

國立政治大學國際事務學院  
國家安全與大陸研究碩士在職專班碩士論文

我國邊境非洲豬瘟防範作為-  
搜救優選規劃系統之運用

Precaution of African Swine Fever at the border of Taiwan-  
The application of Search and Rescue Optimal Planning System

指導教授：邱坤玄博士

研究生：陳建名撰

中 華 民 國 109 年 7 月



## 謝 誌

兩年前，在長官支持及同仁推薦下，順利考取心目中最理想的「政治大學國際事務學院國安專班」，兩年的學程間，在工作與學業兩頭燒時，不斷絞盡腦汁的處理公文、作業、簡報及論文中渡過，終也到了尾聲，一路走來，心中百感交集，均有賴於親愛的家人與良師益友的支持、鼓勵下，得以保持動力，求學為文，豐富人生閱歷，並且順利畢業。

本論文得以如期完成，首應感謝指導教授邱坤玄老師的指導，自題目的商榷、資料蒐集、大綱擬定、初稿的修改及口試的排定等，不嫌駑鈍、諄諄教誨，在治學處世上，不斷給予鞭策與期勉，獲益良多；另教授朱新民及教授王高成於口試期間，悉心審查拙文，並提供寶貴建言，使得本論文更加完備，謹致上最誠摯的敬意與謝忱。

此外，還要感謝海巡署巡防組災害防救科的同事昆霖、宗翰給予論文上的協助，提供專業的資料及意見，亦要感謝不斷鼓勵我的奕光科長、正榮學長、銘輝學長及其他同事，給予工作上的包容及精神上的協助與關心，還有同學紀緯、秀雯、偉志、大衛及順傑的相互支持與鼓勵，使我得以順利完成論文，並取得學位。

最後要感謝我的父母、妻子詩妘及女兒心語的體諒與支持，給我最大的前進動力，與無後顧之憂，願以此榮耀與大家分享！

建名 謹誌於

國立政治大學

國際事務學院國安班

109 年 7 月





## 摘 要

非洲豬瘟於 1921 年首次於非洲肯亞被發現後，至現今 21 世紀，仍持續於國際間傳染傳播，各國初期雖採取撲殺政策，並依據聯合國糧農組織及世界動物衛生組織之相關規定，建立區域防疫及檢疫措施與相關機制，使疫情得以控制，惟目前非洲豬瘟尚無藥物可供治療或疫苗抵禦，致所有品種年齡的豬隻一但染病，皆難以倖免，且致死率高達 100%，因此，各國需透過多邊或雙邊防疫合作，強化各自防疫、檢疫措施，藉由國際會議及學術交流等方式，提升彼此防疫、檢疫作法並相互學習，以避免非洲豬瘟疫情持續擴散。

自 2018 年 8 月中國大陸傳出非洲豬瘟疫情開始，我國為維護臺灣境內食品安全及疾病防疫威脅，除成立非洲豬瘟中央災害應變中心，訂定相關防疫措施，針對旅客違規攜帶豬肉產品入境調高裁罰金額，並透過各部會兵棋推演或聯合演習等方式，健全生物安全防疫體制，強化邊境管控作為，臺灣海峽為我國與中國大陸間天然屏障，使目前岸際發現海上漂流豬屍均以金門、馬祖地區為主，惟臺灣本島仍不得放鬆警戒，防疫工作，人人有責，配合政令宣導，落實邊境管控，將疫情阻絕於境外，以確保國家整體防疫與任務遂行，有效守護國人健康與消費權益。

本研究運用搜救優選規劃系統，透過通報陽性非洲豬瘟案例之研析結果，模擬海上豬屍漂流路徑，推測豬隻落海區域提供參考，並建立相關案例資料庫，藉以運用強化相關防疫作為。

**關鍵詞：**非洲豬瘟、防疫檢疫、生物安全、邊境管控、搜救優選規劃系統

## Abstract

Since African swine fever (ASF) was first described in Kenya, Africa, in 1921, it has continued to spread internationally in 21st century. The governments of various countries initially adopted a culling policy and controlled the epidemic. Countries have established regional epidemic inspection and quarantine system according to the recommendations of FAO and OIE. However, there is currently no drug or vaccine available for the treatment of ASF. As a result, pigs of all breeds and ages once they become infected, and the mortality rate is as high as 100%. Therefore, governments need to strengthen their epidemic inspection and quarantine measures through multilateral or bilateral epidemic precaution cooperation. Through international conferences and academic exchanges, countries improve each other's epidemic inspection and quarantine measures to prevent the spread of ASF epidemic.

Since the spread of the ASF epidemic in Mainland China in August 2018, Taiwan Government has established the ASF Central Disaster Response Center. To safeguard domestic food safety and prevent epidemic threats, Taiwan has formulated epidemic inspection measures and increase the fine amount for passengers who are violating bring pork products. Each ministry will improve the biosecurity and epidemic precaution system and strengthen border control by tabletop exercise or joint exercises. The Taiwan Strait is a natural barrier between Taiwan and Mainland China. That has led to the discovery that the drifting pig corpses concentrate on the coasts of Kinmen and Matsu Island, but Taiwan Island must still keep vigilance. Everyone is responsible for epidemic prevention. Citizens should cooperate with the policy announcement. The government should implement border control. Keep the epidemic out of the country to ensure the national epidemic precaution system. That will adequately protect the citizens' health and consumers' right.

In this study, Search and rescue optimal planning system (SAROPS) was used to simulate the drifting path of pig corpses through a positive ASF case to speculate the area where pigs fell into the sea. We establish a case database to enhance epidemic precaution.

**Key words:** African swine fever (ASF), Epidemic inspection and quarantine, Biosecurity, Border control, Search and rescue optimal planning system (SAROPS)

# 目 錄

摘要.....	i
Abstract.....	ii
目錄.....	iii
圖目錄.....	v
表目錄.....	vii
<b>第壹章 緒論.....</b>	<b>1</b>
第一節 研究動機與目的.....	1
第二節 文獻檢閱.....	4
第三節 研究途徑與方法.....	10
第四節 研究範圍與限制.....	12
第五節 章節安排.....	13
<b>第貳章 非洲豬瘟與防疫作為.....</b>	<b>15</b>
第一節 國際非洲豬瘟起源與現況.....	15
第二節 我國政府防疫作為.....	28
第三節 生物安全及邊境管控.....	40
第四節 小結.....	47
<b>第參章 搜救優選規劃系統之功能與應用.....</b>	<b>49</b>
第一節 搜救優選規劃系統之架構概述.....	49
第二節 漂流與搜救理論之發展與應用.....	55
第三節 搜救優選規劃系統之操作流程說明.....	69
第四節 小結.....	74
<b>第肆章 非洲豬瘟與實務運用.....</b>	<b>75</b>
第一節 非洲豬瘟案例分析.....	75
第二節 系統效益驗證.....	86

第三節 非洲豬瘟預防改進措施.....	97
第四節 小結.....	99
<b>第伍章 結論.....</b>	<b>101</b>
第一節 研究發現.....	101
第二節 研究建議.....	102
<b>參考文獻.....</b>	<b>105</b>
<b>附錄.....</b>	<b>115</b>
附錄一 中國大陸非洲豬瘟疫情狀況表.....	115
附錄二 海巡署處理岸際漂流豬屍案件明細表.....	118
附錄三 搜救優選規劃系統製作非洲豬瘟案例回溯模擬粒子時序圖.....	124



## 圖目錄

圖 2-1 2018 年至 2019 年 ASF 案例分布圖.....	20
圖 2-2 國際非洲豬瘟疫情現況.....	20
圖 2-3 非洲豬瘟中央災害應變中心組織架構圖.....	28
圖 2-4 日本豬場生物安全管控圖.....	42
圖 2-7 日本豬場進入動線圖.....	43
圖 3-1 SAROPS 系統架構圖.....	52
圖 3-2 SAROPS 系統遇險目標位置可能性網格圖.....	53
圖 3-3 SAROPS 系統搜索規劃器產生的搜索計畫.....	53
圖 3-4 EDS 環境資料種類.....	54
圖 3-5 最後遇險地點與搜索區域流程圖.....	61
圖 3-6 飄流向量和計算示意圖.....	62
圖 3-7 SAROPS 漂移模擬.....	63
圖 3-8 計算後之漂移點分配.....	63
圖 3-9 各種搜索模式及其特性.....	65
圖 3-10 掃描寬度示意圖.....	67
圖 3-11 搜索路徑間隔示意圖.....	68
圖 3-12 案件基礎資料輸入畫面.....	69
圖 3-13 待尋物體分類及風壓差參數 1.....	70
圖 3-14 待尋物體分類及風壓差參數 2.....	70
圖 3-15 選擇流程圖範例.....	72
圖 4-1 107 年 12 月 30 日 15 時回溯模擬粒子分佈.....	77
圖 4-2 108 年 01 月 11 日 07 時回溯模擬粒子分佈.....	78
圖 4-3 108 年 04 月 02 日 08 時回溯模擬粒子分佈.....	79
圖 4-4 108 年 04 月 03 日 21 時回溯模擬粒子分佈.....	80

圖 4-5 108 年 04 月 06 日 13 時回溯模擬粒子分佈.....	81
圖 4-6 108 年 05 月 13 日 00 時回溯模擬粒子分佈.....	82
圖 4-7 108 年 06 月 03 日 08 時回溯模擬粒子分佈.....	83
圖 4-8 108 年 06 月 14 日 00 時回溯模擬粒子分佈.....	84
圖 4-9 108 年 11 月 05 日 04 時回溯模擬粒子分佈.....	85
圖 4-10 碧砂漁港疑似人員落海案 17 時回溯漂流模擬圖.....	89
圖 4-11 108 年 09 月 10 日 09 時人形浮標位置與漂流模擬圖.....	91
圖 4-12 108 年 09 月 10 日 10 時人形浮標位置與漂流模擬圖.....	91
圖 4-13 108 年 09 月 10 日 11 時人形浮標位置與漂流模擬圖.....	92
圖 4-14 108 年 09 月 10 日 12 時人形浮標位置與漂流模擬圖.....	92
圖 4-15 108 年 11 月 13 日 10 時人形浮標位置與漂流模擬圖.....	94
圖 4-16 108 年 11 月 13 日 11 時人形浮標位置與漂流模擬圖.....	94
圖 4-17 108 年 11 月 13 日 12 時人形浮標位置與漂流模擬圖.....	94
圖 4-18 109 年 02 月 01 日 12 時人形浮標位置與漂流模擬圖.....	96
圖 4-19 109 年 02 月 01 日 13 時人形浮標位置與漂流模擬圖.....	96
圖 4-20 109 年 02 月 01 日 14 時人形浮標位置與漂流模擬圖.....	96

## 表目錄

表 2-1 亞洲地區非洲豬瘟國家一覽表.....	21
表 2-2 高風險地區列管表.....	29
表 2-3 疫區豬肉製品總採樣統計表.....	30
表 2-4 海巡署處理岸際漂流豬屍案件統計表.....	38
表 3-1 風生流方向與風向的關係.....	59
表 3-2 風生流的速率.....	60
表 4-1 非洲豬瘟案件類別比例.....	86
表 4-2 各月份非洲豬瘟案件數分布.....	87
表 4-3 各地區通報岸際漂流豬屍案件數統計.....	88
表 4-4 108 年 09 月 10 日人形浮標經緯度.....	90
表 4-5 108 年 11 月 13 日人形浮標經緯度.....	93
表 4-6 109 年 02 月 01 日人形浮標經緯度.....	95





# 第壹章 緒論

## 第一節 研究動機與目的

### 一、研究動機

國際社會上有關新興傳染病的傳遞，藉由全球化的快速發展，伴隨著跨越邊境間商品及貨物間的交流移動，使傳統的國防安全思維，面臨很大的挑戰，有關國家安全關注的焦點，從保衛國家疆域之邊境安全（陸地、海上、關口）免受外界威脅，到現今非傳統安全議題的出現，例如恐怖攻擊、核生化攻擊、關鍵基礎設施攻擊、天然災害、生物病原害、生態環境、疾病蔓延等非傳統安全威脅，不僅改變了傳統的國家安全概念，也擴大了國土安全的範疇，都是當代安全威脅的新模式，具有成為國家安全議題。

自古以來疾病無國界的特性，使傳染病防治的跨國合作議題，一直是全球衛生治理上的焦點議題，特別是各國面對新興傳染病的威脅，無論強弱富貧，全球中的每個人皆有可能受感染之疑慮。世界衛生組織（World Health Organization, WHO）在成立後迅速於 1951 年通過國際公共衛生規章（International Sanitary Regulations, ISR），並於 1969 年更新並更名為國際衛生條例（International Health Regulations, IHR），以防止傳染病在國際間擴散為作法，尋求人類的最大安全（maximum security）。

因此，將防疫議題視為國家安全與外交政策之一環，並重視探討全球治理的可能性與因應，逐漸成為當前國際社會的主流意識，保護我國民眾免受疫病及大型災難的侵害，以達成保護群體安全的全球衛生安全（global health security）議題，更是當前全球關切的重要議題。<sup>1</sup>

非洲豬瘟的出現，開始引發民眾對於食物上安全問題的關切，就臺灣現況而

---

<sup>1</sup> 邱亞文、劉復國；「檢視我國當前衛生外交的問題」，包宗和主編；《衛生安全的理論建構與實踐》（臺北：財團法人兩岸交流遠景基金會，2009 年），頁 263-298。

言，非洲豬瘟是來自於邊界外的安全威脅，就中國大陸而言，非洲豬瘟已屬於境內的安全挑戰，使得兩岸形成不同的防疫策略；臺灣四面環海，周圍海域即是我國所屬重要邊境，而臺灣海峽更為我國尤其重要之天然屏障，面對非洲豬瘟，防疫視同作戰，不容有任何破口，避免疫情透過走私方式進入臺灣地區危害國內畜牧產業，影響市場經濟，尤其是我國政府跨部門之間的協同防疫作戰，透過防疫實兵演練來驗證、檢視行政院跨部會整合，及提升緊急應變應處能力，結合科技運用，以有效強化邊境安全管理，守護我國藍色國土。

防治全球化的傳染病，無法單靠一個國家或一個組織，必須跨域治理，並由一個強有力的國際組織來領導、協調和擬定策略，在未來公共衛生政策的跨國合作上，全球治理方式亦是未來趨勢，而臺灣不論是在打擊跨國走私犯罪、防制非法偷渡、或是阻絕傳染病的擴散上，尤其這次防疫非洲豬瘟，具有相當大的貢獻，肩負起共同維護東亞區域安全穩定的任務。

於 2018 年 8 月，中國大陸傳出第一起非洲豬瘟感染案例，肇因於大陸內部的動物疫情控管不力，使非洲豬瘟疫情不斷延燒擴大，中國大陸亦迅速被世界動物衛生組織（World Organization for Animal Health, OIE）確認為亞洲第一個豬瘟疫區國家。非洲豬瘟傳染性強，病畜死亡率達 100%，且目前國際間尚無研發出相關預防和治療的疫苗可用，因次，疫情開始蔓延即引起聯合國糧農組織（Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO）及世界動物衛生組織（Office international des épizooties, OIE）等國際組織關注，聯合國糧農組織遂於 2018 年 9 月 5 日在泰國曼谷，舉行為期三日的緊急會議，邀請柬埔寨、日本、寮國、蒙古、緬甸、菲律賓、南韓、泰國和越南九國的專家，研討防止中國非洲豬瘟疫情蔓延的對策，並建議擴大中國豬肉製品的禁令，如臺灣、日本禁止進口中國大陸生豬與豬肉製品。

與中國大陸相鄰之亞洲地區周邊國家也難逃波及命運，目前亞洲 11 國相繼淪陷成疫區，分別為蒙古（2019.01.13）、越南（2019.02.19）、柬埔寨（2019.04.03）、北韓（2019.05.30）、寮國（2019.06.20）、緬甸（2019.08.15）、菲律賓（2019.09.09）、

南韓（2019.09.17）、東帝汶（2019.09.28）、印尼（2019.12.13）皆分別傳出非洲豬瘟疫情，顯示國際疫情不斷升溫；臺灣因 1997 年口蹄疫造成的影響，政府對於豬肉產業非常重視，對於該類疫情均有一定敏感度，並提出相對應政策與作法，為維護民眾健康，積極與民眾宣導，由於我國與大陸的頻繁人貨交流與往來，使我國成為非洲豬瘟疫情爆發的高風險區，且我國接連在機場、港口查獲臺灣旅客或港、澳及陸客攜入豬肉相關產品，且部分產品被驗出非洲豬瘟病毒的新聞，使我國在豬瘟疫情的防疫加強準備，行政院院長指示：「全力防堵疫情傳入，全面加強防疫作為，落實邊境管理工作，並提升為國安層級，防疫視同作戰，不容有任何破口。」避免疫情透過走私方式進入臺灣地區，危害國內畜牧產業，影響市場經濟。

為保護國內生態及防檢疫之需要，有效嚇阻旅客攜帶豬肉相關產品入境，降低疫情爆發風險，農委會動植物防疫檢疫局自 2007 年起要求禁止攜帶活體動物及其產品、活體植物及生鮮產品、水果入境，並自 2018 年 8 月中國大陸爆發疫情，即加強各個所屬國際機場、港口等地區，針對有關中國大陸入境航班之行李檢查，於 9 月 1 日起針對違規攜帶豬肉及相關豬肉製品(含調製動物飼料)之旅客開罰；另外，農委會提出動物傳染病防治條例修正案，該修正案於 2018 年 12 月 18 日施行，將違規自非洲豬瘟疫區攜帶肉品入境的罰鍰調高，初犯罰金新台幣 20 萬，再犯罰金高達新台幣 100 萬，提前進行有關非洲豬瘟防疫措施，截至目前成效良好，尚無傳出疫情，且獲得國際一致肯定。

但以臺灣跟中國大陸之距離，疫情可能會從金門及馬祖所屬外離島突破進來，目前皆已有查獲相關案例，且臺灣四面環海，海運及漁業日益興盛，或藉由洋流影響，海上漂流豬屍登陸臺灣岸際發生機率相對提高，若能提供「搜救優選規劃系統」研析結果供參，建立相關案例資料庫，對於維護我國邊境海域第一道防線，守護人民健康，保障我國養豬戶權益及食品安全，是我國政府及各部會有關執行防疫之機關責無旁貸的工作。

## 二、研究目的

因應非洲豬瘟疫情持續蔓延，我國有關機關定期召會研商，為建立防範機制，海洋委員會海巡署以「防疫教育訓練、漁民溝通宣導、全面防堵查緝」等三相，全面加強查緝走私，商、漁港安檢及岸際巡邏等勤務，與有關單位(CIQS)執行防疫工作，有效防止境外疫情入侵，維護國人與執勤人員安全，確保國家整體防疫與任務遂行，有效守護國人健康與消費權益。

本文將以防堵非洲豬瘟疫情為第一要務，整合搜救優選規劃系統之研析結果，利用精確漂流推算，妥善搜索規劃，反推中國大陸沿岸海上漂流豬屍之落海點，並透過有關機關密切的交流、會議及防疫演練，達到防疫資源共享，及時相互支援之目的。藉此本文研究目的如下：

- (一) 運用搜救優選規劃系統，模擬豬屍漂流路徑，藉以推測落海區域提供參考。
- (二) 藉由我國非洲豬瘟防疫措施，運用科技加強防範作為。
- (三) 探討區域防範作為，突顯現行臺灣在亞洲地區成功防止疫情擴散，展現臺灣防疫非洲豬瘟之外交軟實力。

## 第二節 文獻檢閱

### 一、防檢疫規範與防疫作為

動植物防疫檢疫作業須遵循世界貿易組織（World Trade Organization, WTO）架構下食品安全檢驗及動植物防疫檢疫措施協定（Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS）相關措施，<sup>2</sup>包括科學性、非歧視性、調和性、同等效力、客觀風險評估、一致性、疫區特性、透明性、技術協助、特殊與差別待遇等規範多項原則，是國際間通行的重要規範，其目的在於避免或減少各國因國際農產品貿易之動、植物及其產品流通所造成外來重大動植物疫病蟲

---

<sup>2</sup> 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，<https://www.baphiq.gov.tw/view.php?catid=12326>。



害之入侵及蔓延，以維護其國境內國民及動植物生命健康及自然生態環境，提供相關權責機關作為未來制定政策與擬定因應措施之參考。

世界動物衛生組織（Office international des épizooties, OIE）目前擁有 182 個會員國，其任務為維護國際間動物及動物產品之貿易安全，增進與保護全球公共衛生，並建立動物衛生研究中心及疾病診斷實驗室網絡，以促進國際間之合作，亦為世界貿易組織（World Trade Organization, WTO）所指定之動物健康與人畜共通傳染病相關標準、準則與建議制定機構；OIE 亞太區域代表處整合亞太區域會員國動物防疫資源，分享疫情資訊與防疫經驗，以期建構區域防疫體系，我國自 1954 年為亞太區會員國之一，積極參與各項活動，包括國際規範制訂，及全球防疫策略之擬定與推動等，也運用 OIE 技術資源，提升我國動物防疫水準，以共構亞太區域聯防。<sup>3</sup>

行政院農業委員會為我國農業行政事務之最高主管機關，主管農、林、漁、牧及糧食行政事務之外，對於地方政府執行農業相關事務亦有指示、監督之責，為因應非洲豬瘟疫情，納編行政院海洋委員會、內政部、財政部、衛福部、陸委會、勞動部、交通部、外交部、經濟部、教育部、文化部及國家通訊傳播委員會等單位，成立非洲豬瘟中央災害應變中心，區分邊境管制際宣導組、疫情控制組、產業輔導組、健康照護組、物資整備組、民生經濟組、新聞資訊組等，負責指揮督導協調各級相關行政機關及執行防檢疫工作，律定各機關緊急應變分工、通報聯繫程序及作業流程。

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局掌理以維護動植物健康、農業生產安全及農產品食用安全為主，動植物檢疫向來是國際所共同重視的課題，也是各國在國際旅客往來及跨國農產品貿易中，為確保農畜產品流通安全，維護動植物及人類健康所採取的重要措施，我國依據「動物傳染病防治條例」、「植物防疫檢疫法」

---

<sup>3</sup> 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，重大政策，  
<https://www.baphiq.gov.tw/view.php?catid=11865>。

及其他相關檢疫規定，執行輸出入動植物疫病蟲害檢查，在加入 WTO 及兩岸三通後，為強化防疫檢疫措施，防杜境外危險性疫病蟲害隨農產品貿易輸入，或經由入境旅客違法攜帶及走私等管道入侵，危及我國農業安全，致力建構嚴密動植物防疫檢疫網，於機場港口配置有檢疫犬隊強化邊境檢疫，持續蒐集國際動植物疫病蟲害疫情資訊，據以研訂其風險評估及檢疫規定，針對可能入侵之重大動植物疫病蟲害進行監控，研擬緊急撲滅防疫措施，將損害降至最低。

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局於 2019 年 1 月 4 日公布新修訂動物傳染病防治條例的裁罰基準，<sup>4</sup>將入境地區分為非洲豬瘟疫區、口蹄疫或高病原性禽流感疫區，以及其他地區等四大類，訂定不同的罰鍰金額，最高重罰一百萬元，根據防檢局公布的裁罰基準，旅客自中國等非洲豬瘟疫區違規攜帶豬肉類等產品入境，第一次罰五萬元，第二次罰五十萬元，第三次以上罰一百萬元。自越南等口蹄疫或高病原性禽流感疫區違規攜入家畜或家禽肉類等產品，第一次罰三萬元，第二次罰卅萬元，第三次以上罰一百萬元。自美國等其他非疫區國家違規攜入相關肉類等產品，第一次罰一萬元，第二次罰十萬元，第三次以上罰三十萬元。

海洋委員會海巡署為防疫非洲豬瘟主要執行機關之一，因應非洲豬瘟疫情持續蔓延，為維護國人與執勤人員健康安全，藉由調整勤務、安檢作法、裝備整備等措施，強化情蒐及海上、港口、岸際勤務，全面加強查緝走私、安檢及防疫作為，有效防止境外疫情入侵，「境外防堵，境內防疫」確保國家整體防疫安全。

自 21 世紀初以來，我國歷經口蹄疫、禽流感、SARS 等疫病襲擾，有關動植物防檢疫一直受到政府重視，國內提及疫病相關文章多以專業角度論述當前政府之政策、措施、現況與未來發展，相關政策制定及分析，可作為本論文研究之參考資料。

吳慈珮所著《全球新興傳染病控制規範與策略研究-以人畜共通傳染病議題為中心》碩士論文，就新興傳染病控制規範執行層面之分析研究，探討國際組織

---

<sup>4</sup> 動物傳染病防治條例，全國法規資料庫，2019 年 1 月 4 日，  
<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=M0130003>。

與國際規範相競合關係，供非洲豬瘟防疫執行參考。<sup>5</sup>

《104 年禽流感防疫紀實》為行政院農業委員會動植物防疫檢疫 104 年新型禽流感發生及防疫處置作為，可依據當年禽流感防疫等級，比照其防疫措施，作為非洲豬瘟政策借鏡。<sup>6</sup>

張鴻仁所著《關鍵戰疫》，以臺灣的防疫事件為主體，用觀察者的角度講述臺灣重大傳染病事件，認為「資訊正確」是防疫的基礎，正確報表資料提供決策，使政府提出及時有效政策並落實執行，可作為我國防疫非洲豬瘟政策參考。<sup>7</sup>

李昕鐔所著《金門防疫檢疫治理之研究-以口蹄疫為例》碩士論文，因應兩岸政治生態及通商口岸小三通政策，探討金門地區防疫檢疫相關措施與機制，結合公部門等單位，形成聯防、聯檢機制，供非洲豬瘟防疫執行參考。<sup>8</sup>

蔡奉真所著《當前國際組織間之合作能否應對新興傳染病之威脅?從非洲豬瘟談全球衛生治理》，為健全全球衛生治理之傳染病防治，強化人畜共通疾病項目之治理能量，建議世界動物組織可以效法世界衛生組織，以國際法規明訂各國通報義務，及面對新興人畜共通傳染病時，應強化資訊的即時掌握，以確保人類的安全與健康。<sup>9</sup>

王偉鴻所著《對非洲豬瘟防疫政策治理的觀察與省思》，藉由口蹄疫事件對我國養豬產業的前車之鑑，歷經 21 年等待，於 2017 年我國終獲世界動物組織認定為施打疫苗口蹄疫非疫區，即將從疫區名單除名，為守護國內養豬戶的生計，及全民公共衛生的安全，針對政府對豬瘟防疫的風險控管措施及其治理風險，建議由豬瘟防疫政策的利害關係人一同參與討論，例如探討是否禁止廚餘養豬之政策，應與商業化養豬戶、廚餘養豬戶、廚餘回收業者飼料業者等達成共識，以建

<sup>5</sup> 吳慈珮，「全球新興傳染病控制規範與策略研究-以人畜共通傳染病議題為中心」，（國立交通大學科技法律研究所碩士論文，2010 年）。

<sup>6</sup> 張淑賢、施泰華、鄭純彬、彭明興，**104 年禽流感防疫紀實**（臺北：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，2016 年）。

<sup>7</sup> 張鴻仁，**關鍵戰疫**（臺北：大家健康雜誌，2018 年）。

<sup>8</sup> 李昕鐔，「金門防疫檢疫治理之研究-以口蹄疫為例」，（銘傳大學公共事務學系碩士論文，2010 年）。

<sup>9</sup> 蔡奉真，「當前國際組織間之合作能否應對新興傳染病之威脅?從非洲豬瘟談全球衛生治理」，**全球政治評論**，（第六十六期 2019 年），頁 1-6。

立我國豬瘟防疫最佳政策。<sup>10</sup>

林信堂所著《非洲豬瘟-防疫、經貿、產業與食安的多重課題》，非洲豬瘟、豬瘟與口蹄疫都是豬的病毒性傳染病，雖不會傳染給人類，但其產品不能貿易，因此「動物疾病」與「產品經貿」及「食安管理」之間相互關連，探討防檢疫政策，阻絕病原於境外，避免造成國內產業及經貿發展之衝擊。<sup>11</sup>

洪禎徽所著《豬瘟政治學》，藉由金門接連出現海上漂流豬屍，利用臺灣人民對於豬瘟的恐懼，將豬屍比擬成生化武器豬魚雷，探討中國是否有意發動「農業恐怖主義」<sup>12</sup>侵襲的可能性；及透過我國成功防疫非洲豬瘟，增加臺灣在國際傳染病防治的能見度，以醫療合作方式，於外交上為爭取加入世界衛生組織多一份籌碼，破除中國對臺灣之外交封鎖。<sup>13</sup>

## 二、 搜救規範與搜救理論

國際海事組織（IMO）與國際民航組織（ICAO）為期全球各國政府完備海難搜救制度，實踐國際民航公約、國際海上搜尋救助公約及海上人命安全國際公約（SOLAS）之作為，於 1998 年聯合出版《國際海空搜救手冊》<sup>14</sup>，記載有關搜索與救助事項，包含各搜救階段、遇難求救頻率、程序、海空通訊頻率、現場救助通訊頻率(包括 GMDSS)、搜尋計畫之計算與技巧等，作為各國政府與航行船舶或飛機於執行搜救任務之參考行動準據。

海洋委員會海巡署亦為海難搜救主要執行機關之一，出版《海巡搜救實務》完整涵蓋海巡搜救工作，內容彙整國內、外相關搜救資訊，涵蓋組織、職掌、能量、程序、公關及案例等範疇，實務上作為海巡機關人員業務規劃及勤務執行之

<sup>10</sup> 王偉鴻，「對非洲豬瘟防疫政策治理的觀察與省思」，**全球政治評論**，（第六十六期 2019 年），頁 7-12。

<sup>11</sup> 林信堂，「非洲豬瘟-防疫、經貿、產業與食安的多重課題」，**全球政治評論**，（第六十六期 2019 年），頁 13-18。

<sup>12</sup> 農業恐怖主義可以被定義為所述故意引入的疾病的試劑，無論是對家畜或進入食物鏈對破壞社會經濟穩定和產生恐懼之目的，  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-024-1263-5\\_18](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-024-1263-5_18)。

<sup>13</sup> 洪禎徽，「豬瘟政治學」，**全球政治評論**，（第六十六期 2019 年），頁 19-26。

<sup>14</sup> **國際海空搜救手冊** IMO/ICAO, *International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual* (London/Montreal, 2013).



