

出國報告
(類別：其他)

參加世界動物衛生組織（OIE）/日本
信託基金（JTF）亞洲口蹄疫控制計
畫協調委員會第 2 屆會議報告
Second Coordination Committee Meeting of
OIE/JTF Project for FMD Control in Asia

服務機關及姓名職稱：

財團法人臺灣動物科技研究所	楊平政所長
行政院農業委員會動植物防疫檢疫局	楊文淵科長
行政院農業委員會家畜衛生試驗所	林有良組長
行政院農業委員會家畜衛生試驗所	鄧明中副研究員
行政院農業委員會家畜衛生試驗所	胡書佳助理研究員

派赴國家：蒙古烏蘭巴托（Ulaanbatar, Mongolia）

報告日期：2014 年 1 月 9 日

出國期間：2013 年 10 月 5 日至 10 月 9 日

參加 OIE/JTF 亞洲口蹄疫控制計畫協調委員會第 2 屆會議報告

摘要

為加強亞洲區域會員國間口蹄疫控制合作，促進重要動物傳染病資訊分享與預警，位於日本之 OIE 亞太區域代表處於 2011 年 6 月亞太 GF-TADs 第五屆區域性指導委員會（5th Regional Steering Committee）提送 OIE/JTF 亞洲口蹄疫控制計畫（OIE/JTF Project on FMD Control in Asia），配合日本信託基金（Japan Trust Fund；JTF）經費，成立協調委員會（Coordination Committee；CC）以區域內會員國首席獸醫官（CVOs）、國家協調員（National Coordinator 或 National Contact Person；NCPs）及口蹄疫診斷技術專家為主成員，進行區域性口蹄疫疫情分享及區域防治合作議題研討、發展東亞口蹄疫控制策略藍圖（Roadmap），並辦理技術交流與研討會強化區域內國家口蹄疫診斷量能，於 2011 年至 2015 年計畫執行期間，加強東亞地區口蹄疫防治及前述相關工作。

本次協調委員會第 2 屆會議（2nd CC meeting）結合國家協調員研討會第 2 屆會議（2nd National contact Person Workshop）及口蹄疫科學研討會（FMD Scientific meeting）一同於 2013 年 10 月 6 日至 8 日假蒙古烏蘭巴托舉行，於國家協調員研討會完成東亞口蹄疫控制策略藍圖草案擬定，送協調委員會討論議定，並確定下年度計畫進程與活動，提供參與會員國就共識目標化為策略或措施逐步推動，加強區域聯合防治，其後舉辦科學委員會掌握了解更多口蹄疫研究成果與脈動，盤點相關研究量能與成果後，技術協助所需之會員國。本次參與 OIE/JTF 亞洲口蹄疫控制計畫項下相關會議，除協助制訂東亞地區口蹄疫防治發展藍圖，有效提升我國國際能見度，口蹄疫診斷技術專業及研究能力亦同步受到肯定，此計畫結合透過區域合作、推動策略及診斷研究量能三大面向分階段推動，目標遠景清楚且方法明確，透過積極參與擷取優良部分作為我國防治策略借鏡，可提升我國口蹄疫防治成效，增進畜產業利益與永續發展。

目次

一、緣起及目的.....	3
二、行程及會議議程.....	5
三、過程及會議內容.....	11
(一) 專題簡報：.....	11
1. 全球口蹄疫現況及控制策略更新.....	11
(二) 2011 年至 2013 年計畫中程進展.....	13
(三) 國家協調員研討會第 2 屆會議結果報告.....	14
(四) 東亞地區會員國口蹄疫控制進展報告.....	16
1. 中國大陸 (P.R. China)	16
2. 臺灣 (Chinese Taipei)	18
3. 香港 (Hong Kong SAR)	19
4. 日本 (Japan)	21
5. 北韓 (D.P.R. Korea)	23
6. 南韓 (RO Korea)	23
7. 蒙古 (Mongolia)	25
(五) 東亞口蹄疫防治策略藍圖討論.....	27
(六) 2013 年至 2014 年 OIE/JTF 計畫規劃報告.....	28
(七) 協調委員會第 2 屆會議結論及建議.....	29
(八) 口蹄疫科學研討會內容.....	32
1. 專題演講.....	32
2. 中國大陸專題報告.....	40
3. 日本專題報告.....	45
4. 北韓專題報告.....	48
5. 南韓專題報告.....	51
6. 臺灣專題報告.....	55
7. 蒙古專題報告.....	62
四、心得與建議.....	70
五、致謝.....	71
六、附圖.....	72
七、附件.....	78

一、緣起及目的

近十年，口蹄疫透過動物移動及買賣散佈於亞洲各地，並於特定地區形成病毒池（Pools）循環活動，至今未曾斷絕，然而科學證據顯示，口蹄疫的常在化或病毒池區域之形成，時常造成鄰近清淨國家重大威脅。2010 年起，過去口蹄疫清淨國家，如日本、韓國，陸續遭受口蹄疫侵襲而出現疫情，招致該等國家分別出現嚴重經濟損失及產業衝擊，致使種原因撲殺大量流失，突顯出單靠獨善其身無法防堵疫情入侵與反覆發生，全球及區域性口蹄疫共同防治之必要性日趨重要，因此世界動物衛生組織（OIE）及其亞太區域代表處近年投注人力與經費，倡議區域聯合防治。

依據日本及南韓流行病學調查結果顯示，2010 年發生疫情之病毒株經鑑定屬於 O 型東南亞株（SEA topotype；Myanmar-98 lineage），與近期發生於中國大陸、香港、南韓、緬甸與泰國者病毒株非常相近，而相關研究結果顯示多種口蹄疫血清型病毒池均位於亞洲地區，尤以中國大陸為多，加以東亞口蹄疫疫情國家疫情調查顯示，該等國案例發生多於國界邊界處，在在顯示口蹄疫病毒已呈地方流行或常在化的國家，對清淨或鄰近國家確實存在嚴重威脅，因此 OIE 亞太區域代表處意識到亞洲會員國間區域合作之必要性，重要動物傳染病疫情資訊分享與透明已確為撲滅及控制口蹄疫不可或缺的重要元素。

基於上述評估結果，OIE 亞太區域代表處於 2011 年 6 月亞太 GF-TADs 第五屆區域性指導委員會（5th Regional Steering Committee）提送 OIE/JTF 亞洲口蹄疫控制計畫（OIE/JTF Project on FMD Control in Asia），配合日本信託基金（Japan Trust Fund；JTF）經費，成立協調委員會（Coordination Committee；CC）以區域內會員國首席獸醫官（CVOs）、國家協調員（National Coordinator 或 National Contact Person；NCPs）及口蹄疫診斷技術專家為主成員，進行區域性口蹄疫疫情分享及區域防治合作議題研討、發展東亞口蹄疫控制策略藍圖（Roadmap），並辦理技術交流與研討會強化區域內國家口蹄疫診斷量能，於 2011 年至 2015 年計畫執行期間，加強東亞地區口蹄疫防治及前述相關工作。

本次協調委員會第 2 屆會議（2nd CC meeting）結合國家協調員研討會第 2 屆會議（2nd National contact Person Workshop）及口蹄疫科學研討會（FMD

Scientific meeting) 一同於 2013 年 10 月 6 日至 8 日假蒙古烏蘭巴托舉行，於國家協調員研討會完成東亞口蹄疫控制策略藍圖草案擬定，送協調委員會討論議定，並確定下年度計畫進程與活動，提供參與會員國就共識目標化為策略或措施逐步推動，加強區域聯合防治，其後舉辦科學委員會掌握了解更多口蹄疫研究成果與脈動，盤點相關研究量能與成果後，技術協助所需之會員國。

二、行程及會議議程

- 2013 年 10 月 5 日（星期六）：自桃園國際機場搭機前往南韓仁川機場轉機前往蒙古成吉思汗機場。
- 2013 年 10 月 6 日（星期日）、2013 年 10 月 7 日（星期一）及 2013 年 10 月 8 日（星期二）：會議討論，議程如下表。
- 2013 年 10 月 9 日（星期三）：自蒙古成吉思汗機場前往南韓仁川機場轉機回桃園國際機場。

2013 年 10 月 6 日（星期日） 國家協調員研討會第 2 屆會議 （2nd National contact Person Workshop）		
08：30 – 09：00	報到 Registration	
開幕式 Opening Session		
09：00 – 09：30	開幕致詞 Opening Remarks 及研討會簡介 OIE 亞太代表處 OIE Asia-Pacific	OIE 亞太代表處主席 Dr Itsuo Shimohira（釘田博文獸醫師）
09：30 – 10：30	東亞口蹄疫防治策略藍圖討論（ Discussion on FMD Roadmap for East Asia） 草案討論	OIE 科學委員會主席 Dr Gideon Brückner OIE 亞太代表處執行秘書 Dr Chantanee Buranathai
	茶敘時間 Morning break	
10：30 – 11：30	- 各會員國 PCP 進程最近狀態更新 - PPT 及 PCP 進程討論	Dr Itsuo Shimohira
11：30 – 12：30	協調委員會議（CC meeting）東亞口蹄疫防治策略藍圖議案準備	Dr Gideon Brückner
12：30 – 13：30	午餐 Lunch	
14：00 – 17：00	國家實驗室參訪	

2013 年 10 月 7 日（星期一）
協調委員會議第 2 屆會議
（2nd Coordination Committee meeting）

09：00 – 09：30	開幕致詞 Opening Remarks	OIE 總部 Regional Activities Department 部長 Dr François Caya 蒙古獸醫及動物育種局副局長 Dr Baatar Togoonyam
第 1 節：簡介		主席：Dr François Caya
09：10 – 09：20	協調委員會議簡介	Dr Itsuo Shimohira
09：20 – 09：50	全球口蹄疫現況及控制策略更新	Dr Gideon Brückner
09：50 – 10：00	2011 年至 2013 年計畫中程進展	OIE 亞太代表處執行秘書 Dr Chantanee Buranathai
10：00 – 10：30	國家協調員研討會第 2 屆會議結果報告	我國國家協調員代表 楊文淵科長
10：30 – 11：00	東亞區域 FAO 口蹄疫控制活動	FAO 動物健康技術顧問 Dr Fushenf Guo （郭福生）
第 2 節：會員國報告		主席：Dr Gideon Brückner
11：00 – 12：00	• 中國大陸 • 臺灣 • 香港 • 日本	Dr Hong Yin（殷宏博士） Mr WenYuan Yang（楊文淵科長） Dr Veronica Leong（梁燕明獸醫師） Dr Noriyoshi Ojima（小嶋規純課長輔佐）
12：00 – 13：00	午餐 Lunch break	
第 3 節：會員國報告（續）		主席：Dr Itsuo Shimohira
13：00 – 14：30	• 北韓 • 南韓 • 蒙古 • 綜合討論	Dr Kyong-Gun Ri Dr Ji-Won Jung Dr Purevkhoo Ts.
14：30 – 15：00	茶敘時間 Coffee break	

第四節：未來活動		主席：Dr François Caya
15：00 – 16：00	東亞口蹄疫防治策略藍圖討論	Dr Itsuo Shimohira
16：00 – 16：15	2013 年至 2014 年計畫規劃報告	Dr Chantanee Buranathai
16：15 – 17：00	結論與建議	

2013 年 10 月 8 日 (星期二) 口蹄疫科學研討會 (FMD Scientific meeting)		
08 : 30 – 08 : 40	研討會簡介	Dr Kenichi Sakamoto
第 1 節：專題演講		主席：Dr Gideon Brückner
08 : 40 – 09 : 10	2000年至2013年俄羅斯口蹄疫流行情形	Dr Victor Nikiforov
第 2-1 節：中國大陸專題報告		主席：Dr Hong Yin
09 : 10 – 09 : 30	Molecular Variability confers Phenotypic Differences to Biological Properties of PanAsia-1 Strains of FMDV Serotype O in China	Dr Xingwen Bai
09 : 30 – 09 : 50	In vitro assembly of virus-like particle and its application	Dr Huichen Guo
09 : 50 – 10 : 10	Engineering Foot-and-Mouth Disease Virus with Improved Properties for the Development of Effective Vaccine	Dr Haixue Zheng
第 2-2 節：日本專題報告		主席：Dr Kenichi Sakamoto
10 : 10 – 10 : 40	Experimental infections in animals using a Foot-and-Mouth Disease virus isolated from the 2010 epidemic in Japan	Dr Katsuhiko Fukai
10 : 40 – 11 : 10	Characters of FMD DIVA tests and Verification of Efficacy of Expired FMD O Type Vaccines	Dr Manabu Yamada
第 2-3 節：北韓專題報告		主席：Dr Kyong Gun Ri
11 : 10 – 11 : 40	Typing for FMDV occurred in D.P.R. Korea	Dr Sung Chil Jon
11 : 40 – 12 : 10	Vaccination for Control FMD in D.P.R. Korea	Dr Tae Sik Hong
第 2-4 節：南韓專題報告		主席：Dr Jong-Hyeon Park
13 : 10 – 13 : 40	Molecular epidemiology of recent FMD outbreaks in R.O. Korea	Dr Kwang-Nyeong Lee
13 : 40 – 14 : 10	Serological responses after vaccination of growing pigs with Foot-and-Mouth Disease trivalent (type O, A and Asia1) vaccine	Dr Hyang-Sim Lee

第 2-5 節：臺灣專題報告		主席：Dr Yeou-Liang Lin
14：10 – 14：40	Study on the induced antibodies duration of single dose FMD vaccination in commercial pigs in Taiwan	Dr Ming-Chung Deng
14：40 – 15：10	Comparison of the efficiency between single and double doses FMD vaccination in pigs in Taiwan	Dr Shu-Chia Hu
15：10 – 15：40	Repeatedly vaccination does not induce detectable antibodies to non-structural protein of Foot-and-Mouth Disease virus in pigs	Dr Yeou-Liang Lin
第 2-6 節：蒙古專題報告		主席：Dr Ganzorig Khuukhenbaat
15：40 – 16：10	The current situation of FMD Control in Mongolia	Dr Batsukh Basan
16：10 – 16：40	FMD remerged and serotype A in Mongolia, 2013	Dr Gerelmaa Ulziibat
16：40 – 17：10	Pathways for Transmission Foot-and-Mouth Disease in Mongolia	Dr Dashzeveg Bold
17：10 – 17：40	綜合討論	Dr Gideon Bruckner Dr Kenichi Sakamoto
17：40 – 18：00	結論及閉幕	Dr Hirofumi Kugita Dr Battar Togoonyam

三、過程及會議內容

（一）專題簡報：

1. 全球口蹄疫現況及控制策略更新

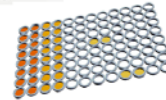
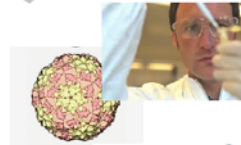
由 OIE 科學委員會主席 Gideon Brückner 博士報告，其表示依據過去成功成功防治口蹄疫國家（如歐洲、南非及東南亞區域國家）的經驗，只有區域性及根據風險擬定之防治方法才能成功。配合獸醫服務體系的改善可以提升防治成效。但是近年因高病原性禽流感疫情影響，許多資源轉而挹注加強該病防治，因此公共私營合作制度（public-private partnerships；PPP）的重要性則日益愈顯必要，透過政府與私人組織間協議與合作，提供防治輔導及服務，才會使雙方於口蹄疫防治上獲得雙贏。

在全球口蹄疫防治策略進程上，FAO 發展出 PCP-FMD stage 工具供所需國家評估檢討口蹄疫防治成效，逐步達單一國口蹄疫清淨目標，而 Level 3 階段（實施口蹄疫控制策略清除病毒循環）是國家獸醫體系的責任，每個發生國家應該重視並推動相關防治措施，口蹄疫發生沒有國界，只有區域聯合防治方法（Regional approach）符合現今所需。另外，使用疫苗防治國家應評估風險決定疫苗免疫策略，如使用 3PD₅₀ 疫苗或 6PD₅₀ 疫苗進行免疫；並且推動偵測病毒循環機制及防止病毒侵入相關措施。

目前已知可用於控制口蹄疫控制的工具有：獸醫師及獸醫服務人員訓練、病毒池及執行成效分析結果、成功防治模式、疫苗、診斷方法及技術、世界動物衛生組織（OIE）規範、PVS Pathway、PCP-FMD、實驗室及流行病學調查連結合作、國際合作等，已有國家透過這些工具相互搭配運用，成功防治或清除口蹄疫。下圖即是 OIE 口蹄疫參考實驗室與 FAO 診斷實驗室相互連結合作，為全球口蹄疫診斷防治把關，並提供技術資料協助會員國選用疫苗及診斷工具。

Members: OIE/FAO FMD Laboratory network

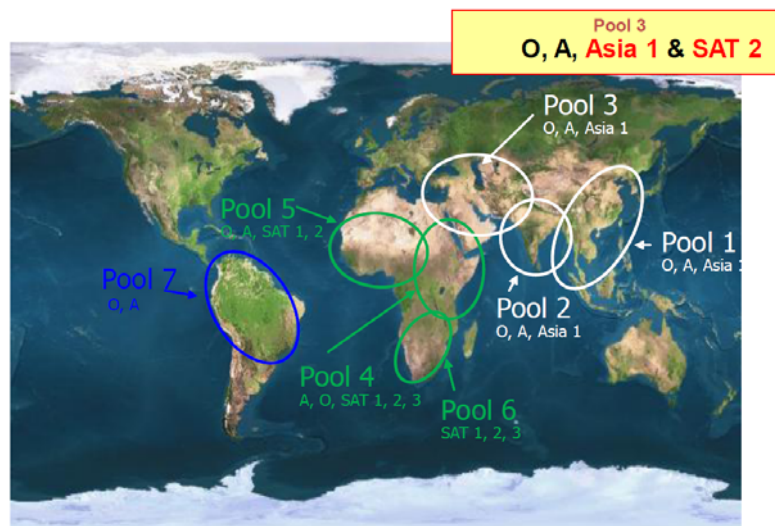
- **WRLFMD:** Pirbright, UK
- **RRLSEA:** Pakchong, Thailand
- **LVRI:** Lanzhou, China
- **FGI ARRIAH:** Vladimir, Russia
- **PDFMD:** Mukteswar, India
- **RRLSSA:** Gaborone, Botswana
- **FMD-Laboratory:** Embakasi, Kenya
- **PANAFTOSA:** Rio de Janeiro, Brazil
- **LFADLCT:** Argentina
- **ARC-OVI:** Onderstepoort, RSA
- **PIADC:** Plum Island, USA
- **CODA-CERVA-VAR:** Ukkel, Belgium



More than 2500 samples
tested during 2011/12

依據目前口蹄疫病毒威脅分析顯示，O 型及 A 型為全球廣泛分佈循環的口蹄疫血清型，O 型以 ME-SA toptype-PanAsia-2 lineage 及 SEA toptype-Mya-98 lineage 為主要流行株，A 型以 ASIA toptype-Iran-05 lineage 與其他 lineage 為主要流行株。Asia-1 型侷限性地區循環，但出現傳播移動趨勢，2011 年僅 6 個國家發生，2012 年發生國家增加。SAT 血清型侷限發生於在非洲，近期向北非及中東非蔓延。C 型自 2004 年全球未有案例報告至今。

Regional Analysis- 2012 Asia 1 and SAT 2 on the move



面對不同血清型的威脅，應注意病毒池變化與走向，配合疫苗配對試驗（Vaccine matching test）分析結果評估選擇或儲備緊急使用的疫苗工具，口蹄疫防治不再是單一處置方式及單一國家防治可成，亞太地區代表

處所倡議推動區域聯合防治有助於提升會員國防治效能且為全球控制所需策略。

(二) 2011 年至 2013 年計畫中程進展

此部分由 OIE 亞太區域代表處執行秘書 Dr Chantanee Buranathai 報告 OIE/ JTF 亞洲口蹄疫控制計畫 2011 年至 2013 年中程進展及其四大目標之成果：

