

## 走私肉製品及消毒毯之非洲豬瘟病毒監測

王羣\*、潘居祥、黃有良、張家宜、蔡國榮、洪鈴柱、鄧明中

\*行政院農業委員會家畜衛生試驗所

**摘要** 目前非洲豬瘟(African swine fever; ASF)尚無疫苗可供使用，豬隻，包括家豬及野豬是唯一被非洲豬瘟病毒感染的動物，死亡率可達100%。台灣屬於海島型國家，防範非洲豬瘟主要為邊境防控，然而目前從疫區入境旅客仍能查獲違法攜帶生鮮或未煮熟肉品，這類行為對我國防疫工作造成極大威脅。因此，阻絕從疫區違規攜入或主動棄置之肉製品，並對該肉製品以及各機場與港口旅客入境消毒毯進行非洲豬瘟病毒檢驗，避免該病毒入侵我國養豬產業，實屬刻不容緩工作。由2018年8月至2020年6月，共採集肉製品3,146件，消毒毯拭子1,282件。檢測結果顯示248件肉製品經檢測呈現陽性反應，其中189件來自中國，59件來自越南；消毒毯拭子檢測結果則均為陰性。在基因序列檢測，所有陽性檢體皆屬第二基因型之病毒株(Genotype II)，而病毒分離結果皆為陰性。上述監測結果顯示，從疫區違規攜入或主動棄置之肉製品，仍可檢出非洲豬瘟病毒核酸，顯見經由違規肉製品入境，有可能將非洲豬瘟病毒帶入國內。

**關鍵詞：**非洲豬瘟、走私肉製品、消毒毯。

### 緒言

非洲豬瘟病毒(African swine fever virus ; ASFV)只會感染豬隻，包括各品系家豬及野豬，進而導致豬隻發病死亡[1,11]。非洲豬瘟病毒亦可在軟蜱(*Ornithodoros* sticks)體內增殖及複製，若感染非洲豬瘟病毒之軟蜱叮咬健康豬隻(tick-borne transmission)，將會造成豬隻感染該病毒[1,9,10]。非洲豬瘟病毒具封套，呈20面體的大型雙股DNA病毒[2,7]，屬於Asfaviridae病毒科Asfivirus屬，也是目前該科的唯一成員[1,2,5,6]。病毒顆粒直徑大小約200nm，病毒結構相當複雜，至少存在54種結構蛋白質，依據該病毒p72結構蛋白質之B646L基因序列相似性進行比對以及血清學分析，目前非洲豬瘟病毒至少可分為23種基因型及8種血清型。非洲豬瘟病毒基因體包含一個保留中心區(conserved central region，長度約125 kb)，以及由二個變異端(variable ends)轉譯之

五個多基因區域 (multigene families ; MGFs)，導致不同非洲豬瘟病毒株之基因體序列長度有所差異，包含約170至193 kb的基因體長度等[1, 11]。部分MGFs基因序列被認為與非洲豬瘟病毒株之毒力，以及ASFV病毒於軟蜱中的複製與增殖能力有關。部分MGFs基因的缺失(deletion)會降低非洲豬瘟病毒於軟蜱中複製和增殖效率[4,10]。MGFs基因在非洲豬瘟病毒抗原性的變異產生(generate antigenic variability)，以及如何逃避宿主免疫反應(evade host immune response)，進而逃避宿主免疫細胞的清除有相當關連性，但是確切機制仍須進一步深入研究。該病毒主要感染宿主單核細胞和巨噬細胞，並在細胞質中進行複製，並於內質網進行病毒結構蛋白增殖和組裝。因為非洲豬瘟病毒基因類型多，且逃避宿主免疫機制複雜多樣，可逃避宿主免疫細胞的清除。現階段已研製的非洲豬瘟疫苗，雖然能誘導產生一定力價的

