

出國報告（類別：其他）

參加「世界動物衛生組織(WOAH)野生動物聯繫窗口之第六期亞太區域  
網絡培訓研討會議」報告

服務機關：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局

姓名職稱：林中晴 技正

派赴國家／地區：泰國／曼谷

出國期間：112年2月13日至112年2月18日

報告日期：112年4月7日

# 目錄

壹、摘要 .....	3
貳、本文 .....	4
一、緣起及目的 .....	4
二、行程 .....	5
三、會議過程（內容紀要） .....	6
（一）2月14日 .....	6
（二）2月15日 .....	19
（三）2月16日 .....	32
（四）2月17日 .....	36
四、心得與建議 .....	44
參、誌謝 .....	44
肆、附錄 .....	45

## 壹、摘要

有關世界動物衛生組織(WOAH)於 112 年 2 月 14 日至 17 日 (泰國曼谷) 辦理第六期亞太區域野生動物聯繫窗口培訓研討會, 該研討會除了獲得日本信託基金、澳洲政府和泰國農業部的支持協助外, 另邀請美國地質調查局國家野生動物健康中心 (WOAH 野生動物合作中心) 的專家提供培訓課程。

本次培訓研討會計有 24 個會員國之野生動物聯繫窗口或其代表參與實體會議、以及 2 名野生動物聯繫窗口參與線上會議。此會議提供 WOAH 與野生動物健康相關之最新訊息與知識, 包括高病原性禽流感(HPAI)現況、新型冠狀病毒 SARS-CoV-2 感受性物種、野豬 ASF 監測計畫與結果分享 (馬來西亞)。藉由專講及互動課程培訓 WOAH 野生動物聯繫窗口, 包括野生動物疾病監測、通報方式、運用獸醫服務體系、野生動物貿易等議題, 強化會員國之野生動物健康與管理。建立該區域之溝通網絡或論壇, 以利相互交流並與 WOAH 工作人員互動, 進而改善整個區域的野生動物健康狀況。促請各會員國善加利用 WOAH 建置之野生動物疾病通報管道 (即 WAHIS-Wild), 以利會員國向 WOAH 通報相關疾病訊息, 會員國亦可運用此系統迅速掌握國際間野生動物疫情發生現況。

## 貳、本文

### 一、緣起及目的

由於野生動物遍布全球之生態系統，無論海洋、高山森林、沙漠或草原皆可見其蹤跡，每個物種都有助於牠們居住處之生態系統平衡且不可或缺。再者，野生動物與人類及家畜禽一直以來是共存於自然環境中，野生動物的健康與其他動物、環境甚至人類的健康息息相關，經調查研究顯示「在 60 種源自於動物之新興傳染病中，72%是起源於野生動物」。因此，WOAH、聯合國糧食及農業組織 (FAO)、世界衛生組織(WHO)及聯合國環境規劃署(UNEP)等國際組織共同倡議之防疫一體(One Health)合作模式與架構，藉由保護其一環節之野生動物健康，全球才得以保護生物多樣性，進而確保所有人類與動物之健康福祉、以及具備永續發展之生態環境（如圖 1）。



圖 1、防疫一體（One Health）概念示意圖

## 二、行程

日期		行程或議題	主持人
2/13 (一)		啟程，華航(CI835)	
2/14 (二)	上午	開幕式	Dr. Naree Ketusing (泰國畜牧發展部)
		基本論述： 野生動物疾病管理	Dr. Kinley Choden (WOAH 東南亞次區域代表處)
	下午	亞太區域經驗分享： 野生動物疾病管理	Dr. Lesa Thompson (WOAH 亞太區域代表處)
2/15 (三)	上午	適切之實務策略： 野生動物疾病管理	Dr. Sarin Suwanpakdee (泰國 Mahidol 大學)
	下午	實地參訪： Safari World	
2/16 (四)	全天	如何從理論化為行動： 野生動物疾病管理	Dr. Dharmaveer Shetty (WOAH 總部—整備與復甦力部門)
2/17 (五)	上午	定位 WOAHP 野生動物健康網絡	Dr. Kinley Choden (WOAH 東南亞次區域代表處)
		網絡事務之排序和願景	Dr. Lesa Thompson (WOAH 亞太區域代表處)
	下午	區域野生動物健康網絡： 未來行動	Dr. Dharmaveer Shetty (WOAH 總部—整備與復甦力部門)
		閉幕式	Dr. Hirofumi Kugita (WOAH 亞太區域代表處)
2/18 (六)		回程，華航(CI834)	

### 三、會議過程（內容紀要）

#### （一）2月14日

##### 開幕式

於上午9時整舉行開幕式，分別由 WOAAH 亞太區域表 Dr. Hirofumi Kugita 以及 Dr. Prasit Chaitaweesub（代理泰國之 WOAAH 常任代表）致歡迎詞，主要闡述野生動物是全球的寶貴資產，因為牠們對於環境生態系統之平衡具有不容小覷的影響力。近年來，越來越多的新興疾病事件與野生動物有關，然而，細究人類活動、氣候變化、野生動物貿易、森林砍伐與特定耕作方式等也是疾病發生之主要因素。由於人類、動物（無論圈養的家畜禽或野生動物）和生態系統之平衡健康是相互依存的，因此，WOAH 幾十年來致力於改善動物健康，其中當然也包括了保護野生動物的健康。考量野生動物健康與數種議題或環節有關，因此 WOAAH 特別呼籲會員國應依循 One Health 架構，與農業、物種保育/生物多樣性、動物疾病防治、公共衛生和環境保護等進行跨部會/機關合作，另與相關利害關係人溝通對談，都將有助於野生動物健康各項措施之實行。

##### 基本論述：野生動物疾病管理

#### 1. 野生動物疾病管理和控制的一般原則【講者：Dr. Tricia Fry and Dr. Julia Lankton（WOAH 野生動物合作中心）】

在介入疾病防治管控之前，首先要釐清幾項通則問題：為什麼要考慮管控這個疾病？哪些工具可用於管控？哪些資源可用於管控？是否獲得社會大眾對於管控這項疾病之支持？這項疾病管控成功的定義為何？如何衡量成功？如何將管理行動及結果傳達給利害關係者？

發生疾病之共同組成因子包括宿主、病原、環境與媒介物，只要能將其中一項因素去除即可降低此疾病再次發生之機率（如圖 2）。另外，如果該病原體（如：炭疽、肉毒桿菌毒素等）能夠在環境中持續存在，我們必須在發生野生動物死亡案件期間盡量減少對於周遭

環境之污染（如圖 3）。

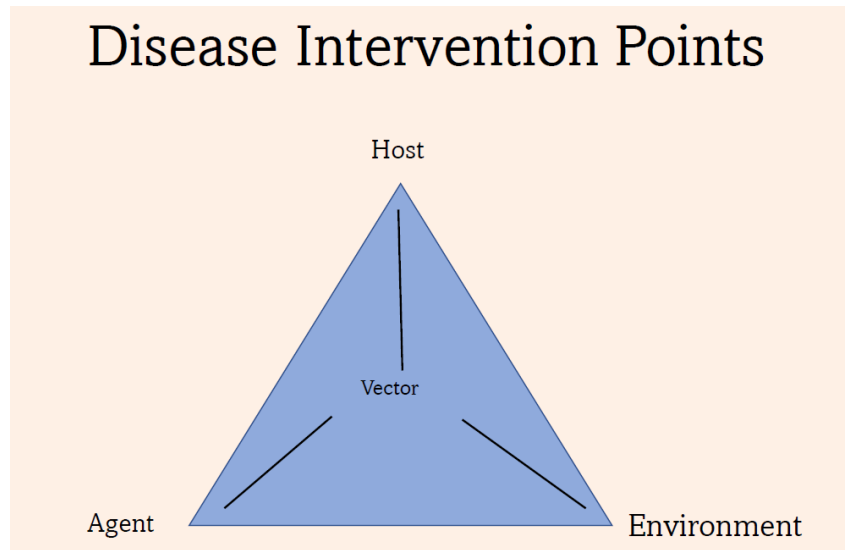


圖 2、管控疾病之干預/介入點

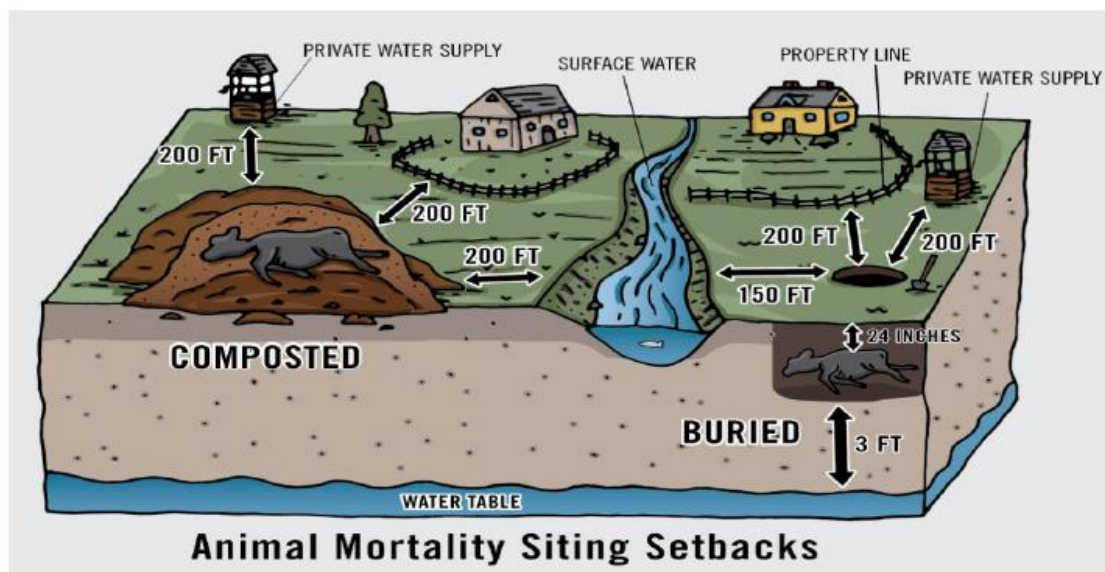


圖 3、動物屍體處理注意事項及困難點

有哪些管理方法可達到疾病預防/控制之目的，是本章節討論的重點：

- (1) 媒介物之預防/控制：針對蟲媒介型疾病，最常使用且可能具立竿見影效果的工具為殺蟲劑，然而需考量是否對於環境造成不良影響、以及可能間接選殖出對於此殺蟲劑具抵抗力之新物種。另外，

動物本身亦可能成為疾病之引進者，因此，評估來源種群的健康狀況就顯得格外重要，可使用之方法與措施包括特定疾病的檢測和預防性治療、限制動物從已知發生特定疾病的地區遷出、輸入動物之隔離檢疫時間盡可能符合相關疾病之最長潛伏期等。

(2) 就宿主進行管控（針對未具中間宿主之疾病管控，最有效的方式之一），大致可區分為下述類型：

➤ 驅散野生動物

使用工具為雷射光、噪音、重型機械、無人機、船隻等，主要成功案例為環境已受污染之區域或發生肉毒桿菌中毒之區域（如圖 4），然而需考量的是效果短暫、如果此疾病具傳染力，則分散可能適得其反，以及對於野生動物重新散佈地區的影響（農作物掠奪或野生動物與牲畜的互動作用）。

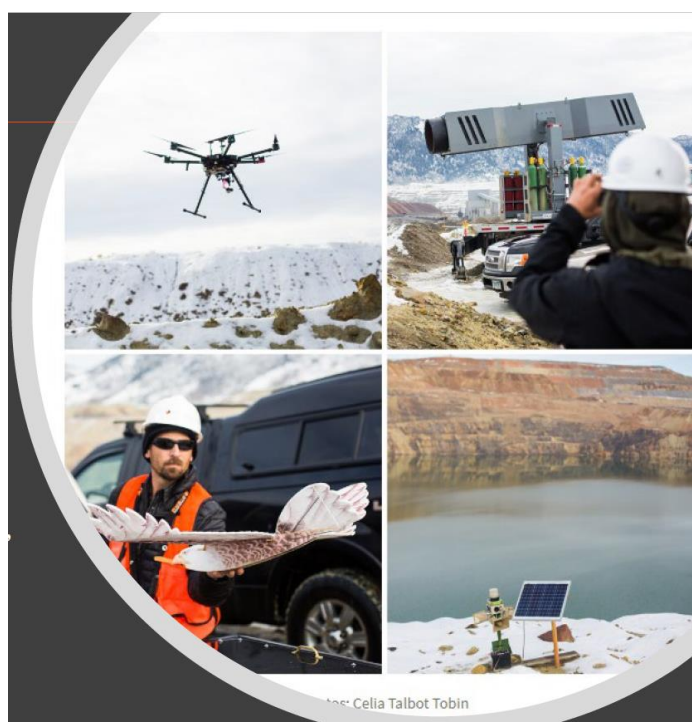


圖 4、使用於驅散野生動物之工具及成功案例

使用的方法為架設圍籬（強制隔離野生動物），其優點為減少罹病野生動物進入其他地區，需注意的是此方法之有效性會



隨著時間的推移而降低，原因包括宿主的行為特徵（跳躍、挖掘、游泳）造成圍籬功能失效、對媒介傳播的病原體無效、圍欄的持續維護成本（如圖 5）。另外亦需審慎考慮對於野生動物族群是否會帶來意外後果：基因流動性不足、該群體之社交網絡改變、因缺乏新族群加入而致此群體消失、限縮範圍之資源有限致緊迫死亡等。