- (1) 計畫協調及促進亞洲地區口蹄疫資訊分享：目標為提供 MS 協調平台，以討論及決定計畫的合作活動，並分享經驗和信息。

活動包括：

- 組織辦理計畫第一次區域研討會（成立會議）。
- 組織辦理年度協調委員會會議（自 2012 年開始）。
- 組織辦理科學會議，以強化亞洲口蹄疫研究人員實驗室網絡連結。
- 分享科學資訊，包括區域內循環的病毒和使用之疫苗。
- 2011 年執行至 2013 年，已召開成立會議、2 屆協調委員會會議及國家協調員研討會、1 屆科學研討會，持續交換東亞地區口蹄疫疫情訊息及控制策略。
- 另外積極參與蒙古-中國大陸-俄羅斯三方口蹄疫控制活動，於重點區域強化聯合防治。

- (2) 發展東亞口蹄疫控制策略藍圖：目標為發展東亞口蹄疫控制策略藍圖，採用口蹄疫漸進式控制路徑（PCP），同時確保與全球口蹄疫控制策略一致，並與 SEACFMD 調和。

活動包括：

- 分析每個國家的國家口蹄疫控制策略。
- 發展東亞口蹄疫控制策略藍圖。
- 明確定義區域合作項目。

- 於 2012 年及 2013 年分別召開第 1 屆及第 2 屆國家協調員研討會及協調委員會會議，發展東亞口蹄疫控制策略藍圖草案，並確認其大綱架構。

(3) 加強口蹄疫監測與診斷能力：目標為改善國家層級的口蹄疫監測和診斷能力，並協調區域層級的診斷量能。

活動包括：

- 評估能力建構需求，並選擇目標國家。
- 由 OIE 合作中心/參考實驗室實施或支持對目標國家口蹄疫監測和診斷訓練計畫。
- 於 2012 年協助訓練蒙古口蹄疫診斷技術，另於 2013 年於日本進行進階診斷訓練。

(4) 改善區域口蹄疫控制措施：目標為提供技術支持協助區域會員國改善口蹄疫控制措施。

活動包括：

- 根據各國送交提案進行可行性研究後，選擇目標國家。
- 協助目標國家規劃與實施口蹄疫田間試驗。
- 研究於亞洲地區循環之口蹄疫病毒並分享相關信息。
- 2011 年 10 月於緬甸進行口蹄疫田間試驗之可行性研究 (Feasibility study)，2012 年於寮國完成可行性試驗研究並進行 2 次口蹄疫疫苗施打活動，2013 年於寮國進行口蹄疫疫苗效力研究及緬甸可行性試驗研究工作。

(三) 國家協調員研討會第 2 屆會議結果報告

此節由我國國家協調員楊文淵科長代表東亞會員國及亞太地區代表處報告，會議結論如下：

- 東亞口蹄疫控制策略藍圖草案已依 2012 年 8 月 14-15 日第 1 屆國家協調員研討會所議定之大綱完成擬定工作。

- 會員國地理、動物生產及口蹄疫疫情資訊每年均由其國家協調員進行更新。
- 每個會員國 FMD-PCP 階段狀態係依據目前口蹄疫控制進展重新檢視及調整確認。
- 建立一個時間表供會員國擬定國家型口蹄疫控制計畫送交 OIE 科學委員會進行正式審核認定。
- OIE/ JTF 亞洲口蹄疫控制計畫可提供協助加速相關文件提送作業。
- 請求口蹄疫控制計畫已通過 OIE 審核之國家分享計畫及成功通過資訊是需要的。
- 分享口蹄疫疫情訊息、國家口蹄疫控制策略、控制計畫實施計畫所遇困難與限制以及在國家防治層面與區域防治層面之建議是非常重要的且具有教育性質的。
- 特殊領域專家協助或引導東亞地區監測及社會經濟研究是必要的。
- 雖然口蹄疫控制與清除為發生國獸醫服務體系之責任，但依歐美的經驗，透過區域性調和的作法才能成功控制口蹄疫持續發生與蔓延。

會議建議如下：

- 東亞口蹄疫控制策略藍圖草案送協調委員會會議確認，策略藍圖之附件每年檢視更新。
- 會員國應發展或更新其國家口蹄疫控制計畫，並考慮於 2014 年或 2015 年時送 OIE 正式審核認定。
- 在某些國家，應思考於可能引入口蹄疫病毒之高風險地區或區域使用高效價口蹄疫疫苗（6 PD50），例行使用 3PD50 疫苗。
- 每個會員國應建立督核管考自身進程的方法，例如時間表，建立目標、達成時間點，以及進程評估指標。
- 此計畫第 2 部分應鼓勵執行口蹄疫監測及社會經濟研究，並提升比重。
- 一些流行病學重點區域之監測應作為會員國雙邊或多邊活動共同推

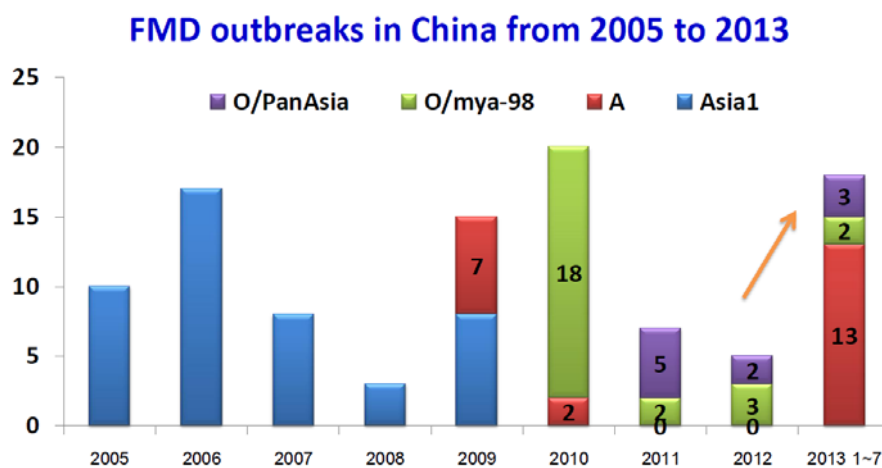
- 鼓勵聯合研究（Joint research）改善疫苗品質、正確使用疫苗、正確診斷以及增進口蹄疫感染傳播認識。
- 定期規劃辦理國家協調員研討會及協調委員會會議，儘可能將會議合併召開，更新策略藍圖並監控其推動進程。
- 除了可從 OIE 疫情通報系統獲知口蹄疫疫情資訊，亞太區域代表處可協助東亞區域會員國獲得區域內更為清楚之口蹄疫流行病學狀態及資料。

（四）東亞地區會員國口蹄疫控制進展報告

分別由中國大陸、臺灣、香港、日本、北韓、南韓、蒙古與會代表進行簡報。

1. 中國大陸（P.R. China）

中國大陸自 2005 年至 2012 年每年均發生口蹄疫疫情，計發生 85 起疫情，其中 A 型 9 起、A 型 9 起及 O 型 30 起，共有 7,742 頭偶蹄類動物發病，撲殺 63,596 頭動物。2005 年至 2013 年疫情發生數及血清型統計如下圖：



- Asia1: n=46, Strain=Group V
- A: n=21, Strain=Sea-97
- O: n=35, Strain=Mya98+PanAsia

5

由上圖可見，2013 年疫情數增加，並且以 A 型口蹄疫為主要流行血清型。13 起 A 型口蹄疫發生於廣東、青海、新疆、西藏及雲南 5 省，感染 828 頭動物（豬、牛、羊均有），撲殺 4,887 頭動物。5 起 O 型口蹄疫發生於四川、江蘇及西藏 3 省，感染 365 頭動物，撲殺 3,557 頭動物。發生於西藏的 3 起 O 型口蹄疫病毒為 Pan-Asia topotype，主要感染牛隻，分別發生於四川、江蘇之 O 型口蹄疫病毒為 Mya-98 topotype，感染豬隻引發疫情。以分子流行病學進行分析發現，2013 年所發現之病毒與過去引發疫情之 2009 年病毒株已屬不同分群，顯示病毒已分化成不同亞群。

於口蹄疫防控上，中國大陸採取以下積極作為：

- (1) 有效計畫及組織：針對全面強制注射、監測及動物疾病流行病學調查三項重點工作擬定年度國家型計畫予以推動。另於每年春、秋季各辦理 1 次全國性重要動物疾病控制工作研討會檢視成效並適時檢討改進相關防控措施。
- (2) 監測及流行病學調查：建立 4 級監測系統（中央、省級、縣級與鄉鎮級）、304 個國家監測站及 146 個通報點進行調查、通報。國家檢驗實驗室監控高風險區域（先前感染區及邊境區）之動物，其餘動物由動物疾病控制主管機關負責監控，2012 年計採集 390 萬件樣本。
- (3) 全面強制使用口蹄疫疫苗：疫苗費用由中央與地方預算共同分攤支應，所有豬隻均應施打 O 型疫苗，所有牛、羊隻須施打 O 型及 Asia-1 型疫苗。所有泌乳牛與種用公牛須施打 A 型疫苗，位於廣西、雲南、西藏、新疆邊界之牛、山羊/綿羊均須施打 A 型疫苗。2012 年計使用 30.4 億劑口蹄疫疫苗，施打率達 90%。
- (4) 緊急應變：發生緊急疫情時，中央依重要動物疾病國家應變計畫（National Contingency Plan for Major Animal Diseases）、口蹄疫預防及控制應變計畫（Contingency Plan for Prevention and Control of Foot and Mouth Disease）據以防控及因應，地方依對應之地方

- (5) 區域化：嘗試以此模式逐步清淨化，2012 年 8 月使用疫苗之遼寧省通過國家級評估，成為中國大陸第一個疾病清淨區域。
- (6) 移動控制：動物於省與省間移動時須進行檢查，到達目的地前須通報當地獸醫主管機關。種用或泌乳用動物移動至疾病清淨區域需要移動許可及執行到場隔離措施。

傳統開放式畜牧場、密飼、不良疾病與經營管理為疫情發生之風險來源，活動物間頻繁移動與長距離運輸（尤其在假日前）造成疫病散佈不易控制，加以地方獸醫人力與專業素養之不足，使得即時防治日趨困難。為加強防治口蹄疫，中國大陸已制頒動物疾病控制中長期國家計畫（National Medium and Long-Term Program for Animal Disease Control），將口蹄疫列為優先重點疾病進行防控，實施期間為 2012 年至 2020 年。

2. 臺灣 (Chinese Taipei)

臺灣口蹄疫疫情仍以感染豬隻之 O 臺灣株為主，自 1997 年發生以來，於田間仍可發現。直至 2012 年於金門離島發生 O 型東南亞株後，開始增加疫情防治之複雜度。口蹄疫相關措施係依「動物傳染病防治條例」授權施行，並以計畫方式推動實施，口蹄疫控制策略係採取即時疫情通報、全面性疫苗免疫、主/被動監測、消毒生物安全措施、疫情應變處置及緊急疫苗儲備等項，由各縣市政府落實輔導執行，並由產業團體自主配合辦理，短期目標為恢復為施打口蹄疫疫苗之非疫國，績效指標為口蹄疫中和抗體達保護力價（豬隻 ≥ 16 ；草食動物 ≥ 32 ）之受測畜牧場動物 80%以上，長期目標為不使用口蹄疫疫苗之非疫國。2013 年執行至 9 月底止，86%受測豬場達保護力價，96%草食動物畜牧場達保護力價，5 月底至今未再檢出口蹄疫新案例。

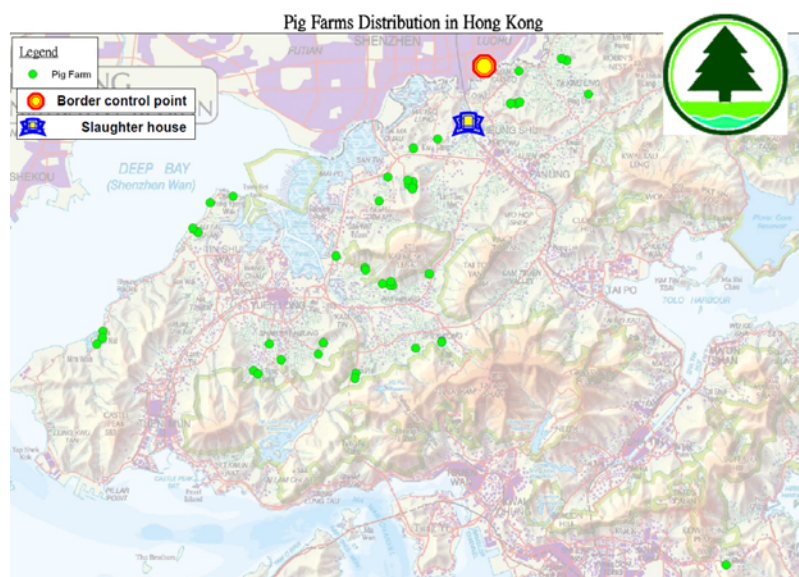
使用疫苗策略方面採全面強制注射措施，豬隻約於第 12 週至第 14 週齡間完成 1 劑口蹄疫疫苗注射；牛、羊及鹿約於第 4 月齡及第 12 月齡各完成 1 劑口蹄疫疫苗注射完成。最後一劑口蹄疫疫苗注射日起算，豬隻飼養期間超過半年，牛、羊、鹿飼養期間超過 1 年者，應補強注射 1 劑口蹄疫疫苗。豬隻受檢血清口蹄疫中和抗體幾何平均力價未達 16 倍及牛、羊、鹿受檢血清口蹄疫中和抗體幾何平均力價未達 32 倍者，依法應補強注射 1 劑口蹄疫疫苗，口蹄疫中和抗體幾何平均力價均小於 4 倍者，依法處新台幣 1 萬至 5 萬元罰鍰。

確定口蹄疫感染場須進行移動管制、撲殺臨床症狀動物及其同欄動物、其餘健康動物採取疫苗補強動作，並且同步執行半徑 3 公里範圍內偶蹄類動物畜牧場臨床調查與訪視，以確定疫情無散佈發生。另儲備有 A, Asia-1 與 O 型口蹄疫抗原銀行各 75 萬劑、實體疫苗各 10 萬劑供緊急應變使用。

2013 年重要措施係停止長久以來之口蹄疫疫苗補助，於 4 月起開放口蹄疫疫苗自由買賣申購，並同時餘各縣市肉品市場補助 1 名人員加強運豬車輛清潔消毒作業；另外發布口蹄疫控制獎勵措施，1 年辦理評核獎勵 1 次，增加成效良好動物防疫機關之經費補助，鼓勵良性競爭及輔導。

3. 香港 (Hong Kong SAR)

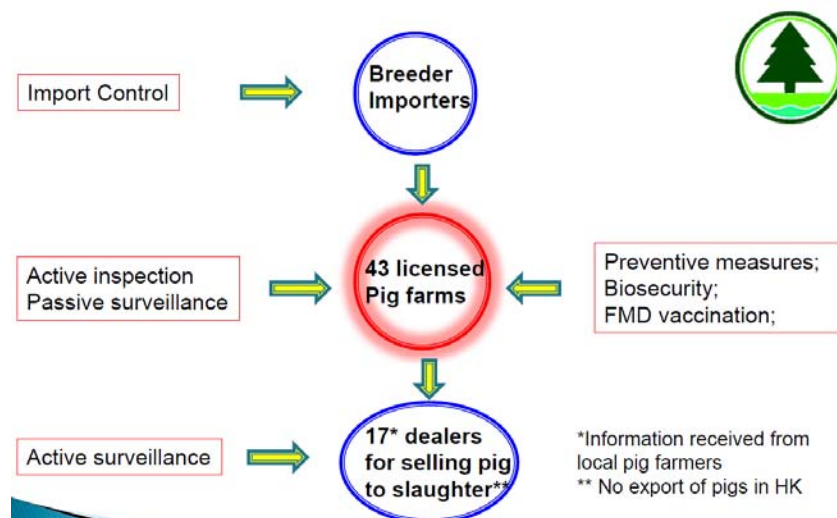
香港每年屠宰 9 萬多隻本地飼養豬及外來進口 150 萬多隻活豬供應消費所需，香港仰賴自中國大陸進口活豬維持供需。全香港僅有 43 場豬場，可飼養 74,640 頭豬隻，至 2013 年 8 月止飼養計 61,260 之豬隻(種豬計 9,236 隻)，均為中小型豬場，豬場地理分佈如下：



香港所有種豬均自中國大陸進口，2013 年曾有一批 116 頭種豬從臺灣輸入。每年輸入頭數如下表：

年度	2010	2011	2012	2013
總量	1,477	1,281	1,158	1,072 (1-8 月)

透過三道關卡加強把關，防範疫情入侵與發生。第一道加強種豬輸入業者進口查驗與監控，要求輸出國於該批豬隻輸出前須 12 個月無口蹄疫疫情發生，輸入後於場內隔離觀察 28 天，第二道於 43 個登記有案豬場進行每月進行主動訪視檢查（每天至少一場）及輔導業者主動查報疫情（被動監測），加強生物安全預防措施，第三道於銷售端進行主動監測作業，偵測可疑案例即時處置，簡圖如下：



口蹄疫在香港已呈常在性發生，2010 年至 2013 年每年均有臨床案例發生，已為地方流行病，主要發生於 11 月至翌年 3 月等較冷月份。在香港屬應通報性疾病，所有確診案例均通報 OIE，發生情形如下表：

Year	2010	2011	2012	2013
No. of notified FMD cases	4	3	1	1
Location(s)				
– Slaughter house	0	2	0	0
– Local farms	4	1	1	1
Species/ Serotype	Pig/ FMDV-O	Pig/ FMDV-O	Pig/ FMDV-O	Pig/ FMDV-O
Topotype(s)	SEA (3) CATHAY (1)	SEA (1) (local farm) CATHAY (2) (2 slaughter house cases)	No Typing	CATHAY (1)

香港當局目前無口蹄疫策略性計畫，係以控制措施進行案例處置。口蹄疫控制採全面疫苗免疫、畜牧場訪視檢查、生物安全措施及輸入家畜管制，並依英國 Pirbright 參考實驗室疫苗效力試驗比對結果採購龍馬躍公司之 O Manisa 與 O 3039 疫苗提供防疫使用。

所有疑似案例均由 Tai Lung 獸醫實驗室確診，並對陽性案例進行處置，處置後進行採樣監測、田野病毒分型、農民教育訓練，並視需要送樣至英國 Pirbright 參考實驗室進行疫苗株效力試驗比對，檢視疫苗效力。不過香港因疫苗取得越趨不易、屠宰場從未進行淨空消毒，以及屠宰場與畜牧場間車輛媒介傳播風險問題一直是不易解決的困難，還須持續進行風險溝通作業，逐步誘導相關利害關係人相互配合，以有效減少案例發生機率。

4. 日本 (Japan)

口蹄疫大爆發 (Outbreak) 發生於 2010 年 4 月 20 日至 7 月 4 日期間，地點位於宮崎縣，於 2010 年 4 月 20 日確診，共計清場 292 個畜牧場，撲殺 211,608 頭動物（牛隻 37,454 頭、豬隻 174,132 頭、山羊 14

頭及綿羊 8 頭)，2010 年 7 月 4 日起不再有新案例產生，所有移動管制措施於 2010 年 7 月 27 日解除，續於 2011 年 2 月恢復不使用疫苗之非疫國狀態。為控制疫情快速蔓延與散佈，於前次疫情首次採取緊急口蹄疫疫苗免疫措施（2010 年 5 月 22 日使用 O 型油質佐劑不活化疫苗），並於其後把 87,904 隻免疫動物一併撲殺。檢討發生原因如下：

- （1） 中央與地方政府主導角色未明確規範，且彼此間無法協調合作。
- （2） 對畜牧場缺乏明確之生物安全標準可供養畜農民依循。
- （3） 對異常動物之偵測及通報出現延遲。
- （4） 延遲感染動物之撲殺及屍體銷燬。
- （5） 因法律未對緊急免疫動物採行撲殺之補償規定，因此延遲採行緊急疫苗免疫之決定。