抗體，但這些抗體並不具備中和非洲豬瘟病毒的能力，亦即疫苗誘發的抗體無法有效中和非洲豬瘟病毒的感染[7,10]。

非洲豬瘟病毒入侵養豬場後，約13-19天後才會有臨床上的異常而被發現[3,5,8]。其傳播通常由發病欄內互相感染，之後逐步往鄰近欄與對面欄擴散，之後再到整棟豬舍。非洲豬瘟病毒感染可呈現多種症狀，由超急性、急性、慢性至無症狀的帶毒者皆有[3,5,8]。其中若感染強毒株病毒，將造成100% 豬隻死亡。而感染中間毒株病毒，豬隻出現急性臨床症狀，但有高比例感染豬隻存活。若是豬隻感染弱毒株病毒，則無明顯臨床症狀，但血清可檢測出非洲豬瘟抗體(REF???)。在臨床症狀方面，發病豬隻出現發高熱、精神沉鬱、食慾廢絕、嘔吐、下痢(甚至出現鮮紅色血痢)、四肢末端及耳翼皮膚呈現發紺、懷孕母豬流死產。剖檢可見豬隻脾臟極度腫大、質弱易脆，肺出血及出現間質性肺炎病變；下顎淋巴結、腸繫膜淋巴結出血以及扁桃腺明顯出血及切面呈大理石樣病變，胃漿膜面瀰漫性出血，腎臟腫脹明顯以及皮質有出血點或出血斑[3,5,8,12,13]。

自2018年8月3日中國遼寧省爆發非洲豬瘟後，疫情迅速擴散，短時間之內中國各省區均淪為非洲豬瘟疫區。而蒙古、越南、柬埔寨、北韓、寮國、緬甸、菲律賓、韓國及印度等國亦先後均淪為非洲豬瘟疫區。亞洲各國非洲豬瘟病毒流行株均屬第二基因型，與俄羅斯和東歐目前流行的 Georgia 2007病毒株屬於同一演化分支，均屬於強毒株[13]。該病毒若侵入我國養豬場，將瓦解現有國內的豬肉生產體系，造成豬肉供需失調，價格飛漲，且連帶豬肉生產體系相關產業也將崩解，並造成極大經濟損失。然而目前仍有返國或入境旅客查獲違法攜帶生鮮或未煮熟肉品，對我國防疫工作造成極大威脅。因此除阻絕違法攜帶之肉製品入境，並須針對該肉製品及各機場與港口旅客入境消毒毯進行非洲豬瘟病毒核酸檢驗，以完成阻絕非洲豬瘟病毒入侵我國養豬場。

## 材料與方法

### 肉類製品及消毒毯拭子

自2018年8月至2020年6月由本所及國內六所非洲豬瘟初篩實驗室(2019年10月開始運作)，包括台灣大學獸醫專業學院、中興大學獸醫學院、嘉義大學獸醫學院、成功大學醫學院、屏東科技大學獸醫學院以及財團法人農業科技研究院所設之非洲豬瘟初篩實驗室，針對來自中國大陸(含香港、澳門)、越南、柬埔寨、緬甸、寮國、泰國、北韓、韓國、俄羅斯、菲律賓及、新加坡、馬來西亞、印尼及汶萊等國家來臺之入境旅客違規攜入或主動棄置之肉類製品，共計3,142件進行非洲豬瘟病毒核酸檢驗。各初篩實驗室陽性檢測結果之病材，將送至本所進行複驗。另外，防檢局各分局在其海關的旅客進出口設置消毒毯，並定期採樣及送至本所檢驗，共計1,282件消毒毯拭子。

### 病毒核酸萃取

取0.5-1.0g肉製品，加入5-10 ml Modified Eagle Medium (MEM)，以組織研磨機進行研磨，製備成樣品懸浮液。經1000g離心5分鐘，取出200  $\mu$ l，加入等量的BL2試劑，使用MagPurix Virus Nucleic Acid Extraction Kit以自動核酸萃取儀萃取病毒核酸。而有關消毒毯拭子處理，加入0.5 ml MEM並充分混和，取出250  $\mu$ l至ependoff，並加入等量的BL2試劑，再以MagPurix Virus Nucleic Acid Extraction Kit及自動核酸萃取儀萃取病毒核酸。所萃取之核酸樣品立即進行檢測或保存於-70°C冰櫃中備用。

### 引子(primers)及探針(probe)設計及定量聚合酶鏈反應(Quantitative polymerase chain reaction; qPCR)：

應用定量聚合酶鏈反應技術(Quantitative polymerase chain reaction; qPCR)[1,2]，引子及探針序列之設計係依據OIE (World Organization for Animal Health) 推薦非洲豬瘟病毒特异性引子對(pair of primer) (表1)。qPCR採單一步反應(One-step reaction)，所需試劑加在同支反應管內，反應液配製如表2。每次進行反應時，加入ASF質體陽性對照組以及陰性對照組，並與實驗組同時進行。反應完成後，電腦分析軟體即自動統計並繪製擴增曲線圖(amplification curve)，以擴增曲線圖進行判讀。陽性

