

出國報告（出國類別：研究）

赴泰國參加國際熱帶醫學研討會  
JITMM2023

服務機關：衛生福利部疾病管制署

姓名職稱：吳加樂 助理研究員

派赴國家：泰國

出國期間：2023 年 12 月 12 日至 12 月 16 日

報告日期：2024 年 1 月 8 日



# 摘要

受到氣候變遷、國際交流及都市化的影響，登革熱發生率快速增加，全球有過半的人口處在感染登革熱的風險中，我國亦於 112 年爆發近年來次高的登革熱疫情；相關新興及再浮現蟲媒傳染病亦不曾趨緩。

為瞭解國際間蟲媒傳染病之最新資訊，爰參加由泰國瑪希敦醫學大學（Mahidol University）舉辦之國際熱帶醫學研討會（Joint International Tropical Medicine Meeting, JITMM）。

此研討會為東南亞重要之熱帶醫學研習課程之一，課程包括登革熱、瘧疾等蟲媒傳染病，亦涉及公共衛生、新興疫苗及醫學研究等層面。藉由參加本次研習課程，與國際專家學者強化交流、分享經驗、增進瞭解，激盪出新的思維與想法，以因應區域性的登革熱防治挑戰，有助於掌握登革熱等蟲媒傳染病之最新生物防治技術、病媒監測及防治策略，作為研擬國內防疫政策參考。

# 目 次

## 摘 要

壹、目的.....	1
貳、過程.....	2
一、行程.....	2
二、研習課程簡介.....	2
三、議程.....	3
四、研習課程內容重點摘述.....	6
參、心得及建議.....	14
肆、附錄.....	16

# 壹、目的

近年因全球氣候變遷及國際間交通頻繁，促使國際間新興及再浮現蟲媒傳染病不斷發生。目前全世界約有一半人口，約近 39 億人生活在登革熱流行區，每年約有 3.9 億人感染登革熱，進而難以阻絕我國登革熱、瘧疾等蟲媒傳染病之境外移入風險；經基因親緣性分析顯示，每年本土疫情流行之病毒株多與當年東南亞國家流行之病毒株相近，如東南亞登革熱疫情日趨嚴重，登革病毒侵入臺灣的相對危險性也隨之提高，對於登革熱的本土流行帶來相當大的威脅，因此獲取新知及國際合作為蟲媒傳染病防治之重中之重。

為瞭解國際間相關蟲媒傳染病之最新資訊，爰參加 2023 年 12 月 13 日至 15 日由瑪希敦醫學大學熱帶醫學院（Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University）假泰國曼谷舉辦之國際熱帶醫學研討會（Joint International Tropical Medicine Meeting, JITMM）研習課程。

希望藉著參加本次研習課程，掌握新興及再浮現蟲媒傳染病之最新生物防治技術、病媒監測及防治策略，作為研擬國內防疫政策參考，並藉此機會與國際熱帶醫學專家學者交流，有助於增加國際人脈並提升國際能見度。

## 貳、過程

### 一、行程

日期	地點	行程內容
2023.12.12(二)	臺北 → 泰國曼谷	啟程與抵達
2023.12.13(三)	泰國曼谷	研習
2023.12.14(四)	泰國曼谷	研習
2023.12.15(五)	泰國曼谷	研習
2023.12.16(六)	泰國曼谷 → 臺北	返程

### 二、研習課程簡介

本次於泰國曼谷舉行為期三天的國際熱帶醫學研討會（Joint International Tropical Medicine Meeting, JITMM）由瑪希敦醫學大學熱帶醫學院（Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University）舉辦，為東南亞最重要之熱帶醫學研習課程之一，亦是各國熱帶醫學專家學者、醫師、政府官員及學生之重要交流場合。

本次研習課程主題為「Achieving the SDGs: Human and AI-driven Solutions for Tropical Medicine in a Changing World」，著重於熱帶醫學各領域之最新基礎科學研究、臨床或實務上應用，以及科技發展(AI)對於疾病防治的應用。本次研習課程涵蓋相當多種類的熱帶疾病，尤其是著重於東南亞的地方性流行疾病，包括登革熱、瘧疾、恙蟲病等新興及再浮現蟲媒傳染病，並從多元面向加以討論，包括生物防治技術、流行病學、藥物開發等。

本次研習課程以多元方式舉辦各場次活動，包括全體出席的開幕及閉幕專題演講、迎賓晚宴、座談會、海報展示及頒獎典禮等，討論議題亦相當多，同一時段有多場議題同時進行，每個議題由多位講者各自介紹與議題相關研究題目及內容，課程內容相當龐大豐富，可給予與會人員許多熱帶醫學相關的第一手資訊。