參據。<sup>15</sup>

我國學者邱逢琛於《海象防減災》中論述關於海洋中潮汐、海流、風浪、海嘯及風暴潮等海象可能造成的災害，及說明相關防、減災知識，另簡要回顧國內外發生重大海洋關聯事件。<sup>16</sup>

搜救原理中漂流理論是根據《國際海事組織搜救手冊》，<sup>17</sup>當海上航行船隻發生海難事故時，不論是船隻本身、人員、救生筏等，均會因現場海流、風、潮汐流等物理作用，及風作用在海面上物體表面所產生的風壓差，經過時間的因素造成其漂流移動的結果，漂流即是由上述各個因素的向量總合，造成搜索目標在海上相對位置的移動，所有海難案件的物體經過一段時間的漂流後，相關人船已漂移至他處，搜救單位抵達現場時，搜尋區域也必需納入上述因素，規劃出待援人船的推定位置，爭取救援時間，及避免浪費搜救資源。

搜救優選規劃系統（Search and Rescue Optimal Planning System, SAROPS）即是運用上述的漂移理論，在初始位置及其誤差值所劃定出的範圍內，平均分配數千個點，加入總水文向量以及風壓差向量進行漂移模擬計算，在海圖上以「機率格狀圖（Probability Grid）」顯示出這些點的漂移結果以及分配情形，使後續的搜救行動得以針對高機率的漂移區域進行搜救規劃。

依據國際海空搜救手冊，不同的搜救案件應依其特性選用較合適的海上搜索模式，區分平行搜索及扇形搜索等，例如：扇形適用於搜索小範圍內的小型漂流物，平行適用於大範圍的搜索，搜救優選規劃系統（Search and Rescue Optimal Planning System, SAROPS）的規劃器可以為使用者考量所能運用的搜救資源等因素，規劃出最適宜的搜索區域與搜索模式。

<sup>15</sup> 王進旺，**海巡搜救實務**（臺北：行政院海岸巡防署，2014年）。

<sup>16</sup> 邱逢琛，**海象防減災**（臺北：財團法人氣象應用推廣基金會，2015年），頁10。

<sup>17</sup> 陳彥宏、張淑淨，**國際海事組織搜救手冊**（交通部運輸研究所，1993年）。

### 第三節 研究途徑與方法

#### 一、研究途徑

依據朱宏源於《撰寫碩博士論文實戰手冊》定義所謂研究途徑，是指用什麼方法或標準來進行研究，研究工作依其性質及其相關學域有很大差異，其研究主要方向大約可分為文獻研究、歷史研究、理論研究、調查研究、測定研究及實驗研究等，其中，文獻研究是指對某一問題自過去有關研究中蒐集相關文獻，加以分析而形成的研究內容，是研究工作中最普遍之方法，也是每一格研究工作必須經過的步驟。世界上所有事物，均不能忽略時間經緯，學問均具有歷史性，若棄絕歷史研究，研究就無法成立，惟在歷史研究中，仍應注意資料的信賴度。

因此，研究途徑為研究者對於本身之研究對象，要運用哪一層次作為出發點、著眼點、入手處，去進行觀察、歸納、分類、分析的研究，意即研究途徑介於方法論與研究方法兩者之間，惟不如方法論般抽象，亦不如研究方法般明確，但卻是指導與選擇研究方法的必要依據。<sup>18</sup>

本文採取制度研究途徑，主要以防範非洲豬瘟疫情擴張之政府機關間跨部會合作機制，輔以搜救優選規劃系統之作業，對當前我國岸際發現海漂豬屍，經確診為「非洲豬瘟採陽性反應」之案例，實施觀察、歸納與分析，最後得出結論。

#### 二、研究方法

本研究之進行為蒐整美國海岸防衛隊「搜救優選規劃系統」之相關文獻資料，配合國際海空搜救手冊之相關作業規範與漂流計算方式，檢視我國近期非洲豬瘟案例對於利用電腦輔助作業之研究分析，模擬豬屍漂流路徑，藉以推測落海區域，並探討我國防疫作為精進措施，進而提出相關建議與結論，以提供我國政府相關機關之參考。茲就本論文研究方法略述如下：

---

<sup>18</sup> 朱宏源，撰寫碩博士論文實戰手冊（臺北：正中書局，2008年），頁54、182。

## (一) 文獻分析法

為一種蒐集資料技術，強調對各種文件的蒐集，並進一步對內容的比對分析，<sup>19</sup>其中文獻資料可分為原始資料(primary sources)與間接資料(secondary sources)兩類。前者包括政府機關的官方聲明、記錄、文稿、檔案及其他文件，後者係指相關的研究統計文件或由媒體、學界的轉述資料。對於文獻本質的認知，定義為「過去發生的事實記錄，並具有歷史價值而保留下來的知識」，以瞭解及重建過去、解釋現在與推測將來，文獻分析法主要有四個步驟：第一是選擇研究的主題；第二是尋找適合的資料；第三是對資料的再創造，意即蒐集而來的資料不見得都能直接使用，有時必須加以調整，才能符合研究需求；第四則是分析資料，這將是最重要的工作，就是對資料的重新分析。<sup>20</sup>本研究藉由蒐集、閱讀官方的出版品、文獻、專書論著、期刊論文、報紙、雜誌與網路等資料的方法，將其彙整、歸納、比較與分析。

## (二) 比較分析法

為一種對客觀事物加以比較，以達到認識事物的本質和規律並做出正確的評價，通常是把兩個相互聯繫的指標數據進行比較，從數量上展示和說明研究對象規模的大小，水平的高低，速度的快慢，以及各種關係是否協調。在對比分析中，選擇合適的對比標準是十分關鍵的步驟，選擇的合適，才能做出客觀的評價，選擇不合適，評價可能得出錯誤的結論。本研究藉由比較我國近期非洲豬瘟案例，模擬豬屍漂流路徑，藉以推測落海區域之分析，進而應用於探討防疫作為現況、發展及策略。

<sup>19</sup> 王雲五，**雲五科學大辭典**第一冊（臺北：台灣商務印書館，1973年），頁142。

<sup>20</sup> 袁方，**社會研究方法**（臺北：五南圖書出版社，2002年），頁383~385。

## 第四節 研究範圍與限制

### 一、研究範圍

臺灣四面環海，位處東海、太平洋及南海交界，為進出東北亞與東南亞樞紐，得天獨厚的地理位置，造就夏季與冬季不同的洋流氣候與潮汐，及多樣化的海洋資源，海上漂流常受風、浪、海流及潮汐等影響，導致無法簡單預測行徑路線，因此應用搜救資訊系統，透過電腦數據分析，結合人工智慧，即扮演重要之輔助角色，如何蒐集與彙整各項搜救資訊系統所須之資料及數據，並且整合各政府機關防疫能量，將其作有效的分配運用與參考，以提升我國邊境防疫的效能，是現階段的重要課題。

本論文的研究範圍以我國海洋委員會海巡署目前所使用之搜救優選規劃系統（Search and Rescue Optimal Planning System, SAROPS）為探討，透過系統之架構、資料之取得及其系統功能模式，及應考量之自然因素與變數，針對臺灣現有發生非洲豬瘟案例所獲得的資訊進行初步研析，以瞭解海上豬屍之漂流路徑，為一研究性質之論文（非洲豬瘟相關資料持續滾動修正，資料統計時間為 2017 年 10 月至 2020 年 2 月），提供我國防疫措施作為參考。

### 二、研究限制

搜救優選規劃系統為一種運用電子系統取代人工作業，期能在較短的時間裡，運算大量資料，進行精確的漂流計算與搜索規劃，全球部分先進國家均已利用電腦輔助海上搜救計算及規劃作業，如美國海岸防隊使用之「搜救優選規劃系統（Search and Rescue Optimal Planning System, SAROPS）」、英國海岸防衛隊使用之「（Search and Rescue Information System, SARIS）」、加拿大海岸防衛隊使用之「（Canadian Search and Rescue Planning Program, CANSARP）」以及其他國家所使用之「（Search and rescue MAP, SARMAP）」等系統，均可結合運用大量之海洋環境資訊、船舶資料，經由電腦模擬出遇險目標受海上風、流作用後之漂移，劃定搜索區域，以執行海上搜救作業。我國海巡署自 2016 年引進美國海岸防衛

隊使用之搜救優選規劃系統 (Search and Rescue Optimal Planning System, SAROPS)，為我國海難搜救邁向資訊化、系統化之搜救決策模式重要里程碑，以輔助執行搜救規劃作業，提升搜救效能；另外，除定期配合美方派遣機動輔訓團來台辦理訓練，及就系統之使用經驗進行雙方人員交流，海巡署亦已設計有相關之自訓訓練課程，且已有運用 SAROPS 系統之經驗與機制，惟有關其他各國相關商業系統軟體之文獻資料取得不易，故本文僅以我國使用的搜救優選規劃系統為本研究主要探討之對象。

搜救優選規劃系統主要是用於救生、救難案件，針對受到當地潮流、海流、波浪及風的影響，分析人員落水後的漂流方向及速度，提供可行性的搜救範圍，以減少搜索時間，提高獲救效率，有效執行搜救任務，惟每個搜救案件，相關處置作為及搜救結果，均為不得公開資料，無法就其結論加強論述本研究成果。

搜救優選規劃系統須有大量之海洋風、流等觀測及數值模擬之資料作為其輸入系統運算之參據，然我國對於周邊海域之海洋資訊蒐整仍缺乏完整之規劃及海洋資料庫，針對金門、馬祖的海流資訊更是少有，且散置於各單位之海洋資料庫之整合仍存有相當大的努力空間，由於本文所探討之案例皆來自金門、馬祖，爰僅就結合金門、馬祖地區之海洋資訊作研析。

## 第五節 章節安排

本論文計畫區分緒論、本文及結論三個部分、五個章節，各章節安排與探討的內容概略如下：

第壹章為本文的緒論，首先敘述研究動機與目的，其次作文獻檢閱，再者說明本文的研究途徑與方法，最後解釋本文的研究範圍與限制，以及研究架構與章節安排。



第貳章敘述非洲豬瘟與防疫作為，文中分為四節。第一節說明國際非洲豬瘟起源與現況，第二節探討我國政府防疫作為，嚴格執行防疫措施是目前臺灣與日本唯二尚未有疫情通報的東北地區亞洲國家，第三節分析生物安全及邊境管控情形，第四節小結。

第參章介紹搜救優選規劃系統之功能與應用，文中分為四節。第一節說明搜救優選規劃系統之架構概述，第二節說明漂流與搜救理論之發展與應用，第三節說明搜救優選規劃系統之操作流程，第四節小節。

第肆章分析非洲豬瘟與實務運用，文中分為四節。第一節探討案例分析，第二節系統效益驗證，第三節非洲豬瘟預防改進措施，包含限制因素及強化作為，第四節小節。

第伍章為本文的結論，本文為研究性質，文中將歸納各章重點，並透過案例分析瞭解海上豬屍之漂流路徑，針對我國防疫措施提出研究發現及後續研究方向建議。

## 第貳章 非洲豬瘟與防疫作為

非洲豬瘟 (African Swine Fever, ASF) 病毒科病毒於 1921 年在肯亞首次被發現，當時該病從非洲野豬傳播給家豬，1957 年以前疫情原只限於非洲大陸，後來散播至南歐及加勒比群島，於 2018 年傳入中國等國家，本病屬我國甲類動物傳染病，世界動物衛生組織 (OIE) 列為應通報疾病，我國非洲豬瘟與豬瘟都是由病毒引起的一種高度傳染性之惡性豬隻疫病，而非洲豬瘟是由 DNA 病毒的非洲豬瘟類病毒科所引起的一種疫病，與豬瘟之病毒不同。

### 第一節 國際非洲豬瘟起源與現況

#### 一、非洲豬瘟發病症狀

發病豬隻特徵為發高熱及皮膚呈現紫斑點，全身內臟的出血，尤以淋巴結，腎臟和腸粘膜最明顯，病程共分以下四種特性：

- (一) 甚急性：發燒、突然死亡，無其他症狀。
- (二) 急性：高燒、食慾尚有、死亡前食慾廢絕、呼吸快、精神不良、四肢、耳、皮膚發紺、嘔吐、下痢、死亡，為期 7 天。
- (三) 亞急性：發燒，為期 3 至 4 星期。
- (四) 慢性：病狀不明顯，持續數月。

非洲豬瘟病毒潛藏在不同環境中，存在時間分別於冷凍豬肉 1,000 天、冷藏豬肉 100 天、豬舍 1 個月、糞便室溫 1 周，主要傳播途徑為接觸感染，可經由廚餘、節肢動物、動物分泌物或排泄物、車輛及人員夾帶等途徑傳播；非洲豬瘟與禽流感最大差異在於，非洲豬瘟不會傳染給人類，但會造成家豬及野豬的惡性傳染病，此外目前尚無藥物可供治療或疫苗抵禦，且所有品種年齡的豬隻都難以倖免，致死率高達 100%。<sup>1</sup> 疫情如傳入境內，初估將損失至少 2 千億，並將連帶影響肉品供需，造成國內經濟市場嚴重影響及損失。

<sup>1</sup> 中央災害應變中心非洲豬瘟專區，<https://asf.baphiq.gov.tw/>

## 二、接觸傳染力定義

依據 Dr. Trevor Drew 報告，是指動物接觸到感染原後造成感染的百分比，例如動物接觸非洲豬瘟感染原後，有 30% 豬隻感染此病原，非洲豬瘟之接觸感染力即為 30%，而傳染力取決於透過腸胃道外途徑接觸傳播或直接涉入受感染肉類感染。非洲豬瘟感染力區分家豬及野豬，在家豬族群中，主要透過腸胃道外感染，例如黏膜或傷口等途徑，因此需要較高病毒感染量才會感染，但因家豬關在豬欄裡，相互接觸感染頻率相對高，故其傳染力高；而在野豬族群中，因為在森林裡活動，屬開放式環境，野豬間彼此接觸機率不高，因此係透過直接食入受感染野豬屍體傳播，惟接觸到其他感染野豬及食入受感染野豬屍體機率不高，因此其傳染力不高。

由於非洲豬瘟病毒屬 DNA 病毒，可存在冷凍豬肉 1,000 天、乾燥豬肉及脂肪 1 年、血液、鹽漬肉類 3 個月及糞便 1 週，相對穩定，故「溫度」條件係在扮演減低非洲豬瘟病毒存活於基質時間上之重要角色，存活時間之長短，係依溫度低高而定，尤其在氣候寒冷地區，可存活數週時間並具有感染力，因此，本病毒很容易在感染野豬屍體腐敗過程中存活，對於有野豬族群非疫國具有高度威脅。

## 三、國際疫情擴散緣由

非洲豬瘟於 1921 年首次於非洲肯亞被發現，推斷其病原係從野豬(疣豬)血液傳染家豬，並在壁蝨跟豬蚤裡增殖，<sup>2</sup>起初疫情僅在撒哈拉沙漠以南及馬達加斯加島，於 1957 年從非洲擴散到歐洲，在葡萄牙里斯本傳出病例，於 1960 年疫情蔓延整個伊比利半島，包括西班牙、法國及比利時，並透過貿易傳播到南美洲與加勒比海地區，當時各國採取撲殺政策，與建造現代農業設施等措施，疫情才得到控制，<sup>3</sup>而歐洲各國撲滅非洲豬瘟歷程分別為法國 1974 年、比利時 1985 年、荷蘭 1986 年、西班牙 1994 年、葡萄牙 1999 年、捷克共和國 2019 年撲滅。

<sup>2</sup> Arzt et. al. Agricultural diseases on the move early in the third millennium . Veterinary Pathology. 2010-01-01

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0300985809354350> (檢索日期 2020 年 5 月 15 日)

<sup>3</sup> Hannah. Devlin, 'It's not if, it's when': the deadly pig disease spreading around the world . the Guardian. 2018-09-03  
<https://www.theguardian.com/environment/2018/sep/03/its-not-if-its-when-the-deadly-pig-disease-spreading-around-the-world> (檢索日期 2020 年 5 月 15 日)



於 2007 年，非洲豬瘟在中亞高加索地區的喬治亞再次被發現，隨後持續蔓延到伊朗、波蘭、立陶宛、烏克蘭、俄羅斯和白俄羅斯等地，引起外界針對非洲豬瘟病毒傳播速度之快感到恐慌，以及擔憂將造成豬肉產業之負面影響。<sup>4</sup>

於 2013 年，聯合國糧農組織（FAO）報告指出，非洲豬瘟已在俄羅斯聯邦大規模流行，並擴展到北高加索地區，有可能係於 2007 年 11 月透過野豬從喬治亞到車臣的大規模遷徙傳播過來，並已經蔓延至高加索以北的其他地區，如中央聯邦區（豬肉生產佔俄羅斯總產量的 28.8%）、伏爾加聯邦區（佔俄羅斯總產量的 25.4%）和西北地區如烏克蘭、白俄羅斯、波蘭及波羅的海等國家，由於俄羅斯國土遼闊，受感染的豬肉製品進入俄羅斯後，在俄境內沒有其他檢疫措施，故在俄羅斯境內廣為散佈，尤其軍隊的食品供應系統，豬肉批發商數次非法運輸受感染的豬肉，是此次病毒散佈的主要途徑，並告警指出「與俄羅斯聯邦接壤的烏克蘭、哈薩克及拉脫維亞等國家，因對於養豬業的生物防治意識薄弱，容易傳入非洲豬瘟爆發疫情，因此，防止疫情影響豬肉市場供應歐洲之烏克蘭尤其重要，鑑於在俄羅斯聯邦的事態發展令人擔憂，歐洲國家應當警惕，必須在未來的多年內準備防疫作為，以防止非洲豬瘟入境，且一旦發生疫情，必需有效做出應對。」、「在當前俄羅斯聯邦的疫情下，無論是豬隻飼養者，包含所有整個交易鏈的屠夫、中盤商及屠宰廠等業者，都需要瞭解如何預防和認識非洲豬瘟，及回報疫情對國家當局的重要性，能有效使非洲豬瘟疫區外的國家保持不受感染，並能快速地察覺及反映疾病的傳入。」<sup>5</sup>如何停止病毒傳播，有效防疫才是最重要的。

於 2014 年 1 月，立陶宛和波蘭當局宣布發現非洲豬瘟病例，波蘭為全面杜絕非洲豬瘟蔓延，官方除撲殺染病家豬，還下令獵殺病毒傳播宿主野豬，使群居野豬在大平原亂竄逃命，導致德國等鄰國大為緊張，丹麥甚至提案要在丹德邊境蓋高牆防野豬隻政策；於 2015 年 7 月，愛沙尼亞發現非洲豬瘟感染的情況，<sup>6</sup>當

<sup>4</sup> A. Gogin, V. Gerasimov, A. Malogolovkin, and D. Kolbasov, African swine fever in the North Caucasus region and the Russian Federation in years 2007–2012 . Virus Research, April 2013. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168170212004698>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>5</sup> African swine fever in the Russian Federation: risk factors for Europe and beyond, Food and Agriculture Organization, Rome, May 2013. <http://www.fao.org/3/aq240e/aq240e.pdf>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>6</sup> Latvia extends emergency zone for African swine fever. terradaily.com. AFP. 2014-07-22 [http://www.terraily.com/reports/Latvia\\_extends\\_emergency\\_zone\\_for\\_African\\_swine\\_fever\\_999.html](http://www.terraily.com/reports/Latvia_extends_emergency_zone_for_African_swine_fever_999.html)

地政府將所有豬隻撲殺焚化；<sup>7</sup>於 2017 年 1 月，拉脫維亞克里穆爾達地區爆發疫區，宣布進入緊急狀態，<sup>8</sup>於 2017 年 6 月，捷克發現非洲豬瘟病例，藉由獸醫管理局的指導，使用總長約 44.5 公里的氣味圍牆來防治非洲豬瘟，這種氣味圍牆能驅使野豬，不讓野豬出現在疫區；於 2018 年 8 月，羅馬尼亞、保加利亞爆發非洲豬瘟，為控制疫情，當局進行了預防性撲殺家豬，同時禁止森林進行娛樂性活動；<sup>9</sup>總計，於 2007 年至 2018 年 8 月間，俄羅斯聯邦獸醫和植物檢疫監督局的獸醫部門和當地媒體共報導多起家豬或野豬感染非洲豬瘟病例，根據官方報告，受疫情影響最嚴重的區域為中央、南部及部分東部地區。

於 2019 年 1 月 13 日，蒙古國確認境內出現非洲豬瘟疫情；<sup>10</sup>於 2019 年 2 月 19 日，越南確認境內出現非洲豬瘟疫情，<sup>11</sup>至同年 7 月，越南全國已有 62 個省市爆發疫情，僅剩寧順省（Ninh Thuan）未淪陷，撲殺染病豬隻約 300 萬頭，占全國豬隻總數的 10%。<sup>12</sup>

於 2019 年 2 月，中國與北韓邊境地區發現非洲豬瘟疫情，北韓當局全面禁止豬肉在市場交易，聯合國糧食及農業組織也在《糧食安全與農業預警行動報告》中將北韓列為非常危險國家，<sup>13</sup>之後在慈江道雫時郡、新義州、咸鏡南道和平安南道陸續發生該疫情，因而加強豬肉銷售管制，並派遣「獸醫哨所」人員於市場強化檢驗，惟北韓當局尚未正式發表疫情情況，<sup>14</sup>於 5 月 31 日北韓才向世界動

<sup>7</sup> African swine fever spreads to farmed pigs, 500 animals to be exterminated, Estonian Public Broadcasting, Tallinn, 21 July 2015  
<https://news.err.ee/116340/african-swine-fever-spreads-to-farmed-pigs-500-animals-to-be-exterminated>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>8</sup> Farms in three regions have all reported outbreaks., Pork Network, 20 January 2017  
<https://www.porkbusiness.com/search?keyword=african+swine+fever+causes+emergency+latvia>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>9</sup> Romania battles African swine fever outbreak, DW, 29 August 2018  
<https://www.dw.com/en/romania-battles-african-swine-fever-outbreak/a-45285083>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>10</sup> 非洲豬瘟擴散至蒙古 4 省 至少 250 隻豬病死，大紀元，2019-01-15  
<https://www.epochtimes.com/b5/19/1/15/n10976120.htm>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>11</sup> 越南宣告淪陷！8 間養豬場感染非洲豬瘟，緊急展開撲殺防疫工作，中央社，2019-02-20  
<https://www.storm.mg/article/968868>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>12</sup> 越南非洲豬瘟肆虐 34 省市 撲殺 150 萬頭豬，中央通訊社，2019-07-08  
<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/201907080166.aspx>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>13</sup> 何允兒，朝鮮也出現非洲豬瘟？家裡養的很多豬死亡，Daily NK，2019-04-25  
<http://china.dailynk.com/chinese/read.php?cataId=nk00600&num=16524>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>14</sup> 何允兒，朝鮮平安道、咸鏡道也出現非洲豬瘟加強市場控制，Daily NK，2019-05-31  
<http://china.dailynk.com/chinese/read.php?cataId=nk00600&num=16569>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

物行生組織通報非洲豬瘟疫情，成為亞洲第 5 個疫病國家。

於 2019 年 4 月 3 日，柬埔寨確認境內出現非洲豬瘟疫情；<sup>15</sup>於 2019 年 6 月 20 日，寮國確認境內出現非洲豬瘟疫情；<sup>16</sup>於 2019 年 8 月 6 日，緬甸確認境內出現非洲豬瘟疫情；<sup>17</sup>於 2019 年 9 月 9 日，菲律賓農業部宣布於呂宋島布拉干省及黎剎省爆發非洲豬瘟疫情，已撲殺 7416 頭豬隻。<sup>18</sup>

南韓因受北韓豬瘟疫情影響，於 2019 年 5 月總統文在寅表示「為了防範非洲豬瘟傳入國內，非武裝地區和臨津江下遊等地應該做好防疫準備。」農林畜產食品部防疫政策局於 5 月 31 日宣布將邊境地區的 10 個市郡指定為特別管理地區，計劃採取僅次於危機預警的防疫措施，並召集統一部、環境部、國防部、行政安全部、京畿道及江原道等相關機構工作人員召開緊急會議，惟仍於 9 月 17 日南韓農林畜產食品部證實，京畿道坡州市一處養豬場出現非洲豬瘟疫情，為南韓首例，也是亞洲第九個發生非洲豬瘟的國家。<sup>19</sup>