檢體的判讀標準為：該檢體在最後一個循環數(cycles numbers)的閾值(Ct)小於 40，則將該檢體判定為陽性檢體，反之，若該檢體的 Ct 值大於 40，則判定為陰性。

### 巢式聚合酶鏈反應(nested polymerase chain reaction; nested-PCR)

前述之肉製品及消毒毯等樣品若經qPCR檢測為陽性，則以聚合酶鏈反應(polymerase chain reaction; PCR)以及巢式聚合酶鏈反應(nested polymerase chain reaction; nested-PCR)進行複驗，其引子對設計主要參考OIE(World Organization for Animal Health)與其他參考文獻推薦非洲豬瘟病毒特異性引子對[1, 2, 9]，共設計出3組nested-PCR引子序列(表3)，將所需試劑加在同一支反應管內，反應液配製如表四。第一組72DF/72UR(PCR產物478 bp)進行第一次PCR後再以FOR3/REV2(PCR產物250 bp)進行nested-PCR；第二組PPA outer 2F/PPA outer1R(PCR產物520 bp)進行第一次PCR後再以PPA-1/PPA-2進行nested-PCR(PCR產物257 bp)；第三組CVR1/CVR2 (PCR產物665 bp)進行第一次PCR後再以ORF9L/ORF9R(PCR產物178~392 bp)進行nested-PCR。第一組PCR(72DF/72UR)反應條件為：50°C 2分鐘(1循環)→95°C 10分鐘(1循環)；95°C 15秒→60°C 60秒(40循環)。而nested-PCR(FOR3/REV2)反應條件為：95°C 3分鐘(1循環)；95°C 15秒→58°C 15秒→72°C 15秒(40循環)→72°C 7分鐘。第二組PCR(PPA outer 2F/PPA outer1R)反應條件為：95°C 3分鐘(1循環)；95°C 15秒→55°C 20秒→72°C 25秒(40循環)→72°C 10分鐘。而nested-PCR(PPA-1/PPA-2)反應條件為：95°C 3分鐘(1循環)；95°C 15秒→62°C 30秒→72°C 30秒(40循環)→72°C 7分鐘。第三組PCR(CVR1/CVR2)反應條件為：95°C 3分鐘(1循環)；95°C 30秒→55°C 1分鐘→72°C 1分鐘(40循環)→72°C 10分鐘。而nested-PCR(ORF9L/ORF9R)反應條件為：95°C 3分鐘(1循環)；95°C 1分鐘→55°C 1分鐘→68°C 1分鐘(40循環)→68°C 10分鐘。每次進行反應時，

係同時進行前述三組PCR/nested-PCR反應與結果判讀，並加入非洲豬瘟質體陽性對照組以及陰性對照組，與實驗組同時進行。反應完成之產物取10 µl於2% Agarose進行電泳分析，電泳完畢後浸泡於EtBr中染色，並於紫外線下觀察反應產生之條帶後照像及判讀。

### 核酸定序及比對

經由nested-PCR增幅之陽性核酸產物，進行後續非洲豬瘟病毒P72基因序列之定序與比對。主要利用ABI PRISM 3730XL Automated Fluorescent DNA sequencer 進行DNA分析定序。其是以ABI Big Dye™ V3.1 Cycle sequencing kit進行，原理為利用ddNTP上帶有四種不同吸光波長的螢光劑以dideoxynucleotide termination的方式及PCR的方法進行試管內DNA合成。加入十分之一體積的3M NaOAc及2.5倍體積98%酒精，於冰上作用10分鐘，離心倒掉上清液，加入5 µl loading dye，經6% polyacrylamide gel分析，以sequencer detector上雷射光束激發螢光的訊號，黑色代表鳥嘌呤核苷酸(guanine nucleotide)，綠色代表腺嘌呤核苷酸(adenosine nucleotide)，紅色代表胸腺嘧啶核苷酸(thymidine nucleotide)，藍色代表胞嘧啶核苷酸(cytidine nucleotide)。完成定序之非洲豬瘟病毒P72基因序列將與世界各國歷年登錄於美國國家生物技術資訊中心(National Center for Biotechnology Information; NCBI)之非洲豬瘟病毒P72序列進行比對。

