

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：會議)

新加坡城市害蟲管理論壇

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：環管處鄭春菊簡任技正
環管處林慧華科長

派赴國家：新加坡

出國期間：108 年 4 月 23 日至 26 日

報告日期：108 年 5 月 16 日

摘要

新加坡國家環境局(National Environment Agency)與新加坡有害生物管理協會(Singapore Pest Management Association, SPMA)主辦新加坡城市害蟲管理論壇，邀請澳洲、美國鹽湖城、馬來西亞大學、馬來西亞工藝大學、印尼科學研究院、京都大學等學者專家，以及環境用藥業者、病媒防治業者共同參與城市害蟲管理論壇。論壇主題主要為病媒蚊登革熱防治、沃巴克氏菌(Wolbachia)防治計畫推動過程與執行成果、白蟻防治、臭蟲與老鼠的防治，及抗藥性調查分析研究。此外，新加坡推動環境衛生、推動劃設烏節路(Orchard Road)為禁菸區、執法嚴格遠近聞名，值得學習借鏡。

此次參加城市害蟲管理論壇，瞭解東南亞國家除登革熱防治技術提升外，由登革熱防治及生物檢定結果顯示不同地區的埃及斑蚊對於除蟲菊精類、有機磷酸鹽(雙流磷、亞特松)、蘇力菌(以色列亞種)產生不同程度的抗藥性，添加增效劑並無法增強殺蟲劑的效用；病媒蚊對於第滅寧、百滅寧、依芬寧等化學藥劑已產生抗藥性；新加坡政府致力推動沃巴克氏菌(Wolbachia)計畫，將帶有沃巴克氏菌雄性埃及斑蚊野放與母蚊交配，產下無法成功孵化的卵，可降低城市中埃及斑蚊數量，減少化學用藥；環境衛生研究院(Environment Health Institute)推動雄蚊野放過程與民眾溝通及後續評估監測執行成果，同時，臭蟲、蟑螂、白蟻、老鼠等環境害蟲的防治餌劑技術，都值得學習。

新加坡為維護潔淨環境品質，將烏節路(Orchard Road)劃設為禁菸區，落實執行稽查，居民高度守法配合政府推動，讓新加坡民眾有良好的生活品質。

目次

| | |
|---------------|--------|
| 壹、目的----- | 第 1 頁 |
| 貳、過程----- | 第 1 頁 |
| 參、心得及建議----- | 第 14 頁 |
| 肆、國外聯繫窗口----- | 第 15 頁 |

附件一：新加坡城市害蟲管理論壇議程

壹、目的

台灣位於亞熱帶地區，潮濕悶熱容易孳生蚊蟲。環境衛生的業務十分龐雜，包括登革熱病媒蚊防治、居家各種害蟲（蟑螂、蒼蠅、螞蟻、白蟻、老鼠、臭蟲）防治，環境用藥已成為居家衛生重要用品。近年來因科技發展，民眾對環境保護及生活品質要求日益提升，環境害蟲防治技術逐漸不再依循傳統化學防治作法，為尋求突破，新加坡國家環境局邀請澳洲、美國鹽湖城、馬來西亞大學、馬來西亞工藝大學、印尼科學研究院、京都大學等學者專家，以及環境用藥業者、病媒防治業者舉辦城市害蟲管理論壇，與會專家學者及各研究機構發表新興技術，進行都市害蟲管理之經驗交流，實有必要參考並借鏡國際作法。

新加坡位於東南亞，屬赤道型氣候，終年炎熱潮濕，國土面積狹小，人口稠密，只要有病媒出現，便容易導致疫病擴散。該國政府為避免病媒疫病傳播，非常重視環境衛生及病媒防治技術應用，並積極研發布病媒防治新興技術。新加坡氣候型態及人口密度與我國較為相近，均有登革熱傳染病防治及環境居家害蟲防治之問題，該國正積極推動沃巴克氏菌（*Wolbachia*）防治登革熱病媒蚊新技術，並有初步野放成效。

本次參加論壇目的包括：

- 一、實際瞭解新加坡推動沃巴克氏菌（*Wolbachia*）防治登革熱病媒蚊新技術。
- 二、瞭解東南亞知名專家學者分享環境害蟲的防治技術與防治策略。
- 三、瞭解與會環境用藥業者及病媒防治業者的防治新技術。
- 四、實地考察新加坡政府劃設及推動烏節路禁菸區之執行成效。

貳、過程

本次參與新加坡國家環境局(National Environment Agency)與新加坡有害生物管理協會（Singapore Pest Management Association, SPMA）共同舉辦之新加坡城市害蟲管理論壇，議程為兩日會議，議程與講者專題演講題目如附件一，此外，本次併同考察新加坡政府劃設烏節路禁菸區與執行成效。因本次論壇專題演講全程採無紙化進行，不提供講者簡報內容，僅以拍照及筆記記錄論壇內容，參加城市害蟲管理論壇及考察行程之重點分述如下：

