

出國報告（出國類別：研究）

參加 2018 年國際新興傳染病與監視研討會 出國報告

服務機關：衛生福利部疾病管制署

姓名職稱：李佳琳 科長

劉沛吟 助理研究員

派赴國家/地區：奧地利

出國期間：民國 107 年 11 月 7 日至 14 日

目錄

壹、摘要.....	1
貳、工作報告.....	2
一、緣起與目的.....	2
(一) IMED 介紹.....	2
(二) 研習目的.....	2
二、研習過程.....	3
(一) 開幕專題.....	3
1. 剛果民主共和國伊波拉疫情(Ebola).....	3
2. 中東呼吸症候群(MERS).....	4
3. 肯亞裂谷熱(Rift Valley Fever).....	5
4. 南非李斯特菌(Listeriosis Monocytogenes)疫情.....	5
5. 馬達加斯加鼠疫(Plague)疫情.....	6
(二) 主題演講.....	7
【防疫一體 (One Health)】.....	7
【新興傳染病的未來因應】.....	7
1. 下一次未知的傳染病大流行.....	7
2. 傳染病應變整備策略.....	8
3. 公私部門防疫合作.....	9
【流病監測技術】.....	9
1. 開源地理空間數據及分析工具運用.....	9
2. 新興傳染病監測系統開發趨勢.....	12
3. 資料視覺化運用.....	12
(三) 海報展示.....	14
參、心得建議.....	15

壹、摘要

國際傳染病學會(ISID)協同多個機構舉辦的國際新興傳染病與監視研討會(International Meeting on Emerging Disease and Surveillance, IMED)為重要的新興傳染病學術會議，本屆會議遵循「防疫一體(One Health)」之概念，主題橫跨監測、防治、檢驗診斷、動物疾病等面向，是一個多方跨領域的研習會議。

近年新興傳染病疫情持續發生，如剛果民主共和國伊波拉病毒感染、沙烏地阿拉伯中東呼吸症候群冠狀病毒感染症(MERS)、肯亞裂谷熱等，且隨著人類、動物、環境三者間的頻繁互動，人類面臨傳染病的威脅增加。會議中多位專家學者分享全球關注的新興傳染病事件及應變整備策略，並建議未來應持續推動防疫整備工作，包括提升傳染病檢驗診斷技術量能、完備相關整備計畫、加強前線(Frontline)醫療衛生人員應變能力及強化傳染病突發大流行(Surge capacity)之應變量能。

面對未來新興傳染病監測的挑戰，大會則安排相關專家學者分享其專業觀點及目前如影像辨識、聲音辨識等新研發技術成果外，此次更特別與 Radiant Earth foundation 等單位合作，倡議將遙測影像資料地理分析技術運用於傳染病風險監測，以及如何使用地理空間分析及設計地理視覺化展示技術，加強風險監測與溝通能力。本署監測上致力建立資訊系統收集資料外，在多年來努力下已奠定傳染病數理推估模式進行疫情預測能力，近年來也朝向地理視覺化呈現疫情風險，發展策略與國際間是一致的，下一步如何提升監測精準性，培養地理空間分析人才及地理視覺化呈現資料科學家，是值得未來積極進行的。

貳、工作報告

一、緣起與目的

(一) IMED 介紹

第七屆國際新興傳染病與監視研討會(International Meeting on Emerging Disease and Surveillance, IMED)是由國際傳染病學會(ISID)協同 ProMED-mail、生態健康聯盟(EcoHealth Alliance)、歐洲臨床微生物學與傳染病學會(ESCMID)、聯合國糧食及農業組織(FAO)、全球疾病警報地圖(HealthMap)等多個機構針對新興傳染病共同舉辦之國際性研討會，邀集世界衛生組織、美國疾病管制局官員、新興傳染病、運用開源資料進行監測分析等相關領域學者及專業人員參與，超過 90 個國家 700 位參與。會議為期四天，議題包含「防疫一體 (One Health)」之概念-人類與動物新興傳染病、監視疫情爆發的新方法、新興疾病監測的道德議題、新興傳染病之診斷新技術、疫情流行之應變整備、氣候變遷因子對於新興傳染病影響等共 21 個主題，透過全體演講(Plenary sessions)、多場次同步演講(Parallel sessions)、口頭報告(Oral presentations)及海報展覽(Poster presentations)等活動進行分享、交流。