### 病毒分離

前述之肉製品及消毒毯等樣品若經qPCR檢測為陽性，則進一步進行病毒分離。將豬隻巨噬細胞培養於24孔盤內，待完全貼附或隔天方可接種病材。每孔加入100 µl乳劑後，於37°C 5% CO<sub>2</sub>培養箱內培養18小時。然後加入100 µl之0.75%紅血球(7.5 µl + 1ml PBS)並培養18小時，並觀察是否有紅血球吸附現象(Haemadsorption; HAD)。若發現HAD後，取100 µl細胞懸浮液冷凍解凍，進行核酸檢測確認。若未發現HAD的樣品，則將細胞培養盤冷凍解凍後，取100 µl加入新的巨噬細胞內，並重

複上述步驟，培養至第3代確認無HAD方可判定陰性。

## 結果

應用qPCR以快速檢出肉類製品之非洲豬瘟病毒核酸，並以nested-PCR及定序進行確診。結果顯示3,142件肉類製品中，非洲豬瘟陽性者共計248件，陽性率為7.89%。其中中國大陸189件(圖1)，越南59件(圖2)。在2019年7月時，來自中國大陸肉製品的陽性率甚至可達20.58%(28件)，2019年8月至11月之間，來自中國大陸肉製品陽性率均維持在10%以上，顯見中國大陸非洲豬瘟疫情仍十分嚴峻。2020年3月開始，因受新型冠狀病毒肺炎疫情影響，出入境旅客大幅減少，截至2020年6月，來自中國大陸肉製品的陽性件數僅檢出5件。此外，2019年6月至2020年3月，來自越南肉製品的陽性率均維持在10%以上，其中在2019年10月及12月，其肉製品陽性率甚至可達50%以上，可能受到新型冠狀病毒肺炎疫情影響以及出入境旅客大幅減少之故，2020年4月至6月來自越南的肉製品均未檢出陽性。

檢出之189件中國大陸非洲豬瘟病毒核酸陽性肉製品，主要以香腸(20%)及豬肉脯(20%)為最大宗，其次為豬肉(包含生豬肉10%)、豬肉乾(9%)以及紅腸(8%)等肉類加工製品。而檢出之59件越南非洲豬瘟病毒核酸陽性肉製品，則以豬肉包(30%)及火腿(17%)之數量最多，其次為火腿麵包(14%)及含豬肉法國麵包(11%)。另外送檢之1,282件消毒毯拭子，檢測結果均為陰性。

所有非洲豬瘟病毒陽性肉製品，其P72基因核酸序列經定序及比對分析，與中國大陸及俄國2007喬治亞病毒株(Georgia 2007; ASFV-G)達99%以上之相似性，皆屬於第二基因型之病毒株(Genotype II)。另外在病毒分離部分，則均為陰性，並未分離到病毒株。

## 討論

非洲豬瘟病毒跨境傳播可能的主要管道是旅客違

規攜帶疫區豬肉製品入境，尤其是中國大陸及越南的香腸、豬肉脯及火腿等豬肉產品，其傳播疫病的風險極高。正當全球關注新型冠狀病毒肺炎疫情發展，仍須注意我國周邊鄰國非洲豬瘟疫情依舊險峻。2020年亞洲地區包含中國大陸、越南、韓國、印尼、緬甸及菲律賓等國家向世界動物衛生組織(OIE)通報發生新的非洲豬瘟案例，並新增印度為非洲豬瘟疫情爆發國家。除了韓國僅發生野豬案例外，其他國家則是持續通報發生家豬案例，顯示國際非洲豬瘟疫情沒有降溫，疫病侵入我國的風險仍高。雖然相關單位對於非洲豬瘟防檢疫宣導工作持續進行，加上近來進出境旅客人數因受新型冠狀病毒肺炎疫情影響持續下降，但我國既有的邊境管制並沒有因此鬆懈，仍維持高強度執法方式，手提及託運行李以X光機查驗，並搭配檢疫犬嗅聞，以期有效防堵非洲豬瘟於國門第一線。

為防範非洲豬瘟疫情入侵，泰國亦加強邊境管制措施，由2018年至2019年間共查獲4010件各式走私肉製品[14]，其中非洲豬瘟陽性者共計343件，陽性率為8.55%，相較於我國7.89之陽性率，二國之間檢測結果相當類似。而非洲豬瘟病毒陽性肉製品，其P72基因核酸序列經定序及比對分析，亦與中國大陸病毒株及俄國2007喬治亞病毒株(Georgia 2007; ASFV-G)達99%以上之相似性，屬於第二基因型之病毒株(Genotype II)，亦與我國分析比對之結果完全相符。