### 三、議程

Time	Wednesday, December 13, 2023				
8.00-8.30hr	Registration and Poster set-up				
	Room A	Room B	Room C	Room D	Room E
8.30-10.00hr	<p align="center"><b>S1 Opening Ceremony</b></p> <p align="center">28th Chamlong-Tranakchit Harinasuta Lecture            “mRNA Vaccines: Pandemic Preparedness and Beyond”            Prof. Kiat Ruxrungtham</p>				
10.00-10.30hr	Coffee break				
10.30-12.00hr	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>S6</b>
	Reaching Out Across Continents: Public Health Support between Asia and Africa	Improving Biopreparedness by Advancing Laboratory Methodologies	Climate Change Impacts on Human Health (SEAMEO TROPMED Network)	Unveiling Host-Parasite Interactions through Mosquito Microbiome	Innovative Approaches to Disease Prevention and Control (Thai Language) by MOPH
12.00-13.00hr	Room E: Vector-borne Diseases Identification and Quantification Vectored by Mosquitoes using the QIAcuity Digital PCR System and qPCR by QIAGEN and Bidesign				
13.00-13.45hr	Poster Sessions				
13.45-15.15hr	<b>S7</b>	<b>S8</b>	<b>S9</b>	<b>S10</b>	<b>S11</b>
	Road to Zero Death in Dengue: A Call for Action	Free Paper I: Malaria	Evolution, Transmission, and Vaccination of Hand, Foot, and Mouth Disease	Updates on <i>P. knowlesi</i> Research	Applications of AI-based Mathematical Modeling in Health Science Research
15.15-15.45hr	Coffee break				
15.45-17.15hr	<b>S12</b>	<b>S13</b>	<b>S14</b>	<b>S15</b>	<b>S16</b>
	Biology and Drug Discovery of Pathogenic Free-living Amoeba	Advancing Knowledge of Cryptic Intraerythrocytic Infections in <i>Plasmodium vivax</i> Malaria	Japanese Virology Focusing on Emerging Viruses	TropMed Tug-of-War Ep 2	Travel Medicine Practices in Thai Public Health (Eng Language) by MOPH
17.15-20.00hr	Welcome Reception				

Thursday, December 14, 2023				
Registration				
Room A	Room B	Room C	Room D	Room E
<b>S17</b>	<b>S18</b>	<b>S19</b>	<b>S20</b>	<b>S21</b>
Challenges on Development of New Vaccines/ Biological Products	Emerging Tick-Borne Diseases	Social Epidemiology of Vector Borne Diseases, Prevention and Control	Biology and Interventions against Pre-erythrocytic Malaria (Seattle Children's Research Institute)	Melioidosis: Clinical, Diagnostic and Environmental Aspects
Coffee break				
<b>S22</b>	<b>S23</b>	<b>S24</b>	<b>S25</b>	<b>S26</b>
Acute Undifferentiated Fever (AUF): 2023 Update (Siriraj Hospital)	Recent Advance in Leishmaniasis Research in Thailand	Latest Updates on Dengue Vaccines	Progress and Challenges in Eliminating Malaria in Southeast Asia	Digital Surveillance for Disease Prevention and Control (Thai Language) by MOPH
Room D: Vaccination Turn the TIDES in Fight Against Dengue: Role of the Vaccine and Recommendation by Takeda				
Room E: Tropical Diagnosis Solutions-How to Develop Tropical Diseases IVD Assay with Raw Materials by Fapon Biotech				
Poster Sessions				
<b>S27</b>	<b>S28</b>	<b>S29</b>	<b>S30</b>	<b>S31</b>
Novel Knowledge and Concept in Sustainable Control of Tropical Helminthiases	Clean Air for Sustainable ASEAN	Free Paper II: Covid-19	Triple Artemisinin-Based combination Therapies for Malaria: Progress and Challenges	Collaborative Innovations in Tropical Medicine: A Thai-UK Partnership for Global Impact
Coffee break				
<b>S32</b>	<b>S33</b>	<b>S34</b>	<b>S35</b>	<b>S36</b>
IT-driven Disease Surveillance and Predictive Models	Sustainable Prevention of Helminth Infection Risk Using Innovative Strategies	Free Paper III: Global Health	Update on Human Infection Models in Thailand	Novel Tools to Aid the Management of Febrile Illness in Southeast Asia