(二) 研習目的

近年來因氣候變遷、都市化與國際交流日益頻繁等因素，導致新興傳染病發生風險俱增，為因應新興傳染病的威脅，本署已建置傳染病防治醫療網架構及相關整備應變機制，期望本次研習能收集新興傳染病相關新知及應變整備策略，納入未來制定新興傳染病防治政策及規劃傳染病防治醫療網相關訓/演練之參考，並不斷檢視及調整運作方式，以期更符合新興傳染病的防疫需求。

本署建有多元完整監測機制，持續有效收集重要傳染病資訊，部分系統建置時間在 2010 年前，隨資訊技術快速發展，有需隨時間調整需要；另外為早期監測疾病風險及為決策提供有用資訊，本署近年亦積極發展資料視覺化及大數據分析技術，期望本次研習能對外展示本署持續在改善傳統資料收集方式外，並能獲得國外近年系統改版或創新監測方法的經驗與趨勢，可作為 108 年起法傳系統改版規劃參考，並符合未來系統建置或風險監測需要。

二、研習過程

(一) 開幕專題

至今恰逢 1918 年流感大流行 100 週年，大會以 2018 年全球關注的剛果民主共和國伊波拉、沙烏地阿拉伯 MERS、肯亞裂谷熱、南非李斯特菌、馬達加斯加鼠疫等多項新興傳染病事件，分享疫情運用創新防治經驗。

1. 剛果民主共和國伊波拉疫情(Ebola)

第一場由 World Health Emergency Program 官員 Dr. Janet Diaz 於非洲疫情前線分享有關剛果民主共和國的伊波拉疫情近況及相關防疫措施。今年 8 月剛果民主共和國衛生部證實其東部北基伍省(North Kivu)爆發了新的伊波拉病毒群聚感染事件，這是自 1976 年以來該國的第十次伊波拉疫情，且疫情已擴及鄰近之伊圖里省(Ituri)，由於爆發地區的人口密度較高，再加上人口移動及武裝衝突較為頻繁等因素，導致此波疫情的相關應變工作備受挑戰。

目前除 WHO 團隊致力於疫情防堵外，無國界醫生組織(MSF)及國際醫療行動聯盟(ALIMA)亦協助相關臨床治療工作，Dr. Janet Diaz 分享如下：

- (1) 收治病患的設備部分，除建立傳統式伊波拉治療中心(Ebola Treatment Center)外，ALIMA 嘗試使用「CUBE」收治隔離病患，其為一透明的負壓隔離室，此設備可快速搭建且提供生物安全第 4 級(P4)之安全性，醫療衛生人員執行大部分醫療行為時可不穿戴個人防護裝備(PPE)，且設備採透明阻隔設計增加收治病患與外界接觸機會，可緩解病患之心理壓力。
- (2) 提供病患支持性治療，使用快速的臨床檢測(Point of care test)定期檢視患者病情，並依病患出現的症狀進行治療，如維持血壓及電解質平衡、補充體液、抗生素治療併發感染症等。此外，醫學實證研究亦發現提供妥善的支持性治療能增加病患存活率，且越早給予治療，存活率越高。
- (3) 依循 Monitored Emergency Use of Unregistered and Investigational Interventions (MEURI)使用「恩慈療法(compassionate use)」進行多項試

驗藥物(包含 ZMapp、Remdesivir、REGN-EB3 及 mAb114)的臨床治療及後續研究觀察，一份統計至 11 月 7 日的研究，共有 139 位患者接受試驗藥物的治療，結果為 61 位存活，37 位仍住院中，41 位死亡，由於目前相關的試驗研究並不多，因此，Dr. Janet Diaz 建議未來應持續進行相關的臨床研究來評估藥物的有效性和安全性。

此波伊波拉疫情目前持續發生，但自 2014 年以來，MSF 等單位長期投注於臨床醫療、疫苗開發、抗病毒藥劑開發等研究，因此已得以依據科學資料即時更新指引、依病情選用不同支持療法、採用創新的治療方式、使用治療藥物，再加上各單位合作建立堅強的工作網絡，使得伊波拉疫情的防治有所進展，疾病的傳播率及死亡率均下降。

2. 中東呼吸症候群(MERS)

任職於 Johns Hopkins Aramco Healthcare 的專家 Dr. Jaffar Al-Tawfiq 於「Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV) : Current Understanding」專題中分享 MERS 疫情最新更新及研究進展，目前感染 MERS-CoV 風險仍以中東地區最高，不斷持續有病例發生，但對此疾病描述仍有限，現有的資訊僅能對此疾病瞭解包括該疾病無明顯季節性、傳播模式(包含社區散發感染、家庭群聚感染及院內群聚感染)及傳播的危險因子。