非洲豬瘟病毒可以藉由病豬的血液、體液直接地傳播給其它豬隻，或是透過病豬製成食物或遭病豬血液等污染的器具間接地傳播給其它豬隻[3, 6]。非洲豬瘟病毒存活力強，可存活於酸鹼值4-13。室溫下，在糞便可中存活11天。沒有洗乾淨的豬舍、豬欄至少可存活1個月，染血的木板上至少可存活70天、腐敗的血液中可存活超過105天以上、冷藏豬肉存活100天，甚至可在冷凍豬肉存活達1,000天[3, 6]。非洲豬瘟病毒於加工肉製品中有機會存活，並經多種方式接觸病毒而傳染，包含高溫蒸煮不足的廚餘/感染豬分泌物、排泄物/車輛運輸/人員衣具攜帶/未高溫烹煮的肉類製品/軟蜱(Ornithodoros)叮咬等[3, 6, 10]。因此若由疫區攜入豬肉和肉鬆製品，且其製程中若加

走私肉製品及消毒毯之非洲豬瘟病毒監測

熱溫度不足，並將其作為廚餘餵飼豬隻，就有極高傳播病毒的風險。因非洲豬瘟病毒感染沒有任何藥物或疫苗可與預防，一旦感染豬隻，死亡率可達百分之百。另外，因病毒對環境抵抗力極強，不容易殺滅，一旦國內有疫情，陽性場全面撲殺，將造成豬價高漲及豬肉無法外銷，且短時間內恐怕難以清除，需要花費多年才能恢復清淨。

臺灣養豬產業已達成「非施打疫苗之口蹄疫非疫區」之新里程碑，然而境外非洲豬瘟病毒若不幸傳播至臺灣，除了每年豬肉產值將蒙受重大損失，多年來數十億的口蹄疫防疫成本與努力也將功虧一簣，連帶影響各個相關產業，甚至影響民生生計。因此必須持續建構與強化非洲豬瘟檢診體系，同時整備國內非洲豬瘟應變措施與資源，有效阻絕非洲豬瘟於境外。我

國於中國爆發第一例非洲豬瘟時，就高度的重視該疫情並督導其相關機關建立防疫、檢疫及病原檢驗等系統，提升硬體及軟體設備，健全法令以因應非洲豬瘟災害及防止該病入侵和引入風險。為此，除依據OIE陸生動物診斷試驗及疫苗手冊(Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, Chapter 2.8.1.)，建立非洲豬瘟等相關診斷技術，亦不斷增進其檢驗流程及診斷結果的時效、正確性與品質。另外，也結合國內5所大專院校醫學與獸醫科系及農業科技研究院資源，建立非洲豬瘟初篩實驗室，有效擴大診斷量能。期望未來能有效防堵境外非洲豬瘟及其他海外惡性傳染病入侵我國，保障我國畜產事業之永續經營。

