

出國報告（類別：開會）

世界動物衛生組織亞太地區馬病實驗室專家工作坊

服務機關：農業部獸醫研究所

姓名職稱：莊宇菁助理研究員

派赴國家：日本

出國期間：113年9月17日至113年9月18日

報告日期：113年12月13日

目錄

壹、摘要	3
貳、緣起及目的	4
參、過程（會議情形與重點）	6
肆、心得與建議	35
伍、誌謝	35
陸、會議照片	36
柒、參考資料	37

壹、摘要

本次會議為世界動物衛生組織促進亞太地區馬匹移動倡議的系列活動，主要在於總結亞太地區馬病實驗室量能調查的結果，促進及建立區域合作網絡。

本次於日本東京舉辦之工作坊為亞太地區一系列會議的最後一次活動，係由日本賽馬協會（Japan Racing Association, JRA）主辦，聚焦在實驗室能力建立，藉由面對面的會議形式，邀請亞太區各國疾病診斷公務獸醫、WOAH 專家及相關馬術協會，針對亞太地區馬匹移動的六大重要馬病（非洲馬疫、馬鼻疽、馬媾疫及蘇拉病、馬焦蟲症、馬傳染性貧血、馬流感）介紹診斷及控制的最新技術，鑑別出各會員國已具備及不足的實驗室診斷能力，並且藉由區域合作的模式提供各會員國所需的協助及訓練，最後是總結亞太區域計畫的成果及討論未來規劃。

藉由參與此重要國際會議，可獲取國際馬病診斷最新趨勢，並熟悉相關規範及組織，有利於我國馬病診斷量能之提升及馬術活動國際化。

貳、緣起及目的

為了促進賽馬的國際移動，世界動物衛生組織（World Organisation for Animal Health, WOA）自 2012 年起與國際馬術界組成了公私協力的夥伴關係，又稱作 Public Private Partnership (PPP)。參與這個夥伴關係的國際組織包括 WOA、International Horse Sports Confederation (IHSC)、Federation Equestre International (FEI)，以及 International Federation of Horse Racing Authorities (IFHA)。在這個架構下已形成了一些國際間可接受的概念及規範，主要包括：馬病清淨區域 (Equine Disease Free Zones, EDFZ)，以及高度健康及表現馬匹 (High Health, High Performance horse, HHP horse，見 WOA 陸生動物手冊章節 4.17)。藉由 PPP 中專家的協助，本計畫同時促進了馬病的疾病診斷及疫苗研發，更重要的是在某些區域，一份調和的進口健康證明書已被建立。

國際馬術活動自新冠疫情後逐漸恢復蓬勃，PPP 所建立的相關活動及規範之重要性也被驗證。WOA 除了持續關注國際馬病相關議題，WOA 亞太區辦事處 (Regional Representation for Asia and the Pacific, RRAP) 也成立了亞太地區專屬的計畫，並且期望達到以下目標：

1. 建立國際級公私部門間區域馬匹移動的協調機制。
2. 建立馬病診斷量能、強化 WOA 標準及緊急應變能力。
3. 建立區域實驗室診斷能力及聯繫網絡。
4. 倡議一份調和的進口健康證明書。
5. 在區域性的工作坊及會議中，向合作夥伴報告計畫成果。

本次於日本東京舉辦之工作坊為亞太地區一系列會議的最後一次活動，係由日本賽馬協會 (Japan Racing Association, JRA) 主辦，聚焦在實驗室能力建立，藉由面對面的會議形式，邀請亞太區各國疾病診斷公務獸醫、WOA 專家及相關馬術協會，針對國際馬匹移動的六大重要馬病，介紹馬病診斷及控制的最新技術，鑑別出各會員國已具備及不足的實驗室診斷能力，並且藉由區域合作的模式提供各會員國所需的協助及訓練，最後是總結亞太區域計畫的成果及討論未來規劃。

與會成員：

1. 會員國代表：澳洲、不丹、柬埔寨、臺灣、香港、印度、印尼、伊朗、日本、韓國、馬來西亞、蒙古、緬甸、尼泊爾、新喀里多尼亞、紐西蘭。
2. 國際馬術協會代表（JRA）。
3. WOAH 協力組織（WOAH HQ、WOAH RRAP、WOAH SRR-SEA），及 WOAH 專家。

參、過程（會議情形與重點）

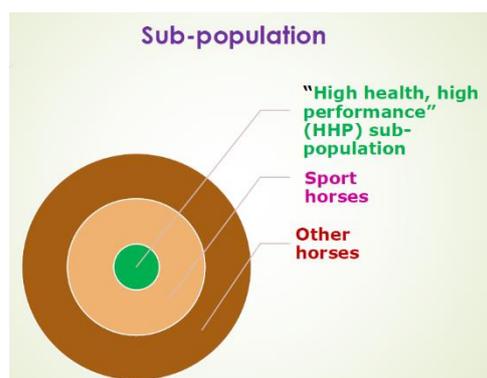
日期	任務/行程
9月16日（一）	去程，臺北出發
9月17日（二）	技術議程一：WOAH 馬病概念及量能 技術議程二：亞太區域針對「六大重要馬病」之量能
9月18日（三）	技術議程三：實驗室支援及疾病監測的概念 技術議程四：亞太區的區域內訓練計畫提案

一、 會議內容：

1. 本此會議主題共分為五大部分，包括 1) WOAH 馬病概念及量能，2) 亞太區域針對「六大重要馬病」之量能，3) 實驗室支援及疾病監測的概念，4) 亞太區的區域內訓練計畫提案，5) 未來規劃。接下來會就各重要部分做一簡介。

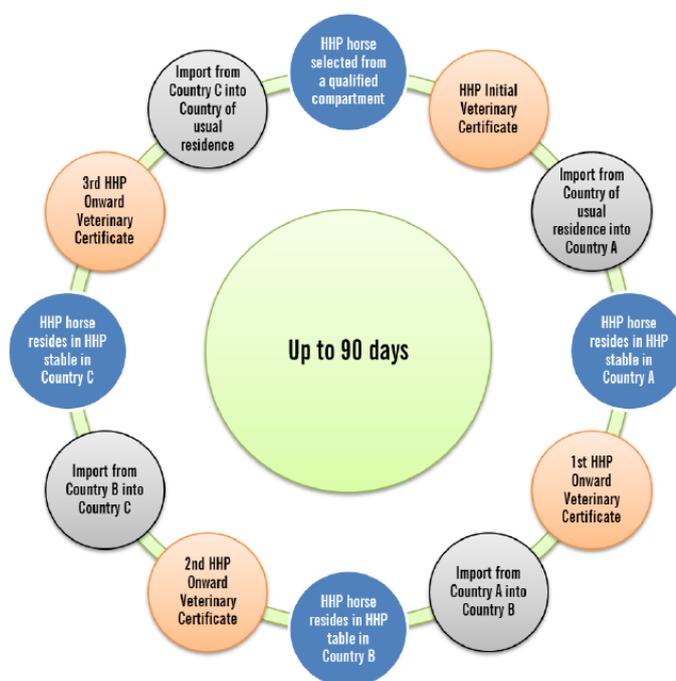
1) WOAH 概念及量能：

- A. 高度健康及表現馬匹 (High Health, High Performance horse, HHP horse) 的架構與概念 (講者：Susanne Münstermann)：HHP 馬的規範僅適用在少數參加國際賽事的馬匹，這些馬匹在嚴密的獸醫監控下且符合 FEI 及 IFHA 的規範，具有低健康風險、可追溯、有良好的動物福利，並且僅供賽事而非育種使用。因此，在 WOAH 陸生動物手冊 4.17 章節的定義下，HHP 馬代表的是全球馬匹族群中的一個小族群 (sub-population)。



然而這些馬匹參與國際賽事時，也會遇到許多挑戰，包括過多或不一致的檢疫規範、實驗室檢驗方法、證明書等，或是在獸醫服務體系中不受重視、獸醫師缺乏應有的知識或技術，並且僅有少數國家具備此種短時進出口的檢疫規範。在此情形下，WOAH 基於既有的原則及指南，亦針對 HHP 馬建立的詳細的指引 (見 HHP Handbook, 2018)，包括馬廄可被視為一個隔離單位 (compartment)，馬廄中的馬匹要符合 HHP 定義，在旅行及參加賽事時，要具備 HHP 證明書，旅行時間不能超過 90 天，以供單次使用及多次使用的證明書等。這當中，馬匹所需執行的檢測、疫苗注射，及馬廄或設施是否能被認

定，都和所在地國家的疾病狀態有關，並且在馬匹獲得認證後，會被註冊為 HHP 馬並登載於 HHP 資料庫當中。旅行及賽事的場地亦須符合 HHP 的規範，且馬匹若要參加多項賽事，則須具備多份 HHP 健康證明書，然而在馬匹回到出發地之前，除非 HHP 的狀態不能維持，不需要額外的隔離檢疫，在馬匹回到出發地之後，則需要申請新的 HHP 健康證明書。在回到出發地（home base）之後要過多久才能重啟新的旅程，亦因應各國疾病狀態而不同，在此就不詳述。此套規範已在歐盟實施，WOAH 也鼓勵其他區域在進行馬術賽事時，遵循 HHP 的架構。



B. 六大重要馬病及亞太區健康證明書（講者：Susanne Münstermann 及 Mauro Meske）：WOAH 依據風險評估及會員調查的結果，鑑別出六大重要馬病，並在 2015 年制定了 HHP 健康證明書的模板。此六大重要馬病包括：馬鼻疽（glanders）、非洲馬疫（AHS）、馬流感（EI）、馬傳染性貧血（EIA）、馬焦蟲症 equine piroplasmosis，及委內瑞拉馬腦炎（VEE）。在亞太地區，因為委內瑞拉馬腦炎不存在，則由蘇拉

病 (Surra) 取代。WOAH 鼓勵亞太區域會員國，依據歐洲已建立的 HHP 模式，制定一份適合亞太區域的調和的健康證明書及規範，供亞太區賽事使用。依據 WOA 的調查結果，亞太區各國對馬匹的檢疫要求有很大的分歧，僅在非洲馬疫、馬流感疫苗注射及驅蟲要求方面較為一致。

