

## 出國報告(出國類別：研究實習)

### 豬病控制及診斷區域短期訓練

服務機關：行政院農業委員會家畜衛生試驗所  
姓名職稱：涂央昌助理研究員  
派赴國家：中國大陸  
出國期間：107年7月29日至107年8月3日  
報告日期：107年9月12日

## 摘要

107年7月29日至8月30日赴中國大陸北京參加世界動物衛生組織(OIE)舉辦之豬病控制及診斷區域短期訓練，OIE辦理該訓練之目的除了更新豬隻傳染病、新興傳染病和豬病診斷的知識外，也藉由此活動讓各會員國彼此交流分享各自境內的豬病疫情、預防控制策略及診斷經驗等。此次參加的國家有臺灣、中國大陸、寮國、韓國、菲律賓、蒙古、緬甸、泰國及越南，共9個會員國與會。短期訓練的課程主要針對豬瘟(CSF)、非洲豬瘟(ASF)、口蹄疫(FMD)、豬繁殖與呼吸道綜合症(PRRS)及豬流行性下痢(PED)等五種重要傳染病，課程內容包括豬隻疾病監測、豬隻疾病診斷、豬隻新興傳染病、非洲豬瘟疫情、疾病通報、預防控制、實務訓練等多項主題。疾病無國界，豬隻疾病的蔓延益趨嚴重，疾病的防疫已經不再是單一國家問題，因此OIE定期會舉辦研習會或訓練課程，致力提升各國的診斷能力及預防控制策略。本次培訓成果除了強化各會員國的豬隻疾病診斷技術以符合OIE標準作業流程外，也建立亞太地區的豬病診斷平台，包括實驗室診斷、流行病學和控制措施，並期能建立亞太各國豬隻疾病區域聯防技術平台。

## 目次

壹、目的.....	1
貳、研習課程表.....	2
參、研習過程與內容.....	6
肆、心得及建議.....	28
伍、附件、Take home message.....	30

## 壹、目的

除了家禽產業外，養豬產業是畜牧產業成長最快速的，在過去的二十年裡，全世界的養豬產業產值增加兩倍以上，其中以亞洲地區的總生產值佔全世界一半以上（60%），並且供應量佔全世界的 56%。隨著養豬產業的快速成長而衍生出許多豬隻疾病的出現，如豬繁殖與呼吸道綜合症（Porcine reproductive and respiratory syndrome; PRRS）及第 2 型豬環狀病毒（Porcine circovirus type 2; PCV2）感染症，以及新型豬流行性下痢（Porcine endemic diarrhea; PED）等，這些疾病造成經濟的影響均非常廣泛。自 2014 年起，世界動物衛生組織（OIE）致力於舉辦豬隻疾病之預防和控制的區域研討會，讓各會員國分享豬病控制策略和經驗，提升各國之豬病診斷、預防及控制等能力，此次訓練之目的包括：

- (1) 提高技術人員對豬隻疾病的預防、控制和診斷能力；
- (2) 提升疾病的臨床描述、樣本採集、檢測結果的解釋、豬隻新興傳染病（Emerging infectious diseases; EID）的知識，以及未知疾病的診斷能力；
- (3) 增加對豬 EID 的知識，尤其是非洲豬瘟（African swine fever; ASF）；
- (4) 各參與者的經驗和資訊共享，進而促進各國實驗室間的合作；
- (5) 尋求未來各國實驗室間之診斷能力與區域合作及資源共享的整合可能性。

## 貳、研習課程表

Sunday 29 July 2018		
抵達中國大陸北京		
Day 01	Monday, 30 July 2018	
研習日程	研習內容	
08:30-09:00	報到	
09:00-09:40	開場 介紹講師及學員 團體照	Dr Zhongqiu Zhang Dr Hirofumi Kugita Dr Chanbin Wan
09:40-10:00	Group Photo	
10:00-11:40	各國國內豬病疫情介紹 (China, Chinese Taipei, Laos, Korea RO, Philippines, Mongolia, Myanmar, Thailand and Vietnam)	All participants
11:40-12:00	Q & A	
13:00-14:20	CSF, PRRS, FMD, PED 疫情現況	Dr Qin Wang, OIE RL for CSF Dr Zhi Zhou, OIE RL for PRRS Dr Bolin Zhao, OIE RL for PRRS Dr. Jianqiang Ni, OIE RL for PRRS
14:20-14:45	豬隻疾病控制與診斷之 OIE 標準作業 流程	OIE RRAP
14:45-15:10	Q&A	
<b>Swine disease surveillance</b>		
15:30-15:50	豬隻疾病監測之 OIE 準則	Dr Yin Li China Animal Health and Epidemiology Center(CAHEC)
15:50-16:10	豬隻疾病監測實務練習	Dr Yin Li
16:10-16:50	豬隻疾病監測之採樣策略	Dr Yin Li
16:50-17:10	Q&A	

<b>Day 2</b>	<b>Tuesday, 31 July 2018</b>	
<b>Swine disease diagnosis</b>		
09:00-10:50	豬隻疾病臨床症狀描述	Dr Trevor Drew OIE Reference Expert for CSF and BVD
11:40-12:00	豬隻疾病診斷一般原則	Dr Trevor Drew
11:40-12:00	重要豬隻病毒性疾病-採樣、包裝及運輸	Dr Trevor Drew
12:00-12:20	Q&A	
13:30-14:10	應用豬隻疾病爆發之推薦診斷方法	Dr Trevor Drew
14:10-14:50	豬隻疾病診斷試劑之假陽性、假陰性之分析	Dr Trevor Drew
14:50-15:20	新浮現及未知豬隻疾病診斷	Dr Trevor Drew
15:20-15:40	Q&A	
<b>Emergency response</b>		
16:00-16:20	等待實驗室結果時之牧場採取的預防措施	CADC staff
16:20-16:40	疫情爆發之緊急應變計畫	CADC staff
16:40-17:10	再浮現之豬隻疾病之經驗談 - 韓國 - 菲律賓	TBC
17:10-17:30	Q&A	All participants

<b>Day 3</b>	<b>Wednesday, 1 August 2018</b>	
<b>Emerging diseases</b>		
09:00-09:30	新興豬隻傳染病之各國疫情	Dr Zhenhai Chen Yangzhou University
09:30-09:50	中國大陸之新型 PRRS 病毒- NADC30-like PRRS virus	Dr Zhi Zhou
09:50-10:10	Q&A	
<b>African Swine Fever</b>		
10:10-10:50	非洲豬瘟之流行病學	Dr Vittorio Guberti Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA)
11:10-11:30	非洲豬瘟之診斷及控制方法	Dr Vittorio Guberti

11:30-12:00	非洲豬瘟爆發造成的社會經濟影響	Dr Vittorio Guberti
12:00-12:20	Discussion and Q&A	
<b>Disease notification</b>		
13:20-13:40	動物疾病通報 OIE：WAHID	OIE RRAP
13:40-14:20	疾病通報系統及流程	CADC staff
<b>Disease control measure</b>		
14:20-14:50	豬隻重要疾病之控制方法	CADC staff
14:50-15:05	日本經驗分享：PRRS 控制成效	Dr Michihiro Takagi National Institute of Animal Health, Japan
15:05-15:15	疫病清淨區(Compartmentalization)簡介	OIE RRAP
15:15-15:30	泰國疫病清淨區成果分享	Thailand
15:30-15:50	Q&A	
16:10-17:20	分組討論：豬隻疾病常見風險因子	All participants Facilitated by Dr Michihiro Takagi
17:20-17:40	Report back	

Day 04	Thursday, 2 August 2018	
10:00-10:40	實地考察：OIE RL for PRRS	
10:40-11:00	實驗室生物安全	CADC staff
11:20-12:00	分組討論	Dr Yin Li CADC staff
13:00-15:30	分組討論	Dr Yin Li CADC staff
15:30-16:00	Q&A	Dr Yin Li CADC staff

Day 05	Friday, 3 August 2018	
<b>Way forward to improve the disease control capacity</b>		
08:30-10:00	分組討論：PRRS 監控計畫	All participants Facilitate by CAHEC and OIE RRAP
10:00-10:20	Report back	All participants
10:40-10:50	回顧東南亞之實驗室區域聯防	Viet Nam

10:50-11:30	分組討論	All participants Facilitate by OIE RRAP
11:30-11:50	Report back	All participants
11:50-12:10	Closing remarks	TBC