圖 5、架設圍籬需考量的因素之一：動物行為特質

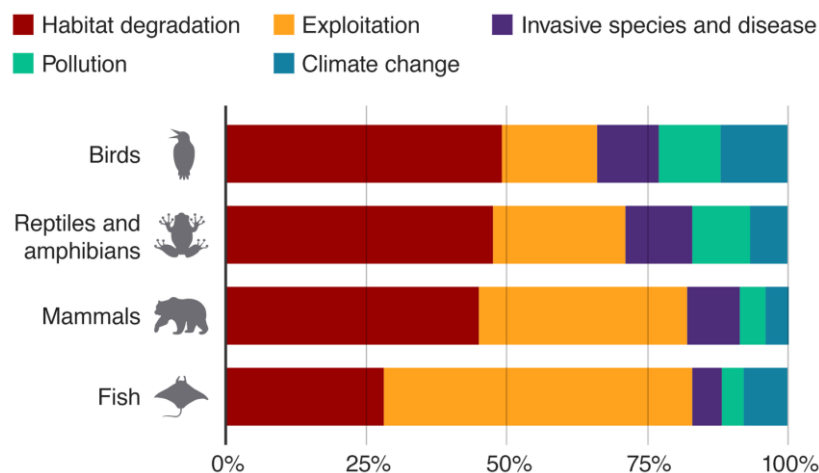
- 選擇性移除  
先識別出罹病動物、或找出超級傳播者，並從該族群中剔除受感染的個體、移除最有可能被感染或傳播病原體之群體，減少健康個體與罹病動物之間的接觸。
- 降低該野生動物族群的密度  
較可行的方法為保護/增加會獵捕此族群之動物數量、改變棲地環境、停止餵食等，若採用效果快速的直接撲殺方式，則需與社會大眾建立共識，且此方法不適用於保育類動物。
- 運用疫苗  
這個方法雖然常見於寵物或家畜禽之疾病防控措施中，然而

對於應用於野生動物來說卻是困難重重，因為必須考量：此疫苗對於目標動物以及非目標物種是否安全？如何掌握該動物族群數量，以換算所需製成之疫苗數量？如何在不同的野外條件下成功投放疫苗？如何知道目標動物已達到預期的免疫力及覆蓋率？以及適合的疫苗(包含餌料)開發相當耗時，需要持續的後勤和財務承諾。

- (3) 相較於其他動物，難以提供治療這個因素，限制了我們管理野生動物疾病的有效性，包括無法持續治療、處理和治療野生動物對他們來說壓力很大而可能直接造成死亡、很少有藥物標明可用於野生動物。
- (4) 雖然野生動物疾病管理（無論預防或治療）所需投注的人力與物力都相當可觀，倘預防得當，因從根源問題著手，爰所獲果效遠比治療豐碩，建議於兩者併行之餘，仍應盡可能採取預防重於治療之做法。另外，探討野生動物健康議題仍需將人類活動侵擾、棲地流失列入直接破壞生物多樣性，以及間接造成疾病爆發與控制不易因素之一（如圖 6）。

### Habitat loss is a major threat to biodiversity

The Living Planet Report assesses key drivers of species decline



Note: A sample of 3,789 populations evaluated by the Living Planet Index

Source: WWF, Living Planet Report 2018



圖 6、棲地流失係為破壞生物多樣性之主因

(5) 針對其他影響野生動物族群健康指標之因素及相關因應對策之摘要如下（如圖 7）：

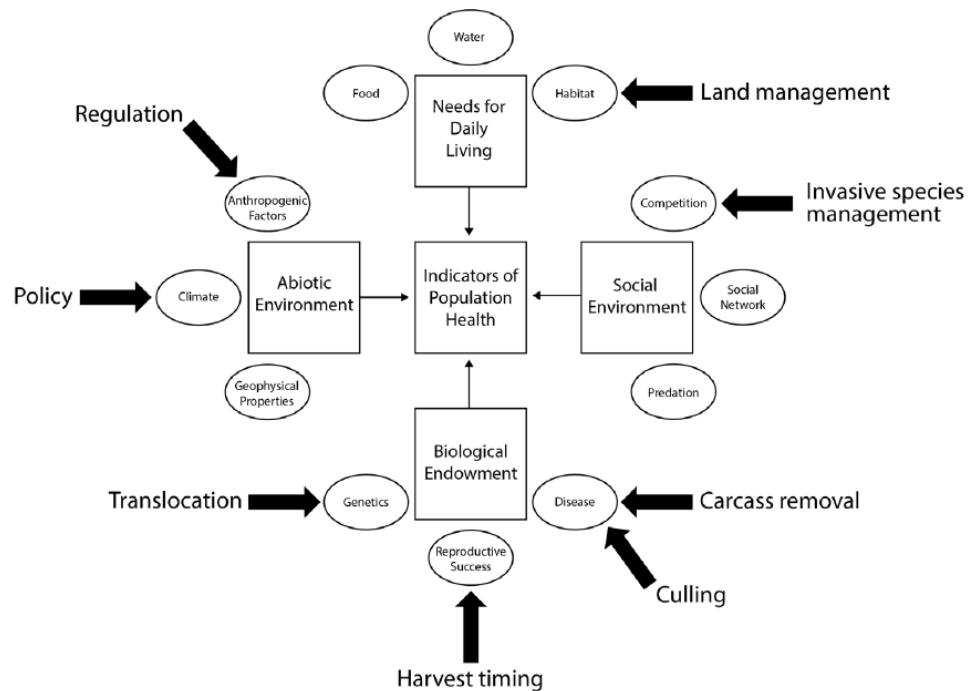


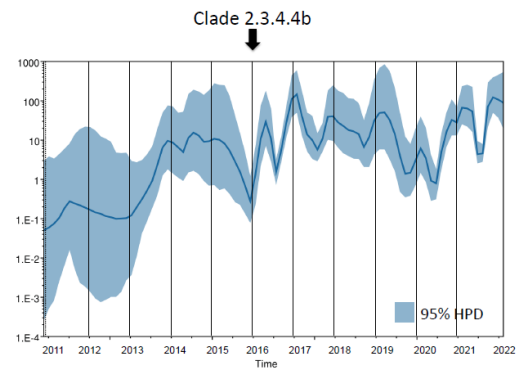
圖 7、其他影響野生動物族群健康指標之因素及相關因應對策

2. 高病原性禽流感(HPAI)發生於野鳥之現況【講者：Dr. Sol Jeong（南韓之國家野生動物疾病預防控制所）】
  - (1) 野生的水禽動物是禽流感病毒(AIV)的天然宿主，包括雁形目(鴨、鵝、天鵝)以及 CharaDr.iiformes (鴿形目)，由於這些野生水禽具有季節遷移特性，因而成為遠距離傳播此病毒之最佳媒介。
  - (2) H5N1 HPAI 病毒株 (A/goose/Guangdong/1/1996, Gs/GD) 於 1996 年中國分離以來，直到 2008 年中國 H5N5 病毒株 (A/duck/Guangdong/wy/24/2008) 開始陸續變異，自 2014 年起產生一系列 Gs/GD lineage H5 clade 2.3.4.4 的新亞型 H5 病毒，至此擴散至全球（歐洲、亞洲、非洲及北美洲）。
  - (3) 目前自野鳥分離得到的病毒株(Clade 2.3.4.4b)，具有更長的循環週期，因此傳播能力更強（如圖 8）。

# HPAI DISSEMINATION

(Clade 2.3.4.4b)

- Longer circulation period in wild birds
  - Clade 2.5 / 2.2 / 2.3.2.1 < 1 year
  - Clade 2.3.4.4c : 13 months (2014.1 - 2015.2)
  - Clade 2.3.4.4b : 22 months (2016.5 - 2018.3)  
> 26 months (2020.9 - present)



Manuscript in progress

圖 8、病毒株(Clade 2.3.4.4b)於野鳥之循環週期變化

(4) 疫情監測迄今陸續於哺乳類動物（如紅狐、棕熊、海豚、海豹、海獅、水貂、水獺、獾等）發現感染 HPAI 之情況，顯見此病毒更具跨物種感染之風險，對於野生動物保育及公共衛生恐亦成為威脅。

(5) 為因應此變異性高、適應力強，所媒介之物種（野生水禽）可遠播世界各國之病毒，建議需落實全國 HPAI 之監測計畫、家禽產業應加強生物安全與移動管制、公共衛生部門應協同進行利害關係人之衛教宣導及強化個人防護裝備、新引入病毒株之遺傳與生物學分析、通過國際網絡共享資訊以建構防護機制。

### 3. 疾病生態學【講者：Dr. Serge Morand（泰國 Kasetsart 大學）】

(1) 疾病生態學是一門學科，專研於土地利用、氣候變化和農業集約化對於生物多樣性與疾病/健康之間的關聯性與影響力。

(2) 以下述田野調查結果，分享如何從生態系統的角度來管理因氣候變遷所致人畜共通傳染病之風險：

- 此專案調查場域遍佈於柬埔寨、寮國、馬來西亞及泰國。
- 針對這些國家內受到氣候變遷影響較明顯（如發生乾旱或豪大雨造成淹水）之區域進行檢體採樣，並將採集之鼠類進行鼠種辨識。

- 針對採集鼠類所在地之土地利用程度進行分類，並經由大數據分析不同的土地利用區域與鼠種生態學及其攜帶病原之關聯性：生態環境之改變如農業擴張與城市化，使生物多樣性減少，同時增加了嚙齒動物來源疾病之發生風險，例如：馬來西亞的 Borneo 城市發生鼠源性鉤端螺旋體病案件。
- 運用此專案所得資料，進一步分析預測「與人類活動共域之特定鼠種，會帶來哪些人畜共通傳染病」（如圖 9）。

6th Cycle Training of WOH Focal Points for Wildlife in Asia and the Pacific with Regional Networking Workshop

**8. Prediction**

Predicting emergence of Ro-Bo diseases  
The importance of synanthropic species

**Synanthropic rodents (and generalists) favor transmission of rodent-borne diseases**

**Synanthropic rodents (and generalists) favor transmission across habitats**

**Journal of Applied Ecology**  
Forecasting potential emergence of zoonotic diseases in South-East Asia: network analysis identifies key rodent hosts  
Frédéric Baudouin<sup>1</sup>, Alexandre Caro<sup>2,3,4</sup>, Kim Bland<sup>5</sup>, Michel de Garne-Wichatanyak<sup>2,6,7</sup> and Serge Morand<sup>1,2,8</sup>

**Evidence of human infection by a new mammarenavirus endemic to Southeastern Asia**  
Kim R Blasdel<sup>1,2†</sup>, Veasna Duong<sup>1†</sup>, Marc Eloit<sup>3</sup>, Fabrice Chretien<sup>3</sup>, Sowath Ly<sup>1</sup>, Vibol Hul<sup>1</sup>, Vincent Deubel<sup>1</sup>, Serge Morand<sup>4</sup>, Philippe Buchy<sup>1,5\*</sup>

圖 9、調查與人類活動共域之鼠種，進而預測鼠源性傳染病之發生

- 綜上所述，疾病生態學係為一種在生態環境中研究疾病傳播的方法，運用此學科找出危險因子與暴露因子，有助於降低人畜共通傳染病之發生風險並加以預防（預測）新興疾病。

### 亞太區域經驗分享：野生動物疾病管理

1. 人工飼養海狸感染新型冠狀病毒 SARS-CoV-2 之報告【講者：Dr. Ulaankhuu Ankhambaatar（蒙古之國家獸醫實驗室總部）】

(1) 這座海狸養殖場位於距離烏蘭巴托(Ulaanbaatar)市中心約 50 公里

的 Bayanzurkh 區。

- (2) 為增加國內數條重要河流(Tuul、Selbe、Dund)的水流量，蒙古於 2012 年啟動專案，透過建造水庫與池塘收集地表水、於城市周圍創置生態建築，並將 14 隻來自德國的海狸以及 30 隻來自俄羅斯的海狸引入了 Tuul 河（如圖 10）。於 2021 年，這座養殖場共有 30 隻成年海狸，16 隻海狸幼獸（如圖 11）。



Eurasian beaver (Castor fiber)

圖 10、引進之海狸種別



Beaver Breeding and Introduction Centre.