在 2023-2024 之間，六大馬病中的馬流感、馬焦蟲症、蘇拉病，以及馬傳染性子宮炎 (CEM) 之陸生動物法典章節已被重新檢視並修訂，馬媾疫 (Dourine)、非洲馬疫、東方、西方及委內瑞拉馬腦炎之章節則正在被檢視中。WOAH 也預計在 2025-2026 年間，修訂陸生動物法典第 5.12 章節，並且建立一份國際馬匹移動護照的模板。接下來會介紹六大重要馬病的診斷及控制及參考實驗室扮演的角色。

2) 亞太區域針對「六大重要馬病」及其他重要馬病之量能

- A. 非洲馬疫 (African Horse Sickness, AHS) 及新型態疫苗簡介 (講者: Stéphan Zientara): AHS 屬於 Sedoreoviridae 科, Orbivirus 屬的病毒, 糠蚊屬 (*Culicoides* spp.) 為主要病媒昆蟲。其基因組包含 7 個結構蛋白 (VP1-7) 以及 4 個非結構蛋白 (NS1, NS2, NS3, NS3A), 其中 VP2 是變異最大的蛋白, 也決定 AHS 的 9 個血清型。由於全球暖化及貿易的發展, 非洲馬疫在 20 世紀中期僅侷限於非洲, 於 20 世紀後期擴散至巴爾幹半島、中東、南亞及地中海, 並在 2020 年擴散至泰國及馬來西亞。非洲馬疫臨床症狀分為四型, 包括肺臟型、心臟型、發燒型及混和型, 死亡率為 25% 至 90%, 是馬匹的重大惡性傳染病。實驗室診斷方法包括 RRT-PCR 為主的病原檢測、病毒分離及血清學, 並且有疫苗可使用。

疫苗種類包括活毒減毒疫苗、不活化疫苗以及基因工程疫苗；活毒減毒疫苗有 ONDERSTEEPOORT BIOLOGICAL PRODUCTS SOC LTD (OBP)出品的多價疫苗，泰國於 2020 年的疫情期間有使用，但是有可能的回毒、保護力不一、病毒血症、以及和野外株發生重組的問題，在歐洲也沒有藥證。不活化疫苗在早期有使用，但現在已經沒有商品化的疫苗。目前發展中的是基因工程的疫苗，包括以 baculovirus 為表現系統的 Virus-like particles，以及基於 reverse genetics 原理的疫苗，可望提供安全有效的保護。

> *Vaccine*. 2021 May 27;39(23):3161-3168. doi: 10.1016/j.vaccine.2021.04.034. Epub 2021 May 3.

Entry-competent-replication-abortion African horse sickness virus strains elicit robust immunity in ponies against all serotypes

Edward Sullivan ¹, Sylvie Lecollinet ², Adeline Kerviel ¹, Erika Hue ³, Stéphane Pronost ³, Cécile Beck ², Marine Dumarest ², Stephan Zientara ², Polly Roy ⁴

Vaccine 36 (2018) 1925–1933



African horse sickness virus (AHSV) with a deletion of 77 amino acids in NS3/NS3a protein is not virulent and a safe promising AHS Disabled Infectious Single Animal (DISA) vaccine platform

Piet A. van Rijn ^{a,b,*}, Mieke A. Maris-Veldhuis ^a, Christiaan A. Potgieter ^{b,c}, René G.P. van Gennip ^a

此外，歐盟了促進重大惡性動物傳染病的新形態疫苗研發，資助了 The SPIDVAC (Safe Priority Infectious Diseases VACCines)計畫，聚焦在非洲馬疫、小反芻獸疫，及口蹄疫的疫苗研發，例如 multimeric protein scaffold particle vaccine (MPSP)，利用多重的表現系統，可望將 AHS 的 9 種血清型(VP2)涵括，提供更優質安全的保護。

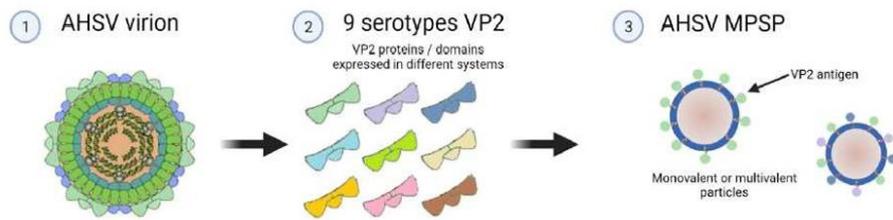


Figure 1: Flow chart of AHS MPSP vaccine design and construction.

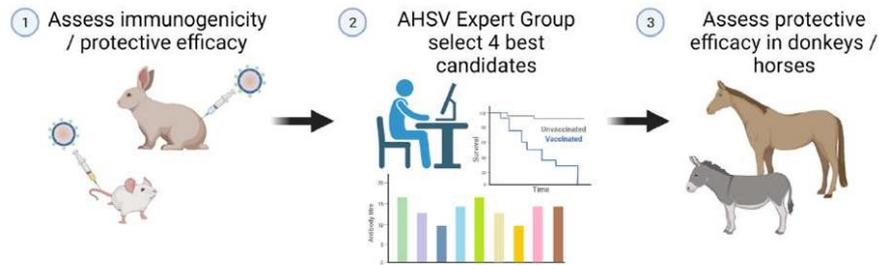
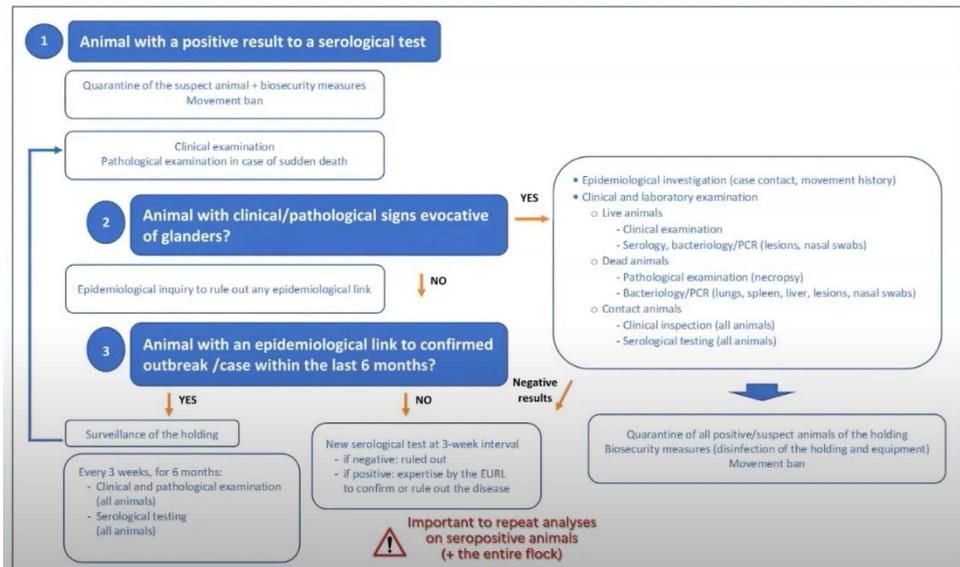


Figure 2: Flow chart of AHS MPSP vaccine evaluation.

B. 馬鼻疽（Glanders）-WOAH 推薦診斷技術及挑戰、新興診斷技術及監測（講者：Karine Laroucau）：馬鼻疽是一種通常會致命的嚴重馬病，由 *Burkholderia mallei* 引起，可造成口、上呼吸道和皮膚產生結節、潰瘍的病灶。除可感染馬之外，也可感染駱駝、貓、熊、狼、狗、天竺鼠、倉鼠等動物，也是罕見的人畜共通傳染病。*B. mallei* 屬於 *Burkholderia pseudomallei* complex，與造成類鼻疽（Meliodosis）的 *B. pseudomallei* 在基因上非常接近，可造成急性至不顯性的感染，潛伏期可長達數年，無症狀動物可做為帶原者傳播疾病，由於臨床症狀多變，其診斷及區別診斷並不容易。在全球許多國家馬鼻疽已被清除，但在某些國家仍有散發性的病例，像是亞太地區的中國、印度、巴基斯坦、尼泊爾等。

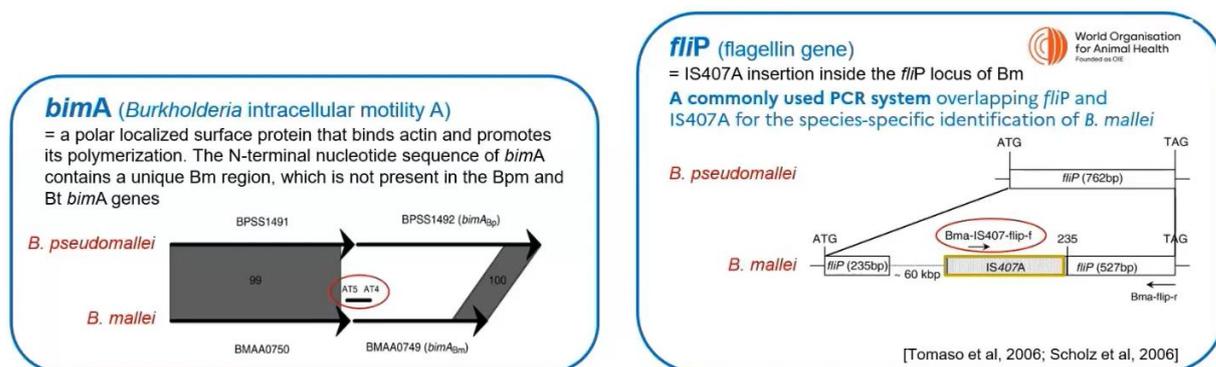
目前此並沒有疫苗可防治，僅可採用隔離/檢疫/移動管制/加強生物安全等措施，並且許多國家採用陽性病例撲殺的方式處理，因為抗藥性以及無法完全清除細菌的問題，導致治療的效果不彰且可能轉為無症狀帶原者。在歐洲（馬鼻疽清淨區）已建立疑似病例的診斷流程，如下圖所示。



目前 WOAHP 推薦的診斷方法以血清學為主，並以補體結合試驗為標準方法，雖然 CFT 具有高敏感性及特異性且也相當穩定，但仍有其限制，例如需要由專家執行、不容易標準化、老年/懷孕/消瘦動物可能產生偽陰性、在驢血清不易執行（anticomplementary）、偽陽性等；因此，建議除了 CFT 之外還要結合更具特異性的試驗方法作為補強，例如某些商品化的 ELISA，如下表所示。專家也提到，在類鼻疽與馬鼻疽同時發生的地區，也要考慮交叉反應的問題。在 CFT 陽性的案例，也要同時考量病史及流行病學關聯，並且在臨床病例嘗試病原分離及 PCR 檢驗。