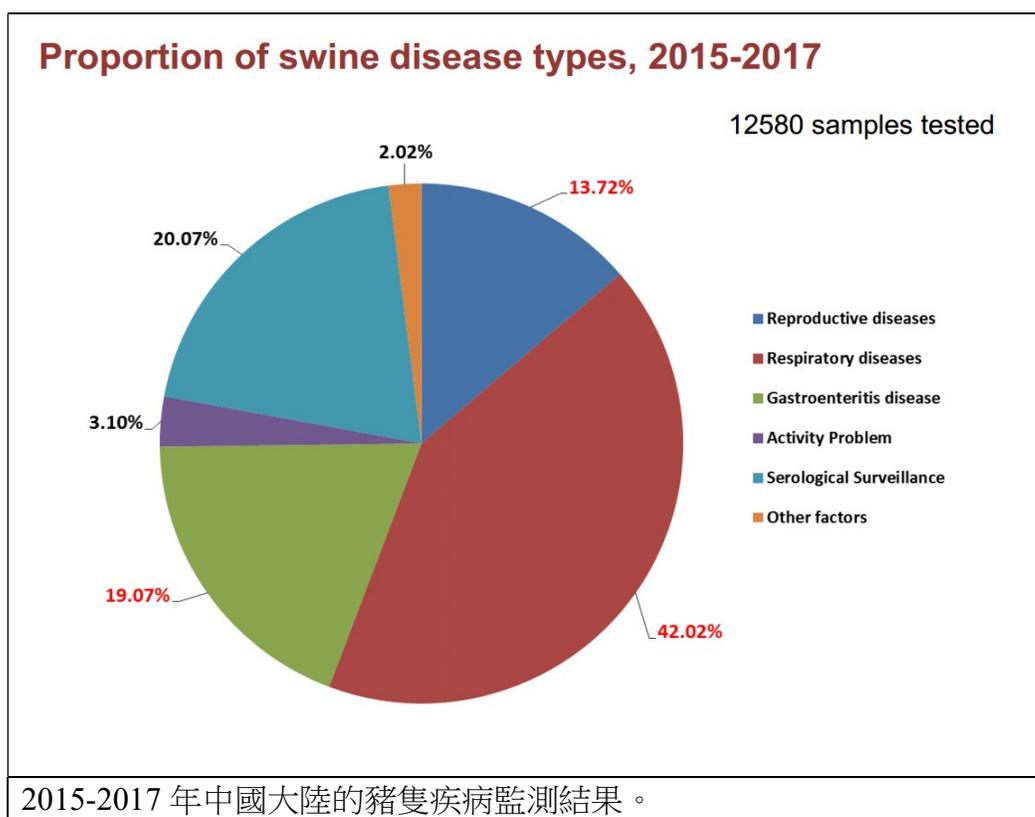
## 參、研習過程與內容

### 一、7月30日

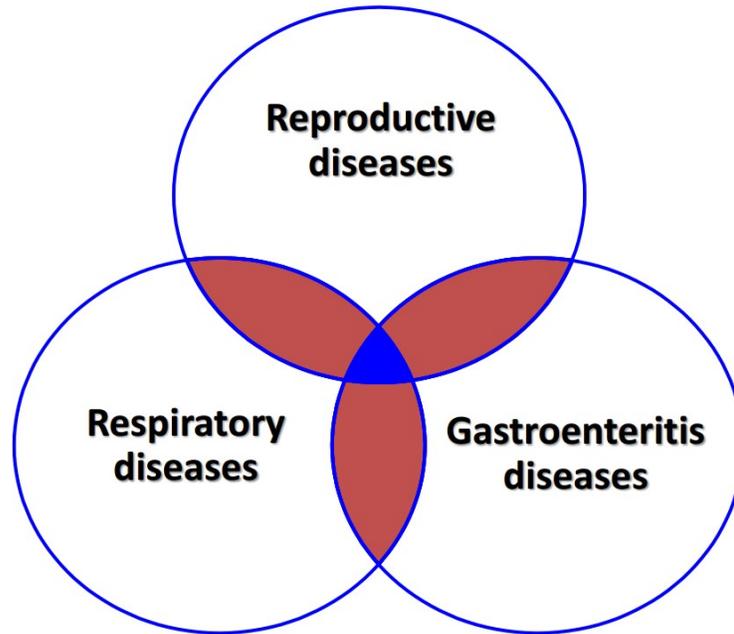
#### (一) 各國國內豬病疫情介紹

##### 1. 中國大陸豬病疫情

2015-2017年中國大陸的豬隻疾病監測結果中，名列第一為呼吸道疾病（42%），其次為胃腸道疾病（19%）、繁殖障礙（13%），三者為目前最困擾中國大陸的前三大豬隻疾病，而依據2017年病毒性疾病監測，以PRRS（44.91%）、PCV2感染症（53.63%）、CSF（2.84%）及假性狂犬病（10.94%）為最常好發，胃腸道疾病中，以PED、傳染性胃腸炎及大腸桿菌症等最常好發。



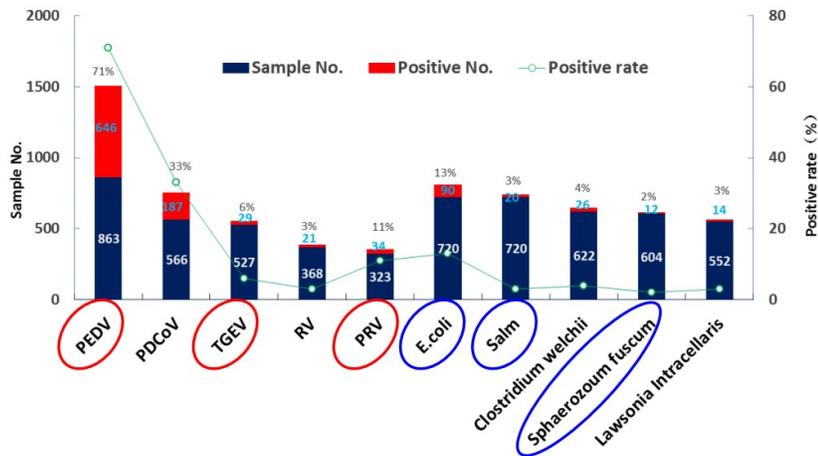
## Three Major Types of Swine Diseases in China



困擾中國大陸的前三大豬隻疾病。



### Gastroenteritis Diseases in Active Surveillance, 2017, China



2017年胃腸道疾病以PED、傳染性胃腸炎及大腸桿菌症等最常好發。



## Case Number of Swine Diseases in China, 2007-2017

Rank	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Swine Eperythrozoonosis	Swine Lung Plague	Swine Eperythrozoonosis	Infectious Gastroenteritis	Infectious Gastroenteritis	PED	Infectious Gastroenteritis	PED	PED	PED	PED
2	Mycoplasmal Pneumonia	Mycoplasmal Pneumonia	Swine Lung Plague	Swine Eperythrozoonosis	PCVD	Infectious Gastroenteritis	PED	Infectious Gastroenteritis	Infectious Gastroenteritis	Infectious Gastroenteritis	Infectious Gastroenteritis
3	Swine Lung Plague	Infectious Gastroenteritis	Mycoplasmal Pneumonia	PED	Mycoplasmal Pneumonia						
4	Paratyphoid	Swine Eperythrozoonosis	Infectious Gastroenteritis	Mycoplasmal Pneumonia	PED	Swine Eperythrozoonosis	Streptococcus	Streptococcus	Streptococcus	Streptococcus	Paratyphoid
5	PRRS	Streptococcus	Streptococcus	Streptococcus	Swine Eperythrozoonosis	PCVD	Paratyphoid	Erysipelas	Swine Lung Plague	Swine Eperythrozoonosis	Swine Influenza
6	Streptococcus	Paratyphoid	PED	Paratyphoid	Streptococcus	Streptococcus	Erysipelas	PCVD	Swine Eperythrozoonosis	Paratyphoid	Streptococcus
7	CSF	CSF	CSF	Swine Lung Plague	Paratyphoid	Paratyphoid	Swine Lung Plague	Paratyphoid	PCVD	Swine Lung Plague	Swine Lung Plague
8	Infectious Gastroenteritis	PED	Erysipelas	PCVD	Swine Lung Plague	Swine Lung Plague	Swine Eperythrozoonosis	Swine Lung Plague	Paratyphoid	PCVD	Swine Eperythrozoonosis
9	Erysipelas	Erysipelas	Paratyphoid	Erysipelas	Erysipelas	Erysipelas	PCVD	Swine Eperythrozoonosis	Erysipelas	Erysipelas	PCVD
10	PED	PCVD	PCVD	PRRS	CSF	Swine Influenza	Swine Influenza	Swine Influenza	Toxoplasmosis	Swine Influenza	Erysipelas

2007-2017 年中國大陸豬隻疾病流行情形。

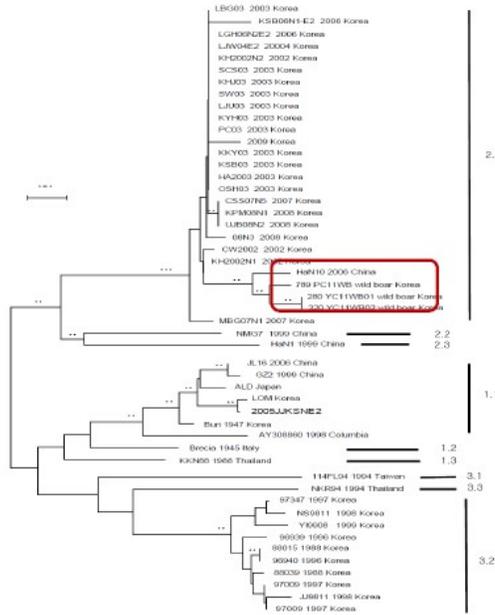
### 2. 寮國豬病疫情

寮國 85% 以上的養豬型態均為小農飼養方式，近年人畜共通傳染病及跨界傳染病逐漸增加，如 HP-PRRS，豬病以 CSF、PRRS、布氏桿菌症 (Brucellosis) 及寄生蟲性人畜共通傳染病為主。

### 3. 韓國豬病疫情

韓國重要豬病包括 CSF、PED、PRRS、假性狂犬病和日本腦炎。自 2004 年以來，CSF 病例每年不到 10 例，而早期 CSF 的基因型為第 1 或第 3 型，但自 2000 年後 CSF 的基因型以第 2 型為主，為來自野豬的毒株。2000 年至今共有 11 例口蹄疫 (Foot-and-mouth disease; FMD)，主要為 O 型及 A 型，目前使用的疫苗接種控制策略，使用的疫苗株為 A/Asia/SEA-97/G2 株。