圖 11、本案例之海狸養殖場

- (3) 2021 年 8 月上旬，該養殖場一名工作人員連續數日出現咳嗽、發燒等流感樣症狀。大約 1 週後，養殖場內的海狸開始出現咳嗽、流鼻涕、聽診肺部和胸腔有刺耳聲、行動遲緩、厭食等症狀，有臨床症狀的 10 隻海狸中，其後有 3 隻死亡（包括 4 月齡的幼獸 2 隻，以及 1 隻 2 歲齡的成獸）。
- (4) 本案養殖場員工於 8 月 7 日左右確診為 COVID-19 患者，嗣經採集發病海狸之血液與口鼻拭子檢體，於 8 月 11 日左右以 qRT-PCR 方法確診為 SARS-CoV-2 陽性病例。隨後獸醫針對場內海狸給予抗病毒治療，全數海狸未再發生相關症狀或死亡病例，皆已全數恢復健康。

## 2. 野生動物疾病管理之禽類死亡事件—調查案例研究【講者：Dr. Toni

## Tana (紐西蘭之基礎產業部, MPI)】

### (1) 紐西蘭的野生動物監測系統主要分為兩大類

- 一般性監測：建構蟲害與疫病通報系統（野生動物和家畜禽皆適用），此為 24 小時運作專線（如圖 12）。根據 1993 年制定之《生物安全法》，民眾若懷疑環境中存在有非屬紐西蘭常見之有機體，都有義務需盡快通知 MPI。透過此系統，MPI 可監測與分析疫病蟲害發生之趨勢，並邀集野生動物相關利害關係者參與。本次主題將著重介紹此監測系統之實務應用及其成效。
- 目標性監測

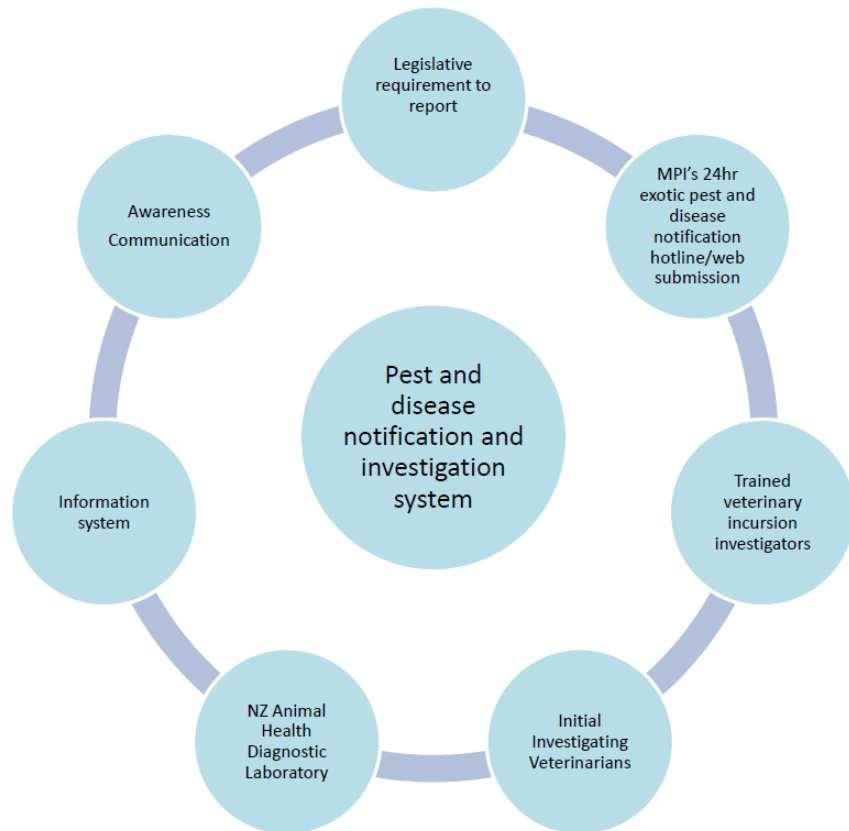


圖 12、紐西蘭主要的野生動物監測系統之一：  
蟲害與疫病通報系統

(2) 紐西蘭國內野生動物約有 66% 為禽鳥類，而野生動物最常見的死亡因為肉毒桿菌症爆發、飢餓、細菌感染及中毒事件。

(3) 案件一：黑天鵝大量死亡案件

- 地方漁獵局之負責人致電 MPI: 廢水處理池中約有 35 隻黑天鵝死亡，池中其他物種如鴨子和鰻魚情況都還不錯，而這種黑天鵝大量死亡現象非屬正常，因此進行通報。
- 經由地方漁獵局官員的協助採樣，排除病毒（如禽流感、新城病）、細菌（如沙門氏菌）等感染，結果顯示這批黑天鵝體態差且有嚴重寄生蟲感染，另外亦無法排除肉毒桿菌中毒。

(4) 案件二：燕子與海鷗死亡事件

- 民眾致電 MPI 蟲害與疫病通報系統專線：在 100 米長的海灘上總共發現 25 隻死亡的燕子，以及 1 隻紅嘴鷗。
- MPI 與岸上管理員聯繫討論，確認此現象在這個海灘並不常見，且附近有小嘴鴿（瀕危物種）之巢穴，爰採取行動進行採樣送檢。
- 由於檢體狀況不佳，雖可排除病毒/細菌感染，惟無法排除中毒事件或低血糖所致低體溫死亡。
- 紅嘴鷗病例則是透過與 Massey 大學獸醫學院合作，檢驗出該海鷗腳上的增生性病變，係由 Papillomavirus 所引起，這也是藉由與更多的團體合作及參與所發現的第一起 Papillomavirus 可能導致鳥類腫瘤形成的案例。

(5) 案件三：小藍企鵝死亡案件

- 同樣是由民眾致電 MPI 蟲害與疫病通報系統專線：在 5 公里長的海灘上有 20 隻或更多死亡的小藍企鵝（如圖 13）。
- 經採檢後發現：所有身體狀況不佳，胃腸道呈現排空狀態。無病毒感染或中毒的證據。由於當時正發生反聖嬰現象(La Niña weather)，爰推測這些企鵝因為飢餓以及伴隨體溫過低



導致死亡。



New Zealand  
kororā

圖 13、主要分佈於澳洲、  
紐西蘭之小藍企鵝

Source: Notifier to MPI

(6) 綜觀紐西蘭分享的這三起野生動物死亡事件，顯見預警系統調查是國家野生動物疾病管理之重要組成，因其可提供對於外來疾病或新興疾病之快速檢測與因應、有助於了解地方疾病之發生和分佈、促進網絡聯繫與協作。另外，結合野生動物與家畜禽之通報系統，至今運作成果確具成效。

### 3. 馬來亞半島野豬之非洲豬瘟(ASF)現況

(1) 馬來西亞於 2021 年 2 月 8 日靠近沙巴市(東馬)的森林保護區首次檢出 ASF，隨後於同年 12 月 5 日至 8 日的馬來亞半島(西馬)陸續檢出 ASF。

(2) 該國於 2022 年啟動專案計畫，沿著中央林脊(Central Forest Spine)針對於國家公園及湖泊等區域活動之野豬採檢，結果顯示兩大國家公園(Royal Belum National Park、Malaysia National Park)皆有陽性案例(圖 14)。2023 年將持續對目標區域進行抽樣、預計與相關巡邏單位合作以獲取更多疾病資訊、針對非政府組織辦理採樣訓練課程、同時監測其他疾病(如犬瘟熱)。

(3) 未來目標：提高當地居民或原住民對於 ASF 之認知與通報。加強

野豬族群之自動相機影像偵測研究。持續與利害關係者保持良好關係，以利野生動物健康疾病監測和管理。

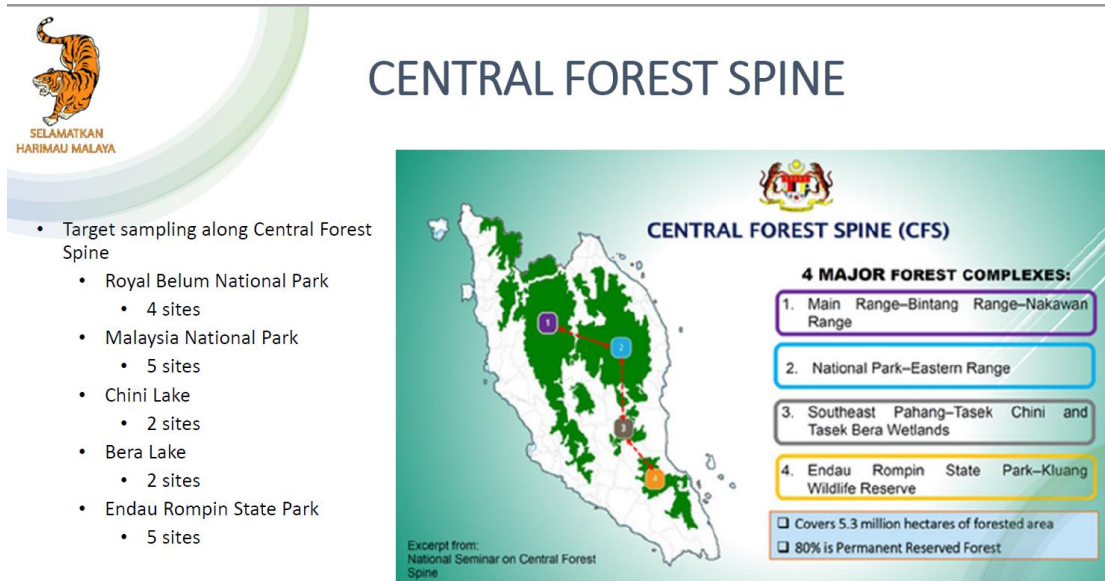


圖 14、馬來西亞啟動中央林脊專案：執行野豬採檢之國家公園及湖泊相關地點

#### 4. 資料品質與分析：WOAH 新版野生動物健康數據系統【講者：Dr. Claire Cayol（WOAH 總部—整備與復甦力部門）】

(1) WOA 為達成 One Health 目標所建構之「野生動物健康綱要」共有六大環節，其中一項即是改善野生動物疾病通報系統、以及分析野生動物健康回報資料之品質。

(2) 依據 WOA 於 2021 年針對 104 個國家所提供的資訊顯示，其中有 55 個國家(53%)並未將野生動物相關死亡資料加以記錄、抑或是將該紀錄放置於不可靠的系統中（如圖 15）。經調查反饋意見顯示，多數會員國認為：透過教育訓練、優化系統操作便利性以及責成主管機關詳實記錄等方式，可改善前述狀況。

(3) 承上，WOAH 有 182 個會員國，惟該調查報告僅 104 個會員國提供相關資料內容，未回饋任何資訊或意見者（產生 Gap）之區域主要落在非洲及歐洲。由於善用這些資訊與數據，可有助於會員國更佳瞭解國內野生動物健康狀況、早期偵測病原（爭取因應時

問) 並擬定對策、提出客觀數據與利害關係者溝通、依據過往紀錄與專家學者探討疾病發生趨勢或調整監測方向等, WOAH 持續與會員國溝通中並協助其發掘蒐集相關野生動物健康數據之優勢、促進該等國家使用 WOAH 系統之意願, 並預定於 2023 年重啟意見調查。

(4) WOAH 新版野生動物健康數據系統, 亦將依據參與 2021 年調查之會員國反饋意見進行些微的項目調整, 例如: 將資料來源細分為「基於主動或被動監測? 係因應疾病爆發所進行之監測或一般性之公民科學?」、未來系統可於手機進行操作、允許操作者導出數據加以分析並強化視覺效果。