Name	Company, Country	Characteristics	References
Mormo ELISAI	Biovetech, Brazil	Semi-purified fraction (proteins and LPS) [Sp 98,2%, Se 100%] (171 neg/129 pos)	Teles et al. 2012
ELISA-BKM16 (Panaftosa, Brazil)	Panaftosa, Brazil	TssB recombinant protein [Sp 100%, Se 100%] (22 neg/34 pos)	Report-Performance-ELISA-BKM16-eng.PDF (paho.org)
ID Screen® Glanders Double Antigen Multi-species	IDvet, France	Recombinant protein [Sp 99,8%, Se 98,1%] (400 neg/370 pos)	Elschner et al. 2021
Glanders – Ab Rapid Detection Test kit	Genomix, India	Hcp1 recombinant protein [Sp 99,6%, Se 95,3%] (2959 neg, 254 pos)	Elschner et al. 2019
AsurDx™ Burkholderia Mallei Antibody Test Kit	Biostone, USA	<i>B. mallei</i> antigen – competitive ELISA No data available	/

B. mallei 可以由新鮮的病灶分離到，但是容易被正常菌叢覆蓋，目前已有新的培養基（glycerol enrichment）可供使用，而 PCR 的敏感性似乎較細菌培養好，然而由於 *B. mallei* 與 *B. pseudomallei* 的基因非常相近，必須使用 *B. mallei* 特異性的引子，如下圖所示。專家也表示，由於 *B. mallei* 的持續演化，新的菌株可能無法以現行的 PCR 診斷系統診斷。目前 WOH 參考實驗室以研發出一套可靠的系統，可區分屬於 *B. pseudomallei* complex 的細菌。WOH 專家也強調基因分型對於馬鼻疽的流行病學研究的重要性。新的技術，例如 NGS（SNP-based）技術，也被應用在基因分型及生物地理學研究。



C. 馬媾疫及蘇拉病 (Dourine and Surra) (講者：Batdorj Davaasuren)：這部分主要聚焦在蒙古的疾病診斷及控制，在蒙古馬匹族群占了家畜的 7%，約有 480 萬匹，其中馬肉及馬毛亦在畜牧出口額度中佔相當

分量。接續介紹錐蟲病的主要病原，包括引起人類睡眠病的 *Trypanozoon brucei*、引起馬蘇拉病的 *T. evansi*，及引起馬媾疫的 *T. equiperdum*，其媒介分別為 tsetse、horse fly and stable fly、及性交傳染；*T. brucei* 及 *T. evansi* 具有相當廣泛的宿主，然而 *T. equiperdum* 僅寄生馬科動物。馬媾疫在馬匹可引起發燒、貧血、生殖器水腫、生殖器褪色以及癱瘓等症狀，蒙古在 2018 年曾執行以 ELISA 為基礎的全國性的血清學調查，發現 4,797 份血清樣本中有 4.8% 陽性。目前 WOA 手冊中推薦的診斷方法，包括鏡檢、card agglutination test (CATT)、complement fixation test (CFT)、ELISA、immunochromatographic test (ICT)、indirect fluorescent antibody test (IFAT)、PCR 等，這些方法在敏感性、特異性及應用之難易度上各有優缺點（如下表所示），因此需要開發有效且使用者友善的診斷技術。

Method	Specificity	Sensitivity	Application
CATT	Good	Poor	Easy
CFT	Good	Good	Difficult
ELISA	Good	Good	Difficult
ICT	Good	Moderate	Easy
IFAT	Moderate	Moderate	Easy
PCR	High	High	Difficult

蒙古目前已建立了 *T. equiperdum* 的體外培養系統，可用於藥物敏感性測試，並且也據以解碼出全基因組序列（如下圖），對於馬媾疫的治療及診斷技術開發有重大貢獻。

📌 | Announcement | 28 February 2019

f X in

Draft Genome Sequence of *Trypanosoma equiperdum* Strain IVM-t1

Authors: Batdorj Davaasuren, Junya Yamagishi, Daiki Mizushima, Sandagdorj Narantsatsral, Davaajav Otgonsuren, Punsantsogvoo Myagmarsuren, Badgar Battsetseg, Banzragch Battur, Noboru Inoue, Keisuke Suganuma | [AUTHORS INFO & AFFILIATIONS](#)

DOI: <https://doi.org/10.1128/mra.01119-18> •  Check for updates

在體外培養系統的基礎下（如下圖），蒙古在 2018 年開發了 ICT 技術用以檢測 *T. equiperdum* 抗體，並經蒙古政府的認證，該檢測技術已在全蒙古使用，特別是應用在繁殖計畫中。在全蒙古廣泛發放 ICT 試劑的成效良好，自 2017 年起至 2022 年，雖然採樣量逐年上升，但是馬媾疫的盛行率卻由 17.6% 下降至 3.2%。最後總結在馬媾疫的控制上，具備完善的系統，如實驗室培養系統、診斷工具、監測計畫等，對於降低疾病的擴散及影響至關重要，且在標的區域運用可負擔的診斷工具，可有效降低感染病例數；然而，無症狀感染者仍然是疾病控制的一大挑戰。

► [Int J Parasitol Drugs Drug Resist. 2017 Apr 13;7\(2\):200–205. doi: 10.1016/j.ijpddr.2017.04.002](#)

The establishment of *in vitro* culture and drug screening systems for a newly isolated strain of *Trypanosoma equiperdum*

[Keisuke Suganuma](#)^{a,b,*}, [Shino Yamasaki](#)^b, [Nthatsi Innocentia Molefe](#)^b, [Peter Simon Musinguzi](#)^b, [Batdorj Davaasuren](#)^{b,c}, [Ehab Mossaad](#)^{b,d}, [Sandagdorj Narantsatsral](#)^c, [Banzragch Battur](#)^c, [Badgar Battsetseg](#)^c, [Noboru Inoue](#)^e

- D. 馬焦蟲病（Equine Piroplasmosis）-WOAH 推薦的診斷技術及其限制（講者：Naoaki Yokoyama 及 Sanjay Kumar）：馬焦蟲病由 *Theileria equi* 及 *Babesia caballi* 引起，由壁蝨傳播，主要造成貧血相關的症狀，嚴重時可能死亡，依病程可區分為超急性、急性及慢性，且會有部分馬匹無症狀感染成為慢性帶原者，成為主要的感染源。診斷上，病原檢驗或血清學檢測陰性不代表動物沒有感染，因為在持續感染的帶原動物，寄生蟲可能隱藏在脾臟及骨髓，且在感染早期也未及形成免疫反應。因此在診斷技術的選擇策略上，會與地區疫情狀態有關，在地方病、非地方病，及未知疫情狀態的情境下，所選用的診斷技術會以所不同，例如是需確診臨床病例，或是需進出口檢疫所需，或是盛行率調查等。以國際馬匹移動為例，進出口雙方皆須確認動物未感染馬焦蟲症，不同國家往往要求一種以上的血清學檢驗，

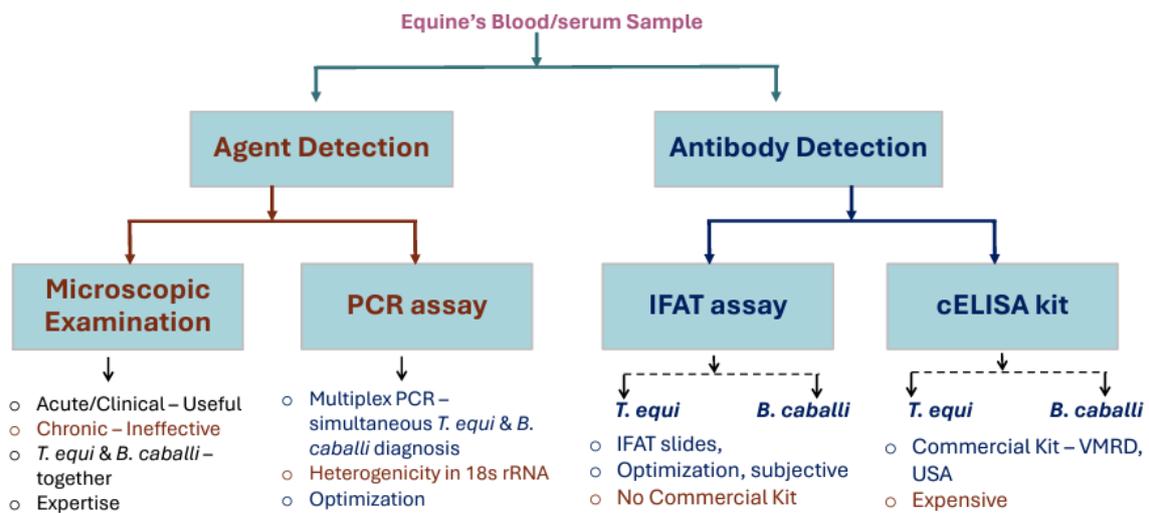
或輔以鏡檢，如下表所示。

Diagnostic tests used in international movement of horses					
Importing country	cELISA	IFAT	CFT	Microscopy	Note
New Zealand	+	+			
Australia	+	+			
Canada		+			IFAT or cELISA
USA	+		+		
China (Hong Kong)		+			
Japan	+	+		+	cELISA or IFAT
Thailand		+	+	+	Microscopy or IFAT or CFT
UAE					
Singapore	+	+			cELISA or IFAT

接下來講者介紹了 Competitive enzyme-linked immunosorbent assay (cELISA)，此方法係建基於 EMA1 或 RAP1 抗原來偵測 *T. equi* 或 *B. caballi* 抗體，然而在 *T. equi*，因為 cELISA 係使用 *T. equi* genotype A 之 EMA1 來建立，而 genotype C 缺少 EMA1 gene，因此就會產生偽陰性的結果。類似的情形在 *B. caballi* 之 cELISA，因為使用 genotype A 之 RAP1 基因建立，故會偵測不到 genotype B1 及 B2 而產生偽陰性，且因為基因多樣性的緣故，亦可能造成潛在的偽陽性反應。其他方法，如 IFA，因為沒有商品化產品且判讀需有經驗的人員，亦會造成使用上的困難。

