

出國報告

(出國類別：其他)

參加2023年WOAH東亞PPR及LSD首席獸醫官
暨聯絡窗口會議
出國報告

East Asia CVOs and Contact Persons meeting on PPR & LSD

服務機關：農業部動植物防疫檢疫署

姓名職稱：蔡政達科長

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：中國大陸 青島

出國期間：112年7月23至27日

摘要

本次會議由世界動物衛生組織（WOAH）東京局召開東亞小反芻獸（PPR）及牛結節疹（LSD）首席獸醫官（CVO）暨聯絡窗口（NCP）會議，目的在於瞭解東亞地區各會員國之 PPR 及 LSD 的最新疫情狀態及疾病控制現況，同時探討該等疫病之流行病學及監測、實驗室能力建構及相關檢測、緊急應變、東亞 CVO 論壇應涵蓋之主題等。同時也強化在診斷實驗室間之聯繫及合作，以期強化 PPR 及 LSD 之預防及控制。此次參與國家包含香港、日本、中國大陸、蒙古、南韓及臺灣等 6 個會員國參與，以及 WOA 亞太區代表 Dr. Hirofumi Kugita、WOAH 亞太區區域專案特派員 Hnin Thidar Myint、WOAH 東南亞次區域 Dr. Karma RINZIN 與相關專家學者。

此次會議係 WOA 亞太東京局假中國大陸青島舉辦，我國由農業部動植物防疫檢疫署（簡稱防檢署）蔡政達科長及農業部獸醫研究所莊宇菁助理研究員前往參加本次 CVO 暨聯絡窗口會議主題是東亞區域小反芻獸疫及牛結節疹會員國之經驗交流。會中分別由 WOA RRAP 及 SRR 介紹 PPR 及 LSD 區域活動，會員國則分別由香港、日本、中國大陸、蒙古、韓國及臺灣等 6 個會員國各別報告該國之 PPR 及 LSD 的疫病現況及控制策略，我國部分由防檢署蔡政達科長代表報告。

會議之目標在分享小反芻獸疫(PPR)及牛結節疹(LSD)，在全球及地區之疫情狀態、分布，及各會員國之疾病控制措施。會中也同時在於強化診斷實驗室間之聯繫及合作，以期強化 PPR 及 LSD 之預防及控制。在為期兩天的會議中，涵蓋的議題相當廣泛，針對 PPR，不僅分享了 PPR 區域概況，亦更新了 PPR 之防控藍圖、介紹了 Epi system 的概念，及簡介 PPR 分子流行病學研究方法之優勢；會員國間亦針對施打疫苗的策略及監控的技術多有討論。針對 LSD，主辦方則因應不斷更新的流行病學及診斷技術，介紹了陸生動物手冊章節中最新的內容，特別是針對有關近年來於東南亞地區流行的疫苗重組株的影響，並強調疫苗的選擇及安全效力的重要性。且由於 LSD 在東亞地區的盛行，主辦方亦介紹如何再次取得 LSD 清淨狀態之證明，以及如何自我

聲明 LSD 清淨狀態，並介紹 protection zone 的概念。各會員國除分享疫情狀態及防控措施外，針對 LSD 之診斷技術、疫苗施打策略，以及研究缺口亦多有討論。

結論：不同國家因為疫情狀態、地理、經濟、產業重心、政治等因素，針對同一個疾病所面臨的問題也多有不同。在此類國際會議中可了解其他國家的情況，以達異中求同、同中求異的效果。同時，也有助於了解重要國際組織未來的重要方向及活動，甚至有助於設定未來長期的研究方向。最重要的是，在此類國際會議中，以聚焦於特定疾病的方式，有助於強化各會員國對於特定疾病的重視，並且歸納出優先且極需投入的面向。

目次

摘要	1
壹、緣起及目的	4
貳、會議議程概述	5
參、會議重點報告	6
一、 簡介和會議目的	6
二、 PPR 藍圖 / GEP II 和 III 的更新	7
三、各會員國 PPR 與 LSD 之最新動態	8
肆、會議重點議題	18
一、 官方承認 PPR 非疫區狀態與相關控制的一般要求與程序及 LSD 非疫區聲明	18
二、 小反芻獸疫全球控制及清除策略（PPR Global Control and Eradication Strategies, GCES）	18
三、 WOAHP 技術手冊中有關 LSD 之更新內容	21
四、 LSD 之診斷	26
五、 LSD 疫苗之選用	28
伍、挑戰與分析：	31
陸、會議結論(重點摘要，詳見附件 2)	32
一、 一般性建議：	32
二、 關於 PPR 的建議	33
三、 關於 LSD 的建議	34
柒、心得及建議	34
附錄 1：會議期間照片	38
附錄 2：	40

壹、緣起及目的

隨著亞太地區日益的都市化、收入增加及飲食習慣的改變，對於蛋白質的需求也日益增長，畜牧業的擴張伴隨的是對於跨境動物傳染病 (Transboundary Animal Diseases, TADs) 的挑戰。小反芻獸疫 (Peste des Petits Ruminants, PPR) 及牛結節疹 (Lumpy Skin Disease, LSD) 已在世界動物衛生組織 (World Organization for Animal Health, WOAH) 之全球跨境傳染病架構 (Global Framework for TADs, GF-TADs) 下被認定為優先處理疾病。第四屆東亞首席獸醫官暨聯絡人會議中 (2020)，與會單位 (中國大陸、日本、韓國、臺灣、香港、蒙古) 已達成共識，每 2 年舉行一次論壇以進行交流，因而促成了本次會議。PPR 及 LSD 的預防控制有賴於亞太地區會員的同心協力，特別是各國的疫情狀態皆不相同，如臺灣及韓國已被 WOAH 認定為 PPR 清淨國，而中國大陸、臺灣、蒙古則正式宣告發生 LSD 疫情。

本次會議目的在於分享 PPP 及 LSD 區域及疫情概況、交流 PPP 及 LSD 相關之流行病學、分佈及各成員之預防控制措施；同時也欲強化各成員之間的交流，並探索可能的合作機制。最終目標即是促進亞太地區 PPP 及 LSD 之預防、控制及清除。

貳、會議議程概述

第 1 天(7 月 24 日)：分 3 單元，首先**第 1 單元**由中國動物衛生與流行病學中心 (CAHEC) 主任 黃保續博士開場歡迎參加者並由 WOAH 亞太區代表 Hirofumi Kugita 博士開幕致詞，隨即 Hirofumi Kugita 博士進行本次會議之簡介與會議目的，接著由與會人員進行自我介紹及全體合照，之後即進入正式會議，首先由 Viola Chemis 博士更新 PPR 藍圖/GEP II 和 III 及 PPR 相關活動的最新情況，並由次區域專家更新小反芻獸疫的相關活動，接著由東協 SRR 與南協說明區域之行動方案，之後**第 2 單元**由各會員就 PPR 相關措施（包括疫苗接種）之最新動態及問答，分別由中國大陸、我國、香港、南韓、日本及蒙古進行報告，**第 3 單元：**小反芻獸疫流行病學與防治，由王志亮博士介紹 PPR 診斷與分子流行病學，之後由 Henry Wamwayi 博士（視訊）介紹表觀系統識別/監視，最後進入小組討論：包括：1.中國大陸及蒙古的 PMAT 和小反芻獸疫疫苗接種由 WOAH 工作人員協助，2.其他國家 LSD 和 PPR 緊急準備和緊急應變計畫，隨後由工作小組的回饋討論之結果。

第 2 天(7 月 25 日)：主要討論 LSD，首先由 RRAP 進行第一天總結，並由 Anna Maria Baka 博士介紹 LSD 的狀態認可/提交 PPR 檔案以及可能的自我聲明，**第 4 單元：**目前 LSD 活動的最新狀況，Antoinette Van Schalkwyk 博士介紹陸生手冊中 LSD（流行病學、全球傳播）與標準之概述，由 Charmaine Chng 博士說明 WAHIS 中 LSD 的全球情況及《陸生動物健康規典》中的標準，由東協 SRR 更新次區域活動及南協說明區域行動計畫。之後由各會員關於 LSD 活動的最新情況（準備/預防及控制），隨即進行討論。**第 5 單元：**LSD 流行病學和應對措施，由 Antoinette Van Schalkwyk 博士介紹 LSD 診斷與分子流行病學及監測，再者由 Antoinette Van Schalkwyk 博士介紹實驗室能力建構並在 WOAH 工作人員協助下進行監測和實驗室診斷小組練習：包括各國目前在診斷 LSD 的

能力與面臨的挑戰是什麼？獲得什麼支持會有幫助？

根據 Antoinette Van Schalkwyk 博士介紹之 WOA 手冊快速概述安全有效的疫苗，進行小組練習與討論：由 WOA 工作人員協助各國在 LSD 疫苗接種方面面臨哪些現況與挑戰及建議的解決方案？之後由各工作小組的回饋討論之結果。

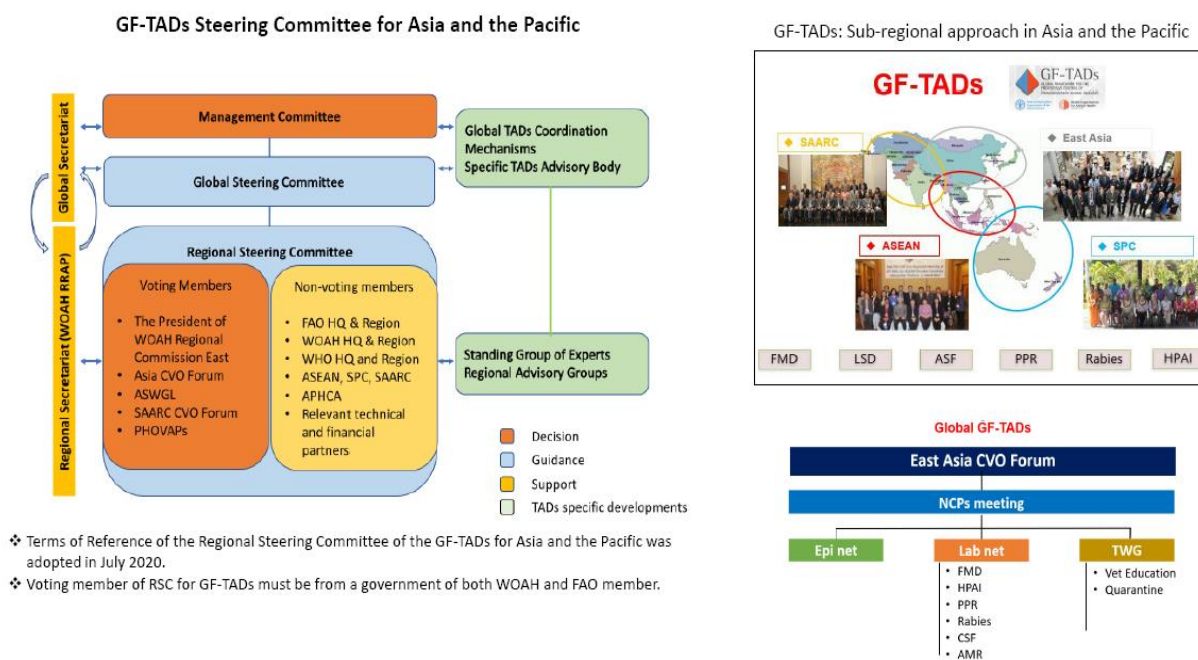
第 3 天(7 月 26 日)：東亞 CVO/聯絡人會議，即第 6 單元：東亞 CVO/CP 會議，首先針對第一天及第二天進行總結，並提出 PPR 與 LSD 的建議，以及東亞 CVO 論壇涵蓋之其他主題及未來方向，隨後完成本次會議及進行閉幕式。

參、會議重點報告

一、簡介和會議目的

本議題由 WOA 亞太區代表 Hirofumi Kugita 博士介紹，其說明東亞 CVO/CP 會議的目的包括東亞成員動物健康狀況的最新情況、回顧東亞 CVO 論壇過去的活動、檢視東亞 CVO 論壇的優先主題與管理、相關優先主題(TADs、獸醫服務和其他重要的橫向問題)之運作機制(如何協作與協調)，並制定 2023-2025 年東亞未來活動/工作計畫。同時簡介東亞 CVO 論壇以及與 GF-TADs 間的協作機制(如圖示)。另介紹東亞活動(2016-2019)、該次區域的活動(2020-2023 年)及過去的 NCP 會議，探討領域涵蓋甚廣，譬如區域禽流感控制、支持東亞會員 TADs(禽流感和豬瘟)PT 檢測、世界獸醫大會上的 VEE 與 VSB 會議、TADs 跨界動物疫病(口蹄疫、非洲豬瘟、豬瘟、禽流感)控制及緊急應變、媒介傳播疾病、豬瘟與非洲豬瘟風險評估、Epi system 之開發與強化、東亞 AMR 網路研討會、東亞野生動物疾病監測、One Health (AMR/AMU、野生動物、其他人畜共通傳染病、QPT OH JPA 的實施)、獸醫教育(V EE 網路、VSB 網路)、PVS 途徑(實驗室/教育配對、IHR 及水生動物保健等。也說明了期間獲得之成果與挑戰，並規劃