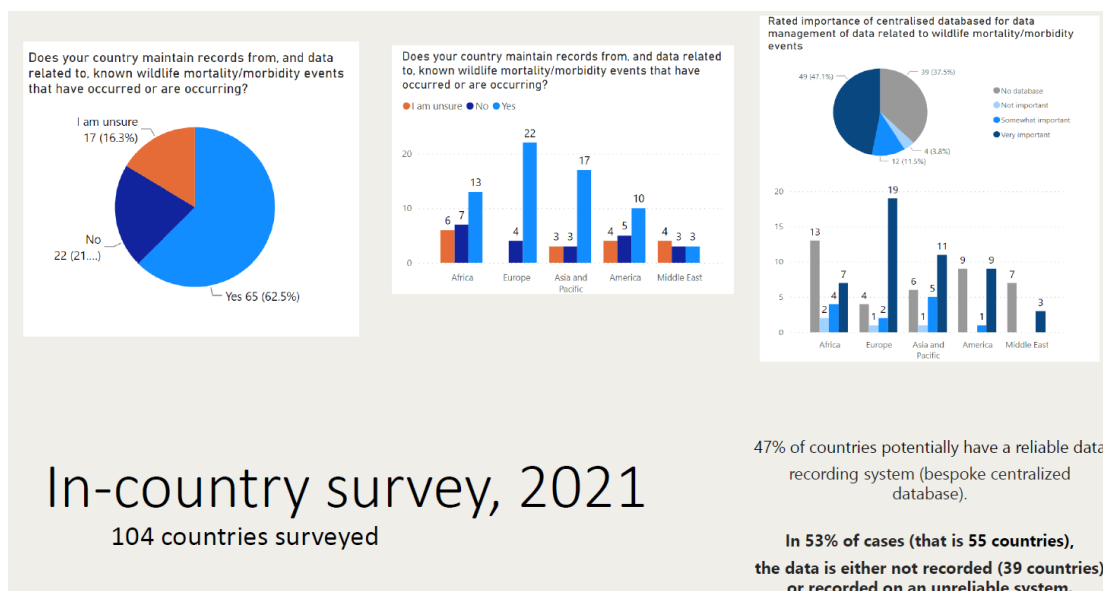


圖 15、WOAH 於 2021 年調查 104 個會員國所回饋野生動物健康相關資訊

(二) 2 月 15 日

### 適切之實務策略：野生動物疾病管理

1. 如何落實野生動物疾病管控之適宜措施\_思考脈絡【講者：Dr. Tricia Fry and Dr. Julia Lankton (WOAH 野生動物合作中心)】

(1) 本章節為 2 月 14 日有關「野生動物疾病管理和控制的一般原則」之概念延伸與探討。

- (2) 首先強調：由於我們皆身處於生態環境中、且任一決策之制定必定有其利害關係者牽涉其中，因此當我們在思考如何落實措施之前，應該要先思考何為最適宜之做法、且在擬定策略（如採用減少宿主密度/撲殺、圍欄控制、環境改造等）的同時，必須反思「使用這種方法控制疾病，所面臨最大的社會或生態挑戰是什麼？」
- (3) 運用發生疾病之共同組成因子（包括宿主、病原、環境與媒介物）關係圖，盡可能列出所有可行之做法（例如確定利益相關者為何、建立意識與警覺、組成顧問/工作團隊、風險溝通/消息傳遞、制定法規/協議/SOPs、建立快速反應小組、生物多樣性影響研究、強化生物安全、通報 WOAH 等），再依據該行動係屬偵測(Detection)/反應(Response)或兩者皆是加以分類，隨時間推移及疫病發展進程調整實施之先後順序（如圖 16）。

## Application of concepts

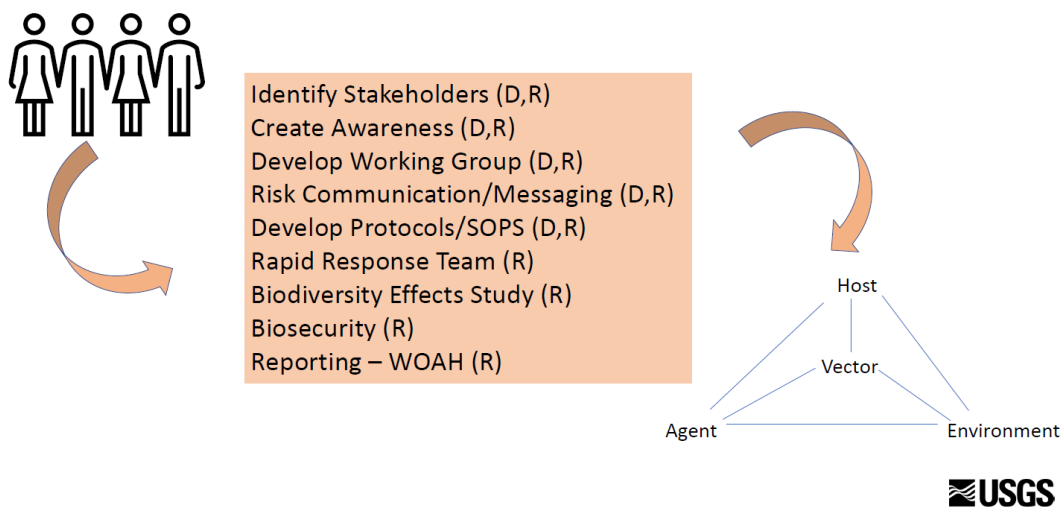


圖 16、管理疾病之實務做法

### 2. 泰國老虎的死亡率探討【講者：Dr. Anuwat Wiratsudakul（泰國之野生動物和外來物種人畜共通傳染病監測中心）】

#### (1) 背景介紹：

- 泰國的圈養老虎主要位於公私立動物園、繁殖站、救傷中心。

- Mahidol 大學獸醫團隊於 2016 年以前曾為數隻圈養老虎提供喉部麻痺手術服務，而這些老虎皆有因喉部麻痺引起之呼吸窘迫和喘鳴音等症狀。然而這個狀況並未好轉，甚至於 2017 年初，更有證據表明來自泰國兩個繁育中心的老虎，其死亡數持續增加，該等檢體均在當地國家公園、野生動植物保護部以及 Mahidol 大學進行剖檢。
- (2) 自 2016 至 2020 年蒐集相關資料，計有馬來虎、西伯利亞虎、印度支那虎以及種別未明四大類，共 156 隻。經數據分析顯示，累積發病率為 138/156 (88.46%)、累積死亡率為 88/156 (56.41%)，其中又以馬來虎(6/8, 75%)及西伯利亞虎(51/89, 57.30%)的死亡率較高。臨床主訴為喘鳴聲、漿液性鼻分泌物、下痢、黑便及喉部麻痺等。剖檢結果發現腦膜炎和全腦充血、肺充血和泡沫狀滲出物、脾臟壞死、喉頭炎症反應、喉頭水腫（慢性期）等（如圖 17-1 及 17-2）。針對大腦檢體以免疫螢光染色法(IFA)、肺臟檢體以免疫組織化學染色法(IHC)，皆可檢測出犬瘟熱病毒(CDV)（如圖 18）。泰國針對感染 CDV 個體予以支持治療、喉部麻痺手術治療、以及疫苗接種（疫苗試驗）。
- (3) 本案推測：老虎族群中透過污染物、其他物體污染，以及與糞便和尿液等身體排泄物之鼻吻部接觸而造成疾病傳播。CDV 對於泰國而言已是一種地方疾病，而犬隻为主要宿主。病毒是否可能隱藏於老虎和其他野生動物體內，我們對於此部分資料的掌握與瞭解程度仍相當有限。
- (4) 本案結論：施行下述做法進行疾病管控，包括限制野生動物中心之間的動物轉移、在爆發疾病地區管控人員進出、強化生物安全、對於引入圈養老虎進行 CDV 風險評估、針對圈養與非圈養老虎進行 CDV 監測（例如臨床症狀監測）。未來展望將 CDV 監測拓展至非圈養老虎、進行病毒鑑定以確定病毒來源和監測環境、針

對老虎尋找合適的疫苗來預防疾病。

## Necropsy: significant lesions



Meningitis and congestion in the whole brain



Pulmonary congestion and frothy exudates



Necrosis and scars in the spleen

圖 17-1、剖檢結果：腦膜炎和全腦充血、肺充血和泡沫狀滲出物、脾臟壞死

## Gross finding of the larynx

- Larynx edema and inflammation
- Larynx edema (chronic phase)

larynx edema and inflammation

larynx edema (Chronic phase)



圖 17-2、剖檢結果：喉頭炎症反應、喉頭水腫（慢性期）

## Laboratory results

The CDV-positive organs were detected by immunofluorescence (IFA) in the brain (a), and immunohistochemistry (IHC) in the lung (b) using an impression smear (see viral detection in the orange arrows).

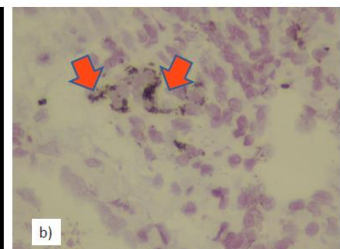
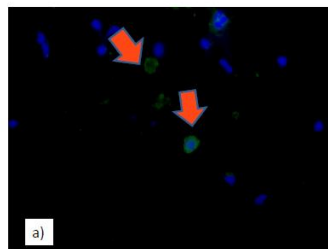


圖 18、實驗室診斷：以 IFA 及 IHC 檢測出 CDV（如橙色箭頭處）

3. 探索野生動物健康以控制疾病【講者：Dr. Tricia Fry（WOAH 野生動物合作中心）】

(1) 如何界定動物之「健康」狀態：以系統觀察方式評估該動物之復甦力/韌性，以及面臨複雜情境時其屬性表現。由於健康狀態與龐雜的事件形成綿密的因果關係網絡（包括生物面：生理、病原體和血清學監測、繁殖力，社會面：族群數量變化、競爭、養分/毒物，生態面：人類活動、土地利用、氣候變化），對於野生動物健康而言，疾病僅是冰山之一角，如何抽絲剝繭找出影響因素，極需仰賴長期的觀察與監測紀錄，得以進一步對照分析、擬定解決策略（如圖 19）。

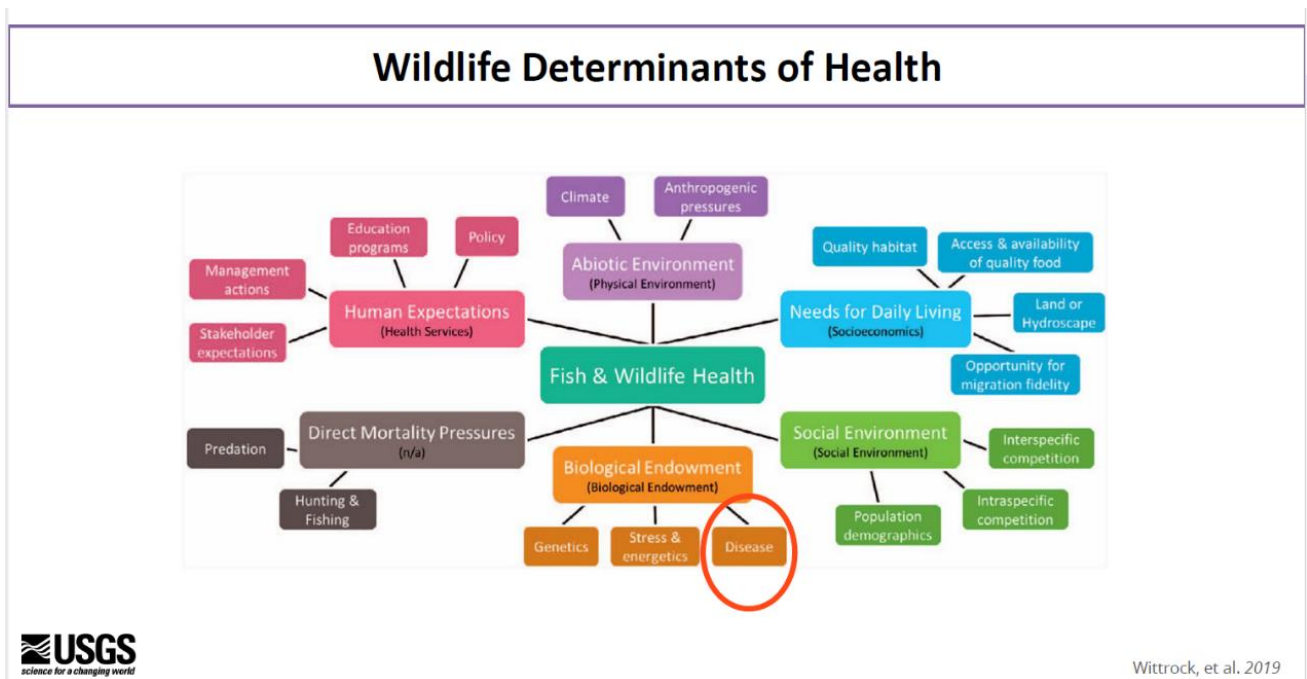


圖 19、野生動物健康狀態之決定因子

(2) 以位於 the southern Beaufort Sea 北極熊亞群體為調查研究案例，分享如何探索野生動物健康以控制疾病：

- 建立過去 35 年來，對於此特定群體動物長期累積之生理參考值區間，進而藉由這些生物標誌物的變化，來評估氣候變遷對於北極熊生理學及群體社會學方面之影響。
- 運用次世代基因定序方法(Next generation sequencing, NGS) 識別北極熊之共生病毒組。