第二位講者則介紹了 WOAHP 推薦的診斷技術在實務使用上的挑戰，首先是鏡檢法，此法僅在急性臨床病例有效（寄生蟲血症可達 1-7%），對於帶原者之寄生蟲血症<0.1%的情形則無效，且血片需在採血後的 2-3 小時內製作，實驗室需有理想的 Giemsa 染色條件，且操作人員需要訓練。接下來談到 PCR 法，WOAHP 雖已有提供推薦的標的基因及引子，但因為使用的試劑及機器的不同，結果仍會有不同，最重要的是沒有標準的陽性病原供使用，且因不同基因型在 18s rDNA 的基因多樣性，使得現行的方法需經過確效，以確認可偵測的

基因型，PCR 產物往往也需經過定序。在血清學檢測方面，建立 IFA 需先建立體外培養系統-Micro-Aerophilous Stationary Phase (MASP) *in-vitro* culture system，且還需要經認證之陽性對照血清，並非一般實驗室可常規執行。最後談到 cELISA，除需要特別的判讀儀器外，其購置費用高昂，亦不適合大規模血清學監測使用。最後講者總結了不同情況下推薦使用的診斷技術及其限制，如下圖。



E. 馬傳染性貧血 (Equine Infectious Anemia, EIA) -WOAH 推薦診斷技術及新興診斷技術 (講者: Xiaojun Wang): 馬傳染性貧血病毒屬於反轉錄病毒科 (Retroviridae), lentivirus 屬的病毒, 可造成急性、慢性或不顯性的感染, 一旦感染的馬匹即終生帶原, 且可產生持續性的抗體反應, 感染症狀則以間歇性的發燒及貧血相關症狀為主。對於 12 月齡以上馬匹, 抗體檢測即可確診, 然 12 月齡以下馬匹因母源抗體的影響, 僅能使用 PCR 法確診。目前 WOA 推薦的診斷技術皆有其限制, 如下表所示。



- Main limitations**
- Highly diverse viral genes
 - Low viral load
poor cell adaptation
 - Low sensitivity
 - Low specificity
 - No commercial reagents

Recommended tests by WOAAH						
Method	Purpose					
	Population freedom from infection	Individual animal freedom from infection prior to movement	Contribute to eradication policies	Confirmation of clinical cases	Prevalence of infection – surveillance	Immune status in individual animals or populations post-vaccination
Identification of the agent ¹						
PCR	-	+/-	-	+/-	-	-
Virus isolation	-	-	-	+	-	-
Detection of immune response						
AGID	++	++	++	++	++	-
ELISA	++	++	++	+	+	-
Immunoblot	-	++	++	++	-	-

Key: +++ = recommended for this purpose; ++ recommended but has limitations; + = suitable in very limited circumstances; - = not appropriate for this purpose.
 PCR = polymerase chain reaction; AGID = agar gel immunodiffusion; ELISA = enzyme-linked immunosorbent assay.

依據 gag 基因的親緣關係分析，世界各國的 EIAV 相似度僅達 70%，因此現行 WOAAH 推薦的分子方法僅可偵測到某些株別；哈爾濱團隊新研發的 TG-qPCR kit（如下圖），偵測 tat 及 gag 基因段中間的保守區，則可囊括更多的全球病毒株，達成更高敏感性及早期診斷的目標。

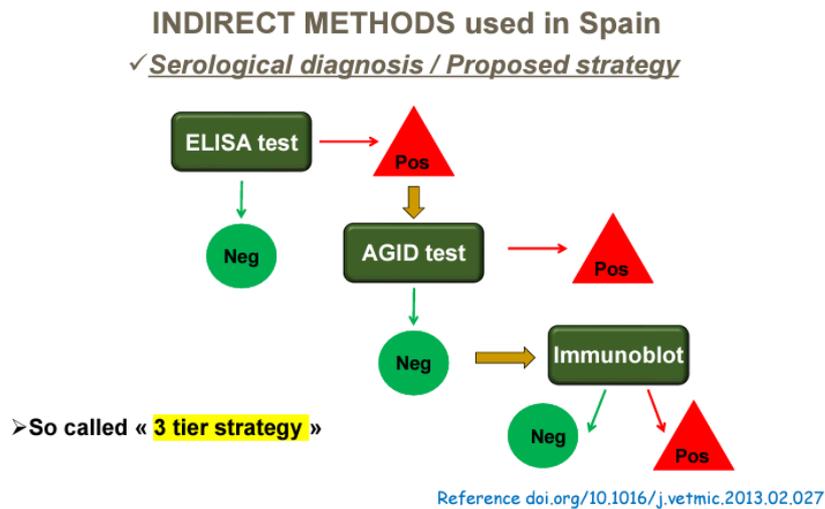
► *Microbiol Spectr.* 2023 Oct 9;11(6):e02599-23. doi: [10.1128/spectrum.02599-23](https://doi.org/10.1128/spectrum.02599-23)

Development and evaluation of a real-time quantitative PCR for the detection of equine infectious anemia virus

Shuaijie Li ^{1, #}, Kui Guo ^{1, #}, Xuefeng Wang ^{1, #}, Yuezhi Lin ¹, Jinhui Wang ¹, Yaoxin Wang ¹, Cheng Du ^{1, ✉}, Zhe Hu ^{1, 2},
 ✉, Xiaojun Wang ^{1, 2, ✉}

血清學方法中的 AGID 試驗，係為 WOAAH 推薦的診斷技術金標準，但卻有低敏感性及費時的缺點，相較起來 cELISA 則有高敏感性、特異性及高通量的優點。現已有許多商品化的 cELISA，哈爾濱團隊研發之 cELISA 與其他商品化產品相較，有更高的敏感性及特異性，且在清除新疆的馬傳染性貧血扮演重要角色；新疆地區有超過 5 萬匹馬，在每年執行 32 萬次檢測的努力下，自 2021 年起已沒有陽性病例被檢出。此外，哈爾濱團隊亦研發出 10 分鐘內可完成，供現場使用的快速檢測試劑，亦具有相當良好的敏感性及特異性。此外，西班牙的團隊亦提出了 3 層檢驗法的策略，以改善現行 AGID 敏感性不足

的問題，如下圖所示。



最後的結論則為：雖然 AGID 為現行 EIA 診斷的金標準，但是敏感性較低，iELISA 可用於大規模監測但是特異性較差，需進行更多的確認試驗，cELISA 則有更好的敏感性及特異性。免疫墨點法（immunoblot）雖然有高敏感性及特異性，但不適用於大規模監測，qPCR 在良好的採樣設計下可以用於診斷，運用次世代定序（NGS）等新技術則有助於更精確的診斷 EIA。

- F. 馬流感（Equine Influenza, EI）- WOAH 推薦診斷技術及新興診斷技術（講者：Nanako Kawanishi）：馬流感病毒屬於正黏液病毒科（Orthomyxoviridae）中的 A 型流感病毒，有 H3N8 及 H7N7 兩種亞型，但 H7N7 自 1970 年末期後就沒有分離到了。馬流感病毒可引起發燒及呼吸道相關症狀，傳播快速且有跨物種的潛能（如狗及豬），在日本於 1971 及 2007 年間有兩次疫情發生。

馬流感的控制在於快速的診斷、移動管制以及疫苗施打，診斷方法包括病原偵測（病毒分離、PCR 或 RRT-PCR、快速抗原檢測試劑）以及血清學檢測（血球凝集抑制試驗 Hemagglutination inhibition, HI、單向輻射免疫擴散法 Single radial haemolysis, SRH, 及 ELISA）。急性病例病原檢測須採集鼻腔拭子或鼻咽拭子，血清學診斷則需要採集

配對血清（急性期及恢復期）。病毒分離是目前的金標準，但是以 PCR 為基礎的方法則有更高的敏感性，標的基因包括 HA1 subunit gene、Matrix gene、Nucleoprotein gene 等。快速抗原檢測試劑（RAD kits）提供使用者友善且快速的檢驗方法，自 2007 年起已在日本使用但敏感性較 RRT-PCR 低。HI 法已被廣泛的應用在流感病毒的分型、監測及疫苗效力評估上，但實驗室間的結果可能不一致。SRH 法則適用於疫苗效力評估，SRH 的抗體強度與免疫後的保護力相關性高。ELISA（iELISA 及 cELISA）有商品化試劑可使用，且在馬匹的 A 型抗體檢測亦具有高敏感性。

日本賽馬協會進行了市售的 7 種 RAD 試劑的評估，並且與 RRT-PCR 比較，發現各產品的檢測極限有相當大的不同，但仍低於 RRT-PCR，因此認為 PPT-PCR 更適於診斷，但確診尚須基於病毒分離結果，血清學檢驗不適用於快速診斷，但可用於回溯分析及監測計畫，最後結論是運用多種診斷方法是控制馬流感的關鍵。

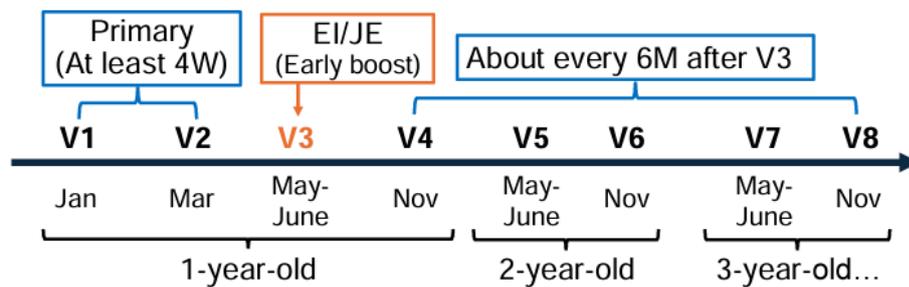
- G. **馬流感疫苗及推薦的免疫計畫**（講者：Manabu Nemoto）：疫苗免疫為控制馬流感最重要的方法，目前市面上有全病毒不活化疫苗、次單位疫苗、活毒減毒疫苗以及金絲雀痘載體疫苗等種類。WOAH 已成立了馬流感監測專家小組以評估馬流感疫苗的成分是否需改變，藉由每年評估流行病學及病毒學資訊，提供推薦的疫苗病毒株供業界參考，然而許多疫苗仍未更新且使用舊病毒株。在日本，動物流感疫苗株的選擇由農林水產省（MAFF）負責，在 2016 年依據 WOAH 的建議執行最近一次的疫苗株變更。對於 EI，不同組織對間免疫計畫大同小異，包括基礎免疫、補強免疫，以及參賽前補強等，如下表所示。