於 2019 年 9 月 28 日，東帝汶向世界動物衛生組織通報爆發非洲豬瘟 100 例；<sup>20</sup>於 2019 年 12 月 13 日，印尼農業部宣布於北蘇門答臘省發生非洲豬瘟疫情，基於防疫超前部署原則，我國災害應變中心同日即將該國列入過去 3 年發生非洲豬瘟疫情之國家名單，並自該國違規攜帶豬肉產品入境遭查獲即予重罰。<sup>21</sup>

國際疫情最新發展截至 2020 年 2 月，非洲、歐洲及亞洲已被列為疫區（如圖 2-1、2-2），其中，非洲地區共計 31 國，歐洲地區共計 19 國，臺灣所處的亞

<sup>15</sup> 柬埔寨爆非洲豬瘟 旅客帶豬肉製品即起罰 20 萬元，中央通訊社，2019-04-03

<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/201904035006.aspx>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>16</sup> 寮國爆發非洲豬瘟疫情 21 日零時起攜豬肉入境罰 20 萬元，自由時報，2019-06-20

<https://web.archive.org/web/20190703161827/https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/2828984>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>17</sup> 緬甸撣邦出現非洲豬瘟疫情 豬隻感染死亡，中央通訊社，2019-08-14

<https://tw.news.yahoo.com/緬甸撣邦出現非洲豬瘟疫情-豬隻感染死亡-145114396.html>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>18</sup> 非洲豬瘟又一國淪陷 馬尼拉市郊逾 7 千頭豬遭撲殺，Yahoo 奇摩，2019-09-09

<https://tw.news.yahoo.com/非洲豬瘟又一國淪陷-馬尼拉市郊逾7千頭豬遭撲殺-105700649.html>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>19</sup> 南韓淪陷！爆發首例非洲豬瘟，自由時報，2019-09-17

<https://m.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/2917793>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>20</sup> 東帝汶爆發非洲豬瘟 亞洲 10 國淪陷疫區，Yahoo 奇摩，2019-09-28

<https://tw.news.yahoo.com/東帝汶爆發百例非洲豬瘟-亞洲10國淪陷成疫區-042627581.html>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>21</sup> 印尼證實發生首例非洲豬瘟疫情，中央災害應變中心，2019-12-13

[https://asf.baphiq.gov.tw/theme\\_data.php?theme=NewInfoListWS&sub\\_theme=asf&id=16890](https://asf.baphiq.gov.tw/theme_data.php?theme=NewInfoListWS&sub_theme=asf&id=16890)（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）



洲地區則共計 11 國（如表 2-1），而中國大陸為亞洲首次發生國家，已有超過 4 萬頭豬隻被撲殺死亡，是全球撲殺總數 99%，損失慘重攀升世界之最。

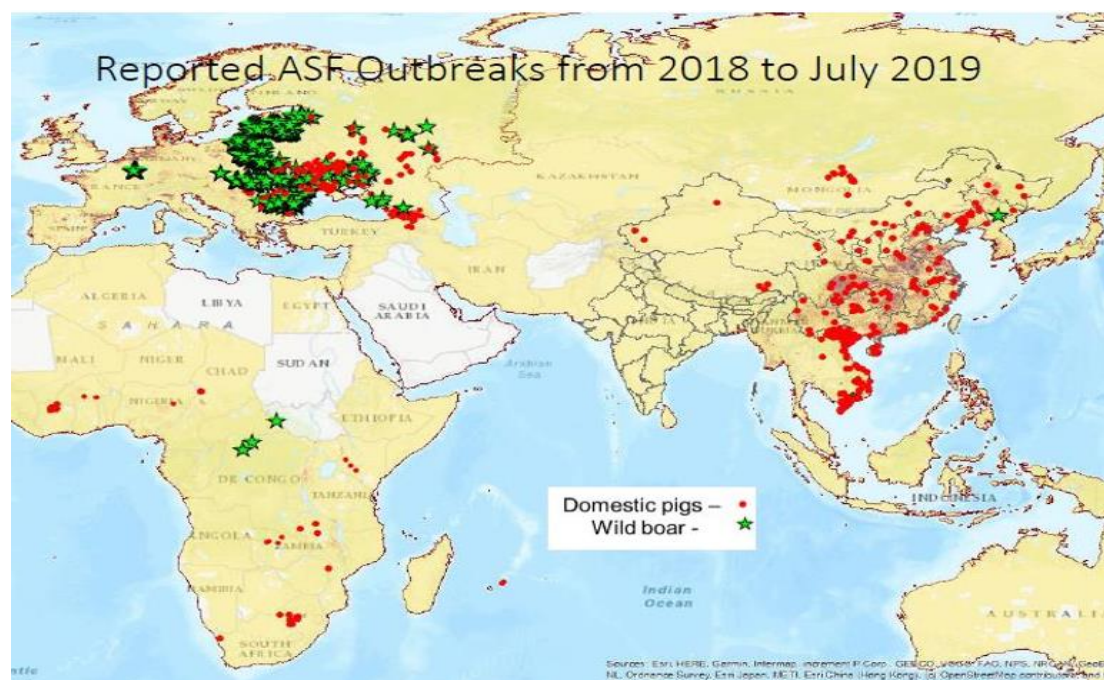


圖 2-1 2018 至 2019 年 ASF 案例分布圖（綠點為野豬案例、紅點為家豬案例）  
資料來源:擷取網路圖片，[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/818675/uoa-asf-europe.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/818675/uoa-asf-europe.pdf)

### 國際非洲豬瘟疫情現況

2005 年以後向 OIE 通報發生 ASF 之國家



圖 2-2 國際非洲豬瘟疫情現況 發布日期:2020 年 2 月 21 日  
資料來源:中央災害應變中心非洲豬瘟專區，<https://asf.baphiq.gov.tw/>

表 2-1 亞洲地區非洲豬瘟國家一覽表

項次	國家	案例統計	最新通報案例	備註
1	中國大陸	32 省/161 例	108/9/10 寧夏回族自治區	
2	蒙古	7 省/11 例	108/1/14 松根海爾汗區	
3	越南	63 省/6,083 例	108/8/18 檳榔省	
4	柬埔寨	5 省/13 例	108/7/16 查膠省	
5	北韓	1 省/1 例	108/5/30 慈江道零時郡	
6	寮國	14 省/94 例	108/8/5 永珍市	
7	緬甸	1 州/3 例	108/08/14 撣州	
8	菲律賓	1 省/7 例	108/8 黎剎省	
9	南韓	1 道/2 例	108/9/16 京畿道	
10	東帝汶	100 例	108/9/28	
11	印尼	未公布	108/12/13	

資料來源:本研究整理，參考中央災害應變中心非洲豬瘟專區

#### 四、中國大陸疫情發展

中國大陸自 2018 年 8 月 3 日遼寧省瀋陽地區首次傳出非洲豬瘟疫情以來，至 2019 年 4 月 19 日疫情迅速擴大至新疆、西藏及海南島，疫情發展是由北到南再由東到西，使中國大陸 31 個省市自治區全面淪陷。<sup>22</sup>此緣起於中國大陸農業農村部起初通報非洲豬瘟疫情，以黑龍江省佳木斯市向陽區養殖戶的 203 隻生豬、26 隻發病、10 隻死亡，安徽蕪湖市南陵縣養殖戶飼養的 30 隻生豬、13 隻發病、4 隻死亡，宣城市宣州區天湖街道辦事處養殖戶有 52 隻生豬、15 隻發病、15 隻死亡，徐州市鳳陽縣養殖場飼養的 886 隻生豬、62 隻發病、22 隻死亡，相關疫情在安徽省和黑龍江省擴散，以安徽省疫情最嚴峻，中國當局立即採取封鎖、撲殺及無害化處理等緊急應變作為，禁止所有生豬、易感染動物、相關產品運入及流出封鎖區。<sup>23</sup>截至 2019 年 12 月 25 日，中國大陸通報世界動物衛生組織及公

<sup>22</sup>農業農村部就非洲豬瘟防控工作有關情況舉行新聞發布會，中國政府網，2018-11-23  
[http://www.gov.cn/xinwen/2018-11/23/content\\_5342913.htm#1](http://www.gov.cn/xinwen/2018-11/23/content_5342913.htm#1) (檢索日期 2020 年 5 月 15 日)

<sup>23</sup>非洲豬瘟安徽失控，東方日報，2018-09-07  
[https://orientaldaily.on.cc/cnt/china\\_world/20180907/00178\\_027.html](https://orientaldaily.on.cc/cnt/china_world/20180907/00178_027.html) (檢索日期 2020 年 5 月 15 日)

告於中國大陸農業農村部網站之非洲豬瘟疫情現況（詳附錄一）。

中國大陸於長白山亦出現病死野豬案例，農業農村部提出野豬身上的毒株，與引發國內家豬疫情的病毒不同，關鍵在於基因的位置存在明顯差異，判斷該起野豬疫情和國內已有家豬疫情並無直接關係，<sup>24</sup>流行病學界已檢測出非洲豬瘟病毒共 23 種基因排序，而傳入中國大陸的豬瘟病毒屬基因Ⅱ型，與喬治亞、俄羅斯、波蘭的病毒株全基因組序列同源性為 99.95%，由於該起案例事發地位處長白山脈以西，故學者認為此應屬境外傳入之疫情，而來源應為北韓的毒株。<sup>25</sup>

中國大陸於長白山後亦出現病死野豬案例，農業農村部提出野豬身上的毒株，與引發國內家豬疫情的病毒不同，關鍵在於基因的位置存在明顯差異，判斷該起野豬疫情和國內已有家豬疫情並無直接關係，<sup>26</sup>流行病學界已檢測出非洲豬瘟病毒共 23 種基因排序，而傳入中國大陸的豬瘟病毒屬基因Ⅱ型，與喬治亞、俄羅斯、波蘭的病毒株全基因組序列同源性為 99.95%，由於該起案例事發地位處長白山脈以西，故學者認為此應屬境外傳入之疫情，而來源應為北韓的毒株。<sup>27</sup>

有關非洲豬瘟疫情在中國大陸蔓延，經評估與下列因素有關，由於中國大陸各區域環境差異，造成各地生豬養殖成本不同，豬肉生產分布不均，聯合國糧農組織指出，華北平原、西南、華中與華東地區占據中國大陸豬肉產量的 70%，<sup>28</sup>因此造成活絡生豬異地調運情形，例如 2017 年中國大陸出欄生豬 6.89 億頭，其中跨省調運生豬達 1.02 億頭，<sup>29</sup>因豬肉之市場需求龐大，活畜的調運引起了動物疫病的傳播風險。

中國大陸部分地區的養豬戶未使用妥善蒸煮的廚餘餵養豬隻，此類豬肉多數未經衛生檢疫部門質檢，存在安全隱患，家庭散養或集中餵養的豬隻經由豬販上門收購，再將這些豬隻銷往各大農業貿易市場或屠宰場，及使用病豬屠宰製成加

<sup>24</sup> 非洲豬瘟首現中國東北，最近豬肉還能吃嗎，果殼網，2018-08-04

<https://www.guokr.com/article/443149/>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>25</sup> 林克倫，非洲豬瘟進中國 病毒傳播途徑待解謎，中央通訊社，2018-12-26

<https://archive.fo/kmO3d>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>26</sup> 非洲豬瘟首現中國東北，最近豬肉還能吃嗎，果殼網，2018-08-04

<https://www.guokr.com/article/443149/>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>27</sup> 林克倫，非洲豬瘟進中國 病毒傳播途徑待解謎，中央通訊社，2018-12-26

<https://archive.fo/kmO3d>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>28</sup> African Swine Fever Threatens People's Republic of China (pdf). FAO. 2019-01-13

<http://www.fao.org/3/i8805en/I8805EN.pdf>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>29</sup> 張泉，督查發現：我國動物疫病防治仍存短板，新華社，2018-09-21

<https://archive.fo/PA8rP>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）



工食品，<sup>30</sup>導致疫情迅速蔓延。

另外，中美貿易戰亦是非洲豬瘟傳進中國大陸具有相當關係之因素，隨著中美貿易戰開打，美國對中國大陸大幅課徵大豆進口關稅，為了防堵美國豬肉，中國大陸則反擊以高關稅抵制美國豬肉進口，而轉向俄羅斯訂購豬肉。2018 年 8 月，中國大陸媒體報導，俄羅斯的西伯利亞集團已經向中國運輸 24 萬噸豬肉，足以彌補美國造成的缺口，惟受疫情影響，中國各部門均無承認並掩蓋所有與俄羅斯進口豬肉有關的新聞，<sup>31</sup>故合理推斷此為非洲豬瘟一開始在中國大陸被發現的原因，藉由東北地區與俄羅斯進行商業往來。

針對非洲豬瘟適用之法規，於 1997 年頒布，2007 年修訂之《中華人民共和國動物防疫法》第四章「動物疫病的控制和撲滅」規定，為動物疫病發生時，應由縣級以上獸醫主管部門現場處理。於 2002 年發布《動物檢疫管理辦法》，針對出售、運輸或屠宰動物，均需報當地動物衛生監督機構檢疫。制定《一、二、三類動物疫病病種名錄》，將非洲豬瘟列入最高等級的「一類動物疫病」以採取防疫措施，<sup>32</sup>因此，中國大陸境內就動物防疫早已有初步規範。

另經確認為非洲豬瘟案例後則進行撲殺、無害化處理及疫區建立與管制等三項措施，由地方動物防疫機構組織進行對疫點相關動物進行撲殺，再由國家對撲殺之動物進行經濟補償，依據 2007 年制定《動物疫病防控財政支持政策實施指導意見》，豬隻撲殺補償款為每頭 800 元，於 2018 年 9 月 13 日，農業農村部與財政部聯合印發《關於做好非洲豬瘟強制撲殺補助工作的通知》，提升補助到每頭 1200 元，鼓勵農戶與地方政府切勿隱瞞疫情。<sup>33</sup>依據《中華人民共和國動物防疫法》與 2017 年制定《非洲豬瘟疫情應急預案》，農業農村部在案例匯報後劃定疫點（發病豬所在的地點）、疫區（由疫點邊緣向外延伸 3 公里的區域）及受威脅區（由疫區邊緣向外延伸 10 公里的區域）進行防護，針對非洲豬瘟疫區，以六周為期進行連續監測觀察，若再無陽性案例發生，於通報政府機關後，即可申請解除疫區，惟疫區解除封鎖後需管制 6 個月，並保持空欄不可馬上投入生產。

<sup>30</sup> 巨額利潤驅使養殖戶鋌而走險 "泔水豬"養殖場調查，人民網， 2013-11-28  
<https://archive.fo/Zi2oF>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>31</sup> 楊昇儒、周慧盈，中國轉購俄羅斯豬肉 疑為非洲豬瘟源頭，中央通訊社，2018-08-24  
<https://www.cna.com.tw/news/acn/201808240099.aspx>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>32</sup> 中華人民共和國農業部公告 第 1125 號，中華人民共和國農業部，2008-12-23  
<https://archive.fo/nP1sh>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>33</sup> 印發《動物疫病防控財政支持政策實施指導意見》的通知，中華人民共和國農業部，2017-05-22  
<https://archive.fo/yS7Fv>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>34</sup>於 2019 年 1 月 29 日，農業農村部印發《非洲豬瘟疫情應急實施方案》，啟用「哨兵豬」機制，允許將解除封鎖時間由 6 周縮短為 30 天，疫區解除後，空欄期由 6 個月縮短為 45 天，<sup>35</sup>提供人民彈性措施，避免擴大民怨。

中國大陸將非洲豬瘟區分外患與內憂之風險因子，外患包含走私嚴重（每年數以十萬計的走私產品）、旅客違規攜帶動物產品嚴重（查獲 2,650 人共攜帶 4,510 公斤豬肉產品）及野豬在東北族群多等問題，內憂則為廚餘養豬（佔案例 40.4%）、活豬、豬肉產品移動（佔案例 17.7%）及人、車、器具（佔案例 41.8%），並分析不同飼養規模之豬場所感染非洲豬瘟之風險亦不同，小規模豬場以廚餘為主要傳播因子，中大型則以車輛及人員為主。

針對不同面向採取相關措施，包含控制病毒活動，擬訂非洲豬瘟緊急應變計畫，強化屠宰場的衛生檢查及實驗管理作為；阻斷病毒傳播，控制豬隻移動，於出豬前需由當地獸醫人員檢查並開立健康證明書，及管控跨省運豬車輛，需加裝 GPS 系統，與強化運豬車之清潔消毒；保護感染動物，全面禁止廚餘養豬，改善豬場生物安全及管理豬隻來源飼料；推動跨部會合作，包含 19 個部會及成立 23 個工作小組，並舉辦非洲豬瘟國際研討會，強化國際技術支援；另長期防疫作為方面，持續強化生產系統、運輸系統及屠宰系統，建構完整的生物安全體，<sup>36</sup>顯見中國大陸也因疫情因素，國內農、畜業及人民生計均受其影響而有積極作為，非新聞所述消極處置。

## 五、全球相關防疫作為

自非洲豬瘟爆發疫情以來，世界動物衛生組織(OIE)及聯合國糧農組織(FAO)擔心疫情在亞洲地區傳播之情狀，分別於 2018 年 8 月在蒙古召開「跨境動物傳染病區域會議」、9 月在泰國曼谷舉行緊急會議、10 月菲律賓召開「第 3 屆亞洲豬病會議」、11 月泰國清邁召開「第 15 屆獸醫流行病學及經濟學國際會議」及 11 月中國大陸北京召開「中寮緬越多邊跨國境會議」，參與國家為柬埔寨、日本、寮國、蒙古、緬甸、菲律賓、南韓、泰國及越南等國，討論議題皆與非洲豬瘟有

<sup>34</sup> 印發《非洲豬瘟疫情應急預案》的通知，中華人民共和國農業部，2017-10-20  
<https://archive.fo/PVImh>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>35</sup> 周慧盈、翟思嘉，中國新版非洲豬瘟應急方案 哨兵豬入列，中央通訊社，2019-02-03  
<https://www.cna.com.tw/news/acn/201902030140.aspx>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>36</sup> 杜文珍、許嫩宜、林念農，「第 2 屆亞洲地區非洲豬瘟常設專家小組會議」出國報告第 6 頁，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，2019-08-15



關，且因豬瘟疫情在亞洲地區傳播迅速，使亞洲各國亦關注其他國家之疫情狀況、邊境管制作為及相關生物安全措施，顯示亞洲地區對於豬瘟疫情極度重視，並決議擴大對中國豬肉製品之禁令，造成中國大陸豬農與豬肉製品出口縮減，進而使中國大陸豬肉價跌，<sup>37</sup>因此，非洲豬瘟疫情不僅對中國大陸的政治、經濟造成衝擊，連帶使中國大陸一帶一路政策產生負面影響及考驗。

OIE 與 FAO 經參考歐洲模式，於亞洲地區成立「非洲豬瘟常設專家小組會議」，透過專家小組建議，尋求適合亞洲地區之防檢疫作法，降低跨國境傳播及豬隻感染非洲豬瘟之風險，在 OIE 與 FAO 之跨國境動物疾病全球架構（Global Framework-Transboundary Animal Diseases, GF-TADs）下，首屆亞洲地區非洲豬瘟常設專家小組會議於 2019 年 4 月 10 日在中國大陸北京舉行，第 2 屆會議於同年 7 月 30 日在日本東京召開，邀請亞太區會員國常任代表及專家代表，參與國家包含柬埔寨、中國大陸、日本、南韓、寮國、蒙古、緬甸、菲律賓、泰國、越南、香港及臺灣等 12 國家地區參與，主要討論議題包含瞭解非洲豬瘟發生國及非發生國之現況及防檢疫措施、針對防堵非洲豬瘟病毒於境外（邊境管控），及避免病毒感染豬場豬隻（生物安全），就科學及實務經驗作細部討論、分享特定國家邊境管控及生物安全措施、於 OIE 網站分享亞洲地區非洲豬瘟邊境管控及生物安全建議或指南；<sup>38</sup>上述討論議題，可使亞洲國家儘量免於遭受非洲豬瘟災害，早一步防範，使影響降到最低。

依據歐盟規定，動物需進行標示及註冊，以利進行流向控管，以耳標或刺青之識別方式，於 24 小時執行臨床查驗並由獸醫師簽署健康證明文件，提出許可文件才可移動動物，而自家屠宰養豬場，在屠宰前需通知獸醫師到場執行屠前及屠後檢查，若有發現疑似非洲豬瘟案例，立即採樣送實驗室診斷；野豬係非洲豬瘟在歐洲地區傳播的主要因子，因此對於野豬處理方式，以透過針對成年母豬進行重點式獵捕來控制野豬族群數量，並定期巡視野豬族群出沒地區，若發現死亡野豬屍體立即進行燒燬，若現場有引發火災之疑慮時，則採用掩埋方式處理，另就沼澤地或雪地等地區不易執行，則採用移動式小型焚化爐設備進行處理，<sup>39</sup>如

<sup>37</sup> 張競，「政府面對豬瘟疫情，應先做最壞打算」，蘋果即時，2018-12-17

<https://tw.appledaily.com/new/realtime/20181217/1485357/>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>38</sup> 杜文珍、許嫩宜、林念農，「第 2 屆亞洲地區非洲豬瘟常設專家小組會議」出國報告第 3 頁，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，2019-08-15。

<sup>39</sup> 杜文珍、許嫩宜、林念農，「第 2 屆亞洲地區非洲豬瘟常設專家小組會議」出國報告第 8 頁，

此就各類豬隻訂定個別處理方式，才能有效防範病毒傳播。

歐盟對於非洲豬瘟是採取區域化認定原則，透過各會員國及委員會為主軸，讓各項訊息快速在會員國間傳遞，遇有案例立即執行緊急防疫處置，並依地理位置採取區域隔離，例如以高速公路或河流為分界點，區分兩側為疫區或非疫區。歐盟也訂有撲滅及整備計畫，組成田間專家小組，於案發 24 小時內提供現場防疫處置建議並至現場協助訪視調查，另要求民眾不得接觸及餵飼野豬，及訂定野豬狩獵處理手冊，<sup>40</sup>此舉，可因應非洲豬瘟疫情，提供會員國參考及有所依循。

其他各國有關非洲豬瘟防疫作為諸如，2018 年 8 月丹麥政府正式批准 1,100 萬歐元的正式預算，規劃在丹麥到德國邊界建築一道 68 公里之非洲豬瘟防疫隔離牆，<sup>41</sup>法國也在比利時邊境的部分地區修建隔離牆，德國放寬對野豬狩獵的法律，西班牙則與豬農合作加速防疫行政效能，<sup>42</sup>皆為防止疾病爆發之計劃與政策。

南韓為防堵非洲豬瘟入侵，宣布自 2019 年 6 月 1 日起實施新檢疫措施，旅客違規攜帶非洲豬瘟疫區豬肉入境，第一次違規者處以 500 萬韓圓(約新台幣 12 萬 3400 元)，第 2 次違規者處以 750 萬韓元(約新台幣 18 萬 5100 元)，第 3 次違規者處以 1000 萬韓幣(約新台幣 24 萬 6800 元)，<sup>43</sup>於 2019 年 9 月 17 日，南韓農業部證實京畿道坡州市一處養豬場發現首例非洲豬瘟疫情，遂發布「全國家畜禁足令」，禁止人員和車輛在 48 個小時內出入全國養豬場、屠宰場和飼料廠，日後將視具體情況繼續發布禁令。南韓農畜部也擴大重點防控區，從原本坡州市、漣川郡、抱川市、東豆川市、金浦市、鐵原郡 6 處，擴大至京畿道、仁川和江原道全境，相應地區的家畜禁足令時限定為 3，<sup>44</sup>南韓地理環境因鄰近中國大陸，易受疫情影響而採取相對應必要措施。

---

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，2019-08-15。

<sup>40</sup> 杜文珍、許嫩宜、林念農，「第 2 屆亞洲地區非洲豬瘟常設專家小組會議」出國報告第 9 頁，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，2019-08-15。

<sup>41</sup> 洪翠蓮，「護 55 億美元產業 丹麥築邊境牆擋非洲豬瘟」，新頭殼，2019-01-29  
<https://newtalk.tw/news/view/2019-01-29/201224> (檢索日期 2020 年 5 月 15 日)

<sup>42</sup> 孟心怡，「歐洲豬瘟蔓延 波蘭疫情拉警報徹底撲殺」，TVBS，2018-01-26  
<https://news.tvbs.com.tw/world/859552> (檢索日期 2020 年 5 月 15 日)

<sup>43</sup> 侯姿瑩，「南韓防非洲豬瘟 6 月起帶疫區豬肉入境罰 500 萬韓元」，中央通訊社，2019-05-21  
<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/201905210089.aspx> (檢索日期 2020 年 5 月 15 日)

<sup>44</sup> 「南韓發布全國家畜禁足令」，自由時報，2019-09-25  
<https://news.ltn.com.tw/amp/news/world/breakingnews/2925877> (檢索日期 2020 年 5 月 15 日)

日本亦為島國，從未發生非洲豬瘟，自 2019 年 9 月起，為防範非洲豬瘟，日本政府防疫策略為強化邊境管控、強化豬場生物安全及作好預警整備工作，並定期與中國及韓國召開三方農業首長會談，同時積極參與 OIE 與 FAO 之 GF-TADs 相關會議，其中，從入境旅客來源人數分析，依序為中國大陸、韓國及臺灣，來自亞洲地區佔整體 85%，制定相關作為包含，針對欲飛往日本班機之航空公司協助進行旅客報到時的宣導工作，進入日本機場時會經過消毒毯進行鞋底消毒，填寫海關聲明書，並有檢疫犬及海關人員抽檢；擴大檢疫犬數量，由 2018 年 8 月 29 隻增加至 2019 年 2 月 33 隻，預定 2019 年底達到 53 隻，以強化檢疫犬之執行成。<sup>45</sup>

日本農林水產省動物檢疫所亦加強對入境的動物檢疫工作，並於農林水產省官網製作「非洲豬瘟」專題頁面，加強對國人宣導，為讓旅客便於查詢，在日本農林水產省動物檢疫所（Animal Quarantine Service, AQS）網站（<http://www.maff.go.jp/aqs/languages/info.html>）也提供多國語言版本之宣導資料，供不同國籍旅客瀏覽查詢。<sup>46</sup>

另外，機場增加多國語言之宣導看板，告知旅客攜帶肉品入境將被處罰，嚴格對旅客隨身行李實施檢查，自 2019 年 4 月 22 日起若攜帶肉品等畜產品入境日本，最高將可罰 100 萬日圓（約新台幣 27.9 萬元）或 3 年徒刑，截至 7 月 21 日止，已針對違規攜帶肉類產品旅客開立 423 份警告聲明（中國大陸 41%、越南 14%、菲律賓 13%、其它國家 33%）。

為強化國際郵件之管理，日方也以多國語言（英語、法語、西班牙語、葡萄牙語、俄語、阿拉伯語）通知萬國郵政聯盟 192 個會員國，提醒該等國家任何肉品或肉製品不允許經由禁止輸入之國家或地區輸入，可輸入國家若沒有檢附官方檢疫機關開立之檢疫證明書件也不可輸入，並要求快遞郵件營運商進行確認。

有鑒於非洲及歐洲國家對於非洲豬瘟起初被發現時，未落實相關防疫作為，導致疫情蔓延，牽連亞洲國家甚廣，尤以中國大陸及其鄰近國家身受其害，並間接影響整個國際豬肉價格，破壞供需平衡，基此，顯見至今我國超前佈署之防疫作為成效良好。

<sup>45</sup> 杜文珍、許嫩宜、林念農，「第 2 屆亞洲地區非洲豬瘟常設專家小組會議」出國報告第 27 頁，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，2019-08-15。