2023-2025 年東亞未來活動/工作計劃，以及關於東亞 CVO 論壇未來運作的建議，包括東亞首席獸醫官論壇至少每兩年舉行一次會議，更新並確定未來兩年的優先事項。會議可以虛擬舉行，也可以與其他會議連續舉行。而東亞聯絡人每年至少會面一次（面對面或線上），並且負責持續協調並向 CVO（或同等人員）報告。糧農組織（FAO）RAP 和 WOAHRRAP 繼續支持東亞 CVO 論壇及其技術活動。東亞次區域在亞洲及太平洋地區 GF-TAD 的 RSC 中的代表應每兩年按字母順序在糧農組織和 WOAHR 成員以及區域委員會主席以外的成員中輪替。



圖：東亞 CVO 論壇與 GF-TADs 間之協作機制

二、 PPR 藍圖 / GEP II 和 III 的更新

本議題由 WOAHR SRRSEA Karma Rinzin 博士介紹小反芻獸疫 (PPR) 的影響，感受動物包括山羊、綿羊、經馴化之野生小反芻動物及駱駝。它的特徵是發病率和死亡率很高，對非洲、中東和亞洲地區的經濟影響很大，小反芻動物在該等區域為主要之經濟

動物。WOAH 與 FAO 共同製定了小反芻獸疫全球控制和根除策略，並設定了到 2030 年根除該疾病的目標。在 2021 年會議上，考慮到泰國與印尼帶頭調查的初步結果，東協畜牧業部門工作小組 (ASWGL) 同意制定東協小反芻獸疫防範策略。另更新東協地區 PPR 最新活動的情況以及東協地區 PPR 準備戰略，包括：活動 1：東協成員國 (AMS) 動物衛生人員培訓，訓練內容包括疾病簡介、社會經濟影響、臨床症狀、剖檢結果、診斷、鑑別診斷、預防與控制策略，以及相關監測。活動 2：進行 PPR 風險評估，以及活動 3：制定東協小反芻獸疫防疫戰略 (APPS)。在東協地區 (ASEAN) 除了寮國與越南的血清學證據，以及泰國的進口山羊爆發疫情外，東協地區歷來沒有出現小反芻獸疫。而泰國係從非洲引進 PPRV，因此各會員國需要為類似的 PPRV 引入或來自流行國家的入侵做好準備，目前 ASWGL 決定制定東協 PPR 準備策略。ASWGL 尋求 WOAHA 與 FAO 協助 AMS 增強防疫能力，以預防小反芻獸疫入侵，快速發現和遏制小反芻獸疫疫情，並在該地區出現小反芻獸疫疫情時加強協調和資訊共享。WOAH 強化培訓 AMS 的動物治療人員 - 透過虛擬培訓提高國家獸醫服務主要人員的小反芻獸疫知識和技能。進行小反芻獸疫風險評估 - 透過風險評估了解小反芻獸疫入侵的風險以及各國的準備情況，同時，制定小反芻獸疫防範戰略 - 加強對東協地區小反芻獸疫入侵的預警與回應。在評估風險路徑方面透過以下方式引入 PPR 的可能性：1.合法進口活綿羊及山羊；2.非法進口活綿羊及山羊；3.綿羊及山羊肉的合法進口；4.進口綿羊肉及肉製品；5. 旅客非法進口綿羊、山羊肉；6. 綿羊及山羊精液的合法進口；7. 綿羊及山羊胚胎的合法進口。在主要建議方面，包括應從低風險國家進口、要求提供國際獸醫證書、確保檢疫前之前置工作確實執行、加強檢疫設施與人力配置，以及加強邊境生物安全。

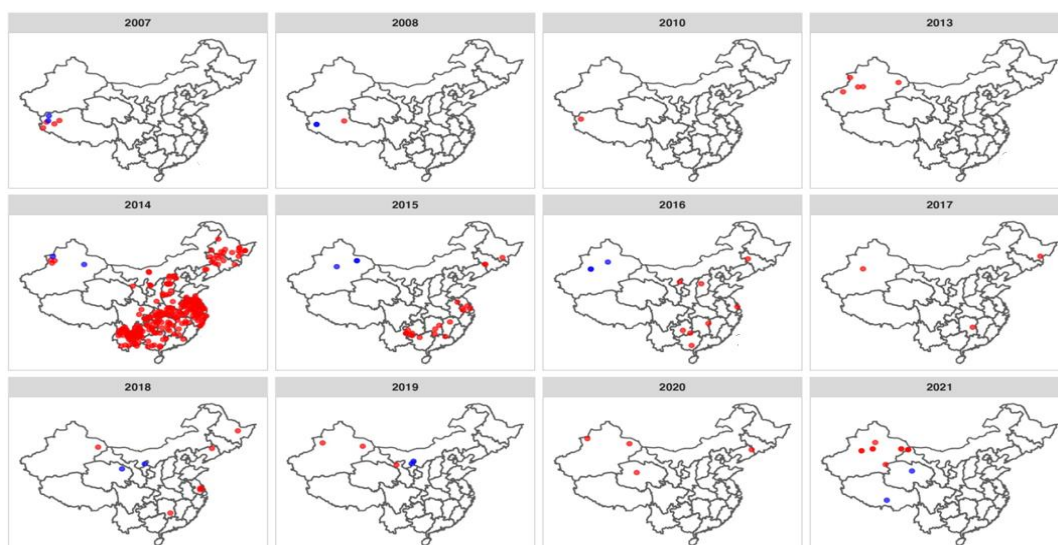
三、各會員國 PPR 與 LSD 之最新動態

(一) 各會員國 PPR 與 LSD 狀態一覽表

成員	PPP 狀態	LSD 狀態
中國大陸	非清淨	非清淨
日本	未報告過病例(未認證)	清淨
韓國	清淨	清淨 (112 年 10 月 19 日已發現首例)
臺灣	清淨	非清淨
香港	未報告過病例(未認證)	非清淨
蒙古	非清淨	非清淨

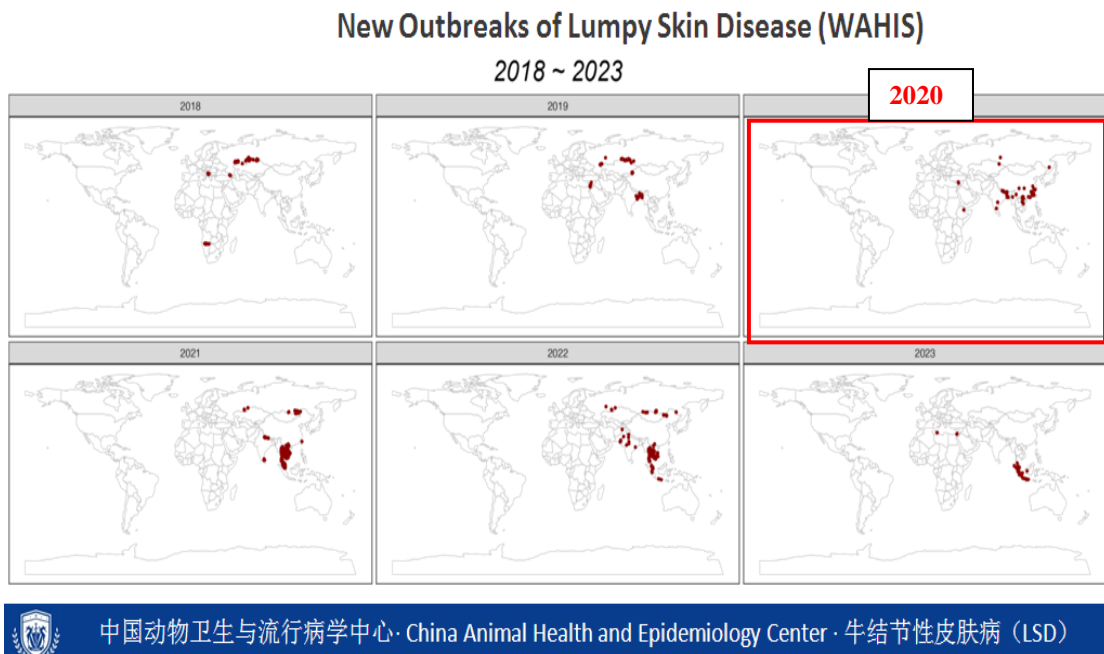
(二) 中國大陸小反芻獸疫 (PPR) 與牛結節疹 (LSD) 流行病學概況

1. 由下圖顯示 PPR 在中國大陸已是地區性流行病，自 2007 年至 2021 年 12 年期間皆持續有案例發生，其中 2014 年期間案例樹突然爆增，隨即又迅速消退。

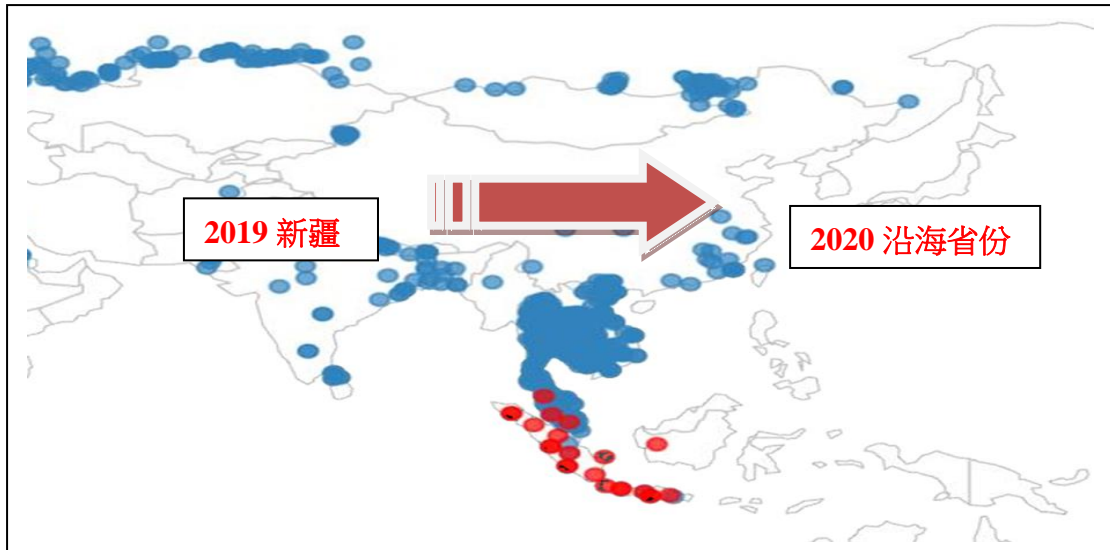


圖：2007-2021 中國大陸 PPR 之疫情發展

2. 在診斷方法方面，包括臨床症狀檢察、剖檢、病毒分離、RRT-PCR 及 ELISA，以及其他開發的部分診斷方法已被 WOAHP 手冊採用。在監測方面，主要標的為山羊、綿羊、野生小反芻動物，每年主動監測 15,000 份血清樣本及 15,000 份拭子樣本，以及被動監測。
3. 在分子流行病學監測方面，使用 N 基因或 F 基因部分序列的分子流行病學，也會進行 PPRV 基因體序列的分子流行病學分析。
4. 疫苗接種方面，中國大陸 2014 年起實施 PPR 強制免疫計畫及預防接種後監測計畫，並表示已達到 PPR 大規模疫苗接種，使用疫苗株為 Nigeria 75/1 每年接種動物數(>2.94 億~100%) 疫苗接種覆蓋率：~93%，2022 年期間未有 PPR 檢測陽性案例發生。
5. 在 LSD 的疫情方面，通報 WAHIS 主要是 2019 至 2020 年，發生時序如下圖示：



圖：WAHIS 自 2018-2023 期間亞洲地區之 PPR 疫情發展



圖：中國大陸之 PPR 疫情發展



圖：中國大陸沿海省份 LSD 發生時序

6. 在 LSD 的處置方面，採取：
 - (1) 對於臨床症狀及 LSDV 檢測陽性牛隻採取撲殺措施
 - (2) 採取隔離罹病牛隻
 - (3) 清潔及消毒
 - (4) 殺滅蚊蟲或病媒控制
 - (5) 活牛移動管制 30 天
 - (6) 引進牛隻進行隔離檢疫
 - (7) 為未受影響的牛群進行疫苗接種
 - (8) 進行過去 30 天前後追溯之疫情調查
 - (9) 加強案例縣市與鄰近縣市之監測
 - (10) 加強動物移動檢疫
 - (11) 加強宣傳活動
 - (12) 動物運輸需要在出發日期前至少 30 天接種疫苗(使用之疫苗為自製異源性之山羊痘疫苗)，如下圖示：



AV41

圖：中國大陸國產山羊痘疫苗

(三) 香港小反芻獸疫 (PPR) 與牛結節疹 (LSD) 流行病學概況

在香港的感受動物有香港郊野公園內的野牛及水牛，計有 860

頭褐牛及 180 頭水牛（2022 年調查）及 1 個獸醫教學用之小型乳牛場，飼養約 50 頭牛，在疾病預防控制體系方面，在 2020 年首次爆發 LSD 之前，僅透過臨床疾病檢查進行被動監測，並沒有進行例行監測及檢驗，因此，牛隻發生疫病的風險路徑有可能是病媒？也可能是進口牛？

