

出國報告（出國類別：其他）

參加世界動物衛生組織(WOAH)亞太區  
域代表處(東京局)舉辦之「野生動物疾  
病研究調查及減少疾病傳播風險」研討  
會議報告

服務機關：農業部動植物防疫檢疫署

姓名職稱：官照晴 技正

派赴國家/地區：日本/筑波市

出國期間：113年12月8日至113年12月12日

報告日期：114年3月11日

# 摘要

有關世界動物衛生組織（WOAH）亞太區域代表處(東京局)於113年12月9日至12月11日於日本筑波市國立環境研究所舉辦「野生動物疾病研究調查及減少疾病傳播風險研討會」，該研討會工作坊除了獲得歐盟、日本信託基金和澳大利亞政府資金贊助，並獲得環境研究所的後勤支持。

本次培訓研討會計有23個會員國29位野生動物聯繫窗口或其代表參加會議，並由各國動物衛生、人類健康、環境部門及跨亞洲太平洋區域代表至現場或線上參加，有25位參加實體會議。此研討會討論主題包括野生動物疾病風險、野生動物疾病調查、運輸規定、野生動物檢體運輸、實驗室的準備、野生動物疾病風險的準備、網絡工作及選擇方向。

WOAH 希望藉由此次藉由研討會，增進亞太區域會員國間合作、資訊分享，在防疫一體架構傘下，維護人類、環境與動物健康。

## 目錄

壹、本文.....	4
一、緣起及目的.....	4
二、行程.....	5
三、會議過程(內容紀要).....	6
四、心得與建議.....	42
貳、誌謝.....	42
參、附錄.....	43

# 壹、本文

## 一、緣起及目的

世界動物衛生組織（WOAH）為參加者提供了有關疾病大流行準備的培訓。這些培訓旨在藉由強調防疫一體跨部門合作及提高亞洲和太平洋地區的疾病大流行準備能力，以處理對動物和人類健康造成潛在威脅新興疾病。

正如 COVID-19 疾病大流行所帶來的影響，必須提高各國和地區的疾病大流行準備，以減少未來在亞洲和太平洋地區疾病大流行所帶來的影響。由於新興疾病對動物和人類健康帶來的潛在威脅，加強跨部門的防疫一體合作和能力對改善該地區的疾病大流行準備是非常重要的。

此次培訓研討會強調重點在於支持野生動物監測和新興疾病病原識別的實驗室工作。還討論了在野生動物供應鏈中，疾病傳播風險及其緩解措施。涵蓋的主題包括生物安全措施、檢體運輸機制，以及野生動物的風險管理策略。

研討會培訓目的包括了：(1) 提高對野生動物供應鏈中疾病傳播風險及風險管理策略的認識。(2) 提高關於野生動物安全取樣的協議和技術的知識，包括運送檢體到國內和國際實驗室，進行疾病監測或處理疾病爆發。(3) 增強實驗室中的診斷能力和風險評估，包括討論生物安全和該地區可用的實驗室專業知識。(4) 鼓勵野生動物疾病調查相關利益者之間的網絡建設，特別是診斷方面以及疾病傳播風險管理策略。(5) 回應會員國有關野生動物取樣和野生動物供應鏈疾病風險管理的培訓需求。

## 二、行程

日期		行程或議題	主持人
12/8 (日)		啟程、長榮航空(BR0198)	
12/9 (一)	上午	開幕式	Dr Manabu Onuma, NIES, Japan
		野生動物疾病風險	Dr Lesa Thompson
	下午	野生動物疾病調查	Dr Tikiri Priyantha Wijayathilaka, WOAHS SRR-SEA
		運輸規定	Dr Pondpan Suwanthada
12/10 (二)	上午	野生動物檢體運輸	Dr Tikiri Priyantha Wijayathilaka
		實驗室的準備	Dr Pondpan Suwanthada
	下午	野生動物疾病風險的準備	Dr Lesa Thompson
12/11 (三)	上午	網絡工作	Dr Tikiri Priyantha Wijayathilaka & Dr Pondpan Suwanthada
	下午	前進方向	Dr Tikiri Priyantha Wijayathilaka
		實驗室參訪	Dr Manabu Onuma
12/12 (四)		回程、長榮航空(BR0183)	

### 三、會議過程(內容紀要)

#### (一)12月9日

##### 開幕式

於上午9時舉辦開幕儀式，由東亞聯絡點 Dr. Onuma Manabu 主持，先由自農林水產省 Dr. MIKA HARUMA 致詞，內容主要強調野生動物監測的重要性，對野生動物的監測可以及早發現健康威脅並採取預防行動，並對疫情爆發進行早期反應，可以在危險疾病造成損害之前遏制它們，並有助於保護人類和動物的健康。說明培訓有助於從防疫一體角度加強部門合作，進一步改善亞太地區對人畜共通傳染病的控制。這次培訓是了解野生動物疾病調查和減輕傳播風險以及作為獸醫服務機構責任的好機會。

Dr. Hirofumi Kugita 致詞，歡迎動物、環境和人類環境部門學員到此或線上接受訓練，希望參加實體訓練與會者在筑波市訓練生活快樂，說明是第一次到日本國家環境研究所(NIES)辦理訓練，感謝歐盟及澳洲的資助及 Mr. JAMES COMPTON 參加教育課程，共同致力於野生動物防疫一體，連接獸醫和其他相關團體，WOAH 運用指引致力於人類、環境及動物健康，旨在更好地管理其間之交互作用中新出現疾病的風險，另農糧組織(FAO)、世界衛生組織(WHO)和 WOAH 重視防疫一體，一起合作這個疾病大流行前之準備計畫，鼓勵多部門合作，共同解決影響野生動物、環境和人類的問題，最後鼓勵參與者隨時提問，並表示願意提供相關資訊。

由 WOAH 亞洲及太平洋區域代表 Dr. Leasa Thompson 說明 WOAH 野生動物健康架構為保護野生動物以達成防疫一體，需要獸醫服務體系、相關權責機關和專家等，防疫一體是維護野生動物、環境、人類與家養動物未來的必要合作與協調的方法，需要增進國家與區域間對流性病的準備，以減少未來可能疫情對亞太區域的衝擊，本次研討會目的(1)提高對野生動物供應鏈中疾病傳播風險及風險管理策略的認識。(2)提高關於野生動物安全取樣的協議和技術的知識，包括運送檢體到國內和國際實驗室，進行疾病監測或處理疾病爆發。(3)增強實驗室中的診斷能力和風險評估，包括討論生物安全和該地區可用的實驗室專業知識。(4)鼓勵野生動物疾病調查相關利益者之間的網絡建設，特別是診斷方面以及疾病傳播風險管理策略。(5)回應會員國有關野生動物取樣和野生動物供應鏈疾病風險管理的培訓需求。

由 WOAH 總部之準備及回復部門 Dr. Francois Diaz 及 WOAH 亞洲及太平洋區域代表 Dr. Leasa Thompson 引導參與者思考野生動物疾病的風險分析：首先探討野生動物疾病潛在風險，例如：人畜共通疾病、對生物多樣性的衝擊等；接著探討何時以及為

何要調查野生動物疾病，例如：動物大量死亡、傳染給人類或家畜的風險等；然後討論哪些單位或人員應參與調查，強調多部門合作的重要性，例如：獸醫、野生動物專家、實驗室人員、政府部門，甚至民眾（如獵人、登山者）等；最後，討論如何降低調查過程中的生物風險，例如：採樣時穿著個人防護裝備，實驗室遵守生物安全規範等。整體而言，旨在提升參與者對野生動物疾病風險分析的理解，並強調多方協作與風險管理的重要性。

## 野生動物疾病風險

### 1. 野生動物供應鏈疾病風險-利益相關者及系統繪圖(講者 Dr. Francois Diaz 和 Mr. James Compton, 生物多樣性保護組織 TRAFFIC)

本節內容為依據世界動物衛生組織 (WOAH) 的指引，說明了如何透過風險分析來應對疾病傳播、辨識參與的利益相關者，繪製利益相關者系統圖及諮詢風險分析未來步驟，包含危害、風險和減少之相關措施。介紹一套用於評估和降低野生動物貿易中疾病傳播風險的框架。此框架包含三個核心步驟：風險識別 (hazard identification)、風險評估 (risk assessment) 和風險管理 (risk management)。核心概念在於透過利害關係者 (stakeholders) 的參與，平衡疾病風險、保育風險和社會經濟價值，並持續監測和調整應對措施。簡報中並以具體案例說明如何應用此框架於不同野生動物貿易鏈，例如農場飼養的獼猴或野生肉類市場，強調系統性地圖繪製 (system mapping) 和與利害關係者的溝通的重要性，以確保措施的有效性和適應性。Mr. James Compton 以坦尚尼亞合法化獵物肉貿易的案例，闡述如何透過系統性地分析貿易流程、辨識風險點、並協調多部門合作來進行疾病風險評估和減緩。與會者也針對非法野生動物貿易的疾病風險防範、以及跨國野生動物貿易的檢疫協議等議題，進行討論和提問，突顯整合執法、國際合作、以及完善檢疫制度在降低野生動物貿易相關疾病風險的重要性。

(1) 風險分析包括風險識別、風險評估和風險管理。風險管理不是一次性的，而是需要定期修正。風險溝通在各個階段與利害關係人討論風險至關重要，以確保風險被充分理解，措施能夠有效實施，並適應當地情況。

(2) 辨識野生動物貿易供給鏈及可能會發生和減少之疾病風險，主要評估和擴展利害關係人參與、風險溝通和訓練、辨識主要障礙，有以下各面向：

- 辨識參與的利害關係人及專家。
- 在疾病風險分析中，必須權衡疾病風險、保育風險和社會經濟價值，並根據優先事項找到平衡點。
- 潛在緊急的疾病、病原溢出的風險辨識、疾病風險評估。
- 傳達風險分析，辨識主要疾病危害。