<sup>46</sup> 中央災害應變中心非洲豬瘟專區，<https://asf.baphiq.gov.tw/>

## 第二節 我國政府防疫作為

### 一、成立非洲豬瘟中央災害應變中心

為健全防疫體制，強化防災功能，以確保人民生命、身體、財產之安全及國土之保全，我國因應中國大陸非洲豬瘟疫情成立非洲豬瘟中央災害應變中心，置召集人一人，由行政院院長兼任，指揮官一人，由農委會主委兼任，協同指揮官，由行政院政務委員兼任，副指揮官，由農委會副主委及防檢局局長兼任，分設疫情控制組、產業輔導組、健康照護組、物資整備組、民生經濟組及新聞資訊組，另依據 2018 年 12 月 28 日「108 年非洲豬瘟中央災害應變中心第 1 次會議」決議，將農委會、海委會、內政部、財政部、衛福部、陸委會、勞動部、交通部、外交部、經濟部、教育部、國家通訊傳播委員會及文化部等機關納編邊境管制暨宣導組。(如圖 2-3)

非洲豬瘟中央災害應變中心組織架構

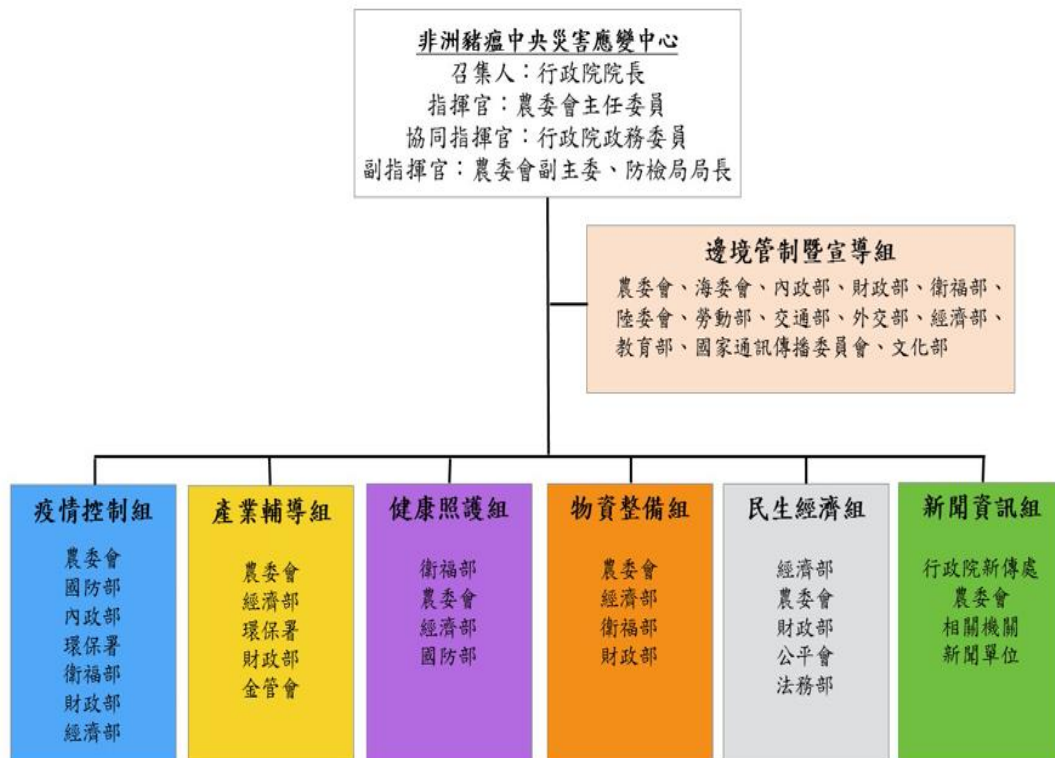


圖 2-3 非洲豬瘟中央災害應變中心組織架構圖

資料來源：中央災害應變中心非洲豬瘟專區，<https://asf.baphiq.gov.tw/>



非洲豬瘟中央災害應變中心有效整合運用、統籌及調度國內相關單位之防疫資源，執行防、檢疫之任務，並協同相關機關執行全民防疫宣導教育，訂定分級管理機制，區分零級：預防整備階段，為鄰近國家發生非洲豬瘟疫情，而國內尚無疫情發生、一級：離島縣市發生非洲豬瘟案例處置階段、二級：臺灣本島發生非洲豬瘟案例處置階段。

為因應非洲豬瘟疫情在亞洲持續擴散，農委會防檢局自 2019 年 9 月 6 日凌晨零時起，新增馬來西亞、新加坡、印尼、汶萊等為高風險國家，<sup>47</sup>並為防堵疫情入侵，針對疫區（含地緣鄰接）入境之旅客，全面執行手提、託運行李 100% 檢查，計列管 17 個高風險地區（如表 2-2）：

表 2-2 高風險地區列管表						
項次	1	2	3	4	5	6
地區	<u>中國大陸</u>	<u>香港</u>	<u>澳門</u>	<u>越南</u>	<u>寮國</u>	<u>柬埔寨</u>
項次	7	8	9	10	11	12
地區	<u>緬甸</u>	<u>泰國</u>	<u>北韓</u>	<u>南韓</u>	<u>俄羅斯</u>	<u>菲律賓</u>
項次	13	14	15	16	17	
地區	<u>新加坡</u>	<u>馬來西亞</u>	<u>印尼</u>	<u>汶萊</u>	<u>東帝汶</u>	
備註	1. 疫區(或地緣鄰接)入境旅客，全面執行手提、託運行李 100% 檢查。 2. 畫底線者屬疫區。 3. 中國大陸及香港，屬同一疫區。 4. 蒙古未有直航班機及船舶，故無列入高風險地區。 5. 俄羅斯屬歐洲國家，已開放直航班機，故列入管制高風險地區。					

資料來源：本研究整理，參考中央災害應變中心非洲豬瘟專區

<sup>47</sup> 游昇俯，手提行李檢查 100% 新增星馬印尼汶萊，中國時報，2019-09-06  
<https://www.chinatimes.com/amp/newspapers/20190906002180-260114>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

## 二、國內疫情發展

自 2018 年 12 月 18 日，因應非洲豬瘟邊境管制作為，針對旅客違規攜帶豬肉產品入境裁罰金額調高為 20 萬元至 100 萬元後，依據中央災害應變中心統計，自 2018 年 10 月 1 日至 2020 年 2 月 15 日止，針對旅客違規攜入或主動棄置的肉品共檢驗 3,097 件樣品，其中驗出非洲豬瘟病毒案例共計 240 案，自中國大陸違規攜帶入境案例共計 183 案、越南共計 57 案（如表 2-3）。我國境內各地陸續發生病死豬體遭棄置、海漂案件，經統計共計 170 案，其中自 2018 年 12 月 31 日至 2020 年 2 月 3 日止，金門地區共計發生 11 例及馬祖地區發生 2 例驗出非洲豬瘟病毒。

表 2-3 疫區豬肉製品總採樣統計表	
來自非洲豬瘟疫區之豬肉製品總採檢樣本數共計 3,097 件	
查獲方式	1. 旅客違規攜帶 2. 農產品棄置箱
驗出陽性案件數量	共計 240 例（中國大陸計 183 件及越南計 57 件）

資料來源:本研究整理，參考中央災害應變中心非洲豬瘟專區

臺灣曾經是世界第二大豬肉出口國，惟歷經 1997 年的口蹄疫讓台灣的豬肉出口停滯了 20 年，國家經濟損失高達 2000 億，造成國內無數人失業，豬肉價格飆漲的經濟危機，而這次非洲豬瘟疫情，臺灣目前雖非疫區，但自 2018 年 10 月以來，已接連從機場、港口農產棄置箱的中國豬肉製品驗出非洲豬瘟病毒基因，也首度在臺灣旅客帶回的臘腸及陸客攜入的紅腸中驗出病毒，臺灣對於防治豬瘟的手段，主要是升級機場的防疫，和外來貨品的抽查，除了針對現在列為疫區國

家的入境遊客及隨身物品與行李必檢外，尤其是肉類製品，亦對泰國、馬來西亞、新加坡等國家加強安檢。

根據公告之動物傳染病防治條例第 45 條之 1 修正案，從疫區帶肉品回臺屬違規事件，相關罰則調整為第 1 次 20 萬、第 2 次罰 100 萬，另違規輸入、網購或漁船走私肉類產品最高可處 7 年以下併科新台幣 300 萬以下罰金，執行日期自 2018 年 12 月 14 日起，取得疑似豬瘟肉品切勿隨意丟棄，應詢問離家最近檢疫單位，將肉製品送到該單位進行銷毀，對於來路不明肉製品有疑義時，應煮熟後以一般廢棄物處理，而勿當作廚餘丟棄。

於 2019 年 12 月 26 日修正「可供家畜、家禽、水產動物之飼料」公告，同月 30 日訂定發布「飼料管理法第二十九條第二款所定使用違法廚餘案件裁罰基準」，對於未取得廚餘合法再利用資格之養豬場，依違規次數累進加重罰鍰，最高可罰 300 萬元，呼籲豬農配合防疫政策，根絕廚餘養豬傳播疫病風險。

### 三、行政院農業委員會（非洲豬瘟中央災害應變中心）

為因應中國大陸非洲豬瘟疫情，我國訂有三層防疫網及相關防、檢疫措施，說明如下：<sup>48</sup>

（一）第一層為防堵境外疾病，強化邊境管制。

係由農業委員會防疫檢疫局各分局會同海洋委員會海巡署、財政部關務署，加強漁港、岸際及機場等邊境查緝工作，以防堵走私情事發生，並持續宣導民眾勿非法走私或挾帶動物及其產品返國，另派員查核航空公司的廚餘殘羹銷毀作業流程，與加強宣導在中國大陸養豬業者入境時的消毒措施。

（二）第二層為強化國內業者危機意識並做好整備工作。

包含強化產業團體生物安全措施，邀集業者召開座談會，加強宣導人員進出畜牧場應更換場內專用靴子和衣服(或拋棄式防護衣)，定期清潔消毒專用靴子，嚴格禁止非場內人員、車輛(如動物運輸車輛、化製車、飼料車)及其司機等進入

<sup>48</sup> 中央災害應變中心非洲豬瘟專區，<https://asf.baphiq.gov.tw/>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）



場內，車輛進出場內時，需經過嚴密清潔消毒，且動物之所有人或管理人亦應避免涉足其他偶蹄類動物飼養場所、肉品市場及屠宰場，並宣導業者勿至疫區國家參訪動物飼養場；盤點各項檢驗量能、防疫措施、防疫物資及屍體化製量能，召開專家會議研議防範措施，尤其對第一線防疫機關人員及獸醫師加強宣導教育。

農業委員會家畜衛生試驗所亦以對非洲豬瘟病毒檢測能力做好比對試驗，有能力於第一時間實施檢驗，例如畜牧場自主觀察動物健康狀況，加強訪視場內動物健康情形，如發現疑似病例或疫情，依規定儘速通報所在地動物防疫機關，未依規定主動通報者，處新臺幣 5 萬元以上 100 萬元以下罰鍰，其撲殺動物則不予補償；國內疫情發生時，依據災害防救法規定，若 2 個以上縣市發生疫情，將開設動植物疫災中央災害應變中心，協同相關部會共同處置，因非洲豬瘟屬我國甲類動物傳染病，若豬隻感染將立即撲殺，惟可向行政院爭取對於同意於案例場實施撲殺者，得予一定期間內提供養豬業者全額補償，以鼓勵業者主動通報，及時控制疫情，同時向業者宣導，如對疫情未通報被發現者，將予以裁罰並撲殺，且不得補償。

（三）第三層為建立預警機制，早期發現立即處置，將損害降至最低。

包含自 2018 年 7 月 9 日起豬隻運至肉品市場及屠宰場前，均須由業者自主加強臨床檢查，並開立健康聲明書，推動家畜健康聲明書之措施，及各縣市動物防疫機關人員持續臨床訪視畜牧場，由獸醫師落實執行屠前及屠後之衛生檢查，把關畜產品之食品安全。

有關防範非洲豬瘟入侵之邊境檢疫強化措施，係針對非洲豬瘟可能入侵我國之風險路徑實施檢查，除飛機、船舶之廚餘及小三通通航外，包含旅客攜帶肉類產品，其中，自 2018 年 10 月起旅客違規攜帶肉製品檢測出非洲豬瘟病毒核酸陽性計 240 件（183 件來自中國大陸，57 件來自越南），證實旅客攜帶肉類產品具高度風險；輸入活豬或豬肉類產品，包括航空、海運、快遞貨運及郵寄輸入，依現行規定，中國大陸所有畜禽動物及畜禽肉類產品均禁止輸入；另有關 1997 年

3 月我國首次爆發之口蹄疫，推測最有可能是因自大陸走私活豬及豬肉來臺而傳入，以下分別就各項風險路徑防範作為說明：

#### （一）防範旅客攜帶肉類產品入境

主要是針對旅客勿自中國大陸攜帶肉類產品回國，包括加強宣導方面，發送宣導單張作為如下，請各航空公司及船公司於旅客報到櫃檯協助發送給出境旅客；請交通部航港局、中國大陸出入境檢疫檢驗協會，於大陸端兩岸人民交流頻繁之口岸發送予入臺旅客；請內政部移民署、大陸委員會及各縣市政府向新住民進行宣導，提升新住民守法認知；交通部觀光局轉請旅行社及導遊等，向前往中國大陸之旅行團或遊客宣導；教育部轉請各學校向教職員、學生及家長宣導；農委會防檢局持續透過前述多元管道進行宣導，傳達各項防疫檢疫訊息；請駐越代表處及越南相關航空公司，各縣市政府、國營事業等重要出入口協助發送。

於飛機、船舶入境前透過廣播宣導，於出入境大廳之電視牆、燈箱及跑馬燈進行相關文宣宣導；針對進入中國大陸旅客以簡訊傳遞「防範非洲豬瘟，不要前往畜牧場，也不要攜帶肉製品回臺」等文字宣導，並製作中、英、泰、越、印、日及韓等 7 種語文宣導摺頁，宣導「入境前 14 天內如有前往動物傳染病疫區國家之畜牧場者，於入境我國後，應更換衣物、淋浴並澈底消毒，7 天後才能再進入畜牧場」；發函來往兩岸從事畜牧產業之高風險人員、各大畜牧及獸醫大專院校，請相關人員強化返國後自我隔離及消毒等生物安全措施；農委會陸續與 18 家電視媒體及 15 家廣播媒體合作，播出非洲豬瘟之宣導影片及廣播；防檢局運用網站及社群媒體（如 Facebook、Line）發布訊息，及派員參加公共電視節目與主動發布新聞稿等，宣達相關防疫檢疫作為。

#### （二）加強入境旅客行李檢查

針對大陸入境航班之旅客以檢疫犬實施隨身行李及大型行李檢查，加強小三通旅客經由金門、馬祖及澎湖入境，或中國大陸直航來臺班機旅客入境之檢疫作業，並配合檢疫犬及 X 光機針對來自中國大陸輸入之肉類產品、貨物、快遞及郵寄貨品加強查驗違規入境旅客裁罰最高 100 萬元。

### （三）防範走私活豬或豬肉產品

針對旅客、貨運物品、市面查緝、邊境走私查緝等，加強與財政部關務署、內政部警政署、海洋委員會海巡署及移民署之合作，查緝機制如下，主動向網路購物平臺進行宣導，委託動植物防疫檢疫暨檢驗發展協會，於跨境電商購物平臺搜尋販賣動物用藥、農藥及動植物產品等案件，向其宣導正確防疫檢疫觀念，並告知我國防疫檢疫相關規定及鼓勵檢舉違規；發函對有販售動物產品（包括中國大陸豬肉產品）之跨境電商購物平臺公司（淘寶、蝦皮），請其針對動物產品之賣家，加強控管及加示該等產品不得進入臺灣之警語；如違規販售中國大陸動物產品進入臺灣，一經查獲，依動物傳染病防治條例第 41 條及 45 條規定，買家將被從嚴處罰 7 年以下有期徒刑得併科 300 萬元以下罰金或 5 萬至 1 百萬元罰鍰。

### （四）飛機及船舶廚餘採取措施

針對飛機及船舶等運輸工具所載運之廚餘殘羹，實施銷毀作業並加強查核，以及強化漁港宣導措施。

### （五）小三通旅客之管制措施

針對自中國大陸入境金門及馬祖，其中國大陸活豬、豬肉產品及其他活畜禽、肉類產品均禁止輸入，且每件行李均經 X 光機檢查，金門檢疫站並搭配檢疫犬於行李轉盤進行檢查；其次，自金門或馬祖進入臺灣，客輪旅客之行李均經關務署 X 光機檢查，旅客登機前由關務署、海巡署及防檢局人員一同執行旅客檢查作業，並僅限符合熟食及具相關證明文件的豬肉產品或地方主管機關之認證標章或標示者，始得攜帶至臺灣，金門生鮮豬肉來臺，來源豬隻應符合相關檢疫規定，由專人押送至臺灣指定肉品加工廠製成肉製品，目前金門活豬禁止運往臺灣，而馬祖豬隻則從無銷往臺灣紀錄。

防範非洲豬瘟入侵之防疫作為如下：

#### （一）啟動預警措施

自 2018 年 7 月 9 日起豬隻運至肉品市場及屠宰場前，均須由業者自主加強臨床檢查，並開立健康聲明書，推動家畜健康聲明書措施，並由各縣市動物防疫

機關人員持續至畜牧場臨床訪視，及獸醫師執行屠前及屠後衛生檢查，把關畜產品食品安全，落實屠宰衛生檢查。

## （二）畜牧場之生物安全措施

包含人員進出畜牧場應更換場內專用靴子和衣服（或著拋棄式防護衣），並定期清潔消毒專用靴子，嚴格禁止非場內人員及車輛如動物運輸車輛、化製車、飼料車及其司機等進入場內，車輛須進出場內時，應經過嚴密清潔消毒，且動物所有人或管理人亦應避免涉足其他偶蹄類動物飼養場所、肉品市場及屠宰場，並宣導業者勿至疫區國家動物飼養場參訪。

## （三）肉品市場及屠宰場之防疫強化措施

包含各肉品市場由各縣市動物防疫機關派駐查核人員查核「家畜健康聲明書」，並查核肉品市場場區等清潔消毒等情形，及屠宰場於屠宰作業結束後，由屠宰衛生檢查獸醫師督導場方清潔消毒工作。

## （四）強化廚餘養豬場安全

透過各縣市政府及鄉鎮公所依前開名冊逐戶發送宣導單及輔導落實蒸煮，並由各縣市環保機關協同農政單位針對所轄廚餘養豬場進行聯合稽查，未符規定則依違反「廢棄物清理法」由地方環保單位裁罰。

## （五）案例場之處置

實施全場撲殺，且周邊半徑 3 公里內養豬場執行移動管制及臨床訪視，必要時執行採樣監測。

## （六）動物屍體依下列原則進行處置

考量疫情發生時，為能迅速有效減少疫情擴散風險，優先採取就地掩埋之方式處理，處理動物屍體焚燒或掩埋時，現場應有防疫及環保人員指導、監督，當畜牧場之條件無法就地掩埋時，由所在地化製場處理，倘疫情嚴重，化製場處理量不足或所在地無化製場時，則由環境保護署協調所在地環保單位協助啟用焚化爐處理。



#### 四、海洋委員會海巡署

自中國大陸爆發非洲豬瘟以來，為使疫情「阻絕於境外」，海巡署制定積極勤務作為，針對進入漁港船舶及該航次自高風險區域啟航或航經之船舶，實施100%全面安檢，另為避免漁港產生防疫漏洞，針對本國籍漁船船上廚餘處置，依據港口特性、漁船種類等，在各漁港安檢處所內，協助設置「防疫棄置桶」，並成立「海巡偵蒐犬區隊」，輔助各項執法工作，提升臺灣邊境的防衛能力，相關防疫作為如下：<sup>49</sup>

##### （一）漁港安檢作為

出港採不定期、不定時、不定港口之方式，每日擇轄內1處以上漁港，執行1至4小時擴大執檢作為，進港則採100%全面安檢，出港三日以上者，於進港時置重點於各艙間、廚房、食材儲藏室、冷凍櫃（冰箱）等處所加強安檢；另以獲准往返大陸地區與臺灣間之活魚運搬船、漁獲物運搬船、魷釣兼營秋刀魚棒受網漁船，以及金門、馬祖地區經核准赴大陸修繕或載運僱用大陸船員之漁船為安檢重點，並就自疫區卸魚、整補作業返港之漁船，與漁業署監控中心建立預先通報機制。

##### （二）商港安檢作為

針對兩岸海運直航、小三通、大陸籍及本航次曾出入大陸（港澳、蒙古）、越南、緬甸、柬埔寨、泰國、寮國、韓國、俄羅斯、菲律賓、新加坡、馬來西亞、印尼及汶萊等地區之遊艇等特定船舶，實施進港100%全面安全檢查，並逐一執行兩岸海運直航、小三通旅客人身通關安檢，避免旅客攜帶肉類或肉類製品入境；另為防堵可能傳播之風險，針對從金門、馬祖、澎湖航至臺灣本島之船舶，逐一針對旅客行李及冷凍櫃實施檢查，並加強對於運出金門及馬祖地區之偶蹄類、家禽類動物產品查驗，以及協助通知船舶運輸業者，於運送前揭貨物時，應經動植物防疫檢疫局金門或馬祖檢疫站檢查合格後，始得託運。

<sup>49</sup> 資料來源：海洋委員會海巡署非洲豬瘟防疫資料

### （三）海上巡查作為

運用雷達掌握海上目標動態，針對航行兩岸間之船舶，以及臺灣海峽中線由西往東或偏離律定航道與航跡可疑之目標加強監控，一但有違常航行行為時，立即通報鄰近在航艦船艇迅速前往查察。

### （四）灘岸搜索作為

針對易走私偷渡及違規熱點列為巡查重點，全面規劃 24 小時執行灘岸搜索專案，及加強海漂豬隻屍體之巡查工作，歸納重點區域於金門 51 處及馬祖 40 處，經統計，截至 2020 年 2 月在岸際發現、通報及處理計 82 案（如表 2-4），其中，確認陽性反應 13 案（金門 11 案、馬祖 2 案），分別為 2018 年 12 月 31 日金門田埔 E50 據點、2019 年 1 月 15 日馬祖東莒犀牛嶼、2019 年 3 月 12 日金門烈嶼、2019 年 4 月 4 日馬祖清水濕地、2019 年 4 月 7 日金門南石滬、2019 年 4 月 8 日金門銅牆山、2019 年 5 月 14 日金門大膽島、2019 年 5 月 21 日金門金沙鎮、2019 年 6 月 4 日金門三角堡、2019 年 6 月 5 日金門尚義岸際、2019 年 6 月 14 日金門二膽島、2019 年 11 月 6 日金門烈嶼將軍堡及 2020 年 2 月 3 日小金門 L54 據點等，其餘確認陰性 56 案，以及因無法辨識或採樣而未送檢疫單位 13 案，該 82 案中，由海巡署執勤主動發現 50 案，其他公務部門 14 案，民眾發現通報 18 案（詳如附錄 2）；另依據農委會非洲豬瘟專區各縣市動物防疫機關通報棄置、海漂及查扣漁船豬隻（肉）檢驗結果統計表，自 2018 年 12 月起，檢驗完畢計 170 案，陽性 13 案、陰性 157 案。



表2-4 海巡署處理岸際漂流豬屍案件統計表			
區域	主動發現	機關通報	民眾通報
宜蘭縣	3	0	1
新北市	1	0	3
桃園市	1	1	1
苗栗縣	1	0	0
台中縣	0	1	1
彰化縣	8	0	1
嘉義縣	0	1	0
台南市	1	0	0
屏東縣	2	2	2
台東縣	1	0	1
金門縣	29	9	6
連江縣	2	0	1
澎湖縣	1	0	1
小計	50	14	18
合計	82案		

資料來源：海洋委員會海巡署非洲豬瘟防疫資料，2020.02.03 製作

#### (五) 聯繫應處作為

由海巡署所屬單位與轄區當地動植物防疫檢疫局（各分局、檢疫站）建立支援應處機制及 24 小時聯繫窗口（含通信群組），如遇案件可立即處置，於發現豬肉或相關可疑豬肉製品時，可分為船員少量自用與走私豬肉或豬肉製品之應處作為，分述如下，發現少量為船員自用時，應向船上人員宣導不得運送肉類或豬肉製品下船上岸，違反者，依據「動物傳染病防治條例」相關規定，通報當地動植物防疫檢疫局派員銷燬；於發現走私豬肉或豬肉製品時，則依法偵辦，並按「走私沒入動物及其產品處理作業程序」，由防檢疫人員將走私檢疫物消毒密封後，交由銷燬處理機關提領，並以具密閉式之化製運輸車輛運送至銷燬處所。

#### (六) 設置防疫棄置桶

為避免漁港產生防疫漏洞，依據港口特性、漁船種類等，在各漁港安檢處所內，協助設置「防疫棄置桶」，計 133 處（個），並與環保署、農委會達成共識，參照現行漁港垃圾收取作法，由安檢單位通報當地漁港管理機關，或通報漁港管理機關委託之當地清潔隊（環保公司）至安檢處所清運棄置物，並直接送往焚化。

#### (七) 成立海巡偵蒐犬區隊

由於非洲豬瘟疫情持續蔓延，且各類新興毒品流通情形日益嚴重，為了全面打擊不法，海巡署於 2019 年 9 月 16 日成立「海巡偵蒐犬區隊」，包括拉不拉多 8 隻、德國狼犬 5 隻、比利時狼犬 1 隻及史賓格 1 隻等，年齡 1 至 4 歲不等，分別由民間募集、新北市政府警察局警犬隊及苗栗訓犬學校增與，並邀請專業師資團隊至培訓基地，進行「農畜產品」、「毒品」及「爆裂物」等訓練，成為檢疫犬、緝毒犬及偵爆犬，借重犬隻可分辨高達 3,000 種以上氣味之靈敏嗅覺，未來將執行基隆港、高雄港等國際商港的出港之人身、行李檢查，輔助各項執法工作，以提升臺灣邊境防衛能力。

#### (八) 海上、岸際、港區水域發現豬隻屍體之應處作為

於海上將發現豬隻屍體之海域（經緯度）、數量及時間等資訊，通報當地動植物防疫檢疫局予以掌握，海巡署暫不實施打撈作為；於岸際發現時，保持現場原狀，拉起封鎖線管制人員進出，通報當地動植物防疫檢疫局、縣市政府派員到場處理，並檢視周邊是否有其他豬隻屍體；於港區水域發現時，則協助管制，避免漁船接近，並將發現屍體之地點、數量及時間等資訊，通報當地動植物防疫檢疫局、縣市政府派員到場處理。

豬隻屍體封裝與消毒作為，首先由在場執勤人員穿著防護裝備，加強注意自身安全防護，並採用大型兩層包裝密封，協助將屍體實施封裝；於上車後，由防疫人員對封裝物及車輛實施消毒，完成後，將在場執勤人員使用後之防護裝備予以密封，由防疫人員攜回銷燬，並對在場執勤人員實施消毒；在場執勤人員返回單位駐地後，應對出勤用車輛及裝備實施消毒，依據世界動物衛生組織資料，可將