Vaccination requirements of equestrian/horse racing authorities

	FEI	BHA (UK)	Japan	Summary
Primary vac. (V1 and V2)	21-60D	21-60D	14-60D	14-60D
First booster (V3)	Within 6M +21D	120-180D	Within 7M	About 6M
Booster (V4, V5...)	Within 1 yr (Minimum)	Within 6M	Within 1 yr (Minimum)	Within 1 yr
Booster (Competition)	Within 6M +21D	Within 6M	Within 7M	About 6M

因為母源抗體的干擾，以及基礎免疫（V2）及首次補強（V3）之間的免疫空窗期的問題，有將基礎免疫（V1）延後至 5-6 個月，或是提早首次補強（V3）之間的說法，但是實際成效不一。在日本目前推薦的免疫計畫如下圖，在馬匹進入訓練中心之前須達到 50%的免疫覆蓋率，在訓練中心內的馬匹免疫覆蓋率則須達到 100%。結論：經常依據 WOAH 建議更換疫苗株是重要的，在基礎免疫後，建議每 6 個月劑型補強免疫，且在許多馬匹的設施中，高覆蓋率及系統性的免疫計畫對於降低疾病發生率是很重要的。

Recommended EI vaccination schedule in Japan



Subsidies: To increase the vaccination coverage

- 1- and 2-yr-old horses before entering TC: **50% (JLIA)**
- Racehorses kept at TC: **100% (JRA)**

3) 實驗室資源與疾病監測的觀念

A. 疾病監測的一般性建議，以馬病為例（講者：Mauro Meske）：

疾病監測的目的在於驗證疾病的存在與否並決定其分布，或在於及早發現境外傳染病或新興疾病。疾病監測也是揭露疾病趨勢的工具，可以幫助疾病的控制或風險評估，以及供評估檢疫措施。監測的種類依據監測的目的、資料的來源、以及產出的報告格式而有不同，如下圖所示。

Comprehensive Surveillance System for Equine Diseases



監測系統的設計牽涉到許多面向，例如必須決定標的族群的大小及範圍、監測的時間區間、病例定義、流行病學單位、是否有群聚的情形、所用的診斷方法、分析的分法，以及後續措施。所採用的診斷試驗是監測計畫的關鍵，這牽涉到診斷實驗室的能力、地區實驗室的合作關係、參考實驗室的參與，以及規律的能力比對試驗。此外，監測系統應該接受規律的稽核，以確保各組成部分功能正常，且資料及程序是可驗證的，還能及早發現偏差並且實施適當的矯正措施。

疾病的早期診斷及預警系統對於新興疾病的早期發現及陳報是很重要的，而且是緊急病變計畫的一環，其中基於症狀的監測通常早於確診，可以即時偵測不尋常的事件並應提出應對措施。早期診斷系

統通常包含以下元素：

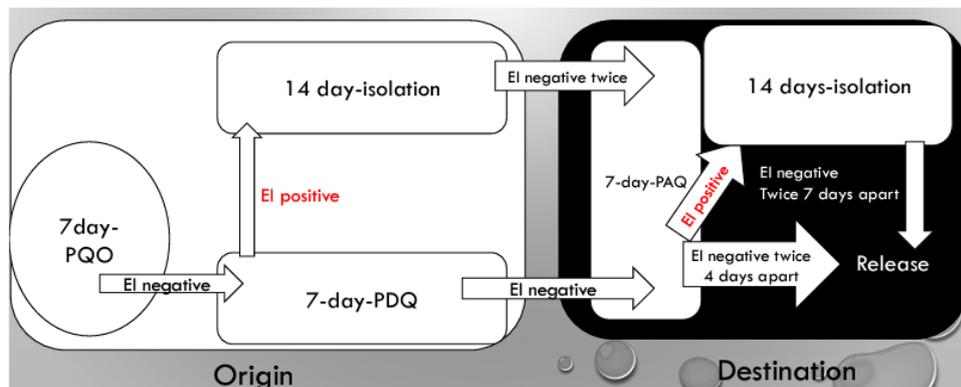
- 接觸目標族群的管道。
- 具備可以正確診斷及區別診斷的實驗室。
- 對於不尋常健康事件的教育訓練及警覺性。
- 通報的法律責任。
- 對於病例的流行病學調查。
- 在主管機關及利害關係人之間有效的溝通系統。
- 暢通的行政命令體系。

以馬病的監測為例，針對不同的疾病，不同類型的監測 WOAHI 提出了不同的建議，如下表所示。

	AHS	Equine Piroplasmosis	Surra	Glanders
Clinical and pathological Surveillance (passive)	-For horses (likely to show clinical signs), not for asymptomatic carriers (donkey, zebras) -Suspicions should be always confirmed by lab	Surveillance aims at detecting clinical signs, lab confirmation required	Yes, but all suspicions should be always confirmed by lab	Clinical: Aims at detecting clinical signs but of limited use only, as asymptomatic carrier are the main reservoir. Systematic pathological surveillance is useful on deceased equids
Serological Surveillance	-For species that don't show clinical signs - Reliable evidence of absence of AHS in a country or zone - Surveillance in high-risk areas	Active surveillance programme required to establish the status of a country or zone (role of asymptomatic carriers) - Surveillance in high-risk areas	-Aims at demonstrating individual or population freedom ; detect subclinical or latent infection; determine prevalence- cross reactions /\ (i.e. dourine)	- The preferred strategy to establish the status of a country or zone. - Animal identification and repeated testing of the population are necessary
Agent Surveillance	Virological surveillance to confirm clinical cases and follow up serological reactors -to determine the serotype	Together with serological or agent identification testing with molecular techniques to establish the status of a country or zone	Parasitological surveillance and molecular techniques: - To confirm clinical suspicions and serological results (active infection), identify parasites and subgenus	PCR/Culture: suitable in very limited circumstances to confirm clinical cases Malleinisation: Demonstrates hypersensitivity to antigens of <i>B. mallei</i> . However, this method has shortcomings , such as low sensitivity , interference with other tests and animal welfare concerns .
	AHS	Equine Piroplasmosis (<i>T. equi</i> or <i>B. caballi</i>)	Surra (<i>T. evansi</i>)	Glanders
Sentinel equids	- To detect infections with AHSV at a particular place (groups located on the boundaries of infected zones)	NA	-May contribute to provide evidence of freedom or provide data on prevalence and distribution of the infection - Targeting highly susceptible animals such as dogs (hunting dogs and dogs living around slaughterhouses/abattoirs), camels, donkeys or horses.	NA
Vector Surveillance	- Aims at determining different levels of risk by identifying the presence and abundance of various vector species (Culicoides) in an area	-Aims at determining different levels of risk by identifying the presence and abundance of various vector species (competent ticks) in an area.	-Aims at determining different levels of risk by identifying the presence and abundance of various vector species (biting flies) in an area	NA

結論：有效的馬病監測策略有賴於協調的措施、可執行的方法、強而有力的實驗室能力，以及紮實的資料管理。國際間獸醫主管機關的合作以及資料的分享、即時通報可疑病例及後續追蹤、持續的監測與及時的反應都是監測計畫成功的要素，並且對於疾病的控制與防止其散播，皆至關重要。

- B. 日本馬流感監測及自我宣告為清淨區（講者：Takashi Yamanaka）：此部分由日本賽馬協會報告，聚焦在 2007 年馬流感疫情。2007 年 8 月中出現了賽馬發燒病例，在診斷為馬流感後立即通報主管機關並執行移動管制，然而病例還是持續增加，至 8 月下旬才逐漸消退，這當中導致了賽事的取消。在此之前，日本已成立公私協力的委員會，評估了 5 種人用的流感快速抗原檢測試劑用於馬流感的敏感性及特異性並發表之（Yamanaka *et al.*, 2007），並建議其中的兩種試劑可用於馬流感的快速診斷；在 2008 年的疫情中，快速抗原檢測試劑也被用於診斷及移動管制。經由同一個委員會的討論，於同年 9 月亦提出了馬流感的控制指引，包括在出發地執行檢疫前觀察（PQO）、出發前檢疫（PDQ），以及在目的地執行抵達後的檢疫（PAQ），如下圖所示。

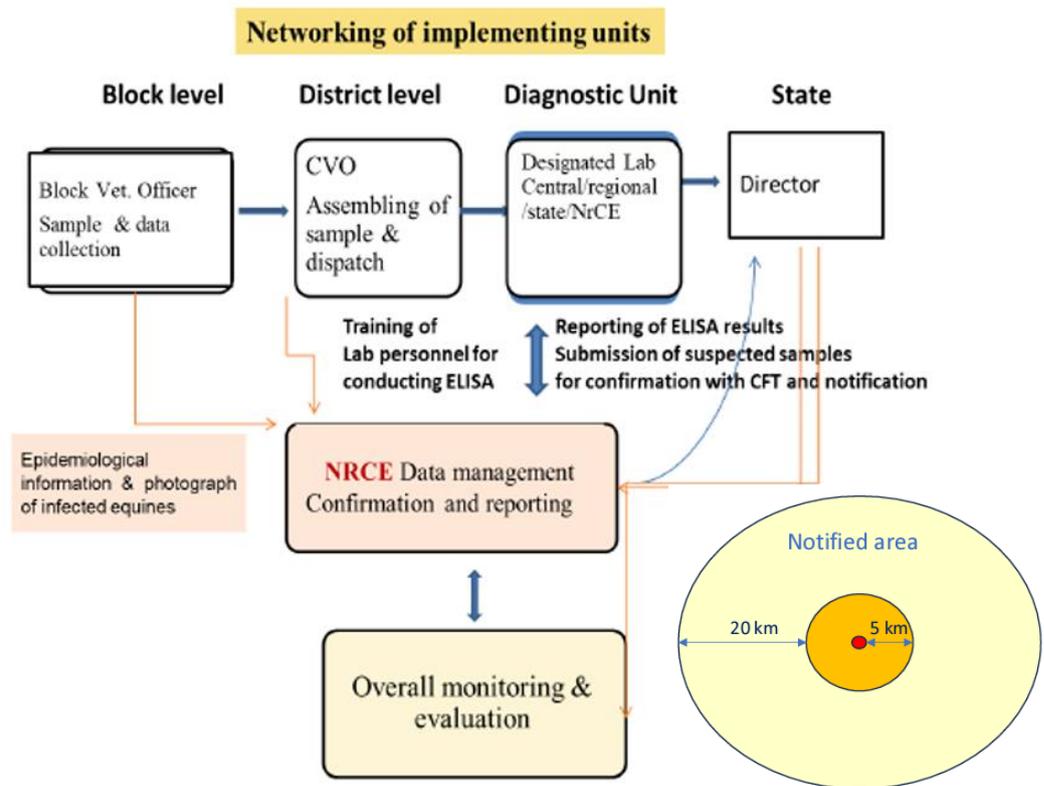


此後日本當局仍持續執行監測，終於在 2008 年 8 月之後不再有陽性病例，並且持續 1 年未再有陽性病例，即依據 WOAHP 規定重新申請為馬流感清淨區。結論：馬流感病毒（H3N8）在馬匹族群當中並未存續，且在這個案例當中，以快速抗原檢測試劑為依據的移動管制