- 建立控制已辨識風險之適當措施。
- 建立和修正管制措施方法。
- 對每個監控及評估建立指標

### (3) 野生動物貿易鏈的通用架構

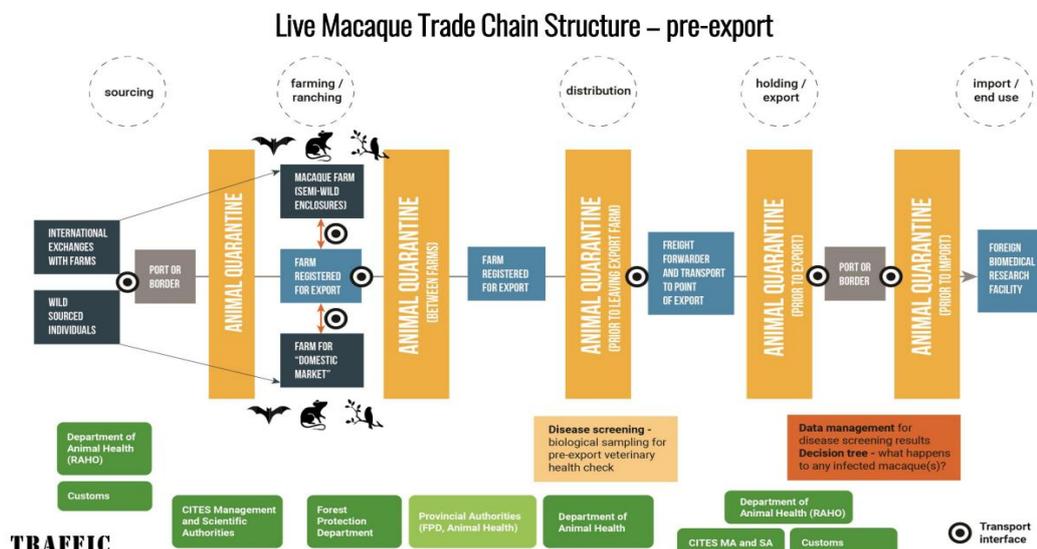
- 野生動物和圈養之野生動物（病原在交易鏈發現回溯）→獵捕、屠宰過程、寵物食品和實驗室→地方繫留→地方運輸→地方繫留→地方市場→終端使用者。
- 野生動物和圈養之野生動物（病原在交易鏈發現回溯）→獵捕、屠宰過程、寵物食品和實驗室→地方繫留→地方運輸→地方繫留→邊界運輸→國外繫留→運銷國外各市場→國外的終端者使用。
- 獵捕、肉販、吃野生動物和當地市場常和新興的人畜共通傳染病有關。
- 病原可能在邊境於動物或動物產品被檢出。
- 病原可能在國外的動物分配中心或終端使用者發現。

### (4) 利益相關者和系統繪圖

- 過程：透過專家諮詢、現場訪視；透過視覺化貿易鏈的連接的地圖；便是行動者、人員和動物接觸情形；從捕獲、飼養、繫留、移動、加工及販售了解野生動物及其產品如何被交易，即從來源到終端使用。
- 運用：可平行顯示資訊層、可瞭解利益相關者角色與責任；可幫助描述問題，基礎架構出風險分析的過程；可幫助指出潛在風險。

### (5) 食蟹獼猴出口前交易鏈架構(如圖一)

- 例如在源頭為農場或牧場（可能受林保單位管轄）→運輸到注射次出口農場（受當地動物健康機關）→出口前要經過疾病篩檢及獸醫師健康檢查→邊境（由 CITES、動物健康部門、海關等管轄）→疾病篩檢結果的資料管理→國



外生物醫學研究。

## 圖一、食蟹猴交易鏈（包含來源、運輸、繫留出口、進口及終端使用）及各階段管理機關圖

### (6) 在利益相關者系統係繪圖之後

- 諮詢或做進一步風險分析。
- 為許多機關、供應鏈行動者分享專業知識。
- 利用系統圖了解政府相關部門責任。
- 持續收集資訊，如可能所生之危害、交易量、野生動物品種。
- 優先設計目標風險之簡化措施。

### (7) 坦尚尼亞的野味肉類貿易案例

2020年，坦尚尼亞將野味肉類貿易合法化，主要涉及非洲水牛、伊蘭羚羊等大型肉用動物，在坦尚尼亞北部與肯亞和烏干達接壤的邊境地區，野生動物和牲畜都有大量的跨界移動，研究旨在系統化理解貿易結構，並找出基於特定行為風險點，這些風險點可能出現在狩獵、宰殺、肉類處理、運輸、儲存、二次加工和銷售等環節，研究將地區級的動物衛生和公共衛生官員與國家代表和野生動物管理機構召集在一起，進行定性的疾病風險評估，研究確定了在這些地區存在的人畜共患疾病，以及隨著野味肉類產業擴張可能構成的人畜共患威脅，多部門合作對於理解問題和進行問題分析至關重要，動物衛生專業人員對牲畜貿易的結構化理解，可以幫助野生動物貿易管理和族群管理人員識別潛在問題並評估風險。

### (8) 進口國與出口國之間的協議

- 進口國法規和進出口國之間應有的協議非常重要，雙邊協議對於推動潛在疾病傳播的風險管理至關重要，並有助於檢查所有其他文件和法律交易應有的手續。
- 在貨物離開原產國之前，應完成針對重點病原體的測試。

## 2. 小組討論野生動物疾病傳播風險

本組成員來自7個國家，新喀裡多尼亞、巴基斯坦、不丹、尼泊爾、日本、寮國及我國。本組抽中討論的野生動物疾病為立百病毒，從疾病帶有的潛在風險、主要傳播路徑、降低疾病風險三個面向來討論。

### (1) 潛在風險

- 果蝠是自然宿主。
- 豬、寵物如狗貓、其他家畜、馬等都會被果蝠污染的果實感染。
- 社區如在果蝠棲息地附近，會有潛在的風險。

- 對於豬場、水果場會有衝擊影響。
- 立百病毒可能引起嚴重呼吸道症狀、腦炎和腦腫脹，死亡率介於40%至75%之間，在公衛的非常重要，會與野生動物接觸、農場的風險較高。

## (2) 主要疾病傳播途徑

- 打獵果蝠。
- 處理果蝠屍體、果蝠污染的水果、處理感染豬隻的屍體。
- 在果蝠的棲息地附近收集水果。
- 傳統市場的產品來自於果蝠棲息地附近。
- 土地的開發使用，使果蝠的棲息地改變，接近豬場。
- 獵捕等促使蝙蝠移動。

## (3) 減少疾病風險

- 減少蝙蝠對人、動物對人、人對人、人對動物、環境的污染。
- 改善監測系統，透過利益相關人及公共衛生、野生動物及家畜部門的合作。
- 針對目標族群的立百病毒防治教育訓練。
- 改善實驗室生物安全、建立標準作業程序。
- 改善農場生物安全。
- 工作人員要有防護設備。

## (4) 其他討論小組針對非洲豬瘟 (ASF) 及其他動物疾病傳播途徑與防治策略的討論摘要。

重點在於探討非洲豬瘟的傳播途徑，包括 非法肉品走私、軟蜱作為潛在病媒以及 野生動物和家畜間的病毒傳播。討論也涵蓋了其他動物疾病，例如 SFTS 病毒，其高死亡率和缺乏疫苗是主要的公共衛生風險。各組提出了不同的防治方法，例如加強 生物安全措施、主動和被動監測、疫苗接種以及 公眾教育，以降低這些疾病對人類和動物的威脅。各組的討論都指向 及早發現、及早預防的重要性，並強調跨部門合作的重要性。線上的組別則討論布魯氏菌病的傳播途徑，包括未經消毒的乳製品，接觸受感染的動物組織，以及食用未煮熟的野味。專家們強調了公共衛生，獸醫，以及實驗室等不同領域合作的重要性，並建議建立監測系統，以早期發現並控制疫情。

## 野生動物疾病調查

### 1. 野生動物疾病調查的重要性及面臨之挑戰(講者 Dr. Leasa Thompson)

野生動物疾病監測的研討會。講者們探討了野生動物疾病對生物多樣性、牲畜和人類健康的影響，強調跨部門合作防疫一體的重要性。他們也分析了東南亞地區野生動物疾病監測系統的現況，指出在監測能力、資源和數據共享方面所面臨的挑戰和需

求，並提出加強監測和合作的建議，例如提升實驗室能力和制定更有效的政策。

### (1) 野生動物報告在多部門的重要性

- 影響生物多樣性保育和生態系統：如非洲豬瘟(ASF)影響瀕危野豬物種、高病原性禽流感(HPAI)影響哺乳類動物和瀕危物種、小反芻獸疫影響賽加羚羊。
- 影響經濟動物和食物的安全性：HAPI 和 ASF 對經濟動物的影響。
- 影響人類健康：人畜共通傳染病，如 HPAI-H5N1、狂犬病。

### (2) 利用空拍機關查2020至2022年蘇格蘭北方鯉鳥聚落變化，發覺 HPAI 造成其大量死亡、聚落變小(如圖二)。



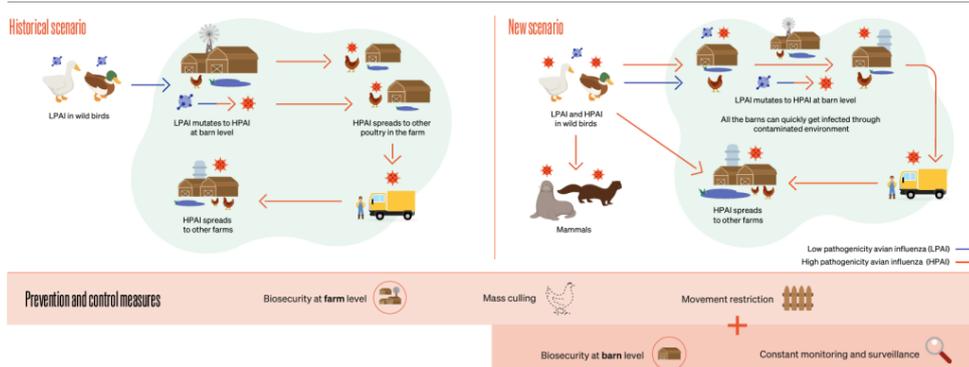
圖二、HPAI 造成蘇格蘭北方鯉鳥聚落大量減少，可藉由2020與2022年空照圖觀察。

### (3) 了解禽流感的新動力學，並對抗它(如圖三)

- 傳統的主要由感染低病原性禽流感(LPAI)的野鳥傳播至家禽場，突變成 HPAI 在藉由人員車輛等傳播。
- 新種禽流感病毒除了 LPAI、HPAI 透過傳統途徑外，亦可感染哺乳類，另外在野鳥身上的 HPAI 可直接傳播至牧場。

## Avian influenza: understanding new dynamics to better combat the disease

The spread patterns of high pathogenicity avian influenza (HPAI) have recently evolved from a historically known scenario to a new one. Both scenarios coexist in the current epidemiological situation.