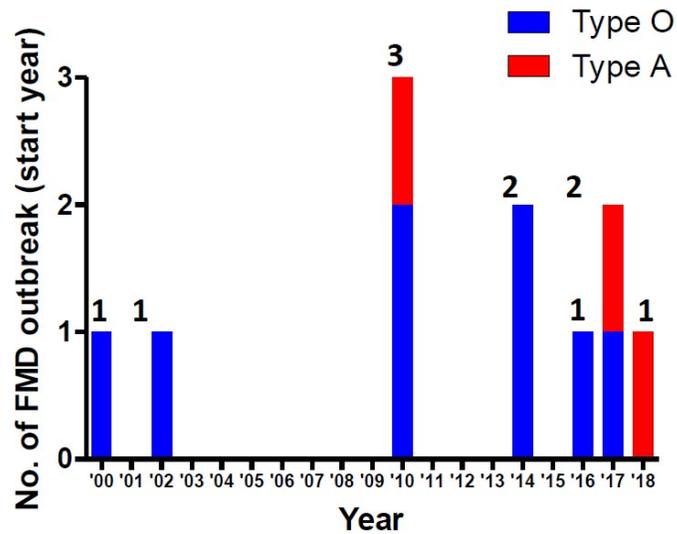
## Phylogenetic tree based on E2 gene of CSFV from Korean domestic pigs (1947-present)



- 1907: First reported in Korea
- 1947 – 1970s: Genotype 1 or 3
- 1980s – 1999: Genotype 3
- 2000 - present: Genotype 2
- ※ LOM Vaccine: Genotype 1

韓國自 2000 年後 CSF 的基因型以第 2 型為主。

## Recent FMD situation and serotypes in South Korea (11 outbreaks in 2000-2018)



韓國 2000 年至今共有 11 例 FMD，主要為 O 型及 A 型。

#### 4. 菲律賓豬病疫情

菲律賓的養豬業佔農業生產總值的 18.28%，2018 年共飼養 12,604,441 頭，約 65% 為小型飼養型態。2018 年血清學監測結果，PRRS 為 36.55%，CSF 為 66.09%，FMD 為 0%。

#### 5. 蒙古豬病疫情

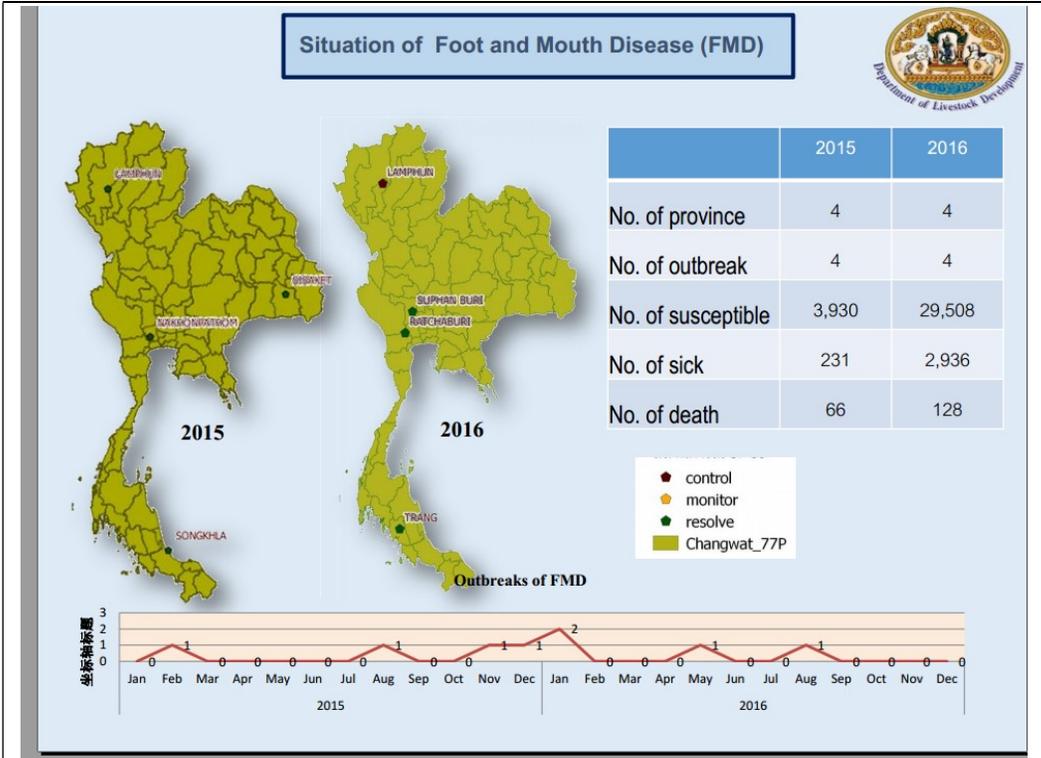
2018 年蒙古的養豬頭數為 28,070 頭，在豬病的監測中，已 3 年無 CSF、PRRS 和 PED 病例，但在 2017 年有一例疑似 FMD 病例。蒙古 CSF 流行的基因型為 2.1b。

#### 6. 緬甸豬病疫情

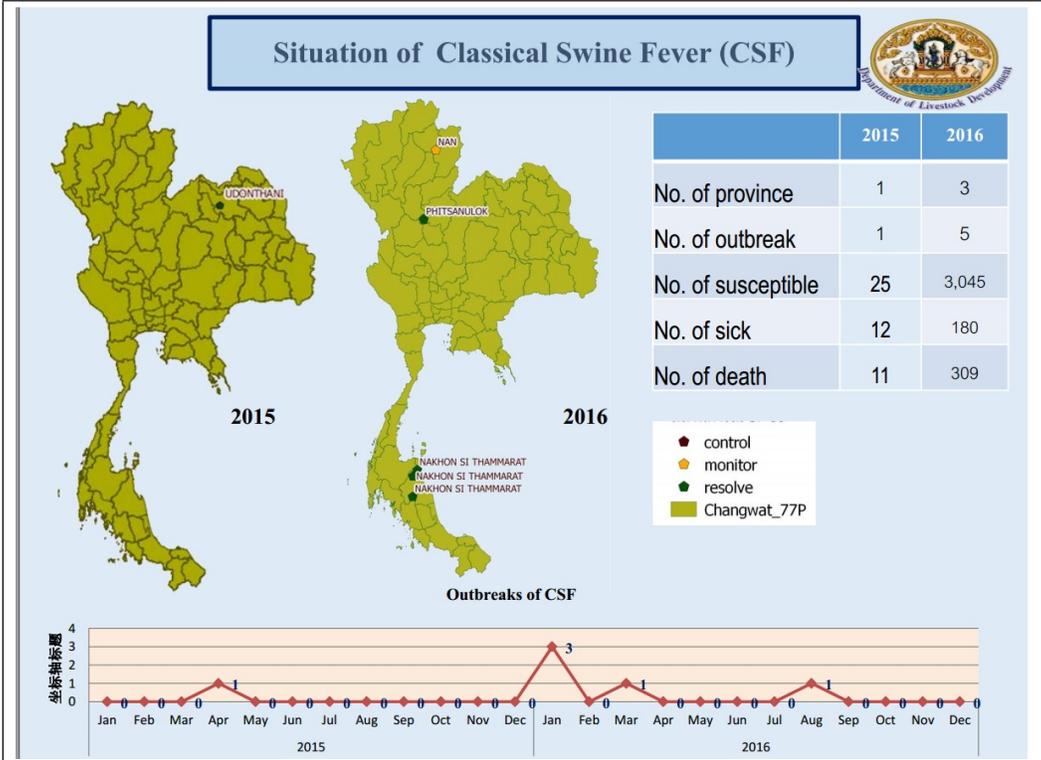
2017 年緬甸的養豬頭數為 1634 萬頭，並從泰國進口了 91,552 頭豬。雖然有使用疫苗，但 CSF 疫情常困擾該國。O/A/Asia 1 型的 FMD 雖流行於緬甸，但鮮少感染於豬隻。

#### 7. 泰國豬病疫情

2016 年泰國的養豬頭數為 10,191,784 頭，與 2015 年相比增長了 10.40%，豬肉出口主要的國家為寮國、柬埔寨、緬甸和越南。依據 2015-2016 年監測結果，FMD 在 2015 及 2016 年各有 4 次的爆發，CSF 在 2015 年有 1 次，2016 年有 3 次爆發，FMD 及 CSF 的疫情資訊如下圖。