相關研究發現散發個案危險因子以接觸單峰駱駝 6 個月以上者為最高，其次為經常去單峰駱駝農場的家庭成員，推斷可能因接觸或吸入患病駱駝之飛沫、分泌物而感染；而家庭群聚以與指標病例睡同房或接觸指標病例呼吸道分泌物者風險最高；醫療照護機構群聚則以與機構設計不良及醫護人員警覺性低有關，研判人與人間可能為直接或間接接觸到感染者的呼吸道飛沫顆粒、分泌物等而感染，但確切的傳播機制尚不明確。

MERS-CoV 的潛伏期約 2 ~ 14 天，有部分受感染者僅會出現輕微呼吸道症狀或無明顯症狀，也無法早期經實驗室診斷確診 MERS-CoV 病例，因此醫護人員於照顧所有病人時應做好標準防護措施，尤其是照顧有急性呼吸道感染的病人應執行飛沫傳染防護措施，加強感染管制可降低人傳人風險。大部分受感染病患的常見症狀為發燒、咳嗽、呼吸困難或急促、

腹瀉、嘔吐等，而具有糖尿病、癌症等慢性疾病或免疫功能不全者易出現嚴重併發症，Dr. Jaffar Al-Tawfiq 亦提及病程發展時間，從症狀開始至被收治住院、進入加護病房、呼吸衰竭需使用呼吸器輔助、死亡的天數中位數分別為 4 天、5 天、7 天、11.5 天。

目前對於 MERS-CoV 感染所引起的免疫反應機制仍需進一步深入研究，也無 MERS 的疫苗或治療藥物可使用，相關藥物如 Ribavirin、Interferon、Lopinavir、MIRACLE Trial 等仍在實驗階段，因此臨床照護主要為支持性治療，重症患者則加以葉克膜體外維生系統或血液透析等協助治療。

3. 肯亞裂谷熱(Rift Valley Fever)

任職於肯亞 CDC 的專家 Dr. Peninah Munyua 於「Rift Valley Fever in Kenya-100 years」專題中分享肯亞的裂谷熱流行近況及防治措施，裂谷熱為人畜共通傳染病，是藉由蚊子或直接、間接接觸受感染家畜所造成的高死亡率病毒感染症，主要感染動物為綿羊、山羊、牛、駱駝等，而動物的裂谷熱疫情出現，將會導致暴露於受感染家畜的人類亦發生流行疫情。自 1912 年首度於肯亞的裂谷地區發現有動物感染該疾病以來，全球已發生數十起疫情，而近年來疫情的流行多與洪水有關，推測洪水促使蚊子數量增加而造成病毒快速傳播，且隨著全球氣候暖化和聖嬰現象，爆發流行的範圍亦不斷擴大。

為控制裂谷熱疫情，Dr. Peninah Munyua 建議遵循「防疫一體(One Health)」之概念，整合有關環境、動物和人類的部門，共同執行相關防疫措施包括洪水預測、病媒蚊監測、疫區動物的疫苗施打、動物及人類疫情的監測與早期預警、醫護衛生人員與民眾的衛生教育等，其中，強化家畜的疫情監測及預警系統尤其重要，可及早發現動物的疫情，及時介入相關防疫措施，從而防止更多的家畜和人類受到感染，有效遏阻人類爆發流行疫情。

4. 南非李斯特菌(Listeriosis Monocytogenes)疫情

任職於 The national Health Laboratory service in Johannesburg , South Africa 的 Dr. Juno Thomas 於「Listeriosis Monocytogenes in South Africa」專題分享 2017-2018 年南非最大規模李斯特菌疫情，共有 1064 例確診病例，且至少

223 例死亡。Dr. Juno Thomas 表示在 2017 年南非尚未將李斯特菌列為法定傳染通報，亦無相關監測基礎值，最早始於某家醫院發現新生兒病例大量增加而有所警覺，經緊急設立每日個案通報及檢驗確認、問卷調查及投入全基因序列(WGS)比對等創新作法，發現此疫情高危險群為個案近 3 成為 HIV 個案、孕婦及新生兒，且透過序列型(sequence types, STs)的種類確認疫情與某家工廠即食肉品有關，經產品下架措施疫情急速下降，所幸未釀其他國家疫情。李斯特菌感染源確認不是一件容易的事情，舊問題要用新方法才能有效處理。