<https://www.woah.org/en/document/avian-influenza-understanding-new-dynamics-to-better-combat-the-disease/>

### 圖三、禽流感傳染動力圖

#### (4) 防疫一體

- 野生動物疾病監測及報告要資訊分享。
- 人類健康和動物健康是互相依存並且連接到生態系統的健康。

(5) WOAH 參考中心是由全球專家組成，向專家委員會提出 WOAH 標準草案，專家委員會審查後提交給 WOAH 代表，WOAH 代表對於 WOAH 標準草案提出評論意見，送回專家委員會，專家委員會將 WOAH 標準給183個會員，制定出如陸生動物法典、水生動物法典等標準，由會員國執行標準。

#### (6) 國際通報動物疾病-WAHIS(強制通報)

- 基於 WOAH 動物健康法典。
- 有121個表列出的疾病：在國際間病原傳播並至少一個國家為非疫並且可傳播至人造成嚴重後果或造成家養動物或野生動物嚴重影響，需要有偵測、診斷及病例定義的可靠方法。
- 有3個新興疾病：有特別的流行病學案例，資訊可符合上述準則不足之處。

(7) 國際通報動物疾病-WAHIS(自願通報)：非表列野生動物疾病，共有53種。

(8) 流行病情報：可藉由會員國的官方通報、WHO 流行病學情報公開來源 (Epidemic Intelligence from Open Sources, EIOS)、WOAH 專家提供資料或警訊、WOAH 區或亞區官方提供資料或警訊。

(9) 推薦可利用 WOAH 的標籤分析(Tag Analysis)，是一個將所有會員報告萃取重點的整理軟體。

(10) 野生動物取樣：通常是機會性、有時不容易進入野生動物所在地點、捕捉野生動物取得檢體跟道德問題有關、需要獲得從野生動物取得檢體的准許。

#### (11) 野生動物取樣面臨的挑戰

- 檢體取得困難。
- 檢體運輸時所須遵循的法規問題。
- 實驗室的能力，牽涉到設備、人力資源。
- 缺乏野生動物疾病監測及實驗室診斷標準作業程序。
- 野生動物種多樣性影響，缺少物種專一數據和診斷資料。

#### (12) 各區域的優勢

- 東亞區：實驗室能力。
- 太平洋區：實驗室能力、一般例行性和緊急標準作業程序。

- 南亞區：監測能力和區域檢體傳遞能力。
- 東南亞區：診斷主要病原的努力。

#### (13) 各區域優先的主題

- 東亞區：野生動物例行性監測、生物風險管理、有效的診斷檢測。
- 太平洋區：制定合法運輸規定指引、區域支持和合作、發展檢體的保存方法。
- 南亞區：地方實驗室能力的建立、野生動物疾病爆發的相關行政程序、需要診斷等技術性支援。
- 東南亞：需要區域實驗室和生物銀行管理、建立野生動物疾病爆發因應標準作業程序、地方實驗室需要接受訓練。

#### (14) 結論

- 野生動物疾病監測對於管理動物及公共衛生風險是非常重要的。
- 需要經由防疫一體的方法來解決。
- 需要國家能力評估優先投資的項目。
- 採用數位監測系統優化資訊流及收集分析報告，能讓部門間、國家、國家間合作更為便利。
- 野生動物與環境的改變有可能是新興人畜共通傳染病的主因，加強對這方面的考量，有幫助管理動物及公共衛生風險。

## 2. 在東南亞區域野生動物健康系統(講者 Dr. Tikir Priyantha Wijayathilaka)

健全野生動物健康制度對於保衛生物多樣性確保環境永續和對抗新興傳染病風險是非常重要的，此節課辨識東南亞區管理能力和資源，找出這個區域的挑戰和請求。

### (1) 方法學

- 初步檢視概念及架構的建立：如東南亞野生動物健康和 WOAHA 野生動物的會議、國際衛生規定聯合外部評估、獸醫服務品質表現、獸醫師服務及野生動物疾病管理相關法規等。
- 與國家野生動物聯繫點訪談、透過網絡聚集意見和專題分析。
- 繪製國家資料和驗證。如治理能力由政策、立法、權責機關、指引／標準作業程序組成；資源由資金、人力組成；支援系統來源可能由國外、非政府組織、社區、地方、教育和研究系統組成；技術由臨床、監測、實驗室、專家、訓練、報告和資料等面向組成。

### (2) 所面臨挑戰

- 實驗室面：實驗室能力不足、診斷野生動物專業不足、對未知病原的檢測方法、需要其他實驗室的協助。
- 合作面：防疫一體政策模糊、缺乏多部門合作；低參與度、開會太少；對於各層級野生動物健康制度認知太少；沒有致力於分享資訊。

### (3) 區域需要

- 建立優先以野生動物健康政策並執行，以促進合作和動員資源。
- 經由標準作業程序、立法有效的資訊系統強化利益相關者的參與。
- 解決立法障礙、釐清獸醫權責機關。
- 強化宣導努力以獲得高階長官和非獸醫專業人士支持。

## 3. 動員調查野生動物疾病調查團隊【講者 Dr. Anuwat Wiratsudakul 與 Dr. Sarin Suwanpakdee, 泰國瑪希敦大學】

以2004年泰國鉗嘴鶴及美洲豹發生禽流感、2021年泰國暹羅鱷發生疱疹病毒，且蔓延到其他區域的鱷魚案例危機，說明為什麼需要監測野生動物疾病，再說明人畜共通傳染病的爆發溢出，是會對家畜和人類健康造成影響，如野生動物棲息地的改變，是會對人類、家養動物及野生動物造成互相影響。再舉例像泰國的華富里府猴子數量眾多，且會聚集在城市內，人和猴子間衝突不斷，接觸風險高，若有共通疾病，則傳播風險高，要維持野生動物管理，需要透過政策及投資、社區的參與及永續的實踐來修復生態環境。

### (1) 動員前計畫，須先辨別你的調查目標，透過以下事項

- 疾病爆發的調查。
- 野生動物健康監測。
- 風險評估。
- 假說測試。

(2) 疾病爆發的調查原則依序包括：偵測並確認爆發與病原、成立快速反應小組、辨識案例、識別案例和所包含的資訊、進行描述性流行病學調查（時間、地點、人）、額外的研究（環境、風險評估、實驗室）、訪談案例產生假說、評估假說、告知風險管理和執行管控措施、再做溝通上的發現與建議，並評估疾病爆發的反應。

(3) 建立野生動物疾病調查團隊需要多領域的專家，包含獸醫、流行病學專家、人類衛生部門、生態專家共同合作，這些成員須接受訓練來提升，訓練包括檢體收集、解剖、生物安全、溝通技巧等。

(4) 團隊有時須和當地社區合作政府單位和非政府組織合作，並要有後援支援，

包括設備裝備、運輸工具、溝通管道及經費預算。

(5) 田間調查程序包括

- 採樣程序：生物學檢體（血液、拭子和組織等）、環境檢體（水和土壤等）。
- 資料收集和管理：觀察性數據（人口資料、動物行為、死亡形式）、技術的使用（GPS 追蹤、無人飛機的使用）。
- 生物安全：個人保護設備、廢棄物管理及去汙染程序，保護自己及避免後續的傳染。

(6) 資料分析和整合：在泰國 B 型肝炎病毒在恆河猴基因序列跟長臂猿完全一致，和人的 B 型肝炎病毒基因相似，這個資訊表示 B 型肝炎病毒在人和恆河猴及長臂猿間有潛在的傳播風險。

(7) 做好疾病通報，依國家程序落實通報，另對野生動物做長期監測，以得到未來疾病爆發的預警效果，並搭配保育及公共衛生策略，才具有好的政策效益。

(8) 在動員調查隊的挑戰方面，要考慮到資金預算，在裝備上是否能支援，比如有無 GPS 定位追蹤，再來團隊有沒有交通工具，受野生動物檢體的地點影響，另如與社區或其他非政府組織之間取得良好的溝通，可使你的調查團隊更為順利。

4. 採樣技術和方法包含資料收集(講者：Dr. Anuwat Wiratsudakul 與 Dr. Sarin Suwanpakdee, 泰國瑪希敦大學)

(1) 野生動物採樣技術

- 機率性採樣：單一隨機採樣、系統性隨機採樣、分層隨機採樣、整全抽樣。
- 非機率性採樣：便利抽樣，例如獵人射擊採樣、路殺採樣。
- 混和機率性和非機率性採樣。

(2) 目標及採樣技術

- 觀察:直接觀察或攝影。
- 非侵入性採樣：收集糞便尿液。
- 利用陷阱活捉野生動物。

(3) 野生動物採樣

- 以棕頭鷗為例，可利用其群聚時撒網。
- 捕捉野鳥時，選擇適當網目，移除網子時，先從鳥頭部和腳開始。

- 有些鳥無法灑網捕捉，可將網槍的網嵌入土裡，等目標走入範圍，在用網槍網住目標。
- 氣管、泄殖腔用拭子採樣。
- 非侵入性：在果蝠的樹下用塑膠袋鋪著，再用拭子收集上面的糞便和尿液。
- 在蝙蝠洞出口設置陷阱，蝙蝠撞到陷阱的尼龍線會掉到底部的袋子。(如圖四)
- 鼠類可運用捕鼠籠捕捉，鼠類採樣時可運用氣麻機，做耳標避免重複採樣。
- 圈養之野生動物，可將動物保定後採樣。



## Wildlife sampling

### Insectivorous bat

### Animal trapping



Harp trap



Preparing a harp trap at the exit of the cave



The bats crashed into nylon thread and dropped at the bottom of the white bag.

WOAH training to increase capacity for pandemic preparedness: Wildlife disease investigation and mitigation of disease transmission risks  
NIES, Japan, 9-11 December 2024

圖四、於蝙蝠洞穴口設置陷阱

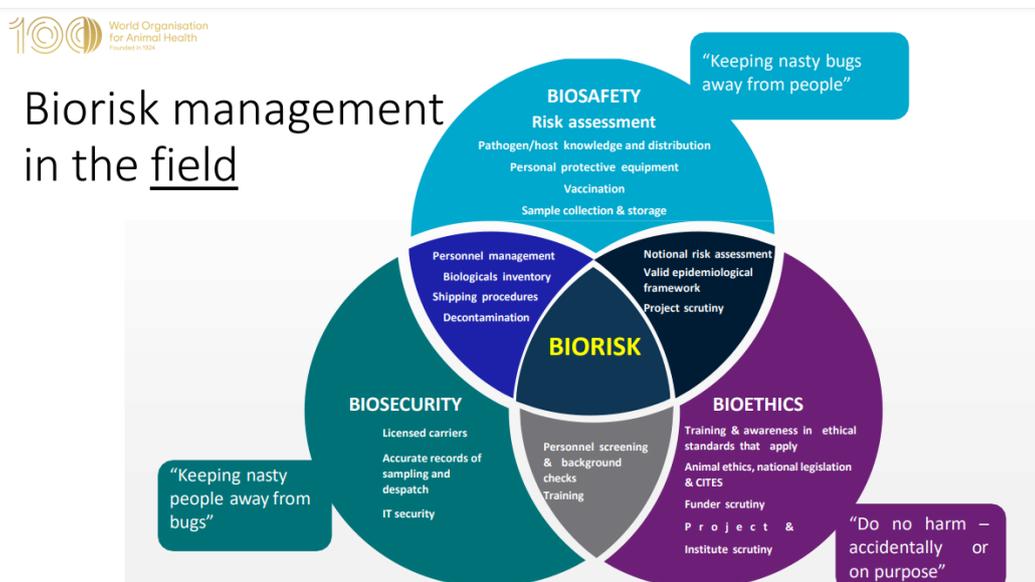
- (4) 國外的野生動採樣，可考量採寫作血檢，並同步監測心跳速度、呼吸頻率等。
- (5) 資料收集包括：生物學資料、地點、收集者、紀錄者、時間和日期、動物身分、檢體編號、動物健康狀況、檢體收集（含全血、血清、口腔拭子等）、實驗室診斷（包含疾病、血液資料等）。
5. 田間生物風險管理(講者 Dr. Trevor Drew,澳洲)