Friday, December 15, 2023				
Registration				
Room A	Room B	Room C	Room D	Room E
S37	S38	S39	S40	S41
Free Paper IV: Global Health 2	Young Investigator Awards 1	Antimicrobial Resistance in a One Health Spectrum	Update on Ivermectin, Malaria Transmission and Antimalarial Activities	Melioidosis: Vaccines and Immunology
Coffee break				
S42	S43	S44	S45	S46
Smart Mosquito Detection and Control: Application of Machine Learning Techniques	Young Investigator Awards 2	Global Movement on Antimicrobial Resistance (Chulalongkorn University)	Free Paper V: Dengue	Extracellular Vesicles in Healthscience and Technology Innovations
Lunch				
13.00-14.30hr				
S47	S48	S49	S50	S51
Anti-Aging and Regenerative Medicine	New Perspectives for Vector Controls	Srubby Typhus (MORU)	Free Paper VI: Global Health 3	Artificial Intelligence (AI) for Disease Control (Thai Language) by MOPH
Coffee break at 14.30-15.00hr				
<p align="center"><b>15.00-16.00hr</b></p> <p align="center"><b>S52 Closing Ceremony</b></p> <p align="center"><u>Closing Keynote Address</u></p> <p align="center">"Applying System Thinking to Bring Innovation to Tropical Diseases Control and Elimination"</p> <p align="center">Dr. Carlos J. Cuellar</p>				

## 四、研習課程內容重點摘述

本次研習課程囊括多種重要熱帶疾病，從多元面向加以討論，包括最新研究、生物防治技術、流行病學、藥物開發等，同一時段有 5 個議題同時進行，每個議題又由多位講者各自介紹與議題相關研究題目及內容。囿於本次本署只派一人參加，故優先挑選與登革熱、瘧疾、恙蟲病等蟲媒傳染病相關議題參與。以下針對重要研習課程內容做重點摘述。

### (一) 登革熱

1. 由 University of Florida 的 Panpim Thongsripong 分享共生微生物群在埃及斑蚊體內的多樣性，以及其與人類活動空間的相互作用。了解蚊子體內的微生物群和病毒群如何應對變化的外在環境十分重要，因為這些微生物群極有可能對傳播的疾病和公共衛生產生顯著影響。講者透過實驗來說明共生微生物如何影響埃及斑蚊的適應性和對登革病毒感染的敏感性，進而影響傳播；研究發現病媒、共生微生物和病原體之間存在極複雜的關係，強調全面了解棲息地如何影響蚊子共生微生物的必要性，並且懷疑人為造成的棲地變化可能改變蚊子共生微生物和病毒的組成。講者使用次世代基因定序和生物信息學(bioinformatics)，發現棲息地越加被破壞，蚊子體內微生物群的多樣性就越減少，進而宿主成為塑造蚊子所攜帶病毒群的重要因素，因此人為的棲息地變化可能對於蚊子相關的病毒分布產生最大的影響，促使入侵性蚊子傳播疾病。此研究可作為影響登革熱爆發的社會-生態系統(socio-ecological system)驅動因素的佐證，亦可為人類活動和城市化影響的傳染病爆發建立一個預測模型，是值得進一步探討的領域。

2. 早期預測登革熱嚴重併發症的生物標記可能有助於改善病例管理，減少不必要的住院，並降低登革熱相關的死亡率，由 Chulalongkorn University 的 Umaporn Limothai 透過文獻回顧，分析登革熱重症的新型早期預測因子，以確定嚴重登革熱的生物標記。近期在組學(omics)和機器學習演算法(machine learning algorithms)方面的突破，使得發現新的可用於臨床的生物標記成為可能，例如 gene expression markers 和 microRNAs 的組合，目前已經確定了許多可能成為新型預測嚴重登革熱的生物標記，然而在大規模和多樣化群體中的表現仍然是未知。講者提到在將其應用於常規臨床護理之前，測試這些生物標記的可行性、

實用性和有效性至關重要，需要更進一步的大規模臨床試驗。

3. DHIT 計畫: Controlled Dengue Human Infection Model in Thailand (DHIT) 由 Mahidol University 執行，為泰國第一個模擬人類感染登革熱病毒的研究計畫，目標是創建一個系統來測試登革熱疫苗與抗病毒藥物。此計畫先讓志願者接觸減毒登革熱病毒，成為自然感染的登革熱患者的模型，並進行研究以分析測試藥物或疫苗的有效性，從志願者的血液樣本中提取以抑制登革熱病毒的增殖，以及接受藥物或疫苗後免疫力發生變化選擇最有效的候選藥物或疫苗，目的是為了在對大量志願者進行臨床測試之前這將減少時間和成本，以提升抗病毒和疫苗開發的成功機會。在團隊報告完 DHIT 計畫後，特別安排了一個和志願受試者的訪談會，主要內容是要告訴大眾這是人道的研究計畫，這些受試者是志願且樂意的參與，並且全程都有完善的醫學監控，保障受試者的健康安全。