漂白水與水用以 2：3 之比例調製消毒水使用；另在場執勤人員於休假期間，不得至國內養豬畜牧場所活動，並需實施自主健康管理。

### （九）扣留大陸船舶之防疫作法

於進港前，通報當地動植物防疫檢疫局，告知船上是否載有肉類及其產製品、廚餘等，且於我國 12 浬海域內不得實施海拋作為，避免海流將肉類及其產製品、廚餘沖刷上岸；於進港後，船上如有動物活體，依查獲檢疫物處理方式辦理，如有肉類及其產製品，要求船員將其妥善封存於船上之冷凍庫或冰箱中，且不得下船，於留置調查期間，如發現船上肉類及其產製品有著陸情形，立即通報當地動植物防疫檢疫局派員到場銷毀。

非洲豬瘟疫情爆發至今，國內均無傳出發生疫情蔓延之情事，係有賴各部會積極管制等作為，防疫成效良好，國內、外媒體針對我國防疫作為也都持正面報導，對於國內養豬業者及保障國人食品安全功不可沒，政府亦將持續做好邊境防疫，以為國民生計把關而努力。

## 第三節 生物安全及邊境管控

### 一、風險因素

要維持非洲豬瘟非疫區有兩個主要項目，第一就是防堵病毒進入國內，第二就是預防病毒感染豬隻，在這兩種情形下，主要關鍵是識別風險路徑及採取強力有效的防範措施，而傳播非洲豬瘟風險因子區分直接風險因子，包含感染家豬、感染野豬（屍體、流產胎兒）、豬隻產品（廚餘、噴霧乾燥血液產物）、免疫活動共用之針頭等，以及間接風險因子，包含受污染之豬舍、飼料、水、運輸車輛、人員衣、鞋、器械、受污染疫苗（非法疫苗或血清）等。

### 二、預防管理

在防堵病毒進入國內部分，最大風險來自非法豬隻移動、走私豬肉產品及意

外引入或釋出（例如感染豬隻屍體漂流過河、野豬遷徙、實驗室漏出等），非洲豬瘟主要是由人類行為引入，依據 OIE 陸生動物衛生法典規範之內容及條件，合法輸入相關產品，建立非法輸入動物及其產品之機制，辨識及預防意外引入或釋出之風險，及作好野豬的管理，同時需要和獵人溝通，即時通報死亡野豬屍體並加以移除，避免人為餵飼野豬而增加與吸引野豬族群。

在預防病毒感染豬隻部分，養豬場使用之廚餘要求煮沸至少 30 分鐘以上，勿隨意丟棄含食物之垃圾，尤以路邊及村落垃圾定期清理，避免野豬及家豬攝食，並妥適處理航空廚餘及銷燬沒入產品，依照 OIE 陸生動物衛生法典規定，由國外引入種源，並以進口含有促進生長添加劑之飼料，及非法或自家疫苗之管理，作好良好衛生管理措施，針對新進豬隻進行隔離、統進統出飼養模式、定期消毒及嚴格執行門禁管制。

### 三、生物安全

生物安全是實施減少病原傳入及傳播風險之措施，針對有關飼養動物、捕獲動物、外來動物與野生動物及其產品，減少在整個飼養及生產過程中之風險，因而要求人們採取一貫的態度及行為；農場生物安全基礎原則包含隔離、清潔和消毒，生物安全計畫（OIE 陸生動物衛生法典）是指辨識疾病入侵及傳播至國、區、場域或農場可能的途徑，並說明正要或將要採取可減低疾病風險措施的計畫，維護豬場生物安全部分，包含勿與其他豬場豬隻接觸，豬舍（欄）採用實體牆面較佳，並由信任的種源引進健康豬隻，豬舍外要有適當距離之圍籬隔離，避免外界直接與豬舍接觸，另外，訪客及工作人員進入豬場需進行消毒，豬場要有消毒踏槽或消毒毯，豬場工作人員家中不能養豬或在其他豬場工作，獸醫師到不同豬場訪視時，均要求穿著拋棄式防護衣；至於廢棄物處理（含飼料、尿液、糞便及死豬），需避免接觸、處理野豬或其他豬場豬隻屍體，及避免利用河流傳播非洲豬瘟（如南韓臨津江豬血染紅河流事件<sup>50</sup>）。

---

<sup>50</sup> 鏡頭背後／瘟疫血池：南韓的非洲豬瘟防疫，為何血流成河？，轉角國際，2019-11-13



參考日本農林水產省動物檢疫所作法，依據古典豬瘟疫情之經驗，要求豬場要有圍籬避免野生動物、車及不相關人員進入場內，豬舍與豬場圍籬間要有衛生管理區，作為進場車輛、人員消毒、更換衣鞋及處理斃死豬隻之用途，衛生管理區之通道應鋪灑消石灰，豬舍以圍網避免鳥類及嚙齒類動物進入舍內（如圖 2-4）。



圖 2-4 日本豬場生物安全管控圖

資料來源：「第 2 屆亞洲地區非洲豬瘟常設專家小組會議」出國報告

豬場衛生安全措施包含四項作為，分述如下：<sup>51</sup>

#### （一）車輛進入衛生管制區之操作方式

在豬場入口處放置標誌牌和消毒設備，並規劃消毒區域，強制對車輛進行消毒，當司機從衛生控制區下車時，指示司機更換工作服及工作鞋，並在卡車上鋪上專用腳墊，以避免污染工作鞋。

#### （二）工作人員或訪客進入衛生管制區之操作方式

進場動線以「單向」進行規劃，意即進和出所走的路線不同（出入口除外），以避免交叉污染，在豬舍及衛生控制區放置專用的工作服，在入口處設置手部和

[https://global.udn.com/global\\_vision/story/8662/4162787](https://global.udn.com/global_vision/story/8662/4162787)（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

<sup>51</sup> 杜文珍、許燦宜、林念農，「第 2 屆亞洲地區非洲豬瘟常設專家小組會議」出國報告第 28 頁，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，2019-08-15。

鞋子清洗及消毒設備（如圖 2-5），每次進入衛生管理區和豬舍時，都要換工作服及工作鞋，若有要接觸豬隻時，雙手一定要消毒乾淨或戴上專用手套，若從屠宰場或化製場回來前，要先淋浴並更換衣物。

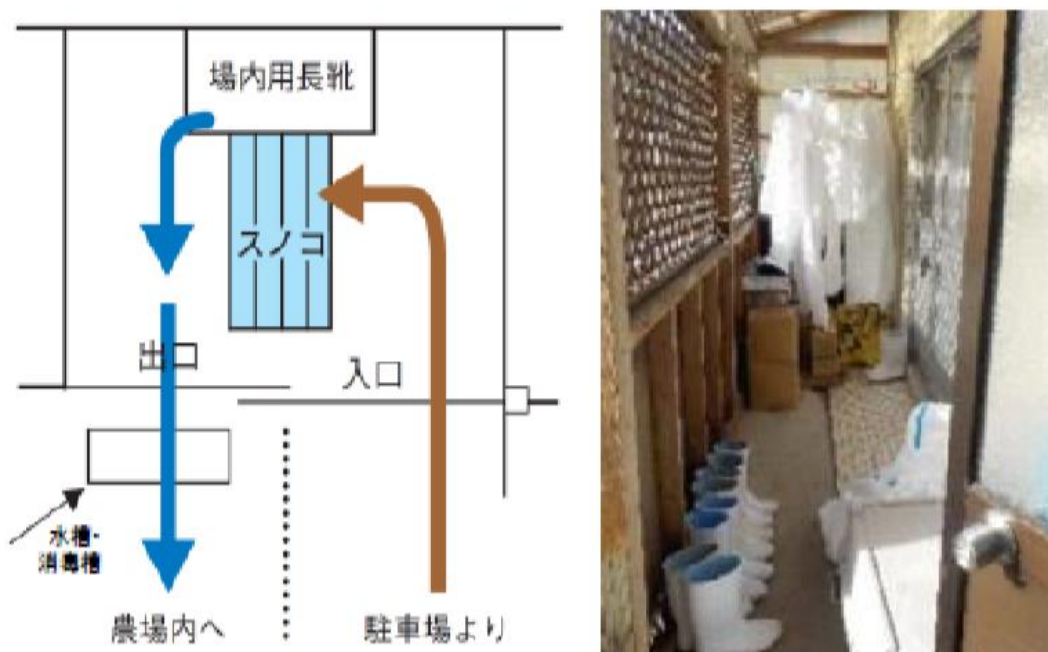


圖 2-5 日本豬場進入動線圖

資料來源：「第 2 屆亞洲地區非洲豬瘟常設專家小組會議」出國報告

### （三）預防野豬、鳥類、嚙齒類及其他小動物進入場內

豬場外圍設置圍籬，豬舍開放處要裝設防鳥網，豬場周邊植樹要移除，以避免鳥類棲息，並避免小動物進入堆肥、屍體儲放場所；在農場周邊 2 公尺範圍鋪灑石灰，於清除飼料桶周邊溢出之飼料，避免吸引小動物或鳥類覓食，以及定期滅鼠。

### （四）廚餘管理

針對含有或可能含有未經處理之肉品，則一定要加熱處理，若未經適當加熱處理（依 OIE 標準），則禁止使用廚餘餵豬。

依據行政院農業委員會動植物防疫檢疫局參加「第 2 屆亞洲地區非洲豬瘟常設專家小組會議」，相關防疫措施如下，生物安全對於商業化及小型豬隻生產系統至關重要，可有效預防非洲豬瘟病毒入侵及控制傳播；整個豬隻生產鏈包含設



施、設備、程序及管理都要運用生物安全，以阻斷疾病入侵及傳播，同時也需要視當地情況因地制宜；低生物安全農場引入非洲豬瘟病毒的風險極高，應在生產鏈的各個環節都顧慮到生物安全、檢疫和消毒，則有效抑制非洲豬瘟病毒高風險傳播；主管機關應提供教育、訓練及技術指導，以確保全面實施生物安全，並不定期督導生物安全措施有無落實執行；現階段無疫苗可供非洲豬瘟防治，因此生物安全為防止非洲豬瘟病毒進入豬場及控制其傳播之主要措施；餵飼廚餘為非洲豬瘟病毒入侵及傳播之主要來源，應不斷提醒農民及其他利害關係人特別注意這個風險，藉以改變他們使用廚餘餵豬的行為；應落實執行禁止廚餘養豬，可顯著降低非洲豬瘟入侵牧場的風險；若無法全面禁止廚餘之情形下，應依據國際標準及獸醫主管機關規定，廚餘應經過適當的加熱處理使用等務實作法；採取安全及有效之消毒策略，基於科學基礎（OIE 國際標準）選用適當消毒劑及確認使用方法，將消毒劑濃度、接觸時間、pH 值及消毒物體表面性狀納入考量，若在低溫（冷凍）情形下，應採取特殊預防（加熱）措施；借鏡歐洲國家有關非洲豬瘟防疫經驗指出，野豬在地區性傳播病毒扮演重要因素，養豬場應立即採取避免野豬與家豬接觸之措施，無論豬隻是否養在戶外，仍建議在豬場周圍架設圍籬作為物理屏障。<sup>52</sup>

為使交叉感染之風險盡可能降到最低，屠宰場應採行之生物安全措施，包含運輸車輛清洗消毒，來自高風險地區之運豬車到屠宰場之日期應與其他車輛錯開，飼料廠亦須執行生物安全措施，飼料車定期消毒，在疫情發生時調整運送路線以避開風險。另外，防疫措施除需依政府查核落實外，政府應輔導及教育業者，說明執行生物安全之長期效益，提供簡單的指引，方便業者有所依循並自主管理，給予技術及經費上之支持，並分享成功及失敗案例。

由於未被通報的疫情均是潛在風險因素，OIE 目前尚有部分會員國未將非洲豬瘟列為應通報疾病，因此各會員國應將非洲豬瘟列為優先關注議題，持續更新

---

<sup>52</sup>杜文珍、許嫩宜、林念農，「第 2 屆亞洲地區非洲豬瘟常設專家小組會議」出國報告第 32 頁，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，2019-08-15。

非洲豬瘟控制及緊急應變計畫，並依據可能之風險路徑調整生物安全措施，強化疫情通報及資訊透明化，同時依據國際標準（OIE Standard）進行安全貿易及強化獸醫服務體系，提供原則性指導方針、協助區域內國家預防及應變、強化相關利害關係人之溝通、組成區域性專家小組、資源整備及支持籌組研究團隊等項目。

#### 四、邊境管控

造成亞洲地區非洲豬瘟疫情傳播因素很多，由於亞洲地區豬隻飼養密度高、後院養豬場比例高、產銷環境複雜、飲食習慣及文化等，使得非洲豬瘟病毒傳播速度相較歐洲地區快，且亞洲地區主要透過豬隻、豬肉及豬肉製品等方式跨國境傳播，再透過豬隻運輸、廚餘、人員等在國內傳播，因此，應盤點國內豬隻生產、豬肉產品及消費習慣有關的價值鏈（包含豬隻生產系統、銷售系統、移動流向等），應充分了解整個價值鏈，逐一檢視各個風險路徑，進而研擬因應措施，避免缺口產生，另外，亞洲地區部分國家因無補償機制，且疫情透明度及文化行為不同等因素，與歐美國家整體疫情發展不同，故易造成非洲豬瘟病毒跨國境及在豬場之間傳播。

依據疫情分析擬定規劃防治策略，<sup>53</sup> 包含透過監測找出感染源預先防範，並配合適當的防疫處置措施，有效控制疫情持續擴散；政府應將資訊透明化，公開疫情可使業者提高警覺加強防範，亦使專家充分掌握資訊進行分析，提供較具體之防治建議；各國均應對國際旅客、農場工作者及運輸業者，利用多方管道（如航空公司、旅行社、社群網絡、大使館及領事館等）妥適宣導，使每一國家之每一旅客能在出境前充分了解攜帶違法產品，不僅會傳播跨國境動物傳染病，且會被處罰，以有效達到標的族群宣導之目標。

與其他邊境管控單位（海關、移民署）共同合作，在出入境處攔查及沒入未經同意之豬肉產品，協助改變旅客在個人行李攜帶豬肉產品之行為，對於國際郵

---

<sup>53</sup> 杜文珍、許燾宜、林念農，「第2屆亞洲地區非洲豬瘟常設專家小組會議」出國報告第33頁，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，2019-08-15。

件及快遞服務傳播疾病之風險，應藉由多部門合作以國家及國際層面解決，所有動植物產品在運輸前，都應經過國家主管機關適當的證明，並應加強國家邊境管控措施，防止非法輸入，與區域內的其他國家分享關於邊境管控活動之訊息，以促進相互合作，尤其需將邊境地區沿路社區納入邊境管控一環，對於了解動物及其產品跨國境移動之風險及該社區在風險減緩上有其助益。

經政府舉辦多項宣導及教育訓練活動，落實執行跨部會合作機制，目前已見成效，部分旅客違規攜帶肉類產品案例已減少許多，亞洲各國應互相分享執行成效良好之邊境管控措施供他國學習參考，若只靠邊境攔阻違法肉類產品成效有限，而厲行處罰機制已成為阻絕非法輸入肉類產品之重要手段，且國際間應互相合作，落實並確保每位旅客在出發前不要攜帶肉類產品，可多利用社群媒體並與國際航空公司充分合作。

由於臺灣不是非洲豬瘟疫區，故防疫工作關鍵在於「阻絕病原於境外」，嚴密防堵可能帶有非洲豬瘟病毒的生鮮豬肉及豬肉加工品，藉由走私、網購、旅客攜帶入境，或從疫區輸入或轉口輸入臺灣，因此，為防止疫情經由走私、偷渡管道入境，需確實掌握周邊海域船舶動態，嚴密邊境安檢查察，落實海上查緝工作，及持續漁民宣導教育，確保我國邊境安全，截至 2020 年 3 月，日本與臺灣是目前唯二尚未有疫情通報的東北地區亞洲國家。

自從非洲豬瘟迅速蔓延歐洲以後，隨著交通科技與跨國貿易高度發展，造成全球防疫困難，而臺灣藉由一海之隔臺灣海峽之地利，有效阻擋非洲豬瘟病毒傳播，不僅保住臺灣經濟命脈，亦向世界證明臺灣是高度全球化國家，有能力預防傳染病的傳播，以防疫非洲豬瘟展示臺灣軟實力，增加臺灣在國際傳染病防治的能見度。

#### 第四節 小結

1997 年春天，口蹄疫在臺灣全面爆發，帶有高致死率的病毒，在豬隻間傳染、擴散，數以百萬計的染病豬隻迅速被撲殺，疫病所到之處只剩下滿地豬屍及血水，宛如電影裡刻劃的地獄場景，真實的搬到現實世界，臺灣歷經 22 年努力，於 2019 年 7 月 1 日解除警報，正式成為口蹄疫非疫區，<sup>54</sup> 依據家畜衛生試驗所提供資料，養豬業每年產值高達 886 億新台幣，遠超過稻米，佔農業產值 20% 以上，每年更外銷日本 550 至 600 億元，於 1997 年口蹄疫爆發後政府支出約 104 億元相關費用，整體產業損失約 1700 億元，養豬戶數從 2 萬 5357 戶減少到 7240 戶，豬隻數量亦大幅減少約 670 萬頭，嚴重傷害產業，也連帶影響其他相關產業。

口蹄疫拔針在 OIE 有一定程序，拔針前要成為施打疫苗的非疫區，要先滿足過去兩年無口蹄疫案例、過去十二個月無口蹄疫病毒傳播之證據，才會成為施打疫苗的非疫區，如今，比起其他亞洲國家無豬可吃之窘境，臺灣豬肉正處於口蹄疫拔針成功，重新踏上外銷之路的倒數時刻，對於通過世界動物衛生組織認定，這對臺灣豬肉形象與出口有極大幫助。

2018 年起，非洲豬瘟似乎支配了全世界的豬界市場，鄰近國家相繼淪陷，境外疫情蔓延嚴重，東北亞地區僅存日本及臺灣未受感染，臺灣目前雖不是非洲豬瘟疫區，關鍵在於「阻絕疫情於境外」之防疫工作，對於可能帶有非洲豬瘟病毒的生鮮豬肉與豬肉加工品，及藉由旅客攜帶入境、網購或走私等情形嚴加防範，同時禁止任何豬的產品或加工製品從疫區輸入或轉口輸入臺灣，以徹底阻絕非洲豬瘟病毒入侵。對於廚餘養豬戶，除了輔導逐漸改用飼料系統外，另設立廚餘集中廠房來統一蒸煮廚餘，再以專車載運廚餘至養豬場，廚餘經過適當處理，即能使豬隻安心食用，以照顧食品安全。此外，國內豬隻載運車輛都已加裝 GPS，相關裝備亦落實消毒與管理，可減少豬隻疾病之傳播，倘若非洲豬瘟不幸失守，亦

<sup>54</sup> 林怡均，台灣豬終於重返國際！22 年努力，台灣正式擺脫口蹄疫疫區，拔針成功！上下游，2019-07-01

<https://www.newsmarket.com.tw/blog/122327/>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）



可降低在豬場之間病毒的傳播，使疫情不至失控。

臺灣地理上雖有臺灣海峽之天然屏障與中國大陸相隔，惟距離仍近，對於邊境第一線來說，金門、馬祖地區肉眼便能通視對岸，且兩岸小三通交流頻繁，是最接近疫區的第一線，防疫自是最高警戒區，許多疾病容易潛在傳播，過去的口蹄疫與 SARS 便是例子，雖然不會有野豬傳播疫病之風險，但非洲豬瘟病毒之高致死率及高環境抵抗性，一水之隔的臺灣需高度戒備並全力防堵，一旦非洲豬瘟入侵，唯一解決方式只有「撲殺」，為避免重蹈覆轍，臺灣的防疫工作並未因此停下腳步，生怕遺漏一小塊「來自疫區的豬肉」，卻讓臺灣失守，只求步步為營，如履薄冰。防疫工作，人人有責，配合政令宣導，絕不攜帶或網購來自任何國家地區的生鮮食品或加工肉品，疫病自會被阻絕於境外，亦可減輕國內防疫工作的負擔與風險，因此，在防疫、檢疫措施上，全國人民一同參與，守護臺灣的養豬產業及食品安全。



## 第參章 搜救優選規劃系統之功能與應用

海難案件發生時，若有精確的漂流推算與搜索規劃，輔以即時反應的海上救援行動，對於後續搜救成效有絕對的影響，鑒於先進國家均已建置「搜救優選規劃系統」，如英國的 SARIS (Search and Rescue Information System)、加拿大的 CANSARP (Canadian Search and Rescue Planning Program) 及美國的 SAROPS (Search and Rescue Optimal Planning System) 等，該類系統以電腦化作業，將現場海流、潮汐流、風吹流、風壓差等因素，及遇險船舶類型與人員狀態納入考量，以求更精準地推算搜救區域。

目前海洋委員會海巡署於海難搜救任務中所使用的「搜救優選規劃系統」，即為美國海岸防衛隊 (US Coast Guard, USCG) 結合國際海空搜救手冊相關作業規定與民間電腦系統公司專業知能共同研發之「搜救優選規劃系統」(SAROPS)，且美國在現行實務上之應用，除將該系統用於搜救案件外，亦用於海拋毒品及海面溢油之漂流位置推估，本研究即嘗試擴大運用範圍，運用回溯漂流模擬功能，以探討系統運用於防範非洲豬瘟之效益。

### 第一節 搜救優選規劃系統之架構概述

搜救優選規劃系統 (Search and Rescue Optimal Planning System, SAROPS)」為一套整合各種原件以完整提供搜救規畫的系統，這些原件包含地理資訊系統 (GIS)、精簡版共同繪圖架構 (CMF-L)、ArcMap 及搜救工具列 (SAR Tools)，為專門設計用於模擬遇險前之情境與遇險後之搜尋目標的漂流軌跡，以及利用可取得的搜救資源為基礎，建立具備最大成功率 (Possibility of Success, POS) 的搜尋計畫。

我國建置之搜救優選規劃系統係透過蒐集國內有諸多機關 (中央氣象局、港灣技術研究中心、海軍大氣海洋局、海洋科技研究中心等) 及學校 (臺大、中山、海大等) 單位之海象、氣象、海流、風力等環境資料，以電腦化作業納入現場海

流、潮汐流、風吹流、風壓差等因素，推估可能之漂流區域，依據可運用的搜救資源，規劃適當的搜救區域，並定時依據最新搜尋結果，將搜救區域隨時滾動修正，以提升搜救效能，一個完整的海難事件處理流程，分為察覺（Awareness）、初步行動（Initial Action）、規劃（Planning）、執行（Operation）、結案（Conclusion）等五個階段，<sup>1</sup>對於後續執行搜救的成效，有賴於精確的漂流推算與搜索規劃。

海上人命救助為全球性的合作事項及人道救援之普世價值，為提升海難救援的效率及強化救援的能量，海巡署建置搜救優選規劃系統，用以蒐救人命為目的，與遵循所訂「海事服務」項目之核心任務，惟自非洲豬瘟爆發疫情以來，岸際豬屍不勝枚舉，呈陽性反應的威脅從沒停過，故藉由該系統來推測海上漂流豬屍的動向，以案例分析探討非洲豬瘟防疫作為之參考，以下係我國向美國海岸防衛隊（US Coast Guard, USCG）採購使用之「搜救優選規劃系統（Search and Rescue Optimal Planning System, SAROPS）」，<sup>2</sup>並參考美國海岸防衛隊應用之搜救理論（U.S.COAST GUARD ADDENDUM），<sup>3</sup>就系統之發展歷史、系統架構、理論基礎、操作步驟等項目作簡要介紹。

## 一、發展歷史

於 1974 年，USCG 最初使用「電腦輔助搜索規劃（Computer-Assisted Search Planning, CASP）」和「聯合自動工作表（Joint Automated Work Sheet, JAWS）」作為海難搜救規劃之工具，基本上已具備現行搜救優選規劃系統的雛型與框架，惟風及海流數據等項目的解析度不足，解析度取決於資料元單位的尺寸(Data Cell Size)，尺寸越小，表示解析度越高，而搜索區域內精確的風、流資訊是漂移計算是否準確的重要因素之一，為了精進電腦輔助搜索規劃，USCG 於 2003 年進一

<sup>1</sup> 國際海空搜救手冊(International Aeronautical and Maritime Search and Rescue manual, IAMSAR)，由國際海事組織(International Maritime Organization, IMO)與國際民航組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)撰寫，VOL.2, Chapter 1.

<sup>2</sup> 資料來源：[http://en.wikipedia.org/wiki/Search\\_and\\_Rescue\\_Optimal\\_Planning\\_System\\_\(SAROPS\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Search_and_Rescue_Optimal_Planning_System_(SAROPS))，（檢索日期 2020 年 3 月 10 日）。

<sup>3</sup> U. S. COAST GUARD ADDENDUM TO THE UNITED STATES NATIONAL SEARCH AND RESCUE SUPPLEMENT (NSS) To The International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual (IAMSAR), The U. S.coast guard, 2013.

步研發新一代的搜救規劃系統，具有快速、簡便、減少輸入數據，降低潛在人為作業失誤，並透過高解析度的環境資料，以高成功率為前提，作後續搜救作業運算，產生搜索行動計畫之工具。

USCG 為研發搜救優選規劃系統，與三間民間公司簽約，組成一個研發團隊，分別是 Application Science Associates (ASA)、Metron 及 Northrop Grumman，由 ASA 負責環境數據、Metron 負責漂流模擬和搜救模式規劃、Northrop Grumman 負責圖形使用者介面，並由該團隊依據搜救理論，及持續更新、驗證與修正各地區海域狀況，經過數年而研發出新一代的搜救軟體「搜救優選規劃系統 (Search and Rescue Optimal Planning System, SAROPS)」，以符合實務上搜救業界及政府單位之運用，自 2007 年開始，USCG 正式使用作為其海難搜救之規劃作業系統，並取代舊版的電腦輔助搜索規劃工具。

就成本效益面向考量，美國海岸防衛隊 (USCG) 係有系統地執行搜救行動，包含 5 個階段：意識、初步行動、規劃、操作和結論，由於每出勤 1 架直升機約須耗費 9,000 至 14,000 美元/小時，而 1 艘巡防艦每小時須耗費 3,000 至 15,000 美元/小時來運作，為降低國家財政負擔，減少航空器、巡防艦艇在搜索區域的航行時間，及避免浪費搜救資源，進而發展一套精確有效率的搜救規劃系統，以求能即時救援人命。

## 二、系統架構

搜救優選規劃系統主要由三個主要部分組成：圖形使用者介面 (Graphics User Interface, GUI)、環境資料伺服器 (Environmental Data Server, EDS) 和模擬器 (Simulator, SIM)，<sup>4</sup>分述如下 (如圖 3-1)：

---

<sup>4</sup> 系統架構之內容參考 U.S.COAST GUARD ADDENDUM, 2013.