2013 年 2 月 4-8 日期間進行口蹄疫控制演習，由各省進行轄區內發現疑似案例場及同時出現 3 個案例場之處置演練，結果部分省分未進行資源運作及人力協調，於緊急應變效能上仍須時時加強。

日本訂有國家控制指引（Guidelines for Control of FMD；GCFMD）進行口蹄疫預防及控制，並且經該國最高行政單位同意後據以推動施行。目的係為了維持口蹄疫清淨狀態、確保口蹄疫早期預警與快速應變處置，以及不幸發生疫情後儘速恢復非疫國狀態。2010 年該次疫情即依據此指引進行相關管制撲殺及防疫處置工作。

該指引要求地方政府應至所轄畜牧場現場實地訪視動物健康及生物安全執行情形一年至少 1 次，並且在與中央政府聯繫會議中報告結果，另日本農林水產省應成立口蹄疫控制工作小組，由其首長擔任召集人，並於疫情發生時指派專家、應變小組及流行病學調查小組至地方政府協助處理疫情。該指引亦訂定撲殺工作應於 24 小時內妥適完成，屍體於 72 小時內掩埋完畢，所有墊料、飼料、廢棄物等相關可能污染物質由地方政府掩埋處理。

發生疫情後，由地方政府將疫情點半徑 10 公里範圍內劃定為限制

區，區域內動物禁止移動，並建立消毒站，協助發生場周圍牧場消毒工作。另於 2012 年 10 月建立地理圖像系統供地方政府劃定區域使用。

另流行病學調查及資訊收集、回溯調查流行病學相關畜牧場、現場實地檢查（On the spot inspection）及恢復口蹄疫非疫國所需的 freedom 監測工作亦由地方政府負責，包括現場實地檢查（案例診斷後 24 小時內完成發生場半徑至少 1 公里內所有畜牧場臨床檢查與抗體病原採樣送檢。其後完成限制區內所有畜牧場臨床檢查並採樣送檢口蹄疫抗體及病原）及恢復口蹄疫非疫國所需的 freedom 監測（自完成所有畜牧場控制措施 10 天後，對移動管制區域內所有畜牧場進行臨床檢查並採樣送檢口蹄疫抗體及病原）。

持續收集分析亞洲地區疫情資訊，加強輸出入檢疫，鼓勵農民採行畜牧場生物安全標準及口蹄疫預防措施、定期進行口蹄疫疫情應變模擬訓練及演習、儲備足夠量且有效之緊急使用疫苗，以及研發快速診斷相關技術等為日本持續強化作為，以即時快速偵測並應變疫情，防範疫情再度爆發。

5. 北韓（D.P.R. Korea）

未提供書面資料。

6. 南韓（RO Korea）

2000 年至 2010 年期間計發生 5 次口蹄疫流行疫情，於 2010 年 11 月至 2011 年 4 月 21 日間發生之疫情（第 5 次）為疫情最嚴重一次，口蹄疫在南韓廣泛爆發，初期採全面撲殺策略，最後不得已改採全面疫苗免疫措施，至今持續施打中。

南韓歷次發生口蹄疫事件一覽表

項次	時間	畜牧場數	口蹄疫血清型	使用疫苗	經濟損失（億美元）
1	2000/3	15 牛場	O 泛亞洲型	環帶	3

				免疫	
2	2002/5	15 豬場+1 牛場	O 泛亞洲型	無	1.43
3	2010/1	6 牛場+1 鹿場	A	無	0.29
4	2010/4	8 牛場+5 豬場	O	無	1.24
5	2010/11	3,743 畜牧場	O-SEA	全面	20
				免疫	

經檢討發現，由於地方政府獸醫對案例誤判、案例點發生於人車往來頻繁之高密度飼養區、向外運輸潛伏感染動物、非常嚴寒情境下無法有效消毒、畜主通報延遲及畜牧場生物安全不佳等因素作用下，造成疫情大爆發。續因無法有效遏止大規模的疫情發生，南韓政府由全面撲殺清場策略轉為全面強制使用疫苗防治。2011 年 1 月 3 日起先使用單價 O 型口蹄疫疫苗進行 2 次疫苗免疫，案例數即大幅下降；2011 年 9 月後開始使用三價疫苗（O, A, Asia-1）防止境內動物遭受新型病毒株感染，每年使用約 3,200-3,500 萬劑疫苗，境內豬牛羊採取口蹄疫疫苗強制注射，鹿隻部分採取自願注射。疫苗使用計畫如下：

Species	Ages	Dose	Remark
Cattle	Calf : 2 months(1 st), 3 months(2 nd) Adult : every 4-7 months interval	2 ml	Compulsory
Pig	Pregnant pig : 3-4 WK to parturition Boar : every 4-7 months interval Piglet : 8-14 weeks Gilt : 2 months(1 st), 3 months(2 nd)	2 ml	
Goat	Young : 2 months(1 st), 3 months(2 nd) Adult : every 1 year interval	1 ml	
Deer	Young : 2 months(1 st), 3 months(2 nd) Adult : every 4-7 months interval	2 ml	Autonomous

牛隻飼養 50 頭以下或豬隻飼養 1,000 頭以下之小型畜牧場所需疫苗費用免費，其餘畜牧場所需疫苗由政府補助 50%費用，50%費用自付。小型養牛場由政府指派注射獸醫師至現場施打疫苗，若不幸因口蹄疫遭撲殺之補償為市價之 80%。

另南韓存有抗原銀行，儲備 SAT1-3 型及 C 型疫苗各 30 萬劑，緊急需使用時，約需 6 個工作天成品即可到貨。

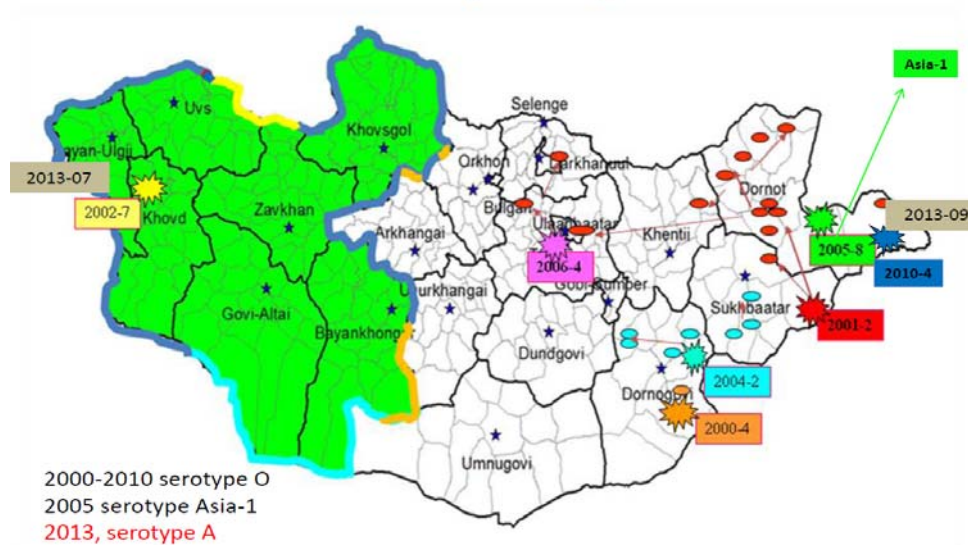
依據 2011 年至 2012 年疫情經驗，南韓訂有口蹄疫控制行動計畫，內容包括疫苗使用、邊境控制、應變系統快速建立以及應變處置，併同交易與屠宰時口蹄疫免疫證明的收取、主動血清學監測（SP 與 NSP 抗體）、畜牧場現場輔導、未依規定施打疫苗的處罰（5 百萬韓元）等管控措施加強防治，另修訂應變處置手冊，由於該國已全面施打三價口蹄疫疫苗，未來發生案例時，僅撲殺感染動物，流行病學具有關連性的場進行移動管制；若有新型口蹄疫（SAT1、2、3 型或 C 型）入侵，任何可能散佈疫情之畜牧場限制移動 48 小時，實施緊急免疫措施，提高國家緊急應變等級為最高級，並對發生場半徑 500 公尺之畜牧場採取撲殺清場策略。

南韓已向 OIE 提交使用口蹄疫疫苗之非疫國申請資料，目前由 OIE 審核狀態中。2016 年（含）以後將進一步進行風險評估作業，決定停打疫苗及申請為不使用口蹄疫疫苗非疫國之時機。

7. 蒙古（Mongolia）

曾於 1931-1935、1941-1948、1963-1974、2000-2002、2004-2006、2010 及 2013 年發生口蹄疫疫情。迄今前十年間，於蒙古有多次口蹄疫疫情發生，特別是在東部區域。除了 2005 年於蒙古東部發生亞洲一型口蹄疫疫情外，多數都是由 O 型口蹄疫病毒所造成。近來口蹄疫主要發生於 2013 年 7 月的巴彥烏列蓋省（Bayan Ulgee）前次爆發發生於 2002 年）及 9 月中旬發生於 Dornod 省 Halhgoi 縣。

FMD history in Mongolia



蒙古控制動物疾病策略是依據「保護動物健康及基因庫法」(Law of protection animal health and genetic pool)、「動物及植物檢疫法」(Animal and Plant Quarantine)及「民事保護法」(Civil Protection)。由獸醫動物育種局 (Veterinary and Animal Breeding Agency, VABA)、政府特別檢疫局 (Government Agency for Specialized Inspection, GASI) 及國家緊急管理局 (National Emergency Management Agency, NEMA) 強制執行相關政策，如跨國境動物傳染病控制措施，動物及動物產品進出口、檢疫及移動。依據上述所提及法律，獸醫有權對於隔離動物進行臨床檢查、實驗室檢查、對於敏感動物進行免疫，及疾病爆發時可立即銷毀感染動物。

蒙古口蹄疫疫情主要發生於東部地區，西部地區自過去起從未發生過口蹄疫，該國因應此疫情狀態，全國發生劃分為清淨區（西部地區 7 個省分）、控制區（中部地區）及疫苗免疫區（東部地區 5 個省分），進行相關口蹄疫防治及監測措施，簡圖說明如下：



免疫區內所有具有口蹄疫感受性動物均應施打疫苗，並且每半年補強注射 1 劑，年幼（新生）動物應完成間隔 14 日之 2 劑疫苗基礎免疫後，依前述免疫方式每半年補強 1 劑疫苗。蒙古目前根據主動監測結果及疫情狀態逐步減低免疫區內免疫覆蓋率，預計於 2014 年停止疫苗注射，其後加強監測。

口蹄疫控制與資源來自於該國獸醫服務部門（MoFA）、應變管理局（Emergency Management Agency）及國家特殊檢查服務部門（State Specialized Inspection Service）。控制策略包括區域劃定、管制活動、撲殺與補償（90%市價）、疫苗免疫與其他教育宣導、部門間合作準備等項。其所使用之口蹄疫疫苗來源複雜且疫苗株眾多，疫苗免疫是強制執行且毋須費用。西部區域因於過去歷史上從未發生過口蹄疫，蒙古已提交文件資料向 OIE 申請該地區為不使用疫苗之非疫區，目前由 OIE 審核中。中部地區預計於 2015 年達不使用疫苗之非疫區，東部地區預計於 2017 年達 PCP-FMD 第 4 階段，維持沒有病毒循環及零病例發生狀態。

（五）東亞口蹄疫防治策略藍圖討論

國家協調員研討會第 2 屆會議討論之東亞口蹄疫防治策略藍圖草案送本屆協調委員會會議確認，預定於 2016 年 8 月送區域內會員國完成簽署，據以協助推動東亞區域口蹄疫共同防治。會議通過大綱如下，並由亞太區域代表處完成後續內容：

- (1) 序言 (Preface)。
- (2) 實施摘要 (Executive Summary)。
- (3) 背景 (Background)：包括口蹄疫區域防治重要性、全球口蹄疫控制策略正式通過及其推動、東亞口蹄疫控制策略藍圖擬定目的。
- (4) 區域內各會員國地理與生產基礎資料：包括地理資訊、動物生產資訊及口蹄疫案例發生歷史及進程等。
- (5) 藍圖策略 (Roadmap Strategies)：包括會員國發展國家策略、資訊分享、技術支持或經濟支持。
- (6) 重要工具及活動 (Tools and Key Activities)
 - 口蹄疫控制：包括 PCP-FMD 與區域內既有供參之策略藍圖、OIE 規範、疾病狀態認定及審核認可之控制計畫、診斷技術及其實驗室、疫苗及其使用、監測及流行病學分析、動物隔離及移動管理、其他等。
 - 強化獸醫服務體系：包括 OIE 獸醫服務體系品質規範及 OIE PVS 工具。
 - 區域合作：包括資訊分享方案（包括流行病學網絡連結及實驗室網絡連結）、提供緊急所需疫苗、經濟援助、相互聯合研究及監測等節。
 - 資金與資源管理：調配區域內資源支持重要地區口蹄疫控制、成立或維持資金支持口蹄疫控制、區域及國際支持。
- (7) 藍圖進程 (Roadmap Progress)
- (8) 附件 (Appendices)：包括區域內會員國基礎資料、口蹄疫國家策略計畫及東亞口蹄疫控制策略藍圖實施進程表。

(六) 2013 年至 2014 年 OIE/JTF 計畫規劃報告

此計畫主要目標為協調及促進區域內口蹄疫疫情訊息分享、發展東亞

口蹄疫控制策略及策略藍圖、強化口蹄疫診斷及監測量能及增進區域內口蹄疫控制措施四項，2011 年執行至 2013 年，已召開成立會議、2 屆協調委員會會議及國家協調員研討會、1 屆科學研討會，持續交換東亞地區口蹄疫疫情訊息及控制策略，並發展東亞口蹄疫控制策略藍圖草案，協助訓練蒙古口蹄疫診斷技術並於日本進行進階診斷訓練。

2014 年預計召開第 3 屆協調委員會會議及國家協調員研討會確認東亞口蹄疫控制策略藍圖，訓練緬甸口蹄疫診斷技術，於寮國進行口蹄疫疫苗效力研究與免疫後監測評估工作，及於蒙古東部進行疫情流行後監測。2015 年暫訂於東京召開第 4 屆協調委員會會議與國家協調員研討會及第 2 屆科學研討會，細部規劃未定。

(七) 協調委員會第 2 屆會議結論及建議

本次會議認知：

- 協調委員會第 1 屆會議中建議東亞地區流行病毒資訊之分享將於 2013 年 10 月 8 日舉行之科學研討會進行，此舉支持 OIE 87 屆年會第 25 號決議。
- 於寮國 Xiengkouang 省推動疫苗注射為口蹄疫防治成功推廣模式，再次強調本計畫與 SEACFMD 協調合作之重要性。
- OIE/ JTF 亞洲口蹄疫控制計畫 2011 年至 2013 年中程進展及其成果為召開協調委員會會議及國家協調員研討會、發展東亞口蹄疫控制策略及策略、提升實驗室診斷量能、於寮國進行田間口蹄疫控制試驗、參與伙伴單位辦理之協調會議及相關活動等。
- 每個會員國之國家協調員係依據其自我評估結果報告其國家口蹄疫疫情狀態、國家口蹄疫控制策略、官方控制計畫及 FMD-PCP 所處階段。
- 東亞口蹄疫控制策略藍圖草案之擬定過程並由各會員國同步更新 FMD-PCP 所處階段。
- 一個時間表供會員國擬定國家型口蹄疫控制計畫送交 OIE 科學委員會

- 有其他伙伴單位進行口蹄疫相關計畫及活動，如 FAO、SEACFMD 及 Swiss Agency for Development and Cooperation （SADC）等。
- OIE 合作中心、中國大陸及俄羅斯口蹄疫參考實驗室的參與，使協調會議及科學會議資訊分享更加豐富並討論未來合作之可能性。
- 寮國及緬甸請求協助口蹄疫疫苗注射及免疫後研究，將有助於 SEACFMD campaign 在這些疫情熱點之口蹄疫控制。
- 於蒙古東部、蒙古與中國大陸及俄羅斯鄰接地區實施疫情後監測工作是急迫的。
- 分享東亞區域內口蹄疫流行病學資訊是必要的。

因此，本次會議

- 通過東亞口蹄疫控制策略藍圖草案，並建議會員國每年檢視更新其內之國家基礎資訊、FMD-PCP 所處階段及國家口蹄疫控制策略/計畫。
- 認可國家協調員研討會第 2 屆會議報告及建議，包括更新之國家基礎資訊、會員國所處 FMD-PCP 階段、發展/更新國家口蹄疫控制策略過程及時間表。

本次會議建議：

- 應持續 OIE/ JTF 亞洲口蹄疫控制計畫與 SEACFMD Campaign 間密切合作與制度協調，並與其他計畫、組織、OIE 合作中心及參考實驗室保持聯繫確保相關活動是互補、有效利用資源不重疊。
- 每個會員國發展國家口蹄疫策略及控制計畫，透過 OIE/ JTF 亞洲口蹄疫控制計畫及 OIE 代表提供可能之協助加速審核，以於 OIE 大會中簽署認可。
- 本計畫支持寮國及緬甸請求協助口蹄疫疫苗注射及免疫後研究之提案，並積極與 OIE SEACFMD Campaign 進行密切合作與協調。
- 由本計畫支持蒙古東部國與國間鄰接地區之疫情爆發後監測工作，並

- 獸醫服務體系持續與相關利害關係人溝通調和口蹄疫相關活動，認知與其合作之重要性，以更佳地控制該病。
- 實施口蹄疫相關社會經濟及直間接成本效益研究，提供獸醫服務體系據以爭取資源持續進行口蹄疫控制工作。
- OIE 地區辦公室（如亞太地區代表處、駐曼谷之次區域代表處）作為一個經常性基礎平台提供東亞及東南亞地區流行病學分析訊息，反應該區域口蹄疫疫情狀態及可能威脅。
- 鼓勵東亞會員國參與 SEACFMD 次區域會議。

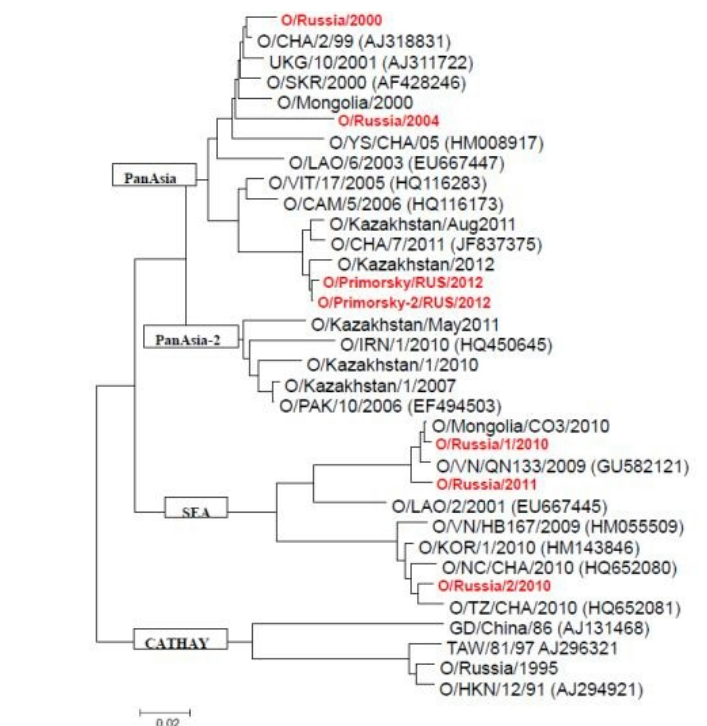
（八）口蹄疫科學研討會內容

東亞口蹄疫科學研討會係屬於 5 年期 OIE/JTF 亞洲口蹄疫控制計畫中的一環，在 5 年期程中舉辦 2 次會議，第 2 次會議預計於 2015 年假東京舉行。