是有效的，此外，公私協力夥伴關係亦扮演裡重要的角色。

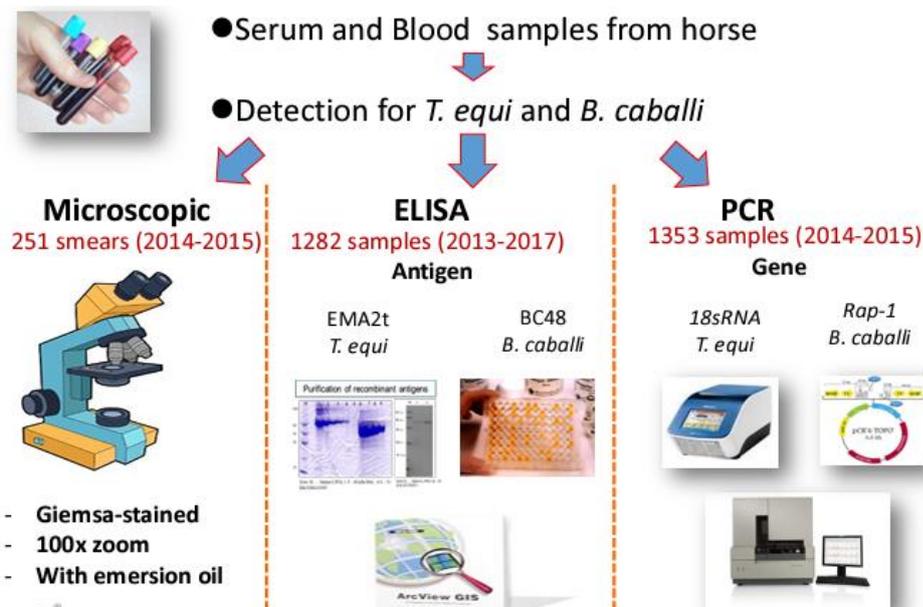
- C. 印度的國家及馬鼻疽控制計畫（講者：Praveen Malik）：，馬鼻疽在印度係為須通報的法定傳染病，在 2021-2023 年間呈現散發式的疫情。印度當局依據 WOAH 陸生動物手冊制定了馬鼻疽的國家級行動方案，主要的目標在於監測、控制以及清除印度的馬鼻疽。在行動方案當中，說明了診斷的方式、國家實驗室的角色，以及全國診斷網絡的運作方式，其中診斷係採用 2 階的血清學診斷方式首先採用 ELISA 做初篩，再使用補體結合試驗做確診，其他方法包括細菌分離、分子生物診斷法等。

有關馬鼻疽的監測亦在行動方案中敘明，須包括臨床、病理學及血清學的監測，並且採用連續性、隨機的監測策略，每年涵蓋所有馬匹族群的 10-20%。當偵測到陽性案例時，劃設半徑為 25 公里的管制區，動物不得移動且禁止馬術賽事，在此管制區內要執行 3 次的監測，包括 0-5 公里內 100% 監測，以及 5-25 公里內 25% 的監測，如下圖所示。

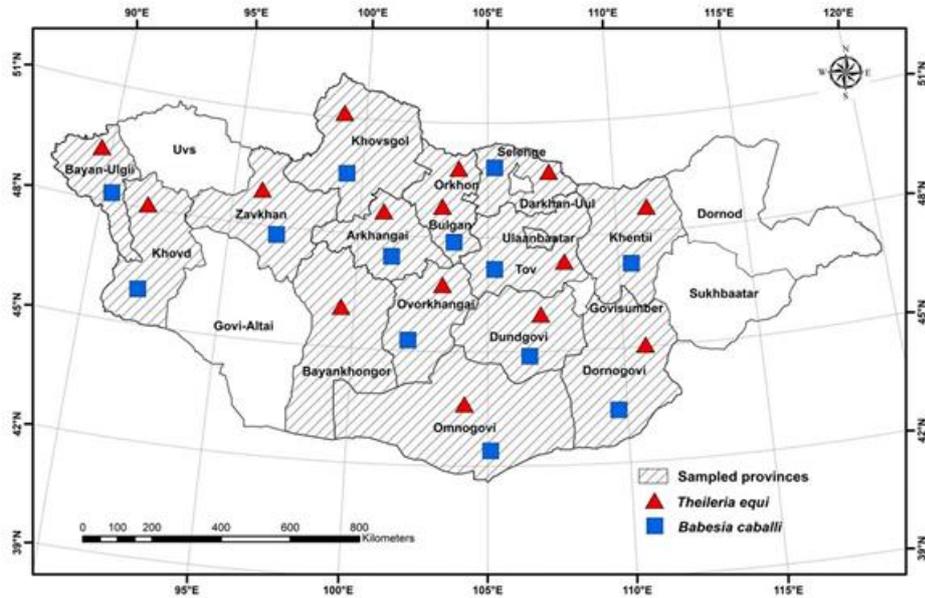
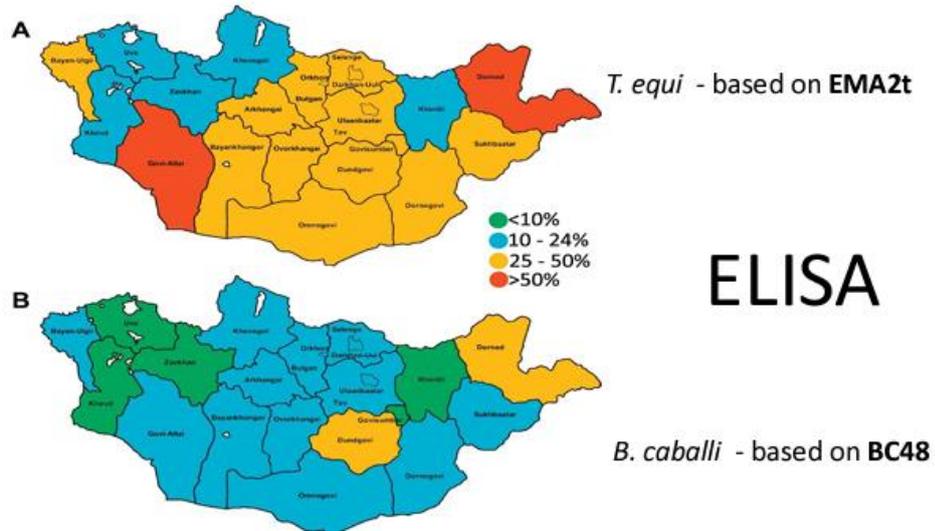


此外，在印度使用馬鼻疽清淨區隔（compartment）的概念來進行管制，在不同的馬鼻疽清淨區之間，馬匹移動是被許可的，而且這些馬匹也可用於舉行馬術比賽，即使所在地是位於管制區域內，前提是遵守嚴格的生物安全措施，而且馬匹在離開出發地的 30 天內及回到出發地的 21 天內檢測都是陰性，確診是基於細菌分離陽性、抗體或細菌基因的存在，以及與可以病例的旅行病學連結，然而沒有組織的馬匹市集/群聚/活動/展出，在古戰區半徑 25 公里內仍是被禁止的。其他包括藥廠馬匹、試驗設施馬匹、洲際間的移動，甚至是人類的監測、動物撲殺補償措施、研究需求、訓練計畫、警覺性提升等，也都羅列在國家行動計畫中。

D. 蒙古的馬焦蟲症監控（講者：Batsaikhan Enkhtaivan）：本計畫在於監測兩種造成馬焦蟲症的病原，*Theileria equi* 以及 *Babesia caballi*，在蒙古馬匹的感染狀況，決定其基因型別。以及建立其分布地圖。採用的方法包括血液抹片檢查、血清學檢驗（ELISA，以重組蛋白自行研發）及抗原檢出（PCR），檢驗對象是臨床上健康馬匹且以隨機方式採樣，如下圖所示。



監測結果顯示，以血液抹片法之檢出率，分別為 12.0% (8.5-16.6 CI) 及 1.6% (0.6-4.0 CI)，以 ELISA 法之檢出率，分別為 33.0% (30.5-35.6 CI) 及 14.2% (12.4-16.2 CI)，以 PCR 法之檢出率，分別為 78.2% (75.9-80.3 CI) 及 4.6% (3.6-5.8 CI)，顯示不同方法間的結果歧異度大，並以 ELISA 法及 PCR 法畫出相應的分布圖，如下圖所示。



此外，以 18S rDNA 及 Rap1 基因分析的結果，新的基因型別也被偵測出來。ELISA 法與 PCR 法間的歧異，推論是源於開發 ELISA 時，僅針對基因型 A 的 *T. equi* 原蟲，然而在蒙古除 A 型之外尚有 E 型存在，

且 E 型的盛行率甚至高於 A 型。此外，*T. equi* 與 *B. caballi* 盛行率的差異，可能和其壁蝨媒介種類的不同，以及宿主免疫清除的時間有關。結論：在蒙古所調查的省分皆有 *T. equi* 及 *B. caballi* 的感染，且前者盛行率顯著高於後者，並且 of *T. equi* 有兩種基因型存在（A 及 E），*B. caballi* 有三種基因型存在（A、B1 及 1 新型別），且基於調查的結果，提供蒙古馬匹產業診斷及治療的服務。