5. 馬達加斯加鼠疫(Plague)疫情

來自 WHO 的 Dr. Eric Bertherat 於「Plague in Madagascar」專題中分享 2017 年於馬達加斯加爆發的鼠疫疫情，雖然馬達加斯加每年皆有鼠疫的疫情發生，但 2017 年爆發的疫情較以往不同，是首次爆發流行於大城市，如首都和主要的港口城市，人口密集與往來頻繁加速了疫情傳播；再者，肺鼠疫的比例明顯增加，其較過去主要流行的腺鼠疫更具傳播力，可藉由空氣散播，人類會因吸入帶有致病原之飛沫而感染，進而造成局部地區的爆發。

馬達加斯加當局於該年 11 月底宣布鼠疫疫情已受到遏制，Dr. Eric Bertherat 指出此波疫情獲得控制的關鍵，主要為 WHO 與國際組織的動員及協助，透過強化前線的疾病偵測診斷量能、使用抗生素、加強相關感染管制等措施，有效遏止疫情的進一步擴散。但當局依然存在許多的防疫困境，如國家衛生體系缺乏因應疫情的策略及準備、國家經濟受到疫情的衝擊後更是雪上加霜等，可見未來面對鼠疫的流行仍是個相當嚴峻的考驗。

開幕專題闡述出這 100 年來，人類面對新興傳染病的威脅從未消失，但因應處理的方式卻有很大突破，從一無所知的束手無策，死傷無數的局面，轉為可運用許多創新的監測、預測風險、疫苗與治療方法與工具，早期防治與治療，可有效阻斷疾病傳播及降死亡率，但隨著抗藥性、人畜接觸邊界變模糊、氣候變遷等議題，傳染病防治上衛生防疫人員要面對更棘手問題，如何能精準監測、評估及運用創新方法防治是未來重要課題。

(二) 主題演講

【防疫一體 (One Health)】

隨著人、動物、環境三者間的頻繁互動，造成許多新興傳染病及再浮現傳染病的出現，近年來出現的新興傳染病的病源中約有 70%可感染人畜，如肆虐非洲的伊波拉病毒來自蝙蝠、H5N1 及 H7N9 禽流感病毒則來自禽鳥等，人類與動物的頻繁接觸，提高人類受疾病感染的機會，以致疫情發生風險與威脅增加，此外，氣候變遷對於傳染病的影響亦不容忽視，溫度的增加使蟲媒傳染病往高緯度或高海拔移動，擴大了疾病風險範圍。因此，防疫一體之概念近來日趨重要，本研討會提供了一個交流平台，全球相關領域的專家學者可藉此互相分享及交流。

人類之健康與動物、環境密不可分，來自 University of Veterinary Medicine Hannover 的專家 Dr. Albert Osterhaus 建議透過遵循防疫一體之概念對抗新興傳染病，鼓勵各地區、國家和全球共同為人類、動物和環境健康努力，建議推動疾病大流行前之相關整備工作，整合相關資源平台如人類及動物之疫情監測與預警系統、傳染病偵測與診斷、傳染病預防與治療策略等，並經多方合作及協調以達最佳的傳染病控制與管理。

【新興傳染病的未來因應】

面對新興傳染病的威脅，相關防疫因應為現階段最重要的課題，本次會議中多位專家學者對於疾病威脅與挑戰提出相關應變策略及建議，以下將彙整重要內容進行分享。

1. 下一次未知的傳染病大流行

WHO 於今年二月發布更新「重點傳染病(Priority diseases)」，名單中有 8 項疾病，包含了(1)克里米亞剛果出血熱 (CCHF)；(2)伊波拉病毒和馬堡病毒 (Ebola virus disease and Marburg virus disease)；(3)拉薩熱 (Lassa fever)；(4)中東呼吸症候群冠狀病毒感染症 (MERS-CoV) 和嚴重急性呼吸系統綜合症 (SARS)；(5)立百病毒 (Nipah virus)；(6)裂谷熱 (Rift Valley fever)；(7)茲卡病毒 (Zika)；(8) X 疾病 (Disease X)，以上疾病被認為未來可能發生大規模流行，且尚缺乏完善防疫應變架構。

其中 X 疾病是首次被列入名單中，為一已知或未知的病原體所引起的疾病，由於難以預測下一次大流行的發生時間、地區及病原體的種類，WHO 希望藉此有助於促使全球共同準備應對未來突然爆發的疫情，為可能面臨的威脅進行相關防疫整備工作。WHO 顧問 Dr. Marion Koopmans 於「From pathogen discovery to preparedness」專題中提及根據研究統計 1996 年至 2009 年間共 398 次的疾病爆發事件，發現偵測到疾病爆發的時間普遍比實際爆發時間平均延遲 23 日，且除延遲偵測外，亦面臨傳染病種類與日俱增，以及防疫預算不斷縮減等諸多挑戰。因此，Dr. Marion Koopmans 建議首要應提升新興傳染病檢驗診斷技術量能，開發快速、準確、低成本之分子生物檢驗工具，縮短傳染病隱藏期，可快速掌握爆發疾病，及早啟動相關防疫措施。