泰國 FMD 疫情。



泰國 CSF 疫情。

8. 越南豬病疫情

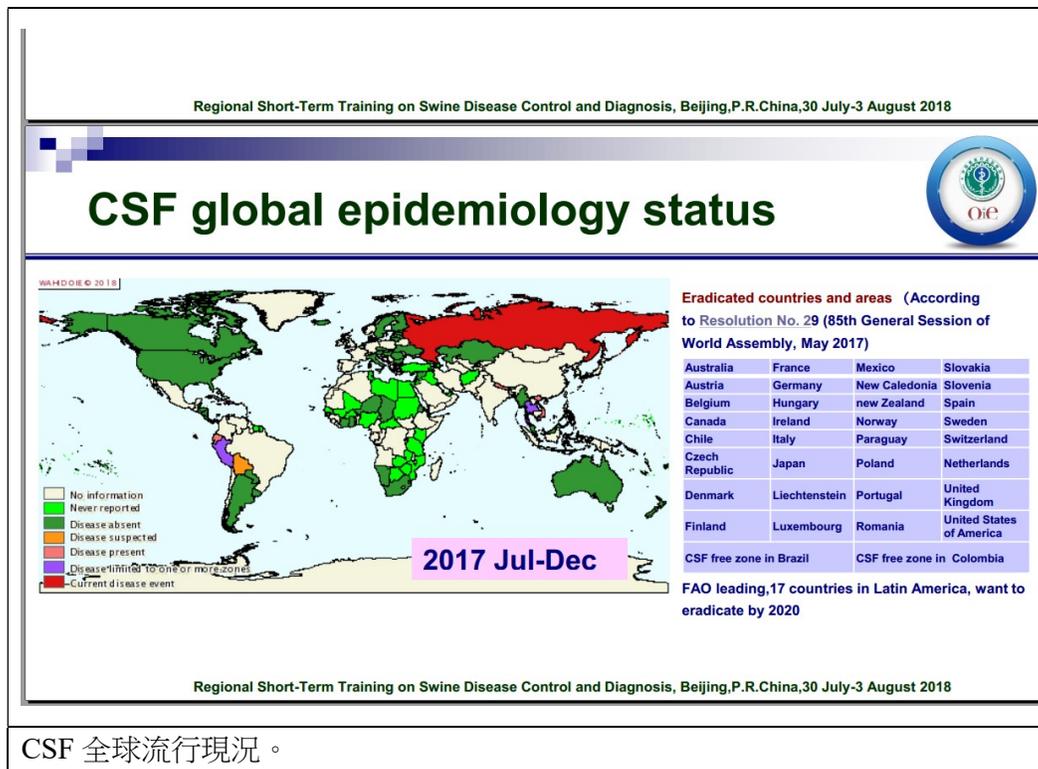
越南的養豬頭數約 2,700 萬頭，FMD 疫情在 2016 年有 8 例，2017 年有 9 例，FMD 流行的血清型為 O 型（約 65.45%）及 A 型。CSF 疫情在 2016 年共有 9 省爆發，2017 年共有 11 省爆發。

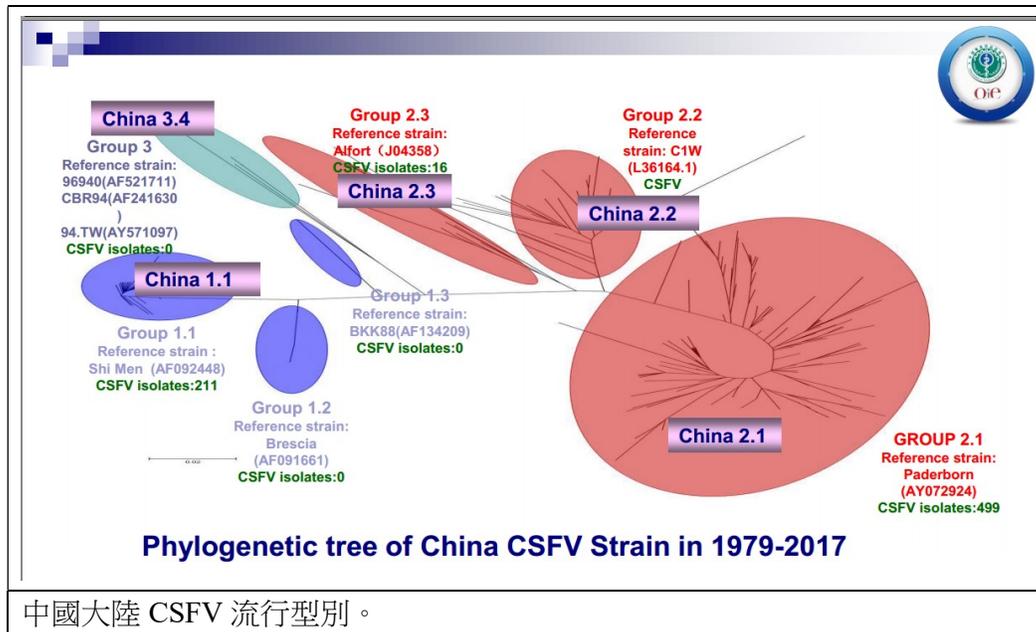
## (二) CSF、PRRS、FMD、PED 疫情現況

### 1. CSF 現況

根據 2017 年 5 月世界動物衛生組織第 85 屆年會（85th General Session of World Assembly）第 29 號決議

（[http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/Resolutions/2018/A29\\_RESO\\_2018\\_CSF.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Resolutions/2018/A29_RESO_2018_CSF.pdf)），共有 36 個國家為 CSF 非疫區，另外，巴西和哥倫比亞分別各有 32 個和 2 個城市為 CSF 非疫區（CSF free zone）；同時在聯合國糧農組織（FAO）的引領下，拉丁美洲的 17 個國家計劃到 2020 年之前撲滅 CSF。低生物安全、餵水飼養、豬隻移動管制不良及野豬族群的增加均是造成撲滅或控制 CSF 窒礙難行的原因。

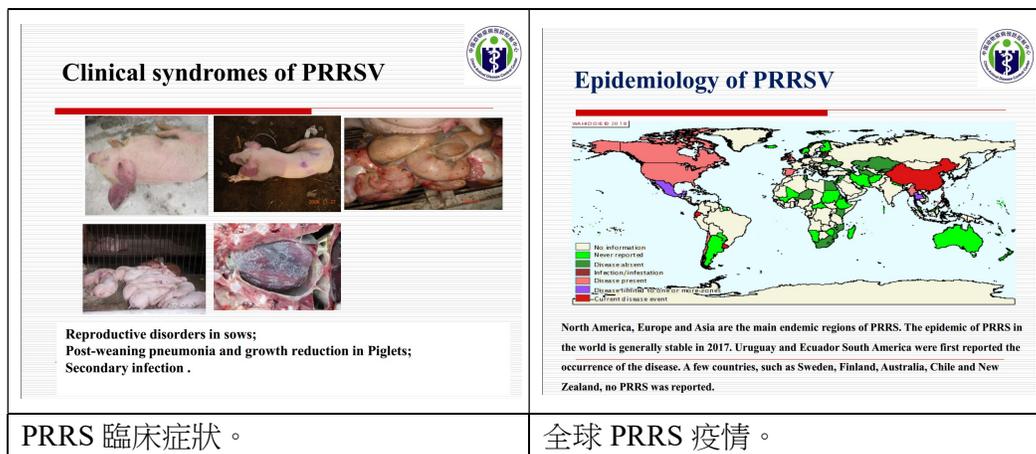




中國大陸 CSFV 流行型別。

## 2. PRRS 現況

PRRS 最早在 1980~1990 年的美國和西歐首次發現，其病原 PRRSV 屬於動脈炎病毒（Arterivirus），可分為兩種基因型：1 型（歐洲型）和 2 型（美洲型）。PRRSV 可導致母豬繁殖障礙、離乳豬隻肺炎及生長遲緩，PRRSV 感染常引起免疫抑制進而造成繼發感染。中國大陸在 2006 年爆發高病原性 PRRS (HP-PRRS)，HP-PRRS 臨床症狀包括高燒 41-42 °C、高發病率和死亡率，該年 HP-PRRS 造成超過 200 萬頭豬死亡。



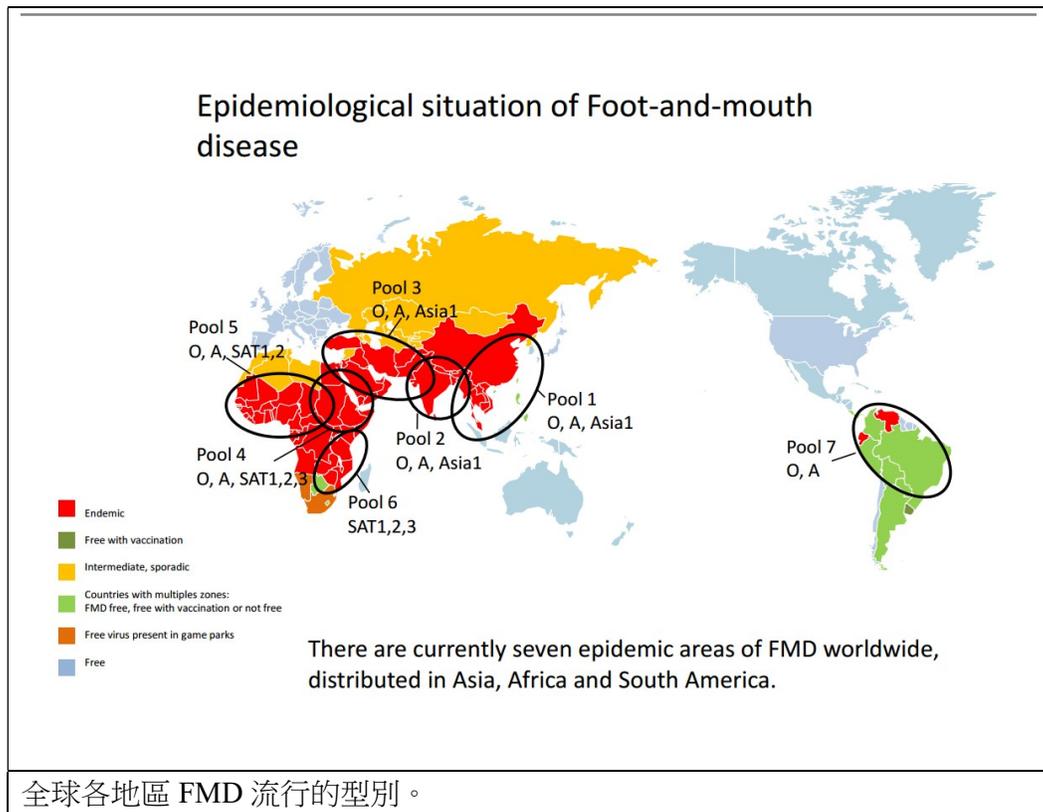
PRRS 臨床症狀。

全球 PRRS 疫情。

## 3. FMD 現狀

FMDV 能感染偶蹄動物，具有高傳播力及造成嚴重的經濟損失。FMDV 共有七種型別：O、A、C、SAT 1、SAT 2、SAT 3 和 Asia 1，彼此間不具交叉保護。目前全世界有 7 個口蹄疫流行區，分別在亞洲、非