講者首先區分了生物安全 (biosafety)、生物保全 (biosecurity) 和生物倫理 (bioethics) 的概念，並強調了在野生動物檢體採集和運輸過程中，這三者之間的相互關聯性。生物安全著重於保護人員和動物免受病原體侵害；生物保全則著重於防止病原體被不當使用或擴散；生物倫理則強調在整個過程中遵守道德規範和相關法規。講者接著詳細說明了檢體採集的注意事項，包括檢體類型選擇、安全

防護措施 (例如個人防護設備 PPE) 和記錄保存的重要性，以及檢體運輸過程中的生物安全和保全規範，特別著重於冷鏈運輸和許可證的重要性。最後，講者也提及了動物福利和相關法規的遵守。提供一個關於野生動物疾病調查中生物安全、生物保全和生物倫理的全面指南，以確保檢體採集、運輸和分析過程的安全、有效和合乎道德。

### (1) 田間生物風險管理(如圖五)

- 生物安全：包含對病原、宿主知識的了解、個人防護裝備、有沒有疫苗、檢體收集與儲存。
- 生物保全：具有執照的運輸業者、正確的檢體採樣、運輸的紀錄。
- 生物倫理：需要道德訓練和宣導、注意國際法律規定與瀕臨絕種野生動物植物國際貿易公約(CITES)。



圖五、田間風險管理圖

### (2) 哪些檢體該採

- 有肉眼病變的組織不一定是最佳的採樣處，需要看是何種疾病引起，有時可能是二次感染或被宿主的免疫反應引起。
- 最好事先將試管標記，
- 須考慮檢體體積的運送限制。

### (3) 田間生物安全

- 基本的人員安全：注意有無直接感染或進一步造成社區感染的風險。
- 步驟一風險評估：(A)正在找尋什麼疾病。(B)可能會遇到什麼病原。
- 步驟二弱化疾病：(A)辨識你可以保護員工的方法和確保檢體的完整性，可能需要防護裝備，有時也需要疫苗。將檢體試管密封、二級包裝等，

需要安全處理用過的防護設備。(B)考量可能之其他病原是受需要更高層級的生物安全，風險可能低，但結果卻很沉重。

#### (4) 田間生物保全

- 檢體來自於野生動物，在某些情況可能會構成重要的風險。
- 需要考量檢體是否安全、資訊是否適當。
- 正確的採樣和運輸紀錄是必須的。
- 要有運輸完整性。運輸業者要有正式的執照接收及運輸檢體。

#### (5) 田間倫理

- 野生動物的品種和檢體可能適用於國家或國際的法規，如 CITES。須先取得允許和符合法規。
- 捕捉和採樣方法必須有動物倫理委員會組織的批准。
- 工作人員須接受全面的訓練。

### 6. 遵守野生動物檢體運輸規定或指引(國家或國際間)(講者 Dr. Francois Diaz)

這節內容主要探討生物檢體安全且有效率的運輸議題。內容涵蓋國際與國內針對傳染性物質運輸的規範，例如聯合國的運輸法規、瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約 (CITES) 的規定，以及名古屋議定書。講者強調運輸檢體時必須遵守相關法規，並依檢體的傳染風險程度進行分類 (如 A 類、B 類)。同時，講者也提到在檢體運輸過程中常遇到的挑戰，並建議透過溝通來解決問題，尤其是在面對 CITES 和名古屋議定書相關規定時。

(1) 為什麼需要將野生動物檢體送去別的地方：因為有時現場無法診斷、需要送去能確診的實驗室。

(2) 為什麼需要快速運輸野生動物檢體

- 許多檢體需要維持冷鏈運輸(4°C 或冷凍)，以確保能正確診斷。延遲運輸可能導致診斷失敗，如溫度過高、延長儲存、延遲處理導致血液檢體溶血，使其變得不穩定。
- 重複冷凍和解凍造成檢體變質。
- 有些死後的檢體必須新鮮送至實驗室並且不能作防腐處理。
- 自溶情形(細胞破裂)可能破壞相關組織的診斷性。
- 許多毒素降解快速，會偵測不到。

(3) 快速診斷可以幫助控制疾病爆發、減少死亡數及傳播至其他物種。

(4) 所有生物性材料需要依當地、國家和國際規定包裝和運輸；檢體的包裝運輸程序須能保護環境及感受性族群的接觸風險。

(5) 檢體運輸受到多個國際組織和國家法規的規範，包括聯合國（UN）、國際民航組織（ICAO）、國際海事組織（IMO）、CITES 和名古屋議定書。

(6) WHO 指引運輸的感染物質，目的在於確保運輸感染物質，可分為四類

- A類物質 Category A：包裝用 UN2814或 UN2900。
- B類物質 Category B：包裝用 UN3373。
- 豁免的檢體。
- 生物材料但不在於危險物品規定內。

(7) 檢體分類

- 檢體屬於下列狀況則不在感染性物質的運輸規定內：不含於感染物質、病原已經被中和或不活化、乾燥的血點或糞便潛血的檢體、用於輸血及移植的檢體。
- 若不屬於上述情況，要辨識這感染性物質，是否具有能力威脅人類或動物健康造成永久性傷殘、威脅生命、死亡，如果是，屬於 A類物質，UN2814用於人類感染物質、UN2900用於動物感染物質，包裝操作說明使用620。
- 若不屬於上述情形，則可能為 B類物質(非屬於 A類物質之傳染病病原體或培養物等感染性生物材料)，UN3373用於生物性材料，包裝操作說明使用650；或是屬於豁免人類或動物的檢體(不含感染性物質，或造成疾病可能性極低)。

(8) 運輸感染性物質所面臨的挑戰和可能之解決方法

- 對於感染性物質的分類和包裝規定認識不足或沒有遵守冷鏈運輸，可透過對運輸人員和接收人員間的溝通和教育訓練來解決。

(9) 瀕危野生動植物種國際貿易公約（CITES）

- 目的避免某些野生動植物物種國際貿易，威脅到牠們的生存。
- 在某些情況下需有國家指定的權責機關運輸證明及准許。
- 有3個附件：附件一是規範有滅絕威脅物種的貿易。附件二規範的物種雖然還沒有到瀕臨面絕，但貿易必控制避免威脅到物種的生存。附件三是單一國家要求他方須幫助指定物種的保育。
- 為簡化診斷檢體的交換，CITES 提供了兩種機制：科學交流豁免和簡化程序。儘管如此，取得 CITES 許可證有時需要很長時間。

(10) 名古屋議定書

- 為關於遺傳資源取得及利益分享的規範，尤其針對研究用途的檢體。

- 需從提供遺傳資源的國家獲得明確的事前告知同意。
- 通過制定共同議定的條款，就獲取和利用這些資源的條款和條件進行談判和商定。
- 名古屋議定書建立了一個獲取與惠益分享交換平台，以促進資訊交流和議定書的實施。

#### (11) 所面臨挑戰和可能解決方法

- 每個國家可以決定是否以及如何監管其資源，與您所在國家負責名古屋議定書的主管部門進行溝通，協助解決所遭遇問題。
- 獲取與惠益分享通常是雙邊談判的，可能涉及不同的主管部門，制定共同協議條款的範本，以促進交流合作。

### 7. 野生動物檢體國際間移轉-WOAH 參考實驗室經驗(講者 Dr. Shrikrishna Isloor,印度)

印度班加羅爾一家獸醫學院的狂犬病參考實驗室的經驗分享。該實驗室是全球第12家獲得認證的動物狂犬病參考實驗室，主要進行狂犬病診斷、血清監測、病毒特性分析和能力建構等工作。講者說明了與斯里蘭卡合作，接收並檢測狂犬病檢體的流程，包括檢體運送的規範、文件準備和檢測結果的分析，並提出斯里蘭卡控制狂犬病的策略建議。實驗室致力於提升南亞地區的狂犬病診斷能力，目標為在2030年前消滅人類狂犬病。

#### (1) 國際檢體轉運所需文件

- 來自寄送國的狂犬病檢測請求：獸醫師檢測需求表格或寄送國權責機關說明要診斷狂犬病
- 運輸文件包含檢體資訊和包裝類型的運輸表格、國際空運提單。
- 海關和進口文件：需要檢附寄送國開立的健康證明文件、依據來源國和印檢體進出口規定的核准文件。

#### (2) 斯里蘭卡合作案例

- 收到來自斯里蘭卡醫學研究所疫苗質量控制部門的請求信。
- 收到來自斯里蘭卡野生動物保護部門的文件，包括動植物保護條例和瀕危野生動植物種國際貿易公約（CITES）相關文件。
- 收到來自斯里蘭卡公共衛生獸醫服務部門的關於派遣生物組織檢體的文件，包括豺狼以及山羊、牛和貓的腦部檢體。

#### (3) 檢體檢測與分析

- 使用 DFA（直接螢光抗體法）進行檢測，確認檢體呈陽性。

- 狂犬病毒的分子特性分析，所有檢體均屬於次大陸譜系，並在印度南部（尤其是喀拉拉邦和泰米爾納德邦）發現印度次大陸狂犬病毒的譜系。

#### (4) 對斯里蘭卡的建議

- 實施犬隻大規模疫苗接種計劃。
- 探索使用口服狂犬病疫苗的可能性，以控制野生動物（尤其是豺狼）的狂犬病。
- 實驗室幫助斯里蘭卡政府加強動物診斷能力。

## (二)12月10日

### 野生動物檢體運輸

#### 1. 運輸至實驗室的檢體包裝【講者：Dr. Trevor Drew, Australia, & Dr. Manabu Onuma, NIES, Japan】

運輸檢體到實驗室-檢體準確分析診斷是重要的、尤其對疾病控制很重要，如果檢體運輸到實驗室的過程有錯誤，可能會造成疾病傳播擴散風險。檢體到實驗室要保存良好且安全送達、需要遵守國際航空運輸協會(International Air Transport Authority, IATA)規定，包含國內和國際飛行器之規定。

運輸前，需要注意，檢體包裝必須避免溢出、承受衝擊、震動、壓力的改變、天氣與氣溫的改變等。包裝基本要求-要鋪墊緩衝以防止粗魯搬運過程的碰撞，避免破裂及溢出洩漏，要有雙層防水層及吸收材質，要注意檢體保存的溫度及有明確的標示如潛在的風險物質。