- 由於氣候變遷導致無冰日/年(Ice-free days/years)日趨嚴重，北極熊因為無法利用冰層進行狩獵獲取足夠養分而改變其原有覓食行為，特別是夏季上岸活動，增加與當地居民及家犬貓之接觸機會、進而提高其感染原未發生之疾病風險（如弓蟲病、布氏桿菌病等）（如圖 20）。
- 本研究目的係為找出對於定義北極熊健康狀態最有用之生物標誌物，同時這些標誌物對於闡述北極熊在生物、社會及生態系統之交互作用下如何受到影響具有指標性。

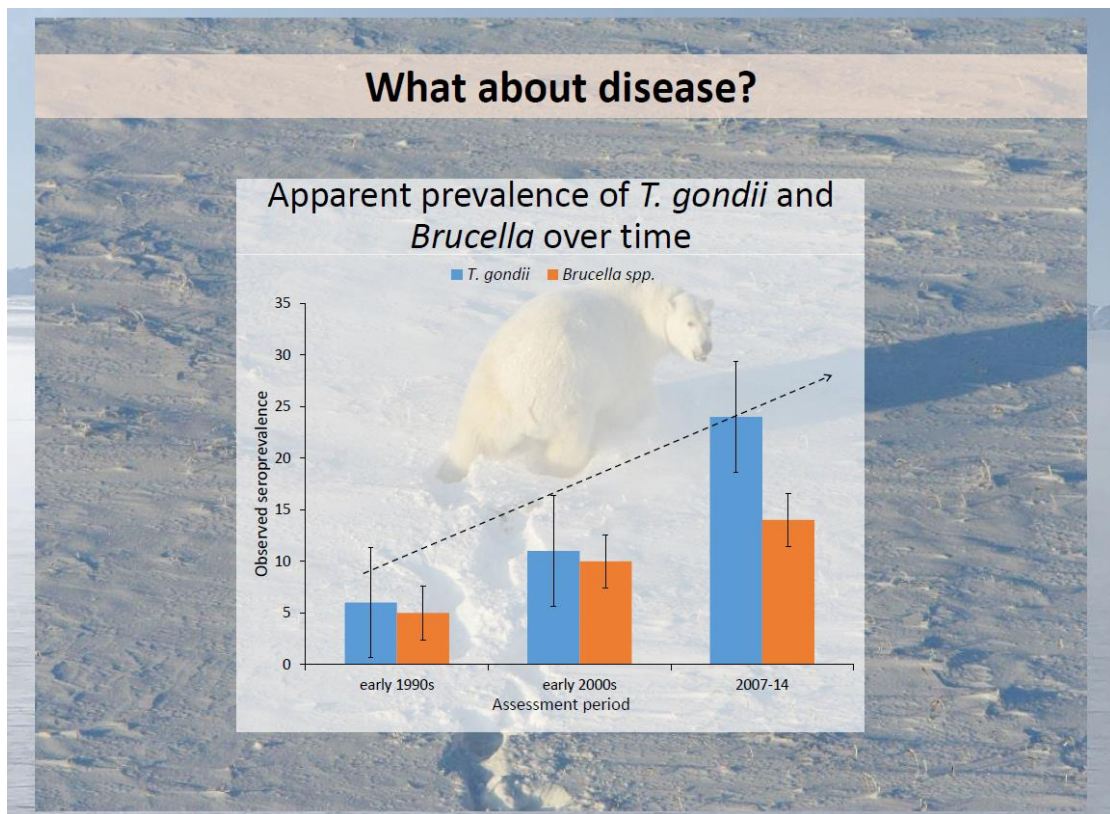


圖 20、氣候變遷致北極熊上岸活動頻繁，感染弓蟲病、布氏桿菌病案件數增加

#### 4. 簡介野生動物疾病管理的系統思考【講者：Dr. Julia Lankton

（WOAH 野生動物合作中心）】

##### (1) 什麼是系統思考？

- 將事件發生之所有元素視為一組相互作用之齒輪，在特定結果的背後，著重於梳理出這些元素彼此間之關聯性。



- 簡單的系統具有明確的因果關係，利用還原理論（直接將結果倒推而得相關組件）之技術非常適合解決這類型的問題。然而，我們絕大多數面臨的情況是缺乏明確因果關係的複雜系統。此時，則更加需要系統性思維：整體解決問題的方法、強調整體而非部分相關、通常涉及社會/經濟/政治等因素，另外需要一併考量由於系統穩定性和對變化的抵制，可能會有持續存在的問題。
- 系統性思考之優勢：提高對於複雜問題的理解。除了問題的靜態組成部分外，還可突顯出動態元素（關係和行為）。有助於發現新的干預/介入點、以及預測干預/介入的後果。

(2) 我們應該在什麼時候使用系統思考？

- 對付”詭譎刁鑽”的問題：問題由來已久，嘗試解決卻都失敗了。對於問題的原因和應該做什麼有多種觀點。很難協調不同利害關係的努力，例如人們同時處理許多不同的元素。行動可能會產生意想不到的後果。
- 我們目前著手處理的「野生動物疾病管理是一個棘手的問題嗎？」，這個答案是肯定的。因為野生動物疾病的驅動因素很複雜，通常涉及相互關聯之生態與社會因素；多元化之利害關係者；採取的管控措施有可能會造成意想不到的後果。

(3) 有哪些系統思考工具？

- 冰山模型（如圖 21）：透過識別潛在的行為模式、支持性結構（系統架構）和心智模式以揭示事件的根本原因。以「X 地點的 CDV 導致老虎死亡事件」為例，先找出過去 5 年 X 地點的老虎感染 CDV 病例有所增加之趨勢，緊接著找出哪些結構問題可能導致這種趨勢？可能導致這些結構問題或趨勢的心智模式有哪些？最後，我們將得出一些關聯因素，例如民眾利用犬隻於 X 地點附近的公共土地上從事打獵活動是很

常見的情形、抑或是有一條主要幹道通過 X 地點而這個交叉點並未進行管控等。至於心智模式所得出的關聯因素，有可能是事件中最難處理的部分，例如人們認為有權利隨心所欲使用公共土地、以及執行公用區域之入園規定並非 X 地點營運資金之重要用途等。

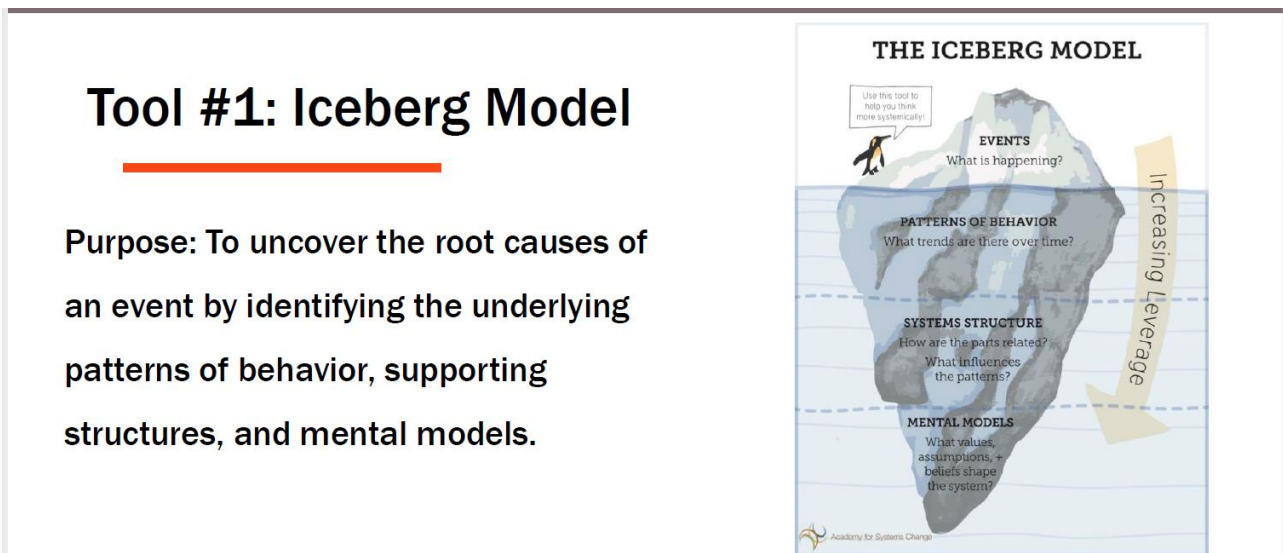


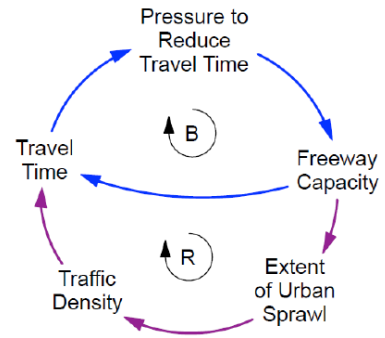
圖 21、系統性思考工具之一：冰山模型

- 因果循環圖(如圖 22): 此思考工具之特性為易於對動態系統建立概念模型、允許以定量描述建立模型、有助於發現反饋循環、識別系統中新的干預/介入點。此模型主要由兩大類循環所組成，一則為平衡迴路(Balancing loops (B)，亦稱為負回饋循環)包括自我調節、維持條件或狀態之穩定性、抵制變革等，另一則為強化迴路(Reinforcing loops (R)，亦稱為正回饋循環)包括使問題惡化的惡性循環、產生成長的良性循環等。在這個模型中，我們另需考慮的狀況為系統延遲，而之所以會發生系統延遲是因為需要時間催化醱酵，因此我們需要有足夠能力識別當前的狀況，決定採取哪些行動，並藉由這個動作用以改變當前的狀態，以及謹慎應付系統延遲產生意料之外的後果。可參考國際期刊有關「運用因果循環分

析探索低收入環境中人畜共通傳染病之控制途徑：布吉納法索犬隻注射狂犬病疫苗狀況案例」。

## Tool #2: Causal Loop Diagram

- Conceptually model dynamic systems
  - Allows quantitative modeling
- Useful for uncovering feedback loops
- May be able to identify novel intervention points in the system



Katrina Proust & Barry Newell

圖 22、系統性思考工具之二：因果循環圖

- 飛行模擬器管理模型(如圖 23): 利用此模型可得到基於定量系統對照出之模擬環境、協助我們探索不同策略的後果。
- 無論我們採用上述何種方法，皆需透過以前曾使用的策略及做法進而學習調整，而這也是解決棘手問題的關鍵！

## Tool #3: Mangement Flight Simulator

- Simulated environment based on quantitative systems mapping
- Explore consequences of different strategies