洲和南美洲。2017 年共有 23 個國家和地區發生口蹄疫疫情。根據世界口蹄疫參考實驗室 (World Foot and Mouth Disease Reference Laboratory; WRL-FMD) 的資料，感染 O 型佔 50% 以上，A 型約佔 20%，但 Asia 1 型僅約佔 3%，其發生的地區僅限於亞洲和中東地區。SAT 三種型別原本主要在非洲地區流行，但 SAT 2 已跨區域傳播 (Transboundary) 到亞洲的中東地區。



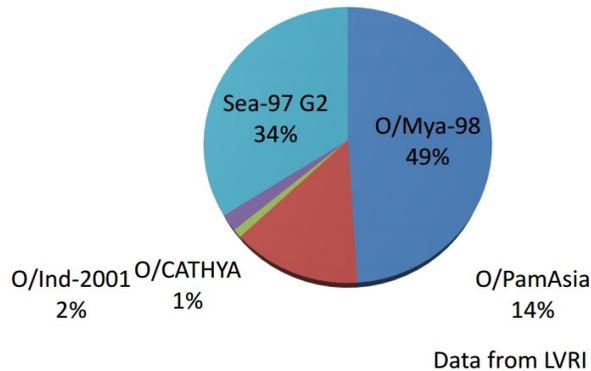
全球各地區 FMD 流行的型別。

## Major epidemic strain of foot-and-mouth disease in China

- Type O:
  - O/Mya-98
  - O/PanAsia
  - O/CATHYA
  - O/Ind-2001

- Type A:
  - Sea-97 G2

Proportion of FMD epidemic strains in 2010-2017



中國大陸 FMD 流行的型別。

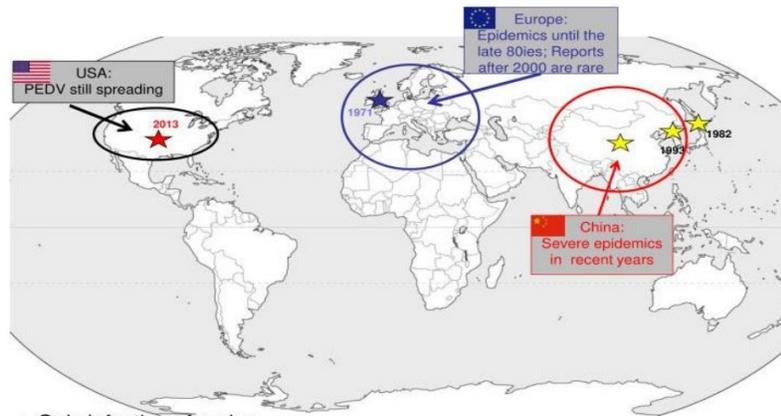
#### 4. PED 現況

PED 首次在 1971 年英國被發現，並在 1978 年才確認 PEDV 為冠狀病毒為致病病原體。1970~1980 年 PEDV 傳播到整個歐洲、亞洲和北美洲，然後變成亞洲地區的一種地方性流行病（endemic），如臺灣、韓國、中國大陸、越南、日本、菲律賓和泰國。從 2011 年開始 PED 再次爆發，發生國家包括匈牙利、韓國、菲律賓、中國大陸、意大利、泰國、德國、西班牙，日本和美國。PEDV 在歐洲引起散發性或少數國家的小規模疫情，但在亞洲則呈現嚴重流行，美國於 2013 年 5 月出現，然後迅速蔓延到加拿大和墨西哥。

# PEDV Epidemiology



- In Europe, cause sporadic disease or small outbreaks limited to a few countries.
- In Asian, PED caused severe epidemics in Asian countries
- In American, emergence in May 2013. then, spread rapidly across the United States, Canada and Mexico

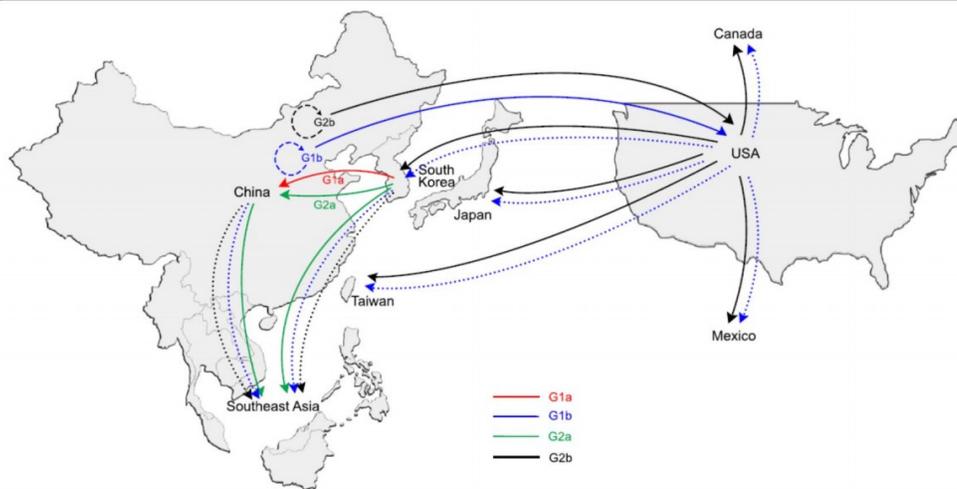


• Only infectious for pigs  
 – No role in public health

8

PEDV 全球流行疫情。

## Potential international PEDV transmission routes



Solid lines indicate PEDV spreads that have already occurred between countries; dotted lines indicate PEDV spreads that are expected to happen; dashed circular arrows denote genetic variation that lead to the emergence of the novel subtypes

9

PEDV 可能的跨域傳播路徑。

### (三) 豬隻疾病控制與診斷之 OIE 標準作業流程

OIE 陸生動物衛生標準 (Terrestrial Animals Standard) 由「陸生動物衛生法典 (Terrestrial Code)」和「陸生動物衛生手冊 (Terrestrial Manual)」組成，陸生動物衛生法典著重於動物疾病控制的標準和國際的安全貿易，而陸生動物衛生手冊則是著重於實驗室診斷方法的黃金標準與疫苗生產和控制的要求標準。OIE 國際標準的制定是由委員會、代表、利益相關者及專家建議等擬定初稿，最後根據會員國的意見進行彙編和修改。在演講結束時，釘田博文 (Hirofumi Kugita) 博士提出四點：1.標準制定過程除了透明和包容性外，還需要建立於科學基礎上；2.所有會員國都同意標準條文；3.制定 OIE 國際標準的目的是促進安全的國際貿易；4.能適度修改條文以符合新的科學證據。

### (四) 豬隻疾病監測之準則及策略

擬定疾病監測 (Surveillance) 前，先瞭解該地區或國家的疾病發生疫情資訊，可有助於資源分配、策略規劃和監測計畫的制定。監測計畫中的抽樣選擇是非常重要的，它反映該計畫的優劣，豬病監測常用的抽樣策略包括隨機抽樣、系統抽樣、分層抽樣 (Stratified sampling)、多階段抽樣 (Multi-stage sampling) 及非概率抽樣 (Non-probability sampling)。

二、7月31日

#### (一) 豬隻疾病診斷

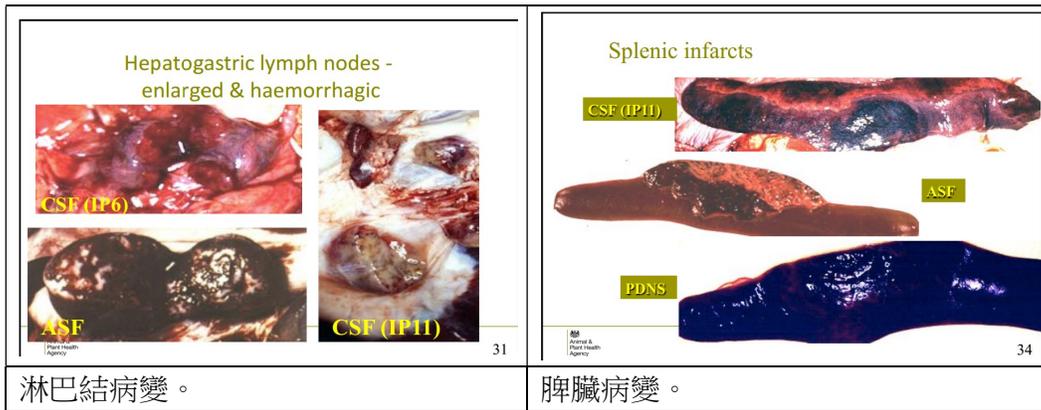
##### 1. 豬瘟 (Classical swine fever)

CSF 是一種會造成嚴重經濟損失的重要傳染病，在流行的地區造成重大經濟損失。CSFV 屬於瘟疫病毒屬 (*Pestivirus*)，相同病毒科還包括牛病毒性下痢病毒 (*Bovine viral diarrhea virus*) 及邊境病病毒 (*Border disease virus*)。CSFV 對環境抵抗力弱，並對有機溶劑和常用消毒劑敏感。CSFV 具有強的接觸性傳播能力，可從污染的飼料、水、設備、卡車及疫苗等傳播。野豬和家豬都是 CSFV 的天然宿主，許多國家變成地方性的流行病都是因野豬的關係。