1. 專題演講

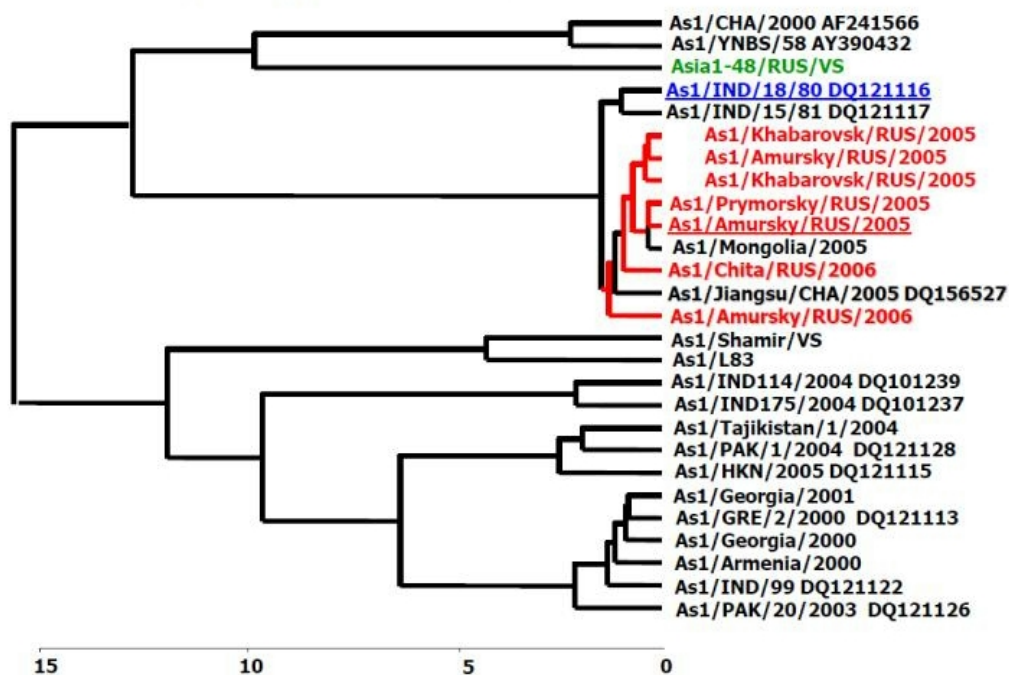
本次會議係首先由俄羅斯聯邦動物衛生中心（FGBI）資深研究員維克多尼基弗羅夫（Victor Nikiforov）博士就「2000 年至 2013 年俄羅斯聯邦口蹄疫疫情」進行報告，指出於 2000 年至 2012 年間，O 型口蹄疫在俄羅斯聯邦發生之疫情分別於 2000 年在 Primorski 邊疆區爆發 1 起疫情；在 2004 年於阿穆爾州也爆發 1 起疫情；2010 年在外貝加爾邊疆區爆發 2 起疫情，於 2011 年在外貝加爾邊疆區又爆發 1 起疫情；2012 年在濱海邊疆區爆發 2 疫情。

根據俄羅斯於 2000 年至 2012 年間分離之 O 型口蹄疫病毒株完整 VP1 基因核苷酸序列比較親緣關係所作之樹狀圖（如圖一），顯示俄羅斯爆發之 O 型口蹄疫疫情主要由泛亞洲病毒株（PanAsia）及東南亞病毒株（SEA）所引起。



圖一、俄羅斯於 2000 年至 2012 年之間 O 型口蹄疫病毒分離株完整的 VP1 基因的核苷酸序列之親緣關係樹狀圖。

2005 年至 2006 年，亞洲 1 型（Asia-1）口蹄疫在俄羅斯聯邦發生之疫情分別為：阿穆爾州在 2005 年爆發 2 起疫情，在 2006 又爆發 1 起疫情；2005 年在 Primorski 邊疆區爆發 9 起疫情，同年在哈巴羅夫斯克邊疆區也爆發 5 起疫情；2006 年在外貝加爾邊疆區爆發 1 起疫情。俄羅斯分離之亞洲 1 型口蹄疫病毒株間親緣關係係根據完整 VP1 基因核苷酸序列所作的樹狀圖（如圖二），圖中 VS 表疫苗株。



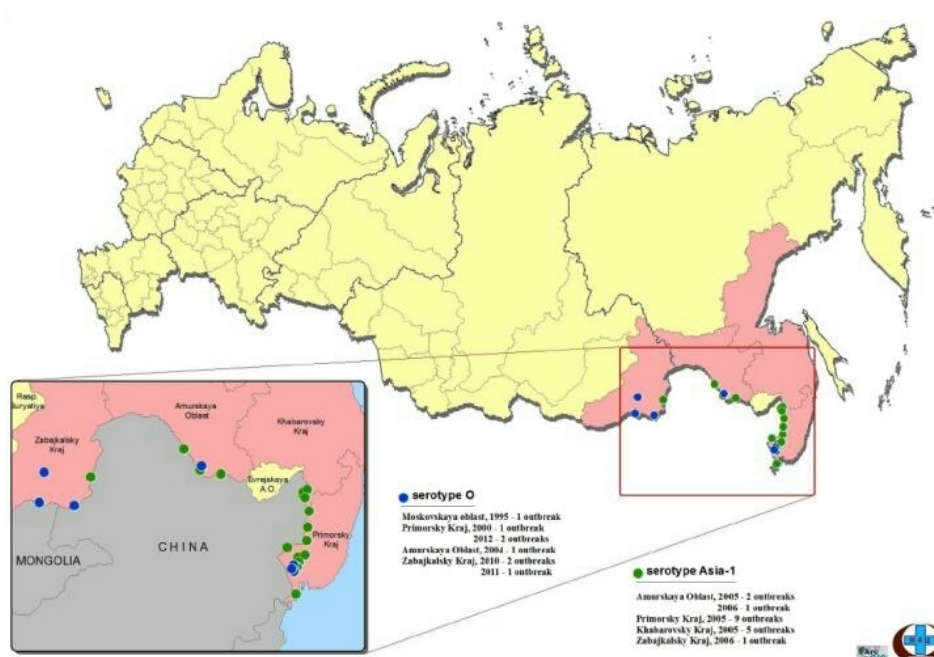
圖二、俄羅斯於 2005 年至 2006 年之間的亞洲 1 型口蹄疫病毒分離株完整的 VP1 基因的核苷酸序列之親緣關係樹狀圖。

2000-2012 年俄羅斯聯邦發生口蹄疫的地區（如圖三），歸納如下：

O 型：1995 年莫斯科州爆發 1 起疫情；2000 年及 2012 年在濱海邊疆區分別爆發 1 起及 2 起疫情；2004 年在阿穆爾州爆發 1 起疫情；2010 年及 2012 年在外貝加爾邊疆區分別爆發 2 起及 1 起疫情。

Asia-1 型：2005 年及 2006 年在阿穆爾州分別爆發 2 起及 1 起疫情；2005 年在濱海邊疆區爆發 9 起疫情；2005 年在哈巴羅夫斯克邊疆區爆

發 5 起疫情；2006 年在外貝加爾邊疆區爆發 1 起疫情。



圖三、2000-2012 年俄羅斯聯邦發生口蹄疫的地區。

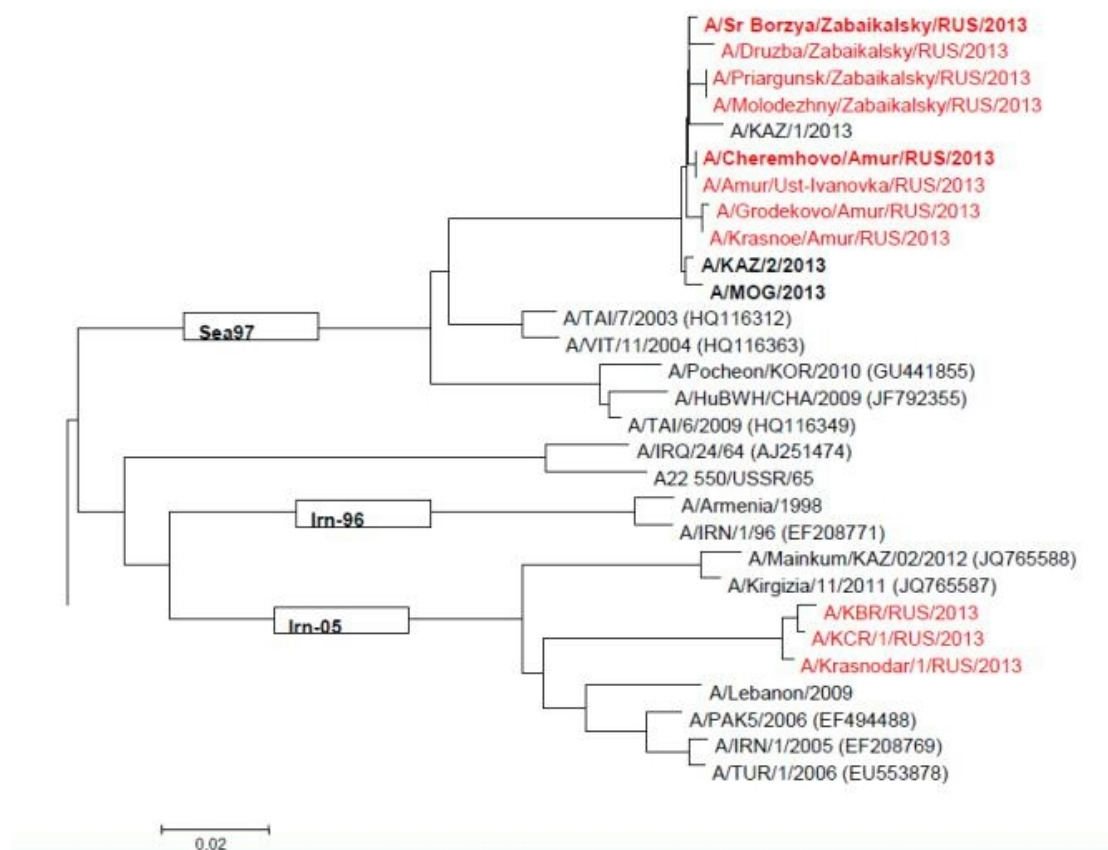
另一方面，2013 年發生於俄羅斯聯邦的 A 型口蹄疫疫情，共計 18 起，分布 5 個區域，包括外貝加爾邊疆區、阿穆爾州、克拉斯諾達爾邊疆區、卡拉恰伊-切爾克斯共和國、卡巴爾達-巴爾卡爾共和國(如圖四)。



圖四、2013 年發生俄羅斯聯邦的 A 型口蹄疫疫情分布圖。

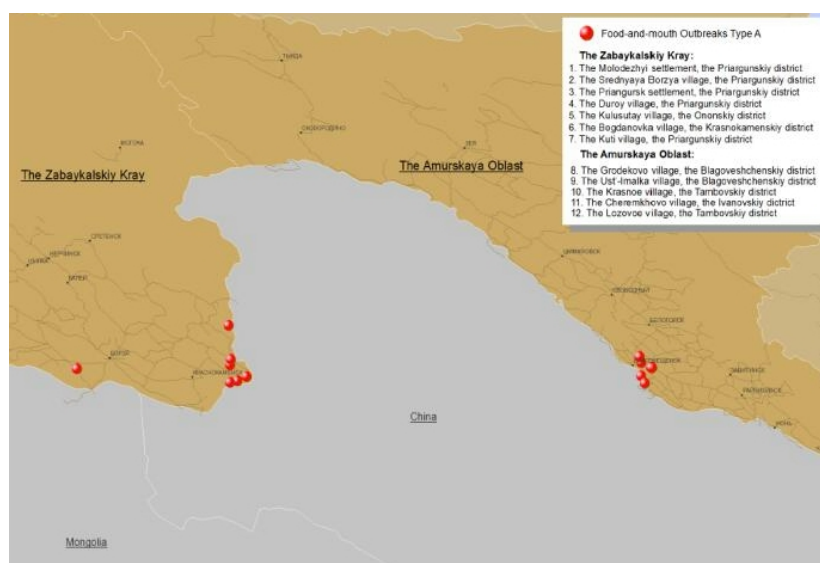
2013 年俄羅斯確定的 A 型口蹄疫病毒分離株間親緣關係係根據完

整 VP1 基因核苷酸序列所作的樹狀圖（如圖五）。



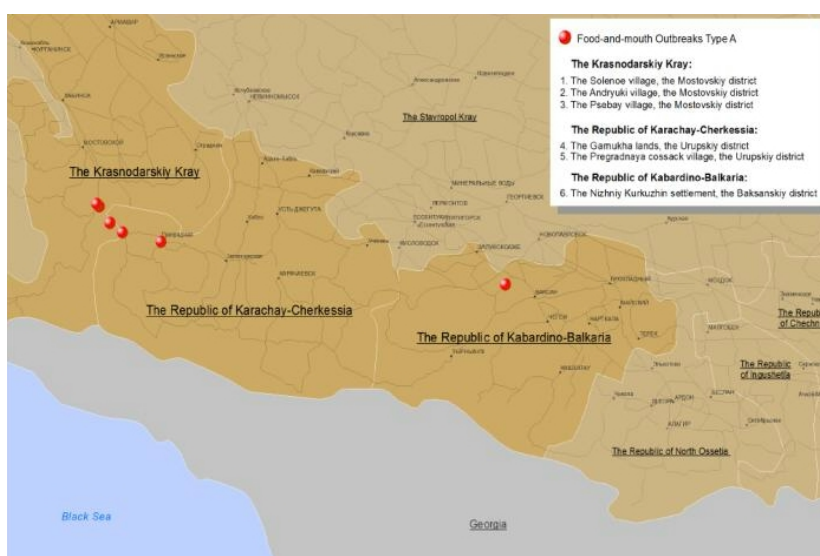
圖五、2013 年俄羅斯的 A 型口蹄疫病毒分離株完整 VP1 基因核苷酸序列的親緣關係樹狀圖。

根據樹狀圖分析結果，2013 年俄羅斯聯邦 A 型口蹄疫病毒分別屬於 Sea97 與 Irm-05 分支，其中屬於 Sea97 分支病毒株係引發西伯利亞貝加爾邊疆區及遠東區阿穆爾州的疫情，疫情發生點均鄰近中俄邊境（如圖六），根據英國 Pirbright 參考實驗室資料，從靠近中國邊境的俄羅斯阿穆爾州分離的口蹄疫 A/Amur/RUS/2013 分離病毒株和從中國青海省北部牛豬分離的口蹄疫 A 型 GDM-CHA-2013-S 病毒（蘭州獸醫研究所），以及從俄羅斯東南部外貝加爾邊疆區 Molodyozhny 新拓區分離的 A/Zabaikalsky/RUS/2013（ARRIAH）口蹄疫病毒的基因相關性，均以基因分析法進行檢測，結果顯示這些病毒 VP1 基因相似性達 99.37%，都屬同一地域型 A/ASIA Sea-97 病毒株。



圖六、2013 年俄羅斯聯邦的 A 型口蹄疫病毒屬於 Sea97 分支病毒株係引發西伯利亞貝加爾邊疆區及遠東區阿穆爾州的疫情。

根據樹狀圖分析結果，隸屬於 Irn-05 分支病毒株則爆發克拉斯諾達爾邊疆區、卡拉恰伊-切爾克斯共和國及卡巴爾達-巴爾卡爾共和國等區之疫情（如圖七）。從英國 Pirbright 參考實驗室的資料可得佐證：從俄羅斯聯邦高加索山區卡拉恰伊-切爾克斯共和國的 Urupsk 區域分離的 A 血清型口蹄疫病毒 A/KCR/1/RUS/2013（ARRIAH）與土耳其的 A 血清型口蹄疫病毒（A/TUR/16/2013）之間的親緣關係，基因分析結果顯示該 2 病毒 VP1 基因相似性達 99,22%，均屬同一地域型 A /ASIA Iran-05 病毒株。



圖七、2013 年俄羅斯聯邦的 A 型口蹄疫病毒隸屬於 Irn-05 分支病毒株則爆發克拉斯諾達爾邊疆區、卡拉恰伊-切爾克斯共和國及卡巴爾達-巴爾卡爾共和國等區之疫情。

由俄羅斯東南部外貝加爾邊疆區所分離的 A 型口蹄疫病毒株 (A/Zabaikalsky/2013) 與 A 型口蹄疫疫苗病毒進行抗原配對試驗 (r1 值) 結果顯示, 只有 A Turkey/06 (A Iran/05) 疫苗之 r1 值達 0.3 以上, 其他疫苗之 r1 值均小於 0.3, 可見該 A 型口蹄疫病毒因隸屬於 A/ASIA Sea-97 地域型病毒株, 所以既有的 A 型口蹄疫疫苗鮮少適用於該病毒的預防與控制; 另一方面值得注意的是, 隸屬於 A/ASIA Iran-05 地域型病毒株與 A 型口蹄疫疫苗病毒的抗原配對試驗 (r1 值) 結果, 該等病毒對既有的 A 型口蹄疫疫苗的 r1 值均小於 0.3 (如表一), 顯示該等病毒防疫所需的疫苗有必要再行研發。此外, 該等病毒與土耳其的 A 血清型口蹄疫病毒 (A/TUR/16/2013) 的核酸差異很小 (0.78%), 這些既有的 A 型口蹄疫疫苗極有可能無法保護動物免於 A/TUR/16/2013 口蹄疫病毒的感染。

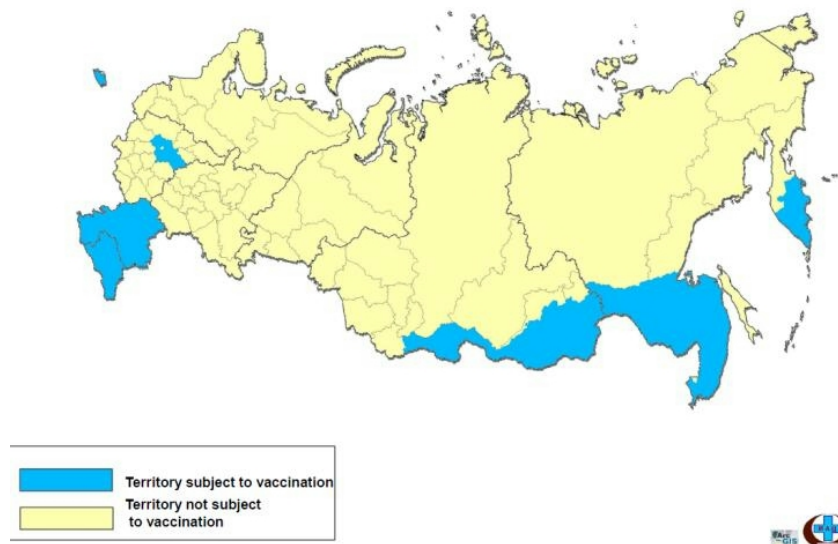
表一、口蹄疫 A/Zabaikalsky/2013 分離株與疫苗生產病毒株 (ARRIAH) 之間的抗原配對試驗 (r1 值) 結果

流行分離株	A型口蹄疫疫苗生產病毒株			
	A22 No.550	A Iran/97	A Turkey/06 (A Iran/05)	A /Kirghizia/07 (A Iran/05)
A No.2155 /Zabaikalsky/13	0.06	0.1	0.33	0.12
A No. 2170 /Amursky/13	0.04	0.03	0.24	0.02
A No. 2166 /Krasnodarsky/13	0.01	0.02	0.15	0.02
A No. 2167/KChR/13	0.0	0.02	0.12	0.009

