

# 2010 年日本口蹄疫疫情始末

楊平政

台灣動物科技研究所 所長

## 一、前言

日本原為不使用疫苗的口蹄疫非疫國，2010 年 4 月繼香港、中國、韓國之後，向世界動物衛生組織(OIE)通報發生口蹄疫，疫情延燒至當年 6 月底才終於獲得控制並於 7 月初撲滅，由於發生疫情的九州宮崎縣是日本的肉牛與豬隻養殖大縣，在疫情幾乎失控的情況下損失非常慘重。本文就疫情發生的可能原因、病毒的特性與擴散機制、控制與撲滅疫情的策略轉折等進行分析探討。

## 二、疫情爆發與結束

2010 年 4 月 20 日日本農林水產省通報 OIE，稱九州宮崎縣都農町的一戶肉牛繁殖場在 4 月 9 日發生口蹄疫疫情，隨即在往後的 3 個月內引爆一連串的后續疫情，總計共有 292 個牧場（包括 209 個養牛場、86 個養豬場、7 個養羊場）發生感染，遭到波及的牛 37,118 頭、豬 162,174 頭、羊 17 頭，合計接近 20 萬頭的偶蹄類動物全數撲殺，加上後續將環帶免疫過的約 12.5 萬頭偶蹄類動物撲殺，總共約撲殺 33 萬頭偶蹄類動物，初估造成超過 10 億美元的直接經濟損失。7 月 5 日所發生的病例是最後一例，經過撲殺清場與後續 3 個月的監測未

發現新的病例而宣告撲滅疫情。

### 三、流行病學調查結果

(一)指標發病場(Index farm)：流行病學調查的結果顯示在 4 月 23 日的通報中，發現編號第 6 例位於川南町的一個牧場中的水牛早在 3 月 26 日就出現疑似口蹄疫的臨床症狀，但因症狀不夠明確而拖到 4 月 23 日才確診為口蹄疫，事後研判病毒應是在 3 月中旬就已侵入該牧場，也就是說該牧場應該是這波疫情的首例感染場，即所謂的指標發病場，是後續 291 個感染場的病毒源頭。

(二)擴散範圍：就因為這將近 4 週的耽誤，疫情快速的向川南町週邊的地區包括都農町、木城町、高鍋町、新富町擴散，總共 292 個發病場中，有 279 個牧場位於上述疫情最嚴重的川南町與鄰近 4 町的所謂『熱區』(Hot zone)中(圖 1 中之紅色雙線區域)。『熱區』外另有 13 個發病場，分別零星分布於 Ebino city、日向市、西都市、國富町和宮崎市等外圍地區。



來源：日本農林水産省網站

圖 1. 2010 年日本宮崎縣口蹄疫疫情分布圖

(三)移動管制策略與範圍：在發現疑似口蹄疫病例後，農林水産省的獸醫官立即以感染場為中心，10 公里為半徑劃為『移動制限區域』(圖 1 中之實線圓圈)，區域內的偶蹄類動物完全不得移動。在『移動制限區域』外，另以 10 公里為半徑劃定『搬出制限區域』(圖 1 中之虛線圓圈)，區域內的偶蹄類動物不得移出，但是區域外的偶蹄類動物可以移入。『移動制限區域』與『搬出制限區域』會因為新病例的出現而隨時調整區域範圍，因而會在地圖上呈現不規則的環形區域。感染場在完成撲殺清場與清潔消毒後，如果區域內沒有新的病例發生就解除移動管制。