許多因素可影響 CSF 的臨床症狀和病理病變，如毒力強弱、豬隻的健康、免疫和營養狀況等。野外 CSF 毒株的毒力變化大，強毒株可導致高死亡率的急性病變，並且具有高傳播力。中間或低毒株僅引起亞急性或慢性症狀，而這些症狀通常不明顯，且在急性感染期間死亡率低及排毒時間短，但卻可在分娩時排出大量病毒，造成先天感染的仔豬則呈現持續性的排毒。急性病例常見到淋巴結和腎的出血、脾臟梗塞、敗血性併發症等；CSF 也會造成繁殖障礙，包括木乃伊、死產、畸形胎等；慢性型 CSF 可見脾臟梗塞、盲腸和結腸的潰瘍病變。

疫苗接種被認為是 CSF 預防和控制的重要策略，疫苗能降低豬隻

對 CSFV 的感受性、減少疾病感染的嚴重程度及排毒量。此外，良好的生物安全對於 CSF 的預防和控制也至關重要。



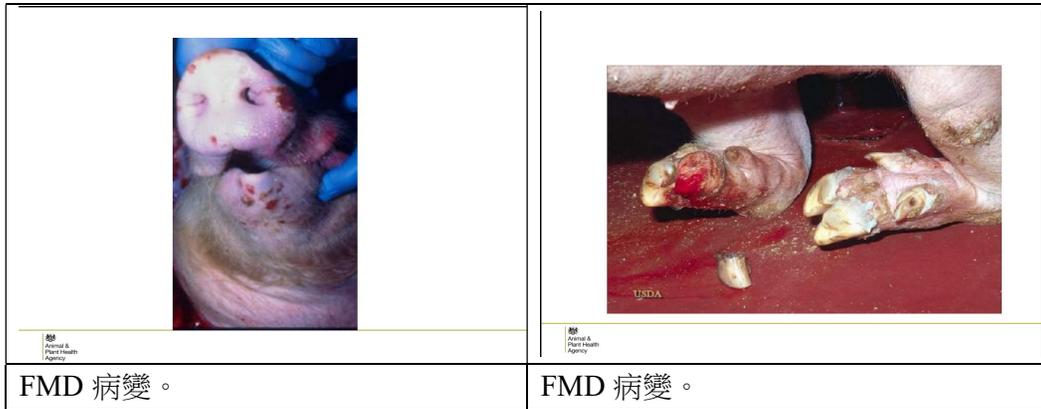
## 2. 高病原性 PRRS (Highly pathogenic PRRS; HP-PRRS)

PRRSV 的自然標的細胞是豬肺泡巨噬細胞 (Porcine alveolar macrophage; PAM)，會引起免疫抑制。HP-PRRS 最初被稱為豬高熱病，中國大陸於 2006 年首次向 OIE 報告此疫情，隨即在 2007 年中國大陸北方地區共發生 29 次爆發，造成 3,608 頭病豬感染，其中 710 頭死亡，然後越南、俄羅斯、寮國、柬埔寨、緬甸、印尼和印度也陸續報告這疾病。

HP-PRRSV 毒株最初在 2006-2007 年期間被分離，其序列在 NSP2 蛋白轉譯區中缺少 30 個胺基酸。因該病毒的演化快速，增加 PRRSV 控制的難度。

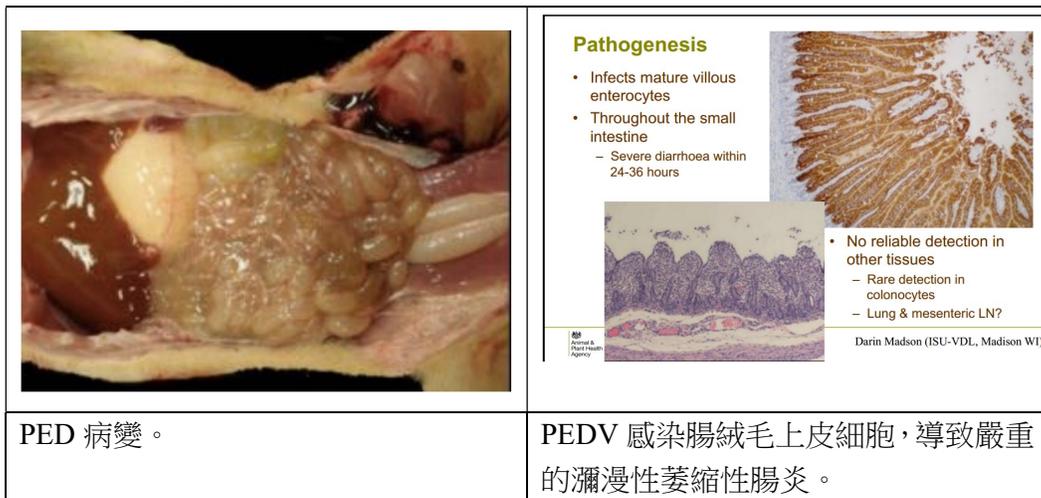
## 3. FMD

FMDV 屬於微小核糖核酸病毒科 (Picornaviridae) 的鵝口瘡病毒屬 (Aphthovirus)，為無封套之 RNA 病毒，具有 7 種不同的血清型，包括 A、O、C、Asia 1、SAT1、SAT2 和 SAT3，血清型間不具交叉保護，因而使得疫苗接種的困難。FMDV 可以在環境中 (pH 6~9) 可存活長達 3 個月。FMDV 可以感染牛、豬、綿羊、山羊、犛牛、水牛和 70 多種野生偶蹄動物。病毒能存在分泌物或排泄物中，並且可以通過呼吸道空氣傳播。感染犛牛和哺乳豬的發亡率可達 100%。FMD 感染的特徵性水疱病變常出現在腳、口、鼻和乳頭上，臨床上的區別應包括水疱性口炎 (VS)，豬水疱病 (SVD)，豬水疱疹 (VE) 和 Senecavirus A 感染。嚴防走私、進口管制、餾水熱處理等是主要防止 FMD 傳播的主要措施。此外，對於 FMD 的控制也包括移動管制、清潔消毒、疫苗使用等。



#### 4. PED

PED 於 1971 年在英國首次被報告，隨後也出現在其他歐洲國家。但 PED 的再浮現 (Re-emergence)，已成為亞洲的一個重要問題，其造成哺乳豬嚴重的死亡。PEDV 為具有封套之單鏈 RNA 病毒，和 TGEV 同屬於冠狀病毒科。PEDV 可感染所有年齡層的豬，對母豬也會引起水樣下痢，但對哺乳豬卻會造成嚴重的下痢和脫水，而增加死亡率。PEDV 經由糞口傳播途徑感染豬隻，潛伏期為 2 至 4 天，感染哺乳豬的死亡率可在 5 至 10 天內增加至 100%。PEDV 可感染腸絨毛上皮細胞，導致嚴重的瀰漫性萎縮性腸炎。良好的生物安全、控制場內的病毒量及熱處理是控制 PED 的關鍵要素，並且避免在飼料中使用噴霧乾燥血液 (Spray-dried blood)。



#### 5. 假性狂犬病 (Pseudorabies, PR)

假性狂犬病病毒 (PRV) 又稱 Aujeszky's disease virus，為 *Alpha herpesvirus*。PRV 為高度傳染性病毒，只有一種血清型，可以感染大多數哺乳動物。PRV 的發病率可達 100%，並可引起 30% 的流產，

其中感染年幼動物的死亡率最高，但隨著年齡的增長而降低。一些先進國家，如美國和英國已根除 PR，但在歐洲、南亞、東南亞以及中南美洲仍然流行著。PRV 可在扁桃腺和鼻咽上皮細胞中複製，然後侵犯中樞神經系統，病毒在複製過程造成組織的發炎和壞死，PRV 亦可穿過胎盤感染胎兒。在流行的地區，良好的疫苗接種策略和生物安全是防護該病的關鍵。

	<p><b>Clinical Signs: Other Species</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cattle, sheep &amp; goats <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intense pruritus <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licking, rubbing, gnawing, self-mutilation</li> </ul> </li> <li>- Neurological signs</li> </ul> </li> <li>• Dogs and cats <ul style="list-style-type: none"> <li>- Similar to cattle and sheep</li> <li>- Pharyngeal paralysis &amp; salivation</li> <li>- Resembles rabies</li> </ul> </li> <li>• Death in 1 to 2 days</li> </ul>   
<p>豬隻感染 PR 之神經症狀。</p>	<p>各種動物感染 PR 之臨床症狀。</p>

## 6. 疾病診斷、採樣、包裝和運輸

一般來說，診斷的目的是為了確定何種傳染性病原所引起的疾病及其造成抗體的陽轉，診斷方法也可用於監測計畫或證明有效的疫苗覆蓋水平。診斷方法中的 PCR/RT-PCR 具有快速、高敏感性和特異性且容易設置等優點，但缺點包括易污染、需要熟稔的操作技能及嚴謹的操作流程。

樣本採集的標的應符合疾病診斷的要求，包括：1. 確定選擇哪隻豬，取得完善的病史，包括疫苗接種和治療等資訊，挑選時應注意豬隻是否未治療、治療、急性和慢性等訊息；2. 外觀檢查，制定標準的檢查程序，以確保每次就診都能獲得所要的資訊，如體重、皮膚、神經系統症狀、呼吸症狀、行為改變等；3. 進行完整的屍體解剖，選擇一個合適做屍體解剖場所，並制定一套屍解流程進行檢查，採集的樣本能符合標的疾病的需求。樣品運送前需完整的包裝，並確認包裝無破損，以降低疾病傳播的風險，運輸過程保存於合適的溫度。