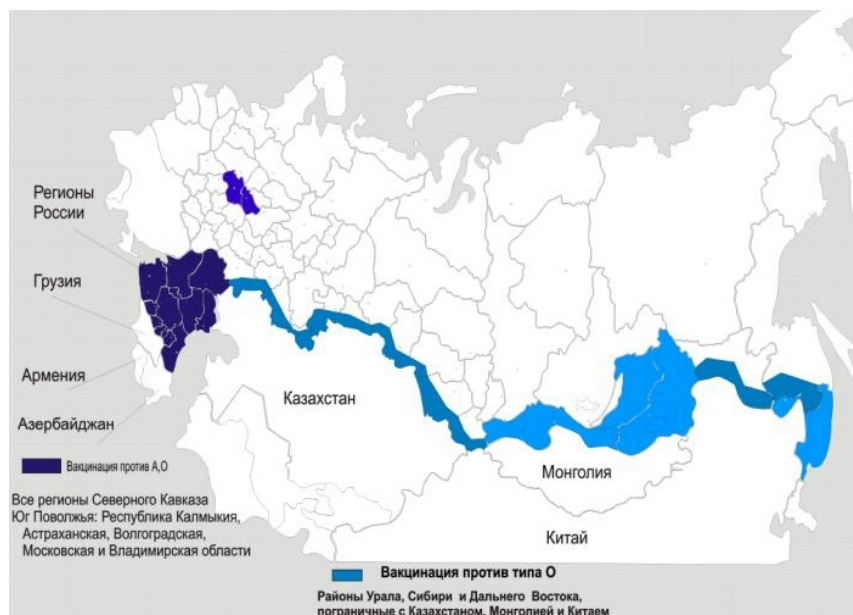
俄羅斯聯邦在 2000 年至 2012 年共爆發 25 起口蹄疫疫情, 在 2013 年又爆發 18 起疫情。此期間第一次爆發是在南部聯邦區 (克拉斯諾達

爾邊疆區、卡拉恰伊-切爾克斯共和國和卡巴爾達-巴爾卡爾共和國)。

俄羅斯聯邦為控制口蹄疫疫情，係施行疫苗免疫政策。在 2000-2001 年俄羅斯地區共有 27 個口蹄疫疫苗預防接種區(如圖八)；在 2002 年至 2004 年俄羅斯地區共有 34 個口蹄疫(A、O 血清型)疫苗預防接種區(如圖九)；在 2005 年至 2006 年俄羅斯地區共有 38 個口蹄疫(A、O 及 Asia 1 血清型)疫苗預防接種區(如圖十)；在 2007 年至 2013 年俄羅斯地區共有 34 個口蹄疫疫苗預防接種區(如圖十一)，顯示口蹄疫疫情仍持續在俄羅斯聯邦延燒。



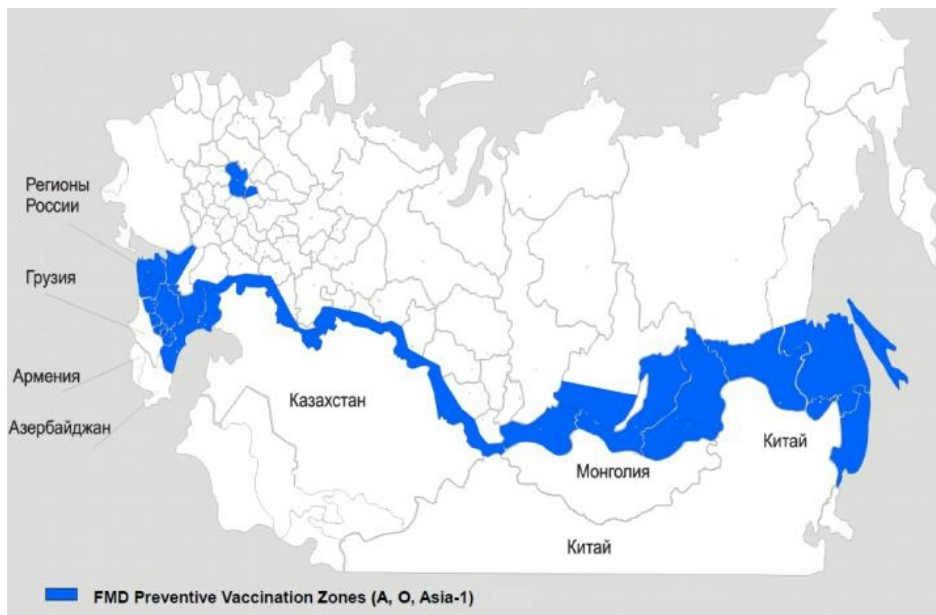
圖八、2000-2001 年俄羅斯地區共有 27 個口蹄疫疫苗預防接種區。



圖九、2002 年至 2004 年俄羅斯地區共有 34 個口蹄疫（A 及 O 血清型）疫苗預防接種區。



圖十、2005 年至 2006 年俄羅斯地區共有 38 個口蹄疫（A、O 及 Asia 1 血清型）疫苗預防接種區。



圖十一、2007 年至 2013 年俄羅斯地區共有 34 個口蹄疫疫苗預防接種區。

最後，維克多尼基弗羅夫（Victor Nikiforov）博士以下四個結論：

1. 2013 年為蘇聯第一次同時有數個聯邦地區爆出口蹄疫疫情，這些地

2. 2013 年俄羅斯首次於南部聯邦區爆出口蹄疫疫情，南部聯邦區自 80 年代即是接種疫苗的口蹄疫非疫區。
3. 過去 20 年以來，本次為第一次在感染地區分離到 A 型口蹄疫病毒。
4. 2000 年至 2013 年期間於緩衝區以外地區沒有爆發口蹄疫疫情。

2. 中國大陸專題報告

由中國大陸農業科學院蘭州獸醫研究所白興文博士、郭惠晨博士及鄭海學博士分別報告口蹄疫相關研究進程與成果：

- (1) 中國口蹄疫病毒 O 血清型泛亞洲-1 譜系病毒株的生物性質因分子變異導致的表型差異（白興文博士報告）：

1999 年 5 月及 9 月間，O 型口蹄疫病毒泛亞洲-1 譜系病毒株在中國的西藏、海南和福建等省份引起口蹄疫疫情，爲了控制疫情，總計撲殺 1,280 隻易感動物（牛 68 頭，豬 1,212 隻），並對此病毒株生物學特性進行研究，了解病毒斑表型和細胞接受體使用情況，以及在進化過程中基因變異性等分子根據。

使用交換盒式策略和位點定向誘變生成的一組包含所選擇的泛亞洲-1 譜系病毒株 VP1-VP4 的每個衣殼蛋白編碼區和氨基酸突變的嵌合和突變的全長 cDNAs。幾個嵌合病毒和口蹄疫病毒突變體分別與建構的 NotI 切割位線性化 cDNA 和 pCT7RNAP 在 BHK-21 細胞共轉染而產製。病毒斑測定法（viral plaque assay）和間接螢光測試法（IFA）是按照標準方法進行，藉以確認表型以及接受體的結合特性。一株口蹄疫病毒突變株在 BHK-21 細胞和哺乳小鼠繼代培養，以測定其遺傳穩定性。

兩株 2079H -產製的病毒在 BHK-21 細胞形成的病毒斑比那些 2079Y-產製的病毒者小。兩種嵌合病毒在 WT- CHO 細胞的病毒斑形成，分別受到在 VP2 的 Q80L 和在 VP1 的 K83E 所抑制。有趣的是，

Q80 決定泛亞洲-1 譜系病毒株只能使用 RGD 依賴性接受體有效感染 BHK-21 細胞。三株對 RGD 依賴性的產製病毒在感染 BHK-21 細胞時對肝素敏感 (HS)，而這些病毒的 HS-結合能力對 WT-CHO 細胞可能不足以支持病毒的生命週期。在小鼠保有 K1083E 的病毒群於 BHK-21 細胞形成大的病毒斑，但在 WT-CHO 細胞仍然無法產生病毒斑。然而，收集在 BHK-21 細胞繼代第 3 至第 8 代的 K1083E 突變體病毒群，其在 VP1 的第 83 位置由 E 反向突變為 K，並形成小和大混合病毒斑，且獲得利用 HS 作為病毒感染 WT-CHO 細胞接受體的能力。基於反向遺傳技術學和衣殼蛋白的氨基酸序列比較分析，O 型口蹄疫病毒泛亞洲-1 譜系病毒株演化已被詳細圖示。

在 VP2 第 79 位置的單個氨基酸突變可能潛在影響口蹄疫病毒的功能結構修飾而改變毒力。兩個 E1083K 突變體沒有產生病毒斑，顯示 VP1 第二位置氨基酸的固定置換有主導主要的 E1083K 突變體生成反應的傾向，從而證明口蹄疫病毒以 HS 的互動作用感染 WT-CHO 細胞。VP1 的關鍵氨基酸殘基都參與了口蹄疫病毒—接受體的相互作用，且 BHK-21 細胞需表達特定因素，但在 WT-CHO 細胞對促進與口蹄疫病毒鍵結則無明確表達的需要。反之，可能引發在 BHK-21 細胞的 RGD-依賴性的感染，氨基酸突變體殘基的順序與感染性子代病毒的產生息息相關。

(2) 體外組裝的口蹄疫病毒樣顆粒及其應用 (郭惠晨博士報告):

口蹄疫病毒 (FMDV) 是一種引起偶蹄類動物高度傳染性疾病，病毒樣顆粒 (VLP) 是由多數的一種或多種重組表達的病毒結構蛋白所自動組裝成無病毒基因體的顆粒。它們以一個有序的和重複的方式展現抗原，從而誘導快速、健全的體液免疫反應，以及有效的 T 細胞反應。口蹄疫病毒樣顆粒模式可以作為非複製型病毒顆粒候選疫苗，可能是一個有希望替代傳統不活化 FMDV 疫苗的疫苗。

在這項研究中，病毒樣顆粒組成完整的口蹄疫病毒 (Asia1/Jiangsu/China/2005) 衣殼蛋白 (VP0, VP1 和 VP3)，係由一

種改進的 SUMO 融合蛋白系統在大腸桿菌中同時產生 SUMO 融合蛋白。純化含有同時表達的 SUMO 融合蛋白之萃取物，然後用 SUMO 蛋白酶處理以除去 His6-Sm 部分。切割產品含有可組裝成口蹄疫病毒樣顆粒的三個水溶性多肽，再以蔗糖梯度和穿透式電子顯微鏡（TEM）進行分析。製備病毒樣顆粒並用作天竺鼠、豬和牛的免疫原。口蹄疫病毒特異性抗體反應、中和抗體反應、T 細胞的增殖反應和細胞素 IFN- γ 的分泌是以不同的方法進行檢測。

在從融合蛋白除去 SUMO 部分之後，3 種衣殼蛋白可組裝成大小和形狀類似於真實口蹄疫病毒的病毒樣顆粒。將口蹄疫病毒樣顆粒以肌內接種方式免疫天竺鼠、豬和牛，以刺激 FMDV 特異性抗體反應、中和抗體反應、T 細胞的增殖反應和細胞素 IFN- γ 的分泌。此外，以一劑量的 VLP 免疫這些動物，再以同源 FMDV 攻毒均可以得到完全保護。口蹄疫病毒樣顆粒在牛隻的 50% 保護劑量 (PD50) 高達 6.34。

目前的結果顯示，使用大腸桿菌產生的口蹄疫病毒樣顆粒具有作為候選疫苗的潛力。單次注射 50 μ g 的蛋白質即可誘發高層次的免疫反應，這是足以保護天竺鼠、豬和牛免於強毒性病毒的感染。

(3) 以具有改進特性的遺傳工程口蹄疫病毒研發有效疫苗(鄭海學博士報告)：

為開發有效的疫苗，採用反向遺傳工程技術，改進口蹄疫病毒候選疫苗株的特性，諸如生長性能、更廣的保護範圍、較長的保護期程、較快啟動保護作用、更有效的免疫力、防止病毒複製和病毒帶毒體的發生、較好區別接種疫苗又受到感染的動物、耐高溫、無/減少冷鏈、製作更安全和更容易管理，等等。

應用一種新的質體及反向遺傳學系統構建嵌合候選疫苗株，並以 TCID50 評估嵌合病毒株的生長特性和生長曲線。以液相 ELISA (lpELISA) 和 3ABC-ELISA 評估牛隻在疫苗接種後的免疫反應。以病毒中和試驗 (VNT) 和液相酵素連結免疫吸附法 (lpELISA) 評估疫苗配對試驗。以野外病毒攻毒評估牛隻的保護試驗。

已為口蹄疫病毒成功地開發了一些新的反向遺傳學系統（RGS）。這些系統之一是以質體在生物體內表達具感染力的口蹄疫病毒，結果顯示利用反向遺傳學能有效的產製各種病毒。重要的是，該病毒可以直接從注射質體的模型和宿主動物回收，這意味著 RGS 適合應用於產製缺乏合適細胞培養系統的病毒，使用 RGS 完成了下列工作：

■ 改進增殖速率與疫苗保護效價的遺傳工程口蹄疫病毒

中國目前沒有 A 血清型口蹄疫疫苗的許可證，雖然 2009 年即已分離到口蹄疫 A/WH/CHA/09 病毒，但因為這株病毒在幼倉鼠腎臟細胞（BHK）增殖效率不佳。所以使用一種新的質體反向遺傳學系統構建以 O/CHA/99 疫苗株 P1 基因更換 A/WH/CHA/09 野外病毒株 P1 基因的嵌合病毒。嵌合病毒顯示與 O/CHA/99 疫苗株病毒類似的生長動力學，在 BHK 細胞繼代 12 代後被選擇用作候選疫苗株。牛隻在接種不活化疫苗後 7 天，大多數動物的體液免疫反應都被誘導。於免疫後 28 日以 A/WH/CHA/09 病毒進行攻毒，結果顯示免疫 4 微克劑量的試驗組牛隻完全被保護，並沒有出現病毒血症，也沒有對 3ABC 抗原產生血清陽轉。我們的數據顯示，嵌合病毒不僅在 BHK 細胞增殖良好，且具有很好的 A 血清型口蹄疫抗原性匹配結果，也是一個具有區分免疫與感染潛力的標記疫苗。這些結果表明，以遺傳工程疫苗預防和控制口蹄疫，反向遺傳學技術是有效的工具。該重組疫苗已獲中國農業部許可製造。

■ 選擇或構建具有擴大抗原覆蓋面的 O 型口蹄疫病毒，以開發改進的疫苗

在爆發 O/Mya-98 病毒株疫情後，蘭州獸醫研究所去年已成功構建了一株新的疫苗株（再現-O/Mya-98）。該疫苗株已擴大抗原覆蓋面，且針對汎亞洲、Mya-98 和中國株等病毒具有高的保護效力。該疫苗已獲中國農業部許可製造。

■ 口蹄疫病毒反向遺傳學系統（RGS）為基礎的 DNA 疫苗

構建 FMDV 的 RGS 為基礎的 DNA 質體，此質體具有免疫抑製基因與口蹄疫病毒感染途徑點的缺損，評估 DNA 疫苗在豬和牛的效力。試驗動物均以鼻內/肌內免疫和攻毒，並進行特異性抗體分析、淋巴細胞增殖試驗及細胞素測試。

DNA 疫苗具有較強的 T 細胞反應，並對 Mya-98（19/21）和中國（8/10）等病毒株具有高的保護效力。

■ 建構具有更高生物安全性的含 RSD 口蹄疫 SAP 突變病毒-是有潛力的疫苗候選株

以一種新的質體為基礎的反向遺傳學系統，構建含 RSD-口蹄疫 SAP 突變病毒株的。評估病毒株在 BHK-21、SK6 和 BTY 細胞的生長特性，以及評估病毒株在豬和牛的致病特徵。用液相 ELISA（lpELISA）和 3ABC-ELISA 測試在牛隻接種疫苗後的免疫反應。並以病毒中和試驗（VNT）和液相酵素連結免疫吸附法（lpELISA）進行疫苗配對試驗。以野外病毒株攻擊豬隻與牛隻，以評估其保護試驗（PD50 測試）。該疫苗誘發早期免疫反應，並可防範疾病。

■ 研發對 A/Iran-05、O/MESA/PanAsia-2 和 Asia1GVII 病毒株有效的疫苗（如果有 Pirbright 研究所合作，在 2013-2014 年將繼續進行）

A/Iran-05、O/MESA/PanAsia-2 和 Asia1GVII 等新威脅病毒株已廣泛流傳，並在 2011 年的幾份報告出現不佳的實驗室疫苗配對試驗結果，這已被位於 Pirbright 世界動物衛生組織口蹄疫參考實驗室的嚴密監測。以一種新的以質體為基礎的反向遺傳學系統建構 A/Iran-05、O/MESA/PanAsia-2 和 Asia1GVII 嵌合病毒株。評估嵌合病毒株的生長特性。以液相 ELISA（lpELISA）和 3ABC-ELISA 測試牛隻在疫苗接種後的免疫反應。疫苗配對試驗則以病毒中和試驗（VNT）和液相酵素連結

免疫吸附法（IpELISA）進行。以野外病毒株的攻擊評估豬隻和牛隻的保護試驗。

■ 開發標記疫苗來區分感染和疫苗免疫（DIVI）

以口蹄疫 SAP 突變病毒株為基礎，建構帶有不標記的疫苗株（重組疫苗株的抗原位將被改變成不產生單源抗體的無抗原位，但是所有的野外病毒株均能在宿主產生單源抗體）。評估病毒株在 BHK-21、SK6 和 BTY 細胞的生長特性，以及評估病毒株在豬和牛的致病特徵。用液相 ELISA（IpELISA）和 3ABC-ELISA 測試在牛隻接種疫苗後的免疫反應。疫苗配對試驗則以病毒中和試驗（VNT）和液相酵素連結免疫吸附法（IpELISA）進行。以野外病毒株的攻擊評估豬隻和牛隻的保護試驗。建立基於單源抗體的 ELISA 來區分感染和疫苗接種。

本研究已經得到了一些具有改進特性的遺傳工程口蹄疫候選疫苗病毒株，可供研發有效疫苗，這些結果顯示反向遺傳學技術是一種潛在工具，可供做為口蹄疫防治設計一種候選疫苗。

3. 日本專題報告

由國家動物衛生研究所外來動物傳染病研究組深井勝彥（Katsuhiko Fukai）博士及山田學（Manabu Yamada）博士分別報告有關口蹄疫的研究。

（1）2010 年日本口蹄疫流行病毒株之動物攻毒試驗（深井勝彥博士報告）

日本於 2010 年間爆發嚴重的口蹄疫疫情，這是從 2000 年以來第一次再度於日本爆發。本波的疫情中，共有 292 頭的牛隻被確診出來。為進一步了解本次造成重大疫情的口蹄疫流行株與過去的病毒株有何不同，本單位特別進行一連串的動物接種試驗，從臨床表徵、病毒排毒模式、宿主抗體反應以及病理學特徵等進行研究比較。

本次實驗分別選擇牛、羊、豬等進行接種試驗。以下分別進行說明：使用兩頭健康牛隻，將約 106TCID₅₀ 的病毒已皮內接種方式接種至舌頭；使用兩頭健康羊隻，將約 106TCID₅₀ 的病毒已皮內接種方式接種至蹄冠部；使用兩頭健康豬隻，將約 106TCID₅₀ 的病毒已皮內接種方式接種至蹄球部。在接種動物一天後（1 day post-inoculation, 1dpi）分別將兩頭牛、兩頭羊以及四頭豬分別置入同種已接種的動物欄內進行同居感染，隨後每日觀察這些動物之臨床症狀。所有動物的若出現臨床症狀則進行採樣，採樣的檢體以 IBRS2 以及 ZZR127 細胞株進行病毒分離工作，病毒核酸檢測以及定量工作則分別以 RT-PCR 及 real-time RT-PCR 進行。血清檢體則進行口蹄疫中和抗體力價檢測以及液態阻斷性 ELISA（LPBE）檢測。

上述接種的動物以及同居感染的動物，不論牛、羊及豬都可見到水疱在鼻、舌、唇、蹄等部位形成，臨床症狀可見到流涎、精神沈鬱、食慾降低以及跛行，並伴隨著體溫的升高（發燒）。發病動物的臨床檢體包含血清、口水、鼻腔拭子、糞便以及咽喉液等都可檢測出病毒以及病毒核酸。此外，所有動物包含接種以及同居感染的動物都可見到抗體的陽轉。