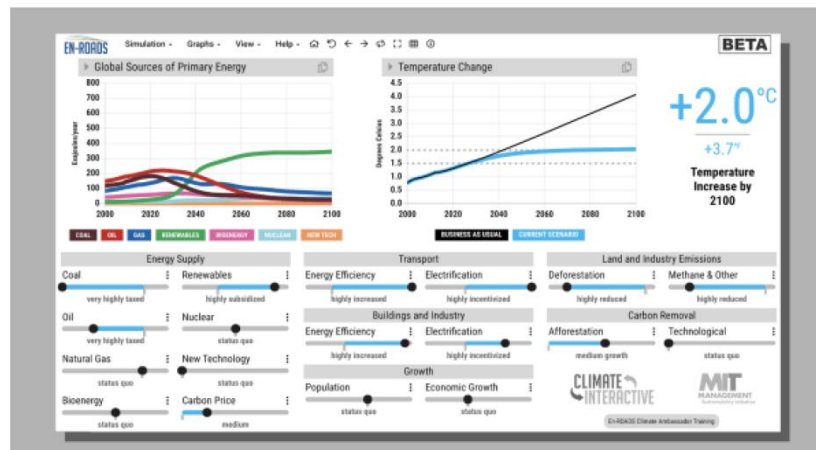


圖 23、系統性思考工具之三：飛行模擬器管理模型

(4) 系統思考如何幫助我們執行野生動物疾病管理？

- 首先我們應先在這個結構系統中，找出能夠改變趨勢和模式的干預/介入作為，再從這些可行作為中尋求最省力/最具影響力者。
- 以因果循環模型解決蛋/雞/過馬路之問題，列出所有可以提高蛋與雞隻的做法，例如增加雞蛋數量（改善養雞業以鼓勵產蛋）、提高雞蛋到雞的存活率、減少雞隻過馬路情形發生（架設圍欄、找出雞隻想要過馬路的原因並加以去除）、減少雞隻因為過馬路而死亡的數量（架設告示牌警語）等。而在這些作為之中，尤以找出雞隻想要過馬路的原因並加以去除會有立竿見影的效果，也就是本章節的重點：找到槓桿點！（如圖 24-1 至 24-3）
- 以冰山模型所找到的關聯因素，繼續探討可以解決「X 地點的 CDV 導致老虎死亡事件」的可行措施，包括確保獵人能夠進入劃定之土地、確保公園邊界清晰標示、關閉主要幹道與 X 處之交叉點或設置障礙物/收費站、提高公民與決策者對於生態系統平衡好處之認知、重新評估公共園區之挹注經費與公共服務優先事項。

(5) 結論：系統思考對於解決野生動物面臨之複雜問題至關重要，因為這個思考模式有助於我們充分了解問題，使我們能夠確定新的有效解決方案。另外，關於系統性思考模式與繪圖，可多加利用免費線上資源。

## Part 4: How does systems thinking help with wildlife disease management?

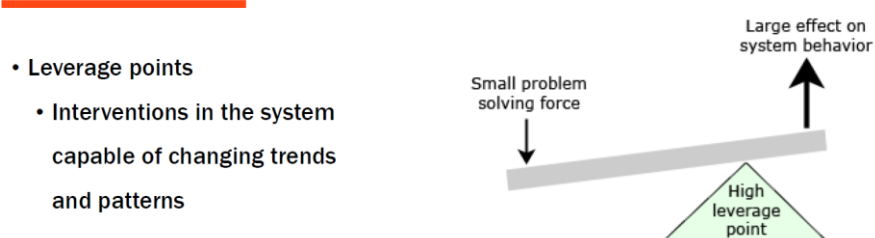


圖 24-1、系統性思考深入題：找到槓桿點

# What's Your Intervention?

- Increase number of eggs
  - Improve chicken husbandry to encourage laying
- Improve egg-to-chicken survival
- Decrease road crossings
  - Add fencing
- Decrease road fatalities
  - Add signage
  - Close road to cars
- Convince chickens they don't need to cross the road

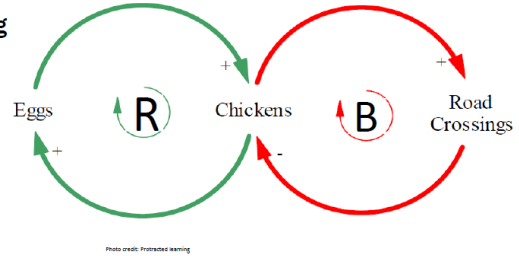


圖 24-2、以因果循環圖為系統性思考模型，探究如何增加雞隻數量

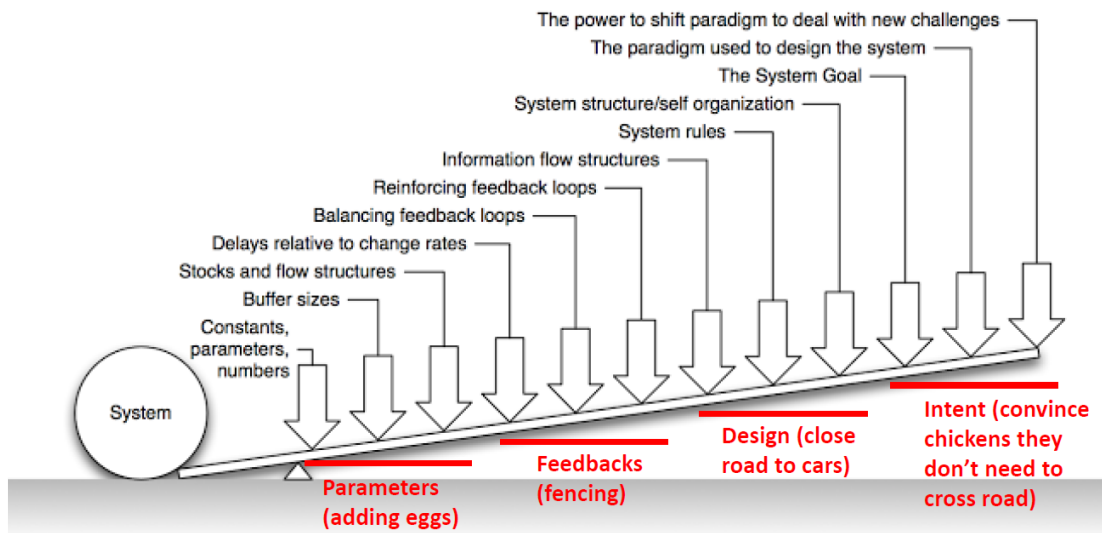


圖 24-3、搭配槓桿原理，找出最省力、獲得效果最好之方案

## 實地參訪：Safari World

Safari World 是一座位於曼谷的動物園，由一個開放式動物園以及一個佔地 200 英畝的海洋公園所組成。本次參訪重點為陸生動物園，這座動物園特別之處在於民眾需乘坐車輛遊園，除了針對肉食動物（如獅子、老虎）進行區隔之外，園區動物可恣意活動、彼此接觸而未隔離於柵欄內。園區動物飼養環境與管理狀況如下述照片所示：



車輛無需消毒、直接入園



不同物種混養



園區池體龐大、清理不易



禽鳥自由飛翔、來自園內？園外？





這座開放式動物園之參訪行程結束後，與會者從野生動物健康管理之角度加以探討其優勢及困難。

- 優勢：向民眾傳達野生動物健康管理之觀念教育。開放空間有助於降低動物緊迫感。工作人員在同一區域可餵食/觀察多種動物、發現異常進行通報或處理（管理之便利性）。
- 劣勢：來自園區外的野鳥/候鳥所帶來之風險。不利於進行隔離作業。動物族群之基因限制（如近親交配、物種雜交）。難以管控強勢物種致數量過於龐大而造成緊迫。不利於確定群體動物的營養狀況是否足夠。大型池塘的水質很糟糕卻不易清理。車輛進出頻繁，不易進行消毒管控、易造成防疫漏洞。

### （三）2月16日

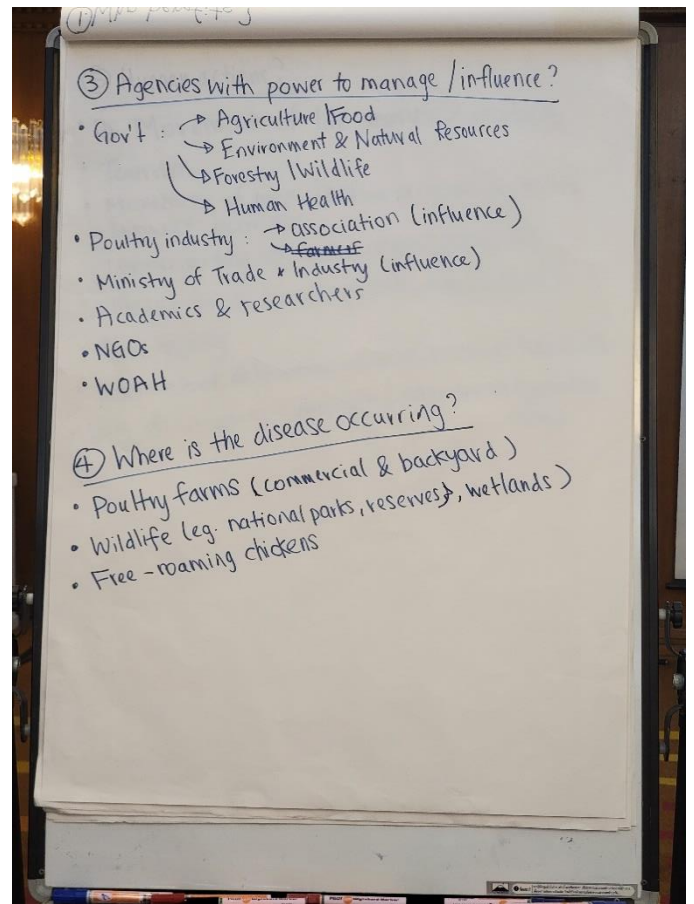
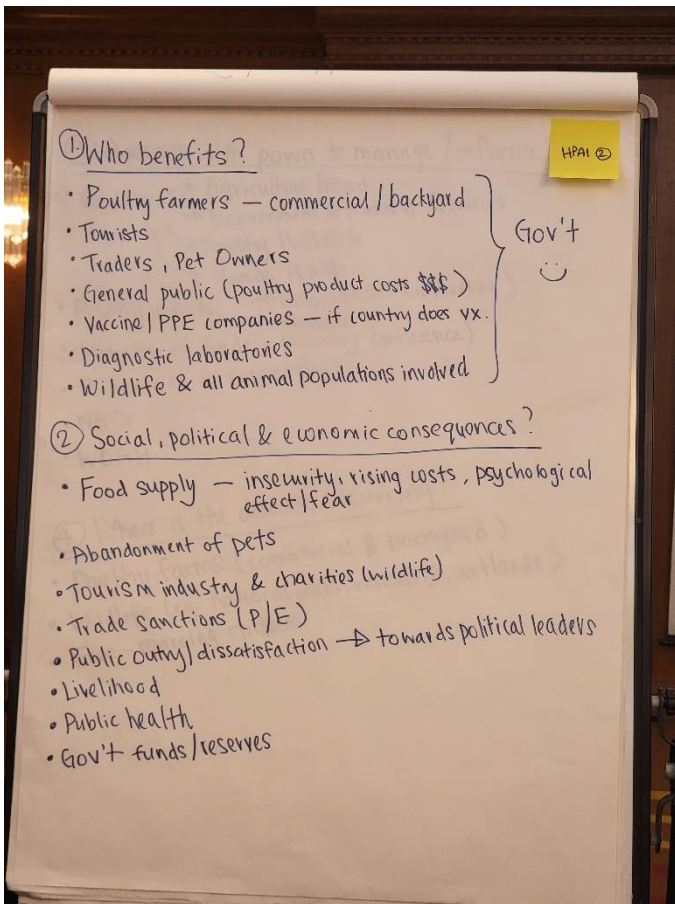
#### 如何從理論化為行動：野生動物疾病管理

1. 系統思考-冰山模型練習【講者：Dr. Julia Lankton and Dr. Tricia Fry  
（WOAH 野生動物合作中心）】
  - (1) 桌面練習：將冰山模型應用於跨境動物疾病
  - (2) 目的：讓參與者有機會將系統思維概念應用於現實世界的野生動物健康挑戰，並評估這些工具在其管轄範圍內對野生動物健康的適用性。
  - (3) 本組成員：新加坡、南韓、菲律賓及我國。



分配題目：高病原性禽流感(HPAI)，練習成果如照片所示。

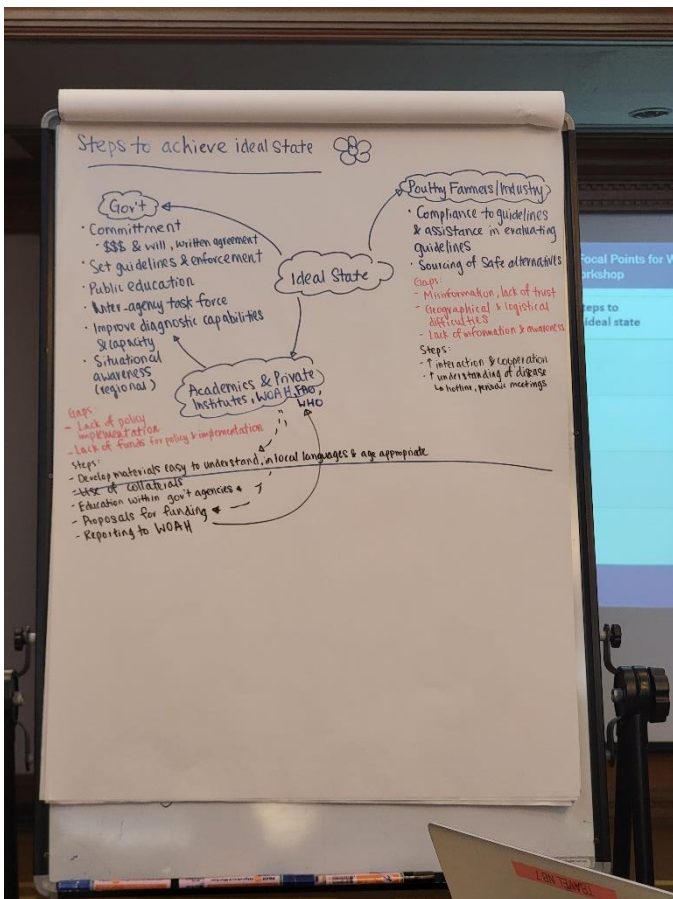
- (4) 練習 1：與疾病管理相關之社會經濟驅動因素，描述非洲豬瘟 (ASF)和高病原性禽流感(HPAI)的社會驅動因素及影響。
- (5) 練習 2：當前狀態與理想狀態，運用冰山模型探索群體野生動物疾病在當前和理想狀態下有何差異。
- (6) 練習 3：通往理想狀態的路線圖，應用冰山模型確定成功管理該群體野生動物疾病之必要步驟、確定相關阻礙，並找出具潛力之行動以克服這些阻礙。



⑤ Human actions?