## 7. 應用豬隻疾病爆發之推薦診斷方法

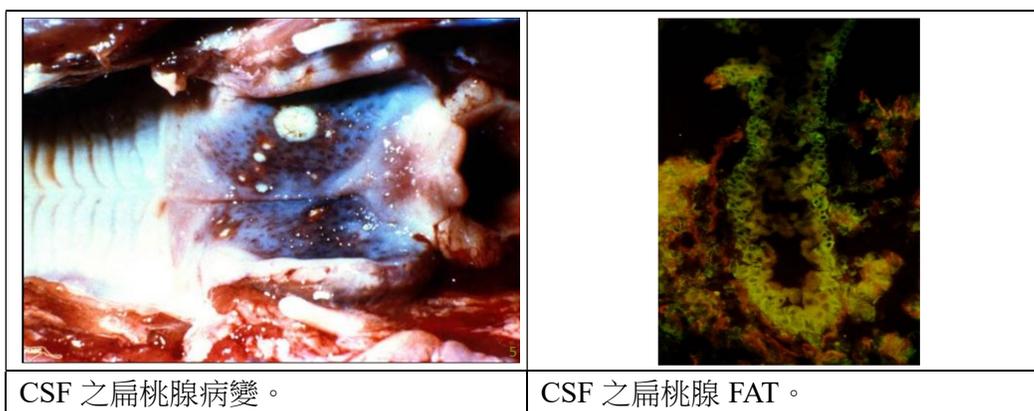
在思考疾病的診斷時，我們應該注意疾病可能是由各種不同病原所造成的，故我們需要瞭解各種疾病的病因和感染過程。

CSF 的診斷很具挑戰性，因為感染不同的病毒株、不同的宿主及疫苗免疫情形均會有不同的臨床症狀。在急性感染中，病毒會存在宿主細胞內，但並無抗體的產生；在慢性感染中，抗體力價可能波動的，病毒

分離也可能是間歇性的，不過 RT-PCR 仍可在慢性感染期檢測出病毒基因。

PRRS 的診斷，免疫組織化學染色可在受感染的巨噬細胞中標示到 PRRSV，病毒分離可使用 MARC-145 細胞株或 PAM 細胞，RT-PCR 可用於區分第 1 型和第 2 型病毒，甚至 HP-PRRSV。

FMD 的診斷，病毒的血清型別鑑定是不可或缺的，尤其在爆發病例中，主要是為了「疫苗配對」所提供的訊息，並且還可以協助研判 FMDV 的來源。



## 8. 新興和未知豬病的診斷

一般來說，確診未知豬病的病原體是一項困難的挑戰，而尋找未知致病病原的最初診斷方法包括流行病學、組織病理學、電子顯微鏡等。流行病學調查應包括記錄發病的時間表和疾病的持續時間、確認發生率和盛行率，並以橫斷面分析，全面性的流行病學調查將有助於推測或排除某些病原體。組織病理變化可推測何種病因造成的形態學變化，如非化膿性炎症反應可能是病毒感染所致，而中樞神經中的神經膠質細胞性噬神經現象與包涵體的出現可能是親神經的病原體所致。此外，電子顯微鏡亦是最初鑑定未知病原的極好工具，即使它相對不敏感，但它仍可以識別病毒形態並提供一些線索。其他如分子方法也可用於鑑定病原，例如全基因體定序 (Whole genome sequencing)、DNA 陣列 (DNA array) 等。然而，病毒分離是確診病原的「黃金標準」，有病毒分離也才能進一步分析和研究。

總之，檢測或診斷未知病原在技術上是非常具有挑戰性，因此，可透過良好的國際交流與合作關係以提高診斷能力。

### (二) 緊急應變

#### 1. 預防性措施：在等待實驗室確診時對牧場採取的措施

動物疾病控制可分為三個階段，即預防 (Prevention)、控制 (Control)

和滅絕 (Extermination)。對於疾病預防和控制採取的措施包括檢疫、移動管制、追蹤、生物安全措施、訓練等。檢疫 (Quarantine) 是設置嚴格的隔離措施，以防止疾病的傳播。移動管制是管制動物在管制區內，確認管制動物沒有感染才可解除管制。生物安全措施是日常預防措施，除可防止疾病傳播外，並可防止病原進入牧場。

## 2. 疫情爆發之緊急應變計畫：關鍵因素和如何實施

緊急應變計畫是為突發事件而設計，包括爆發前的準備、檢測方法、對爆發時採取的措施及爆發後的恢復。緊急應變計畫的主要目標是恢復正常，經由確診疾病爆發的病因、即時採取有效措施、迅速撲滅疫情、總結經驗教訓、防止類似疫情再次發生。緊急應變計畫的關鍵因素如下：建立指揮鏈、快速的檢測和診斷系統、疫情調查、快速疫情控制措施和溝通策略。

### 三、8月1日

#### (一) 新興傳染病 (Emerging disease)

##### 1. 新興豬隻傳染病

新興的病毒性豬隻疾病，包括三類：(1)再浮現的豬隻病毒性疾病，如造成經濟損失的 PRRS 及 PED，其他包括亞臨床型的豬托羅病毒 (Porcine toroviruses, PToV) 和豬博卡病毒 (Porcine bocavirus, PBoV) 感染；(2)首次發現的新興病毒性疾病，如豬急性下痢症候群冠狀病毒 (Swine acute diarrhea syndrome coronavirus, SADS-CoV)；(3)在豬隻首次被發現，但已經被證明存在於其他動物物種中的新興病毒性疾病，如矽尼卡谷病毒 (Seneca Valley virus, SVV) 和 D 型流感病毒 (Influenza virus D)。

蝙蝠被認為是新興病毒最重要的宿主之一，在 2016-2017 年期間，確認一種新的與 HKU2 相關的蝙蝠冠狀病毒 (HKU2-related bat coronavirus)，它可感染豬並引起豬急性下痢症候群，分別在四個牧場確診感染該病毒，共造成 24,693 頭仔豬死亡。

矽尼卡谷病毒 (SVV) 屬微小核糖核酸病毒科 (Picornaviridae)，2002 年偶然從被污染的細胞培養中被發現，豬和牛為自然宿主，SVV 可引起的豬特發性水疱病 (Porcine idiopathic vesicular disease)，水疱出現於冠狀帶 (Coronary bands)、口鼻和口腔上，臨床症狀呈現跛行。SVV 已被美國和其他國家發現，包括中國大陸、泰國、加拿大及哥倫比亞。



## (二) 非洲豬瘟 (African swine fever)

非洲豬瘟病毒 (ASFV) 由大型 DNA 病毒 *Asfivirus* 引起，該病毒是非洲豬瘟病毒科 (*Asfarviridae*) 的唯一病毒。罹病豬隻通常呈現急性及嚴重的出血熱，感染家豬和歐亞野豬的死亡率高達 100%。ASFV 可經口鼻途徑感染豬，潛伏期 2-15 天，病毒親淋巴組織，標的細胞為單核細胞和巨噬細胞。病毒感染細胞所釋放的急性炎症物質可引起血管通透性增加，並且傷害淋巴細胞。ASFV 特異性抗體可以存在 7 天或更長時間，但該抗體無法中和病毒。ASFV 在環境中非常穩定，可在火腿中存活 140 天。

甚急性感染僅呈現突然死亡，無任何臨床症狀。急性感染最常見的症狀包括發燒、嗜睡、皮膚潮紅、四肢潮紅、皮下出血等。ASF 最重要的症狀是各年齡層的豬隻呈高死亡率。ASF 的病理病變是各種內臟的出血，脾臟腫大且偶爾可見梗塞，淋巴結腫大且嚴重充血和出血，腸道充血和出血，肺水腫等。

正確採取樣本是精確診斷的第一步，ASF 在出現臨床症狀前幾小時就可排毒，EDTA 抗凝的血液可用於檢測病毒的 DNA，血清及口腔唾液可用於檢測 ASF 特異性抗體，但抗體不適合早期診斷。剖檢的動物可採取扁桃體、淋巴結、脾、腎和肺供病毒檢測。

豬隻爆發 ASF 的管理關鍵要素包括：撲殺受感染和疑似動物、銷毀屍體和飼料、設置保護和監測區、進行流行病學調查、清潔和消毒。被動監測是最好的早期診斷策略，而控制野豬數量是控制 ASF 的重要措施。

ASF 是一種會造成嚴重經濟損失的疾病，歐盟雖尚未估算爆發 ASF 後造成多少經濟損失，但僅出口貿易就有每年 14 億歐元的損失。

ASF 的疫苗開發非常困難，因產生的抗體不能中和病毒，且 ASF 具能轉譯 167 種蛋白質，其中 13 種蛋白質參與宿主免疫反應，目前僅知道 6 種蛋白質能引發免疫反應，因而增加疫苗設計的難度。



### (三) 疾病通報：WAHIS 介紹

世界動物衛生資訊系統（World Animal Health Information System, WAHIS）是一個 OIE 平台，用於收集和提交各國所提供疫情，各國提供 OIE 官方格式的疫情報告給 WAHIS，疫情資訊供各國間交流參考，而這平台只有各會員國的代表能提供疫情報告。OIE 主要任務之一是確保全球動物疾病疫情資訊的透明度。WAHIS 是一個安全的線上通知系統，它已成為一個全球性的早期預警系統，超過 27,000 名訂閱者，每年 990,000 名瀏覽該網站，每年瀏覽量超過 180 萬頁，內含 117 種疾病，以及 204 個提供疫情的國家和地區。WAHIS 也是一個監測和預警系統，提供家畜和野生動物的監測信息。

### (四) 疾病控制措施

強制施打疫苗為中國大陸的國家疾病控制策略之一，在 2016 年強制接種疫苗的疾病包括 FMD、H5 高病原性禽流感、CSF、HP-PRRS、小反芻疫 (Peste des petits ruminants)，不過在 2018 年，CSF 和 HP-PRRS 已被移除，並且已添加布氏桿菌病和胞蟲症 (Echinococcosis)。在豬病控制措施中，應以提高生物安全、精確的監測和診斷、科學性的疫苗接種計畫為優先順序。以 PR 預防控制措施為例，疫苗接種並配合血清學監測、淘汰 gE 抗體陽性豬隻、統進統出、檢疫和消毒等。