由上述的結果得知，2010 年日本口蹄疫流行株對於牛、羊以及豬是具有高感染力的，一旦動物感染後發病非常快，且非常容易直接傳播給其他鄰近的動物。

（2）口蹄疫區別診斷試驗以及 O 型口蹄疫屆期疫苗效力之研究（山田學博士報告）

在口蹄疫的防治策略中，使用疫苗的情況下，對於口蹄疫疫苗效力的確認，並區別疫苗免疫動物以及未免疫感染動物的狀況是非常重要的。口蹄疫疫苗的工業化製造過程中，會使用超過濾以及層析法來去除口蹄疫病毒增殖過程中所產生的病毒非結構性蛋白（Non-structural proteins, NSPs）以及細胞性蛋白。因此，利用感染動物會對非結構性蛋白產生專一性抗體的特點，我們可以藉由偵測動物

體內是否帶有非結構性蛋白抗體來區別感染動物以及免疫動物。

2012 年，日本接受寮國的要求，將二十萬屆期之 O 型口蹄疫疫苗贈送寮國。爲了瞭解這些屆期疫苗之效能，我們特別將寮國川壩地區市郊經兩次免疫之牛隻與水牛檢測其抗體，我們特別利用液像阻斷式酵素連結免疫沈降分析法（Liquid-Phase blocking ELISA, LPBE）來檢測這批屆期疫苗所誘發產生之抗體力價。此外，經一般篩檢後，我們針對高抗體力價之血清樣品，特別再次檢測是否帶的口蹄疫病毒非結構性蛋白抗體。

實驗方法主要包含三個部分。首先，在第一劑疫苗免疫動物前，我們先確認免疫動物的數量與種別，共計 90 頭牛以及 31 頭水牛，並於免疫疫苗前採集該動物之血清樣本。第一次免疫後一個月，相同的動物接受第二次免疫，同樣地，在免疫前也採集該動物之血清樣本。最後，在第二次免疫後一個月，我們採集這些動物的血清樣本。第二部分爲屆期疫苗免疫成效確認，我們主要利用購自英國動物衛生研究院（Institute for Animal Health, Surrey U.K.）的 LPBE 套組來檢測這些免疫動物的口蹄疫血清抗體力價。在第一次免疫前，經 LPBE 檢測呈陰性（titer < 32）的血清樣品共二十五件（19 頭牛以及 6 頭水牛），這些動物在第一次以及第二次疫苗免疫後的血清樣本同樣也利用 LPBE 套組來檢測。本批接受疫苗免疫的動物（71 頭牛以及 25 頭水牛）若經 LPBE 檢測呈現高力價（titer > 45），則以間接式 ELISA（DIVA, PrioCHECK FMD NS）進行第三部分之檢測。第三部分則爲區別免疫動物以及感染動物之區別檢測，我們主要以阻斷式 ELISA（blocking ELISA）來檢測這些動物是否帶有針對口蹄疫病毒非結構蛋白之抗體來進行區別試驗（DIVA）。

上述實驗的結果顯示，有 78.9% 的牛以及 80.6% 水牛在免疫前的第一次血清樣品，以 LPBE 檢測即呈現高力價反應。免疫前呈陰性的動物，第一次免疫後抗體力價可達 1:45 至 1:1448，而第二劑免疫後一個月的血清抗體力價更高達 1:362 至 1:5792。根據 DIVA 試驗的結

果顯示，有高達 76.1%牛隻以及 88%水牛依據 LPBE 高力價的結果而被認為是曾被口蹄疫感染的動物。

本試驗的研究結果顯示，將屆期之 O 型口蹄疫疫苗免疫牛以及水牛，都可得到良好的保護力。本研究也顯示，應用 LPBE 的方式來區別免疫動物以及感染動物方面，不論牛隻或水牛，都可藉由這些動物的血清檢體成功地在田間進行區別。

4. 北韓專題報告

由農業科學院獸醫研究所鍾森旗(Sung Chil Jon)博士及洪泰汐(Tae Sik Hong) 博士分別報告有關口蹄疫的研究。

- (1) 鑑別 2010 年發生在朝鮮民主人民共和國的口蹄疫病毒以及透過遺傳性和抗原性分析選擇疫苗株（鍾森旗博士報告）

口蹄疫（FMD）是哺乳動物中最具傳染性的疾病，並引起具感受性的偶蹄類動物的嚴重的經濟損失。口蹄疫病毒共有七個血清型分別為 O、A、C、Asia-1、SAT-1、SAT-2 以及 SAT-3，在每個血清型又存在許多不同的地域亞型（topotype）朝鮮民主人民共和國的口蹄疫疫情爆發於 2010 年 12 月，隨後蔓延到許多縣。經利用 RT-PCR 和定序並經 BLASTN 進行基因比對來對口蹄疫病毒流行株進行分型。田間流行的病毒株與 1970 年代進行減毒的口蹄疫病毒株 Manisa strain，針對遺傳特性和抗原性進行比對分析。

本次實驗的病毒株包含：O 型血清型的減毒病毒株 Manisa strain、A 型血清型的減毒病毒株，從 2011 年 1 月感染口蹄疫豬的水疱液分離出之口蹄疫病毒。來自其他感染動物的水疱皮膚、咽喉液、乳汁、肌肉、淋巴結、上皮組織和血清都是本次實驗之材料來源。此外，病毒分離是將樣品懸浮乳化後，透過接種 1 日齡哺乳鼠來進行的。針對為口蹄疫病毒的血清型別進行區別診斷乃利用二套引子組配合單步或雙步 RT-PCR 反應法。基因比對分析則針對 2011 年口蹄疫病毒分離株的 1D 基因進行完整基因定序，再與減毒株 Manisa

strain1D 基因片段全長序列進行比對。分析的方法是透過美國國家衛生研究院內的全球基因庫 (Genbank, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) 以及 BlastN 軟體來與內建之口蹄疫病毒基因序列進行比對。抗原性分析則是利用 DNASTar 軟體進行減毒株以及分離株 1D 核酸序列比對。

上述實驗結果顯示：含有口蹄疫病毒的臨床樣品接種 1 日齡哺乳鼠後會造成接種小鼠於 24-48 小時內死亡，上述步驟重複三次。而死亡小鼠的體內經 RT-PCR 以及免疫金層析試條檢測皆呈陽性。而 2011 年所分離的流行株利用第一套引子組卻無法藉由傳統 RT-PCR 以及 touchdown RT-PCR 與減毒疫苗株區別，而第二套引子組才可於傳統 RT-PCR 區別兩者。結果發現在前端的引子的序列與 2011 年所分離的流行株在序列上有兩個位置呈現變異，以至影響其合成的效能進而導致無法鑑別。這兩個位置分別位於引子 3 端第六以及第九的位置，原本為 C 而被 T 所取代。VP1 的序列部分，Manisa strain 與 2011 年所分離的流行株的相似度僅不到 50%，而從基因序列轉譯之氨基酸序列經比對也僅達 57.1-89%，這樣的結果顯示，2011 年所分離的流行株不論在遺傳性及抗原性上與減毒疫苗株有非常大的差異。

由上述的結果我們認為，RT-PCR 是能夠在沒有不同血清型的參考病毒株以及參考血清的條件下來區別口蹄疫病毒的血清型的良好方法。當 2010 年朝鮮民主人民共和國爆發口蹄疫疫情時，便是利用兩套的引子組來進行病毒血清型別的鑑定，雖然第一套引子組無法成功區別，然第二套引子組則成功鑑別流行株為 O 型血清型。而後經基因序列 BlastN 比對後證實。為正確的區別診斷更有利的方法是定序病毒 1D 基因片段，此法可在相同血清型的口蹄疫病毒株間進行 topotype 的區分，此外，更能進一步地從 VP1 核酸序列轉譯的氨基酸序列進行比對，從而比較減毒疫苗株 Manisa strain 與 2011 年流行株在遺傳特性和抗原性之間的變異性。由這項技術我們發現，2011 年流行株與 Manisa 疫苗株在抗原性及遺傳性上有非常大的不同。

(2) 朝鮮民主主義人民共和國運用疫苗控制口蹄疫（洪泰洙博士報告）

在過去的幾年間，世界各國正面臨許多再爆發的重大動物危害病原如：口蹄疫的侵襲，這些重大動物疾病的爆發往往造成社會與經濟的重大衝擊。從 2000 年以來，朝鮮民主主義人民共和國共發生兩次口蹄疫的爆發，一次是 2007 年發生，另一次則為 2010 年所發生。每次爆發口蹄疫疫情都會發佈緊急聲明。雖然在 2010 年 12 月至 2011 年 3 月為止，有許多的牧場都爆發口蹄疫疫情，但經獸醫體系的防疫處置，這些處置除免疫疫苗之外，共包括：邊境檢查、檢疫、動物移動管制、生物保全措施、撲殺、隔離以及處理第二波受感染動物、交通管制、疫區消毒以及監控等措施後，疫情便受到控制而不再傳播了。

決定施打疫苗乃通報國際農糧組織（FAO）後，為降低經濟損失以及防止疫情擴散，在國際農糧組織的緊急協助下，對所有具感受性之動物進行疫苗免疫。2007 年間使用 O 型以及 Asia-1 型雙價疫苗進行免疫，而 2011 年間則使用 O 型單價疫苗。所以免疫工作都于深秋時節進行，因為朝鮮民主主義人民共和國只有在冬季及春季會爆發口蹄疫疫情。

我們選擇牛、豬、羊以及綿羊進行免疫效力的評估試驗。然而我們只先在安平南道省（South Phyongan province）內進行免疫行動前之試驗，這項試驗乃是為了獲得在疫苗免疫行動中所需知設備之分配、免疫行動的組織與調度等相關的經驗，而這些獲得的寶貴經驗將會提供未來全國性施打疫苗時使用。主要的全國性疫苗免疫行動將全國同步展開。疫苗免疫效力的監控主要藉由液象阻斷式（LPB-ELISA）以及中和抗體檢測（NT）來進行血清監控，此外，病毒的監控則透過 RT-PCR 以及免疫金層析試條來檢測口蹄疫病毒。

在上述的免疫行動中，2007 年間我們免疫 O 型以及 Asia-1 型雙價疫苗一個月後，有 90%牛、羊以及山羊、80%豬隻呈現抗體陽轉的情形。而 2011 年間我們使用 O 型單價疫苗免疫一個月後，有 95%牛、羊以及山羊、85%豬隻呈現抗體陽轉的情形。在免疫後的 15 至

20 天內，某些疑似感染動物經 RT-PCR、免疫金層析試條以及非結構蛋白 ELISA 判定為陽性，其陽性率分別為 0.6%、1.2%及 7.8%。但免疫三個月後，則無任何動物被檢出陽性。在免疫前試驗時，約 90% 的動物經免疫後呈現血清陽轉的現象，而在主要免疫行動時，約 85% 的動物經免疫後呈現血清陽轉的現象。在 2011 年疫情爆發後，所有具口蹄疫感受性的動物於免疫三年後，在監測行動中從未被檢出口蹄疫陽性。

在過去清淨區卻受到口蹄疫快速入侵感染到包括牛、羊、豬易感動物種群，其中最顯而易見的是經濟上的重大損失。這樣的損失主要來自于大量幼小感染動物的死亡，牛奶產量的降低，肉類產量的降低以及生產性能的下降所造成的直接損失。此外，另包括因消滅或控制的疫情爆發所做之處置及花費，以及因實施貿易限制所造成之間接損失。由於口蹄疫感染的動物種類繁多，包括牛，豬和羊都是易受到口蹄疫病毒感染，這些動物在農業及經濟上是非常重要的，很難採取撲殺政策來大規模控制口蹄疫疫情。因此，為了減少口蹄疫發生所帶來之經濟損失以及降低疫情控制成本，應用疫苗對所有易感動物進行免疫是適當可行的做法。

從這次的疫苗試驗證明，單價疫苗的免疫效力比雙價疫苗來得高。此外，草食動物如牛、羊和綿羊的疫苗免疫效力，很可能比雜食性動物如豬來得更高。在接種 15-20 天後，一些動物出現感染情形或疑似被口蹄疫病毒感染，是否疫苗免疫早期動物僅呈現低度的免疫反應，亦或是僅達一般病毒配對的疫苗使用的而非高度配對之疫苗使用而未獲致最好的免疫反應。在疫苗免疫所有易感動物後，監控了三年的均未發現感染動物或疑似感染的動物，因此，運用疫苗是能夠控制口蹄疫的。

5. 南韓專題報告

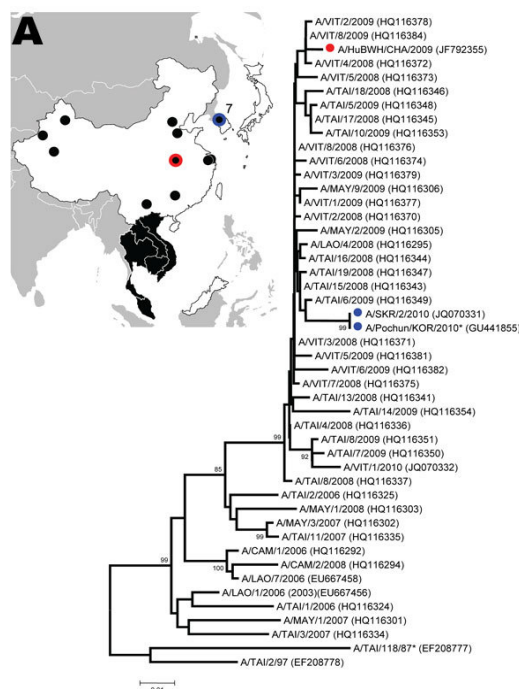
由農業科學院獸醫研究所李鄭寧（Kwang-Nyeong Lee）博士及李

菡欣 (Hyang-Sim Lee) 博士分別報告有關口蹄疫的研究。

(1) 南韓近年口蹄疫爆發之分子流行病學 (李鄭寧博士報告)：

南韓雖於 2010 年 9 月 27 重新成為口蹄疫清淨國，但 2010 年 11 月 29 日確認於慶北省之豬場爆發 O 型口蹄疫疫情，此後疫情往全國蔓延，最後一個病例被報告於 2011 年 4 月 21 日。

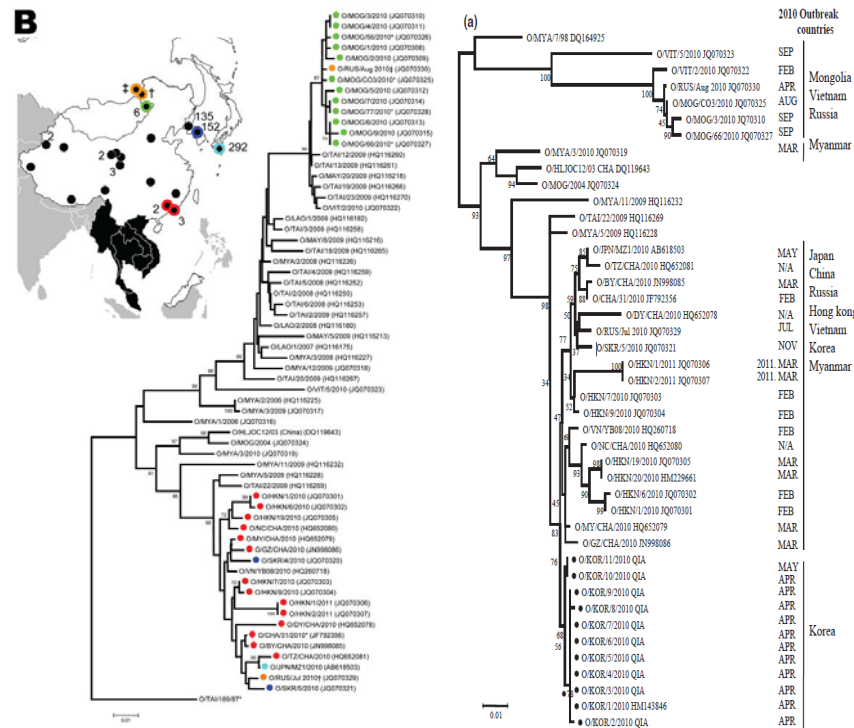
2010 年 1~3 月，南韓爆發一波口蹄疫疫情，其分離株 VP1 序列和 2008~2009 年東南亞 (泰國及馬來西亞) 所分離之病毒株序列相近，並皆屬於 A/Asia/Sea-97。



圖十二、2010 年 1~3 月，南韓爆發的口蹄疫疫情，其分離株和 2008~2009 年東南亞 (泰國及馬來西亞) 所分離病毒株之 VP1 序列所建構之演化樹。

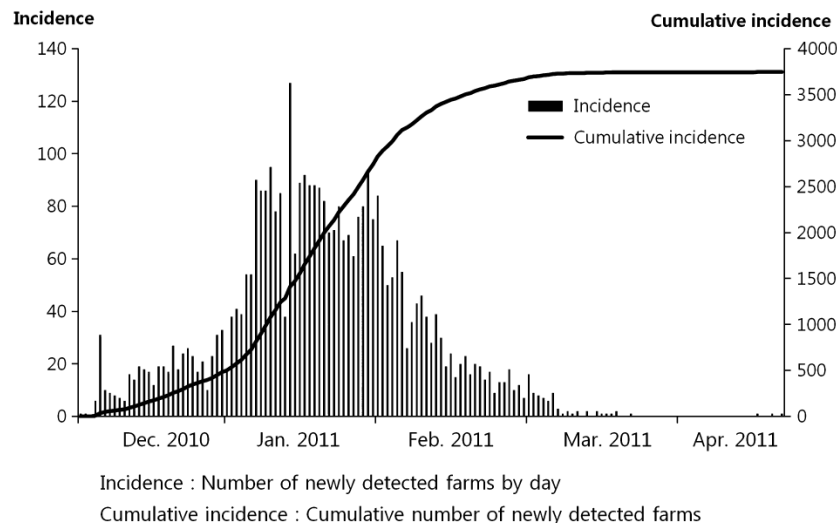
稍後南韓於 2010 年 4~6 月爆發一波 O 型口蹄疫疫情，其分離株 VP1 序列經分析後，屬 O/SEA/Mya-98 lineage，為此種病毒株首次侵入南韓，推測應是由週邊國家經由江華島侵入，進而散播至國內其他各處。序列分析比較江華島爆發之口蹄疫病毒及香港先前爆發之口蹄疫病毒株 (Gb: JQ070301, JQ070303)，其 VP1 序列有 97.80~99.06%

相似性；江華島爆發之口蹄疫病毒和中國大陸分離病毒株（Gb：HQ652079），其 VP1 序列有 99.22%相似性；江華島爆發之口蹄疫病毒和日本分離病毒株（Gb：AB618503），其 VP1 序列有 98.59%相似性，南韓並於 2010 年 9 月 27 日重新成為口蹄疫清淨國。



圖十三、1998~2011 年其他國家及南韓爆發之 O 型口蹄疫 SEA 病毒株之 VP1 序列所建構之演化樹。

南韓於 2010 年 11 月 28 日再度爆發口蹄疫疫情，最後一個病例被報告於 2011 年 4 月 21 日。



圖十四、2010 年 9 月~2011 年 4 月每日新發生及累積場數。

此波爆發之口蹄疫病毒株序列經分析後，屬 O/SEA/Mya-98 lineage，其 VP1 序列與和 2010 年四月南韓國內爆發之口蹄疫病毒株（Gb： JQ070321）較不相似（98.44%），依據序列分析及流行病學之發現，推測 2010 年 4 月和 2010 年 11 月所爆發之口蹄疫病毒株來源是不同的。南韓於 2011 年 11 月第一個病例爆發後一個月內，在沒有疫苗免疫壓力的情況下，所分離之病毒株之間其 VP1 蛋白質轉譯區（693bp）差異約 1%，並可被區分為 5 個小的基因群，但無法確認是否是因有不同 genetic lineage 多次侵入或是於南韓國內傳播時的快速演化所造成的。