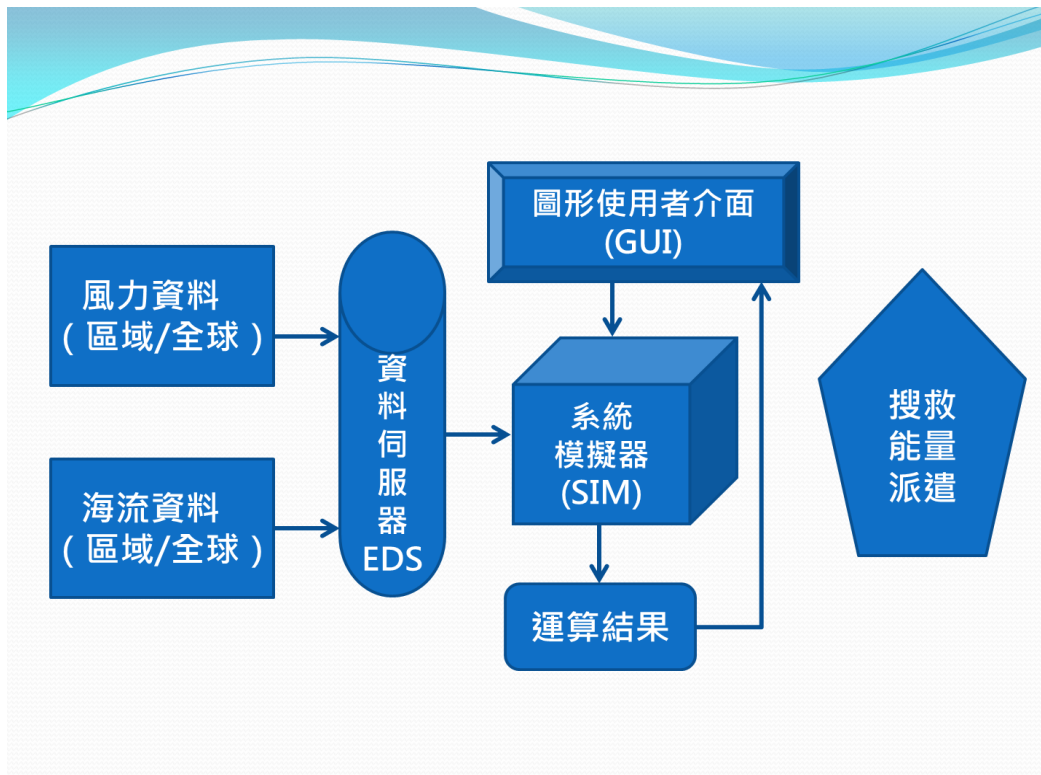


圖 3-1 SAROPS 系統架構圖

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統簡介資料

#### (一) 圖形使用者介面 (GUI)

GUI 是一種以圖形化為基礎的使用者介面，利用統一的圖形與操作方式供使用者使用，將環境系統研究機構 (Environmental Systems Research Institute, ESRI) 的地理資訊系統，透過圖形式的介面，與 USCG 之「搜救工具」及「搜救優選規劃工具」等進行操作，包含各種水文向量與網格圖及搜索計劃、搜索類型、搜索區域的環境資訊及機率格狀圖等，均可顯示在海圖上，於網格圖中，顯示推估搜索目標位於某處之機率，機率高低由紅至藍，紅色代表可能性最高之區域，而深藍色則代表可能性較低之區域 (如圖 3-2)，系統的搜索規劃器並依各項因素來建立搜索計畫 (如圖 3-3)。

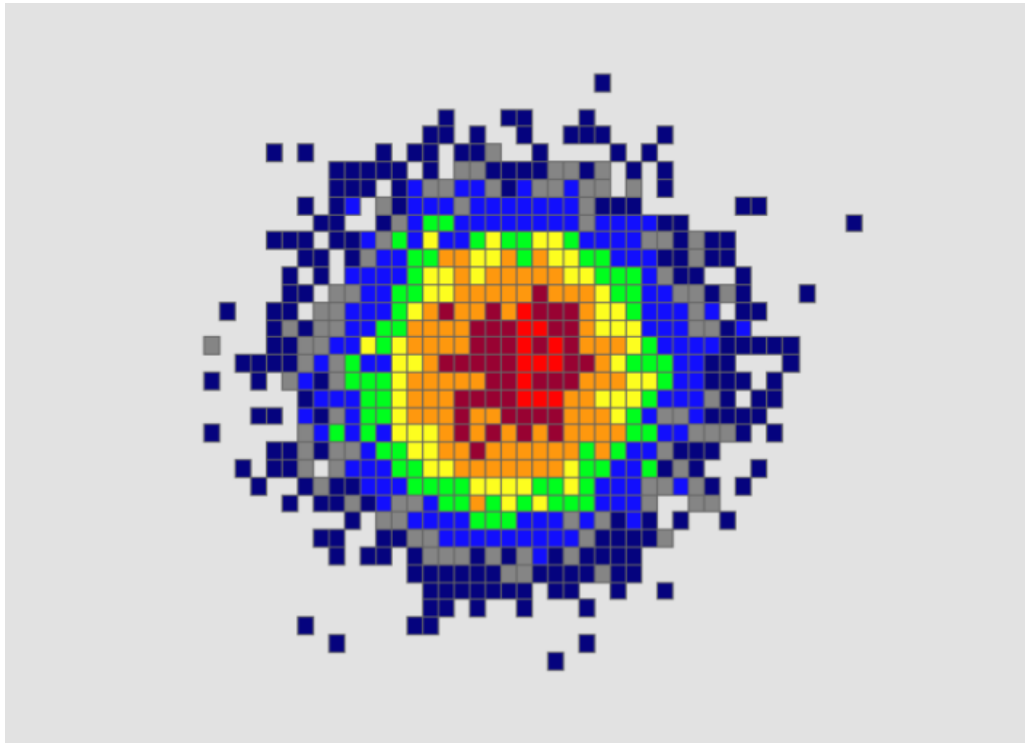


圖 3-2 SAROPS 系統遇險目標位置可能性網格圖

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統簡介資料

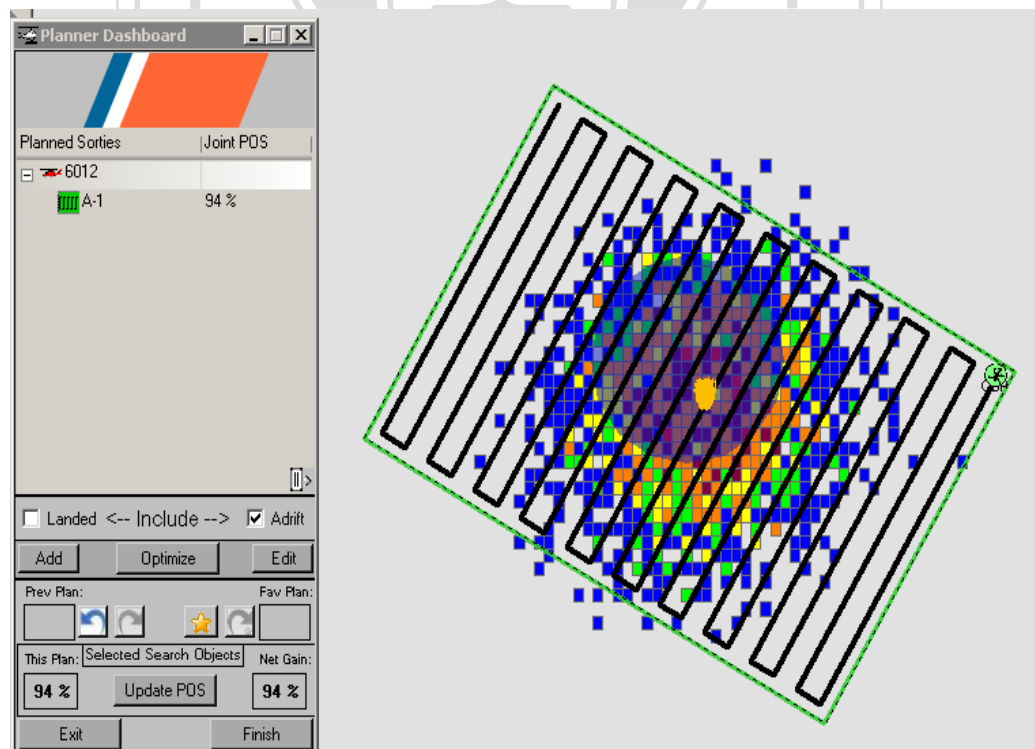


圖 3-3 SAROPS 系統搜索規劃器產生的搜索計畫

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統簡介資料



## (二) 環境資料伺服器 (EDS)

EDS 架設於 USCG 的運作系統中心 (Operation Systems Center, OSC)，須透過 USCG 內部網路才能取得有關整合美國各不同單位的風、流資料，如國家海洋與大氣總署(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)、美國海軍 (US Navy) 等，而資料的更新則依不同的資料庫而定。風、流資料依涵蓋範圍，可分為全球 (Global)、岸際 (Coastal)、區域 (Regional) 及聚合 (Aggregated) 資料 (如圖 3-4)，每種資料各自具備不同特性，如解析度、資料元單位的尺寸、觀測更新率、預報時間長度及信心值等，使用者可依案件狀況選擇適合的資料源。EDS 包含了觀測系統各項數值模擬，如海表面溫度、氣溫、能見度、浪高、全球或區域之潮汐及海流等，數值模擬提供隨時間和空間變化的風、流之最新資料，如混合海洋及各地區沿岸數據，並經由海軍的研究人員、當地大學和研究中心不斷更新檢視，以提高產出資料之精確度及可靠性。

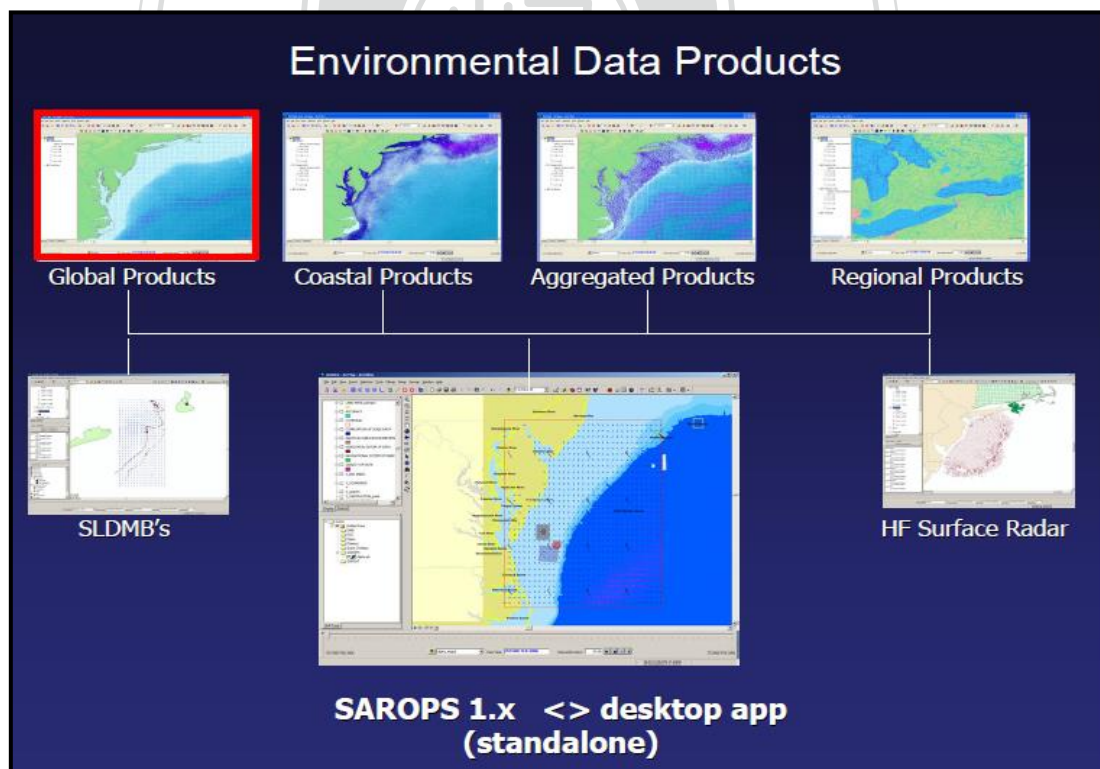


圖 3-4 EDS 環境資料種類

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統簡介資料

### （三）模擬器（SIM）

模擬器中包含「漂流模擬器（Simulator）」及「搜救規畫器（Planner）」，漂流模擬器係一套可使用多種模擬情境，以利使用者計算可能的遇險位置與時間，來模擬搜索目標遇難前之行為、後續漂移的軌跡及被尋獲的可能性等，並依事故位置輸入環境資料與風壓差等參數，於蒐集到所有與該案件有關資料後，運用蒙特卡羅方法（Monte Carlo simulator SIM）來模擬約數千個點的漂移情形，預測未來 24 至 36 小時並顯示每 20 分鐘的漂流物體之漂移變化。蒙特卡羅方法又稱統計模擬法，是一種隨機模擬技術，以概率和統計理論方法為基礎，使用隨機數來解決計算問題的一種計算方法，並將所求之解以一定的概率模型，用電腦實現統計模擬或抽樣，以獲得問題的近似解；<sup>5</sup> 搜救規畫器係依據漂流模擬結果，將搜救規畫器使用者輸入的資訊，如搜救資源、現場狀況、搜索寬度等資料，以成功率最高之模式規劃搜索區域。

搜救優選規劃系統（SAROPS）包含氣、海象等資訊，惟對於臺灣沿海複雜的地形及即時氣、海象等資料掌握度尚有補充及精進空間，因此，在模擬近岸搜救任務時，為避免出現誤差，未來應將更為精細的地形、水深、潮汐等參數資料，及相對模式切割之網格大小等部分，建立至系統作為資料庫應用，以進一步提升初始場及漂流模擬之準確度。

## 第二節 漂流與搜救理論之發展與應用

### 一、漂流與搜救理論發展

在第二次世界大戰時，不少人熱衷研究如何搜尋失蹤、或是被隱藏的物件，此類大量的研究多以應用科學為方法，而被稱為作戰研究，此種研究的重要目標

---

<sup>5</sup> 蒙特卡羅方法，MBA 智庫百科

<https://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E8%92%99%E7%89%B9%E5%8D%A1%E7%BD%97%E6%96%B9%E6%B3%95>（檢索日期 2020 年 5 月 15 日）

是如何有效率且有效果地找到目標物以完成軍事行動。Washburn (1980)<sup>6</sup>認為，為了達到有效尋獲目標物的任務，漂流理論與搜尋理論實際上是相輔相成的，若無漂流理論來協助預估目標物之漂流方位，則搜尋單位無法對移動之目標物規劃出搜尋範圍，而若無搜尋理論，則搜尋之相關運作不可能存在。

根據國外一些學者 (Breivik、Allen、Maisondieu 與 Olagnon, 2012)<sup>7</sup>所歸納之研究，漂流理論首先由 Pingree (1944)<sup>8</sup>研究救生筏受風壓差 (leeway, LW) 影響之漂流情形開始，將搜尋規劃重點以搜尋目標物之漂流估算及預測為主。後續則有就海面風與不同露出水面的幾何形狀漂流物進行一系列的研究，主要認為風壓差是指海上漂流物受風吹而產生與當地海流的相對運動。(Allen, 1996<sup>9</sup>; Allen 與 Fitzgerald, 1997<sup>10</sup>; Allen 與 Plourde, 1999<sup>11</sup>; Allen、Robe 與 Morton, 1999)<sup>12</sup>，與 Chapline (1960)<sup>13</sup>成功研究風壓差之於小型遇險船筏漂流的方法相近，而研究風壓差的方法也稱做間接方法，是以間接方法測量物體受到風壓差之漂流。

科學搜救理論的發展，首先是由美國軍械局的 B.O. Koopman 為搜救理論研究奠下基礎，屬於古典搜救理論範疇，並於二次大戰中由美國海軍採用，為求尋找敵軍船隻、潛艦或墜海的美軍航空器，當時以偵察機為搜索裝備，並以人類雙眼為搜索工具，惟搜索成效受限於執行搜索人員的目視能力、疲勞度與專注度之影響，因此，搜尋目標的計算方式逐漸變成一項重要的研究，繼而衍生出佛斯特

<sup>6</sup> A. R. Washburn, (1980), "On search for a moving target," Naval Research Logistics, Vol.27, No.2, pp. 315-322.

<sup>7</sup> A. A. Allen, Ø. Breivik, C. Maisondieu, and M. Olagnon, (2012), "Advances in search and rescue at sea," Ocean Dynamics, Vol. 63, No. 1, pp. 83-88.

<sup>8</sup> F. Pingree, (1944), "Forethoughts on Rubber Rafts," Technical Report, Woods Hole Oceanographic Institution.

<sup>9</sup> A. A. Allen, (1996), "The Leeway of Cuban Refugee Rafts and a Commercial Fishing Vessel," U.S. Coast Guard Report CG-D-21-96.

<sup>10</sup> A. A. Allen, and R. B. Fitzgerald, (1997), "The Leeway of an Open Boat and Three Life Rafts in Heavy Weather," USCG R&D Center Technical Report CG-D-03-98.

<sup>11</sup> A. A. Allen, and J. V. Plourde, (1999), "Review of Leeway: Field Experiments and Implementation," Report No. CG-D-08-99 Coast Guard Research and Development Center Final Report.

<sup>12</sup> A. A. Allen, R. Q. Robe and E. T. Morton, (1999), "The Leeway of Person-In-the-Water and Three Small Craft," USCG R&D Center Technical Report CG-D-09-00.

<sup>13</sup> W. Chapline, (1960), "Estimating the drift of distressed small craft," Technical Report 2, US Coast Guard Academy.

(Frost) 及史東 (Stone) 兩位學者所提倡之最佳搜索理論；該理論在二次大戰時得到實際驗證，並協助美軍在大西洋對抗德軍 U 型船戰役中獲勝，戰後 Koopman 於 1946 年以機密形式發表於「搜索與掩護 (Search and Screening)」一書中，並於 1956 年起陸續提出基本之搜救理論 (1956a<sup>14</sup>, 1956b<sup>15</sup>, 1957<sup>16</sup>)，後於戰爭結束後，Koopman 一書獲准解密，作者因而得以擴充內容，於 1980 年再以同書名出版 (Koopman, 1980)<sup>17</sup>，並以數學基礎來搜尋目標成為重要的研究主題，眾多研究者陸續投入，除了利用漂流理論以現場總水文向量資訊去預估物件落水後可能漂流方向外，搜救計畫者亦需要依據嚴格之科學搜救理論去訂定最佳之搜救計畫 (Stone, 1989<sup>18</sup>, 2013<sup>19</sup>; Stone、Keller、Kratzke 與 Strumpfer, 2011<sup>20</sup>)。

雖然 Koopman 的搜索理論在二次大戰起即被應用於軍事的搜救行動上，但美國海岸防衛隊 (United States Coast Guard, USCG) 於 1950 年代才全面的應用在一般的搜救任務中，該理論在 1959 年列入第一版的美國國家搜救手冊，內容詳盡且有效，並迅速地被全世界的海上搜救單位所採納與應用，直至今日，雖然相關的搜索計畫的技術和資料，經過多年的精進與修正，但是應用的基本理論仍然相同，如國際海事組織 (International Maritime Organization, IMO) 和國際民航組織 (International Civil Aviation Organization, ICAO) 於 1999 年起所共同發行的國際海空搜救手冊 (IAMSAR Manual) (International Maritime Organization [IMO], International Civil Aviation Organization [ICAO], 2019<sup>21</sup>)，仍依循 Koopman 搜尋理

<sup>14</sup> B. O. Koopman, (1956a), "The theory of search. Part I. Kinematic bases," Operations Research, Vol. 4, No. 3, pp. 324-346.

<sup>15</sup> B. O. Koopman, (1956b), "The theory of search. Part II. Target detection," Operations Research, Vol. 4, No. 3, pp. 503-531.

<sup>16</sup> B. O. Koopman, (1957), "The theory of search. Part III. The optimum distribution of searching effort," Operations Research, Vol. 5, No. 5, pp. 613-626.

<sup>17</sup> B. O. Koopman, (1980), "Search and Screening, General Principles with Historical Applications," Pergamon Press.

<sup>18</sup> L. D. Stone, (1989), "Theory of Optimal Search," 2nd edition, INFORMS, pp. 1-278.

<sup>19</sup> L. D. Stone, (2013), "Search theory," in: S. Gass, and M. Fu, (Eds.), Encyclopedia of Operations Research and Management Science, Springer.

<sup>20</sup> L. Stone, C. Keller, T. Kratzke, and J. Strumpfer, (2011), "Search analysis for the underwater wreckage of Air France Flight 447," Proceedings of the 14th International Conference on Information Fusion, pp. 1061-1068.

<sup>21</sup> International Maritime Organization, International Civil Aviation Organization. (2019). *International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual* (11th ed.) Lontan , DC: Author.



論中的重要概念，現已成為世界上所公認執行海上及航空搜救作業與搜救方式的標準作業內容。

## 二、漂流理論

根據國際海事組織搜救手冊，當海上航行船隻發生海難事故時，遇險人、船（大人、小孩、有無穿著救生衣、漁船、貨船、帆船、郵輪、進水、半沉等）均會因現場海流、風、潮汐流等物理作用，隨著時間的經過產生不同的漂流移動結果，漂流即為各個因素的向量總合，造成待援人船在海上相對位置的移動；<sup>22</sup>所有海難案件的特性之一，就是搜救單位於整備及移動至案件現場的時間，遠較陸地上的案件長，尤其是在處理離岸較遠的案件時，因此，搜救單位抵達現場時，搜尋區域亦需納入上述因素，規劃出待援人船的推定位置，爭取救援時間，避免浪費搜救資源，以下就影響推定位置的三要素做說明：<sup>23</sup>

### （一）初始位置

海難案件發生時，最實用的資訊即為遇險人員的直接通報，或電子式的訊號如手機訊號等，通常會有記載最後獲悉位置，如有無法確切得知遇險位置的情形時，也可參考依據當下不同的情境來適用，如區域、航程等因素，由於 GPS、雷達、目視等用於定位的方法有很多種，因而各種定位法都有可能造成誤差值，如 GPS 約 0.1 哩、雷達約 1 哩等，因此，初始位置的誤差亦必須列入考慮。

### （二）表面流

表面流包含了海流、風生流、潮汐流等，所有表面流綜合起來的總向量，稱為總水文向量（Total Water Current, TWC），海流係海水因密度差異或風力而產生的流，稱之為海流，亦稱洋流，可分為風生海流及密度流，風生海流係海洋上層的海水流，主要是靠風長期吹拂形成，流速取決於風力的大小，流向則受到風向及地球自轉產生的科氏力影響，主要發生在深度 1,000 公尺以內的海水表層，

<sup>22</sup>陳彥宏、張淑淨，**國際海事組織搜救手冊**，交通部運輸研究所，84 年 7 月。

<sup>23</sup>王進旺，**海巡搜救實務**（臺北：行政院海岸巡防署，2014 年 10 月），頁 81。



以水平流動為主，流速與流向大致穩定；密度流係由海水的溫度或鹽度變化而造成密度差異所引起的海水流動，深度 1000 公尺以下風力影響不到的地方，流速緩慢，通常是以水中所含物質來追蹤。全球大氣環流所造成的盛行風（指低緯度的信風和中緯度盛行的西風）常年吹拂海面，藉由上層海水帶動下層海水流動，形成海流，赤道附近偏東的信風作用會使赤道洋面的海水往西方流，在陸地地形的阻礙及地球自轉偏向力的作用下，再分轉南北向，之後在西風帶的作用下，水再順勢由西向東流，形成完整的主要環流系統，因此，當計算海上漂流的因素時，海流是必定要列入考量的項目。

風生流係由風吹海面帶動表層海水流動引起，流速較快，局限於表層一公里的海水，海洋表面因風吹過受拉力而流動，並自海面向下逐層傳遞下去，但因水內有摩擦作用，使運動率向下遞減，由此產生的海流稱為風生流，係依地球自轉科氏力影響而偏轉，非風向而流動，此偏轉在北半球向右，南半球向左，且隨著緯度越高越大（如表 3-1），而風向和海面風生流間產生的速率差異，從沿海淺水區到深海區之角度隨深度增加，速度視風速及受風吹拂之時間因素而定，大致係以深水區受風吹 12 小時後，流速約占風速的 2% 以下（如表 3-2）。<sup>24</sup>

表 3-1 風生流方向與風向的關係	
緯度	風吹流方向相對於風向的偏離角度
北緯 10 度以北	30 度向右
北緯 10 度至南緯度 10 度	0 度
南緯 10 度以南	30 度向左

資料來源：國際海事組織搜救手冊

<sup>24</sup>楊獻璋，「論我國海難搜救規劃資訊系統建置」，（國立中山大學海洋環境及工程學系研究所碩士論文，2012 年）。

表 3-2 風生流的速率		
蒲福風級	風速(節)	風流(浬/日)
1	1-3	2
2	4-6	4
3	7-10	7
4	11-16	11
5	17-21	16
6	22-27	21
7	28-33	26

資料來源：國際海事組織搜救手冊

潮汐流係由太陽、地球、月球三個星體的重力牽引，而造成海水面週期性升降的現象，此種週期性海水流動，就是潮汐流，大多在3浬岸際的水域、峽灣或是內灣區域，潮流是屬海岸地區環境中最大水文向量因子，隨著潮升、潮落及季節之變換，潮流的方向與流速各有不同。

### (三) 風

主要是用來計算物體風壓差的依據，風壓是水面上的船舶因風吹的作用而造成的移動，風的推力會與目標物水面下的水所造成之吸拉力反向，風壓差意指「當風吹拂在漂流物體暴露在水面上的部分時，造成物體在水中的移動。」風壓差的研究始於第二次世界大戰期間，其資料來源係根據風壓差分類學，以重新探討26個不同的風壓差之研究，系統性的將其分門別類，而影響風壓差主要的因素是漂流物體的特質（受力面積），大部分船舶的部分船體或上部結構是暴露於水面上，當受風面積愈大時，受風影響的作用力也愈大，且同樣的風，對於落水人員、救生筏、各類船舶，所造成的風壓差絕不相同，所以在計算時會引入不同的參數，例如計算救生筏風壓差，因其構造差異、搭載人數、是否使用頂篷或海錨等不確定性因素，使其風壓差均不同。

綜上，有關遇險目標可能之漂流位置，及搜救單位需搜尋範圍，可從該目標通報或遇險位置之「最後遇險位置點」(last known position, LKP)，即初始位置，經過一段時間後，海流影響目標漂移的向量為「總水文向量」(Total Water Current Vector, TWC)，風影響目標漂移的向量為「風壓差」，透過總水文向量、風壓差 (Leeway Vector, LW) 之作用，計算出搜救之「基準點」後，再「決定搜索範圍」。

<sup>25</sup> (如圖 3-5)

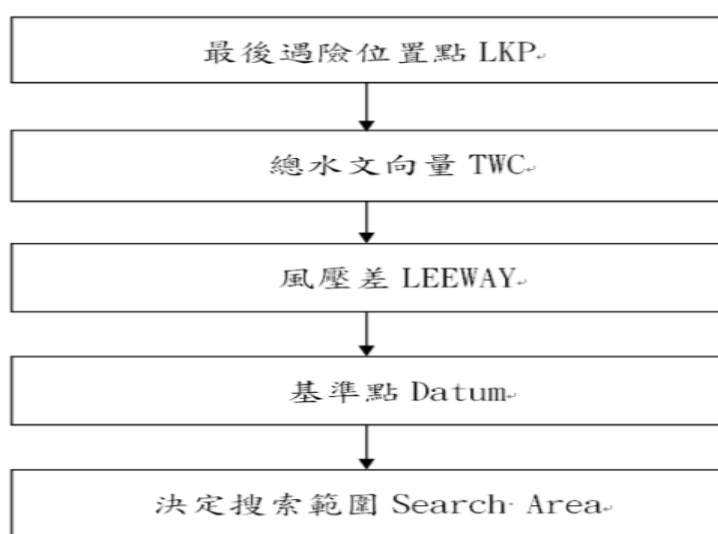


圖 3-5 最後遇險地點與搜索區域流程圖  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統簡介資料

漂流物體在風、流的作用下漂流，在無風的狀態下，漂流物體係隨著流的作用而下而移動，在有風、流的持續作用下，因為風的作用產生風吹流，漂流物體則在這些流的總水文向量下移動，且漂流物體很少會是非常對稱的形狀，不對稱的形狀會導致物體受風力不均，進而使漂移的方向產生誤差，此稱為「風壓差偏移」，不同的漂移物體會有不同的風壓差偏移角參數，左、右兩種偏移分別與總水文向量加總，形成兩種不同的漂移路徑，最後可得到兩個推定位置（如圖3-6），而漂流時間越久，兩側推定飄移位置越遠，可能漂流範圍相對較大。