##### (1)避免破裂漏出

- 塑膠容器：塑膠容器比玻璃容器更不容易破損，因此在運輸過程中更安全，基於其不易破損的特性，塑膠容器通常是較為推薦的選擇。
- 玻璃容器：玻璃瓶的瓶蓋應旋緊或用膠帶黏牢，以防止在壓力變化時脫落，玻璃材質較易碎裂，因此需要額外的保護措施，以防止運輸過程中的破損。
- 避免使用非螺口瓶蓋：不論是玻璃或塑膠容器，都應避免使用無法緊密封的瓶蓋，如某些類型的滴管瓶或非螺口瓶蓋，以防止洩漏。

##### (2)多層包裝

- 第一層防水屏障
  - 包裝容器：將檢體放入防水的初級容器中，容器可以是玻璃、金屬或塑膠材質，但通常為塑膠或玻璃。

- 吸水墊：在檢體容器外包覆吸水材料，以吸收萬一容器破損時洩漏的液體，同時也防止容器在運輸過程中受到損壞。
- 第二層防水屏障
  - 防水容器：將包覆吸水墊的檢體容器放入水密的次級容器中。對於 A 類物質，次級容器必須是剛性防水容器，對於 B 類診斷檢體，次級容器可以是防漏塑膠袋。
- 第三層剛性外盒
  - 硬質外箱：將次級容器放入堅固的外箱中，外箱內部使用紙板隔板或填充物，防止次級容器在箱內晃動。
- 其他注意事項
  - 福馬林檢體：含有福馬林的檢體必須與不含福馬林的檢體在次級容器中分開包裝，防止福馬林污染其他檢體。
  - 商業包裝：強烈建議使用商業包裝，因為這些包裝已符合所有相關規定，包括標籤和測試標準。
  - 標籤：包裝上必須有清晰的標籤，標明來源地、目的地、檢體類別、潛在危害以及緊急聯絡方式。
  - 運輸方向：某些包裝會有箭頭標示，指示正確的擺放方向。
  - 運輸條件：包裝必須能夠承受運輸過程中的衝擊、震動、壓力變化、天氣變化、溫度變化和粗魯的搬運。

### (3) 溫度要求

- 全血
  - 建議使用冷藏包裝，特別是在運輸時間較長的情況下，以保持血液的低溫狀態。
  - 使用冷藏包裝的主要目的是在運輸過程中維持檢體的冷卻，以確保檢體品質不受影響。
- 血清
  - 與全血相似，血清也建議使用冷藏包裝，以維持低溫。
  - 可以使用乾冰來維持更低的溫度。
- 拭子和培養物
  - PCR (聚合酶鏈鎖反應) 檢體：因為 PCR 的特性，它不需要冷藏，所以拭子檢體可以在較高溫度下運輸。
  - 對於其他培養物，可能需要考慮冷藏，具體視檢體的性質而定。

- 組織檢體
  - 新鮮組織檢體可以使用冷藏包裝或乾冰來維持低溫。
  - 使用福馬林固定的組織檢體則可以在常溫下運輸。
- 冷藏包裝
  - 適用性：冷藏包裝適用於24小時內可以送達的檢體。
  - 指示：可以在包裝上註明「請保持冷藏」，以便在運輸過程中適當存放。
- 乾冰
  - 常用於 A 類運輸：乾冰常被用於運輸 A 類傳染性物質。
  - 特殊標籤：使用乾冰時，外箱必須貼上特殊標籤，並有特定的包裝要求。
  - 透氣性：外箱必須是多孔的，允許氣體逸出，以避免二氧化碳氣體累積導致爆炸。
  - 聚苯乙烯：聚苯乙烯 (polystyrene) 是一種很好的外層材料，可以在外箱外再加一層。
- 普通冰
  - 不建議使用：不建議使用普通冰，因為冰融化後會產生液體，如果洩漏，可能會造成混淆，無法判斷洩漏的是冰水還是檢體。
  - 溫度控制的重要性：
    - 維持冷鏈：正確的溫度控制可以確保檢體的品質和分析結果的準確性。

#### (4) 診斷檢體運輸

IATA 風險物質定義：任何在運輸過程中可能對健康、安全或財產造成風險的物質，並特別關注傳染性物質。為了確保運輸安全，必須嚴格遵守 IATA 的包裝、標籤和運輸要求。實驗室必須確保其檢體分類正確，包裝符合規定，並選擇經過認證的運輸公司，以避免任何風險。

#### (5) 檢體運輸規定

- A 類物質(Category A)
  - 高度傳染性物質
  - 僅影響動物，用 UN2900，如非洲豬瘟、口蹄疫。
  - 影響人類和動物，用 UN2814，如尼帕病毒、狂犬病、炭疽桿菌、布氏桿菌屬(Brrucella spp)。

- B 類物質(Category B)：
  - 診斷檢體，即那些用於診斷目的，但其感染狀態未知的生物材料，其風險相對 A 類物質較低，編號為 UN 3373。

#### (6) 攜帶量之限制

- A 類物質少量
  - 對於高度傳染性的 A 類物質，若數量不超過50毫升或50克，可以透過客機運輸。
  - 這個數量限制是基於風險考量，確保即使在運輸過程中發生意外，也能將潛在的危害降到最低。
- A 類物質大量
  - 超過50毫升，則必須使用貨機運輸。
  - 最大數量：使用貨機運輸時，A 類物質的總量上限為4公升。
  - 特殊標籤：運送大量 A 類物質時，需要在包裝上貼上額外的特殊標籤，以符合國際航空運輸協會 (IATA) 的規定。
- B 類物質
  - 即診斷檢體，其總量限制較為寬鬆。
  - 最大總量：B 類物質的運輸總量上限為4公升或4公斤。
  - 運輸方式：可以使用客機或貨機運輸。

#### (7) 運輸公司

- 須具備之條件
  - 專業知識和認證：運輸公司必須具備專業知識，熟悉國際航空運輸協會 (IATA) 的危險品運輸規定，通過認證過程，才能夠運輸危險物品。這確保了他們了解如何正確處理和運輸生物檢體，並且能夠符合相關的國際法規。
  - 安全計畫：合格的運輸公司必須有國家安全計劃，以應對運輸過程中可能發生的任何問題或意外情況。這包括處理包裹損壞或延誤的程序，確保檢體的安全性和完整性。
  - 追蹤能力：選擇的運輸公司應提供追蹤服務，以便在運輸過程中隨時掌握包裹的狀態，以確保檢體安全送達目的地。
  - 專業設備和車輛：運輸公司應使用適當的設備和車輛來運送包裹。這包括維持適當溫度的冷藏設備，以及確保檢體在運輸過程中不會受到損壞的保護措施。

- 及時可靠的交付：快速且可靠的交付對於檢體的安全性及效力非常重要。延誤可能導致檢體失效或損壞，因此選擇高效率的運輸公司至關重要。
- 處理異常：運輸公司應有應對運輸過程中異常情況的程序，例如包裹延誤、損壞或丟失。
- 處理乾冰：對於需要使用乾冰維持低溫的檢體，運輸公司必須有能力安全處理乾冰，並確保包裝符合相關規定，避免二氧化碳氣體累積導致爆炸的風險。
- 溝通：運輸公司應該與寄送者和接收實驗室保持良好的溝通，隨時更新包裹的狀態。

#### (8) FTA(Fast Technology for Analysis)卡

- 是一種特殊的濾紙，可以直接滴上檢體並乾燥，專為收集、運輸、儲存和純化全血及口腔細胞/唾液中的核酸而設計。
- 最小化的包裝規定，遵守相關如輸出、輸入、瀕危物種公約及名古屋議定書規定。
- 根據 IATA 規定，使用 FTA 卡片的檢體無需特殊包裝，可直接郵寄。
- 應確保 FTA 卡片檢體不被其他 DNA 污染，並在寄出前待其完全乾燥，至少需3小時的乾燥時間。
- 主要用於研究，而非用於診斷。

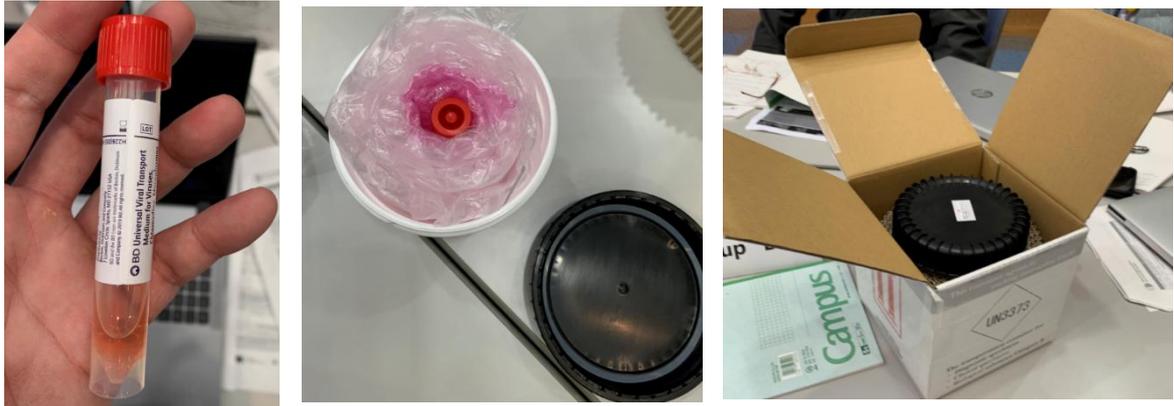
#### (9) 總結

- 正確的檢體包裝和運輸對於確保科學研究的準確性和安全性至關重要。實驗室應嚴格遵守國際法規，使用適當的包裝材料和技術，並與運輸公司和接收實驗室保持良好的溝通。此外，實驗室應培訓專門人員來處理檢體的包裝和運輸事宜。
- 建議：如果不確定該選擇哪家運輸公司，可以諮詢接收實驗室，請他們推薦。他們通常有合作的運輸公司，並且能提供專業的建議。

## 2. 實務訓練【引導者：Dr. Trevor Drew, Dr. Manabu Onuma & Dr. Francois Diaz】

### 實驗室準備(主持人 Dr. Pondpan Suwanthada)

包裝實習過程，第一層檢體容器，內為 B 類物質，用於診斷檢體，開口處用旋蓋旋緊避免滲漏，包覆吸附材質及緩衝材質放入次級容器中，用黑色瓶蓋旋緊，放入緩衝材質，再用聯合國標記 UN3373 包裝(如圖六、七)。



圖六、B 類傳染性物質包裝，第一層包裝以防漏容器包裝傳染病物質，包覆吸收材質，第二層再以防漏材質包裝(如以密封塑膠袋)，外包覆緩衝材質，再放入第三層堅固的包裝容器，第三層包裝外須註明聯合國包裝標記、負責人姓名及電話。



圖七、包裝外層標示箭頭，表示內有液體，告知人員正確處理方向，避免滲漏，並外包裝須註明依據 PI650包裝指令、運輸人及收貨人資訊。

## 實驗室準備

### 1. 實驗室動態風險分析和生物安全層級【講者：Dr. Trevor Drew】

探討實驗室環境中的風險分析和生物安全措施。講者說明了國際間對病原體風險分級的定義、實驗室生物安全的不同層級，以及在實驗室中進行風險評估時應考慮的重要因素，並強調了相關規範和注意事項。