於 2020 年 10 月，香港部分野牛出現多灶性皮膚結節，符合牛結節疹（LSD）2020 年 11 月上旬，又發現更多類似病例，臨床病程持續 2-3 週，樣本被送往香港漁護署政府獸醫實驗室（大龍獸醫實驗室，TLVL）進行測試，包括組織病理學檢查。由於在此第一例病例之前香港尚未進行過 LSD 檢測，此次雖未檢測到 LSD 病毒，但由於肉眼和組織病理學顯示有可能是罹患 LSD，因此樣本被送往 WOAAH 英國 Pirbright 參考實驗室進行確認，其發病率約 20- 30%（僅在野牛中，水牛不受影響），香港的水牛在臨床和血清學上似乎均未受到影響，而民眾最後一次報告於 2021 年 3 月之後，即未再出現可疑病例。所採取組織樣本，包括皮下結節及腫大的淋巴結，經 WOAAH 英國 LSD 參考實驗室檢驗，從 3 隻動物的皮膚樣本中分離出 LSDV，並命名為 LSDV/HongKong/ 2020/01-03。全基因組定序與系統演化分析顯示是由 LSDV 株引起的，其與 2015 年至 2018 年中東和歐洲的 LSD 流行不同。病毒如何進入香港的途徑尚不清楚，LSD 有可能透過蒼蠅、蚊子等飛行昆蟲傳播到香港，漁護署對 LSD 的管理計畫主要旨在減少這種疾病對動物福利的影響，以及疾病流行可能對更廣泛威脅地區的牛商業活動，保護具有歷史價值及不可替代的當地牛與水牛種群，因此已考慮執行的防治措施有包括監測、疫苗接種、治療，必要時也會對嚴重病例實施人道處理。當漁護署養牛隊、郊野公園工作人員及民眾通報有疑患牛時，即進行血清學監測，目的在於觀察野生族群中是否仍存在 LSD，採樣對象為 2021 年 3 月以後出生的所有野牛，採樣週期：2022 年 10 月以後開始採樣，

基於採樣方便：目前已取樣 23 頭小牛/幼體，其結果：皆無臨床症狀且全部血清陰性。野牛自然群體免疫力似乎正在增強，自 2021 年 3 月以來無臨床病例，受感染之動物已康復，大多數情況下疾病具有侷限性，在野牛群中接種疫苗評估是不可行的，而在唯一的乳牛場之牛隻已接種默沙東 Lumpyvax LSD 疫苗，對野牛實施撲殺原則可行，但民眾的看法是主要關注點。未來香港漁護署將基於動物福利之理由為受感染動物提供支持性治療，如果受感染的動物病情嚴重且其福利受到損害，將進行人道處理，並持續進行監測。

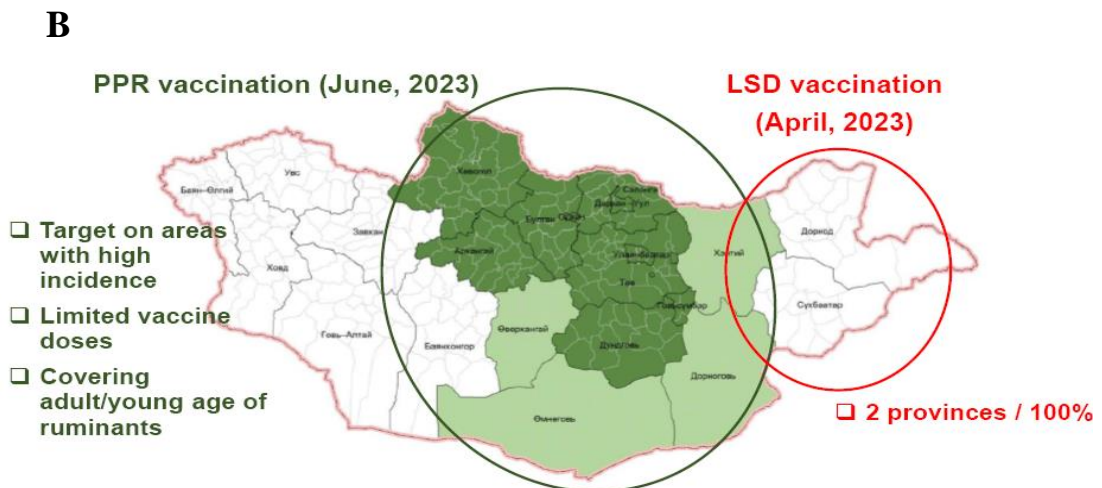
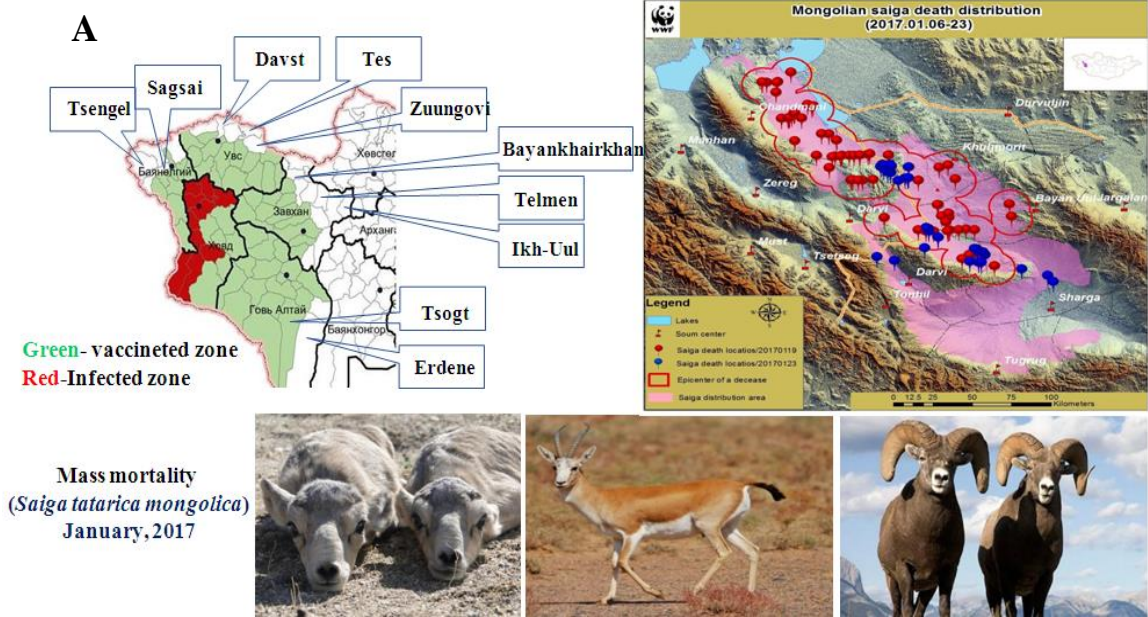
(四) 日本小反芻獸疫 (PPR) 與牛結節疹 (LSD) 流行病學概況

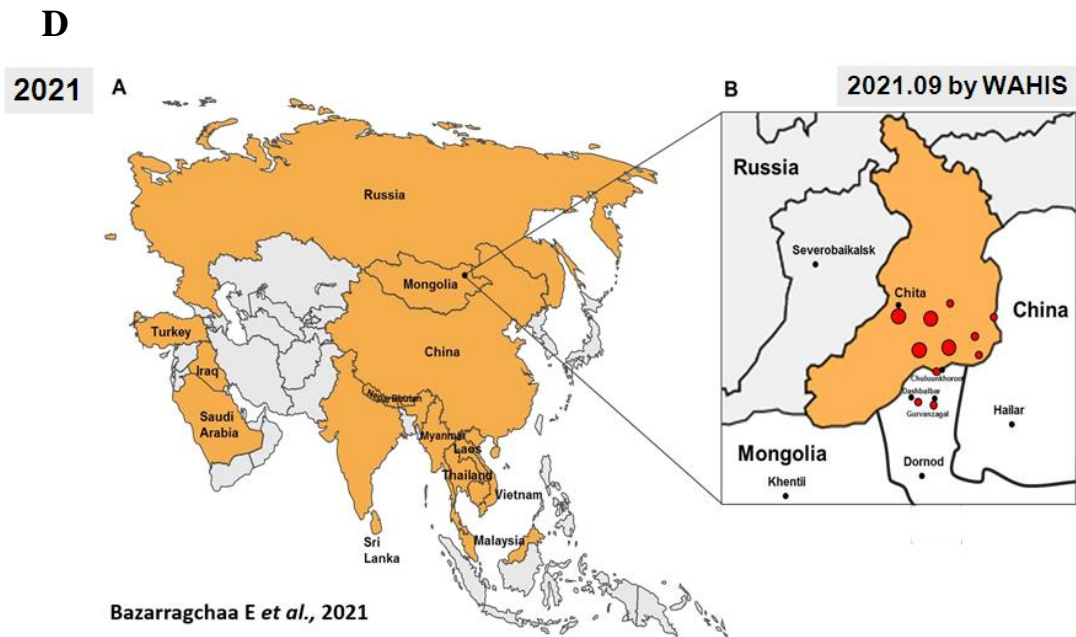
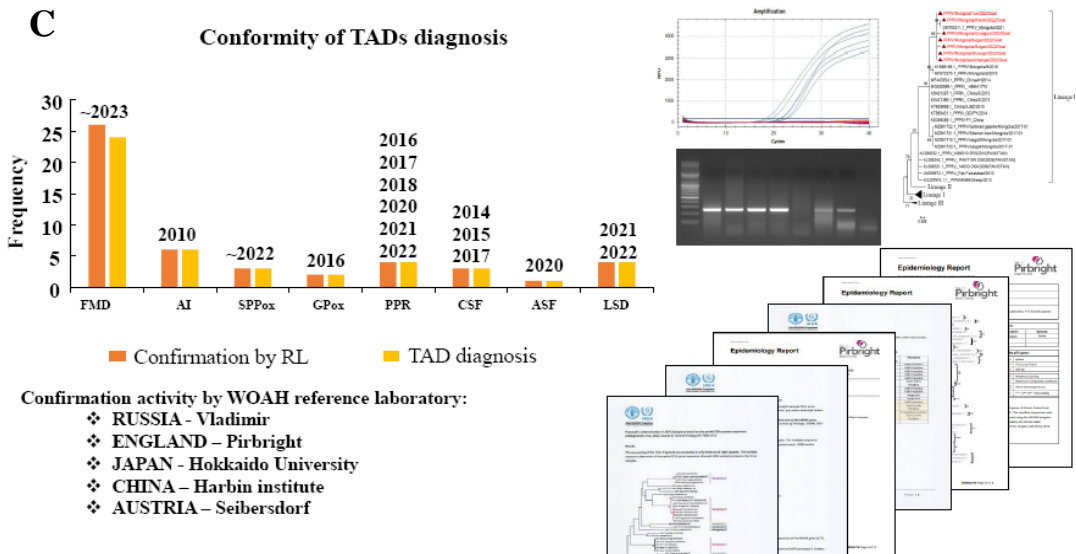
日本沒有 PPR 和 LSD (從未報導過)，依據日本《家畜傳染病控制法》PPR 和 LSD 是應進行通報的重大動物傳染病。全國範圍內採被動監測，由國家動物衛生研究所或動物檢疫局進行相關報告可疑病例之確診工作。在防治措施方面，日本只允許從 PPR 及 LSD 非疫區國家進口牛、綿羊和山羊，且國內 PPR 和 LSD 不實施預防性疫苗接種。一旦有針對 PPR 及 LSD 爆發，將實施撲殺及移動管制，對被撲殺的動物進行補償。未來則持續增強 PPR 和 LSD 的診斷能力，制定控制 PPR 和 LSD 的具體指南，確保取得檢驗合格之 PPR 和 LSD 疫苗，如果是 LSD 則另進行病媒控制。

(五) 蒙古小反芻獸疫 (PPR) 與牛結節疹 (LSD) 流行病學概況

在蒙古小反芻獸疫 PPR 首次於 2017 年 1 月由入侵野生動物造成大規模死亡 (*S. sigatatarica mongolica*) (如圖 A)，目前 PPR 病毒感染仍持續發生，受影響省份已採取檢疫及疾病管制措施，2023 年 6 月爆發 PPRV 歸類第 4 群 (如圖 B)。又蒙古於 2021 年首次發生 LSDV (2021 年 9 月)，在診斷方面由蒙古國家中央獸醫實驗室執行，期實驗室檢驗能力，包括生物安全三級實