中國大陸豬肉產品檢測陽性案例百分比圖



圖 1、107 年 8 月至 109 年 6 月，共計檢出 189 件非洲豬瘟病毒陽性之中國大陸豬肉類製品。

越南豬肉產品檢測陽性案例百分比圖

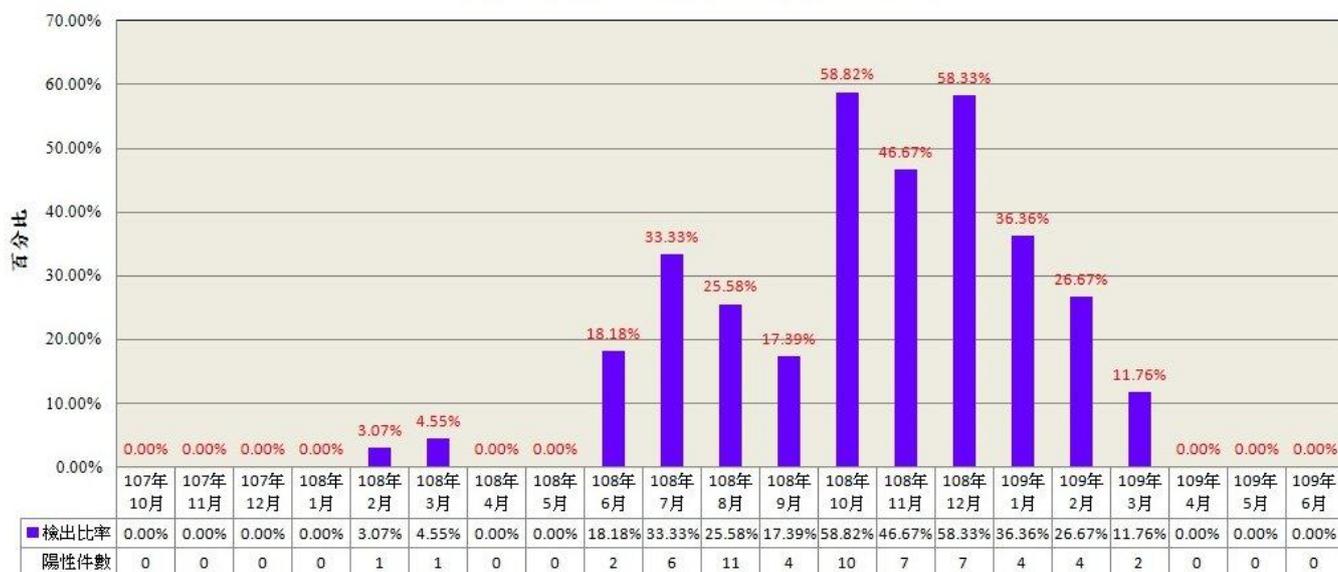


圖 2、107 年 10 月至 109 年 6 月，共計檢出 59 件非洲豬瘟病毒陽性之越南豬肉類製品。

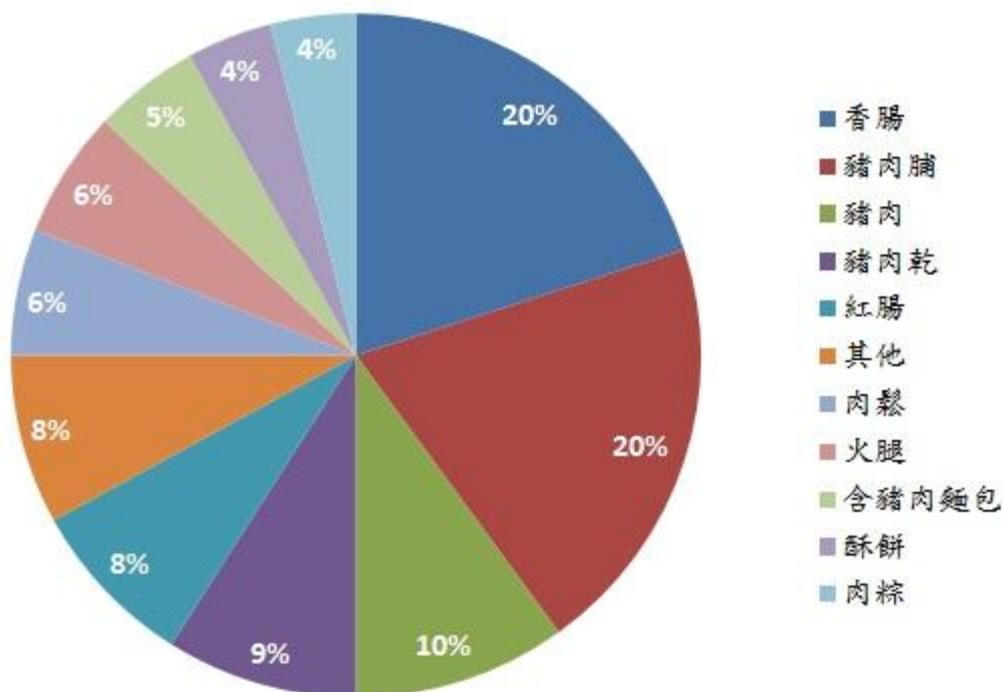


圖 3、檢出之中國大陸 189 件非洲豬瘟病毒陽性豬肉類製品當中，以香腸(20%)及豬肉脯(20%)之數量最多，其次為豬肉(10%)及豬肉乾(9%)。

## 走私肉製品及消毒毯之非洲豬瘟病毒監測

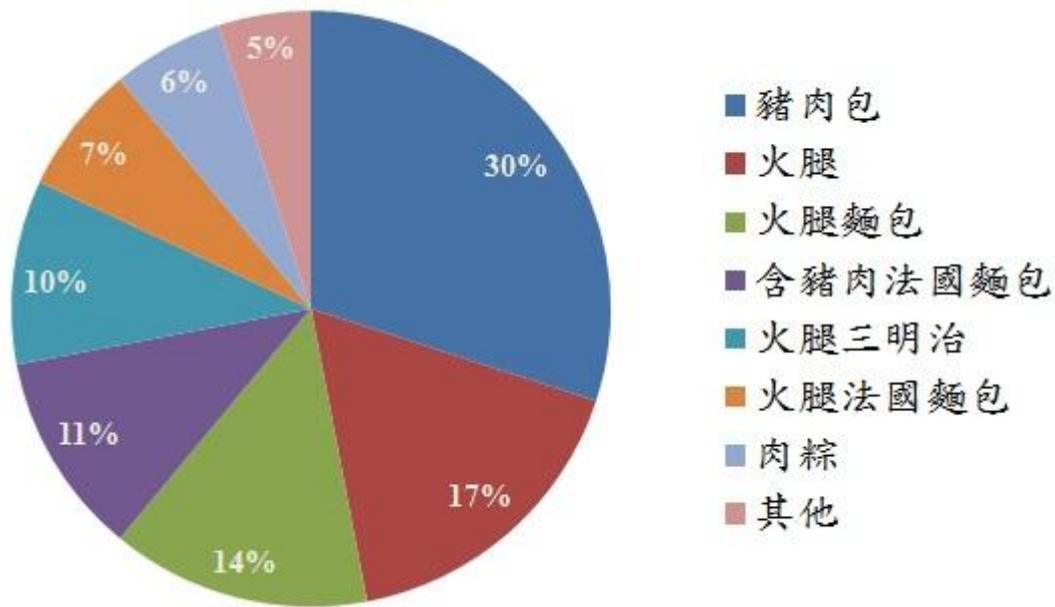


圖 4、檢出之越南 59 件非洲豬瘟病毒陽性豬肉類製品，以豬肉包(30%)及火腿(17%)之數量最多，其次為火腿麵包(14%)及含豬肉法國麵包(11%)。

表 1：qPCR 引子對及探針序列：

Primer/probe	Sequence (5' - '3)
qASF-OIE-F	5'-CTGCTCATGGTATCAATCTTATCGA-3' (sense)
qASF-OIE-R	5'-GATACCACAAGATCRGCCGT-3' (anti-sense)
TS6R	GAC TCC CGC TCT CCA ACA AGG

表 2：qPCR 反應液配製：

qPCR 反應液配製	1 管(μL)
KAPA Probes Master mix	12.5
20μM Primer (qASF-OIE-F)	1
20μM Primer (qASF-OIE-R)	1
10 μM Probe (qASF-Probe 1)	1
DEPC-treated Water	6.5
Template (核酸)	3
反應總體積	25

表 3 : PCR 以及 nested-PCR 反應之 3 組引子對序列

	Primer	Type	Sequence (5'-3')
Set 1	72UR	First forward	5'-GGCACAAGTTCGGACATGT-3'
	72DF	First Reverse	CAT CTT CAA CAC CCG CCT C
	FOR3	Nested forward	5'-CTGCTCATGGTATCAATCTTATCGA-3'
	REV2	Nested Reverse	5'-GATACCACAAGATCRGCCGT-3'
Set 2	PPA outer 2F	First forward	5'-TCGCAGTAGTAAACCAAGTTTCG-3'
	PPA outer 1R	First Reverse	5'-TGTCTTATTGCTAACGATGGGAAG-3'
	PPA-1	Nestedforward	5'-AGTTATGGGAAACCCGACC-3'
	PPA-2	NestedReverse	5'-CCCTGAATCGGAGCATCCT-3'