一、行程

| 日期 | 行程 | 內容 |
|----------------|--|---------------------|
| 4月23日 (星期二) | 啟程，出發前往新加坡 | 啟程，出發前往新加坡及會勘烏節路禁菸區 |
| 4月24日 (星期三) | 新加坡蘭花鄉村俱樂部 (Orchid Country Club Singapore) | 參加論壇，議程如附件一 |
| 4月25日 (星期四) | 新加坡蘭花鄉村俱樂部 (Orchid Country Club Singapore) | 參加論壇，議程如附件一 |
| 4月26日 (星期五) | 考察新加坡禁菸區執行 成果 (Orchard Road) | 考察烏節路禁菸區執行成果及返程 |

二、論壇講者重點整理(論壇不提供書面資料，以拍照整理紀錄)

(一)Ng Lee Ching 副教授（新加坡國家環境局官員）：

專題演講：以創新、智能和綠色的方式進行害蟲管理 (Innovative, smart and green pest management)

城市害蟲不僅是令人厭惡，更要重視蚊子和老鼠等其他害蟲能夠傳播疾病，尤其新加坡與東南亞各國經貿往來活絡，病媒蚊易傳播登革熱(如圖一所示)。隨著城市的發展，全球貿易和旅行往來頻繁，這些病媒盛行並且開始入侵新的領土。雖然透過環境管理和化學藥劑的使用可能有助於控制病媒數量，但這些入侵病媒的傳播以及所造成的疫情難以控制。另外，長期不當的使用化學藥劑導致病媒對殺蟲劑產生抗藥性和環境影響。

現今生物技術的監測器和人工智能的發展已趨成熟，將有助於進行更精確的研究。該演講討論如何利用這些進步的創新發展和方法進行監測及實驗，便能從中瞭解如何防治病媒對生態和環境的影響最小。這些發展顯現了多學科協作的重要性，它集合工程、生物學、機器學習、網路、設計和社會科學於一體，並創造了有效且具環境保護的解決方案，以應對目前所面臨的挑戰。



圖一、病媒蚊傳播登革熱疫情

(二) Stephen Doggett 博士 (澳大利亞 Westmead 醫院) :

專題演講: 臭蟲的非化學防治和低毒性的控制策略 (Non-chemical and least toxic control strategies against bed bugs)

臭蟲 (bed bugs) 被認為是最難控制的城市害蟲之一，原因是因臭蟲已經進化出高度抗藥性。在該實驗室的一項研究中，發現臭蟲已經對百滅寧 (permethrin) 產生抗藥性，說明不能依靠殺蟲劑來控制臭蟲，必須採用包含非化學方法的綜合方式。

減少臭蟲數量非常有效方式是直接丟棄含有臭蟲的物品，但是在丟棄前必須將所有物品以塑膠進行密封以避免臭蟲往外擴散。透過吸塵器可迅速吸附大部分的臭蟲，其優點是機器便宜，並且不需要培訓人員。在理想的情況下，真空吸塵器應該包含一個高效率空氣微粒子過濾網 (HEPA) 來捕獲過敏原，並且內含一個一次性袋子來容納吸附臭蟲和蟲卵 (如圖二所示)。



圖二、吸塵器吸附臭蟲

高溫對於殺死臭蟲非常有效，暴露於 44°C 長達 1 小時或是直接暴露於 60°C 時將導致其死亡。高溫可透過熱水、乾衣機（用於受感染的衣料）、蒸氣及乾熱進行。乾熱方法是以電動裝置或丙烷氣體轉換為熱能（如圖三所示）。重要的是，熱能需要均勻分佈，並進行詳細的溫度監測，以確保能達到臭蟲致死的閾值。