- (2) 肉豬免疫口蹄疫三價（O、A、亞洲一型）疫苗後之血清學反應（李菡欣博士報告）：

於 2010 年 10 月至 2011 年 4 月，於南韓爆發第五次口蹄疫疫情。南韓政府於 2010 年 12 月，於所有口蹄疫易感動物使用口蹄疫 O 型疫苗進行緊急免疫措施。從 2011 年 9 月開始，於口蹄疫爆發之周邊地區以口蹄疫三價（O、A、亞洲一型）疫苗進行例行性疫苗免疫，牛隻及豬隻建議於 2 至 3 月齡間隔 4 週免疫兩次。肉豬由於花費及疫苗提供問題僅於 8 至 12 週齡免疫一次。

試驗目的主要以了解肉豬免疫一劑口蹄疫三價疫苗之適當週齡（8 週齡或 12 週齡），並比較豬隻施打一劑（8 週齡）或兩劑（8 週齡及 12 週齡）口蹄疫三價疫苗之疫苗效力。

試驗於 7 個豬場中進行，共計 526 頭豬隻進行試驗。所使用試驗豬隻之來源母豬至少免疫過 2 次口蹄疫 O 型疫苗及於分娩前 3~4 週免疫 1 次口蹄疫三價（O、A、亞洲一型）疫苗（Aftopor®）。試驗豬隻於 7 週齡時進行採血，病檢測移行抗體（O 型），並依據移行抗體之結果將每個豬場之豬隻區分成 3 組，避免試驗組之前移行抗體不同所造成的影響。第一組別豬隻於 8 週齡時免疫一劑口蹄疫三價疫苗，第二組別豬隻於 12 週齡時免疫一劑口蹄疫三價疫苗，第三組別豬隻

於 8、12 週齡時各免疫一劑口蹄疫三價疫苗。

結果顯示：肉豬血清內之三種病毒亞型之移行抗體都不高，O 型一型抗體較高於 A 型及亞洲一型。若於肉豬僅免疫一劑口蹄疫三價疫苗，於 8 週齡免疫優於 12 週齡免疫。於豬隻，免疫兩劑口蹄疫疫苗可造成較高的血清陽性率。

動植物檢驗局亦開發出口蹄疫非結構性蛋白酵素連接免疫吸附法，及分別針對口蹄疫 O 型、A 型及亞洲一型病毒之結構蛋白之酵素連接免疫吸附法。

6. 臺灣專題報告

由行政院農業委員會家畜衛生試驗所鄧明中博士、胡書佳博士及林有良博士分別報告有關口蹄疫的研究。

(1) 台灣田間豬隻免疫一劑口蹄疫疫苗所誘發抗體延續期間之研究(鄧明中博士報告)：

台灣的畜牧產業是屬於高密度飼養，因此在 1997 年首度於新竹縣爆發第一例口蹄疫病例時，由於高密度飼養以及人員車輛的快速傳播之下，在短短的三個月內，整個台灣都淪陷了。由於畜牧產業的飼養密度是非常高的。這點非常不利疫情控制。不過當時爆發的病毒株屬於 Cathay stain，這隻病毒株的特性是只感染豬隻，因此，當年並未有牛羊等反芻獸動物感染的病例。而在 1999 年，我們經由血清的監測，發現金門牛隻感染口蹄疫病毒，而 2000 年台灣本島的牛、羊也感染同型的病毒株，該發病之病毒屬於泛亞型，與同年引起日、韓大流行的病毒株相同。在 2008 年時，台灣已經多年沒有任何口蹄疫的病例，因此，我們在同年的八月開始停打口蹄疫疫苗，但不幸於 2009 三月，我們又開始發現有口蹄疫的病例，而爆發的病毒株同樣屬於 Cathay stain，所以於 2009 年開始，我們又恢復口蹄疫疫苗的施打。而 2012 年的三月，我們發現金門的牛之呈現口蹄疫的症狀，結果發現，該疫情株為造成 2011/2012 年日韓大流行的病毒株相同，是

屬於東南亞型的病毒株。在疫情剛開始爆發時，台灣政府採取撲殺發病豬隻以及環狀免疫的方式進行防疫，當時總共撲殺了超過四百萬頭以上的豬隻，但很可惜的，疾病仍然蔓延全國。而後，全國採取全面免疫的政策。在 2008 年以前，所有的偶蹄類動物至少要免疫兩次以上，但目前台灣的肉豬僅需免疫一次口蹄疫疫苗。目前台灣豬隻口蹄疫疫苗免疫計畫，所有的豬隻在出生後三個月必須先免疫一劑量的口蹄疫疫苗，若豬隻必須作為種用豬隻使用，則於七月齡時需進行一劑量口蹄疫疫苗補強，爾後每半年在進行補強注射一次。若是作為肉用豬隻使用，則僅於三月齡時免疫一次即可。

為何台灣肉豬僅施打一次口蹄疫疫苗呢？這是根據台灣學者於 2003 年曾發表的研究結果顯示：只要在小豬 8 週齡時免疫一次口蹄疫疫苗，在上市前 24 週齡時，其血清中和抗體平均力價仍可達 77.6 倍以上，且可保護豬隻耐過口蹄疫病毒的攻擊。第四組是同時於第八週及第十二週齡時各免疫一劑口蹄疫疫苗，效果與第八週齡時免疫結果相似。由上述的研究基礎，我們知道豬隻口蹄疫中和抗體高低可能與其保護性有關係。此外，母源抗體很可能會影響疫苗的效力。因此，在終身僅免疫一次口蹄疫疫苗的防疫政策下，我們希望能夠瞭解母源抗體高低是否會影響口蹄疫疫苗的效力？又什麼時間點才是免疫小豬的時機，此外，我們也希望瞭解口蹄疫疫苗對於懷孕母豬的安全性。因此，我們設計了三個實驗來進行。實驗 A 的主要目的是希望能評估口蹄疫疫苗對於不同懷孕時期的母豬是否有影響。實驗 B 主要目的在於評估現場情況，在母豬一般於配種前免疫的狀況下，小豬母源抗體消長的情形。另外，在不論小豬母源抗體高低的情況下，一律於 12 週齡時免疫，看看中和抗體是否可延續至上市（24 週齡）。另一個實驗 B 則希望能評估出，母源抗體的高低是否影響口蹄疫疫苗的效力。

實驗 A 我們在一個一貫場中隨機選擇同批配種共 39 頭之母豬。將其中 24 頭的母豬分成三組，分別為懷孕第三十天、第六十天以及第九十天等四組，第一組有十頭、第二組及第三組分別各七頭母豬。

每組每頭母豬免疫一劑量 6 PD50,之 O/Tai/98 疫苗株。對照組為配種前免疫一劑量 6 PD50,之 O/Tai/98 疫苗株之母豬共十五頭。實驗 B 我們又進行 B-1 以及 B-2 兩個實驗，B-1 我們主要目的是希望觀察母豬一般配種前免疫的狀況下，小豬母源抗體消長的情形。以及小豬於十二週齡免疫一劑量口蹄疫苗後，到上市前的抗體情形如何。此外，我們也想知道，小豬的母源抗體可以保護小豬到哪一個週齡，所以我們分別於小豬 6 週齡、8 週齡、10 週齡、12 週齡以及 14 週齡時進行攻毒。我們總共選擇了 ABCD 四個傳統一貫場，這些場的飼養規模都介於 12000-18000 頭之間。A 場我們逢機選擇 12 頭母豬，每頭母豬我們採樣 3 隻小豬。B 及 C 場我們各選擇 5 頭母豬，也是每窩母豬採集 3 頭小豬。D 場我們逢機選擇 12 頭母豬，每頭母豬我們採樣 3 隻小豬。我們分別於小豬四週齡、6 週齡、8 週齡、10 週齡、12 週齡、14 週齡以及 24 週齡時採集血清樣品。另外 D 場我們沒有進行小豬的攻毒試驗。B-2 實驗我們目的是希望能夠了解，移行抗體的高低是否會影響口蹄疫疫苗的免疫效力。因此我們設計了兩個實驗，一個試驗是依照仔豬母源抗體力價的高低進行分組，分為無抗體組、力價小於 16 倍、力價介於 16 到 64 倍，力價高於 64 倍等四組，每組逢機選擇 30 頭仔豬。一律於 12 週齡進行免疫。另一個試驗我們依照仔豬不同的年齡，分別為 6、8、10 以及 12 週齡時進行免疫，完全不管其抗體力價高低。

實驗結果分述如下：實驗 A 試驗母豬中，共有三隻母豬出現流產症狀，其中只有第一組懷孕早期的母豬中有一頭流產是出現在免疫後第九天，其餘兩隻，一隻是分娩前死產，一隻是免疫後六週出現流產的症狀。而從分娩仔豬頭數來看，不論早期免疫、中期或晚期免疫，與傳統配種前免疫，其產胎產仔數都沒有明顯的差異。而免疫後抗體揚升的力價，試驗的三個組與對照組也沒有明顯差異。實驗 B-1 的結果顯示：由於 A 場是新建立的豬場，多數母豬都是新女豬，免疫的次數只有兩次，因此多數的母豬僅表現較低的抗體力價，而 B 場、C

場和 D 場母豬的中和抗體力價都呈現比較高的趨勢。也由於 A 場母豬的平均力價較低，因此牠的仔豬母源抗體的平均力價也較低，整體來說，B、C、D 場的豬場仔豬母源抗體力價約在 256 倍以上，因此這些場的仔豬其母源抗體力價也較高較平均。其中 A 場的仔豬是在 12 週齡時進行口蹄疫疫苗免疫。B、C、D 場的仔豬則是在 14 週齡時進行一劑量之口蹄疫疫苗免疫。在上市前，A、B、C 場的肉豬力價約落在 8 倍以上，唯獨 D 場的肉豬平均力價達到 64 倍。這樣的結果可能與各場飼養管理方式的不同而造成有這樣的差異。在 A、B、C 場，我們將 6、8、10、12 及 14 週齡的仔豬逢機選擇 6 頭進行攻毒試驗。結果顯示最早於八週齡即可見到有豬隻發病的情形，而所有試驗場十二週齡的仔豬都可見到有發病的情形，此情況即表示，在正常情況下，母源抗體的保護性可能只能維持至 12 週齡。我們將前述攻毒的結果與仔豬母源抗體力價連結來觀察，結果發現：所有豬場仔豬於 12 週齡時，母源抗體力價是最低的，因此這個階段的仔豬也是感染口蹄疫風險最高的時候。這樣的結果也反應了我們攻毒試驗的結果，所有的豬場都是在仔豬十二週齡時開始出現保護不全的狀況。實驗 B-2 的結果部分：在不同母源抗體力價高低影響方面，我們可以看到，力價越低的仔豬，免疫後抗體揚升的程度越高。反而力價高的，免疫後兩週抗體力價還稍稍下降。在上市前測量其抗體力價，結果發現免疫前母源抗體力價高於 64 倍的仔豬，免疫後至上市前力價下降至最低，雖然如此，但統計上與其他組沒有明顯之差異。在仔豬不同年齡免疫一劑量口蹄疫疫苗，免疫後四週都可見到抗體揚升，同樣地，免疫前力價最低者，可見到比較高的抗體揚升程度。但上市前其抗體力價每組無明顯之差異，為免疫前抗體高者。免疫後至上市前力價較其他組別低一些。

由上面的結果得知，口蹄疫疫苗對於懷孕母豬應該是相當安全的，不論是在懷孕的早期、還是中期，甚至是晚期，免疫一劑量的口蹄疫疫苗，是不會對懷孕有任何的影響。此外，從分娩的胎數、或離

乳前母豬的抗體力價來看，不管什麼時間免疫母豬，它所誘發產生的抗體都沒有明顯的差別。所以口蹄疫疫苗可以在懷孕母豬任何一個時間點都可以施打的。此外，在母源抗體對仔豬的保護性及延續性的部分，在正常情況下，母源抗體的保護性可能只能維持至 12 週齡仔豬。而試驗結果也發現，所有豬場仔豬於 12 週齡時，其體內的母源抗體力價是最低的，因此這個階段的仔豬也是最容易受到感染口蹄疫的時候。因此，母豬抗體越高，仔豬得到的母源抗體就高，越高的母源抗體可以保護仔豬免於口蹄疫病毒的攻擊而有關仔豬體內母源抗體對於口蹄疫疫苗免疫的影響部分，仔豬體內的中和抗體力價越低者，口蹄疫疫苗免疫後抗體揚升就越高，但只要正確完成口蹄疫疫苗一劑免疫注射，所有豬隻至上市前的中和抗體力價並無明顯差異。

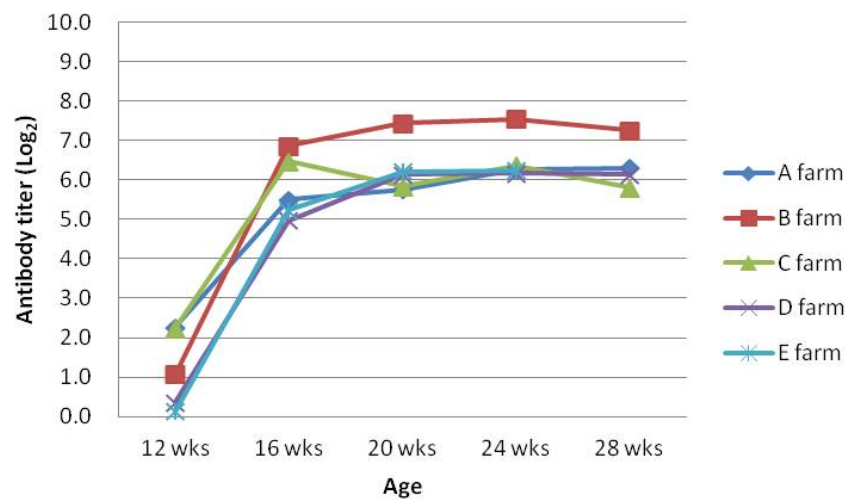
使用口蹄疫疫苗來控制疫情是一個值得選擇的方法，但正確有效的疫苗策略則是影響計劃成功的關鍵。其中，母豬的免疫成效以及體內中和抗體力價的高低對於仔豬的免疫適期與抗體延續保護性有非常大的影響。由於母源抗體的力價的高低深深攸關仔豬免疫時間以及保護期，而上述的實驗結果證實，母源抗體是會影響口蹄疫疫苗的免疫成效，因此，若以施打一劑口蹄疫疫苗的情況下，12-14 週齡仔豬是最適合免疫的時間，免疫一劑後，中和抗體可持續維持至上市前（24-26 週齡）。此結果對於未來我國口蹄疫疫苗防治策略與推廣將有很大的幫助。

（2）豬隻免疫一劑及兩劑口蹄疫疫苗之效力比較（胡書佳博士報告）：

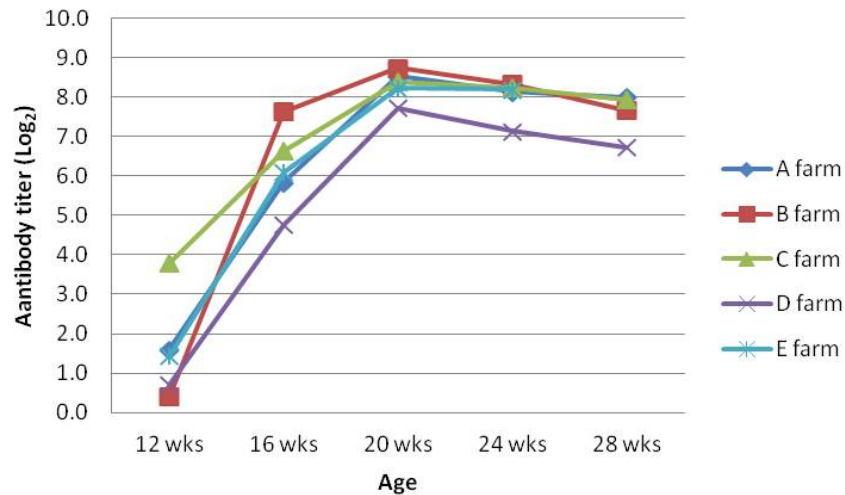
臺灣現今以免疫措施來預防口蹄疫疫情之發生，於豬隻之免疫措施為 12~14 週齡豬隻需完成一劑口蹄疫疫苗注射，未飼養超過 6 個月之豬隻即不再進行第二劑之補強注射。前人研究結果指出免疫高抗原含量（6PD50）的口蹄疫疫苗，其抗體持續時間可達 6 個月之久。然而依據我國主動血清監測之結果，仍有 20% 左右豬隻的抗體力價未達理想（抗體力價小於 4 log₂），本試驗目的旨在比較商用豬隻免疫一劑及兩劑 6PD50 口蹄疫疫苗後所引發的抗體力價是否有差異。

於 5 場一貫飼養場進行試驗，隨機挑選 60 頭 12 週齡豬隻將其區分為兩組，第一組豬隻於 12 週齡時免疫一劑量口蹄疫（6PD50）不活化疫苗，第二組別豬隻 12 週齡及 16 週齡時各免疫一劑口蹄疫疫苗。觀察豬隻於 12、16、20、24、28 週齡時血清抗體力價之變化。抗體力價以血清中和試驗結果判斷之。

免疫前，兩組別豬隻之移行抗體力價幾何平均範圍分別為 $0.1\sim 2.3 \log_2$ 及 $0.4\sim 3.8 \log_2$ 。第一組（免疫一劑口蹄疫疫苗）結果顯示，豬隻於 16 週齡時可見抗體揚升（範圍： $5.0\sim 6.9 \log_2$ ），而抗體力價約略波動至上市前（28 週齡）其抗體力價幾何平均為 $5.8\sim 7.3 \log_2$ 。第二組（免疫兩劑口蹄疫疫苗）結果顯示，豬隻之抗體力價於 20 週齡時達到最高值（範圍： $7.7\sim 8.7 \log_2$ ），抗體力價逐漸衰退，直至上市前仍可維持在 $6.7\sim 8.0 \log_2$ 。



圖十五、五場免疫一劑口蹄疫疫苗豬隻之抗體變化。



圖十六、五場免疫兩劑口蹄疫疫苗豬隻之抗體變化。

無論豬隻免疫一劑或兩劑口蹄疫疫苗，所誘發之抗體仍可維持至上市週齡（抗體力價幾何平均皆可達 $4 \log_2$ ），然而比較豬隻個體抗體力價分布情形時，免疫一劑口蹄疫疫苗之豬隻，其於上市週齡時力價低於 $4 \log_2$ 之比例較高（於 4 場試驗豬場中各有 3~22% 不等之比例），而免疫兩劑口蹄疫疫苗隻豬隻，上市週齡時抗體低於 $4 \log_2$ 之比例較低（於 3 場試驗豬場中各有 3~4% 之比例）。

表二、比較各組別各豬場間豬隻抗體力價低於 $4 \log_2$ 之情形

farm	Group one (single shot)		Group two (double shots)	
	<4 ($\log_2$)	≥ 4 ($\log_2$)	<4 ($\log_2$)	≥ 4 ($\log_2$)
A	10%	90%	0%	100%
B	0%	100%	3%	97%
C	20%	80%	0%	100%
D	3%	97%	3%	97%
E	22%	78%	4%	96%

由上述結果可證實，免疫兩劑口蹄疫疫苗之效力優於一劑口蹄疫疫苗，而不論免疫一劑或兩劑口蹄疫疫苗皆可達到群體免疫之效果。

- (3) 豬隻重複免疫不會誘發可檢測的口蹄疫病毒非結構蛋白抗體(林有良博士報告)：

許多國家預防口蹄疫的策略，是接種純化的口蹄疫病毒(FMDV)

不活化疫苗。因此在口蹄疫流行國家的血清學監測，區分農場動物的口蹄疫抗體是免疫接種誘導的或感染產生的是非常重要。在台灣，係針對豬和反芻動物進行強制性疫苗接種，本研究的目的是評估豬隻重複接種疫苗是否不會誘導 FMDV 的非結構蛋白（NSP）抗體。

將 4 隻 8 週齡無口蹄疫抗體的 SPF 豬，多次接種以 O/TW/98 口蹄疫病毒製造的口蹄疫疫苗，重複接種的時間間隔為 4 週。收集在每次接種後第 4 週血清樣品，並分別以病毒中和試驗檢測血清中和抗體與以 PrioCHECK 口蹄疫病毒-NS 套組檢測口蹄疫病毒的 NSP 抗體。