驗室、分子生物學實驗室、細胞培養實驗室、菌株庫、基因定序、序列資料庫，期間也與 WOAH 跨境動物傳染病參考實驗室進行確認（如圖 C、D）。針對 PPRV 和 LSDV 感染的疫苗接種 PPR 疫苗接種（2023 年 6 月）LSD 疫苗接種（2023 年 4 月）因疫苗劑量有限，只針對高發地區，動物涵蓋成年及幼齡反芻動物（如圖 B）。在防疫處置方面係依循 WOAH、FAO 之規範與建議及相關 SOP，制定國家疾病控制策略和計畫，其著重在早期偵測、早期預警和快速反應，同時強化人員培訓，包括當地獸醫師、實驗室工作人員及官員），配合 WOAH 及 FAO 之“控制和消滅小反芻獸疫全球戰略”執行包括疫苗注射及相關監測。





(六) 韓國小反芻獸疫 (PPR) 與牛結節疹 (LSD) 流行病學概況

韓國代表說明引進 PPR 的風險路徑，很可能會從鄰國傳入，譬如非洲豬瘟就是於 2019 年從鄰國引進韓國，儘管此前該國並未出現過。在病毒檢測方法上，採用即時 PCR : N 基因 (Batten, 2011) 及即時 PCR : N 基因 + H 基因 (APQA 2023)，以及病毒分離與全基因體定序。在抗體檢測方面，採用 ELISA (ID-Vet) 及病毒中和試驗。在防疫策略方面，響應制定 PPR

的 SOP 目前正在討論中，而進口條件則須為 PPR 非疫區至少 3 年，而韓國目前只從澳洲和紐西蘭進口活山羊及綿羊，其他也強化提高民眾防疫意識、認識臨床症狀及如何鑑別診斷，且 MAFRA 組織每季召開 PPR 專家小組會議。目前面臨的挑戰，主要是缺乏針對山羊養殖場控制和管理的具體專門法規或指南，目前正規劃設置，再者每個農場的山羊數量很少且缺乏標準化和系統化的方法，以及山羊專業獸醫短缺，導致疾病的死亡發生率很高，但農民仍然沒有意識到這個問題。未來除了制定 PPR 之 SOP 外，將加強宣導強化民眾意識，蒐集亞洲地區檢測到 PPRV 的全基因體定序，並關注有關歐盟、WOAH PPR 疫苗庫的訊息。

在 LSD 方面，其主要風險有西南風可以攜帶受感染的媒介，病媒可以傳播疾病長達 255 公里，目前距疫區國家有 1,400 公里，氣候變遷對病媒棲地的影響可能增高疫病傳播風險。在實驗室檢驗方法方面，包括病毒檢測：採用即時 PCR (Bowden 等人，2008)，病毒分離及全基因體定序；抗體檢測：採用 ELISA (ID-Vet) 及病毒中和試驗，與山羊痘病毒的鑑別 (DIVA)，採用即時 PCR (Lamien 等人，2011；Chibssa 等人，2018；Agianniotaki，2017) 及全基因體定序。在關於 LSD 的 SOP 方面，進口條件須為 LSD 非疫區至少 3 年，目前韓國只從澳洲和紐西蘭進口活牛，儲備 LSD 疫苗庫有 54 萬劑 (2022 年 12 月～)，未來將加強宣導強化民眾意識及認識疾病之臨床症狀，對於疑似病例進行鑑別診斷，並更新 LSD 的 SOP，增加 LSD 疫苗儲備數量，以及強化 LSD 診斷培訓。

肆、會議重點議題

一、官方承認 PPR 非疫區狀態與相關控制的一般要求與程序及 LSD 非疫區聲明

由東亞 CVO/聯絡人會議官員 Anna-Maria Baka 博士說明，包括官方承認的歷史資料、官方承認動物健康狀況及批准控制計畫的標準作業程序、《陸生動物健康法典》中關於官方承認無小反芻獸疫狀態的現行規定、關鍵支持資訊 WOAH 官方認可動物健康狀況，在 WOAH 認可官方控制計畫主要目標：包括在國際貿易中保護動物和人類健康、促進貿易、對貿易夥伴的保證，以及長期觀察記錄並更新疫情狀況。在非疫區的情況：獸醫服務須滿足有關疾病控制和貿易活動的基本要求。全球策略（FMD 及 PPR）的目標 WOAH 對動物健康狀況的官方認可。WOAH 對官方控制計畫的認可主要目標：1.以認證激勵會員國；2.各國可以獲得國際專業知識（科學委員會透過年度重新確認過程為其計畫的進展提供技術指導）；3.逐步改善情況並最終獲得疾病狀況的官方認可；4.幫助獸醫服務部門獲得政府的一些支持；5.幫助各國獲得一些捐助者的支持。在動物健康狀況的官方認可程序方面：屬自願申請 - 每年 WOAH 年會後由 WOAH 主席發出的信函，宣布特設專家小組（Ad hoc Group, AHG）的審查日期及提交檔案的截止日期（通常為 AHG 會議前 2 個月），會員提交檔案狀態部門初步篩選，經 AHG 及動物疾病科學委員會的評估，如果結果是通過將在世界代表大會的正式認可，由 WOAH 主席公布結果。

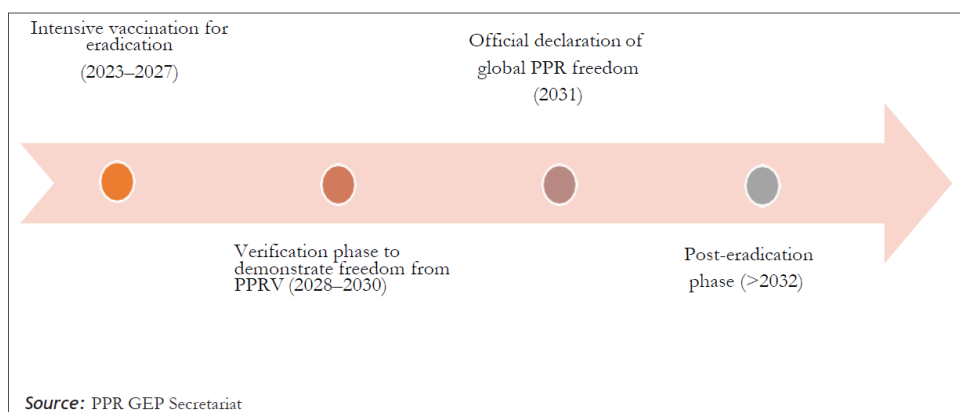
二、小反芻獸疫全球控制及清除策略（PPR Global Control and Eradication Strategies, GCES）

由 Viola Chemis 博士說明，在 PPR 之全球疫情演進方面，PPR GCES 之主要目標為：在 2030 年之前全球清除 PPR，強化獸醫服務體系，並且藉此減低其他小反芻獸重要傳染病之社會經濟影響。為

達成此目標，本計畫分為三階段：

- (一) Phase I (2017 - 2021): 降低 PPR 盛行率，協助未發 PPR 生國家聲明為清淨國。
- (二) Phase II & III Blueprint (2022 - 2030)，即目前正在或將要執行的部分，欲達成以下目標：
 1. 在 2027 之前阻止病毒傳播。
 2. 在 2027 之前強化各國及國際間對於 PPR 流行病風險管理的能力。
 3. 在 2028 年阻止 PPR 之爆發並停止田間控制措施。
 4. 在 2030 年底，各國須完成各項控制措施並且蒐集可資證明為 PPR 清淨地區/國家的證明。

Roadmap to PPR eradication



- Estimate USD \$1.69 (2023-2027)
- USD \$ 234 million (2028 - 2030)
- Total cost: USD \$ 1.931 bn

圖 1. PPR 清除計畫之里程碑 (擷取自課程講義)

- (三) 本計畫的主要面向包括：協調及合作的控制措施。以涵蓋整個流行病學系統 (episystems) 的手段為主要策略。鼓勵風險評估為基礎的疫苗施打計畫，並且執行施打後成效評估及監控。鼓勵以 Priority Matrix (PMAT) 及 Monitoring and evaluation (ME) 工具來追蹤進度。運用 PPR Global Research and Expertise Network (PPR-GREN) 執行相關的研究。強化合作關係並促進利害關係人的參與。與建設開發的進度結合。

- (四) 流行病學系統 (episystems)：以 PPR 來說，episystem 係指可以維持病毒存續及傳播的小反芻獸族群，這可能由較大的族群，或是在存續在游牧的過程或是價值鏈中的許多較小的族群所組成，而且 PPR 之 episystems 可能跨越國界或區域經濟體。了解並定義一個區域的 episystems 需要傳統的及參與式的流行病學，以了解宿主族群及其接觸模式、主要的小反芻獸價值鏈 (value chain) 及其中所涉及各類角色，如成員飼養型態、核心族群、帶原者、超級傳播者等。這裡提及所謂的 20/80 規則，即移除族群中 20% 的主要傳播者，可降低疾病至少 80% 的傳播。病毒的分子流行病學亦提供很重要資訊，病毒的親緣關係分析能夠為所推斷的 episystems 提供佐證，例如病毒的演進是由地緣關係，或是價值鏈所驅動。以 episystems 為目標的控制措施將會更具經濟效益，對於實施 PPR 之階段性清除計畫亦會更有效率(補充自 Dr.HenaryWamwayi 之演講)。
- (五) 以施打疫苗作為控制措施的國家可能需要接受更進一步的評估，以證明疫苗施打計畫實際上促成了 PPR 的清除。相關措施包括，重新評估及鑑別與小反芻獸有關的價值鏈及流行病學系統；分析並鑑別優先實施控制措施的領域；實施有效的、連續 2 至 3 年基於風險評估的疫苗施打計畫，及疫苗施打後評估措施；強化主動被動鑑測及生物安全措施；並向 WOAHP 提交 PPR 國家及控制計畫書。
- (六) 從未報告過 PPR 案例，或 24 個月內未報告過 PPR 案例的國家，則需要向 WOAHP 提供官方證據，以證明為 PPR 清淨區。歷史上從未報告過 PPR 的國家需參照 WOAHP 陸生動物法典 Article 1.4.6. 之規定，未能證明歷史上從未生過 PPR 的國家，則需要參照陸生動物法典 Article 14.7.27-14.7.33. 之規定。相關措施包括：臨床及血清學的調查、價值鏈分析、緊急應變計畫/基金的落實、強化生物安全及移動管制、強化相關法規的制定，以及向 WOAHP 提交文件以證明為 PPR 清淨國家/地區。

(七) 報告中也提到了如何降低風險的一些措施，例如資源的不足、保毒宿主的存續、疫苗計畫失敗、無法符合進度等，詳如圖 2：

Risk Mitigation			
Insufficient national resources and technical capacities <ul style="list-style-type: none"> • Advocacy for political commitment • Targeted technical & financial support • Monitoring national progress (support) 	Persistent reservoirs of infection in episytems <ul style="list-style-type: none"> • Review of plans (national, and between countries) • Targeted policy efforts => community-led & supported animal health services 	Failure of national vaccination campaigns to eliminate virus circulation <ul style="list-style-type: none"> • Adoption of "episytems" approach • Revision of national plans => targeted interventions • Adapting vaccination campaigns to local epidemiological context small ruminant population dynamics (& community-supported animal health policies and services) 	Failure to meet milestone dates in the eradication programme <ul style="list-style-type: none"> • Flexibile timelines, care to prevent "re-emergence"

圖 2. PPR 清除計畫中降低風險的措施 (擷取自課程講義)

三、WOAH 技術手冊中有關 LSD 之更新內容

由 Antoinette van Schalkwyk 博士說明，相關的內容重點已載於陸生動物手冊 Chapter 3.4.12.中，演講中亦結合該研究室及國際間的最新研究成果。演講中首先提及了 LSDV 自 1929 年來的演進，由原本侷限於非洲大陸，1988 年散佈至中東地區，2015 年又擴展至歐洲、高加索及俄羅斯，2019 年進入東亞及南亞如中國及印尼(如圖 3)。搭配其地理分布，病毒的基因也在演化，傳統上 LSDV 可分為兩個清楚的群，即 cluster 1.1 與 1.2(Biswas et al., 2020; Van Schalkwyk et al., 2021)。Cluster 1.1 由 LSDV Neethling 疫苗株(以 LSDV/ Neethling/WC 1957 type strain 為代表)，及來自南非的傳統野外株所組成(Kara et al., 2003; Van Rooyen et al., 1959; van Schalkwyk et al., 2020)，如圖 4。且講師亦指出，在 cluster 1.1 之中，傳統野外株與疫苗株差的並不大，如 Neethling WC/1957 與 Neethling LW1959 vaccine 之間僅有 7 個 single nucleotide polymorphism (SNPs) (van Schalkwyk et al., 2022)。

Lumpy skin disease: Global spread



圖 3. LSDV 的全球分布(擷取自課程講義)。

Lumpy skin disease: Phylogenetics (Cluster 1.1)