2. 傳染病應變整備策略

面對新興傳染病疫情不斷出現，來自英國公共衛生快速支援小組（Public Health Rapid Support Team, PHRST）的專家 Dr. Hilary Bower 於「Preventing the Next Pandemic」專題中先以今年爆發之伊波拉疫情為例，並提及都市化、氣候變遷、生態環境改變等諸多因素改變了人類、動物及環境間之互動關係，導致疫情快速於區域間散播。而 Dr. Hilary Bower 認為傳染病初期傳播的關鍵因素非國際對於疫情之應變策略，而是疫情前線(Frontline)之偵測、預警及應變能力。為能更有效防堵疫情傳播，建議應完備相關整備計畫，包含規劃醫療衛生人員專業知能培訓與演練、防疫物資供應、後勤支援、地區動員等，以強化防疫前線之應變能力。

雖現在已可運用大量資訊、新工具及新技術協助預測下一波的傳染病大流行，然而，Dr. Hilary Bower 亦強調需要多面向策略的配合，如加強疾病監測系統效能、開發更佳的檢驗診斷工具與技術、運用更有效的防疫措施、大量資金的快速挹注、國際組織迅速支援等。另非洲 CDC 顧問 Dr. Philip Onyebujo 於「Africa Centres for Disease Control and Prevention - Improving Prevention, Detection, and Response to Infectious Disease Threats Across Africa」專題中提及應建立傳染病「突發大流行(Surge capacity)」之應變量能，完備突發大流行的整備計畫，包括規劃疫情突然爆發時之相關人力、物資、空間的安排及調度，以及建立快速應變團隊(Rapid response teams)等，並透

過跨部門溝通、協調與整合，持續強化傳染病緊急應變體系。

3. 公私部門防疫合作

隨著新興傳染病的不斷出現，疫情所造成的經濟損失亦不斷增加，根據世界銀行的估計，2002-2003 年的 SARS 疫情、2014-2016 年伊波拉疫情及 2015 年的 MERS 疫情分別造成 500 億美元、530 億美元及 85 億美元的全球經濟損失，此外，每年嚴重程度介於中重度至重度的傳染病亦對全球造成約 5,700 億美元的經濟損失，相當於全球 GDP 總額的 0.7%。因此，若能及早有效控制疫情，便能減緩傳染病爆發所造成的社會、經濟衝擊。

因應傳染病的疫情需要龐大資金、資源，然而，WHO 及許多官方組織卻面臨缺乏寬裕且經常性的預警資金與防疫資源，來自 World Economic Forum 專家 Dr. Ryan Morhard 於「Public-Private Partnerships for Epidemic Preparedness」專題中建議透過公私部門夥伴關係(Public-Private partnership)共同防疫，以及尋求相關的解決方案，如合作研發疫苗及藥物、開發新技術、加強疾病大流行時的物資供應鏈網絡、建立交流平台和相關工具以利數據資訊的共享等，共同強化傳染病防治量能。

【流病監測技術】

專題中多位專家學者提到因全球化、氣候變遷、抗藥性、生物多樣性減少等議題，更增加未來對傳染病防治及監測的不確性，對此各領域學者也提出許多監測觀點及運用成果。彙總此次研習中所提監測技術發展趨勢及討論議題，以三大重點內容摘述如下：

1. 開源地理空間數據及分析工具運用

本次研討會中 Radiant Earth foundation 與大會合作以專節及工作坊方式，倡議運用遙測影像資料的地理空間分析對於新興傳染病監測的重要性。遙測(Remote Sensing, RS)泛指經由未直接接觸可確認、觀察或測量物體的科學，經由衛星、飛機、無人機等觀察到的圖像資料為其中之一，目前衛星圖像被認為是發現和分析問題的強大工具，它可提供生動的圖解，並非常適合顯示隨時間的變化情形，例如海岸線的撤退，島嶼的增長或植被的流失，檢查圖像資料亦可為研究結果提供確鑿的證據。