4. 家戶內滅孳計畫:由 Mahidol University 的 Suparat Phuanukoonnon 介紹關於泰國的居家病媒蚊孳生源研究計畫，其中值得一提的是目前正在進行的 School Health Project: Larval Control Practice，團隊開發了一款名為 SURVEY 123 的手機 APP，透過與登革熱熱區的國小合作，在學校課程中加入登革熱衛教與孳生源管理的課程，並且安排由 SURVEY 123 進行的回家作業，學生能透過這款 APP 拍攝家中的容器，而程式會顯示這容器孳生病媒蚊的風險並且提醒學生清除該孳生源的步驟。研究顯示效果顯著，大部分參與課程的學生養成習慣，回家後會到處檢查居家積水容器。

演講後和講者交流，提到家戶外的孳生源樣態相比家戶內的更加複雜多變，目前加戶外的程式也正開發中，也提及相關衛教工具若有興趣很樂意和我們交流分享。

5. 登革熱疫苗:

(1) 由 National Vaccine Institute 的 Nakorn Premsri 介紹泰國當局對於登革熱疫苗的策略，泰國政府已核准 Dengvaxia 上市，但因為 Dengvaxia 有其侷限性:

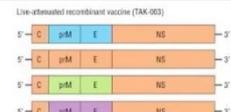
.適用年齡為 9-45 歲的兒童及成人、

.感染過登革熱病毒的人接種疫苗有效且安全;但未曾感染過登革熱病毒的人，於接種後若自然感染登革熱，則發生登革熱重症風險增加、

.需接種 3 劑。

因此，當局正積極地依循以下 6 大指引尋找新的登革熱疫苗。



Vaccine/Developer	Backbone	Structure	Phase 3 Trial	Overall Efficacy	Serotype-specific efficacy
<b>Dengvaxia<sup>1-3</sup></b> 	Yellow fever virus (17D)	Live-attenuated chimeric vaccine (Dengvaxia) 	<b>Study site:</b> 10 countries in Asia and Latin America <b>Age range:</b> 6–45 yo <b>Doses:</b> 3 doses (0, 6, 12 months) <b>Licensure status:</b> First licensed in Mexico in 2015, more than 20 countries thereafter	▼ <b>80%</b> against hospitalization ▼ <b>60%</b> against symptomatic dengue 25-month efficacy phase	
<b>QDenga<sup>1,2,4,5</sup></b> 	DENV 2	Live-attenuated recombinant vaccine (TAK-003) 	<b>Study site:</b> 8 countries in Asia and Latin America <b>Age range:</b> 2–16 yo <b>Doses:</b> 2 doses (0, 3 months) <b>Licensure status:</b> In Indonesia and EU	▼ <b>84%</b> against hospitalization ▼ <b>61%</b> in preventing VCD 4.5 years after second dose	
<b>TV003/TV005<sup>1,2</sup></b> 	DENVΔ30	Live-attenuated recombinant vaccine (TV003/005) 	<b>Study site:</b> Brazil <b>Age range:</b> 4–16 yo <b>Doses:</b> 1 dose <b>Licensure status:</b> X	N/A	

圖片來源:Dr. Nakorn Prem Sri 簡報

(2) 由瑞士 Takeda Pharmaceuticals International AG 報告登革熱疫苗 TAK-003 的最新資訊: QDenga® (TAK-003) 是一種活性減毒的四價登革熱疫苗，已在多個國家批准用於預防由任何登革熱病毒血清型引起的登革熱。該臨床開發計劃在登革熱流行和非流行國家進行了 I 至 III 期試驗，包括正在進行的 III 期試驗

(DEN-301, NCT02747927)，該試驗數據追蹤至第二劑後的 4 年半。TAK-003 的功效、安全性和免疫原性已在 19 個試驗中評估，包括 13 個國家的 28,175 名 1.5-60 歲受試者。DEN-301 中，在年齡為 4-16 歲的登革熱病毒初次接觸和曾接觸的健康受試者 (n=20,099) 被隨機分為 2:1，分別在 8 個登革熱流行國家接種 TAK-003 或安慰劑，兩劑之間相隔三個月。

結果顯示，在 I/II 期試驗的安全性和免疫原性數據確立了配方和劑量；在 III 期

試驗中，對症狀性登革熱(VCD)的總體效力達到了 80.2%，同樣展示了對住院式症狀性登革熱(hospitalized VCD)的 90.4%效力。截至第二劑後的 54 個月，對症狀性登革熱的累計效力為 61.2%，對住院式症狀性登革熱為 84.1%。效力因血清型而異，並且在年度比較中發現了一些效力下降，但對住院式症狀性登革熱的效力仍然穩定。因接種疫苗而引起的不適症機率低（TAK-003 為 5.0%，安慰劑為 5.9%），並且與疫苗本身無關。