圖三、高溫乾衣機設備

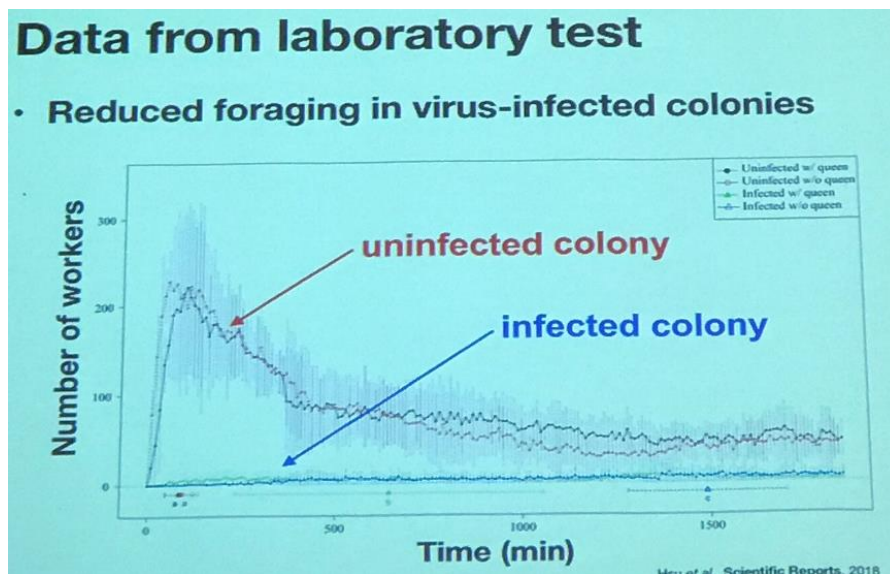
此外，乾熱失效可能與瓷磚、磚塊和其他材料的散熱能力有關。在冷凍環境中，臭蟲需要暴露於-20°C 長達 2 小時才能有效控制。該方法可有效處理不耐熱的物品，例如不耐高溫的衣物。使用高壓氣體冷凍臭蟲的設備不太可行，因氣流必須置換空氣，並且還需評估是否能夠吹除臭蟲。因此，考量所有設備的使用情況，全面瞭解各種防治設備的侷限性以避免防治失敗是非常重要的。

監測也是綜合控制計畫的非常重要的一環。近期已經證明，只有兩種形式的陷阱（pitfall style traps）可以監測到大多數的臭蟲。透過非化學防治可以幫助減少臭蟲數量，這也意味著能夠減少使用殺蟲劑，也減輕了對人們和環境的影響。

(三)Chin-Cheng Yang 楊景程博士（日本京都大學）：

專題演講：螞蟻病毒感染－利用科學管理害蟲螞蟻(Viral infection in ants-exploiting the science into management of pest ants)。

能夠有效防治螞蟻的兩大原則是透過準確監測和選擇合適的低毒性誘餌。雖然目前對於監測和低毒性誘餌已存在大量的文獻，但病原體的交互作用卻從未被檢視過，因而被忽視。在本次論壇提到受病毒感染的火蟻，其覓食的次數少於未感染的火蟻（如圖四所示），而且與未感染的同類相比，更喜歡碳水化合物而非油性和富含蛋白質的食物。



圖四、未感染螞蟻與感染螞蟻覓食數量比較圖

更有趣的是，在其他害蟲如阿根廷螞蟻和黃色瘋狂螞蟻中也發現了類似的覓食模式，這表示覓食行為的改變似乎與病毒感染有關。然而，這些研究結果顯示出兩個害蟲管理問題：(1)人們應該謹慎地分析螞蟻監測的結果，因為一般食物誘餌可能低估了實際螞蟻的數量；(2)受到病毒感染的螞蟻可能不會攝取足夠劑量的誘餌，因此在使用低毒性誘餌進行螞蟻防治時，需要考量是否能夠達到螞蟻致死的閾值。為了因應這種情況，該團隊正在開發和評估幾種能夠強化現有食物誘餌和誘餌產品的技術，並將在短期內進行現場試驗。

(四)Lee Chow Yang 教授（馬來西亞理科學）

專題演講:城市害蟲誘餌劑的創新劑型 (Recent innovations in the science of baiting urban pest)。

探討城市害蟲餌劑的創新劑型近期的研發成果，包括白蟻、蟑螂、臭蟲、蒼蠅和螞蟻。餌劑的使用，可以將殺蟲劑的毒性降到最低，但需要較長的防治時間。該團隊研究發現不論人造還是天然的甜味劑，都能對果蠅、螞蟻、蟑螂產生致死的效果。谷氨酸鈉（MSG）俗稱味精，增加了螞蟻誘餌的適口性（如圖五所示）。



圖五、添加味精前後的螞蟻適口性比較圖

專家表示，在另一項研究中檢測臭蟲身上的血液成分，發現三磷酸腺苷(ATP)對於成蟲和幼蟲階段，都是一種非常有效的誘食劑，很有可能被應用於針對臭蟲的誘餌開發上。SINV-1 病毒感染導致火蟻的覓食活動減少，並引起飲食情況改變。最近針對地底下白蟻開發的地上液體誘餌，有望立即產生誘食的效果、縮短消除白蟻的時間。