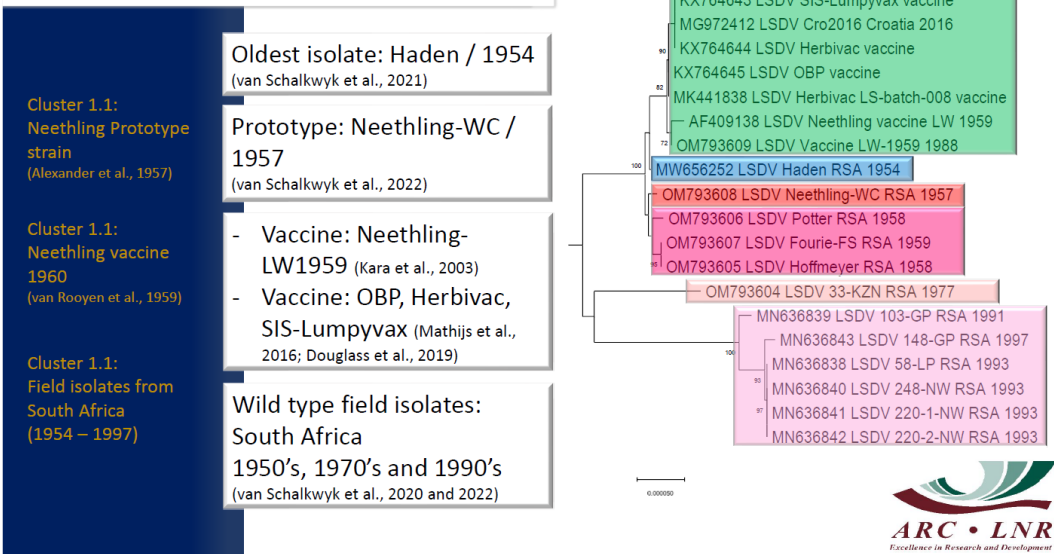


圖 4. LSDV cluster 1.1 的主要成員 (擷取自課程講義)。

Cluster 1.2 則由來自非洲南部 2000 年之後的野外株、肯亞野外株、部分的北半球國家的野外株，及肯亞的 KSGP O-240 疫苗株所組成，如圖 5。Cluster 1.1 與 1.2 之間具有較大的基因差異，即約 2200 個 SNP 的不同。LSDV 在不同基因群之間及群內的基因差異，直接影響了區別診斷用引子的設計。例如，可以區別 cluster 1.1 及 1.2 的引子，未必能區別 cluster 1.1 中的疫苗株與野外株。

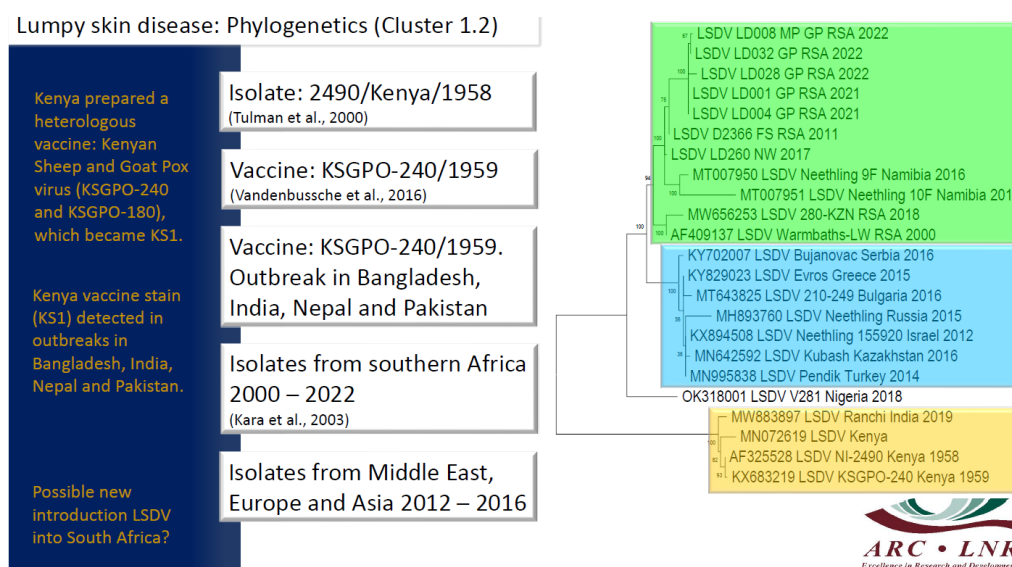


圖 5. LSDV cluster 1.2 的主要成員 (擷取自課程講義)。

LSDV 的診斷在近年來於中亞及俄羅斯分離的重組株出現後 (Flannery et al., 2021; Sprygin et al., 2018, 2020; Wang et al., 2021)，又形成更複雜的議題。這些似疫苗重組株 (vaccine-like recombinant strain, cluster 2) 具有獨特的基因特徵，即由野外株及疫苗株的基因片段所組成。重組病毒之包括了 2017 年後自哈薩克、俄羅斯臨床病例分離的病毒株，及後來擴散至東南亞的病毒株，如圖 6。

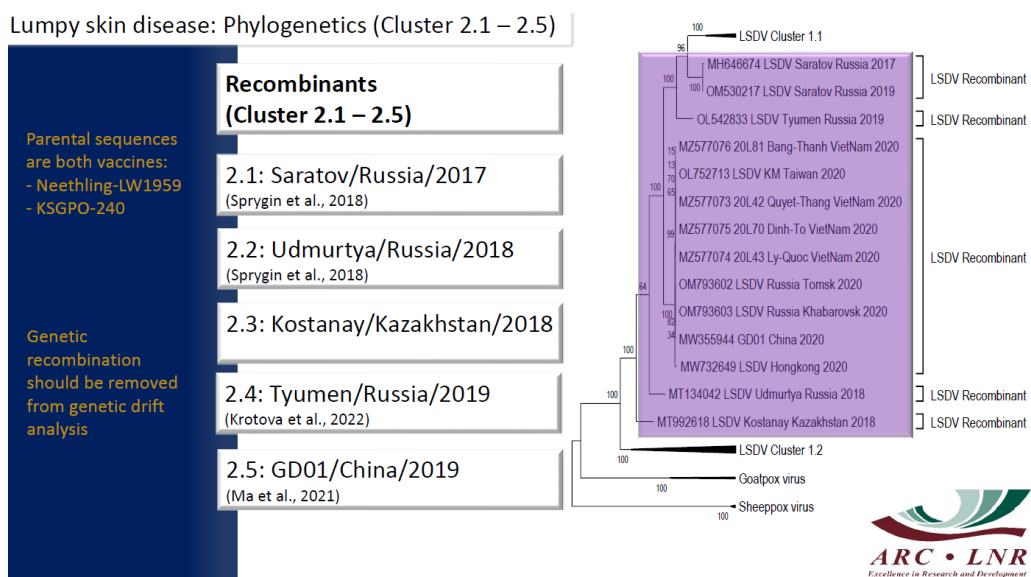


圖 6. LSDV cluster 2 的主要成員 (擷取自課程講義)。

似疫苗重組株的來源其演化是目前的重要議題，已有證據顯示，來自肯亞的 Lumpivax vaccine (KEVEVAPI) 似乎是罪魁禍首。雖標示為 Neethling-based 之 LSDV 疫苗，Vandenbussche et al. (2022) 以分子生物學工具分析其基因組，發現此疫苗似含有多個疫苗株，包括 Neethling-like LSDV vaccine strain、KSGP-like LSDV vaccine strain，以及 Sudan-like GTPV strain，且在不同批次間此三種疫苗株的含量比例竟不同。此篇研究亦顯示，依其基因特徵，源自俄羅斯，目前盛行於東南亞的重組病毒株很可能產生於品管不良疫苗製程；因此，暗示了這個病毒的複雜基因特徵係人為造成而非病毒自然演化的結果，如圖 7 所示。

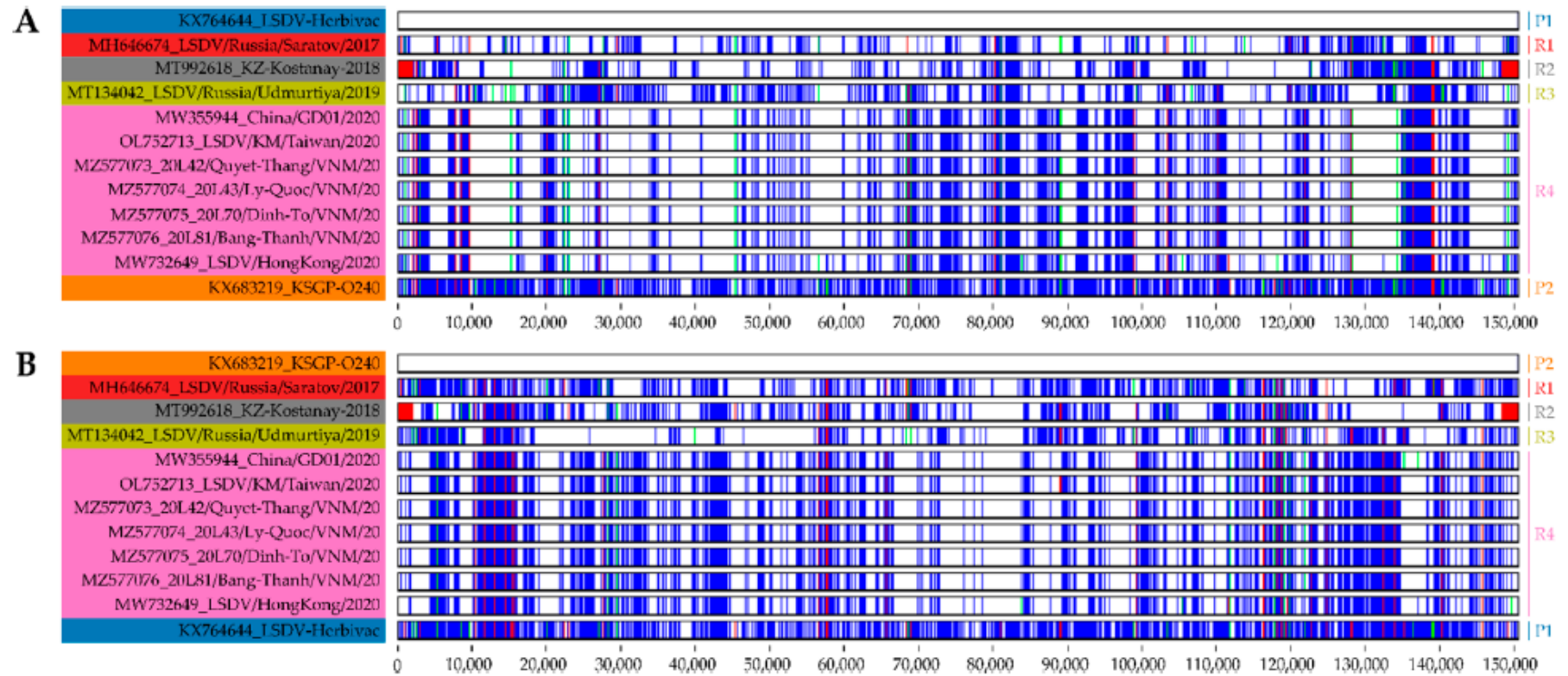
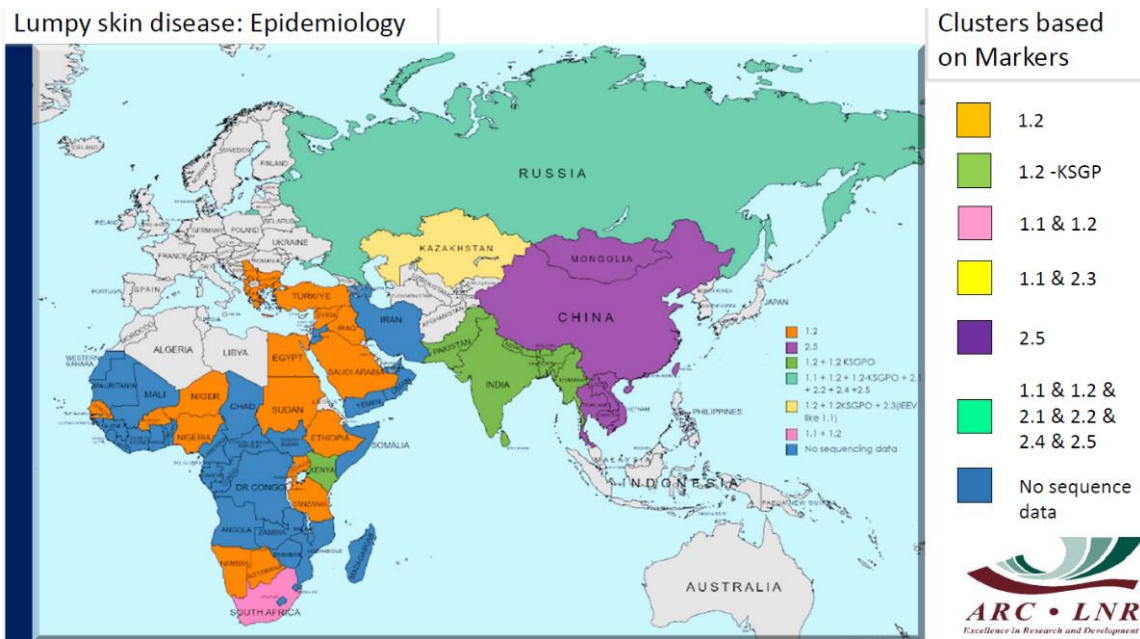