#### (1) 病原風險分級

- 國際間將病原體分為四個風險群組，從風險最低（第一級）到風險最高（第四級）。
- 風險第一級 (Risk Group 1)：不太可能引起人類疾病。

- 風險第二級 (Risk Group 2)：可能引起人類疾病，但對工作人員構成危害，不太可能擴散到社區。能有效預防和治療。
- 風險第三級 (Risk Group 3)：可能引起嚴重疾病，對工作人員構成嚴重危害。
- 風險第四級 (Risk Group 4)：引起嚴重的人類疾病，對工作人員構成嚴重危害，可能導致高風險擴散，沒有有效的預防或治療方法。
- 動物疾病的風險分級更為複雜：病原體的風險不僅取決於病原體本身，還取決於它在該國是否為地方性流行病。因此，在人類疾病風險評級中可能是第一級的病原體，在動物疾病風險評級中可能屬於第三級或第四級。例如，口蹄疫或非洲豬瘟在實驗室中通常被視為第三級風險，但在該疾病普遍存在的國家，可能以較低級別操作。

## (2) 標準實驗室生物安全措施

- 保護實驗室人員
  - 個人防護裝備 (Personal Protective Equipment, PPE)。
  - 使用生物安全櫃。
  - 人員疫苗接種，如接種狂犬病疫苗。
  - 生物安全材料儲存。
  - 對不同實驗活動實施不同風險評估，如均質化組織檢體，因產生氣溶膠，風險較高。
- 保護環境
  - 採用負壓實驗室。
  - 過濾空氣排出。
  - 廢棄物消毒及高壓滅菌。
  - 廢水處理。
  - 實驗室人員淋浴。

## (3) 實驗室生物安全等級

- 每個生物安全等級都有專一性污染控制，包含實驗室操作、安全設備及設施結構。
- 當病原僅感染動物，環境的保護通常比個人的保護重要。
- 生物安全等級1
  - 低風險病原體，可在開放實驗台上進行操作。
  - 標準微生物操作程序。

- 具有安全設備。
- 具有 PPE。
- 具有洗手槽。
- 實驗室必須具有門分開區隔設施及工作的地方。
- 生物安全等級2
  - 中低風險病原體(如新城病等)，需要更嚴格的實驗室操作，以及使用生物安全櫃。
  - 除了生物安全等級1條件之考量外，生物安全等級2還需要實驗室操作程序、限制性出入口、安全設備、穿戴適當 PPE 如護目鏡，所有操作可能造成氣霧或噴濺傳染，必須要在生物安全櫃操作。
  - 滅菌箱和去汙設備需具有。
  - 設施結構需具有自動關閉門。
  - 洗手及洗眼設施。
- 生物安全等級3
  - 高致病性病原體(如高病原性禽流感、COVID)，需要更嚴格的進入限制，並對工作人員進行醫療監測、接受疫苗，需要穿著特殊防護服，使用呼吸器等設備。
  - 所有微生物相關工作，必須在生物安全櫃進行。
  - 設施設備，需有無須用手操作之洗手槽及洗眼設備在出口附近。
  - 實驗室必須保持負壓和過濾排氣。
  - 實驗室的入口是透過兩套自動關閉和上鎖的門。
- 生物安全等級4
  - 最高風險的病原體(如立百、伊波拉病毒等)，除了上述措施外，還需要穿著特殊充氣防護服，並在進入實驗室前進行全面更衣，並在離開時進行淋浴。對於在家的動物飼養、農場接觸等都有嚴格規定。
  - 離開前須對所有物品進行消毒。
  - 使用 Class III 生物安全櫃(內置手套操作櫃，人員與櫃內物品完全隔離；面速度 $\geq 0.70\text{m/s}$ ，流量100%排出)或穿著全生、提供空氣之正壓服。
  - 實驗室為獨立的建築物，或在隔離或一限制的區域。
  - 實驗室有專用的送風、排風及真空管道和淨化系統。

#### (4) 造成增加生物風險可能原因

- 從未知宿主分離病原體：從野生動物中分離出的病原體，可能具有未知的

風險。

- 功能增益研究：對病原體進行基因操作或使其適應新的動物或細胞系，可能會增加其毒力或傳播性，這屬於高風險活動。
- 病毒培養和擴增：增加病毒濃度和多樣性，也會增加風險。
- 降低生物風險方法：病原體滅活性、核酸萃取、病原體滅毒。

(5) 風險評估矩陣(如圖八)：風險評估矩陣是一個用來評估和管理風險的工具，它將風險後果的嚴重性 (**severity**) 和風險發生的可能性 (**likelihood**) 結合起來考慮，以確定風險的等級。這個矩陣可以幫助實驗室判斷哪些風險需要優先處理，並制定相應的控制措施。

- 後果的嚴重性 (**Severity**)：指的是如果風險事件發生，可能造成的影響程度。這可以包括對人員健康、環境、經濟（資產）或社會（聲望）的影響。在實驗室環境中，嚴重性可能包括疾病的嚴重程度、傳播能力，以及對實驗室工作人員和社區的潛在危害。
- 風險發生的可能性 (**Likelihood**)：指的是風險事件發生的機率。這可能包括考慮實驗操作的複雜性、實驗室的安全措施、以及病原體本身的傳播特性。如：如果某個實驗操作非常容易產生氣溶膠，那麼發生感染的可能性就比較高。
- 風險等級 (**Risk Level**)：透過將嚴重性和可能性結合起來，風險矩陣會將風險劃分為不同的等級，通常用顏色區分，例如紅色（高風險）、橘色（中風險）綠色（低風險）。
- 紅色區域：代表高嚴重性和高可能性的風險，需要立即採取行動來降低風險。
- 橘色區域：代表中等嚴重性和中等可能性的風險，需要採取措施來降低風險。
- 綠色區域：代表低嚴重性和低可能性的風險，但仍需持續監測。
- 透過分析、措施處理風險到綠色區域。

RISK MATRIX							
CONSEQUENCES		SEVERITY	1. INSIGNIFICANT	2. MINOR	3. MODERATE	4. MAJOR	5. CATASTROPHIC
		People	Slight injury	Minor injury	Major injury/Health effects	Single fatality/permanent total disability	Multiple fatalities/permanent total disability
		Environment	Slight impact	Minor impact	Moderate impact	Major impact	Massive impact
		Asset	Slight damage	Minor damage	Local damage	Major damage	Extensive damage
		Reputation	Slight impact	Limited impact	Considerable impact	Major national impact	Major international impact
LIKELIHOOD	E ALMOST CERTAIN	Incident has occurred several times in the company	E1	E2	E3	E4	E5
	D LIKELY	Incident has occurred more than once per year in the company	D1	D2	D3	D4	D5
	C POSSIBLE	Incident has occurred in company or more than once in industry world wide	C1	C2	C3	C4	C5
	B UNLIKELY	Incident has occurred in industry world wide	B1	B2	B3	B4	B5
	A REMOTELY LIKELY TO HAPPEN	Never heard of in industry world wide but could occur	A1	A2	A3	A4	A5

圖八、風險基質圖

- (6) 野生動物檢體可能有未知危機：相較於我們對家畜和人類病原體的了解，我們對野生動物中傳播的病原體的知識相當有限。雖然大多數情況下，野生動物和病原體之間的關係通常是良性的，但我們仍然必須將任何檢體都視為潛在的風險。例如，蝙蝠體內的亨德拉病毒通常不會讓牠們生病。由於研究人員可能會發現新的病原體或新的風險資訊，因此資訊分享至關重要。如果其他研究團隊發佈了關於特定蝙蝠物種中亨德拉病毒新菌株的報告，那麼正在研究該病毒的研究人員可能就需要採取額外的預防措施。風險評估不應僅在最初進行，而應在整個研究過程中持續進行，因為隨時都可能有新的資訊或發現。
- (7) 處理野生動物檢體時，建議採用五步驟流程來降低風險
- 識別檢體潛在危害：針對檢體相關的潛在危害進行識別、識別病原及計畫處理流程。
  - 評估危害可能性：評估這些危害發生的可能性及產生直接和後續影響。
  - 實施控制措施：實施控制措施來減輕已識別的風險。
  - 監測與回報：持續整個流程中有效監測控制措施，並鼓勵員工回報任何疑慮或事件。
  - 文件紀錄與溝通：將風險評估和控制措施透明地溝通並記錄下來。
- (8) 動態風險評估：動態風險評估是一個持續且迭代的過程，它通過識別任務、評估可能性、實施控制措施、持續監測以及溝通記錄，來確保實驗室操作的安全性。這種評估方法不僅能應對實驗室中不斷變化的情況，還能確保實驗室人員和環境的安全。透過這種動態的風險管理方法，實驗室能夠更有效地預防事故，並應對可能出現的新風險

- 識別任務和風險：首先，必須明確實驗室操作中涉及的具體任務。例如，這可能包括檢體採集、處理、培養、分析等步驟。
  - 評估風險可能性及後果：針對每個已識別的任務，評估發生風險的可能性。例如，在處理高風險病原體時，產生氣溶膠的可能性，或是在使用特定設備時發生意外的可能性。
  - 實施控制措施：根據風險評估結果，實施相應的控制措施來降低風險。這些措施可能包括使用個人防護裝備、生物安全櫃、實驗室的負壓控制、以及特定的消毒程序等。
  - 在過程中監測及再評估風險：在整個實驗過程中，持續監測控制措施的有效性。這包括觀察是否有任何異常情況、評估現有措施是否足夠、以及監測是否有新的風險出現。
  - 溝通、紀錄和例行性風險評估：所有風險評估的過程、結果以及控制措施都應詳細記錄並透明地傳達給所有相關人。這有助於確保團隊成員了解風險，並共同遵守安全程序。
2. 小組討論：你的利益相關者及實驗室在處理野生動物檢體時需要什麼？【引導者：Dr. Trevor Drew】
- (1) 實驗室需求
- 實驗室需要關於國家疾病情況的全面資訊，以便進行初步的假設和判斷。
  - 實驗室需要具備最低生物安全等級（**BSL-2**或以上）的設施，因為野生動物檢體可能攜帶未知的病原體。
  - 實驗室需要標準作業程序，以便在沒有能力處理檢體時將其安全送往其他實驗室進行檢測。
- (2) 診斷方法
- 討論到的診斷方法包括：細菌培養、**PCR**、分子定序、生化分析、病毒分離、血液學和組織學。
  - 強調應針對不同病原體使用合適的檢測方法。
- (3) 診斷試劑盒選擇
- 選擇試劑盒時，應優先考慮其靈敏度、特異性、驗證情況，以及是否適用於野生動物檢體。
  - 考慮試劑盒的可用性、成本和人員操作須有相關培訓。
- (4) 成功案例分享