- Movement of live animals & products
- Tourism
- Movement of people / farm personnel / vehicles between premises
- Underreporting (eg. hiding of dead chickens)
- Illegal trade (including wildlife, domestic birds)
- Swill feeding
- Destruction of / modification of natural habitats
- Use of incorrect ~~vaccines~~ / inappropriate / vaccines dated.

Level of Perspective	CURRENT STATE	IDEAL STATE
Events	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Few countries reporting HPAI cases in wild &amp; domestic birds</li> <li>• ↑ countries are endemic</li> <li>• Disease spillover to other species + zoonosis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No outbreaks</li> <li>• No new outbreaks in endemic countries</li> <li>• both domestic &amp; wild</li> <li>• No human cases</li> </ul>
Patterns & Trends	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seasonality</li> <li>• Documented human cases</li> <li>• Movement of cases between wild &amp; domestic (reverse)</li> <li>• New variants not seen in region</li> <li>• Virus shows ↑ transmissibility</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predictable patterns / trends</li> <li>• No cases or downward trend in incidence (<math>R_0 \leq 1</math>)</li> </ul>
Systemic Structures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Political will</li> <li>• Financial constraints</li> <li>• Low non-compliance by farmers</li> <li>• Wild bird migration</li> <li>• Underreporting &amp; late reporting</li> <li>• Logistical issues for diagnostic testing &amp; lack of data facilities</li> <li>• Lack of cooperation betw. agencies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaction betw. gov't &amp; poultry farmers</li> <li>• ↑ communication, education, risk</li> <li>• Risk communication &amp; public concern</li> <li>• easy to understand</li> <li>• Incentives for farmers (ex gratia)</li> <li>• Biosafety agreement</li> <li>• Development of rapid test kits</li> </ul>
Mental Models	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gov't: aim to reduce disease-free status (eg. stamping out)</li> <li>• Industry: protect livelihood</li> <li>• Cultural beliefs</li> <li>• Lack of information &amp; trust</li> <li>• Mismatch of expectations in roles &amp; responsibilities, &amp; financial compensation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Public education</li> <li>• Risk communication</li> <li>• 3rd party advocate / ambassador</li> <li>• Buy-in from gov't &amp; stakeholders</li> <li>• assessment, evaluation of success</li> </ul>



Level of Perspective	Major step to achieve ideal state	Key Challenges or Impediments	Step to overcome impediments
Mental Models	Increase awareness campaign in school and education institute	Curriculum, Funding, Human Resources, Language barrier	Increase Funding, Increase Human Resource, Awareness, Advocacy to decision-makers, Foster, Develop curriculum, GHAP analysis, WHP Assessment
Systemic structure	Increase awareness & biosecurity among farmers, zoo, rangers, hunter, hobby (photographer)	Cultural practice, Lacking of training	TOR for OH WS
Patterns and Trends	Control the disease, Support biosecurity initiative to the farmer	Communication & Networking	- Create SOP, - Add more fund
Event	Training for Outbreak Response, Laboratory capacity, Create Rapid Response Team, Promote disease free country	Simulation exercise, Human Resource, Regular meeting, Funding	- OH collaboration

## 2. 小組練習：名為「警報」之嚴肅遊戲（與 EBO-SURSY 有關）

(1) 紙牌遊戲：幫助學員建立於人類及野生動物界面(Interface)監測新興疾病之良好做法。再者，這是一種團隊合作型遊戲，倘若達成目標（所有玩家的紙牌正確地放置在桌子中央的監測鏈中），則同組所有玩家一起贏得此項遊戲，反之亦然。


(2) EBO-SURSY 專案係由 WOAHA 負責，與西非/中非的 10 個國家密切合作，旨在強化該等國家或地區對於野生動物之人畜共通傳染疾病建構早期偵測系統。藉由優化之檢測能力，有助於識別並防範疾病（例如 Ebola, Marburg, Rift Valley Fever, Crimean-Congo haemorrhagic fever, and Lassa fever 等）的爆發。

(3) 遊戲結束後之討論：

- 透過此遊戲，較易凝聚當地社區之意識，加強與負責該系統的技術服務部門的合作；加強參與監測系統的利害關係者之合作意願；對於政府部門而言，此項遊戲是一個簡單、可持續推廣於建立良好監測系統之應用工具和培訓方法。
- 若欲將此遊戲應用於非洲以外國家，仍有其改善與修正之必要性。因為紙牌角色設定係基於非洲國家之動物疫病監測系統進行模擬，其他國家（甚至洲別不同、偵測系統執行細節差異更大）不易理解、不易推廣融入當地社區。

**ebo SURSY**

### ELEMENTS OF THE GAME




**GAME MATERIALS**

- 1 board *Emergence of the disease*
- 1 wooden disc *Disease cursor*
- 20 wooden cubes *Victory point*
- 27 Hazard cards: 18 *Negative hazard* (red) and 9 *Positive hazards* (blue)
- 117 *Action cards*:
  - 44 orange cards (1st local level: village),
  - 20 red cards (2nd local level: county),
  - 28 turquoise cards (regional level),
  - 16 purple cards (national level),
  - and 9 grey cards (journalists and media)

14

**ebo SURSY**

### EXAMPLE



... and the disc will move one square to the right on the emergence board

24



本組成員熱烈討論紙牌所示角色與如何因應相關情境內容

(四) 2月17日

#### 定位 WOAHP 野生動物健康網絡

1. 次區域野生動物健康網絡報告：東亞【講者：Dr. Manabu Onuma  
(東亞野生動物健康網絡秘書處主席)】

(1) 區域成員包括：日本、蒙古、南韓、北韓、中國、香港及我國。

(2) 本區域網絡於 2021 年開始，過往共同探討的議題包括鳥類健康情形監測及其遷徙途徑、野生動物疾病監測、野生動物發生 ASF 之疫情現況、啟動國家型野生動物健康監測計劃之機制與實務分享等。

2. 次區域野生動物健康網絡報告：太平洋【講者：Dr. Tiggy Grillo (太平洋野生動物健康網絡秘書處主席)】

(1) 區域成員包括：澳洲、斐濟、新喀裡多尼亞、紐西蘭和巴布亞紐幾內亞。

- (2) 本區域網絡於 2021 年開始，過往共同探討的議題包括凝聚共識（針對本網絡之成立目的、範圍與成員、會議頻率及未來討論的主題）、與太平洋區域獸醫服務負責人及環境計劃秘書處討論相關職權範圍與合作專案、分享本區域之野生鳥類死亡案例與禽流感疫情現況。本網絡強化了澳洲、紐西蘭、斐濟和新喀裡多尼亞之間的聯繫，經由這個完善的核心小組，預期可以帶動其他非會員國進一步參加之意願並促進此區域之發展與訊息共享。
3. 次區域野生動物健康網絡報告：南亞【講者：Dr. Mukul Upadhyaya（南亞野生動物健康網絡秘書處主席）】
- (1) 區域成員包括：尼泊爾、印度、巴基斯坦、孟加拉、不丹、斯里蘭卡及馬爾地夫。
- (2) 本區域網絡於 2021 年開始，至今召開 2 次視訊會議，仍缺少許多會員國聯繫窗口的詳細訊息、以及對於這個網絡的維運責任。因此，藉由本次實體會議取得更多會員國之聯繫資訊、建立夥伴關係，並在 WOAHP 的指導下，未來有更多會員國更穩定地參與此網絡事務與分享訊息。
4. 次區域野生動物健康網絡報告：東南亞【講者：Dr. Anna Wong（東南亞野生動物健康網絡秘書處主席）】
- (1) 區域成員包括：新加坡、柬埔寨、寮國、馬來西亞、印尼、緬甸、菲律賓、泰國及越南。
- (2) 這個區域的網絡成員互動相當活絡頻繁，自 2022 年 3 月起共舉辦了 2 場視訊會議以及 4 場實體會議，過往共同探討的議題包括：
- 分享與建構此網絡相關之活動訊息，以及討論成員所關注之議題、並決定網絡會議主題之優先順序。
  - 討論野生動物健康相關政策、溝通和技術方面之挑戰，與會者針對所發現的挑戰及目標差距提出解決方案與建議。

- 探討疾病威脅之早期偵測以及集中式數據庫與信息管理系統的缺乏是野生動物健康需求的首要任務，因此將討論重點擺在如何設計完善的方法以儲存與管理野生動物健康相關資料。
- 運用桌面練習以評估各個合作夥伴之角色和責任，並確認於野生動物疾病爆發時，所需相關調查裝備與量能。
- 請 WOAH 野生動物合作中心之獸醫師介紹野生動物疾病調查之要點，包括野外數據收集以及不同物種之重大疾病，並參與實地操作剖檢與不同物種之檢體採集。

5. 變革理論：為區域網絡建構發展成果【講者：Dr. Steve Unwin（澳洲與印度太平洋地區之野生動物防疫一體合作中心）】

- (1) 野生動物保護工作失敗的 5 大原因為：缺乏當地民眾支持、忽略歷史、缺乏資金、缺乏法律和秩序、缺乏明確的目標。
- (2) 野生動物保護部門之成功領導者，具備下列特質：能夠分享清楚而長遠之願景並落實管理、在重大方向與細節之間切換思維、願意鼓勵學習、改進和接受替代解決方案。
- (3) 為實現目標需要考慮的事項：當地社區（利害關係者）是否都找齊了？設定的目標是否明智？我們所認知的系統真實度為何？治理與戰略方法是否合適？
- (4) 何謂「變革理論」：
  - 變革理論主要用於思考如何變化—世界將如何以及為何會因這個行為動作而變得不同。
  - 用來描述預期會導致特定結果之一系列事件。
  - 也稱為行動理論、變化假設等。
  - 相關核心問題為：改變什麼、為誰改變、為什麼改變、以及是誰這麼說。

- 這項變革理論的主要特點為：必須參與如何提高相關思考與專案的品質、反向推論、明確假設、將一連串的行動與改變視覺化。

(5) 以「改善野生動物健康狀況」為例，運用變革理論假設我們投注了一些改變/行動如財力或人力的資源，可讓我們確定目標群體以及良好之監測、評估與學習，進而發現利害關係者之參與動機、提高他們的積極度與表現；野生動物聯繫窗口更可以透過參與者提供的資訊，更進一步優化對於野生動物健康管理方面之知識與技能，最終達到我們想要改善野生動物健康狀況之目標（如圖 25）。