結論：TAK-003 對症狀性登革熱具有療效，並在登革病毒初次接觸和曾接觸的受試者中在第二劑後長達 4.5 年保持對住院式症狀性登革熱的療效。此外 TAK-003 在 4-60 歲的受試者中耐受性良好，未發現重要的安全風險。

(3) 由默沙東藥廠介紹其產品 Butantan-DV(TV003): 此減毒活病毒四價登革熱疫苗配方起源於 National Institute for Allergy and Infectious Disease (NIAID)，美國國家衛生研究院 (NIH) 將這項技術授權給有意將其推向許可的合作者，包括 Institute Butantan 和 MSD。TV003 的配方由多家製造商使用其自己的製作程序和產品進行評估。單劑給藥時，TV003 對登革熱第 1 型和第 2 型血清型在登革熱是陰性或是陽性的受試者均產生了免疫力效力，其安全性與先前研究一致，無疫苗相關死亡事件報告，惟追蹤期間並未觀測到第三型與第四型的案例，預計 5 年追蹤將於 2024 年 7 月完成。

(4) 由 Khon Kaen University 的 Pope Kosalaraksa 替當今登革熱疫苗做了總結:登革熱帶給全球的負擔正迅速增加，研發新興的登革熱疫苗是當務之急，但即使人類對這疾病已進行了幾十年的研究，完全有效的登革熱疫苗仍然是一個挑戰。

## (二) 瘧疾

1. 泰國預計於 2024 年消除瘧疾；由 Mahidol University 與 Division of Vector Borne Diseases, Department of Disease Control(Thai DVBD, 泰國疾病預防控制局)共同研究，透過 Thai DVBD 的地理定位、個案監測數據，分析 2011-2021 年泰國北部各村落瘧疾的發病率和易感受性，並比較村落間的森林覆蓋率。研究結果顯示村莊周圍的森林覆蓋與當地瘧疾病例之間存在正向關係。瘧疾大部分的傳播區域發生寮國和柬埔寨相接的高度森林覆蓋的區域，這也是瘧疾盛行較高的村莊所在地，由於近期人口流動和進入森林活動的頻率提高，這些地區更容易提高瘧疾的移出風險。藉由整合森林覆蓋率和最新的瘧疾病例監測數據，有助於評

估和應對這些風險，未來或許可更精準的成為出國警戒區的依據之一。

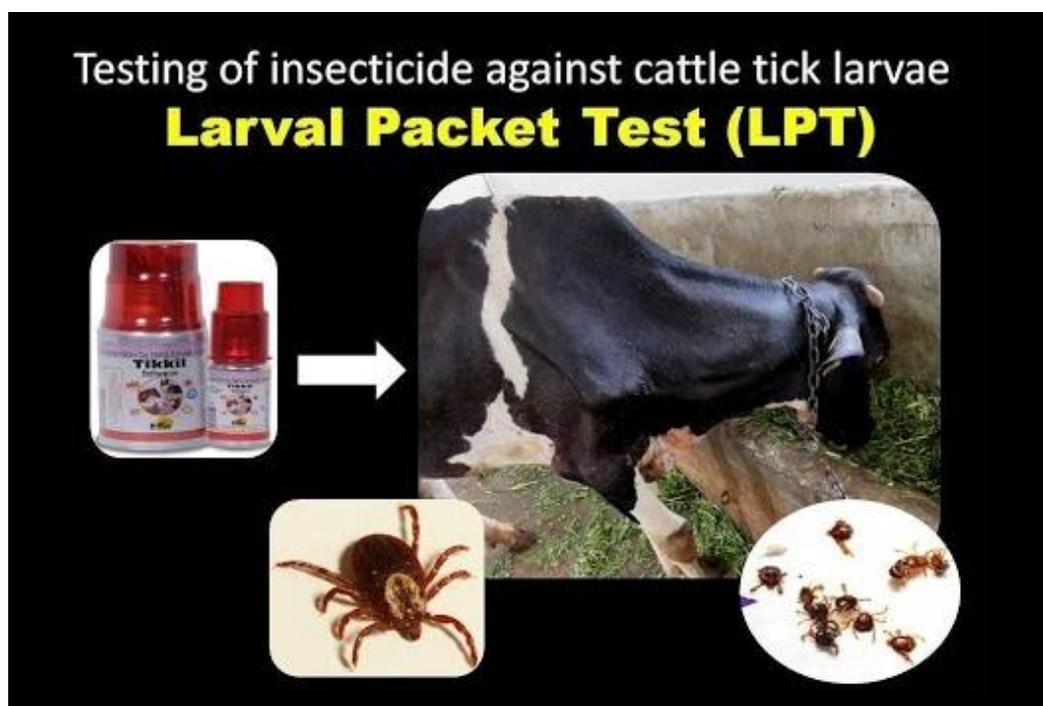
2. 青蒿素的合併療法 (ACTs) 為 WHO 建議對於無併發症之惡性瘧 (uncomplicated *Plasmodium falciparum*) 的一線治療方法，然而惡性瘧原蟲 (*Plasmodium falciparum*) 對青蒿素 (artemisinins) 及青蒿素合併療法 (artemisinin combination therapy, ACT) 的抗藥性日益增加，威脅到有效的抗瘧疾治療，此外在湄公河流域抗藥性情況尤為嚴重。