圖 7. 似疫苗重組株及其可能的來源株之圖示。各圖中第一條序列為參考序列，重組株係與 Neethling-based vaccine strain (A) 及 KSGP-based vaccine strain (B) 做比較。白色表示序列完全符合、藍色表示 SNP、紅色表示 deletion、綠色表示 insertion (green)。P1: parent 1、P2: parent2、R1: recombinant group 1、R2: recombinant group 2、R3: recombinant group 3、R4: recombinant group 4。截自 Vandebussche et al. (2022)。

了解 LSDV 的流行株別亦對於釐清其流行病學及傳播路徑相當重要，若將各國流行株別標註於地圖上，則可得如圖 8 的圖示。關於 LSDV 的分類及演化仍是一蓬勃發展的領域，例如依據 Breman et al. (2023) 的研究，過去定義的 cluster 1.2，即造成歐亞大陸及印度的疫情之分群，其實來自多個支系，而屬於 clade 2.5 的重組株則盛行於東南亞地區。

圖 8. 結合流行株別的 LSDV 地理分布(擷取自課程講義)。



本節的最後一部分探討了野生動物在 LSDV 傳播的角色。早期在南非以血清學做的調查顯示 LSDV 在野生動物的抗體盛行率非常低 (Davies, 1982; Hedger & Hamblin, 1983)，故野生動物在 LSDV 傳播及維持的角色未能被建立。然而野生動物觀察不易，其感染症狀亦不容易發現，特別是在南亞及非洲，近年仍有少數在野生動物偵測到 LSDV 的案例 (Moliniet al., 2021; Dao et al., 2022; Sundhankaret al., 2023)，故目前野生動物的角色仍未有定論。

四、LSD 之診斷

由 Antoinette van Schalkwyk 博士說明，由於 LSD 特徵性的皮膚結節，依據臨床症狀做診斷並不困難，然而仍有與其他牛隻皮膚疾病混淆，或是需區別疫苗不良反應（Neethling response），而須進行鑑別診斷的需求。以實驗室診斷來說，目前的黃金標準（gold standard）為血清學診斷，如病毒中和試驗，亦有商用的 ELISA kit 可供使用，然而並非所有動物在感染或施打疫苗後能夠產生中和抗體，故依據診斷目的的不同，WOAH 陸生動物手冊中亦推薦病毒分離或分子生物學檢測法。分子生物學檢測方法是許多國家實驗室常規用於檢測 LSDV 的方法，然而由於前一章節提及 LSDV 的基因多樣性，目前的分子生物學檢測工具皆有其限制。目前有許多的「DIVA assay, Differentiation of Infected from Vaccinated Animals」，可區別 Cluster 1.1 and 1.2（Agianniotaki et al., 2017; Pestova et al., 2018; Vidanovic et al., 2016），然而無法區別 cluster 1.1 當中的野外株與疫苗株，亦無法區別疫苗株及近年流行的似疫苗重組株（詳見圖 9. Cluster 1.1、1.2 及 cluster 2 之間的關係）。

基於上述的原因，似疫苗重組株盛行的地區（例如亞洲），或是 cluster 1.1 流行區域（例如南非），目前的 DIVA assays 並不適合用來區分疫苗株及野外株，而全基因組定序（whole genome sequencing）是被推薦的方法。有許多研究者努力不懈的在突破診斷技術的限制，故目前有一些新的 marker 被發表，如 Kumar et al.（2023）發表了基於 terminal repeat region (ITR) 之 HRM-based gap-qRT-PCR 技術，可區別疫苗株(Lumpi-ProVacInd)及野外株 (LSDV/2019/India/Ranchi)；Haegeman et al.（2023）發表了基於 LW133 及 LW144 之 Duplex qRT-PCR，可區別疫苗株 (Neethling)、野外株(Cluster 1.2) 及重組株(Cluster 2.5)；Krotova et al.（2023）發表了基於 LW134 之 PCR 及 Sanger sequencing 技術，可區別疫苗株 (Neethling and KSGPO)、野外株 (Cluster 1.2) 及重組株 (Cluster 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 and 2.5)。故 LSD 之診斷目前仍然是在變化且蓬勃發展中的領域。

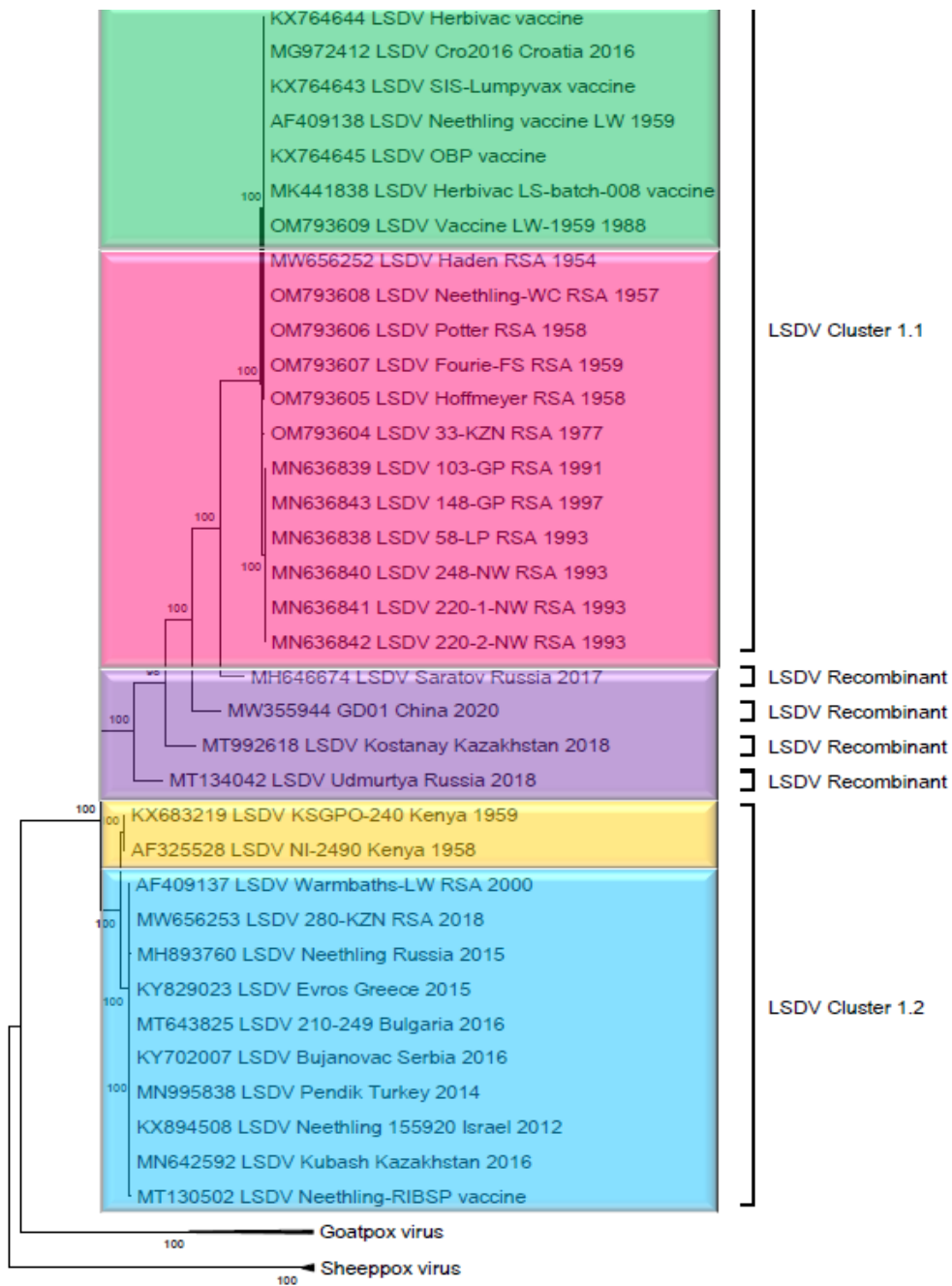


圖 9. LSDV 之 Cluster 1.1、1.2 及 cluster 2 之間的關係（擷取自課程講義）

五、LSD 疫苗之選用

在 LSD 之疫苗選用上，依病毒株類的不同，可分為同源疫苗 (homologous

vaccine) 及異源疫苗 (heterologous vaccine)。同源疫苗即使用同為 LSDV 的疫苗，異源疫苗則使用同屬 Capripox virus，但不同種的疫苗，如山羊痘或綿羊痘疫苗。若是以病毒是否不活化來區分，則可分為活毒減毒疫苗及不活化疫苗。目前的商用疫苗大多為活毒減毒疫苗，不活化疫苗雖有較安全的優點，但是需要定期的補強，且免疫適期小於一年。若是以疫苗產製技術來區分，則可分為傳統疫苗及運用生物技術的疫苗，如載體疫苗、次單位疫苗、mRNA 疫苗等。目前市面上可使用的 LSD 疫苗種類及其株別間的親緣關係可見圖 10 及圖 11。使用同源疫苗或異源疫苗教好，亦是本次會議中重要的討論議題，部分國家因為對於 LSD 活毒疫苗的安全性考量而使用異源疫苗，然而部分國家因為為羊痘的清淨國，反而無法使用異源疫苗。使用同源或異源疫苗，或是使用何種株別疫苗較好，會因為每個國家之疫情狀態、經濟考量、疫苗取的之難易、政策（例如是否國產疫苗）等而有所不同，無法有統一標準，然而對於疫苗安全效力之要求則是不變的準則。

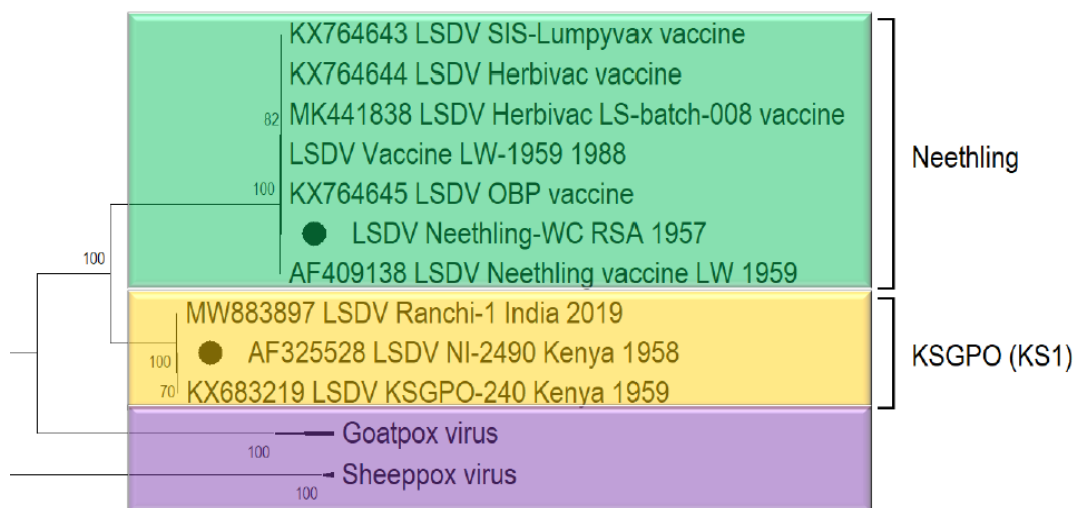


圖 10. LSD 疫苗株別及其親緣關係（擷取自課程講義）

Manufacturer	Product Name and Virus Strain	Target Species	Titre, Dose, Administration
Onderstepoort Biological Products (OBP) South Africa	Lumpy Skin Disease (LSD Neethling strain)	Vaccine for Cattle	$10^{3.5}$ TCID ₅₀ /dose 2 ml SC
Intervet (Pty) South Africa/MSD Animal Health	Lumpyvac™ (LSD SIS Neethling strain)	Vaccine for Cattle	$10^{4.0}$ TCID ₅₀ /dose 2 ml SC
MCI Santé Animale Morocco	Bovivax-LSD™ (LSD Kenya strain)	Vaccine for Cattle	$10^{3.5}$ TCID ₅₀ /dose 2 ml SC
Jordan Bio-Industries Center (JOVAC) Jordan	LumpyShield-N™ (LSD Neethling strain)	Vaccine for Cattle	$10^{4.0}$ TCID ₅₀ /dose 2 ml SC
Jordan Bio-Industries Center (JOVAC) Jordan	Caprivac™ (Gorgan GTP strain)	Vaccine for Cattle	
Middle East for Vaccines (MEVAC) Egypt	MEVAC LSD (LSD Neethling strain)	Vaccine for Cattle	$10^{3.5}$ TCID ₅₀ /dose 2 ml SC
National Veterinary Institute (NVI) Ethiopia	Lumpy Skin Disease vaccine (LSD Neethling strain)	Vaccine for Cattle	$10^{3.0}$ TCID ₅₀ /dose 2 ml SC
Kenya Veterinary Vaccines Production Institute (KEVEVAPI)	Lumpivax™ (LSD Neethling strain)	Vaccine for Cattle	Not known TCID ₅₀ /dose 2 ml SC
Pendik Veterinary Control Institute/ Ministry of Agriculture, Turkey	Penpox-M™ Live SPPV (Bakirköy SPPV strain)	Vaccine for Cattle	$10^{2.5}$ TCID ₅₀ /dose 2 ml SC
Vetal Company Turkey	Poxvac™ (Bakirköy SPPV strain)	Vaccine for Sheep and Cattle	$10^{2.5}$ TCID ₅₀ /dose 2 ml SC
	Lumpyvac™ (LSD Neethling strain)	Vaccine for Cattle	$10^{3.5}$ TCID ₅₀ /dose 2 ml SC
Dollvet Turkey	Poxdoll™ (Bakirköy SPPV strain)	Vaccine for Sheep, goats and Cattle	$10^{2.5}$ TCID ₅₀ /dose 2 ml SC
	LSD-NDOLL (LSD Neethling strain)	Vaccine for Cattle	$10^{3.5}$ TCID ₅₀ /dose 2 ml SC
FGBI-Federal Centre for Animal Health Russia	Sheep Pox Cultyral Dry™ (Arriah (NISHKI) SPPV strain)	Vaccine for Sheep and Cattle	Not known TCID ₅₀ /dose
ABIC, Israel	RM 65 Sheeppox (Yugoslavia RM65)	Vaccine for Sheep and Cattle	

