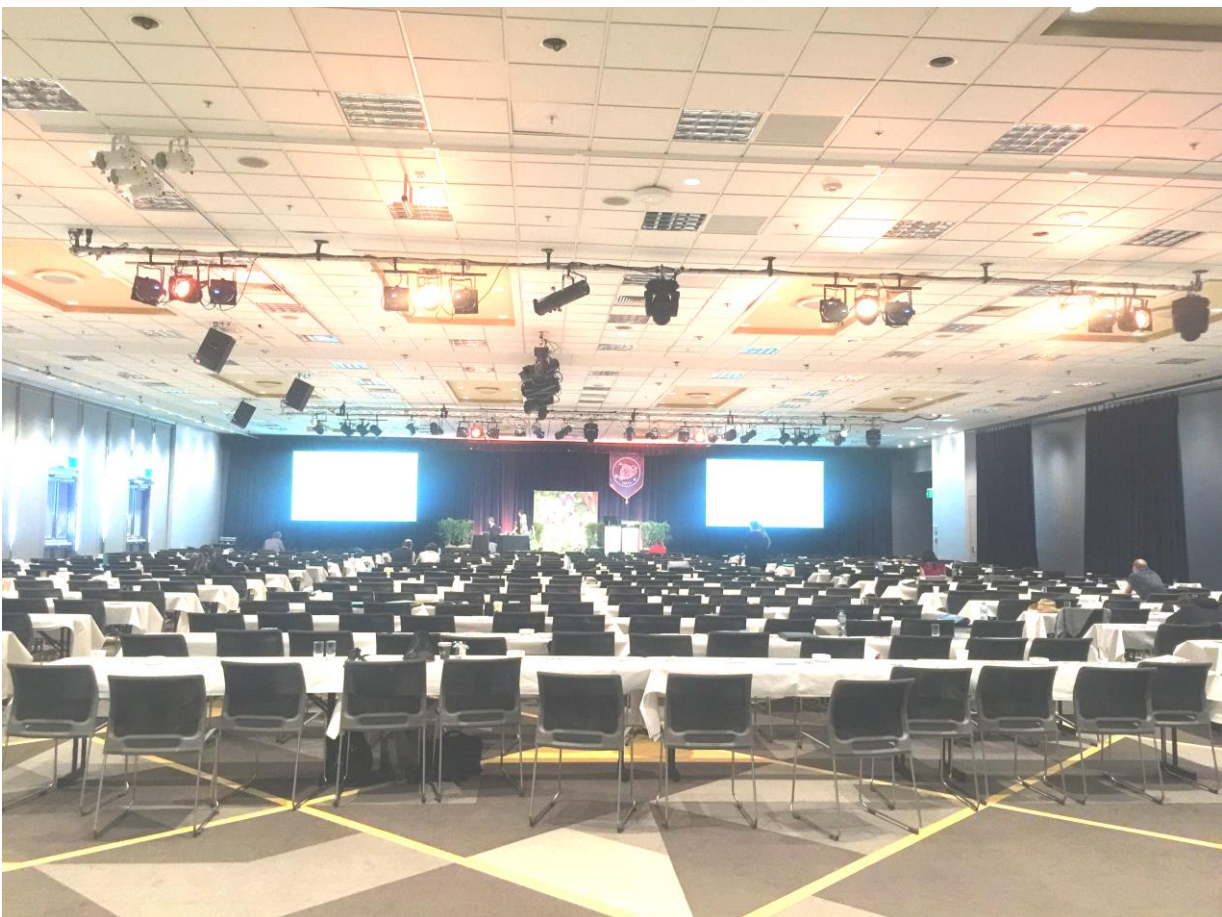
35 SCs from spiked hair specimens were also analyzed by the same method. The limits of detection (LOD) range from 5 pg/mg to 20 pg/mg and the limits of quantification (LOQ) range from 10 pg/mg to 20 pg/mg. Linearity is in the range from 0.01 ng/mg to 2.0 ng/mg for each compound. Mean relative errors are between  $\pm 10.0\%$ . Precision variances are all below 15.0%. The range of matrix effect was from 133% (AM-679) to 78% (SDB-005).