(四)病毒入侵路徑：日本將分離到的病毒送往世界口蹄疫參考實驗室鑑定，得到的分析結果與今年香港所分離到的 O 型東南亞株(O SEA)口蹄疫病毒非常接近，核酸序列比對相似度超過 99%；但是日本與韓國病毒的核酸序列比對相似度為 98.59%。此親源性分析數據顯示日韓的口蹄疫疫情可能較無直接關聯；但就地源關係來看，均有可能直接源自中國。聯合國糧農組織的口蹄疫專家懷疑韓國與日本的疫情可能都是廚餘惹禍，且公開發布警訊提醒各國注意；但是廚餘是否確為引爆疫情的主因？並未得到韓日兩國官方的證實。日本的獸醫流行病學專家推定病毒應源自亞洲，隨著人或物品之移動侵入日本，可是目前無法確定是經由何種特定的路徑入侵。

(五)疫情擴散之主要因素：分析川南町為中心之疫情熱區內發病場的感染原因，主要可以分為下列 4 種：

1. 人：從發病場藉著人的移動，將口蹄疫病毒傳染給周邊牧場。
2. 設施與器材：因許多牧場使用共同的堆肥設施或倉庫、器具及器材，其中有牧場發生感染，使用共同設施與器材的牧場因而遭到傳染發病。
3. 車輛（家畜或飼料運輸車等畜產相關車輛）：以 Ebino city 之發病案例來看，Ebino city 距川南町約 70 公里，從川南町

發病場出發之家畜運輸車輛，可能就是造成長距離傳播疫病的原因。當然，同一區域內許多牧場的陸續發病很可能和車輛穿梭行駛於牧場間有關。

4. 鄰近傳播：檢討疫情擴散的機制，雖然不能排除由感染場的老鼠、鳥、蒼蠅、飛沫為媒介向周邊牧場傳播的可能性；但是造成廣大區域感染的可能性較低。

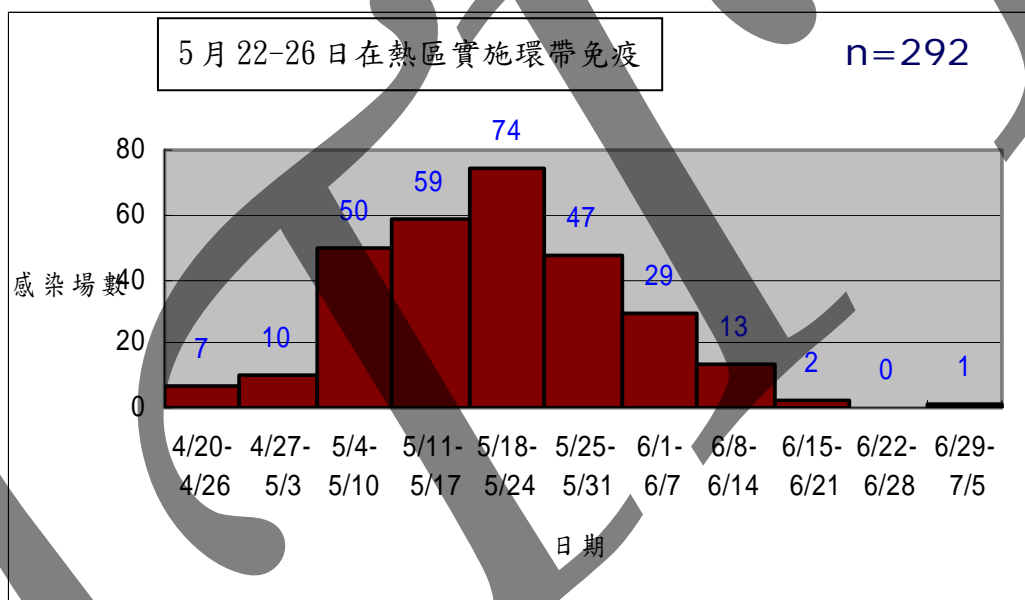


圖 2. 2010 年日本九州宮崎縣口蹄疫流行病學曲線圖

#### 四、撲滅策略

日本原是不使用疫苗的口蹄疫非疫國，前次 2000 年的 O 型口蹄疫疫情同樣發生在宮崎縣，當時因為確診快速，並立即採取撲殺感染場的方式來撲滅疫情，在撲殺 4 感染場 740 頭牛後宣告疫情結束。本次疫情開始時也立即採取撲殺感染場的方式來撲滅口蹄疫；但是呈現