圖 11. 市面上可取得的 LSD 疫苗 (Tuppurainen et al., 2021)。

對於 LSD 疫苗製造過程中對於品管的要求，及安全效力的要求，皆載於 WOAHA 陸生動物手冊 Chapter 3.4.12. 中，茲摘錄如下：

- (一) 安全性：需進行對象動物試驗（所欲使用的種別年齡）；需記載施打後局部反應、系統性反應（如發燒）、產乳量的影響等；需進行過量試驗，活毒疫苗須進行 10 倍劑量試驗；需進行重複施打試驗、毒力回歸試驗等。
- (二) 效力：須設定最小有效劑量；需進行攻毒試驗以證明效力，以統計上有意義的數量的對象動物進行實驗，例如在免疫後 21 天攻毒，須能在 50% 的感受性動物（對照組）引發臨床症狀；須說明所使用的攻毒株及其病毒力價；施打後在不同的時間點須檢查血清學反應以證明疫苗沒

有受到其他病毒的污染。

- (三) 免疫適期：目前 LSD 疫苗的免疫持續時間尚未釐清。
- (四) 批次放行前試驗：需檢查其純度、鑑別疫苗株（可使用 PCR、Sanger sequencing 或 NGS 技術）、確認病毒安全及效力等。如已於效力試驗建立最小有效劑量者，則無需重複攻毒試驗，僅須證明病毒力價如其標仿所示。
- (五) 以疾病清除的角度來說，施打疫苗是目前在疾病流行及非流行區域控制 LSD 的唯一有效方法，然而目前並沒有 DIVA vaccine 或是 marker vaccine 可茲區別自然感染及疫苗施打所以發的免疫反應。

伍、挑戰與分析：

- (一) 針對重大境外傳染病，參加區域合作機制並且取得即時的資訊是很重要的，但是同時間會面臨的挑戰是，研究機構是否具備足夠的國際交流能力？以及國際交流機制是否健全？例如，多數國家都有提到樣本交換的進出口檢疫問題，以及針對疫苗株及病源株的基因資訊交換的困難，若欲進行國際交流，除了實驗室本身的運作要能達到國際公認的水準（例如符合 ISO 17025），尚可能面對額外的人力及經費的需求，例如進行能力比對試驗所需的花費及額外的工作量。若欲成為參考實驗室，更須能持續對會員國提供穩定即時的服務。以 LSD 為例，目前全球僅有三間參考實驗室，分別位於比利時、英國及南非，然由於東南亞地區 LSD 的疫情狀態，亞洲地區亦急需成立區域性的參考實驗室。在區域合作及調和的要求下，診斷實驗室所開發的技術之公信力也成為議題，例如以 LSD 為例，因為其複雜的病毒基因特徵，已經發表的診斷技術眾多，各國幾乎皆有使用自行開法、已發表，或是 WOA 公告的方法。但是在會中仍有許多國家尋求參考實驗室在診斷技術方面的協助及建議，然而診斷實驗室能夠提供的建議仍然是基於已發表的資訊，而且雖然 WOA 陸生動物手冊系公認之國際標準，卻不具法律

效力，是以，各會員國還是必須具備能夠判斷診斷技術優劣及適用性的能力，並且對於用作最終診斷的方法，能有相當的信心，特別是針對如 LSD 等甲類、法定應通報的動物傳染病，涉及撲殺補償，或是診斷技術必須公告為法規的情況。

- (二) 會員國亦有提出針對重組病毒株是否會進一步演化的憂慮，以及提出若其進一步演化，各國該如何因應?專家則指出，LSD 自然演化的速率其實並不快，目前的證據顯示已出現的重組病毒株是由於疫苗品管不佳造成的，然而這部分仍需持續監控，且病毒的變異也會直接影響到診斷技術的選用與效力。最後 LSD 專家提出，對於此病毒人們還有許多不了解之處，例如其毒力基因、突變機制、自然宿主、媒介生物、診斷技術、傳播風險因子、社會經濟影響等，目前是一個很活耀的研究領域，值得病毒學家投入研究。
- (三) 在此類國際會議中，透過小組討論，可以很實際的幫助各會員國整理自身所具備的強項、弱點，挑戰，及所需要的協助。惟不同會員國之間因為政治因素，可能已存在長期友好的合作關係，或是雖然比鄰卻無法進行實質交流的情況。世界動物衛生組織是否能夠在複雜的國際情勢中，扮演良好的協調中介的角色? 亦可能是一大挑戰。最後，不同國家因為疫情狀態、地理、經濟、產業重心、政治等因素，針對同一個疾病所面臨的問題也多有不同。在此類國際會議中可了解其他國家的情況，以達異中求同、同中求異的效果。同時，也有助於了解重要國際組織未來的重要方向及活動，甚至有助於設定未來長期的研究方向。最重要的是，在此類國際會議中，以聚焦於特定疾病的方式，有助於強化各會員國對於特定疾病的重視，並且歸納出優先且極需投入的面向。

陸、會議結論(重點摘要，詳見附件 2)

一、一般性建議：

- (一) 強化各會員國 CVO 間在跨界動物疫病事件訊息之定期交流溝通。
- (二) 將流行病學 (EpiNet) 和實驗室 (LabNet) 網絡制度化，以強化疫病之預防和控制。
- (三) 建立強有力的跨境合作和協調。
- (四) 啟動並協調東亞流行病學與實驗室診斷能力之建置計畫。
- (五) 加強家畜識別和移動登記系統。

二、關於 PPR 的建議

- (一) 對於受影響的 PPR 成員 (中國大陸和蒙古):
 1. 建議制定風險地圖和相應的圖像系統。
 2. 瞭解野生動物與家畜接觸面的病毒動態。
 3. 加強監測活動 (主動和被動) 並開發 PPR 早期預警系統。
 4. 基於風險概念，使用優質疫苗進行高覆蓋率的疫苗接種，並評估包括血清監測在內之疫苗接種活動的有效性。
 5. 建置疫苗品質保證和疫苗採購機制。
 6. PPR Monitoring and Assessment Tool (PMAT) 追蹤逐步根除方法的進展。
- (二) 適用於正式認定無 PPR 的 WOA 會員 (我國和韓國) 及未報告 PPR 發生的 WOA 會員 (香港和日本):
 1. 確保有足夠的能力定期評估風險並調整應變計畫，以確保在疾病入侵時迅速控制。
 2. 定期進行模擬演練，以測試應變計畫，包括緊急情況下之指揮系統的運作。
 3. 維持應變基金，用於動物撲殺與補償。
 4. 提高對 PPR 檢測與診斷辨識能力，並促進利益關係人之緊急應變能力與準備。

5. 規劃緊急情況下快速取得的疫苗之機制。

三、關於 LSD 的建議

- (一) 制定並加強監測系統，以監測 LSD 發生和傳播，包括疫情調查、被動與主動監測（臨床和實驗室）。
- (二) 與 WOH 參考實驗室合作並定期參加能力比對。
- (三) 強化流行病學調查，以確認感染源、傳播模式及危險因子。

柒、心得及建議

- 一、在為期兩天的會議中，涵蓋議題相當廣泛，針對 PPR，不僅分享了 PPR 區域概況，亦更新了 PPR 之防控藍圖及介紹 Epi system 的概念，尤其是內陸相連的跨國境區域之防疫合作概念，及簡介 PPR 分子流行病學研究方法之優勢；會員國間亦針對施打疫苗策略及監控技術多有討論。
- 二、在 PPR 方面，由於蒙古及中國大陸是疫區國家，周邊無疫病發生的國家包括日本(尚未獲 WOH 認可為非疫區國家)、韓國及我國(為 WOH 認可之非疫區國家)，雖維持無案例發生，但由於都具有地緣風險，仍應有所準備，譬如評估考量疫苗抗原銀行或疫苗銀行之設置，以因應可能的緊急之防疫需求。會中韓國代表團已開始關注取得 PPR 疫苗或抗原銀行之相關訊息。
- 三、針對 LSD，主辦方 WOH 東京局則因應不斷更新的流行病學及診斷技術，介紹陸生動物手冊章節中最新內容，特別是針對有關近年來於東南亞地區流行之疫苗重組株的影響，並強調疫苗的選擇及安全效力的重要性。且由於 LSD 在東亞地區盛行，主辦方亦介紹如何再次取得 LSD 清淨狀態之證明，以及如何自我聲明 LSD 清淨狀態，並介紹 protection zone 概念。各會員國除分享疫情狀態及防控措施外，針對 LSD 之診斷技術、疫苗施打策略，以及研究缺口亦多有討論。

- 四、分組討論 PPR 方面，與會非疫區國家在應變計畫方面，都屬於整體疫病規範，尚無各別專屬的應變計畫。
- 五、分組討論 LSD 方面，我國屬於發生疫病國家，小組討論由我方代表莊宇菁助理研究員代表小組進行結論報告。其中中國大陸使用之疫苗是屬於異原株(屬於羊痘疫苗株)，而我國使用的是牛結節疹同原株(為最廣泛被使用的 2 種，分別為 OBP 及 lumpyvax)。
- 六、由於我國成功撲滅口蹄疫及有效防堵非洲豬瘟的入侵，以及在 PRR 及 LSD 的防疫成效，日本及韓國都主動與我方交流防疫經驗，譬如日本關注我國檢疫犬隻養成及訓練，而韓國則就教於我國的口蹄疫防疫經驗，尤其就韓國近期再次發生口蹄疫疫情，徵詢我國意見，該國 CVO 表示，在疫苗免疫方面，韓國已做到注射率達 90% 以上，且每頭豬出生至上市可能須注射達 3 次，為何還會有疫情發生? 提出諸多問題，而我方提供的建議是應著重在有效的免疫覆蓋率，而非注射次數，就此韓國表示該國檢測抗體力價，因牧場數龐大，受限於檢驗量能，係採 ELISA 檢測方法，我方表示我國於清除期間及目前係採中和抗體檢測方法，提供該國參考。
- 七、與會專家則指出，LSD 自然演化速率其實並不快，目前證據顯示已出現之重組病毒株是由於疫苗品管不佳所造成，然而這部分仍需持續監控，而且也會直接影響到診斷技術的選用與效力。另一個問題是 LSD 病毒為何只在家畜間盛行，卻沒有在野生動物造成大流行? 這部分除了牽涉到飼養密度問題，還有病毒性疾病本身對於反芻獸族群的調控機制，值得深入討論。最後 LSD 專家提出，對於此病毒人們還有許多不了解之處，例如其毒力基因、突變機制、自然宿主、診斷技術等，目前是一個很活躍的研究領域，值得病毒學家投入研究。
- 八、不同國家因為疫情狀態、地理、經濟、產業重心、政治等因素，針對同一個疾病所面臨的問題也多有不同。在此類國際會議中可了解其他國家現況，以達異中求同、同中求異的效果。同時，也有助於了解重要國際

組織未來的重要方向及活動，甚至有助於設定未來長期研究方向。最重要的是，在此類國際會議中，以聚焦於特定疾病的方式，有助於強化各會員國對於特定疾病的重視，並且歸納出優先且極需投入之面向。

捌、誌謝

感謝世界動物衛生組織亞太區代表（WOAH RRAP）舉辦此次會議，使我方人員有機會瞭解其他國家 PPR 及 LSD 之疫情概況及相關防疫策略，提升我國該 2 種重大疫病之應變與處置能力。

附錄 1：會議期間照片



圖 1、開幕式各國代表人員合影



圖 2、為我國代表與 WOH 亞太區代表 Dr. Hirofumi Kugita(中間)及韓國 CVO(左 2)與 2 位同仁合影。



圖 3、左為我國代表與日本 2 位代表合影；右為我國莊宇菁之小組報告畫面



圖 4、我國代表與分組成員討論合影

附錄 2 :

Summary and Recommendations

East Asia CVO/ Contact Persons Meeting on PPR and LSD

I. Summary

The East Asia CVO/ Contact Persons Meeting on peste des petits ruminants (PPR) and lumpy skin disease (LSD) held in Qingdao, People's Republic of China from 24 to 26 July 2023 reviewed the activities implemented since its creation in 2016 and acknowledged various achievements so far made especially that East Asia CVOs Forum is recognized as one of four sub-regions under the Regional GF-TADs for Asia and the Pacific, together with SAARC CVOs Forum, ASEAN Sectoral Working Group on Livestock (ASWGL) and Pacific Head of Veterinary and Animal Production Services (PHOVAPS).