<sup>25</sup> 王進旺，**海巡搜救實務**（臺北：行政院海岸巡防署，2014 年 10 月），頁 82。

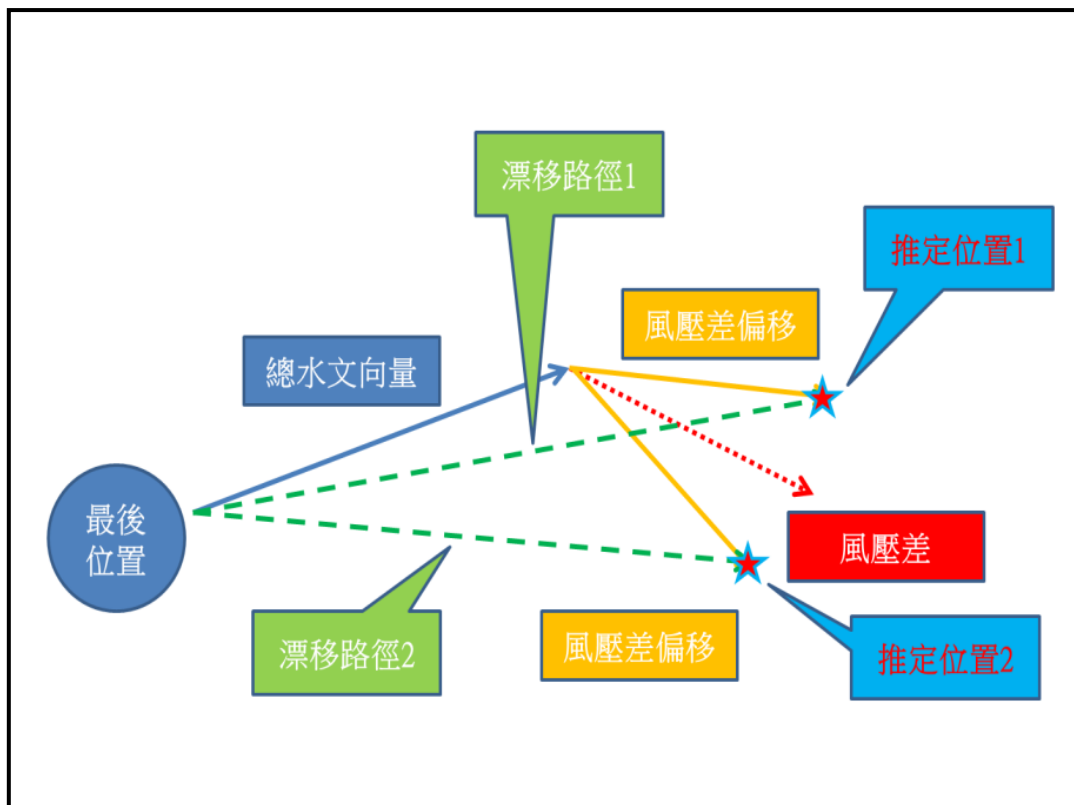


圖 3-6 飄流向量和計算示意圖

資料來源：海巡搜救實務

SAROPS 系統即是運用上述的漂移理論，在初始位置及其誤差值所劃定出的範圍內，平均分配數千個點，加入總水文向量以及風壓差向量進行漂移模擬計算（如圖 3-7），在海圖上以「機率格狀圖」顯示出這些點的漂移結果以及分配情形（如圖 3-8），這系列的模擬方式提供搜救者一個最可靠、可預測的主要搜尋範圍，並依據可立即派遣的搜救能量（船艇）之航速、適航性及最大航程，應用到將蒐尋的區域，使後續的搜救行動得以針對高機率的漂移區域進行搜救規劃；而當發現有漂流殘骸時（如救生衣、行李、船艇或飛機部分殘骸零件等），其必定與相關失蹤物件有所關聯，則經由反溯功能可確認其意外發生地點（殘骸來源地），本文則運用在反溯海上漂流豬屍之落海點。

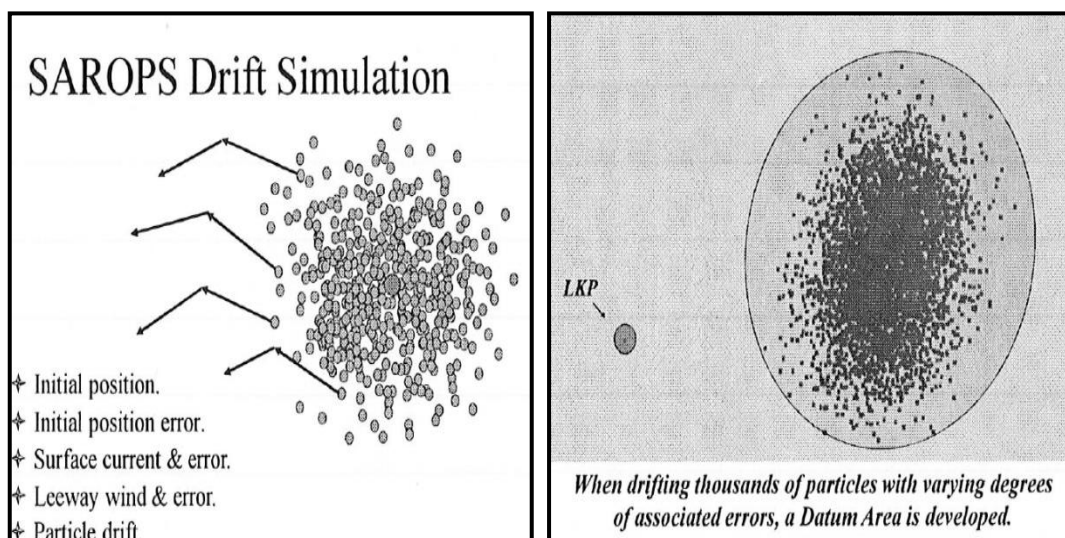


圖 3-7 SAROPS 漂移模擬

圖 3-8 計算後之漂移點分配

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統簡介資料

依據美國海岸防衛隊搜索救助手冊 (USCG Search & Rescue Manual) 記載，海難遇險人、船搜索規劃主要受風場、表面海流、潮汐與人、船持續力等因素影響，同時該手冊主張完全沉浸在水中的目標物與漂浮在水面的人員可視為不具有風壓，即落海人員搜索應以表面海流流向、流速為參考依據，惟之後證實仍應考量在水中之姿勢（如座姿、垂直或完全漂浮）而有不同之風壓差。

USCG 在 1950 年代已於搜救計畫中 (SAR planning) 引用搜救理論，且發行搜救手冊 (SAR manual)，後因電腦科技進步即進一步研發搜救優選規劃系統 (Search and Rescue Optimal Planning Systems, SAROPS) 和電腦輔助搜救計畫 (Computer Assisted Search Planning, CASP)，以即時預估物件可能漂流地點。之後，Allen and Murphy (1985)<sup>26</sup>提出 USCG 於 1980 年代開始使用衛星追蹤浮標 (satellite-tracked buoys)，並評估搜救優選規劃系統 (SAROPS) 和電腦輔助搜救計畫 (CASP) 之成效。

<sup>26</sup> A. A. Allen, and D. Murphy, (1985), "An Evaluation of CASP Drift Predictions Near the New England Shelf/Slope Front", National Technical Information Service, pp. 1-51.



### 三、優選規劃理論

不同的搜救案件應依其特性選用較合適的海上搜索模式 (Search Pattern)，區分扇形搜索模式 (Sector Search, VS)、擴大四方形搜索模式 (Expanding Square Search, SS) 及平行搜索模式 (Parallel Sweep Search, PS)，扇形搜索模式適用於目標位置精確，估計漂流範圍較小之情形，適合單一艦艇執行搜救，使用時將推估基點位於中央，並以適合的飄浮記號標記，使搜救單位在通過搜索區域中心時進行確認。

擴大四方形搜索模式適用於目標位置不明，進行小範圍搜尋時，較扇形搜索模式涵蓋率高，但較為費時，亦適合單一艦艇執行搜救，推估基點係以自身船體位置，以方形為擴展搜尋方式，順時針或逆時針倍數向外擴大搜救範圍執行。

平行搜索模式適用於僅概略知悉目標初始位置，大範圍且平均的長方形或正方形的搜索區域，適用於艦、船、艇（艘）及航空器（架），以及區分單艘（架）、雙艘（架）、三艘、四艘、多艘之搜索模式，或海空聯合執行搜索模式之運用；<sup>27</sup>因此，搜救優選規劃系統 (SAROPS) 的規劃器可以為使用者考量所能運用的搜救資源等因素，規劃出最適宜的搜索區域與搜索模式。(如圖 3-9)

---

<sup>27</sup>王進旺，**海巡搜救實務**（臺北：行政院海岸巡防署，2014 年 10 月），頁 96。

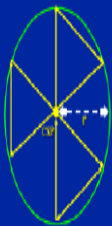
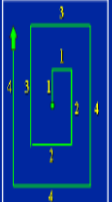

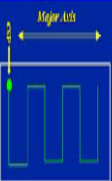
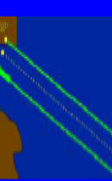
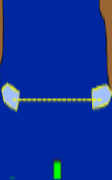

Pattern	Area	Datum	Search Object	Example	Desired outcome	Pictograph
<b>Sector (V)</b> 3.4.2.6(b) & H.7.3.5	Designed for relatively small search areas based on corrected sweep width	Very high coverage immediately around datum/CSP	Designed for small search objects	GPS position, little wind & current movement and SRU can be on scene quickly.	A quick search with repeated coverage of datum, initial search if SRU not tasked by SMC or has located debris in search area.	
<b>Expanding Square (S)</b> 3.4.2.6(a) & H.7.3.4	Designed for relatively small search areas based on corrected sweep width	High degree of confidence close to the estimated datum	Designed for small search objects	You have a reasonable datum (maybe not as good as for a sector), but mariner is not located upon arrival. You're unsure which direction mariner could drift.	If mariner is not located at datum, uniform coverage in all directions around datum. Also used as initial search if SRU not tasked or if VS search is unsuccessful.	
<b>Parallel (P)</b> H.7.3.2	Designed for large search areas	Equal likelihood of datum being anywhere within search area.	Any size.	Distressed mariner provides only a general area, thus you cannot ascertain where within the drifted solution they would be found.	Equal coverage throughout search area.	
<b>Creeping line (C)</b> H.7.3.3	Designed for large search areas	Higher probability of mariner being at one end of search over the other end.	Any size.	SRU locates debris at one end as they are executing a parallel pattern search so pattern is changed to CS.	Higher probable area is searched first.	
<b>Track line (T)</b> H.7.3.1	The intended track of the search object	Mariner's intended route using waypoints & areas.	Any size.	Overdue case where the only information is the mariner's intended route.	The track line pattern is a rapid and reasonably thorough coverage of the missing craft's proposed track and area immediately adjacent, such as along a datum line.	
<b>Barrier (B)</b> H.7.3.9(b)(2)	Enclosed areas where high rate of drift is known to exist	None. LKP is only information	Any size, but generally PIWs.	Person fell off a bridge into a river.	These patterns have search legs perpendicular to the expected relative movement of targets. Locate mariner as they drift down current.	
<b>Shoreline</b> IAMSAR Vol II 5.5.17	The marine equivalent to the contour search	Survivors may make their way to any dry land they may drift close enough to see	Any size.	Distressed mariner could have drifted to shore. Search is conducted by either land vehicle, small boat or aircraft.	Normally used in order to pass close enough to the shoreline to permit careful inspection.	

圖 3-9 各種搜索模式及其特性

資料來源：國際海空搜射手冊

### （一）成功率（Probability of Success, POS）

SAROPS 的最高指導原則，即是優化搜索的成功率，能規劃出成功率最高的搜索區域與模式，成功率包含涵蓋率（Probability of Containment, POC），意指漂流物體在規劃的搜索區域內的機率，及偵測率（Probability of Detection, POD），意指漂流物體被搜救單位偵測到的機率；涵蓋率取決於漂流模擬結果的區域大小，與規劃出搜索區域的比率，例如：漂流模擬出的區域小，但搜救資源充足，則仍能夠規劃出較大的搜索區域，涵蓋率相對較高，而偵測率則與搜救單位的涵蓋範圍率成正比，其計算公式為： $POS = POC \times POD$ 。

### （二）涵蓋範圍率（Coverage Factor, 簡寫 C）

係「掃描寬度（Sweep Width, 簡寫 W）」和「搜索路徑間隔（Track Spacing, 簡寫 S）」的比率，計算公式為： $C = W / S$ ，掃描寬度（W）為搜索路徑的寬度在某個特定的值時，在這個寬度外搜索到漂流物體的機率，與在這個寬度內錯失漂流物體的機率相等（如圖 3-10）。A 區域為在該掃描寬度下會被錯失的物體數量，B 區域為在該掃描寬度外會被偵測到的物體數量，掃描寬度越寬，則寬度外被偵測到的數量越少，而寬度內被錯失的數量則越多，反之亦然，故合理的掃描寬度即是 A 區域與 B 區域相等時，因此，掃描寬度（W）為一個搜救成功範圍，於執行搜索任務時，代表最有效率的寬度。

掃描寬度（W）取決於要搜尋的物體、用來搜尋的感知器（如目視、夜視鏡、雷達等）之特性、天候、操作人員的疲勞程度、搜救單位的移動速度、海拔等因素，因此，真正的掃描寬度需經過修正，稱為「修正後掃描寬度（Sweep Width Corrected, Wc）」，包含未修正掃描寬度（Sweep Width uncorrected, Wu）、氣候修正參數（weather correction）、人員疲勞參數（fatigue correction）、速度修正參數（Speed Correction），計算公式為： $Wc = Wu \times fw \times ff \times fv(\text{aircraft only})$ 。<sup>28</sup>

<sup>28</sup>楊獻璋，「論我國海難搜救規劃資訊系統建置」，（國立中山大學海洋環境及工程學系研究所碩士論文，2012 年）。

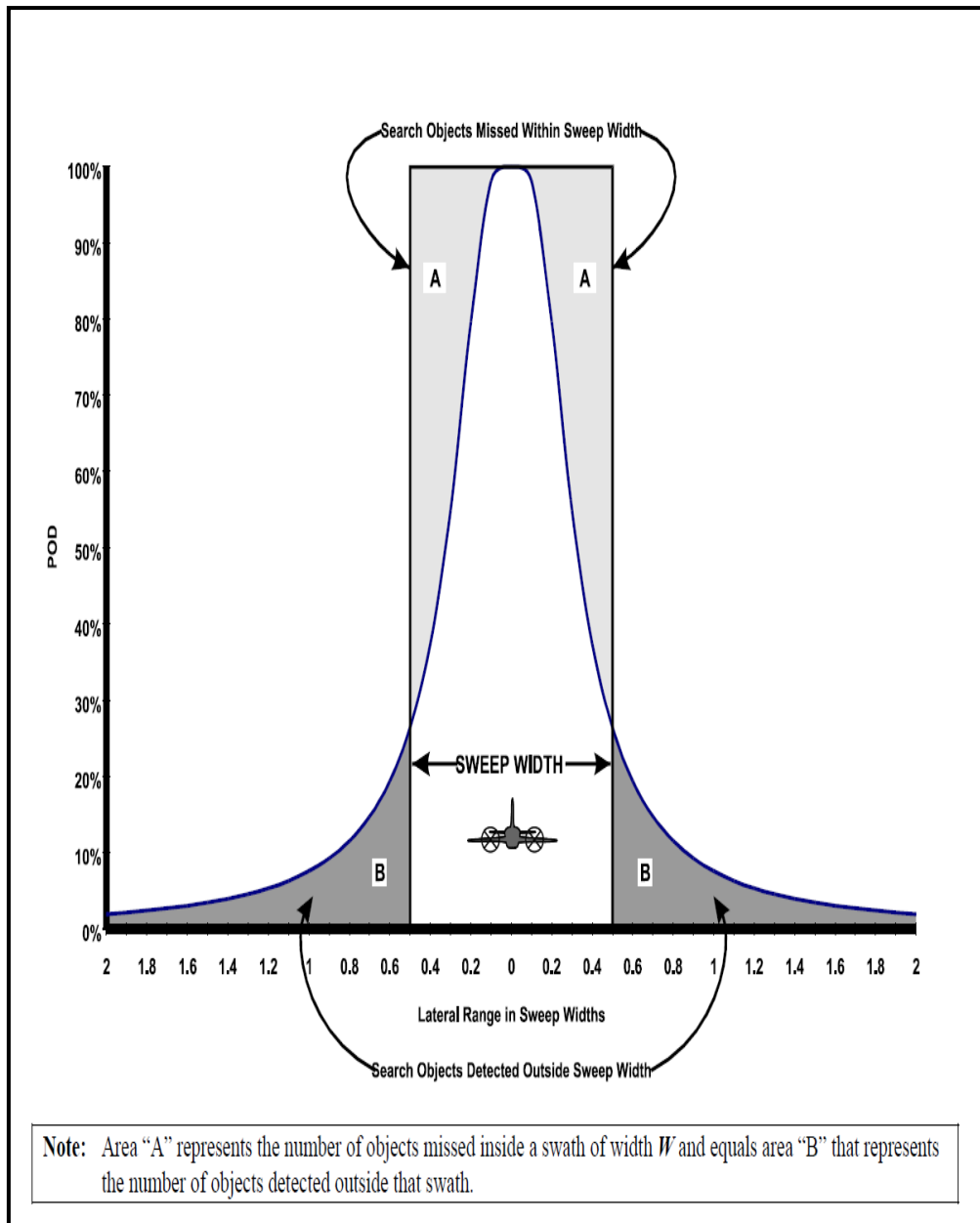


圖 3-10 掃描寬度示意圖，搜救單位自中心向外的偵測率如曲線  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統簡介資料

為求對規劃的搜索區域能進行徹底搜索避免遺漏，通常涵蓋範圍率（C）的比率要求至少達到「1」，即在最有效率的掃描寬度下，完整搜索過整個規劃區域一次，當涵蓋範圍率（C）的比例越高，就代表偵測率（POD）越高，搜索成功率相對提高。

### （三）實際搜索涵蓋區域（A）

包含速度（V）、搜索路徑間隔（S）、搜索續航時間（T）等因素，而搜救單位的搜索續航時間，是由滯留現場續航時間加以修正而得，由於執行搜索時，人員的體能會產生耗損，同時在搜救路徑間的迴轉亦會造成時間的耗損，其計算公式為 $A = V \times S \times T$ 。理論上「搜索續航時間」約為「滯留現場續航時間」的85%，例如，巡邏艇以15節時速執行搜索路徑間隔0.5浬搜救任務，滯留現場續航力為1小時，則實際搜索涵蓋區域為 $A = 15 \times 0.5 \times (1 \times 0.85) = 6.375$ 平方浬。

### （四）搜索路徑間隔（S）

搜索路徑間隔即為搜救單位進行搜索時的路徑間隔（如圖 3-11），於電腦搜索計畫（Computer Search Plan, CSP）規劃搜索路徑間隔時，過小的間隔會導致實際搜索的區域太小，影響涵蓋率(POC)，而太大的間隔又會降低偵測率(POD)，因此，SAROPS 系統即為使兩者達到平衡，以達到最大成功率（POS），完成最有效率之搜救。

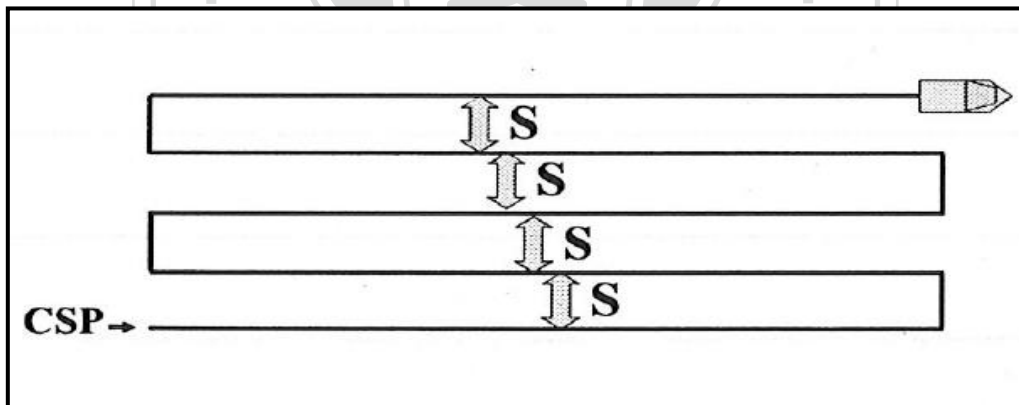


圖 3-11 搜索路徑間隔示意圖

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統簡介資料

因此，合個的海難搜救規劃人員，除具備海難搜救的實務經驗，海圖測繪判讀的基本能力，及基礎的三角函數數學知識外，亦需經過海上及岸際搜索規劃技巧的訓練，才能操作搜救優選規畫系統（SAROPS），並時刻汲取相關搜救裝備與科技之報導與訊息，如此才足以擔任搜救任務協調官（Search And Rescue Mission Coordinator, SMC）職務，執行搜救任務。



### 第三節 搜救優選規劃系統之操作流程說明

#### 一、編輯案件基本資訊

開始進行漂流模擬規劃前，於開啟案件資料夾中，進行輸入案件的基礎資料，如案件名稱、案件狀態、案件種類、案件開啟人員、日期、位置、遇險屬性、遇險人數、遇險船舶（航空器）及案件編號等（如圖3-12）。<sup>29</sup>

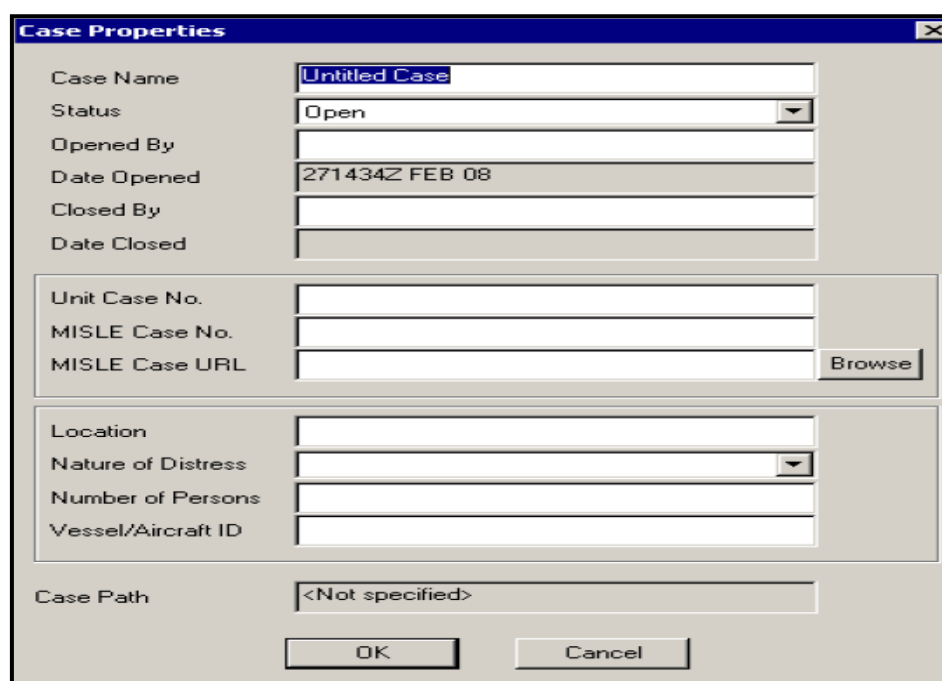


圖 3-12 案件基礎資料輸入畫面

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統使用手冊

#### 二、漂移模擬作業初始化

##### （一）選擇及描述待尋物體（Search Object）

為計算待尋物體之風壓差及風壓差偏移，系統將主要的待尋物體分類為落水人員、救生筏、人力船筏、帆船、動力船舶、船舶殘骸及其他等項，每分類項目下再有次分項，例如落水人員分為直立、坐姿及水平，水平之下再分為著救生衣、著潛水裝及死亡，其他如救生筏、船舶分類項目，其下亦有各項細分之次分項（如圖 3-13、3-14）。

<sup>29</sup>楊俊宜、廖雲宏等 13 人，*搜救優選規劃系統使用手冊*，海洋巡防總局，105 年 6 月。

Leeway Target Class				Leeway Speed (kts)		Divergence Angle (deg)	St Err (kts)
Category	Sub Categories	Primary Leeway Descriptors	Secondary Leeway Descriptors	Slope	Y-intercept (kts)		
PIW				0.011	0.07	30	0.35
	Vertical			0.005	0.07	18	0.25
	Sitting			0.012	0.00	18	0.05
	Horizontal	Survival Suit		0.014	0.10	30	0.05
		Scuba Suit		0.007	0.08	30	0.15
Deceased		0.015	0.08	30	0.25		
Survival Craft	Maritime Life Rafts	No Ballast Systems	no canopy, no drogue	0.042	0.03	28	0.35
			no canopy, w/ drogue	0.057	0.21	24	0.25
			no canopy, w/ drogue	0.044	-0.20	28	0.10
			canopy, no drogue	0.037	0.11	24	0.05
			canopy, w/ drogue	0.030	0.00	28	0.35
		Shallow Ballast Systems and Canopy	no drogue	0.029	0.00	22	0.35
			no drogue	0.032	-0.02	22	0.05
			with drogue	0.025	0.01	22	0.10
			Capsized	0.017	-0.10	8	0.05
		Deep Ballast Systems & Canopies	(See Table H-7A for Levels 4-6)	0.030	0.02	13	0.20
	Other Maritime Survival Craft	Life capsule		0.038	-0.08	22	0.05
		USCG Sea Rescue Kit		0.025	-0.04	7	0.10
Aviation Life Rafts	No ballast, w/canopy	4-6 person, w/o drogue	0.037	0.11	24	0.05	
	Evac/Slide	4-6 person	0.028	-0.01	15	0.10	
Person- Powered Craft	Sea Kayak	w/ Person on aft deck		0.011	0.24	15	0.10
	Surf board	w/ person		0.020	0.00	15	0.25
	Windsurfer	w/ person and mast	& sail in water	0.023	0.10	12	0.10