3. 由 DeTACT project 團隊的 Mehul Dhorda 和 Chanaki Amaratunga 等人分享: DeTACT 是由 MORU (Mahidol Oxford Tropical Medicine Research Unit: 泰國的馬希達納隆創立，與英國牛津大學合作的熱帶醫學研究單位，致力於熱帶醫學研究，著重熱帶傳染病、藥物抗性和健康系統有關的研究。) 領導，並由英國國際發展部資助的跨國計畫，在非洲 8 個和亞洲 5 個國家進行，將研究兩種三重青蒿素的功效、安全性和耐受性聯合治療 (TACT) 組合。TACTs 是將 ACT 再去聯合另一種輔助藥物，DeTACT 的臨床試驗將比較兩種現有的組合 (artemether-lumefantrine 和 artesunate-piperaquine)，與兩種 TACT 組合，分別添加到這些組合中的一種額外藥物 (modiaquine and mefloquine, respectively)。於最近完成的 TRAC II 試驗的初步結果，試驗招募了 1000 多名患有 uncomplicated *Plasmodium falciparum* 的受試者，結果證實對當前東南亞地區多藥抗性瘧疾高度安全且有效。然而，在 TACT 更廣泛使用前，須了解到兒童是受到瘧疾影響最為嚴重的族群，其安全性和耐受性必須得到驗證，並且需同時解決引入 TACT 治療非洲兒童可能面臨的道德問題。

### (三) Tick-Borne Diseases (TBDs)

1. 由 Department of Entomology, United States Army Medical Directorate - Armed Forces Research Institute of Medical Sciences (USAMD-AFRIMS) 分享，近期在蜱和齧齒動物中發現的 *Borrelia miyamotoi* 以及其潛在的人傳播，突顯了 tick-borne diseases (TBD) 公共衛生問題的重要性；另外殺蟲劑的使用是在控制及預防家畜上的蜱叮咬方面最有效的方法，但蜱對殺蟲劑的抗性是一大隱憂，泰國一些省份的 *R. sanguineus* 蜱對 permethrin 表現出高抗藥性。基因分型結果表明，大多數抗藥性蜱 exhibited 1-2 SNPs in the voltage-gated sodium channel gene, with the majority of SNPs occurring in Domain II. 值得我國借鏡。

2. USAMD-AFRIMS 也介紹了血紅扇頭蜱 (Rhipicephalus sanguineus) 能夠攜帶多種導致人類疾病的病原體，當今因為管理寵物和家畜的外寄生蟲，頻繁使用百滅寧(permethrin)已導致全球的蜱類出現抗藥性。目前在泰國的蜱族群中尚未報告殺蟲劑抗性，為了調查泰國蜱族群對殺蟲劑的敏感性或抗性，研究團隊進行了 Larval Packet Test (LPT) 生物測定，測定了對感受性實驗室品系 R. sanguineus (OSU-USA) 以及從泰國五個地區收集的野外蜱的致死濃度 (LC) 值和抗性比率 (RR)，研究結果顯示，泰國的血紅扇頭蜱族群對 permethrin 已發展出顯著的抗性；我國亦有血紅扇頭蜱族群分布。



圖片來源: <https://www.youtube.com/watch?v=gLRHZRDmkHM>

#### (四) 恙蟲病

由 University of Oxford 的 Elliott 分享研究:恙蟲病是亞太地區 febrile illness 的主要原因，高達 20%的發燒病例來到醫院的原因是恙蟲病，未經治療的死亡率約為 6%。恙蟲病是由東方屬細菌引起的，由幼蟲的恙蟲蟎傳播，而這些蟎主要寄生在小型哺乳動物身上。自 1950 年代以來，恙三角(Tsutsugamushi triangle)一直被視為恙蟲病的風險區域，這個 800 萬平方公里的區域由西部的巴基斯坦，北部的俄羅斯，東部的日本至南部的澳大利亞，約全球一半的人口處於感染風險之中。在 2006 年之前，非洲有 3 例可能的感染報告，2006 年智利報告了第一例恙