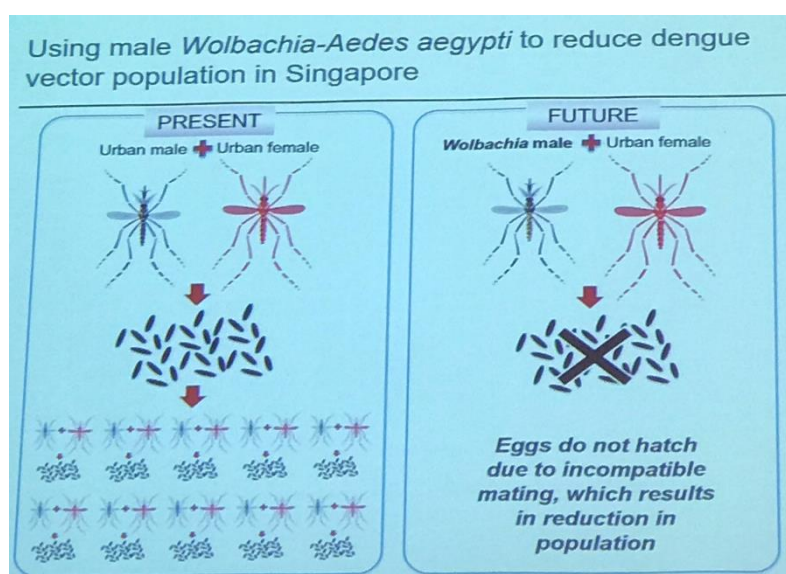
(五)Christina Liew（新加坡國家環境局）

專題演講:沃巴克氏菌計畫的公共交流與參與(Public communications and engagement for project Wolbachia-Singapore)

新加坡國家環境局為解決過去防治登革熱過度用藥產生抗藥性議題，尋找研發生物防治的策略，國家環境局持續探索新的方法控制病媒蚊，用以改善新加坡對於登革熱的防治作法，自西元 2012 年起積極研究沃巴克氏菌防治法。這種防治原理是利用沃巴克氏菌（*Wolbachia*），此細菌引起細胞質不相容的能力，使得具

有疾病傳播能力的雌性埃及斑蚊 (*Aedes aegypti*)，與攜帶沃巴克氏菌的雄性埃及斑蚊 (*Wolbachia-Aedes*) 交配後，產下無法成功發育的卵；如果攜帶沃巴克氏菌的雄性埃及斑蚊野放後與攜帶沃巴克氏菌的雌性埃及斑蚊交配，產下的卵孵化成蚊後，傳播登革熱病毒的能力亦會降低。野放帶沃巴克氏菌之雄蚊計畫，無論是田間試驗、未來的應用和可接受性等，如何與居民溝通、公眾溝通與民眾參與對於新型病媒防治技術的成功至關重要。透過 *Wolbachia* 計畫，新加坡國家環境局使用雄性攜帶沃巴克氏菌的雄性埃及斑蚊進一步抑制在社區中的埃及斑蚊，而當這些被釋放的雄性埃及斑蚊與社區中的雌性埃及斑蚊交配後，產生的卵不會孵化（如圖六示）。隨著不斷的釋放、時間的推移，雄性埃及斑蚊會降低埃及斑蚊的生存能力和孵化的數量，並導致城市中埃及斑蚊數量逐漸減少。

在實際施放之前，環境衛生研究所 (EHI) 花費約 1 年的時間致力於民眾宣導教育與社區風險溝通，透過不同宣導方式，如製作宣導影片、學校及各種形式社區說明活動（派對、咖啡座談、家戶拜訪），宣導該計畫理念及安全性，獲得社區民眾的認同與支持，順利推動施放計畫。



圖六、Wolbachia 計畫示意圖

多年的實驗室研究、風險評估、利益關係人和社區積極參與後，國家環境局於西元 2016 年 10 月至 2017 年 5 月進行了第一階段實地研究，在新加坡三個不同的地點釋放雄性埃及斑蚊，分別是布拉德爾高地、淡濱尼西 (Tampines West) 與倪順東 (Nee Soon East)，以進一步瞭解這些被釋放的雄性埃及斑蚊的行為。此後

發現在釋放地點的埃及斑蚊數量大幅減少，交配後產下的蟲卵孵化率也只剩下一半，由此證明這些被釋放的雄性埃及斑蚊能夠與正常的雄性埃及斑蚊競爭，並且成功與雌性埃及斑蚊交配、繁殖。

第二階段實地研究於西元 2018 年 4 月至 2019 年 1 月執行，主要目的在解決新加坡高密度和高樓層的城市景觀帶來的挑戰。此階段擴大了研究區域，將雄性埃及斑蚊帶到高樓層釋放，同樣能夠產生效果。在倪順東的研究地點，市區的埃及斑蚊數量抑制在原先數量的 80%；而在淡濱尼西研究地點則是達到 50%。從西元 2019 年 2 月開始，該項目將進入第三階段實地研究，探討是否能將兩個研究地點擴大到更大的區域，用以抑制城市中埃及斑蚊的數量，該計畫也得到了利害關係人和社區的大力支持。官方分享藉由到社區衛教、讓居民認識斑蚊生活史、帶各年齡層的居民參觀養蟲室及雄蚊分離、甚至讓民眾體驗親自野放，可以讓計畫順利執行。成功的沃巴克氏菌斑蚊控制技術將成為另一個防治登革熱的策略，而不僅僅是登革熱，包含對於茲卡病和黃熱病，同樣能增強防治效果。