的結果與 2000 年完全不同，主要原因在沒有即時診斷出指標發病場，使得病毒在不設防的情況下快速蔓延(如圖 2 所示)，疫情確診後第 1、2 週所發生的感染場分別為 7 場與 10 場，當時還可以按照撲殺清場的策略應付；第 3 週就跳升到 50 場，第 4、5 週新發生的感染場數更持續增加，受限於人力、設備，撲殺速度趕不上新發病場的速度，只撲殺感染場加上限制移動無法有效阻止疫情蔓延。經過審慎考量後，在 5 月 22 日開始變更防疫策略，除了持續進行感染場撲殺清場外，開始在『熱區』周圍 10 公里內(圖 1 中之紅色雙線區域)之偶蹄類牧場實施緊急疫苗預防注射，即所謂的『撲殺感染場加環帶免疫策略』，至 5 月 26 日共完成約 12 萬 5 千餘頭牛與豬的疫苗注射，『熱區』外的零星發病場仍僅維持撲殺清場的做法。經過 3 週之後，新發病之感染場數已由平均每週約 50-80 場降為 10 餘場(圖 2)，6 月中旬以後『熱區』內完全沒有新發病場，表示『熱區』內的地毯式緊急免疫發揮了應有的功效，成功的控制住疫情。這些數據顯示施打過疫苗的動物，在中和抗體上升至保護力價時，能夠有效防止病毒的進一步感染與擴散。日本政府將所有打過疫苗的動物都加以標示，預留日後疫情獲得控制之身份鑑別、監測與後續撲殺措施之應用。按照 OIE 陸生動物衛生法典的規定，在確定最後病例撲殺清場後，日本必須將所有曾經施打過口蹄疫疫苗的偶蹄類動物全部撲殺，再經過監測確認無病

毒活動後至少 3 個月，才可以回復為不使用疫苗的口蹄疫非疫國身份。農林水產省自 6 月下旬開始撲殺打過疫苗的動物，到 6 月 30 日止完成全部 125,564 頭動物的撲殺工作。7 月 5 日的最後發病場位於宮崎市，距離『熱區』有數十公里，仍只用撲殺感染場與限制移動的策略予以撲滅。因此，日本已在 2010 年 10 月 6 日向 OIE 申請回復為不使用疫苗之口蹄疫非疫國。

### 五、對抗 O 型東南亞株口蹄疫病毒的有效疫苗

口蹄疫世界參考實驗室在收到日本的口蹄疫病毒樣本後，除了經核酸分析鑑定為 O 型東南亞株以外，也做了病毒抗原性分析，發現有 3 株常用的疫苗病毒株(O Manisa, O Bfs, O Ind R2/75)可用來保護偶蹄類動物，其中 O Manisa 正好是日本儲備疫苗所選擇的病毒株，因此在熱區施行環帶免疫後，很快的就控制住疫情。值得注意的是 O 型東南亞株病毒並未在東南亞地區造成嚴重疫情，主要原因是該地區的國家都是口蹄疫疫區，近年都常態性的施打以 O Manisa 為主的口蹄疫疫苗，因此可以獲得保護。另外 O Manisa 也是我國疫苗儲備與抗原銀行所選用的 O 型病毒株，不但可以用來對付 O 型東南亞株，也可以兼顧 O 型台灣株(O Taiwan)，施打 O Manisa 疫苗，具有一石二鳥的功效，這也是目前政府開放同時使用 O Taiwan 與 O Manisa 疫苗的原因。

## 六、撲滅策略檢討

一般而言，各國因應發生口蹄疫疫情，主要會依據下列幾點條件來決定防疫策略並視疫情發展而調整：疫情通報的效率、診斷的效率、限制移動的能力、財政實力、疫苗儲備、及疫區／非疫區實況。