蟲病病例，隨後在 2010 年在阿拉伯聯合大公國也有一例，現在除南極洲以外的所有大陸的恙蟎中都已經檢測到東方屬細菌。新興的血清學研究顯示，在非洲、南美和中美洲都有可能暴露於東方屬細菌，然而，除了智利以外，對於這些地區的臨床綜合症仍然不明。恙蟲病似乎具有異質分布，受到多種因素的複雜交互作用影響，包括病原體的毒力、傳播者和宿主物種、棲息地、氣候及人類行為。講者呼籲在未來人們需要更加重視恙蟲病，並且急需了解氣候變遷與土地利用對其的影響。

## (五) 新興科技

1. 由來自印度 National Institute of Malaria Research 的 Peeyush 介紹了跨領域的病媒蚊辨識儀器進展:近年來人工智慧 (AI) 和機器學習 (ML) 方面的進展，在預測疾病、物種和向量傳播疾病的非侵入式診斷方面擁有無限潛力。在印度有成千上萬隻蚊子被收集用於昆蟲學研究，然而生物形態學鑑定太過繁瑣、耗時且容易出錯。在這項研究中，該團隊使用 Convolutional neural network (CNN) 建立一個及時分析的神經網絡模型，以便快速且準確地進行物種鑑定，並使用連接到解剖顯微鏡的數位相機和手機相機拍攝的高質量蚊子影像 (總共 296 張) 進行模型訓練，拍攝的印度瘧蚊和登革熱病媒蚊的影像被放入 CNN 模型中。結論: CNN 模型對於具有相似特徵的數據集表現良好，但該模型需要使用更多多樣性的數據進行訓練，以提高在實地捕捉的影像，具有多樣性特徵的情況下之準確度。

2. 由澳洲 Mosquito Control Laboratory, QIMR Berghofer Medical Research Institute 的 Michael Weber 介紹新興蚊媒監測儀器，近年來病媒蚊分布範圍擴大，全球病媒傳播的疾病爆發增加，即使在一些富裕國家也無法倖免，如歐洲的登革熱和西尼羅河病毒爆發，以及美國的瘧疾與登革熱疫情；另外在資源匱乏的國家，如東南亞及非洲這些地區，蚊媒傳染病更是難以防範且致命，除了藥物與疫苗的開發，病媒監測工具也同樣重要。講者特別提到，目前市售的高效捕蚊燈(trap)效率不佳，人工計數更會增加感染風險。關於病媒蚊相關的疾病、藥物、臨床研究十分進步，但是，綜合性蚊媒控管( Intergrated Vector Management)的研究卻很少，另外截至 2023 年，有 62 篇論文和「如何監測」有關，但卻沒有任何一篇和「產品」有關，會這樣紙上談兵的主要原因是因為一個優良的蚊媒監測機

器須具備「有效吸引蚊子」、「符合經濟效益」、「演算法(因地制宜)」與「數據分析」，其中的演算法指機器需要具備在不同地點、不同病媒物種的情況下自行調整的能力，這需要跨領域的合作，這種需求只能透過具有區分傳播媒介和其他昆蟲能力的自主監測陷阱來實現。目前最新的儀器”Wingbeat”，運用 AI/ML 分析蚊蟲飛行的振翅聲音，能有效分辨物種及性別，在疫情的監測上，能更加精準且快速的掌握動態情報。

## 參、心得及建議

參與這次的 JITMM 國際研討會使我收穫滿滿，除了豐富的知識汲取，更深刻理解了國際視野對個人成長的重要性；本次研習課程內容豐富、多樣，也相當激勵人心，讓人了解到我們並不是孤單的獨自對抗這些疾病，而是全人類一同攜手合作。另外這次研習課程的晚宴、茶會以及專題後的提問時間，提供了非常好的交流機會，讓我很榮幸有這個機會能跟各國的專家學者、醫師、政府官員和學生認識和交流。以下是研習課程內容心得與建議：

### (一) 登革熱：

1. 分子病毒學和免疫學相關研究結果將會促進未來登革熱治療藥物的發展，值得持續關注，而沃爾巴克氏菌（Wolbachia）於此次研討會幾乎未被著墨。
2. 登革熱重症前兆的生物標記(biomarkers)值得進一步研究，若是能掌握當中的關鍵標記，對於未來感染登革熱的高風險族群實行診斷，將能精準的找出重症可能個案，及早接受治療，降低重症及死亡的風險。
3. 泰國的DHIT計畫或許可提供我國對於登革熱藥物實驗一些想法，然而需先解決在法規面與人道層面的問題。
4. 登革熱疫苗為最受矚目的議題之一，Dengvaxia、TAK-003及TV003的推出讓人們看見了希望，然而登革熱疫苗至今還是存在著效果不一、安全性、需求和供應等問題，需要持續評估與研究。
5. 登革熱受氣候變遷影響甚劇，臺灣在未來可能面對更加艱鉅的挑戰，除了藥物與疫苗的開發是當務之急，衛教宣導更是長遠之計，沒有孳生源就沒有病媒蚊是我們近年一直推行的，或許可以參考School Health Project: Larval Control Practice的SURVEY 123，將登革熱衛教與孳生源管理融入國小的其中一堂課程(生物課或是健教課?)。鑒於112年臺灣部分鄉村地區(雲林、嘉義)也爆發登革熱，實地探訪後發現多有居民為隔代教養家庭，長者無力或是缺乏知能清理積水容器而使的疫情難以控制，透過家中孫子女來著手，或許不失為良策。