E. 香港馬病的監測及馬病清淨區的建立（Equine Disease Free Zone，EDFZ）（講者：Patrick Lau）：香港的獨特性在於，其馬匹族群甚小（約 2000 匹），但其中約 90% 皆為賽馬，有頻繁的進出口活動，並且有一馬匹疾病清淨區（Conghua Equine Disease Free Zone）。自 2018 年起，超過 23,000 匹的馬在香港及 Conghua EDFZ 間移動，實施了超過 70,000 次的檢驗，包括例行性檢驗（發燒）、兩年一次的監測，及臨時性的檢驗，而且在每匹馬旅行之前，都要由認證的獸醫師檢驗並且須具備健康證明書，如下圖所示。

<p>漁農自然護理署</p> <p>九龍長沙灣道三〇三號 長沙灣政府合署五樓</p>		<p>AGRICULTURE, FISHERIES AND CONSERVATION DEPARTMENT</p> <p>Cheung Sha Wan Government Offices 303 Cheung Sha Wan Road, 5th floor, Kowloon, Hong Kong</p>
<p>ANIMAL HEALTH CERTIFICATE</p> <p>(for The Hong Kong Jockey Club horses movement from Hong Kong to Conghua Racecourse)</p>		
<p>动物健康证书</p> <p>(适用于香港赛马会马匹从香港运往广州从化马场)</p>		
<p>Certificate No. 证书编号 <u>23/1955-1959</u></p>		
<p>Country/Region of dispatch : 运送国家/地区</p> <p>Competent authority : 签发机构</p>	<p><u>Hong Kong Special Administrative Region (HKSAR)</u> <u>香港特别行政区</u></p> <p><u>Agriculture, Fisheries & Conservation Department (AFCD)</u> <u>5/F Cheung Sha Wan Government Offices,</u> <u>303 Cheung Sha Wan Road, Kowloon, Hong Kong</u> <u>香港九龍長沙灣道303號</u> <u>長沙灣政府合署五樓</u></p>	
<p>Inspection body : 檢驗组织</p>	<p><u>漁農自然護理署(漁護署)</u> <u>Equine Disease Division</u> <u>馬屬動物疾病科</u></p>	
		



AGRICULTURE, FISHERIES & CONSERVATION DEPARTMENT, HKSAR.
香港特別行政區政府漁農自然護理署

Equine Disease Division, Tai Leng Veterinary Laboratory, Liu Tung Mui, Shing Shui, HKSAR.
馬屬動物疾病科, 大鵬農場檢驗科, 新農山莊護理樓, 電話: (852) 273 8178 Fax: (852) 273 4344

LABORATORY REPORT 化驗報告

Final Report

Case Number 檔案編號: ED23-0002
Sample Received Date 样本接收日期: 04 Jan 2023
Report Date 报告日期: 06 Jan 2023
Sample Type 样本类型: NPS

Note:

1. For information (except the results) related to the title of the table shown below are provided by the submitter
2. Results only apply to the samples as received
3. The report shall not be reproduced except in full, without written approval of the laboratory

To 致: Dr. Alexandra Davis
The Hong Kong Jockey Club, 1st Floor Shatin Central Complex, Shatin Racecourse, Shatin N.T.

Sample ID 样本标识号	Sampling date 样本日期	Horse ID 马匹标识号	Breed 品种	Equine Influenza 马流行性感冒 rRT-PCR (Matrix)
ED23-0002-00001	31/12/2022	G401	Thoroughbred	NEGATIVE 阴性
ED23-0002-00002	02/01/2023	E445	Thoroughbred	NEGATIVE 阴性
ED23-0002-00003	02/01/2023	C466	Thoroughbred	NEGATIVE 阴性

Yours faithfully

Wai Kin-lung, Chris
for Dr. Lau Im-tung, Patrick
Senior Veterinary Officer / Equine Disease Division 高级兽医 / 马属动物疾病科



AGRICULTURE, FISHERIES & CONSERVATION DEPARTMENT, HKSAR.
香港特別行政區政府漁農自然護理署

Equine Disease Division, Tai Leng Veterinary Laboratory, Liu Tung Mui, Shing Shui, HKSAR.
馬屬動物疾病科, 大鵬農場檢驗科, 新農山莊護理樓, 電話: (852) 273 8178 Fax: (852) 273 4344

LABORATORY REPORT 化驗報告

Final Report

Case Number 檔案編號: ED23-0081
Sample Received Date 样本接收日期: 30 Mar 2023
Report Date 报告日期: 6 Apr 2023
Sample Type 样本类型: SERUM

Note:

1. For information (except the results) related to the title of the table shown below are provided by the submitter.
2. Results only apply to the samples as received and only to the item tested.
3. The report shall not be reproduced except in full, without written approval of the laboratory.

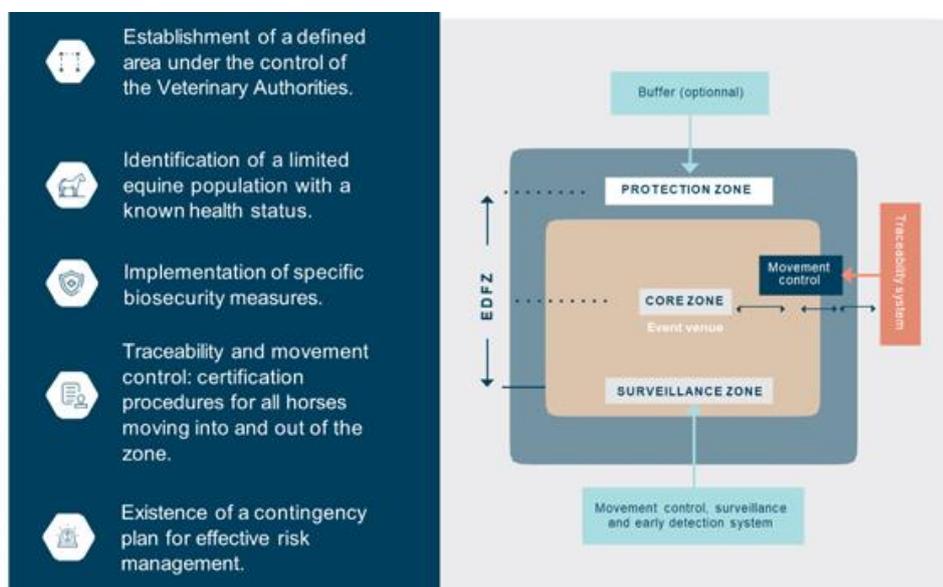
To 致: Dr Alexandra Davis
The Hong Kong Jockey Club, 1st Floor Shatin Central Complex, Shatin Racecourse, Shatin N.T. (MARA)

Sample ID 样本标识号	Sampling date 样本日期	Horse ID 马匹标识号	Breed 品种	Equine Infectious Anaemia 马传染性贫血 ELISA	Equine Piroplasmosis Babesia Caballi 马焦虫病 cELISA	Equine Piroplasmosis Babesia Equi 马焦虫病 cELISA	Equine Viral Arteritis 马病毒性动脉炎 ELISA	West Nile Virus 西尼罗河热 Ig-M Capture ELISA
ED23-0081-00001	30/03/2023	G65	Thoroughbred	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性
ED23-0081-00002	30/03/2023	H75	Thoroughbred	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性
ED23-0081-00003	30/03/2023	G477	Thoroughbred	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性
ED23-0081-00004	30/03/2023	A201	Thoroughbred	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性	NEGATIVE 阴性

例行性檢驗以發燒 (> 38.5°C) 為基準，超過者須採樣並檢驗馬流感、馬腺疫、馬病毒性動脈炎，及非洲馬疫。兩年一次的監測包括，馬傳染性貧血、馬焦蟲症、馬病毒性動脈炎、西尼羅病毒、非洲馬疫、馬流感，及日本腦炎。臨時性的檢驗則包括針對泰國發生非洲馬疫後新增的檢驗、針對歐洲發生馬痘疹病毒第 1 型後的檢驗等，該署最近亦建立了以 qPCR 法 (Taqman Array) 為基礎的檢驗，可檢測 18 種馬病。香港的農漁自然護理署不但自 1846 年即發展了公私協力的夥伴關係，香港自 1988 年即開始舉辦國際馬術賽事，且自 2017 年成立了馬病官方檢驗實驗室，與國際間數個馬病參考實驗室為夥伴關係，自 2022 年起收受來自澳洲及紐西蘭的樣本，並且也提供中國大陸本

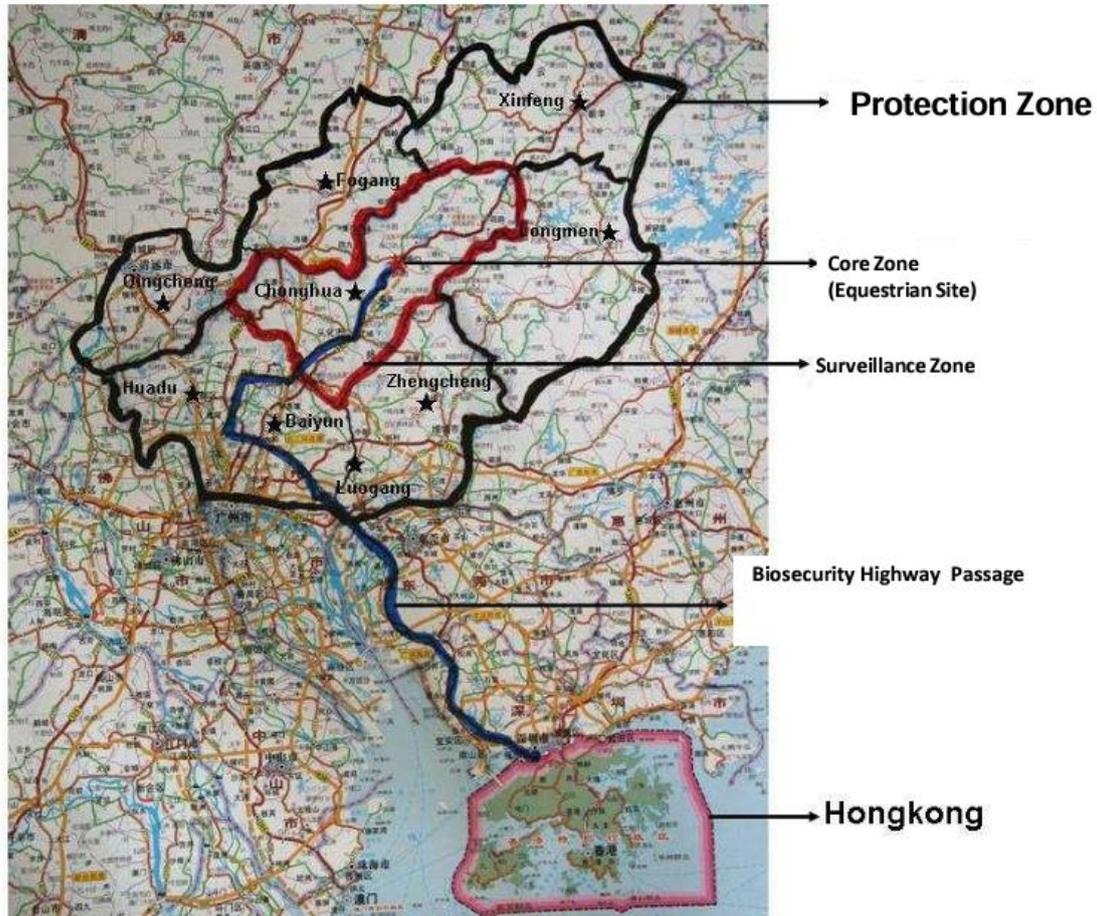
土的實驗室服務。目前，該署欲在新建成的複合式大樓，提供國際賽馬移動的交流合作服務，意欲培養相關領域的專家，組織、協調及調和國際馬匹移動的標準，並且表達成為亞太地區馬病檢驗協調中心的意願。