(六)Chee-Seng Chong 博士（新加坡國家環境局）

專題演講:沃巴克氏菌計畫的監測工具(Project *Wolbachia*- mosquito surveillance tools)

新加坡國家環境局為確認 *Wolbachia* 計畫執行成效，使用幾種監測工具對這些攜帶沃巴克氏菌的雄性埃及斑蚊（*Wolbachia-Aedes*），蒐集相關資料並進行分析，包括斑蚊可以飛多高、多遠、壽命長短，以及在實際條件下他們的交配競爭力，並且證明了這種防治方法能夠有效抑制城市中帶有疾病傳播能力的埃及斑蚊數量。這些工具包括捕蚊器、風扇形誘殺桶和誘蚊產卵器。

(七)Sin-Ying Koou 博士（新加坡國家環境局）

專題演講:埃及斑蚊對於殺蟲劑的抗藥性(Insecticide resistance of *Aedes aegypti* in Singapore)

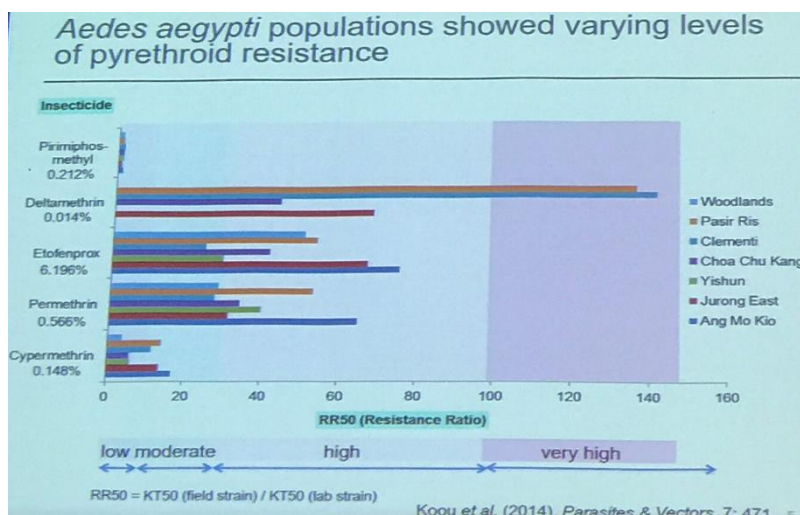
在新加坡，環境管理與從源頭減少病媒蚊是病媒防治的基礎。使用殺蟲劑是病媒控制的重點工作之一，特別是針對登革熱的爆發和群聚疫情管理尤其重要。據專家調查，新加坡傳播登革熱主要媒介「埃及斑蚊」已出現對除蟲菊精類 (pyrethroid) 的抗藥性，已發表的生物檢定研究顯示，新加坡部分地區蚊蟲出現對

殺蟲劑的抗藥性，該研究使用世界衛生組織的生物檢定方法，使用增效劑、生化分析和分子技術來鑑定殺蟲劑的敏感性。

生物檢定顯示不同地區的埃及斑蚊對於除蟲菊精類、有機磷酸鹽（雙流磷、亞特松）、蘇力菌（以色列亞種）產生不同程度的抗藥性，並且發現添加增效劑並無法增強殺蟲劑的毒性。以除蟲菊精類而言，「亞特松」及「賽滅寧」於 7 個地點皆呈現低抗藥性；「第滅寧」於巴西里斯與金文泰呈現非常高度抗藥性，而於蔡楚康與裕廊東仍具高度抗藥性；「依芬寧」除了於金文泰呈現中度抗藥性之外，其餘 6 個地點為高度抗藥性；而「百滅寧」於 7 個地點皆呈現高度抗藥性（如表一及圖七所示）。

表一 埃及斑蚊於不同地區之抗藥性比較

| 地區 \ 除蟲菊精類 | 亞特松 (Pirimiphos -Methyl) 0.212% | 第滅寧 (Deltamethr in) 0.014% | 依芬寧 (Etofenprox) 6.196% | 百滅寧 (Permethrin) 0.566% | 賽滅寧 (Cypermethrin) 0.148% |
|------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 兀蘭(Woodlands) | 低 | 尚無資料 | 高 | 高 | 低 |
| 巴西里斯(Pasir Ris) | 低 | 非常高 | 高 | 高 | 低 |
| 金文泰(Clementi) | 低 | 非常高 | 中 | 高 | 低 |
| 蔡楚康 (Choa Chu Kang) | 低 | 高 | 高 | 高 | 低 |
| 義順(Yishun) | 低 | 尚無資料 | 高 | 高 | 低 |
| 裕廊東(Jurong East) | 低 | 高 | 高 | 高 | 低 |
| 宏茂橋 (Ang Mo Kio) | 低 | 尚無資料 | 高 | 高 | 低 |