## 四、8 月 2 日

### (一) 中國動物疫病預防控制中心（China Animal Disease Control Center；CADCC）參訪

CADCC 為中國國家動物疾病診斷中心，其中的 Animal Product Inspection Center 與農業部獸醫診斷中心 (National Veterinary Diagnostic Center；NVDC) 為技術支援體系。NVDC 於 1996 年 7 月經由中國農業部批准設立，為中國國家級動物疫病檢測實驗室，主要職責包括：

1. 全國動物疫病與人畜共通傳染病診斷，並協調各級防疫機構診斷實

驗室之工作。

2. 動物疾病之防疫技術與快速診斷技術之研究、開發與推廣。
3. 重大動物疫病之監測、診斷與撲滅工作。
4. 培訓各級防疫機構動物疾病之診斷人員。
5. 制定動物疫病之診斷標準。

PRRS OIE 參考實驗室隸屬 NVDC 管轄，主要從事於豬病診斷監測、病原生態學、分子流行病學、診斷技術、生物製劑、致病機制和免疫機制等研究工作，其中在 PRRS 之相關試驗研究方面，包括疫情分析、流行病學調查、診斷技術研發、基因序列分析及疫苗研究等方面均取得相當之進展。



## (二) 獸醫實驗室生物安全管理

生物安全在中國國土安全是相當重視，並且受中華人民共和國國家安全法（National Security Law of the People's Republic of China）的監管。實驗室生物安全規範是為了保護員工、公眾和環境免受實驗室相關感染（laboratory associated infections）的影響，實驗室相關感染定義為在實驗室工作或從事相關工作時所受到的所有感染。國外受到實驗室相關感染的例子如布氏桿菌病、Q 熱、結核病、SARS 等，在 2007 年，英國 Pirbright 的 FMD 爆發案件是由於因實驗室內部的管道破裂造成 FMDV 的外洩所致。通常空氣、接觸、水媒介、傷害等都是實驗室相關感染的自然傳播途徑。

## (三) 疾病監測的關鍵要素

所有與會的學員分成兩組，一組進行實驗室實務訓練，而我則參加流行病學小組，該組的講師以實際例子講解在規劃疾病監測計畫需要注意那些關鍵，如以隨機抽樣的樣本數評估盛行率，兩種因素決定了樣本大小，第一類是統計因素，包括準確性、信賴區間和盛行率；另一類為

非統計因素，包括疫情調查時間、資金預算、工作能力等。

## 五、8月3日

### (一) 提升疾病控制能力

#### 1. 分組練習-規劃 CSF 的監測計畫

講師請我們設計 CSF 的監測計畫，計畫的擬訂步驟包括：

- (1) 依牧場豬隻數量擬訂抽樣數；
- (2) 樣本抽樣時間和間隔；
- (3) 問卷的設計；
- (4) 預期結果；
- (5) 結果分析及如何傳達給牧場主人或不同的利益相關者；
- (6) 後續採取的措施；
- (7) 將報告回饋給所有參與者；
- (8) 總結該計畫之花費成本及獲得的價值。

#### 2. 分組練習-提高疾病控制和診斷能力

所有與會者將豬病控制因素的優先風險因素列在下面，共分為四類，與會者認為資源有限、檢疫水平低、疫苗接種失敗、種原管理等是急需解決的問題，風險因素如下：

	at regional level	at country level
<b>Impossible to take control measures</b>	Seasonal change Culture Diversity Wildlife migration Law enforcement High density Biosafety and biosecurity	Poor biosecurity Lack of technical personnel Contact of wildlife Location of farm Human house and pig farms staying closed
<b>Control measures needed</b>	Frozen semen Climate Transportation Animal products Vaccine contamination	Lack of compensation Low education Uncontrolled waste products Lack of control to farm personnel Trade Other animal uncontrolled movement Swill feeding
<b>Urgent control measures needed</b>	Limited resources Low level of quarantine Bioterrorism	Vaccination failure Breeding management
<b>Control measures existed</b>	Feed materials	



所有與會於受訓地點合影。



訓練課程結束後合影。

## 肆、心得及建議

此次訓練主要以課程授課為主，包括豬隻傳染病、新興傳染病、豬病診斷、臨床症狀描述、樣本採集和結果判讀等，而各會員國也分享各國的豬病疫情、預防控制策略及診斷經驗等。此次參加的國家有臺灣、中國大陸、寮國、韓國、菲律賓、蒙古、緬甸、泰國及越南，共 9 個會員國與會。訓練的課程主要針對 CSF、ASF、FMD、PRRS 及 PED 等五種重要傳染病。Dr. Vittorio 強調 ASF 的被動監測是最好的早期診斷策略，而控制野豬數量是控制 ASF 的重要措施，Dr. Vittorio 為義大利環境保護與研究所（Institute for Environmental Protection and Research）研究員，參與諸多 ASF 的研究。

中國大陸豬隻疾病中，以 2015~2017 年的豬隻疾病監測結果，名列第一為呼吸道疾病（42%），其次為胃腸道疾病（19%）、繁殖障礙（13%），為目前最困擾中國大陸的前三大豬隻疾病，而依據 2017 年病毒性疾病監測，以 PRRSV（44.91%）、豬第二型環狀病毒（53.63%）、CSFV（2.84%）及假性狂犬病（10.94%）為最常好發，胃腸道疾病中，以 PEDV、傳染性胃腸炎及大腸桿菌症等最常好發。其他各會員國最常見疾病包括 CSF、FMD、PRRS、PED 等，但有些會員國因人員與經費不足，只能針對重要疾病進行重點監測或診斷，卻無法投入更多的經費進行疾病的預防及控制。

隨著疾病無國界且豬隻疾病的蔓延又越趨嚴重，因此疾病的防疫已經不再是單一國家問題，因此 OIE 定期會舉辦研習會或訓練會等，致力提升各國的診斷能力及預防控制策略等。本次培訓成果除了強化各會員國的豬隻疾病診斷技術能符合 OIE 標準作業流程，也建立亞太地區的豬病診斷平台，包括實驗室診斷、流行病學和控制措施，並期能建立亞太各國豬隻疾病區域聯防技術平台。就研習期間觀察，歸納出以下檢討與建議提供參考：

（一）人才培訓與國際學術交流合作

應持續編列相關經費赴外研習、參加國際研討會議或邀請國際專家學者來臺指導等方式，以培訓我國動物傳染病診斷技術人才，並透過學術交流及合作方式，以瞭解各國豬隻疾病疫情、研究及監測，建立亞太各國豬隻疾病區域聯防技術平台，強化亞太地區新浮現豬隻傳染病之區域聯防機制。

## (二) 豬隻疾病之診斷方法標準化

OIE 參考實驗室非常注重實驗室生物安全與診斷技術品管之落實，這是整個診斷實驗室重要核心之一，本所身為國家動物疾病之診斷實驗室，如要提升為國際級實驗室，這些項目的落實是非常重要的，為了強化本所於實驗室生物安全之能力與其診斷品質，可邀請相關之專家就實際面加以指導，以提升本所實驗室生物安全之能力與其診斷品質。

## 伍、附件、Take home message

四位講師請各與會者將訊息帶回給各辦理豬病防疫及診斷相關的人員參考。

### **Dr. Trevor Drew:**

Vaccination is useful in the control of many diseases, however, vaccination on its own will not usually achieve the desired results. Measure controls shouldn't consider vaccination as their only/main control measure, and it should be used by skilled vet carefully based on the situation and the goal they wish to achieve. Biosecurity is excellent tool for measure controls to prevent/control animal disease. In the history, there are many accidents of laboratory acquired infections, such as three recent SARS laboratory infection cases and FMD outbreak caused by virus leaked from Pirbright laboratory through the broken pipe for live toxic waste.

#### 1. 疫情控制措施

疫苗的使用雖然可用於控制疾病，但只依賴疫苗接種通常不會達到預期的效果。預防控制不應將疫苗的使用視為唯一或主要的控制措施，且疫苗接種應由熟練的獸醫師依據牧場的情況和目標擬訂之。良好的生物安全管理是對動物疾病預防和控制的最佳措施。

#### 2. 實驗室內操作遵守標準作業程序

在歷史上，有許多源自於實驗室的感染病例，如SARS實驗室內三起感染案例及Pirbright實驗室內的管道破裂引起FMDV洩漏而造成疫情的爆發。

### **Dr. Vittorio Gubert:**

Since Africa Swine Fever spread and persisted in wild boar and backyard pigs, only passive surveillance can help measure controls find ASF virus. Always use farm as the epidemiological unit but not individual pig for national surveillance.

1. 由於非洲豬瘟的傳播持續存在於野豬和後院飼養的豬身上，所以只有被動監測才能發現 ASF 病毒。
2. 國家級的監測應以牧場作為流行病學調查的單位，而不是以動物個體數。

**Dr. Michihiro Takagi:**

Timely and accurate diagnosis required good diagnosis techniques, trainees should share information gained during the training with their colleagues. Measure controls should share disease information with farmers and encourage/educate them to take appropriate measures if necessary.

1. 及時及準確的診斷需要有良好的診斷技術。
2. 與會的學員應與同事分享培訓期間獲得的資訊。
3. 與農民分享疾病資訊為預防控制措施之一，並且鼓勵及教育農民在必要時採取適當措施。

**Dr. Yin Li:**

Always keep passion and curiosity to the new knowledge.

始終保持對新知識的熱情與好奇心。