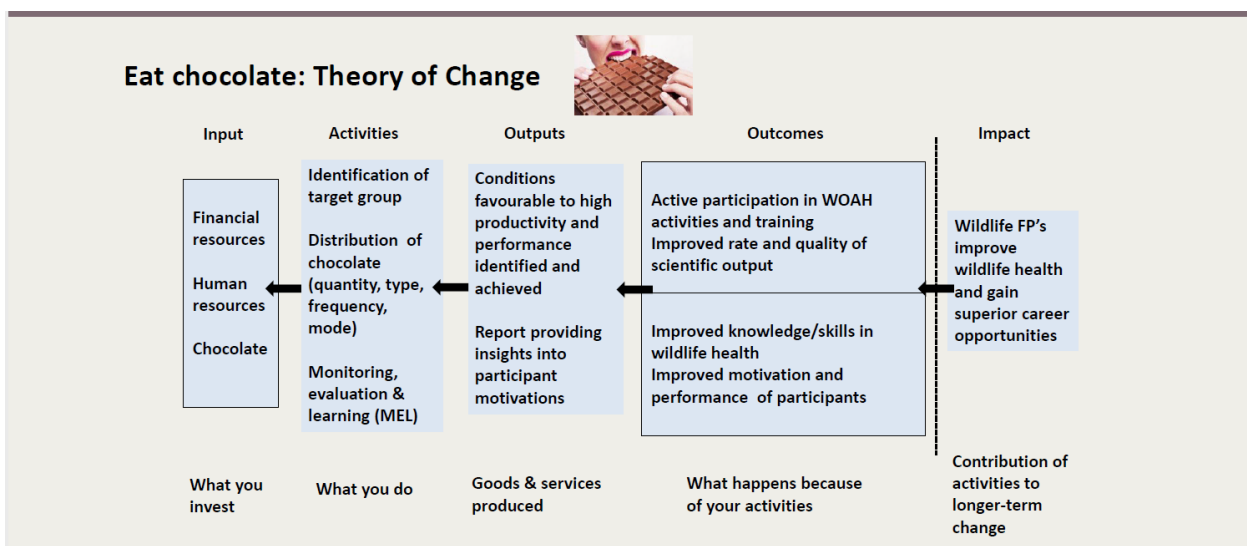


圖 25、以「改善野生動物健康狀況」為例，運用變革理論反向推論得出需要投注的行動為何

(6) 如何知道這項作為帶來什麼的改變？

- 必須先設立指標以及下列問題：什麼會受到影響？（指標）、誰會受到影響？（族群）、有多少會改變？（目標）
- 當看到指標時，就代表已達成結果（如圖 26）。

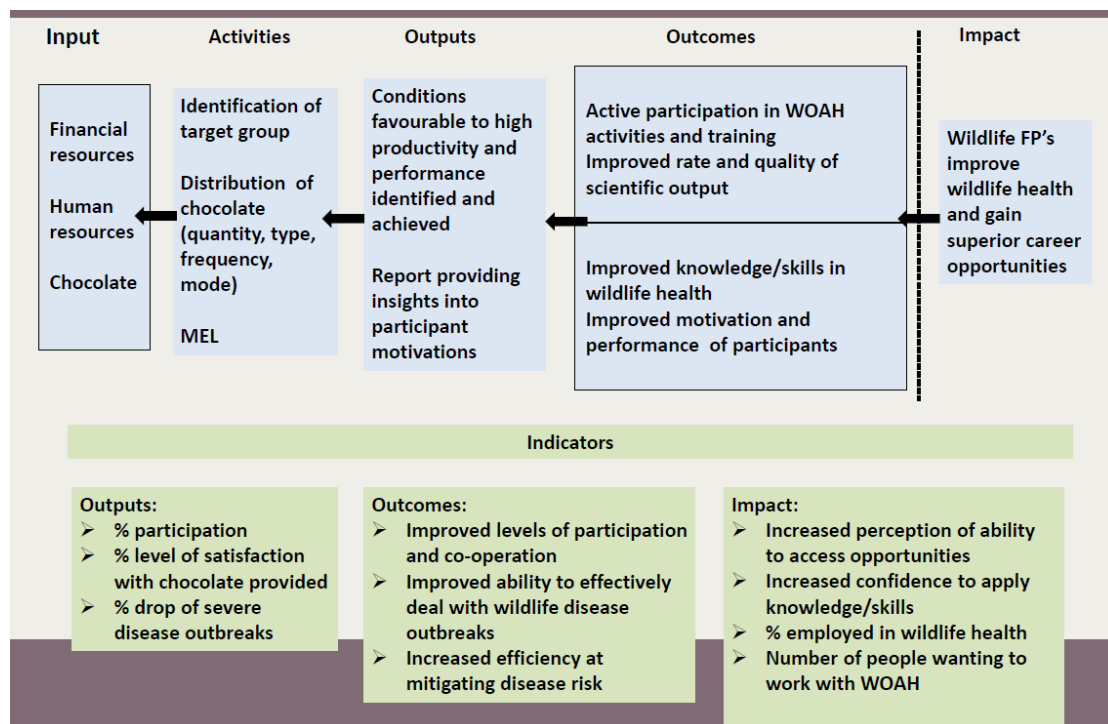


圖 26、先設立指標，當看到指標時，就代表這項作為確實帶來改變

## 網絡事務之排序和願景

1. 此章節設計意旨為促進各會員國間彼此交流想法並建立願景。首先將所有參與者分成四組，且同一區域之會員國分散至不同組別，以強化不同區域間會員國之聯繫溝通。
2. 我國被分配到第一組，小組成員有斐濟、巴布亞紐幾內亞、印尼、馬爾地夫、蒙古及緬甸。本組討論所凝聚之共識為：
  - (1) 願景：建立具良好運作之網絡、促進防疫一體與生物多樣性。
  - (2) 網絡事務的優先順序：野生動物疾病管理監測、實驗室檢測量能。人力資源以及建立專家（顧問）團隊。資金。向成員國倡議參與網絡事務之好處。從野生動物健康角度探討最適切之解決方案。強化通報 WOAH/WAHIS 之向心力。
3. 綜整其他小組成員之意見回饋包括：
  - (1) 願景：通過一項健康合作加強野生動物健康和管理。維護野生動物健康意謂人類與家畜禽亦同時獲得健康。



- (2) 網絡事務的優先順序：即時共享野生動物健康事件相關訊息。互相交流他國之成功（失敗）經驗以尋求最佳做法、並調合成適用國內之作業標準或指引。強化野生動物健康相關認知與技能。依符合當地社會生態架構制定合適之工作計畫。打擊非法野生動物貿易。消弭區域或國家之間任何的訊息落差。透過投注更多於野生動物、氣候變化方面之研究並分享相關訊息，以提高成員國對於疾病管理之能力。



## 區域野生動物健康網絡：未來行動

向過去學習：在亞洲和世界各地建立野生動物健康網絡之歷史經驗

【講者：Dr. Tricia Fry and Dr. Dharmaveer Shetty（WOAH 野生動物合作中心/ WOAH 總部—整備與復甦力部門）】

### 1. 建立野生動物健康合作夥伴關係

- (1) 匯集獸醫、野生動物保育專家以及其他相關學科專家之專業知識，以利執行區域性合作診斷、監測與研究（WOAH 野生動物及生物多樣性合作中心，請參見圖 27）。建立這樣區域型合作夥伴關係的優勢為：於檢測、診斷或因應野生動物疾病事件時，係具有成本效益及高效率之方法。可同時與疾病、野生動物生態學及管理方面的專家共同商討問題及擬定全方位之策略。可進行區域型風險評估。

(2) 目標：加強區域型野生動物健康評估、疾病檢測、管理、預防和研究的能Ⓕ，進而保護野生動物和人類。

## 2. 從歷史經驗中學習成長

(1) 必須是一個基於價值所建立的網絡（如此才會實用並得以續存），並且反思下述相關問題：我們建立的網絡可以為所有利害關係者提供的價值是什麼？網絡成員為什麼要為網絡做出貢獻？這是一個雙贏的局面嗎？例如：對於個別的成員而言，倘若該網絡提供通報作業與管理數據之建置與維運成本很高，則對於建立合作夥伴關係具不利之影響。反之，倘若可以提供即時且可視化的訊息分享，將有助於合作網絡之建立。

(2) 從小處著手，從一個友善的團體開始談合作。

(3) 盡可能促使成員直接且以舒適的方式參與協作項目。

(4) 利用別人或他國成功的案例製造適度的同伴合作壓力。

## 3. 挑戰與磨合

(1) 即使是夥伴間亦存在相互競爭的觀點和不同的排序意見。

(2) 參與過程有可能非常緩慢、來不及因應突發事件。

(3) 挹注資金不足或區域/國家間投注之情況迥異。

(4) 可能涉及政治議題。

# Wildlife health and biodiversity

## Epidemiology, Training and Control of Emerging Avian Diseases

**Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie**

**Address**  
Viale dell'Università 10, 35020 Legnaro, Padova  
📍 ITALY

**Contact details**  
+39-049 808.43.91  
[pmulatti@izsvenezie.it](mailto:pmulatti@izsvenezie.it)  
[dircan@izsvenezie.it](mailto:dircan@izsvenezie.it)  
<https://www.izsvenezie.it>


Associates 

## Health of Marine Mammals

**University of Las Palmas de Gran Canaria**

**Address**  
University Research Institute of Animal Health and Food Safety (IUSA-ULPGC), Atlantic Center for Cetacean Research (ACCR), Campus de Cardones Trasmontaña s/n 35416, Arucas Las Palmas de Gran Canaria  
📍 SPAIN

**Contact details**  
+34-928 45.97.11  
[antonio.fernandez@ulpgc.es](mailto:antonio.fernandez@ulpgc.es)  
[direccion\\_iusa@ulpgc.es](mailto:direccion_iusa@ulpgc.es)  
<https://www.iusa.eu>

Associates 

## Research, Diagnosis and Surveillance of Wildlife Pathogens

**National Wildlife Health Center**

**Address**  
US Geological Survey, Department of the Interior, 6006 Schroeder Road, Madison, Wisconsin 53711  
📍 UNITED STATES OF AMERICA

**Contact details**  
+1-608 270.24.01  
[jeleman@usgs.gov](mailto:jeleman@usgs.gov)  
<https://www.usgs.gov/centers/nwhc>

Associates 

## Training in Integrated Livestock and Wildlife Health and Management

**Department of Veterinary Tropical Diseases**

**Address**  
Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria, Private Bag X04, Onderstepoort 0110  
📍 SOUTH AFRICA

**Contact details**  
+27-12 529.84.26  
[anita.michel@up.ac.za](mailto:anita.michel@up.ac.za)  
<https://www.up.ac.za/woah-collaborating-centre>

圖 27、WOAH 野生動物及生物多樣性合作中心

## 閉幕式

於下午 5 時整舉行閉幕式，由 WOA 亞太區域表 Dr. Hirofumi Kugita 以視訊方式向參與本次會議之成員國致謝並勉勵亞太區域野生動物健康相關事務更佳蓬勃發展，最後由 Dr. Dharmaveer Shetty 代表 WOA 總部頒發參加證明書予參與成員。

## 四、心得與建議

參與本次野生動物聯繫窗口培訓研討會議，相關心得與持續努力方向如下：

- (一) 為減少疾病對於公共衛生、動物健康、野生動物族群和動物福利之衝擊，同時維護物種多樣性以確保生態系統之永續，我國應持續與 WOAH 等國際組織合作，提高對於野生動物病原體在「人-動物-生態系統界面」傳播風險之管理能力，並提升監測系統，及早發現、通報和管理野生動物疾病。運用本次會議所提出之系統性思考模式與變革理論，歸納出下述系列行動：強化與野生動物管理、物種保育/生物多樣性和疾病監測系統之間多部門合作能力。提升蒐集數據之品質與分析應用能力。建立並宣導野生動物有助於生態系統相關科學知識。羅列利害關係者並促進溝通管道、改善具體之宣導做法與工具。
- (二) 透過本次會議，我國除了與東亞區域各會員國代表有更進一步之交流外，藉由此機會亦同時與其他區域之會員國代表建立聯繫資訊，將有助於共享野生動物健康事件相關訊息，相互交流他國之成功(失敗)經驗以尋求最佳做法、並調合成適用國內之策略擬定方向或指引。

## 參、誌謝

感謝 WOAH 邀請並支持差旅費用，以及局內長官指派參與本次「WOAH 野生動物聯繫窗口之第六期亞太區域網絡培訓研討會議」，得以順利參加本次國際重要會議，並藉由互動式研討過程認識 WOAH 其他會員國代表，對於建立野生動物健康資訊相關國際交流管道助益良多。

## 肆、附錄



「WOAH 野生動物聯繫窗口之第六期亞太區域網絡培訓研討會議」全體合影



「赴泰國曼谷 Safari World 開放式動物園參訪」全體合影