圖七、埃及斑蚊於不同地區的抗藥性趨勢

(八)Ary Faraji 博士（美國猶他州鹽湖城消滅蚊蟲區）

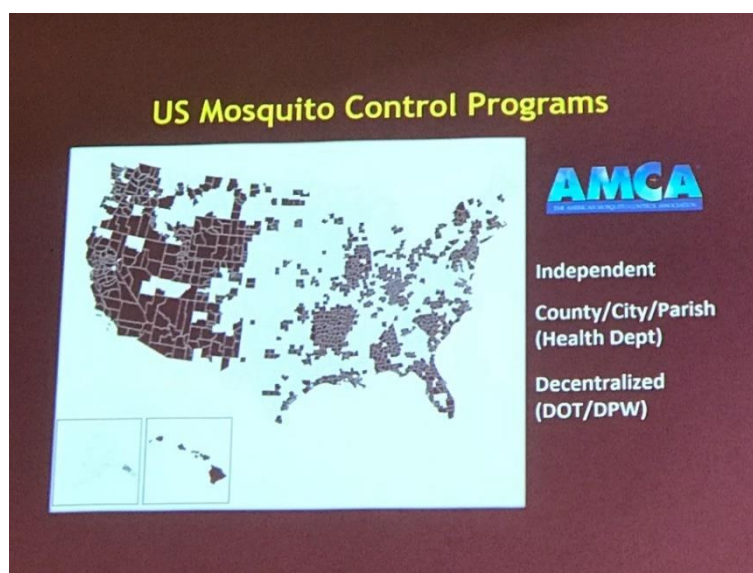
專題演講:美國入侵性斑蚊的監測和控制(Surveillance and control for invasive *Aedes* in the United States)。

亞洲白線斑蚊、黃熱病蚊以及埃及斑蚊，是具有全球分佈高密度性、喜愛在積水容器產卵的物種。此類蚊種，非常適合棲息於城市和郊區，通常在積水容器中產卵，這些容器在周圍環境中無所不在。隨著跨國旅遊盛行和商業蓬勃發展，加上全球氣候變遷，將有助於這些物種重新聚集並擴展到北美的新地區。在其擴展範圍的許多地區，這幾個物種都被認為是新興和重新出現的蟲媒病毒的重要載體，例如登革熱，基孔肯雅病毒和現在的茲卡病毒。

近幾十年來，儘管在生物學，生態學，遺傳學，分類學和病毒學領域的研究與技術取得了迅速和重大的進展，但在蚊蟲防治領域的進展相對較小，特別是對於棲息於積水容器的蚊子較束手無策，因為傳統的綜合蚊蟲管理方法對這些物種沒有明顯效果，許多控制計畫對於抑制白線斑蚊成效不佳，需要投入更多的人力或財源。因此，於大範圍區域使用綜合蚊蟲管理方法控制蚊子幼蟲，難以顯示成效。

此次論壇針對美國目前對於入侵性斑蚊的監測和控制措施進行說明，並介紹學術界、美國當地蚊蟲控制計畫（如圖八所示）、州政府和聯邦政府、非營利機構、志願性機構以及私營企業們如何合作達到北美洲蚊蟲控制的目的。此外，於此次論壇也討論以下議題：(1)幼蟲生物學與棲地；(2)如何逐戶的進行防治工作(3)減少

幼蟲來源(4)殺幼蟲劑的直接應用；(5)生物控制劑；(6)大範圍低劑量殺蟲劑的應用；(7)熱區防治；(8)環境衛生教育；(9)誘蚊產卵器；(10)手持式超低容量殺蟲噴劑；(11)以空氣或地面噴灑的全區域殺蟲劑。在論壇的最後，也針對未來病媒防治業(Pest Control Operation, PCO)、研究人員、私營企業和政策制定者的提出了相關的建議。



圖八、美國當地蚊蟲控制計畫

三、考察烏節路禁菸區(Orchard Road No Smoking Zone)

新加坡國家環境局自西元 2019 年 1 月 1 日起，將烏節路範圍的公共區域指定為禁菸區(No Smoking Zone, NSZ)，只允許民眾在指定吸菸區(Designated Smoking Areas, DSAs) 吸菸(標示黃線區域內，如圖九)，並自西元 2019 年 3 月 18 日起，於烏節路禁菸區吸菸者將處以書面勸導單；自 4 月 1 日起，則處以罰款新加坡幣 200~1,000 元。國家環境局與烏節路商業協會(Orchard Road Business Association, ORBA)、公共機構及區內建物所有權人彼此密切合作，以確保該命令能順利實施(現況詳圖十所示)。國家環境局透過以下多個管道提升公眾意識(禁菸標示如圖十一所示)：