Set3	CVR1	First forward	5'-ACT TTGAAACAGGAA ACWAATGATG-3'
	CVR2	First Reverse	5'-ATATTTTGTAAATATGTGGGCTGCTG-3'
	ORF9L-F	Nestedforward	5'-AATGCGCTCAGGATCTGTAAATCGG-3'
	ORF9L-F	NestedReverse	5'-TCTTCATGCTCAAAGTGC GTATAACCT-3'

表 4 : PCR 反應液配製 :

First PCR 反應液配製	1管(μL)
KAPA Master mix	12.5
20μM forward Primer	1
20μM reversed Primer	1
DEPC-treated Water	7.5
Template (核酸)	3
反應總體積	25

表 5 : nested-PCR 反應液配製 :

Nested-PCR 反應液配製	1管(μL)
KAPA Master mix	12.5
20μM forward Primer	1
20μM reversed Primer	1
DEPC-treated Water	9.5
Template (核酸)	1
反應總體積	25

## 參考文獻

1. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, Chapter 2.8.1, 2018, Office International Des Epizooties; OIE.
2. Bastos AD, Penrith ML, Crucièrè C, Edrich JL, Hutchings G, Roger F, Couacy-Hymann ER, Thomson G. Genotyping field strains of African swine fever virus by partial p72 gene characterisation. Arch Virol 148:693-706. 2003.
3. Brown VR, Bevins SN. A Review of African swine fever and the potential for introduction into the United States and the possibility of subsequent establishment in feral swine and native ticks. Front Vet Sci 5: 11. 2018.
4. Frant M, Woźniakowski G, Pejsak Z. African swine fever (ASF) and ticks. No risk of tick-mediated ASF spread in Poland and Baltic States. J Vet Res 61: 375-380. 2017.