Radiant Earth Foundation 的科學辦公室主任 Dr. Victoria Gammino 發表專題表示，自 1842 年 John Snow 追溯霍亂疫情以來，時空數據一直是流行病學的核心。至今在流行病因應、人道主義活動，甚至是要實現 WHO 的全球衛生安全，都需要對地理空間資訊有充分理解，才能採取好的反應。

目前儘管遙感數據和分析工具雖有增加，但因在技術、經費和人力資源等限制，全球衛生工作並沒有充分利用地理空間分析工具。然而開源的衛星、飛機及無人機影像種類、數量及工具在 2015 年大量崛起，加上機器學習技術、AI、影像辨識技術快速發展，帶來利用影像資料進行風險監測新契機；但處理這類資料並不容易目前仍有許多挑戰，包括多源大量資料需要有足夠儲存空間及經費、資料具複雜度需要時間及專業人才、特殊軟體協助處理，她期待未來各界可共同努力，改進數據處理穩定度、影像圖資開源共享以及進行嚴謹地理統計分析，更能理解和減輕新興傳染病的威脅。

來自於英國布萊頓和蘇塞克斯醫學院的 Dr. Kebede Deribe，分享他運用遙測、地理統計學和機器學習方法，在被忽視的熱帶病(Podoconiosis and lymphatic filariasis (LF))的監測經驗，該團隊分析了喀麥隆，衣索匹亞和盧安達三個國家病例調查資料及國家中環境和氣候資料(包含降雨量，日地表溫度，海拔，增強植被指數，最近水道的距離，粘土含量，淤泥含量，夜間發射率和穩定夜間照明的距離)，以回歸樹模型(boosted regression-tree ; BRT) 預測疾病發生率。其研究發現，將遙測資料和過去病例經驗數據結合，可更有效預測疾病發生高風險地區，並能推估出這三國全國的病例數。

來自於美國疾病預防控制中心的 Dr. Yoshinori Nakazawa 表示，猴痘近十年於中、西非發生率有增加情形，且在過去無病例國家如賴比瑞亞、獅子山和奈及利亞發生，他以過去對傳染窩研究成果為基礎，結合近年人類病例位點資料，建立以遙測分析技術的生態棲位模型(ecological niche models)，以更新了猴痘傳播風險地圖。他建議對於難以理解或複雜的疾病傳播途徑(尤其涉及複雜生態問題)，可用此類預測模型識別疾病傳播環境條件，進而幫助了解傳播風險。另外美國格魯吉亞大學的 Dr. RajReni Kaulwj 依據過去生態學研究發現，人類黃熱病的發生與海拔高度(318 至 784 masl)，年降雨量(1,067 至 2,762 mm)，溫度(14.4°C 至 20.0°C)和非

人靈長類動物宿主的種類和數量有顯著相關，因此利用人類病例數外、加入非人靈長類動物及病媒分布資料、人類人口密度、雨量、氣溫、正規化植被指數等影像資料，使用機器學習方法(bagging：Bootstrap aggregating)他認為有效的提升預測黃熱病的時空風險的精準度。

另外影像資料也可運用於人口分布及移動推估，來自英國南安普頓大學 Dr. Andy Tatem 是空間人口學和流行病學教授，也是 WorldPop (www.worldpop.org) 這個組織的主任，他與 30 多位研究人員和數據科學家，特別關注人類流動和空間流通性，以及這些因子如何影響病原體傳播，並設計防治策略。他們整合了衛星、調查、普查和手機的地理空間數據，推估精細空間和時間尺度下的人口分佈。研習中舉例分享北奈及利亞在沒有人口普查數據的情況下，如何運用建築物影像進行人口估算的經驗。該團隊首先將建築物影像進行城市、鄉村及村落型態分類，再加上行動調查裝置了解各類建築物中平均人口分布狀態資料，再用地理統計技術估算影像中每個網格中人口數，進而推估人口數及年齡分布的技術。其展現以新技術克服傳統須由基層逐一調查、登打及上傳資料收集方式的困難，尤其是對環境及生態上的資料，十分令人印象深刻。也期待這項技術能持續蓬勃發展，未來能補足我們做疾病預測模型所缺乏的資料(如積水情形、宿主密度等)。

資料為監測的生命，然而要收集到多元、高品質的資料，是相當耗費行政資源，並且會遇到許多人力、資源及執行上的限制，遙測影像資料特性可提供人類於固定的空間、時間和光譜解析度方面，生產範圍寬廣的基本資料之潛力，似乎為新興傳染病監測要考量及加入更多生態學資料一起分析，帶來一線曙光。然而我們對這類資料處理經驗仍缺乏下，應該再由高品質地理空間數據的問題、基礎地理空間資料處理所需的工具和知識以及機器學習(ML)在分析遙測數據作用等面向再加強提升分析能力。另外發展一個好的地理空間資訊展示系統，可讓監測風險面向及精準性提升，以利決策者易於閱讀風險狀態，以即時判斷正確反應。