- 尼泊爾在 2016 年發現蝙蝠立百病毒陽性後，進行大規模調查，並將檢體送至澳洲實驗室進行確認，最終採取了保護措施。
- 日本在 2010 年爆發口蹄疫 (FMD) 後，於兩個月內透過緊急疫苗接種和嚴格管控，成功控制疫情。

## 對野生動物疾病風險的準備

### 1. 監測疾病、病原和毒性因子在放牧的野生動物【講者：Dr. Francois Diaz】

介紹大家可參考的資料 WOA 放在網路上 [General guidelines for surveillance of diseases pathogens and toxic agents in free-ranging wildlife](#)，內容包括操作面、經濟考量與其他考量及資源，附件內容包括益處、利相關者、偵測疾病檢體、偵測目標與方法、解讀測試結果與預算計畫。

#### (1) 監測野生動物的實用價值

- 保育：保護物種避免物種滅絕，例如壺菌引響兩棲類族群。
- 食物安全和害蟲控制：蝙蝠在美國，每年為農民節省超過30億美元的害蟲防治費用，一群蝙蝠可以吃掉好幾噸昆蟲，這些昆蟲會吃掉有價值的農作物，所以蝙蝠可以做為害蟲控制、保護人類食物，目前有在美國有監測到蝙蝠白鼻症，是由真菌所引起，會導致蝙蝠死亡。
- 家養動物和家畜動物族群：野生動物狂犬病流行及感染動態會影響家養動物和家畜動物，因此要監測野生動物狂犬病流行情形。
- 公衛和旅遊：果蝠被視為馬堡病毒天然宿主，其分泌物及尿液有大量病毒，受果蝠污染水果及其分泌物，增加動物與人類感染風險，另為豬隻為潛在增幅宿主，馬堡病毒流行地區影響公共衛生及旅遊等問題。
- 生態系統功能：使用 Diclofenac 治療牛隻，結果禿鷹吃牛隻屍體，造成中毒，引起禿鷹死亡。

#### (2) 監測計畫設計

- 監測目標是什麼
- 我的資源是什麼
- 有無後勤資源的限制
- 決定主要監測策略
- 決定目標物種、時間和地理範圍
- 設計取樣方法、標準操作程序及辨識訓練所需
- 辨識及協調利害關係人，如投資者、預算管理者、田間工作人員、採樣人員、冷鏈及檢體保存、實驗室、資料分析與聯繫人員。

- 報告結果、依風險採取行動及依據需求改進方法

(3) 調查疾病發病率和死亡率

- 透過目視、照相觀察發現動物屍體→偵測動物死亡率→通報權責機關→動物死後剖檢等→採樣→分子及序列偵測辨識微生物、病原培養辨識病原、運用組織病理學與免疫化學及電子顯微鏡等辨識寄生蟲、運用免疫學及抗體測試辨識先前有無接觸病原、利用色譜儀辨識毒性物質、利用生物標誌去做間接標記。
- 透過目視、照相觀察發現動物有異常行為和流血情形→通報權責機關→利用陷阱捕捉或非侵入性採樣方法→採樣→分子及序列偵測辨識微生物、病原培養辨識病原、運用組織病理學與免疫化學及電子顯微鏡等辨識寄生蟲、運用免疫學及抗體測試辨識先前有無接觸病原、利用色譜儀辨識毒性物質、利用生物標誌去做間接標記。

(4) 有下列情形可能存在緊急潛在風險，要有警覺性，如可能有人畜共通傳染病。

- 有不尋常的事情：出現不尋常、無法解釋的疾病、死亡，包括在鄰近管區的死亡案例。
- 神經症狀：動物有不正常的行為。
- 未凝結的出血來自於口、鼻、直腸等，非指生產、經期等。

2. 小組討論：進一步實驗室需求，你需要有效率執行什麼關於野生動物調查？你如何弱化疾病傳播風險？【引導者：Dr. Trevor Drew & Dr. Francois Diaz】

各小組討論野生動物疾病爆發的應對措施，強調跨部門合作的重要性，以及制定清晰的標準作業程序。討論內容包括病例定義與驗證、利害關係人識別、法律程序、應變小組建立、檢體收集與運輸、診斷和有效應對措施。資源(人力、財務、後勤)、主動協調合作，以及溝通和報告的重要性均被強調。另外討論了疾病傳播風險的降低策略，例如提高意識、風險評估、監測、生物安全措施和控制點。此外，倫理考量、動物福利和相關法規的評估也至關重要，需要將其納入評估中。

(1) 進一步實驗室需求，你需要有效率執行什麼關於野生動物調查，經過本組小組討論，可由以下事項，提升執行效率：

- 在防疫一體的架構下和不同的利害關係人合作。
- 訂定野生動物調查的標準作業程序。
- 需要有政策和法規的支持，如需要捕捉動物採取檢體，要有法規的支持。或是有指引搭配在政府的行動計畫中。

- 要有財力、人力及設備等。
  - 鼓勵利害關係人、一般民眾通報野生動物疾病。
  - 訓練野生動物監測的工作人員。
  - 在獸醫服務體系要有策略及緊急計畫，以因應突發緊急狀況。
- (2) 要如何減少疾病傳播風險，經過小組討論，可以透過以下事項，降低野生動物疾病調查的疾病傳播風險
- (1) 透過標準作業程序。
  - (2) 教育訓練。
  - (3) 防護裝備。
  - (4) 增加生物安全。
  - (5) 早期預警和迅速反應，及早發現病例，迅速採取措施，阻止疾病傳播。
  - (6) 建立通報和資訊分享系統，建立有效的通報系統，及時向相關國家或地區通報疫情資訊。
  - (7) 疾病資料管理和分析，分析數據，及早診斷，採取預防措施。
- (3) 實際減少疾病傳播風險的例子，本組有國家提供對高病原性禽流感例子：
- (1) 與防疫一體相關單位的合作，如和衛生單位。
  - (2) 依照緊急計畫協調執行。
  - (3) 透過禽流感防疫相關的教育訓練，教育防疫人員。
  - (4) 透過防護裝備，防止調查、採樣等過程中造成疾病傳播風險，另確保參與調查人員的健康與安全，避免疾病傳播。
  - (5) 對利益相關者提升對生物安全的認知。
  - (6) 對感染地區進行積極的監測。
  - (7) 對感染地區採取移動管制、撲殺和加強生物安全措施。
- (4) 其他組別在相關策略的建議
- (1) 人力資源及能力建設：需要訓練有素的工作人員，不僅限於實驗室人員，還包括外勤人員，以便能夠識別野生動物疾病的跡象和症狀。另建議與昆蟲學、植物學和生態系統等不同領域的專家合作，以協助疾病調查。
  - (2) 公眾參與報告機制：建立熱線電話和應用程式（該應用程式應具備拍照、獲取準確位置、簡單問卷（可離線填寫）等功能，以便在網路訊號不佳的偏遠地區也能記錄數據），方便公眾（包括森林管理員和一般民眾）報告野生動物疾病案例。
  - (3) 疾病傳播途徑與緩解措施：建立畜牧場的指導方針，以減少家畜與野生動物



(1) 你認為什麼是主要的挑戰，以確保你在野生動物新興疾病的準備

- 在野生動物的知識和分布：涉及管轄權、後勤工作、知識、資金等，如對野生動物及其分布的了解不足，這可能是一個挑戰，特別是對於一些島嶼眾多的國家來說，這可能是一個真正的挑戰。
- 捕捉和採樣的能力：管轄權、技巧、人員配置、知識、倫理，如野生動物的捕捉採樣涉及法規、管轄權、動物福利及人員訓練等問題。
- 識別的能力和呈現有效的檢測：實驗室能力、風險、資金，需要有檢測能力的實驗室及檢測所需的資源。
- 分析結果和得出合理結論的能力：能就診斷結果分析的知識和技巧。

(2) 依據2023年的調查，區域的優先需求，有以下事項

- 野生動物監測：要有穩定管理野生動物爆發新興疾病的標準作業程序。
- 生化危機風險管理。
- 運輸規定指引。
- 區域合作和支持。
- 發展檢體保存的方法。
- 有效的診斷檢測。
- 實驗室訓練標準操作程序，也包含訓練地方實驗室。
- 技術支持實驗室的耗材。
- 生物資料庫管理。

(3) 其他可能之挑戰

- 有效的風險評估和減少風險：需要瞭解物種、檢體選取及收集方法、檢體運輸及實驗室程序及儲存。
- 資訊分享：在部門間的分享，如農業、衛生和環境；在國家間的權責機關資訊分享、及專門實驗室間也要能有資訊分享。
- 制定減少野生動物風險以及來自野生動物的風險的行動計畫，可從以下的面向來制定：了解野生動物物種、分布、宿主及自然宿主以及疾病流行病學、病毒生存環境及病媒至關重要；野生動物屍體收集與處理等小細節可以顯著降低疾病傳播的風險；防止疾病從野生動物傳播給人類和家畜，研究疾病的持續和傳播機制，例如非洲豬瘟和軟蜱的關係；有效檢體收集和診斷；分享資訊在野生動物新興疾病的議題上-不管這個疾病會不會對家養動物或人類造成影響。

最後 WOH 與會者針對 提升野生動物疾病監測能力 的挑戰進行討論，重點在於

知識不足、後勤困難、法規限制、技術和人力缺乏、檢測能力不足以及數據共享的障礙等面向。討論過程中，參考了既有計畫(例如澳洲政府資助的計畫)以及國際組織的評估報告，並著重於制定優先順序、擬定行動計畫，以及確保各國持續參與和資訊分享。研討會最後安排了讓參與者透過貼紙投票的方式，決定未來工作的重點(如資金、建立生物資料庫、實驗室能力及野生動物採樣能力等)。整個過程旨在增強區域內野生動物疾病監測和應變能力。

### (三)12月11日

課程開始前，WOAH 主辦單位，播放大嘴鵝感染高病原性禽流感宣導影片，內容主要宣導人不要輕易接近生病的大嘴鵝，遇到時應主動通報，環境中也不要亂丟垃圾，會吸引野鳥及海洋哺乳類動物(如海獅)聚集接近，造成感染高病原性禽流感跨物種傳播風險。

### 網絡工作

#### 1. 分享物資及資訊在國家、國家間、跨部門對應的好處【引導者：Dr. Trevor Drew】

(1) 分享是非常重要的，應該分享所有的野生動物疾病資訊，不是只有新發生的疾病，且要注意有時疾病演化的速度非常的快，比如說高病原性禽流感，能快速適應新物種。當病原進入新的區域可導致感染新的物種宿主，可供其他國家參考，所以資訊就像物資一樣非常重要。確保所給予最大化的資源能解決疫情爆發，比如說參考實驗室所給予資訊分析及回饋、更好的診斷方法或新的疫苗、能對病原的改變或分佈有進一步的了解，利用這些資訊的回饋，阻止疫情的大流行爆發。資訊的分享，能避免許多重複性的工作，能讓我們的努力放在更有目的性的監測及有限的資源上。