Meeting also discussed the followings and agreed to report them to their respective CVO as appropriate for further discussion and endorsement in the next CVOs meeting:

1. WOAHP Focal Point on Communication of each Member is assumed as the Contact Person of the East CVOs Forum, unless otherwise nominated by its CVO;
2. Below topics are considered as potential future activities under the East Asia CVOs Forum and further work to materialize them will be done in collaboration with WOAHP RRAP:
 - Development of network of border control agencies (led by Japan)
 - Development of network of AMR laboratories and regulation agencies (led by Mongolia)
 - Organisation of meeting of WOAHP Reference Centres, focusing on facilitation of sharing of genetic data of pathogenic agents and live vaccine strains (led by Japan)
 - Organisation of veterinary epidemiology meeting focusing on avian influenza (led by RO Korea)
3. The representative of East Asia sub-region to the RSC of GFTADs for Asia and the Pacific should rotate every 2 years alphabetically amongst those who are members of both FAO & WOAHP and other than the President of Regional Commission. (cf: PR China - Japan – (DPRK) - RO Korea - Mongolia, RO Korea represented in 2023); and
4. Next East Asia CVOs Forum meeting will be organized in the margin of the WOAHP Regional Conference in November 2023 in Delhi India (To be confirmed).

East Asia CVOs/CPs meeting made the following recommendations for enhancing PPR and LSD prevention and control and to enhance coordination and collaboration of the animal health activities in East Asia.

II. General Recommendations to East Asia Members for PPR and LSD

- Ensure regular communication among the Delegates/CVOs on the prevention and control of TADs including sharing of information of TADs events.
- Consider institutionalisation of Epidemiology (EpiNet) and Laboratory (LabNet) networks under the East Asia CVO forum to enhance prevention and control of TADs including PPR and LSD in East Asia region.
- Consider development of sub-regional disease prevention and control strategies for priority TADs in line with Global GF-TADs Strategy 2021 - 2025 and Regional GF-TADs Strategy 2023 - 2027.
- Establish strong cross-border collaboration and harmonisation in implementation of PPR control and eradication activities and develop a network comprising border control agencies of Members in the region.
- Communicate country-specific capacity development needs to WOAHA regional office and relevant partners for support where possible.
- Initiate and harmonise capacity building programmes on epidemiology and laboratory diagnosis in East Asia in consultation with WOAHA, FAO and other partners.
- Initiate and participate in proficiency testing schemes for the molecular and serological tests with WOAHA Reference Laboratories.
- Develop and strengthen livestock identification and movement registration systems.
- Participate and contribute to regional coordination and collaboration towards the control of TADs including PPR eradication initiatives.

III. Recommendations on PPR

For PPR affected Members (China and Mongolia)

- Review and update National Strategic Plans for PPR (NSP) in line with GEP II/III Blueprint and ensure subsequent dissemination across the stakeholders.
- Establish the source of risk, develop risk maps and concomitant episystems in order to target vaccinations and other control activities accordingly.
- Identify possible PPR episystems and target control activities at potential PPR episystems, e.g., livestock movement, trade routes and cross border corridor surveillance and vaccination in coordination with neighbouring countries.
- Develop studies to further understand the virus dynamics at the wildlife-livestock interface.
- Enhance surveillance activities (active and passive) and develop a PPR early warning system.

- Intensify efforts for high-coverage risk-based vaccination using quality vaccines and evaluate the effectiveness of the vaccination campaigns including sero-monitoring.
- Leverage on existing vaccine quality assurance and vaccine procurement mechanisms.
- Update country PPR vaccination strategy based on the epidemiological situation with the aim of cessation of vaccination as soon as PPR is contained.
- Use the support of the FAO-WOAH Reference Laboratories, Collaborating Centres and IAEA, including for virus partial N/F genes/ full genome analysis.
- On an annual basis, use the revised PMAT (2023) to identify weaknesses and track progress in the stepwise approach to eradication. For large countries, the PMAT tool can be filled in at the provincial level and feedback consolidated to inform the national PMAT status and roadmap.
- Establish mechanism for in-country stakeholder engagement to agree and coordinate on roles and responsibilities on implementation of the national PPR roadmap guided by the revised PMAT user guide.
- Use available guidelines and resources to support evidence based NSPs (e.g., Guidelines for Control and Prevention of PPR in wildlife, WOAH guidelines on surveillance and vaccination, Annex to PPR GCES on post-vaccination evaluation; PMAT & User Guide).
- Use and promote existing disease reporting mechanisms (e.g., WAHIS) to record and share PPR disease intelligence data.
- In PPR unreported areas, enhance veterinary services awareness on PPR detection and diagnosis and increase VS capacity to facilitate stakeholder awareness to increase reporting and preparedness in case of outbreaks.

For WOAH Members officially recognised as PPR-free (Chinese Taipei and Republic of Korea) and WOAH Members that have not reported the occurrence of PPR (Hong Kong and Japan)

- Contingency Planning and Response
 - Ensure sufficient capacity to regularly assess risks and adapt contingency plans to ensure rapid containment in case of disease incursion.
 - Review and update disease specific contingency plan for PPR.
 - Conduct periodic simulation exercise to test the contingency plan including the chain of command during emergencies.
 - Maintain contingency fund for emergency response as well as for the compensation.
 - Enhance Veterinary Services awareness on PPR detection and diagnosis and increase VS capacity to facilitate stakeholder awareness and preparedness for any emergencies.
 - Explore the use of vaccine banks that can be drawn down in case of emergency.
- Members with WOAH PPR-free status to submit annual re-confirmation of PPR status, which is a requirement for maintenance of free status.

- Members that have not reported the occurrence of PPR to apply for Official recognition of PPR-free status.
 - Obtain evidence for absence of circulation of PPRV and initiate the process for formulation of the dossier to apply for official recognition of PPR-free status and thereafter submit annual re-confirmation of PPR status to WOA. In case there is evidence of PPR infection, initiate control and eradication activities as listed in category for affected members above.
 - Request technical support from WOA for training and guidance on the dossier preparation procedure for the official recognition of Members' status and the endorsement of official control programmes.
 - If necessary, request FAO support to carry out surveillance requirements and laboratory training necessary for attaining PPR-free status and support preparation of the dossier for submission.
- Establish strong sustainable (active and passive) surveillance systems targeting livestock and wildlife and obtain evidence for the absence of circulating PPR virus infection.
- In case of any exposure and loss of PPR status, follow Article 14.7.7. of the *Terrestrial Code* and associated articles in Chapter 14.7. to recover PPR-free status.

To GF-TADs Regional Secretariat (WOA)

- Institutionalise the East Asia CVO forum as a mechanism to facilitate the exchange of PPR information with national Veterinary Services, harmonise surveillance and control efforts, and promote coordination between neighbouring countries as envisaged in the PPR blueprint.
- Develop Terms of Reference for the East Asia CVO Forum with the support of the PPR Secretariat, for inclusion of PPR coordination activities at sub-regional and other disease working groups to ensure coverage of global priority and diseases of interest at regional level.
- Develop a calendar of future PPR activities with the support of the PPR Secretariat and share it in a timely manner with Member Countries.
- Support resource mobilisation in the region i.e., collectively identify the funding options for the region and ensure sustainable funding plans including national commitments.

To GF-TADs governing bodies/international organisations

- Increase the provision of training workshops (in-person and virtual), including on understanding and implementing the epizootic concept.
- Support countries in their national epidemiological capacity (e.g., for surveillance design; epizootic identification) including Training of Trainers (ToT).
- Support countries for laboratory proficiency testing (PT) and virus molecular characterisation.
- Support coordinated emergency response interventions.

- Support Members in dossier preparation for official recognition of control programmes and freedom.
- Prepare surveillance guidelines to support PPR-free countries with their dossier preparation for freedom declaration.
- The GF-TADs regional steering committee to communicate to the WOAHA delegates in the region.
- Maintain strong advocacy for PPR eradication.

IV. Recommendations on LSD

Surveillance and Early Detection:

- Develop and strengthen surveillance systems to monitor the occurrence and spread of LSD. This should include outbreak investigation, passive and active surveillance (clinical and laboratory).
- Strengthen diagnostic capabilities for early virological detection of LSD.
- Identify and share information on circulating strains of LSDV, preferably by whole genome sequencing, on a timely and regular basis.
- Collaborate with WOAHA Reference Laboratories for the supply of reference reagents and participate in proficiency testing programmes on a regular basis, e.g., annually.
- Evaluate if LSDV surveillance could be combined with surveillance or vaccination campaigns against other TADs to optimise resources, e.g., FMD.

Disease Reporting and Response:

- Establish a rapid reporting system for suspected LSD cases and ensure timely response by Veterinary Authorities.
- Implement a coordinated and effective emergency response plan, including quarantine measures, movement restrictions, and appropriate control measures in affected areas (e.g. stamping-out, vaccination).
- Report outbreaks to international organisations (e.g., WAHIS) promptly.
- Conduct epidemiological investigations to determine the source of infection, transmission patterns, and risk factors associated with LSD outbreaks.

Education and Awareness:

- Conduct educational campaigns targeting livestock farmers, and other stakeholders along the cattle value chains to raise awareness about LSD, its clinical signs, disease impacts, prevention and control measures and the importance of reporting suspected cases.
- Provide training programmes to enhance the skills and knowledge of animal health professionals in LSD diagnosis, prevention, and control.

Vaccines and Vaccination Programs:

- Source quality vaccines from reputable manufacturers, in particular paying attention to sterility and purity parameters. Only healthy animals should be vaccinated.

- Homologous live attenuated vaccines based on Neethling strains have been found safe and efficacious in vaccination/challenge studies, as well as shown to work well under field conditions and proved to be efficient in control and eradication of LSD. Homologous vaccines are preferred in settings where sheep and goat pox virus are not known to be circulating.
- Some heterologous live attenuated goat pox-based vaccines have also been shown to work well in vaccination/challenge studies under experimental conditions, however, their quality and efficacy may vary greatly (a.o. depending on the strain). It is highly recommended that the efficacy and safety of these vaccines should be independently evaluated. If afterwards used in the field, a close follow-up of the safety and efficacy is warranted.
- Independent batch quality and safety assessments should be performed for all new vaccines (both homologous and heterologous) before large-scale use in cattle against LSD. Assessment of vaccine efficacy in the field should also be conducted and data collected to evaluate the duration of protective immunity.
- Increase collaboration between national authorities, vaccine manufacturers, international organizations, and research institutions to ensure availability and accessibility of safe, efficacious and effective LSD vaccines to meet the demand for prophylactic and emergency use.
- Risk-based vaccination programs with vaccines with demonstrated efficacy and safety targeting susceptible livestock populations and procedures to verify coverage and population protective immunity are highly recommended to optimise resources.
- Explore options for concurrent vaccination against LSD and other TADs.

International Collaboration:

- Foster collaboration and information sharing with neighbouring countries and international organisations and Reference Laboratories to coordinate efforts in strain identification, disease surveillance, control, and prevention.
- Promote the development and sharing of regional vaccination calendars to facilitate harmonisation of vaccination schedules as well as assist in sustainable vaccine supply.
- Explore the need for establishment of regional LSD Reference Laboratories and regional quality assurance mechanisms to ensure independent evaluation of quality, safety and efficacy of LSD and other priority TADs vaccines.
- Participate in and promote regional and global initiatives for LSD control and eradication to benefit from shared knowledge, experiences, and resources.
- Explore alternative regional options for resource mobilisation for priority TADs, including LSD.

Research and Innovation:

- Support research initiatives to improve understanding of LSD, including its epidemiology, transmission mechanisms and dynamics, potential reservoirs (in wildlife), and socio-economic impacts.
- Support research addressing priority gaps in East Asia, including vaccines thermo-tolerability studies (implications on cold chain), DIVA technology, duration of protection in field conditions and availability of alternative formulation of vaccine vials for smallholders.
- Foster a holistic approach, identifying synergies in combining LSD control with other priority TADs, and combining these recommendations with effective legislation, adequate funding, and strong governmental support for sustainable TADs control.

Recommendations for international organisations:

- Support building capacity and upskilling of relevant stakeholders in the form of workshops, online courses and webinar series in risk analysis, socio-economic impact assessment, LSD surveillance and laboratory diagnostic techniques and vaccination strategies.
- Evaluate if LSDV preparedness and control could be anchored to other well-developed Global Control Strategies for the formulation of harmonised programs and exchange of information on virus circulation, vaccination and other control initiatives.
- Evaluate and consider the possibility to maintain LSD-free status where preventive vaccination is practised.

The meeting thanks the Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People Republic of China and China Animal Health and Epidemiology Center for hosting this meeting.