- (一)讓志願者於禁菸區內進行推廣活動。
- (二)提供相關人士宣導素材，以利於場所內宣傳。
- (三)提供手冊，內容包含吸菸區地點及菸草銷售點的位置圖。
- (四)在 myENV APP、OneMap APP 以及國家環境局網頁，提供指定吸菸區位置和

- 禁菸區位置資訊。
- (五)於禁菸區的燈柱與垃圾箱上設置標語牌。
 - (六)於 4 個地鐵站：烏節、薩默塞特、牛頓和多美歌（Orchard, Somerset, Newton and Dhoby Ghaut）以及烏節路巴士站與巴士內設置廣告。
 - (七)以網頁橫幅廣告告知該命令實施範圍。
 - (八)與新加坡旅遊局合作，協助告知旅行社及導遊。



圖九、指定吸菸區（Designated Smoking Areas, DSAs）



圖十、烏節路禁菸區現況圖



圖十一、烏節路禁菸標示設計

新加坡禁菸區推動過程說明：

(一)廢除吸菸場所

國家環境局自西元 2012 年 12 月 31 日起，廢除零售食品業的吸菸場所。自 2017 年 6 月 30 日起，國家環境局已停止受理零售食品業之吸菸場所申請。經批准且位於禁菸區以外的現有吸菸場所將被保留，除非零售食品業的現有許可被終止或取消，否則將不會核准該地點成為新的吸菸場所。

(二)命令實施

1. 為了使禁菸區命令能順利實施，國家環境局自西元 2019 年 1 月起進行了 3

個月的宣導期，若吸菸者在現有禁菸區吸菸（如候車亭或公車站）將會受罰。在禁菸區內其他公共場所吸菸者將受到口頭警告或書面勸導。然而，於勸導後仍不遵守該命令者也可能被罰款（根據吸菸法，在禁止吸菸的地方吸菸的人可被處以最高新加坡幣 1,000 元的罰款）。自西元 2019 年 4 月 1 日起，對於在禁菸區內公共區域吸菸的所有人採取執法行動，經抽查訪問沿路店家，表示每日稽查員會稽查 2 至 3 次，在烏節路指定吸菸區外的吸菸者，可能面臨新加坡幣 200 至 1,000 元的罰款。如果房屋所有權人認為有必要為他們的房客和訪客提供便利，則鼓勵房屋所有權人劃設指定吸菸區，並在其房屋內設置方向指示牌。

2. 法律要求禁菸場所的管理人應要求吸菸者停止吸菸，若民眾想吸菸則必須離開該場所。此外，管理人應確保在顯眼位置張貼足夠的“禁止吸菸”標誌，以提醒吸菸者禁止吸菸。每個人都可以協助烏節路禁菸區能有效實施，提醒吸菸者有社會責任感，在公共場所吸菸時，應在允許區域或指定吸菸區吸菸。根據吸菸法規定，允許區域是指某些地方的室內吸菸室，如辦公場所和娛樂場所（酒吧及休息室）或指定吸菸區。此外，透過家人、朋友和社區其他成員友善且即時的提醒，也有助於強化正確的社會行為和規範。

參、心得及建議

- 一、本次參加論壇，蒐集東南亞國家學者與專家專題演講分享之研究成果。其中登革熱病媒防治技術自化學防治演進到生物防治技術，沃巴克氏菌計畫的公共交流參與、沃巴克氏菌計畫的監測工具及抗藥性的調查研究，皆由新加坡環境衛生研究院負責，並且設立系統性養蚊蟲專責單位。這項工作與我國財團法人國家衛生研究院國家蚊媒傳染病防治研究中心目前所執行的沃巴克氏菌計畫工作相似，且需積極與居民進行溝通宣導，尤其是沃巴克氏菌植入雄性斑蚊的操作技術，讓民眾實地瞭解可化解民眾疑慮。
- 二、臭蟲影響民眾生活，為都市害蟲，應持續投入關注，以及強化民眾自我防護與物理防治方法的宣導。
- 三、白蟻的危害與防治需要長期的防治策略，於防治過程必須與民眾加強溝通防治期程。
- 四、烏節路禁菸區的劃設與推動，政府部門與當地商店業者充分溝通並分階段推動，同

時落實稽查工作(每日稽查員稽查 2 至 3 次)，這需要地方首長的高度支持與強大專案稽查人力才能達成。

肆、對外聯繫窗口

一、Ng Lee-Ching

National Environmental Agency(NEA) Singapore

Ng_Lee_Ching@nea.gov.tw

二、Chin-Cheng Yang(Scotty)