#### (2) 緊急處理循環

- 預防：邊境的安全管理、風險評估及輸入篩檢工作，以避免病原從境外傳入。
- 準備：監測、疫苗與診斷測試方法研發、教育利益相關者，分享資訊，以因應可能的疫情。
- 因應：疫情發生時，快速偵測、淘汰動物、做好相關生物安全及疫苗的佈署調度，以即時控制疫情。
- 復原：疫情後，社會、經濟及環境中的野生動物、家畜動物及人類都須要復原工作及時間，如畜舍要淨空消毒後，才能再復養；人也是需要關懷及時間修復，有些農民會受不了疫情造成的影響自殺。

#### (3) 關於 WOAH 參考實驗室與合作中心的責任

- 所提供的訊息是可信任的。
- 確保提交者給予的資訊能被保留。
- 有責任向國家代表及 WOA H 總部報告。
- 希望能跟提交資訊的國家之科學家合作發表相關研究。

(4) 其他資訊分享的好處

- 幫助建立信任，鼓勵各國合作，不要害怕錯誤，假如有錯誤，每個人都可以從中學習獲得經驗。
- 可以從教育訓練、出版品取得進一步資訊，獲得科學、專業領域上的知識。
- 改善回復力：知識、物資及資訊不要只集中在單一實驗室或個人；多元化的思考可以有更好的革新及結果。

2. 小組討論按國家所在區域分組，我國與日本、蒙古及南韓分為一組，為東亞組。

(1) 說出你們正使用野生動物疾病監測平台。

- 南韓網站：<https://wadis.go.kr/main.do#VOID>
- 日本則是以農林水產省網站公布消息為主：<https://www.maff.go.jp/>
- 我國則是以動植物防疫檢疫署網站資訊，各動物疫情專區資料呈現，如狂犬病專區監測野生動物狂犬病疫情。

(2) 區域內有野生動物網絡的好處為何？

- 分享區域內各國間疫情狀況，可做因應預警措施。

(3) 影響這些資訊關鍵因子是什麼？

- 疾病爆發的情形，如爆發疫情物種等。
- 實驗室診斷能力、診斷結果。

(4) 如何可以改善獲得訊息的便利性？

- 國際間：東亞間各國間對於野生動物疫情監測的結果交流溝通、創建分享平台。
- 國內：辦理宣導教育訓練。

(5) 如何讓平台的資訊能更即時分享？

- 利用 W O A H 的 W A H I S 平台，獲得各國通報疫情資訊。
- 建立 **Chart group app** 群組網絡溝通平台，放置即時通報之疫情。

(6) 造成野生動物疫情因應可利用資訊的障礙，你認為可能是什麼？

- 因各國語言不同，如平台能用英文呈現，將可能野生動物疫情資訊的傳

遞更為即時。

## 未來方向

1. 在區域裡面會優先推薦，以為建立準備大流行疾病的能力【引導者：Dr. Trevor Drew & Dr. Francois Diaz】

WOAH 給予每個學員6張標示貼紙，每個人可以投3票，認為這項工作最重要的可以貼3張標示貼紙，次重要2張標示貼紙，再次之，則為1張標示貼紙，選項包括資金、生物資料庫、生物風險(包含實驗室及田間)、實驗室檢測能力/訓練、野生動物疾病監測及調查、野生動物捕捉及採樣、多重部門的網絡合作等，結果為野生動物監測和調查44票、實驗室能力35票、資金30票、多重網絡工作溝通合作29票、野生動物捕捉採樣20票、風險分析13票、田間生物風險管理4票、實驗室風險管理4票及生物資料庫建立0票，可見野生動物監測和調查、實驗室能力及資金列在前3名。

### WOAH 給予成員國的建議包括：

- (1) 加強國家層級以事件為基礎的監測系統：
  - 加強對異常野生動物死亡或發病事件、野生動物族群異常行為的發現、報告與調查。
  - 從不同來源識別潛在疾病爆發的其他指標，包括但不限於媒體報導、社群媒體和其他非正式來源。
  - 改進基於事件的國家監測有助於改善早期預警、及時響應以及更好地整合官方和非官方野生動物健康數據。
- (2) 改善向國家主管機關及時、準確地報告野生動物調查結果的工作，支持 WOAHP(透過 WAHIS)有效報告野生動物疾病資訊。
- (3) 鼓勵與負責野生動物的相關國家主管機關、國家 CITES 管理機構和相關科學機構合作，以促進批准採集和快速運輸野生動物診斷檢體。
- (4) 遵守生物標本安全包裝和運送的適當規定。
- (5) 鼓勵分享和/或發佈診斷測試驗證資訊。可能涉及網絡工作和 WOAHP 參考中心的工作。
- (6) 鼓勵分享與野生動物疾病監測和診斷相關的標準作業程序(SOP)。
- (7) 鼓勵參與者與國內和國際相關利害關係人合作，分享有關野生動物疾病的資訊和專業知識，包括疾病優先清單和疾病應變計畫。

### 會員國對 WOAHP 的建議：

- (1) 支持會員國實施指引，特別是以下指引：
  - 解決野生動物貿易中疾病風險的指南

- 自由放養野生動物疾病、病原和有毒物質監測的一般指引：野生動物權責機關和其他野生動物工作人員的概述。
  - 針對海洋哺乳動物高病原性禽流感爆發的授權現場反應人員的實用指南：重點關注生物安全、病毒檢測檢體收集和屍體處理。
- (2) 鼓勵並支持會員進行實驗室能力驗證。
  - (3) 透過野生動物健康主題的持續培訓和資金申請支持，支持會員在亞太地區的需求和優先事項。
  - (4) 鼓勵發展和加強參考中心、野生動物健康監測和健康一體網絡。
  - (5) 與 IATA 國際航空運輸協會合作，促進各國/地區依照 IATA 規定運送診斷檢體。

## 閉幕式

於下午1時30分舉行閉幕式，WOAH 亞太區域表 Dr. Hirofumi Kugita 因事無法出席，由 Dr. Lesa Thompson 向參與本次會議之成員國致謝，最後由 Dr. Trevor Drew 代表 WOA 總部頒發參加證明書予參與成員。

## 參觀 NIES 實驗室之旅

由 Dr. Onuma Manabu 說明及導引參觀國家環境研究所實驗室，國家環境研究所環境檢體時間膠囊大樓，收集和保存兩種主要類型的檢體，一種是環境樣品，主要是為了應對未來新環境問題的出現，如日本從各地收集雙殼類等環境檢體，並長期保存低溫下，並對保存的檢體進行分析，以瞭解污染的影響。第二種，自2002年來，日本致力於瀕危物種的體細胞、生殖細胞、組織等之冷凍保存，利用冷凍細胞進行滅絕原因調查、禽流感等傳染病研究、繁殖研究，並將研究成果用於國內外瀕危物種的保育活動。

採樣時間艙(如圖十)採用液態氮蒸氣(-160°C)維持極低溫度環境，每個樣品儲存容器底部有液態氮產生冷氣蒸氣，並配備冷凍保存生物細胞和遺傳資源的系統，長期保存環境檢體，液態氮冷凍保存系統完全由電腦控制和監控，每個容器中安裝的感測器監測液態氮量和艙內溫度，以監測液態氮量何時低於或超過設定值，異常時，傳遞訊息至控制器，可以從外部液態氮罐供應到每個儲存容器。並配備遠端警報系統，一旦發生災害或故障等異常情形，可以向周邊發出警報並自動將異常情況報告保安室。

上述系統正執行時間膠囊計畫，冷凍並保存環境部紅色名錄中列出的野生動物培養細胞。

該計畫冷凍保存的許多細胞是從因交通事故等人為原因死亡的動物身上收集，透過保存這些存活的培養細胞和生殖細胞，日本正推動研究，說明瀕危物種數量下降原

因，及保護遺傳多樣性，日本國內瀕危物種共有385種，目前儲存127種瀕危物種。

目前使用中的儲存罐共10個，包含自2002年起保存的所有物種308種，包含哺乳類62種、鳥類204種、爬蟲類5種、魚37種。

接下來參觀禽流感實驗室，Dr. Onuma Manabu 說明該實驗室為診斷實驗室，目前不做病毒分離，如要病毒分離會送其他實驗室。檢體送進 NIES 禽流感實驗室，約需35分鐘進行快篩，確認是否為禽流感，接著會跑 real time PCR，Dr. Onuma Manabu 說明他們實驗室研發了一種方法針對 H5禽流感的部分，可用 real time PCR 的結果辨別高病原性或低病原性禽流感，接著會再跑基因定序。



凍結保存中の細胞・組織 Cryopreserved cells and tissues					
	哺乳類 Mammals	鳥類 Birds	爬虫類 Reptiles	魚類 Fish	計 Total
種数 Number of Species	62	204	5	37	308
個体数 Number of Individuals	1068	5617	18	594	7297
チューブ数 Number of Cryotubes	9712	100954	267	2964	123897
使用中タンク数 Tanks in use	10				更新日 Last updated 2024.10.1
					Since 2002



圖十、採樣時間艙、保存中的細胞組織

## 四、心得與建議

參與本次「野生動物疾病研究調查及減少疾病傳播」研討會議，相關心得與建議如下：

- (一) 在 WOAH 提倡防疫一體架構下，與野生動物、生態及衛生相關單位或專家溝通與合作，分享國際野生動物疾病訊息給利益相關者，整合資源，以因應可能之新興疾病及影響物種相關監測防疫工作。我國應持續與 WOAH 等國際組織合作，掌握國際疫情趨勢，以因應可能之新興疾病之準備工作，預防疾病入侵或降低疾病發生時所生之危害。另外可加強防疫單位採樣送檢人員教育訓練，降低病原藉由採樣或運輸過程中傳播之風險。
- (二) 藉由本次會議，我國與東亞區域各會員國代表，如日本、南韓與蒙古等，有進一步交流，了解彼此野生動物疫情平台，所重視之野生動物疾病，可做為未來野生動物疾病監測及疫情預警、擬定防疫策略之參考。
- (三) 持續派員參與 WOAH 相關研討會、網路會議，表示我國對與 WOAH 合作之重視，並深化我國與東亞區域會員國之關係，透過網絡分享野生動物健康事件相關訊息，瞭解會員國之野生動物疾病監測結果及吸收相關防疫經驗，以強化我國防疫系統。

## 貳、誌謝

感謝 WOAH 邀請並支持差旅費用，以及署內長官指派參與本次「野生動物疾病研究調查及減少疾病傳播」研討會，得以順利參加本次國際研討會，也藉由此次機會得與東亞及其他區域代表在腦力激盪的討論過程中交流認識，吸收彼此相關防疫經驗，整體而言，對於建立野生動物疾病調查、減少傳播疾病風險資訊等相關觀念，實屬獲益良多。

## 參、附錄



「野生動物疾病研究調查及減少疾病傳播」研討會全體合影



「參觀 NIES 實驗室」全體合影