- F. 廣州永久馬病清淨區的監測及亞洲區賽事（講者：Ken Lam）：廣州永久馬病清淨區的建立依循 WOAAH 的原則，也是中國的第一個馬病 EDFZ。其地理位置上包括了核心區（馬術活動區）、監測區、保護區，以及一條通道香港的生物安全通道，如下圖所示。



依循同樣的原則，為了在浙江省黃洲舉辦的第 19 次亞洲區賽事，中國於 2022 年透過自我聲明的方式向 WOAAH 申請了 Hangzhou EDFZ（如下圖）。在黃洲的案例中，核心區（半徑 5 公里）及監測區（55 x 46 公里）沒有在地的馬科動物族群，而保護區（緩衝區）的大小約為 12300 km²，機場通往賽事場地同樣建立了生物安全通道。浙江省政府、黃洲市及其他的城鎮為了維護此 EDFZ，成立了綿密的獸醫網絡，包含行政工作、技術支援、指導及執行，因此才能夠完成賽事期間的動物疾病管理、監測及管控工作。此外。雖然核心區及監測區中沒有馬科動物，但監測區有其他家畜如豬、牛、綿羊、狗等，

且在保護區中有少量的馬科動物及豬、牛、綿羊、狗。此外，在生物安全通道的周邊沒有馬科動物及對馬病易感的動物，如豬、牛、綿羊等。



★ Locations of animal health supervision institution of relevant areas

在黃洲的 EDFZ 的聲明中涵蓋了 19 種疾病，如下圖所示，皆以主動或被動的方式監測。獸醫的實驗室診斷系統則包括中央及地方（包含哈爾濱的馬傳染性貧血 WOAH 參考實驗室及馬鼻疽國家級參考實驗室），可以有效的支援 EDFZ 之馬病診斷、監測及流行病學調查所需。維護 EDFZ 的監測計畫包括了 19 種疾病的流行病學調查、監測計畫及被動監測，除役感動物外，尚須包含媒介生物及野生動物，調查結果顯示，在 12 個月的期間，沒有此 19 種疾病的陽性病例。此外，為了要達成疾病的早期預警，在保護區內的馬匹繁殖者，須每日測量體溫及監控臨床症狀，其他家畜畜主需要在異常發生時立

即通報地方主管機關。藉由這些嚴密的措施所成立的 EDZF，以及公私協力夥伴關係，2023 年成功的於黃洲舉辦了亞洲區賽事。

No.	Notifiable equine disease in China	Diseases status (last case)	Surveillance
1	AHS	Never occurred, <u>China is officially recognised as free from AHS by the OIE</u>	General and Targeted surveillance
2	Vesicular stomatitis	Disease never reported	General surveillance
3	West Nile fever	Disease never reported	General surveillance
4	Nipah virus disease	Disease never reported	General surveillance
5	Hendra disease	Disease never reported	General surveillance
6	Equine encephalomyelitis (including Eastern and Western)	Disease never reported	General surveillance
7	Venezuelan equine Encephalomyelitis	Disease never reported	General surveillance
8	Contagious equine metritis	Disease never reported	General surveillance
9	Equine infectious anemia	(01/2010, in Guangdong, equine)	General and Targeted surveillance
10	Glanders	(12/2019, in Chongqing, equine)	General and Targeted
11	Equine viral arteritis	Disease never reported	General surveillance
12	Equine piroplasmiasis	Disease never reported	General surveillance
13	Equine influenza	(12/2021, in Yunnan, equine)	General surveillance
14	Japanese encephalitis	(06/2021, in Henan, Hunan, Jiangxi, Shaanxi, pig)	General surveillance
15	<i>Trypanosoma evansi</i> (surra)	(12/2021, in Shaanxi, equine)	General surveillance
16	Dourine	(01/2021, in Inner Mongolia, equine)	General surveillance
17	Anthrax	(09/2021, in Inner Mongolia, cattle and other animals; in Tibet, sheep)	General surveillance
18	Rabies	(09/2021, in Inner Mongolia, other animals; in Henan, dog)	General surveillance
19	Equine rhinopneumonitis (EHV-1)	(06/2021, in Tibet, equine)	General surveillance

4) 亞太地區區域內訓練計畫提案：

A. 亞太地區馬病實驗室能力調查結果（講者：Susanne Münstermann）：

具備足夠的馬病實驗室診斷能力是很重要的，有助於疾病的早期發現、區別診斷、控制及監測計畫、疾病清淨區的建立/識別，以及建立互信的國際貿易。然而，目前在亞太地區的馬病參考實驗室很少，而且各會員國之間疾病診斷能力有落差，為提升亞太地區馬病的實驗室診斷能力，於 2023 年，WOAH 已針對會員國實施乙次問卷調查，涵蓋了 WHOA 表列的 15 項對於國際馬匹移動有重要性的馬病。

調查的結果如下表，在有回覆的 16 個會員國中，12 個表示希望能增進馬病的診斷能力，也希望能夠參與相關的訓練計劃，訓練的需求如下表所示。此外，亞太地區國家也執行不同程度的能力試驗，並且與 WOH 參考實驗室合作。

Disease	Number of countries capable to diagnose disease
EIA, EI	13
AHS, EHV	11/12
EVA, glanders,	10
piroplasmosis	10/11
Strangles	9/10
WNF	8/9
Surra, JE, CEM	7/8
Hendra	4/5
Dourine	3/5
Nipah	1 (1)

Indicated need for the establishment of additional capacity to test for certain diseases either to identify the pathogen or for antibodies											
Lab /Disease /country	AUS	Bhutan	China	Chinese Taipei	India	Indonesia	Mongolia	Myanmar	Singapore	Sri Lanka	Thailand
	Glanders	EIA	Harbin	Nipah	Hendra	AHS	AHS	EI	Dourine	AGS	dourine
	CEM	EI	dourine	Hendra	Nipah	JE		Strangles	JE	EHV	
		Glanders	TC of Quindao	EIA		Glanders		Glanders	Nipah	EEE	
		Strangles	Surra	EVA		Hendra		piro	WNF	WNF	
		Dourine		CEM		Dourine				EIA	
		EHV		EHV		strangles				Hendra	
		EVA		Glanders						Glanders	
		WEE, EEE		Strangles						Strangles	
				piro						Surra	
				dourine						dourine	

在 2024 年 WOH 對於問卷進行了更新，並且對馬病抗藥性的議題做了調查，發現僅有 6 個國家在此議題有所著墨，但大部分國家都對表示此議題值得進一步了解。

結論：亞太地區馬病的診斷能量是充沛的，許多國家都有提供馬病的專家名單。當個別國家的資源不足以應對疾病時，WOH 鼓勵會員國運用區域性的資源，而且亞太地區缺乏區域性的馬病診斷中心，這個概念應值得討論。此外，亞太地區需要一個馬鼻疽的參考實驗

室，WOAH 並建議考量使用私人實驗室來執行診斷及出具證明書。

B. 亞太地區訓練計化的概念（講者：Susanne Münstermann）：儘管亞太地區的馬術活動持續的增加，賽馬仍然以歐洲來源為大宗，這現象根基於區域性馬病診斷能量不足且缺乏參考實驗室。爰此，WOAH 希望能夠採取以下三步驟來增進區域性馬病診斷能量：

- a. 鑑定出亞太地區高診斷能量的實驗室並提出能夠提供協助的專家名單。
- b. 確認不同國家的訓練需求。
- c. 確認不同的疾病的診斷方法需求，並且尋求適合的專家協助。
- d. 提出需求方聯絡可提供協助的專家以確認訓練計畫，理想中是採用邀請專家至需求方授課的方式。

5) **未來展望**：區域性訓練計畫的提案在後續的小組討論活動中被廣泛的討論，各會員國提出的程度不一的實用意見，也有正反兩面的看法。然而，因為這個多年期的促進國際馬匹移動計畫已至尾聲，此區域性的訓練計畫目前尚在提案階段，也尚在尋求經費的支援。

肆、心得與建議

臺灣的馬匹族群小且馬術活動並不興盛，然而不代表馬術活動及相關的疾病診斷量能可被忽略。相反的，臺灣的馬術活動仍有相當大的發展潛力，藉由完善的規劃及資源的挹注，臺灣或可比照香港模式，以島國的優勢，成為國際馬術賽事中心之一，甚至有可能成立特定馬病清淨區。然而，由他國的經驗可知，在走到這一步之前，還有許多的基礎工作需進行，例如馬匹的識別與管理、進出口檢疫規範、配合賽事所需的免疫計畫；此外，很重要的是馬病診斷技術的建立，以及馬病的監測計畫，方有可能在未來能跟上國際趨勢，成為馬術賽事的候選場域，將臺灣馬術產業發揚光大

伍、誌謝

本次參加會議之旅費皆由 WOAH 所支助，特表誠摯謝意。

陸、 會議照片





柒、 參考資料：文中所引用圖片及文獻皆來自會議投影片，可於 WOAH 網頁下載。

<https://rr-asia.woah.org/en/events/workshop-on-laboratory-expertise-for-equine-diseases/>