### (二) 瘧疾：

1. 青蒿素的合併療法（ACTs）為WHO建議對於無併發症之惡性瘧(uncomplicated Plasmodium falciparum)的一線治療方法，然而其抗藥性日益嚴重，

需持續監控並警慎用藥。

2. 本次研習課程所提的新瘧疾治療藥物TACT，雖仍在試驗階段，惟多位學者與團隊保持正面態度，值得持續關注。

(三) TBDs：

1. 臺灣也有血紅扇頭蜱（*Rhipicephalus sanguineus*）族群的分布，應持續監控其分部、帶病原與抗藥性。

2. 於會後與University of Florida研究蜱類傳染病的Micheal Von Fricken博士交流，詢問建議的TBDs防治方法，回答的和目前我國當前作法類似：流行季節到野外應穿著長袖長褲、使用趨避劑與殺蟲劑，他也特別強調在這部分沒有甚麼捷徑，努力的在網路媒體刊載衛教訊息是不二法門。

因著氣候變遷、人口移動、棲息地破壞等因素，蟲媒傳染病將會是人類未來一直需面對的重要課題，因涉及與影響的層面太廣，跨部門、跨領域甚至是跨國的合作刻不容緩，絕非只靠政府機關就能完成，然而最重要的還是回歸動員整體社區民眾的力量，透過衛生教育提升大眾的識能，萬眾一心才是戰勝傳染病的關鍵。

最後，滿懷感恩能參與這次的國外研習，並且由衷建議在未來有更多機會參與此類型的研討會議，除了能持續與各國交流，更能增進國內關於熱帶醫學的新知與砥礪。

# 肆、附錄

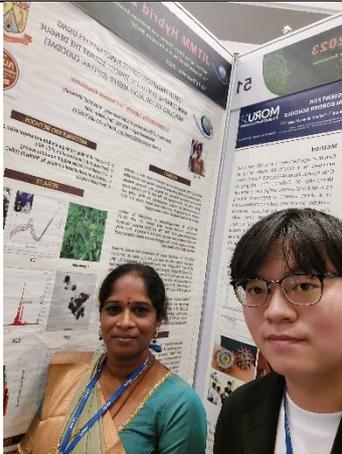
## 活動剪影



與大會海報合影



與泰國學者 Punyavee Srikin 交流



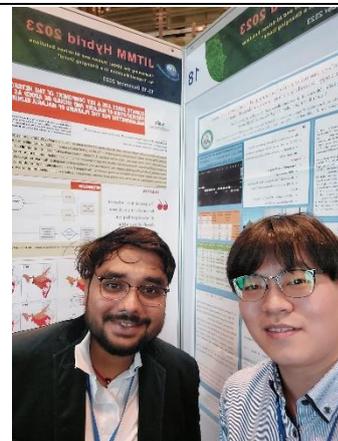
與印度學者 Sundaramoorthy Suganthi 交流



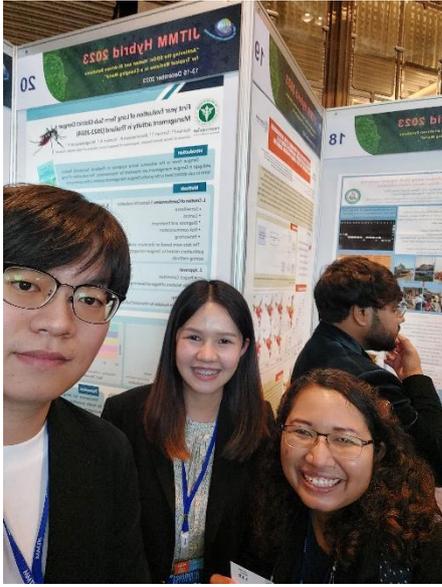
於迎賓晚宴與寮國 Ministry of Health, Department of Health Personnel 代表交流



與美國講者 Micheal Von Fricken 交流



與印度學者交流



與泰國 Department of disease control 交流



與泰國 Department of disease control 交流



與泰國講者 Suparat Phuanukoonnong 交流



研討會開幕典禮