Laboratory of Ecosystem Management and Conservation Ecology

Gokasho, Uji, Kyoto 611-0011, Japan

Tel: +81-774-38-3874

Email:ccyang@rsh.kyoto-u.ac.jp

三、Sgaron kee

Hon. Secretary

Governing Council 2018-2021

Mobile:+65-9768-4300

Email:sharon.kee@infocousintegrated.com.sg

四、SPMA(Singapore Pest Management Association)

Tel:+65-9001-3190

Fax:+65-6565-8197

Email:contactus@spma.org.sg

Website:<http://www.spma.org.sg>

Mail to:Jurong Point Post Office, PO Box 115 Singapore 916404

五、Renee Chai Mey Mey(蔡美美)

Business Development Executive

Bentz Jaz Singapore Pte Ltd

48 Toh Road East #06-139 ENTERPRISE Hub, Singapore 608686

Tel:+65-6841-2986 Fax:+65-6841-2026

Email:reenechai@bentzjaz.com

website:<http://www.bentzjaz.com.sg>

附件一、新加坡城市害蟲管理論壇議程

Singapore Urban Pest Management Forum

Theme: *Innovative, Smart and Green Pest Management*

Orchid Country Club, Singapore

24 – 25 April 2019

Day 1

0800–0900 Registration

0900–0910 Opening speech by SPMA – President Andrew Chan

0910-0930 Minister Mr. Magagos Zulkifilis speech

0930-1000 Minister visiting the exhibition area & Tea Break

1000–1045 **Keynote lecture – Assoc Prof Ng Lee Ching (NEA Singapore) – *Innovative, smart and green pest management.***

Session 1 : Urban Pest Management I

1045–1115 **Dr Stephen Doggett (Westmead Hospital, Australia) - *Non-chemical and least toxic control strategies against bed bugs***

1115–1145 **Dr Chin-Cheng Yang (Kyoto University, Japan) - *Viral infection in ants – exploiting the science into management of pest ants.***

1145–1215 **Prof Lee Chow Yang (Universiti Sains Malaysia) - *Recent innovations in the science of baiting urban pests.***

1215–1330 Lunch

1330-1350 **President Hong Won Soo (Korea Pest Control Association) - *FAOPMA Pest Summit 2019 Promotion Presentation***

Session 2 : Urban Pest Management II

1350–1420 **Dr Chong Chee Seng (NEA Singapore) - *Project Wolbachia – mosquito surveillance tools***

1420–1450 **Dr Christina Liew (NEA Singapore) - *Public communications and engagement for project Wolbachia – Singapore.***

1450–1520 **Dr Agnes Koou (NEA Singapore) - *Insecticide resistance of Aedes aegypti in Singapore – a comprehensive study.***

1520–1550 **Dr Ary Faraji (Salt Lake City Mosquito Abatement District, Utah, USA) -**

Surveillance and control for invasive Aedes in the United States.

1550–1610 Tea break

Session 3 : Innovator Session I

1610–1630 **Bayer Co (M) Sdn Bhd** - *A new space spray combination for mosquito resistance management programmes.*

1630–1650 **Sumitomo Chemical Asia Pte Ltd** – *MiraknR & revolutionary desiccated CO2 technology.*

1650–1710 **Pestech Holding (S) Pte Ltd** - *Innovating & investing leadership.*

1710–1730 **Vidaverde Int'l Pte Ltd** – “Say No To Poison” with Termimesh and RatsectPro, no poison, termites and rats control.

Day 2

Session 4 : Urban Pest Management III

0830–0900 **Dr Grace Yap (NEA Singapore)** - *The use of smart technology in rodent management in Singapore.*

0900–0930 **Dr Heo Chong Chin (Universiti Teknologi Mara, Malaysia)** - *Innovations in the management of sewer and fruit flies*

0930–1000 **Dr Veera Singham Ganesan (Universiti Sains Malaysia)** - *Current perspectives in termite baiting system.*

1000–1030 Tea break

Session 5 : Innovator Session II

1030–1050 **Cre8Tec Pte Ltd** – *Data-driven approaches for sustainable rodent risk management*

1050–1110 **Asiatic Agriculture Industries Pte Ltd** – *Environmental & human safety concerns related to fumigants*

Session 6 : Urban Pest Management IV

1110–1140 **Dr Khoirul Himmi Setiawan (Indonesia Institute of Science)** - *Drywood termite detection and management strategies.*

1140–1210 **Dr Wan Fatma Zuharah (Universiti Sains Malaysia)** - *Green management strategies against vector mosquitoes.*

1210–1220 Closing remarks.