提供會中所提及開源地理空間分析工具-衛星及無人機影像處理平台(<https://app.radiant.earth>)，及其操作介紹影片(<https://www.youtube.com/watch?v=ZiqNUIje6g0&feature=youtu.be>)供參考。

2. 新興傳染病監測系統開發趨勢

新興傳染病監測系統開發設計趨勢上，仍強調以整合風險資訊為主。以國際傳染病學會和 ProMED，與倫敦帝國理工學院、HealthMap Healthsites.io，合作開發國際傳染病傳播風險（MRIIDS）地圖為例，他們認為在日益相互聯繫的世界中，去了解一個國家/地區的人類或動物爆發風險然後蔓延到世界其他地區的風險至關重要。因此他們開發以一個通用的自動化框架，能及時繪製疫情爆發事件從一個國家到另一個國家的輸出風險，期望以視覺化工具加強全球準備和預防下一次大流行的能力。

在這個跨國及單位系統建置案，開發期 18 個月，現正進行測試調校階段，其分享於實作規劃及建置注意事項重點，首先要定義系統要解決的問題為何?以這系統主目標，為如何提升關鍵決策者資料閱讀性，可運用資料即時反應及採取措施，接著要研究使用者閱讀上真實需要為何?再對介面易用性設計，並強調關鍵困難問題一定要在建置開始，先得到支持。該團隊系統建置策略及時程規畫經驗，值得本署各系統改版建置案採行，另外系統開始建置前，先有一份產品願景說明，是整合開發團隊一個很好的溝通方式，值得學習。

(<https://drive.google.com/file/d/0B5CAbAqCEH-VZXJwSXJqYlZDdWM/view>)

3. 資料視覺化運用

資料視覺化呈現為資料科學近年著重發展，並強調資料分析者應該透過視覺化方式與決策者充分溝通風險資訊，決策者在充分了解下快速採取正確行動。這次研習觀摩許多團隊 GIS 設計，其中奈及利亞疫苗接種活動追蹤系統(<http://vts.eocng.org/?campaignId=119>) 結合業務流程，並以行動裝置定位接種隊活動區域、收集每日接種資料的設計最為令人印象深刻。該系統為以 GIS 為基礎的網頁應用程式，網頁設計功能簡明以地理分布並搭配圖表說明呈現接種率、接種進度、接種隊部署情形等重要資訊，增加資料閱讀性及整體進度掌握度。另外亦呈現接種區域應接種對象分布，讓工作人員可簡易查詢必要資訊，以利資源調整，無論是介面設計及開發構想上，在未來系統開發上都具參考價值。

Geographic Coverage of Tracked LGAs by State and settlement type on December 09

TRACKING IMPLEMENTED IN 45 LGAS IN 9 STATES IN THIS CAMPAIGN

TRACKED AREA	CUMULATIVE % VISITED		TEAMS REPORTING / DEPLOYED	REPORTING / TEAMS DEPLOYED	MISSED AND PARTIALLY COVERED SETTLEMENTS REPORTS AVAILABLE IN 2 DAYS
STATE	URBAN AREAS	SMALL SETTLEMENTS			
ADAMAWA > (6 TRACKED LGAS) Q DETAILS	14%	19%	<p>Deployed and reported teams</p> <p>more teams reported than were deployed</p> <p>Number of teams</p> <p>Days</p> <p>Reported Deployed</p>	<p>74%</p> <p>60%</p> <p>0%</p>	<p>45 TRACKED LGAS IN 9 STATES</p> <p>SETTLEMENTS TRACKED DURING</p>
BAUCHI > (6 TRACKED LGAS) Q DETAILS	18%	30%			
BORNO > (12 TRACKED LGAS)	0%	0%			

(三) 海報展示

研習另一目的，為論文海報展示本署改善傳統通報方式的成果。主要發表本署運用健保署網域開發免帳號登入及診所端自動通報的設計開發經驗。



Technology For Reporting New Approaches to Facilitate Reporting of Dengue Cases in Taiwan

CL Lee, YL Cheng, CT Yeh, YL Liu, Taiwan Centers for Disease Control
Contact me: lincl@cdc.gov.tw

1) Challenge in using system to reporting

- Early detection and timely reporting of dengue cases are important strategies for the dengue prevention and control. To shorten the time between case reports submitted from medical institutions and received at public health authorities (PHA), Taiwan has established an electronic notification disease surveillance system (NDSS) since 2002.
- However, paper-based reporting is still preferred by most clinics.
- Frontline interviews indicated that complicated NDSS account application procedure and the lengthy reporting form are major reasons hindering clinics to use NDSS.