## **Conclusions**

Highly specific qualitative and quantitative analysis of 35 novel Synthetic Cannabinoids in urine and hair by LC-MS/MS has been developed and successfully applied to real samples in Taiwan.



2016 年國際法醫毒理學家協會(TIAFT)第 54 屆年會會場



本次會議主演講廳（可同時容納超過 400 人之大型演講廳）



報到櫃臺



開幕酒會情形



各式儀器及檢驗試劑展示區



儀器廠商費心布置展示場如犯罪現場



布理斯本市政府設櫃推展觀光



本局代表開會情形





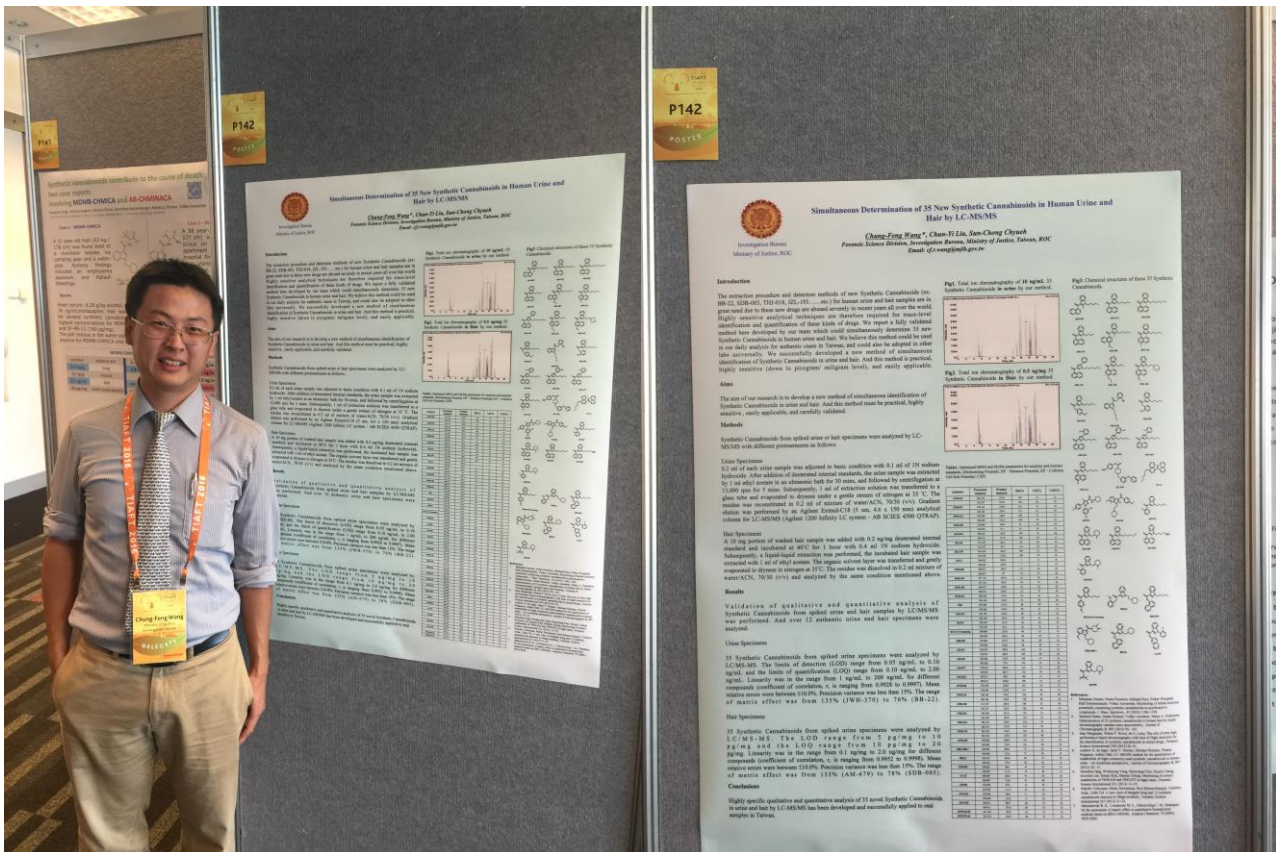
口頭論文發表演場



休息時間現場專家學者討論熱絡



壁報論文場地



本局張貼之壁報論文