在各免疫接種後第 4 週收集的 20 個血清樣本的血清中和抗體均呈現陽轉現象。NS 套組抗體檢測結果，這些血清樣本均呈陰性。

由血清中和試驗的檢測結果顯示，疫苗接種豬之血清呈現中和抗體陽轉現象，表示這個試驗中所使用的口蹄疫疫苗，擁有誘導免疫豬隻產生抗體的能力，因此適宜用於 NSP 抗體的評估試驗。而，試驗豬隻血清的口蹄疫病毒 NSP 抗體檢測結果均為陰性，證明我們所使用的疫苗已經達到高純度的水平，且不會誘發疫苗接種豬隻產生可被檢測到的 NSP 抗體。

7. 蒙古專題報告

由獸醫動物育種局 Batsukh Basan 博士、Gerelmaa Ulziibat 博士及 Dashzeveg Bold 博士分別報告有關口蹄疫的研究

（1）蒙古口蹄疫控制現況（Batsukh Basan 博士報告）：

口蹄疫為一高度感染性病毒性疾病，主要影響偶蹄類動物如駱駝、牛、犏牛、綿羊、山羊及野生動物（瞪羚等），且對經濟有高度影響。對於國家有直接及間接的影響，如清淨及控制之評估，並降低由蒙古出口動物及動物產品。

口蹄疫疫情的爆發廣泛發生於全球上許多國家，於蒙古曾於 1931-1935、1941-1948、1963-1974、2000-2002、2004-2006、2010 及

2013 年發生口蹄疫疫情。迄今前十年間，於蒙古有多次口蹄疫疫情發生，特別是在東部區域。除了 2005 年於蒙古東部發生亞洲一型口蹄疫疫情外，多數都是由 O 型口蹄疫病毒所造成。近來口蹄疫主要發生於 2013 年 7 月的巴彥烏列蓋省 (Bayan Ulgii) (前次爆發發生於 2002 年) 及 9 月中旬發生於 Dornod 省 Halhgoi 縣。

蒙古用來控制動物疾病之策略是依據「保護動物健康及基因庫法」(Law of protection animal health and genetic pool) (1993, 2001, 2007)、「動物及植物檢疫法」(Animal and Plant Quarantine) (2002) 及「民事保護法」(Civil Protection) (1962、1994、2003、2005)。由獸醫動物育種局 (Veterinary and Animal Breeding Agency, VABA)、政府特別檢疫局 (Government Agency for Specialized Inspection, GASI) 及國家緊急管理局 (National Emergency Management Agency, NEMA) 強制執行之許多政策，如跨國境動物傳染病控制措施，動物及動物產品進出口、檢疫及移動。依據上述所提及法律，獸醫有權對於隔離動物進行臨床檢查、實驗室檢查、對於敏感動物進行免疫，及疾病爆發時可立即銷毀感染動物。依據「保護動物健康及基因庫法」，當動物因口蹄疫而被撲殺時，畜主可獲得 90% 動物市價之補償。

在蒙古，跨國境動物傳染病是強制所有獸醫相關人員及畜主須主動通報。通常一開始觀察到疑似口蹄疫病例發生都是畜主。依據「保護動物健康及基因庫法」相關條文，畜主必須主動向當地負責獸醫通報家畜健康疑似或任何不正常的情況。

縣層級的獸醫及畜主必須於新病例或疑似病例爆發 24 小時內通報。蒙古於 1989 年成為 OIE 會員國之一，且國家獸醫服務 (State Veterinary Service) 於 24 小時內向 OIE 通報於境內發生跨國境動物傳染病。

蒙古於 2002 年爆發口蹄疫疫情後，首次於 2013 年 7 月於巴彥烏列蓋省再次爆發口蹄疫疫情。此次爆發的口蹄疫疫情經由蒙古國家獸醫實驗室中心診斷為 A 型口蹄疫，並經由 ARRIAH 及 Pirbright 實驗

室確認為 A 型口蹄疫。

口蹄疫疫情於 2013 年 7 月初發生於蒙古西南方邊境，距中國約 30 公里處，並於 7 月 5 日確診為口蹄疫。此次病例臨床症狀輕微，畜主僅觀察到輕微跛腳，並向當地獸醫、省層級獸醫、及國家獸醫服務通報。

口蹄疫疫情快速傳播至山谷中許多易感動物，並於巴彥烏列蓋省執行首個控制措施如限制動物移動等。蒙古政府因應於此波疫情爆發，實施一清淨及控制措施，其中包含動物及動物產品之移動管制、爆發區域之隔離檢疫、口蹄疫感染場及鄰近地區臨床症狀篩檢、感染場之撲殺，及鄰近場之免疫措施以預防爆發等。

共計檢測 1,256 頭動物感染（678 頭牛、411 頭綿羊，及 179 頭山羊），所有感染動物依據“保護動物健康及基因庫法”及 OIE 指引進行撲殺。

口蹄疫疫情於 2013 年 9 月中旬第二次爆發於蒙古東部地區，此區域於 2013 年春季（5~6 月）有實施常規性環狀疫苗免疫。此次爆發區域較小，且臨床症狀較巴彥烏列蓋省發生病例來得清楚。在官方於 2013 年 9 月 20 日證實 Dornod 省 Halhgoi 縣發生口蹄疫疫情後，並實施清淨及控制措施。共計檢測 29 頭動物感染（20 頭牛及 9 頭小牛），經由 ELISA 及 PCR 確診為 A 型口蹄疫。所有感染動物依據“保護動物健康及基因庫法”及 OIE 指引進行撲殺。

現今蒙古國家口蹄疫控制及清淨措施要點包括：

- 考量流行病學情況：確認感染源，破壞病原及宿主之間相關性。
- 爆發區域及鄰近區域動物隔離措施：爆發、易感染、有保護力、及健康區之確認，及各區須實施的特殊行動。
- 禁止所有移動（人、器械、動物及動物產品）。
- 於口蹄疫爆發區域內的疫苗免疫：加強易感動物之免疫。
- 家畜的血清學及臨床症狀監控，並觀察影響區域內野生易感動

- 主要爆發區域，進行感染動物改良撲殺政策。
- 增強大眾對於進行中措施的警覺。
- 與 OIE 合作。

最後 Batsukh Basan 博士做數點結論如下：

- 感染場流行病學之觀察（疾病傳播之主要來源）。
- 發展疾病的標準資訊收集格式（針對感染及非感染性疾病）。
- 於口蹄疫爆發區及鄰近區域之未感染的易感動物進行常規性血清學監控，以決定現今疾病盛行率。
- 於近年發生口蹄疫高風險區域進行家畜的免疫計畫。
- 促進和俄羅斯聯邦、中國及蒙古之間對於預防未來疾病爆發之訊息交流及多邊合作，以達成長期口蹄疫清淨的區域目標。
- 增強畜主及地方人民對於疾病結果的知識。
- 增強和邊境、其他國家，及國際組織如 OIE，FAO 的多方交流。

（2）蒙古 2013 年 A 型口蹄疫再浮現（Gerelmaa Ulziibat 博士報告）：

2013 年 7 月於蒙古西部地區發生口蹄疫首次疫情。於口蹄疫清淨後 11 年，蒙古首次於位於清淨區的巴彥烏列蓋省再次發生口蹄疫疫情，感染的犛牛、牛、小反芻獸症狀輕微。於 2013 年 9 月另一口蹄疫疫情發生於蒙古東邊的免疫區，Dornod 省 Halhgo 縣，同樣此次牛隻所感染病原為 A 型口蹄疫，此為首次於蒙古境內發生 A 型口蹄疫。

由蒙古東部及西部當地獸醫師收及口蹄疫疑似病例之唾液、上皮及血清樣本進行檢測。樣本以商業化套組萃取核酸後，以 3DF、3DR 或 TaqMan 探針利用及時反轉錄聚合酶鏈反應偵測診斷所有口蹄疫七種血清型。其 1F 及 1R 的 Tm (melting temperature) 為 55°C 30 分鐘。3 種血清型特異性引子組及一步驟多重反轉錄聚合酶鏈反應套組用

來區別 O、A、Asia 1 型口蹄疫。抗原偵測 ELISA 套組亦用來偵測組織中口蹄疫病毒。血清樣本使用 LPB-ELISA 及 NSP-ELISA 套組來檢測。

抗原 ELISA 結果：LPB ELISA 檢測為 O、A、Asia 1 型口蹄疫陰性。RT-PCR 及 Real-Time PCR 結果：於一開始懷疑的口蹄疫感染動物樣本，增幅出口蹄疫特異性產物，使用 1F/1R 引子增幅出 328bp 產物，並增幅出 A 型口蹄疫病毒中預期片段大小約 540bp 的產物。以 NSP-ELISA 檢測感染牛隻的血清樣本，可測到高力價的抗體反應。

於此次爆發，僅有牛、犛牛感染表現口蹄疫典型臨床症狀。感染犛牛並未於口、鼻、腳出現水泡，但有出現發熱、流涎、口鼻出現糜爛及潰瘍等臨床症狀。將於蒙古西部巴彥烏列蓋省發生口蹄疫病例之組織及血清送至俄羅斯聯邦的 ARRIAH 機構及英國 Pirbright WRL 機構確認口蹄疫血清型，結果診斷為 A 型口蹄疫，和相近 Sea-97 病毒株相近（Asia topotype）。

（3）口蹄疫於蒙古的傳播途徑（Dashzeveg Bold 博士報告）：

於 2010 年口蹄疫侵入蒙古後，於蒙古的 5 個省份及 24 個縣發生口蹄疫疫情。本試驗為了解牧場與瞪羚之間疾病潛在傳染途徑之風險，亦想進一步了解牧場與隔離居內外以靜寂方式傳播（silent spread）疾病的比例為何。於 2010 年口蹄疫爆發，隔離區已被用來做為控制策略的一部分。

家畜口蹄疫血清學監控被用來決定靜寂方式傳播（場內及場間疾病盛行率）是否於 2010 年於隔離場內外口蹄疫爆發中扮演重要角色，以使用來控制口蹄疫。

於口蹄疫爆發時（來自相同地區的病例及非病例），牧場中有動物臨床診斷為口蹄疫者需和其他未被影響的牧場（相似位置、相似大小的牧場）做比較。

2010 年口蹄疫爆發時，20 位畜主中，有 9 位（9/20，45%）於 1 種或多種反芻類動物中觀察到口蹄疫臨床症狀。其餘畜主（11/20，

55%) 於訪談中表示，未觀察到動物有口蹄疫臨床症狀。

檢測 20 個牧場中反芻獸的口蹄疫病毒 NSP 抗體，檢測結果每個牧場都有 1 頭或多頭動物檢測為 NSP 陽性 (20/20, 100%)。2010 年口蹄疫爆發時，畜主將動物區別為臨床感染及臨床未感染的動物，檢測為陽性動物的中位數百分比分別為 18% 及 13%。

廣義線型模式 (牧場及畜主聚集的牧群) 的結果顯示，比起隔離區外，隔離區內的牧場，其血清學陽性動物有大的勝算比 (2.5; 95% 信賴區間=1.2~5.3)；然而，此勝算小於所預期之假設於 2010 年口蹄疫爆發時隔離區外的牧場及牧群是口蹄疫清淨的情況下。

所調查當中有 80% (57/71) 畜主表示曾於固定場合中觀察到瞪羚。所有畜主每年觀察到瞪羚的中位數次數為 22 次。多數回答中指出家畜之間或和其他牧場的家畜之間的接觸主要發生在水源處 (76%, 50/66) 而非放牧時 (52%, 26/50)。回答指出家畜之間的接觸是會發生，但是於水源處 (中位數=39, SD=12) 或是在放牧時 (中位數=39, SD=23) 每年所發生接觸的中位數頻率是一樣的。

以血清學檢測瞪羚是否近來暴露在口蹄疫病毒下，於 43% (36/83, 95% 信賴區間=33~55%) 瞪羚中檢測為血清陽性。但是於 79 頭瞪羚 (死於冬季過後的自然死亡、捕捉、獵殺) 中的組織中皆未測得口蹄疫病毒。

可能是由於抗體力價的衰退或是於 2010 年口蹄疫爆發到 2012 年這個試驗的進行時抗體力價之轉換，導致了在畜主操作下口蹄疫易感動物相對性低的場內血清陽性盛行率 (中位數 13%)。但是文獻證實口蹄疫病毒 NSP 抗體是長期存在的，並可暴露於病毒後的幾年中仍可以測得。於 2010 年口蹄疫爆發時，感染場中臨床診斷陽性的牛、綿羊、山羊的中位數分別為 24%、6%、5%。動物感染口蹄疫之臨床診斷和血清陽性之盛行率之相對性差異，證實在小反芻動物其依據臨床診斷口蹄疫感染之敏感性很差。所以在由畜主經由觀察臨床觀察判斷動物是否感染口蹄疫中，家畜 (有感染，未感染) 其血清陽性之盛

行率沒有太大差異。

於 2010 年口蹄疫疫情爆發時，使用了改良式撲殺措施。此措施是將撲殺牧場中出現口蹄疫症狀的動物或是被證實感染的牧群。若此措施是具有效果，則依據臨床症狀診斷被區分為感染場會比誤被區別為未感染場（依據臨床症狀）而未實施改良式撲殺措施，預期有較低的血清陽性盛行率。依據結果，可以發現有許多已暴露在口蹄疫病毒下的動物未被發現而進行撲殺。

引入之前在 2010 年口蹄疫爆發區的動物進入隔離區外的臨床口蹄疫清淨場可能可以解釋部分血清陽性清況之出現，但無法說明未曾引入動物之牧場有 7 場（7/11，63%）出現血清陽性之現象。於 2010 年口蹄疫爆發時，靜寂方式傳播可能是這 7 場未引入動物卻發現血清陽性現象的一種解釋。另一種解釋則為，血清偽陽性診斷，但卻無法說明其 16%的中位數盛行率。

2010 年於 Dornod 省口蹄疫爆發區的時空分布，顯現在蒙古了解口蹄疫暴露的困難。三個爆發區彼此相距約 200 公里，且發生口蹄疫時間相距 1 個月。

有一主要道路連接第一及第二爆發區；病毒借由非法運送動物的污染物（fomite）而傳播似乎是最可能的途徑。然而，多重方式的侵入是無法完全排除的。於感染區動物散播病原的風險性較高，相較之下污染物散播疾病的風險較低。

瞪羚每年的這個時間會向西移動，此方向和感染由第一爆發區至第二爆發區的方向平行。瞪羚移動的自由度遠大於家畜，瞪羚可以不受限制橫跨省及縣的邊境。於 2010 年口蹄疫爆發時，口蹄疫經由瞪羚傳播給家畜是有可能發生的。瞪羚的血清陽性盛行率（43%）高於家畜（13~18%），可得知瞪羚族群中口蹄疫發生的比例很高。

瞪羚於傳播疾病的重要性端賴感染家畜所造成的環境中感染風險是否足導致第一個地區的瞪羚感染。於夏季時，Sukhbaatar 縣有大量的家畜感染口蹄疫，造成環境可能被大量的口蹄疫病毒污染，所以

可能導致不同群的瞪羚感染口蹄疫，而瞪羚攜帶病毒因而造成其他家畜感染。

由於蒙古其游牧系統複雜因而造成多重途徑的口蹄疫病毒釋放及暴露。本試驗經由血清學結果之分析，認為於 2010 年口蹄疫爆發時於隔離區之外，口蹄疫可能經由靜寂方式傳播（silent spread）。

四、心得與建議

根據 Jean Blancou 博士的報告指出，口蹄疫存在最早可追溯至 1546 年，這古老疾病的研究報告數量已不勝枚舉，隨著病毒持續性演變，所需採取應變策略也日趨不同，為有效防治該病，相關研究結果層出不窮，防治方法也從單一國家防治逐漸發展為區域防治，在在顯示口蹄疫的重要性。2011 年開始，OIE 已將口蹄疫列為下一個全球共同撲滅的動物傳染病，處在口蹄疫盛行的亞洲地區，對口蹄疫防治研究更顯重要。2010 年至 2011 年日韓爆發大規模口蹄疫疫情後，OIE 亞太區域代表處經參考歐美成功經驗，開始重視其所處東亞地區聯合防治之必要性，於是在 2011 年日本信託基金經費支持下，成立並推動為期 5 年的 OIE/JTF 亞洲口蹄疫控制計畫，協助東亞地區資訊分享及資源整合，強化區域內國家口蹄疫診斷量能，分享口蹄疫研究成果，並發展東亞口蹄疫控制策略藍圖，督促會員國利用 FMD-PCP 工具釐定時間表逐步推動清淨化，並倡議各會員國應擬定國家口蹄疫控制策略計畫送 OIE 科學委員會審核認定，作為會員國推動口蹄疫資源爭取及賡續推動之參據及區域內防治之科學基礎，有效降低區域內疫情數量。透過積極參與相關會議，面對面的討論建立聯繫管道及拉近彼此距離，使防治及研究成果更加有效地交流及利用，資訊透明情形下更有助於口蹄疫區域聯防，為口蹄疫控制與清淨化提供成功的具體方向。

在這次科學會議中，有經濟實力的國家對於爆發的口蹄疫疫情，除能及時診斷，並加以有效控制外，對於引起該疫情的口蹄疫病毒株，均能進一步研究及分析，以提供後續的防治參考。特別是在疫苗的研發上，已逐步走向開發無生物安全顧慮的新疫苗，不受限於傳統以不活化病毒作成疫苗的思維，在未來口蹄疫撲滅工作上，應能提供相當大的助力。因此，我國家畜衛生試驗所於新疫苗研發上也積極投入，除為了即時生產新疫苗並供應國內防疫所需，也能積極向 OIE 申請於「陸生動物診斷測試與疫苗手冊」納入新疫苗種類，提升我國口蹄疫防治先驅地位，同步增進國際能見度，並為我國專業加分。

五、致謝

1. 中國大陸、臺灣、香港、日本、北韓、南韓、蒙古以及 OIE 總部、OIE 駐曼谷之次區域代表處對本次會議之積極參與及貢獻。
2. FAO-RAP、SADC 與 US Embassy and Wildlife Conservation Society 資訊分享及合作。
3. Dr. Brückner、Dr. Sakamoto 與 Dr. Nikiforov 寶貴之技術支持與指導。
4. 蒙古獸醫及動物育種局 Dr. Baatar Togoonyam 與其同仁熱心安排行程與招待。
5. OIE 亞太區域代表處對本次會議之妥善規劃及安排。

六、附圖



圖 1、國家協調員研討會第 2 屆會議與會代表合影



圖 2、國家協調員研討會第 2 屆會議討論剪影



圖 3、東亞會員國首席獸醫官、國家協調員及口蹄疫診斷技術專家參訪蒙古國家口蹄疫檢驗實驗室合影



圖 4、我國代表於蒙古國家口蹄疫檢驗實驗室合影



圖 5、分組參訪蒙古口蹄疫國家檢驗實驗室剪影



圖 6、協調委員會第 2 屆會議與會代表合影



圖 7、我國楊文淵科長代表東亞地區會員國進行國家協調員研討會第 2 屆會議結論及建議報告



圖 8、楊文淵科長報告我國口蹄疫控制進展



圖 9、鄧明中副研究員代表我國報告田間豬隻免疫一劑口蹄疫疫苗所誘發抗體延續期間之研究現況與成果



圖 10、胡書佳助理研究員代表我國報告豬隻免疫一劑及兩劑口蹄疫疫苗之效力比較研究現況與成果



圖 11、林有良組長代表我國報告豬隻重複免疫不會誘發可檢測的口蹄疫病毒非結構蛋白抗體研究現況與成果



圖 12、我國代表會後與俄羅斯（左一）、中國大陸（左三、四與右三、五）、香港（右五）、FAO（右二）及蒙古（右一）代表於蒙古包前合影留念

七、附件

- (一) 附件 1、會議簡報或摘要資料。
- (二) 附件 2、會議結論及建議。