2) New applications based on the existing system architecture

Two reporting applications based on the existing NDSS system architecture, the widely-available clinic information systems (CIS), and the virtual private network (VPN) of the National Health Insurance (NHI) program.

3) Providing convenient NDSS login - Accountless reporting of notifiable disease

NDSS: National Notifiable Disease Surveillance System

- The application allows doctors to enter NDSS countless by having their RSA cards verified inside the NHI VPN.

4) Minimize typing amount of data - A data exchange application programming interface(API)

NDSS: National Notifiable Disease Surveillance System

- The application allows clinics to use their clinic information systems (CIS) to report dengue cases to NDSS through a secure data exchange API and a shortened report form.

5) Result

- Doctors are more willing to use NDSS by account less login, which saves login time and reduces login failures.
- Clinics without their own internet connections are more willing to report cases by NDSS via NHI VPN.
- The direct API connection of the CIS with NDSS could reduce at least 70% of data entry workload.

6) Conclusion

- These two new approaches effectively solved the NDSS login issue and significantly reduced time spent on data entry in clinics.
- The clinics' willingness to report dengue via NDSS was improved.
- With decreasing paper-based reports, PHA staffs also benefited from less time spent and fewer entry errors while entering data into the NDSS.

台灣促進登革熱個案通報的新方法海報展示

參、心得建議

【新興傳染病應變整備】

傳染病的傳播無國界，區域的疫情一旦失去控制即可能造成全球的大流行，為因應國內外新興傳染病的威脅，應強化各項傳染病防治措施，如提升監測系統效能、擴增檢驗診斷量能、精進傳染病預防控制之專業、完備新興傳染病的因應準備。此外，隨著防疫思維的革新、分子生物檢驗技術的進步、國際防疫趨勢及需求，我國應不斷檢視及調整相關防治作為，如運用新技術、引進新設備、使用新藥物及疫苗等。本次研習汲取國際防治新知及經驗，未來將持續規劃以教育訓練、演練方式加強前線醫療衛生人員的緊急應變能力，得以快速地掌握傳染病，於疫情爆發時快速因應；同時提升傳染病防治醫療網區應變醫院對於傳染病突發大流行的應變量能、完備相關傳染病緊急應變計畫及加強溝通合作避免整備與應變脫鉤，以確保具有最佳的量能因應傳染病的威脅與挑戰。

建議：

1. 將新興傳染病新知及應變整備策略納入醫療衛生人員訓練內容，並配合辦理相關演練，以加強前線人員專業知能。
2. 完備傳染病相關應變計畫，並持續直向溝通及跨單位橫向聯繫與合作。

【新興傳染病監測】

新興傳染病風險所需監測面向廣泛，在實務操作上具相當困難及複雜性，以傳統監測分析方式評估無論在資料上或估算法上，都面臨瓶頸或難預測問題，嘗試利用遙測資料加上 GIS 分析技術，預期是下一階解題法及本署要預備的能力。目前遙測影像分析技術門檻仍高，多接觸開源平台及與國內遙感影像及地理資訊分析專家交流，不失為熟習處理此類資料之方式，另外新興傳染病監測議題與生態、動物和環境關聯性大，分析時可與相關專家交流汲取專業看法有助監測面向瞭解及評估。系統開發建置，關鍵原則要掌握要「解決的問題」，以「使用者為中心」開發模式，於過程中持續與使用者對談調整，較能貼近真正需要。監測新技術上語音辨識、影像辨識為蓬勃發展的研究主流，預期外來相關技術應會更加成熟運用，因此我們於翻新舊系統架構同時，應將預留未來導入該等技術的空間。另多參考優秀系統界面設計，將有助於啟發本署人員系統開發規劃。

建議：

1. 與國內學者合作發展地理空間統計分析技術。
2. IMED 為國際間人醫、獸醫、公衛、檢驗診斷等跨領域每 2 年的重要學術聚會，其對於監測技術研習上，提供防疫一體（One Health）監測議題面及新技術上有很好的觀摩及交流機會，建議持續派員參加，並向世界各國的專家展示我們的經驗與成果。