5. Franzoni G, Graham SP, Sanna G, Angioi P, Fiori MS, Anfossi A, Amadori M, Dei Giudici S, Oggiano A. Interaction of porcine monocyte-derived dendritic cells with African swine fever viruses of diverse virulence. *Vet Microbiol* 216: 190-197. 2018.
6. Herrera-Ibatá DM, Martínez-López B, Quijada D, Burton K, Mur L. Quantitative approach for the risk assessment of African swine fever and classical swine fever introduction into the United States through legal imports of pigs and swine products. *PLoS One* 12: e0182850. 2017.
7. Herrera-Urbe J, Jiménez-Marín Á, Lacasta A, Monteagudo PL, Pina-Pedrero S, Rodríguez F, Moreno Á, Garrido JJ. Comparative proteomic analysis reveals different responses in porcine lymph nodes to virulent and attenuated homologous African swine fever virus strains. *Vet Res* 49: 90. 2018.
8. Kolbasov D, Titov I, Tsybanov S, Gogin A, Malogolovkin A. African Swine Fever Virus, Siberia, Russia, 2017. *Emerg Infect Dis* 24: 796-798, 2018.
9. NixR J, Gallardo C, Hutchings G, Blanco E, Dixon L K. Molecular epidemiology of African swine fever virus studied by analysis of four variable genome regions. *Arch Virol* 151: 2475-2494. 2006.
10. Quembo CJ, Jori F, Vosloo W, Heath L. Genetic characterization of African swine fever virus isolates from soft ticks at the wildlife/domestic interface in Mozambique and identification of a novel genotype. *Transbound Emerg Dis* 65: 420-431. 2018.
11. Schulz K, Staubach C, Blome S. African and classical swine fever: similarities, differences and epidemiological consequences. *Vet Res* 48: 84. 2017.
12. Sánchez-Cordón PJ, Montoya M, Reis AL, Dixon LK. African swine fever: A re-emerging viral disease threatening the global pig industry. *Vet J* 233: 41-48. 2018.
13. Tao W, Yuan S, Hua-Ji Q. African Swine Fever: An Unprecedented Disaster and Challenge to China. *Infect Dis Poverty* 7:111. 2018.
14. Tapanut Songkasupa, Arphaphorn Dokphut, Prakit Boonpornprasert. Detection of African swine fever virus in confiscated pork products brought into Thailand during 2018–2019. *Thai J Vet Med* 50: 257-259. 2020.

## **African swine fever virus surveillance in confiscated meat products and disinfecting blankets samples from the border control authority in Taiwan**

C Wang<sup>\*</sup>, CH Pan, YL Huang, CY Chang, KJ Tsai, LC Hung, MC Deng

Animal Health Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan

**Abstract** To date, no commercial vaccines are available for African swine fever (ASF). Pig (*susscrofa*) is the only species that is adversely affected by ASF virus (ASFV) which includes domestic pig and wild boar. When infected by ASFV, the mortality could be 100% in pigs. It is well known that meat product contaminated with ASFV is the major source for ASF invasion or spread to new geographic area. Fresh or un-cooked meat products brought by passengers from epidemic area of ASFV are very concerned by custom or border control authority. Therefore, the aim of the present study was to investigate ASFV in confiscated meat products and cotton swap samples from disinfectant mat obtained from the border control authority. A total of 3,146 illegal meat products and 1,282 pieces of disinfection blanket swabs were detected. Of which by PCR, 248 of meat products were ASFV positive and all of the disinfection blanket swabs were ASFV negative. Among 248 ASFV positive illegal meat products, 189 items were from China and 59 items were from Vietnam, respectively. The phylogenetic results revealed all the ASFV positive sample are belonged to genotype II virus. The attempt to isolate ASFV from positive samples was unsuccessful. These results indicated ASFV could be detected from the illegal meat products, and its risk of ASFV invasion should be highly concerned.

**Keywords:** *African swine fever, illegal meat products, disinfection blanket.*