日本 2010 年的口蹄疫疫情與 10 年前的疫情相比，2000 年因為疫情通報即時，日本政府迅速撲殺 4 個感染場並於疫區內執行移動管制後就控制住疫情，在處理完最後病例 3 個月後，即向 OIE 申請回復為不使用疫苗之口蹄疫非疫國並獲得認定。今年的情況則是近乎失控，主要原因就在第一例是 3 月 26 日就已出現疑似症狀，推斷應是 3 月中旬即已入侵，但是直到 4 月 9 日才限制移動，4 月 23 日才確診，以口蹄疫病毒傳染快速的特性，將近 4 週的時間完全不受任何管制，是造成疫情快速傳播的主因。隨著發病場數大幅增加，撲殺與屍體處理需要大量人力，在撲殺速度趕不上病毒傳播速度的情況下，不得不啟用儲備疫苗，還好日本經常性的備有廣效性 O Manisa 型口蹄疫疫苗，才能在 5 月下旬展開緊急環帶免疫的防堵措施。

事實上日本農林水產省大臣於 2010 年 6 月 9 日曾發表談話，鑑於當時仍有為數眾多的感染場牛豬等待撲殺，非常擔心疫情會逸出封鎖線，當時已在考慮採用更積極的預防性撲殺策略，打算將感染場周圍一定範圍內之所有偶蹄類牧場內的動物全數撲殺，藉由淨空來防止



疫情擴散。

## 七、日本口蹄疫疫情所傳達的重要訊息

我們由以上的疫情分析發現下列四則重要訊息：

- (一) O 型東南亞株口蹄疫病毒已經自東南亞傳入中國、日本、韓國、蒙古與俄羅斯，此病毒會感染豬牛羊等偶蹄類動物，且傳染力很強以至於散播快速。
- (二) 日本水牛呈現不顯性感染的特殊情況，顯示 O 型東南亞株病毒在感染不同品種的偶蹄類動物時，可能會因為不顯性感染的特性，大幅增加臨床診斷與快速通報疫情的困難。
- (三) 日本撲滅口蹄疫的目標十分明確，就是儘速恢復成為不使用疫苗的口蹄疫非疫國。因此在疫情發生後立即按原訂的撲殺清場策略進行撲滅計畫，但會視疫情發展適時調整策略，當只採取撲殺清場策略無法阻止疫情擴散時，立即轉變為以環帶免疫搭配撲殺感染場的策略。然後在疫情結束後，立即將免疫過的動物全數撲殺，以期早日達成不使用疫苗的口蹄疫非疫國目標。
- (四) 我國疫苗儲備與抗原銀行所選用的 O 型病毒株，兼具對抗 O 型台灣株與 O 型東南亞株的效果。

## 八、結論

現在中國大陸可能有 4 種不同的口蹄疫病毒同時流行，包括亞洲

一型、A 型及兩種 O 型病毒(包括只感染豬的 O 型病毒與會感染所有偶蹄類動物的 O 型東南亞株病毒)，並且造成大範圍的疫情，周邊國家韓國、日本與後繼的蒙古、俄羅斯(蒙古與俄羅斯的發病場都在與中國接壤的邊境地區)都已遭到 O 型東南亞株病毒入侵。我國農政單位已多次發布警訊提醒產業界加強自衛防疫，另因台灣豬價長期維持在高檔，每百公斤豬價超出大陸約 2000 元台幣，牛羊價格也都在相對高檔，走私偶蹄類動物與肉品的誘因增加，農委會動植物防疫檢疫局也加強與查緝走私專責單位之橫向聯繫，期望強化緝私阻絕疫情於境外。在此特別提醒參與兩岸畜牧業的業者或從業人員，一定要記取教訓、提高警覺，除了按規定為偶蹄類動物施打疫苗以外，更應做好牧場與個人的生物安全管理制工作，積極防堵疫情入侵。