圖 3-13 待尋物體分類及風壓差參數 1

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統簡介資料

Leeway Target Class				Leeway Speed (kts)		Divergence	St Err
Category	Sub Categories	Primary Leeway Descriptors	Secondary Leeway Descriptors	Slope	Y-intercept (kts)	Angle (deg)	(kts)
Sailing Vessels	Mono-hull	Full Keel	Deep Draft	0.030	0.00	48	0.25
		Fin Keel	Shoal Draft	0.040	0.00	48	0.25
Power Vessels	Skiffs	Flat Bottom	Boston whaler	0.034	0.04	22	0.05
		V-hull	Std. Config.	0.030	0.08	15	0.10
			Swamped	0.017	0.00	15	0.10
	Sport Boats	Cuddy Cabin	Modified V-hull	0.069	-0.08	19	0.10
	Sport Fisher	Center Console	Open cockpit	0.060	-0.09	22	0.10
Power Vessels	Commercial Fishing Vessels	Sampans	Hawaiian	0.037	0.02	48	0.35
		Side-stern Trawler	Japanese	0.040	0.00	48	0.25
		Longliners	Japanese	0.042	0.00	48	0.25
		Asian Coastal F/V	Korean	0.037	0.00	48	0.25
		Gill-netter	w/rear reel	0.027	0.10	48	0.10
	Coastal Freighter			0.040	0.01	33	0.10
Boating Debris	F/V debris			0.028	0.00	48	0.25
	Bait/wharf box holds a cubic meter of ice			0.020	0.00	10	0.25
		lightly loaded		0.013	0.27	31	0.15
		fully loaded		0.026	0.18	15	0.10
Misc. SAR Objects	Immigration Vessel	Cuban refugee raft	w/o sail	0.016	0.16	33	0.10
			w/ sail	0.015	0.17	17	0.05
	Sewage Floatables	Tampon Applicators		0.079	-0.17	33	0.15
	Medical Waste	Vials & Syringes		0.018	0.00	5	0.35
				0.028	0.00	10	0.35

圖 3-14 待尋物體分類及風壓差參數 2

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統簡介資料

## （二）情境描述

SAROPS 系統設計有「最後位置 (Last Known Position, LKP)」、「最後已知位置+推估船位 (LKP + Dead Reckoning)」、「區域 (Area)」及「航程 (Voyage)」等 4 種情境，提供使用者描述及模擬各種海難案件發生的情況，最後已知位置 (LKP) 為最單純的情境，使用在遇險位置與時間都已知的情況下，系統可以此資料進行推算，模擬出可能的漂流區域；最後已知位置+推估船位 (LKP + DR) 應用於搜救單位收到船舶發出的遇險訊息或信號時，惟沒有當前遇難船舶的正確位置，則應利用該船舶較早之前的航行資料（如位置、航速及航向）來推算遇險的位置。例如：A 船於 1200 時發出遇險信號，位置不詳，經搜救單位查證，有 B 船目擊 A 船於 0900 時位於某經緯度，以航速 10 節航向 45 前進，此狀況即可以此情境進行模擬。

區域係與最後位置概念類似之情境，使用者能以標定數個座標的方式描述一個多邊形區域，或標定一個點及半徑來描述一個圓形區域，常運用於捕魚作業中失聯的船隻，用來描述該作業漁區；航程為較複雜的情境，常用於失聯案件，在無法確定是否失事，及無法掌握失事的時間與位置，只有預計航程、出發時間地點或預計停留區域等資訊，惟與其他情境不同的地方在於，航程情境中多了一個描述「危安因素 (Hazard)」之選項，因當搜救單位可以預見規劃的航程中，可能有暗礁及颱風等危安因素時，可以將其納入考量，作為分析依據。

## （三）前次搜救描述 (Previous Search)

於進行第二次搜救時，SAROPS 系統需要分析前一次搜救的執行狀況，作為本次搜救規劃的評估依據，由於受到各種不確定的因素影響，前次規劃的搜救行動不一定能百分之百完成，故在進行第二次搜救的規劃之前，操作者必須輸入上一次任務的詳細資料，使系統計算前次完成的百分比，作為進行第二次搜救規劃之參考依據。

## （四）關注區域描述 (Area of Interest, AOI)

SAROPS 系統從環境資料伺服器 (EDS) 導入風流資料的範圍時，會預設一

個涵蓋漂流模擬區域之合理範圍，由於越大的範圍會使系統擷取更多的風流資料，進而造成系統的負擔，因此，在大部分的規劃作業中，關注區域描述（AOI）是不需要調整的，如有需要調整時，亦可由使用者手動調整。

#### （五）規畫模擬時間範圍

漂流模擬的起始時間通常是以遇難時間為準，而當遇險時間無法確認時，則可設定一段時間為可能的遇險起始時間，而模擬結束時間，則通常是以搜救單位抵達現場的時間為準。

#### （六）導入風及表面流資料

系統本身會依據關注區域的範圍，列出適合導入的風及表面流資料，但同一個區域內可以使用的資料源可能有很多種，除了依據資料本身解析度及信心值來篩選外，USCG 亦製作選擇流程圖範例（如圖 3-15），供使用者篩選時運用參考。

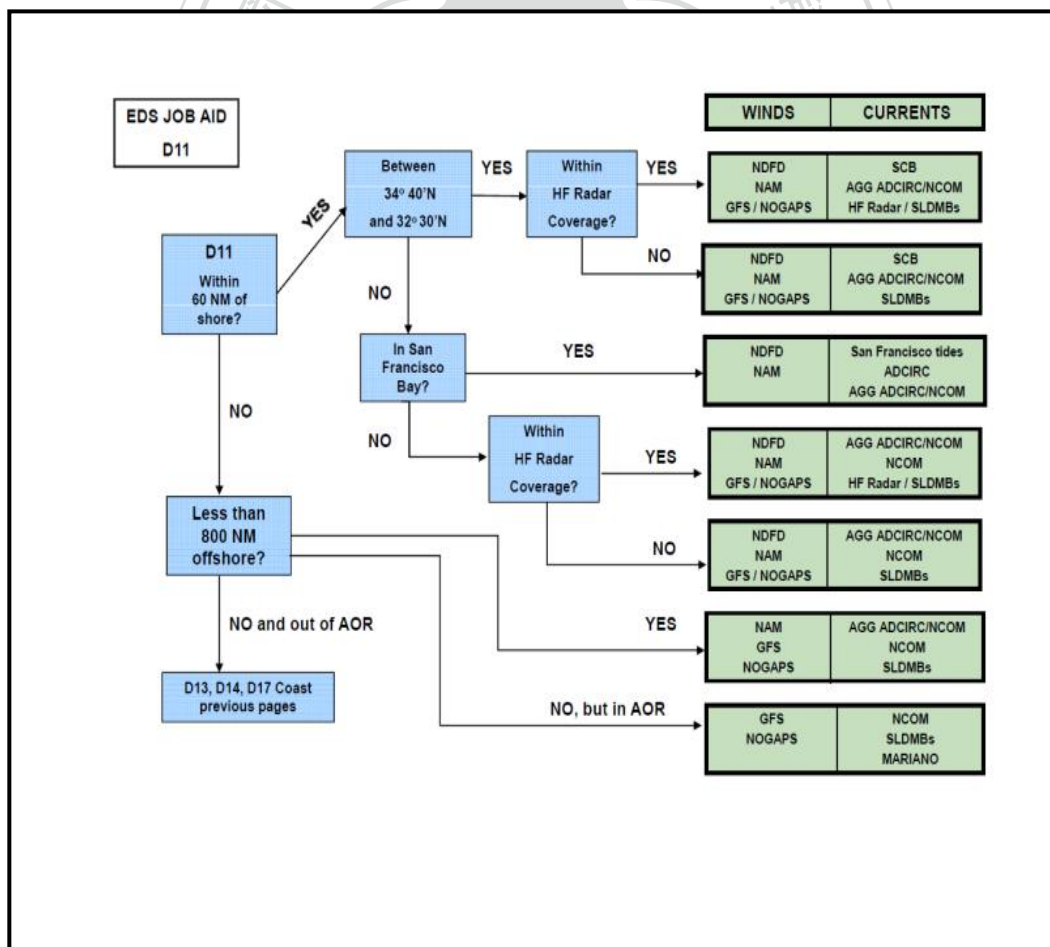


圖 3-15 選擇流程圖範例

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統簡介資料

### 三、 優選規劃作業初始化

首先，描述現場天候狀況，考量將派遣的搜救單位及所使用的搜索方法與器材，於描述現場天候狀況時，需包含風力、浪高及能見度等因素，如有派遣直升機，則需描述雲層高度，搜尋的方法如有夜視鏡，則必須描述當天的月相等資訊；其次，描述搜救單位（Search and Rescue Units, SRUs），透過將搜救單位的資料輸入，可讓系統了解有多少搜救資源可供運用，以利分配及規劃搜救區域，故輸入的資料有搜救單位種類（航空器或艦船艇）、抵達現場的時間及可以停留在現場的耐航時間等；最後，完成規劃及瀏覽成功率報告（POS Report），於完成所有設定後，系統會將漂流模擬的情形及規劃的搜索區域、搜索模式及路徑等資訊顯示於海圖上，搜救規劃人員即可透過勤務指揮體系，將規劃情形下達給現場搜救單位據以執行，同時系統以報表的方式呈現本次搜救成功率的計算情形。<sup>30</sup>

以前在未使用系統執行搜救規劃時，係用人工去計算待搜救區域，依據海空國際搜救手冊（International Aeronautical and Maritime Search and Rescue, IAMSAR）所規範之步驟計算，一張搜救圖所需花費時間約 1 小時，而本系統操作流程簡易，利用電腦計算僅需 15 分鐘左右，即可得出結論，有效節省運用單位之人力、物力及相關費用等支出；因此，海洋委員會海巡署成立專責小組，為培訓優秀人才，視每年經費概況及需求，不定期派員赴美接受相關訓練，受訓合格人員歸國後成為種籽教官，每年定期辦理自訓，針對理論講解、實作教學、案例分析規劃課程，最後報告及測驗，形成有系統的人員培訓養成模式。

---

<sup>30</sup>楊俊宜、廖雲宏等 13 人，*搜救優選規劃系統使用手冊*，海洋巡防總局，105 年 6 月。



#### 第四節 小結

搜救優選規劃系統（SAROPS）係一套精密詳細的海難搜救規劃系統，是由USCG依據海上救難演變，運用搜救理論，蒐集流場資訊，整合不同機關之環境資訊所研發之模擬軟體，可以最短時間利用輸入之風場及流場資料，而規劃出最佳搜救路徑，可直接下載伺服器上風場與流場資料，亦可自行輸入實測資料，依據落海本體不同而產生不同漂流結果，可用於規劃搜尋近岸、海洋及大湖區等範圍，有效減輕人力負擔，減少搜救總體投入之資源，以最佳化之方式實施搜救派遣能量，提升遇險者搜救率，並結合USCG豐富的搜救經驗，與學術界共同努力研發而成，輔以國際海空搜救手冊之相關搜救理論與規定，作為其運作之基礎，成效卓越。

我國已於2015年建置本系統並應用於輔助海難救助工作，以科學化、電腦化之系統輔助進行搜索規劃作業，提升海難搜救、勤務派遣與搜救規劃效能，並與國際海難救援作業接軌，是一項涉及資訊種類繁多、結構運算及工作量大且複雜的系統工程，其中，海巡署負責執行工作，蒐集各種執行案例，作為資料驗證之參考，中央氣象局、臺灣海洋科技研究中心、交通部港灣技術研究中心及相關學術研究單位則提供海洋資訊，海軍大氣海洋局負責我國海圖繪製等，由相關單位共同配合執行。

綜上，對於搜救優選規劃系統（SAROPS）之應用於我國非常重要，如今，將其運用在海上漂流豬屍的推測與驗證，亦是呼應我國政府目前積極防疫工作，所能提供研究方法之一，以確實運用在我國邊境非洲豬瘟之防範作為。

## 第肆章 非洲豬瘟與實務運用

為防堵非洲豬瘟疫情，藉由運用海巡署現行使用之搜救優選規劃系統，整合有關案例之研析結果，利用精確漂流推算，妥善搜索規劃，模擬豬屍漂流路徑，反推中國大陸沿岸海上漂流豬屍之落海點，藉以推測落海區域，運用科技加強防範，並透過有關機關密切交流及防疫演練，達到防疫資源共享，及時相互支援之目的。

### 第一節 非洲豬瘟案例分析

#### 一、系統參數設定

依據氣象法第 17 條規定，全國之氣象、地震或海象等現象之預報或警報，由中央氣象局統一發布，但軍事或交通部民用航空局建制之氣象單位，因軍事或飛航安全需求對特定對象所發布，不在此限。<sup>1</sup>各國海事機關使用的搜救系統均係運用風場及海流場預報資料進行搜救規劃及分析預判，因此，海巡署搜救優選規劃系統（SAROPS）之建置，係採用氣象業務辦理機關中央氣象局提供之環境資料為主，並導入中央氣象局每日定時更新之三維海流作業系統資料，另臺灣海洋科技研究中心之雷達觀測資料，則可用以比對預報資料，了解當地海域模擬差異，作為案件漂流資訊提供參考。

每個物體於水中浮力皆有所差異，於水面或水下之體積亦不同，間接影響物體受風及流之受力，為精確估算物體漂流位置，搜救優選規劃系統（SAROPS）已針對各種待搜索目標進行實驗，測量物體在一定之風壓及流場影響下之漂流方向及距離，內建於系統供使用者選擇，如系統內針對人員落水（person in water, PIW），分為有無穿著救生衣，著救生衣之落水人員又依救生衣款式不同更加細分，顯見海面漂流物體因露出海面及水下部份受風、流之面積差異，為漂流模擬之重要變因，為了因應各類搜救案件需要，美國海岸防衛隊於後續系統更新中，

---

<sup>1</sup> 資料來源：全國法規資料庫  
<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawSingle.aspx?pcode=K0100003&flno=17>（檢索日期 2020 年 6 月 20 日）

陸續增加各種預設物件供搜救人員選用。

本系統設計以人命搜救為優先，故預設漂流模擬物件僅有人、救生衣、各式船舶等海難相關搜救標的可選用，本文為了模擬豬隻漂流情境，且考量其大小及浮力和人體相仿，故選用「無穿著救生衣人員落水—平均值（PIW without PFD-Average）」為漂流標的物進行回溯模擬。

## 二、 案例異同說明

本文係以呈現陽性非洲豬瘟 13 案例中，以取得環境資訊較明確，及規劃設定研究時間截止點前之案例為主，故以我國非洲豬瘟發生之初期與中期期間，於 107 年至 108 年間之 9 案例作為本次研究之案例，並就案例中發現之相同性與相異性概略說明：

### （一）相同性

因無法得知海上漂流豬屍確切之漂流結束時間，即漂流豬屍當下被發現於岸際之上岸時間，故本文皆假設尋獲或報案時間點為漂流結束時間點，並依據漂流結束時間點作為各案例回溯模擬之起始時間，而環境資料（environment data system, EDS）則採現行使用之中央氣象局預報風、流場資料為準。

### （二）相異性

因各案例被發現的時間點不同，且金門、馬祖周遭海域各月份的海流亦不同，將影響海上漂流豬屍不同的漂流方向，及在海上漂流的時間長短，使得回溯豬屍落海地點範圍相對變大，且少數案例因發現地點與正常海流流向不相符，故推斷不排除係由海上船隻拋棄或掉落之可能性。

### 三、個案研析（完整回溯模擬粒子時序圖如附錄三）

#### （一）107 年 12 月 31 日金門許白灣岸際疑似死亡豬隻案

海巡署第十二（金門）巡防區於 12 月 31 日 14 時 45 分時接獲通報，在許白灣岸際有 1 隻疑似偶蹄類動物屍體，經確認後為豬隻屍體，由本案漂流粒子回溯圖顯示，尋獲豬隻前 12 小時，其粒子主要分布於圍頭灣，於尋獲豬隻前 24 小時，另有部分粒子往東北海域延伸，時間序列愈往前，其粒子愈往東北延伸及擴大，惟可觀察出，粒子熱區主要還是分布於圍頭灣岸際，此後，回溯模擬趨勢已大抵確定，故本案例經由粒子分布情形及熱區研判，可能之豬隻落海地點為圍頭灣岸際。

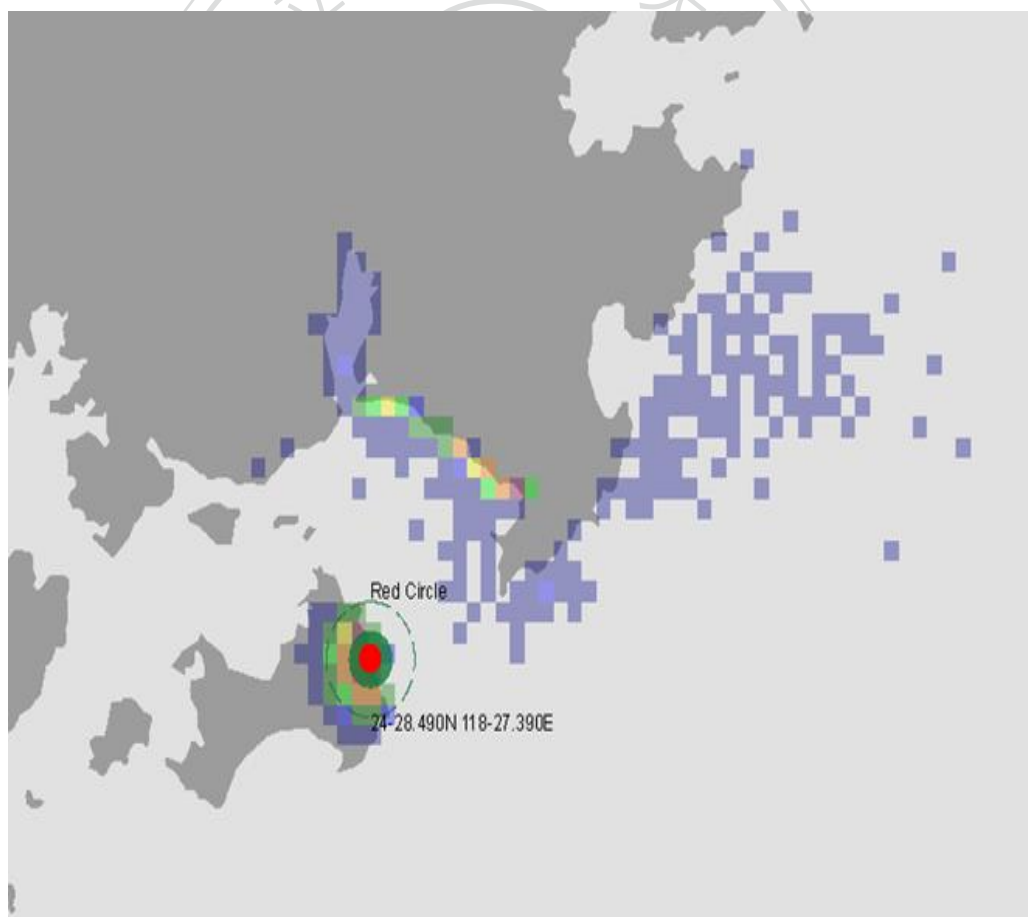


圖 4-1 107 年 12 月 30 日 15 時回溯模擬粒子分佈  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統，108 年 01 月 07 日製作

## （二）108 年 01 月 15 日馬祖東莒犀牛嶼疑似死亡豬隻案

海巡署第十一（馬祖）巡防區於 01 月 15 日 11 時 18 分接獲民眾 118 報案，在犀牛嶼潮間帶發現死亡豬隻，自該尋獲豬隻地點進行回溯漂流模擬，從圖中可觀察出，海上漂流物受風、流影響並不明顯，於尋獲豬隻前 3 日，粒子均無觸及中國大陸陸地，於尋獲豬隻前 4 日，粒子可溯及之東沖半島，於尋獲豬隻前 5 日，粒子另擴大至福建東北沿岸；本案例中若可得知豬隻落海時間，即可進一步縮小可能之落海地點範圍。

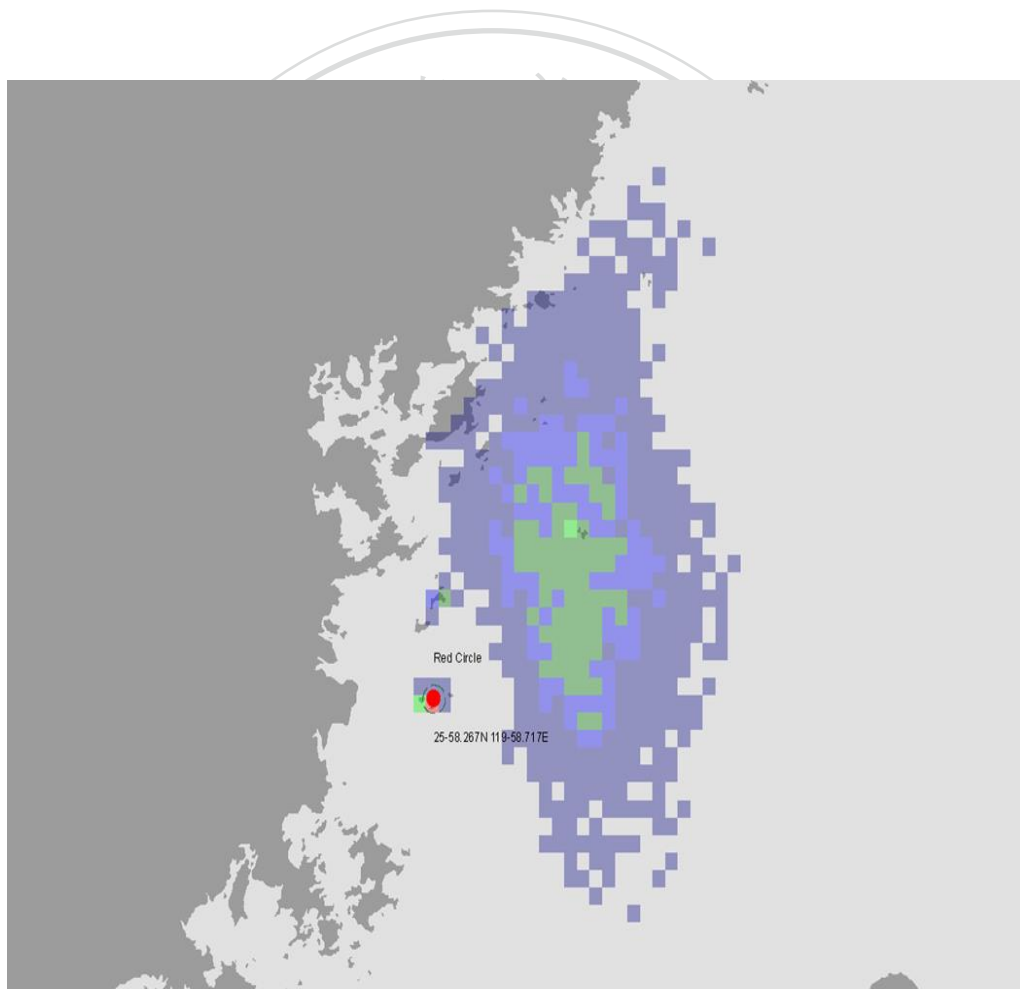


圖 4-2 108 年 01 月 11 日 07 時回溯模擬粒子分佈  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統，108 年 01 月 21 日製作



### （三）108 年 04 月 04 日馬祖南竿清水濕地疑似死亡豬隻案

海巡署第十一（馬祖）巡防區第十岸巡隊福澳安檢所執勤人員於 04 月 04 日 06 時 55 分執行岸際巡查時，在清水濕地岸際發現 1 頭死亡偶蹄動物屍體，本案例地理位置與前案相近，粒子回溯漂流情形亦與前案相似，即受風流作用下，海上漂流物為往西南方向延伸之趨勢，於尋獲豬隻前 24 小時皆未有粒子觸及陸地，直至尋獲豬隻前約 30 小時，始有粒子明顯分佈至黃岐半島沿岸，隨時間序列再往前推移，粒子始觸及東沖半島。

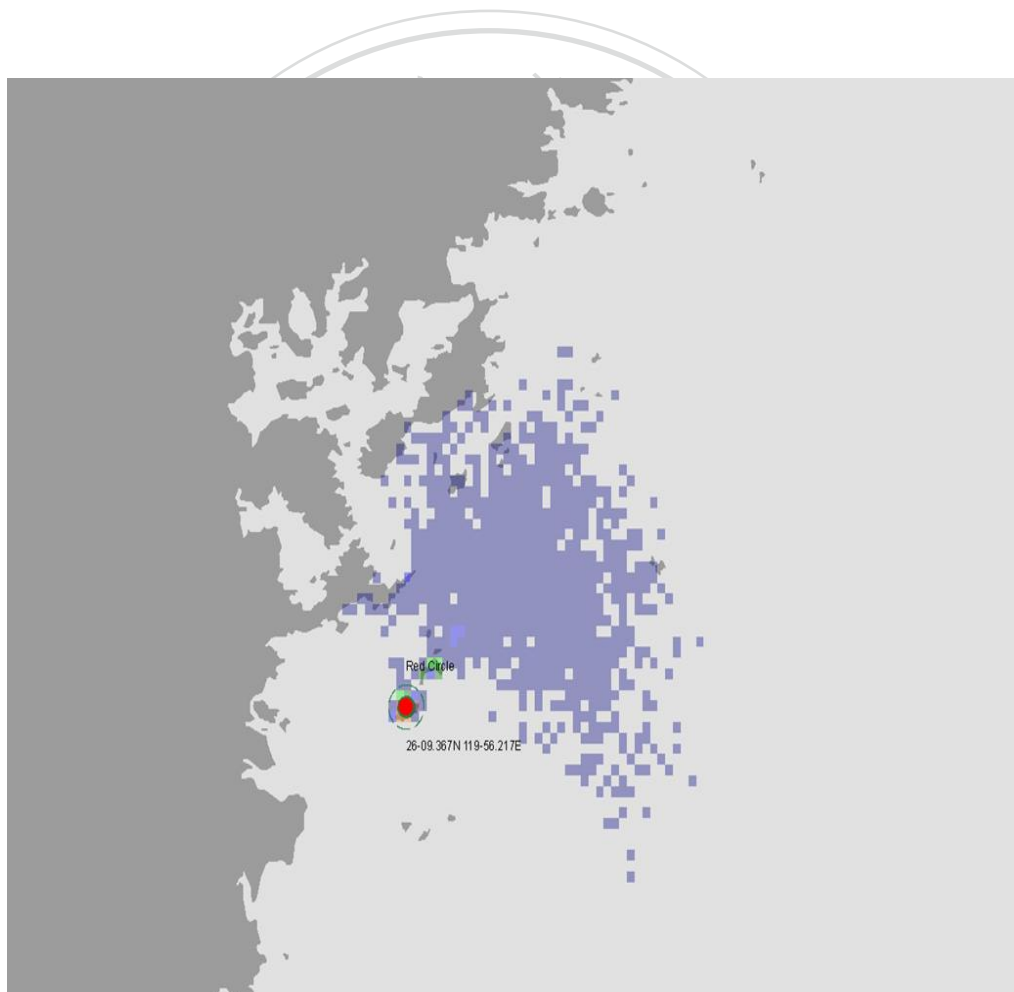


圖 4-3 108 年 04 月 02 日 08 時回溯模擬粒子分佈

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統，108 年 04 月 08 日製作

#### （四）108 年 04 月 07 日金門南石滬岸際疑似死亡豬隻案

海巡署第十二（金門）巡防區第九岸巡隊料羅安檢所執勤人員於 04 月 07 日 14 時 26 分，在金門南石滬岸際發現一頭疑似死亡豬隻，本案運用系統回溯模擬前推至前 2 日，粒子皆分布於海面且無明顯熱區，回溯至前 3 日，粒子始接觸圍頭灣岸際，回溯至前 4 日，粒子已往北延伸至湄洲島，故從回溯圖研判，豬隻來源地可能為圍頭灣岸際或泉州市東南岸際。

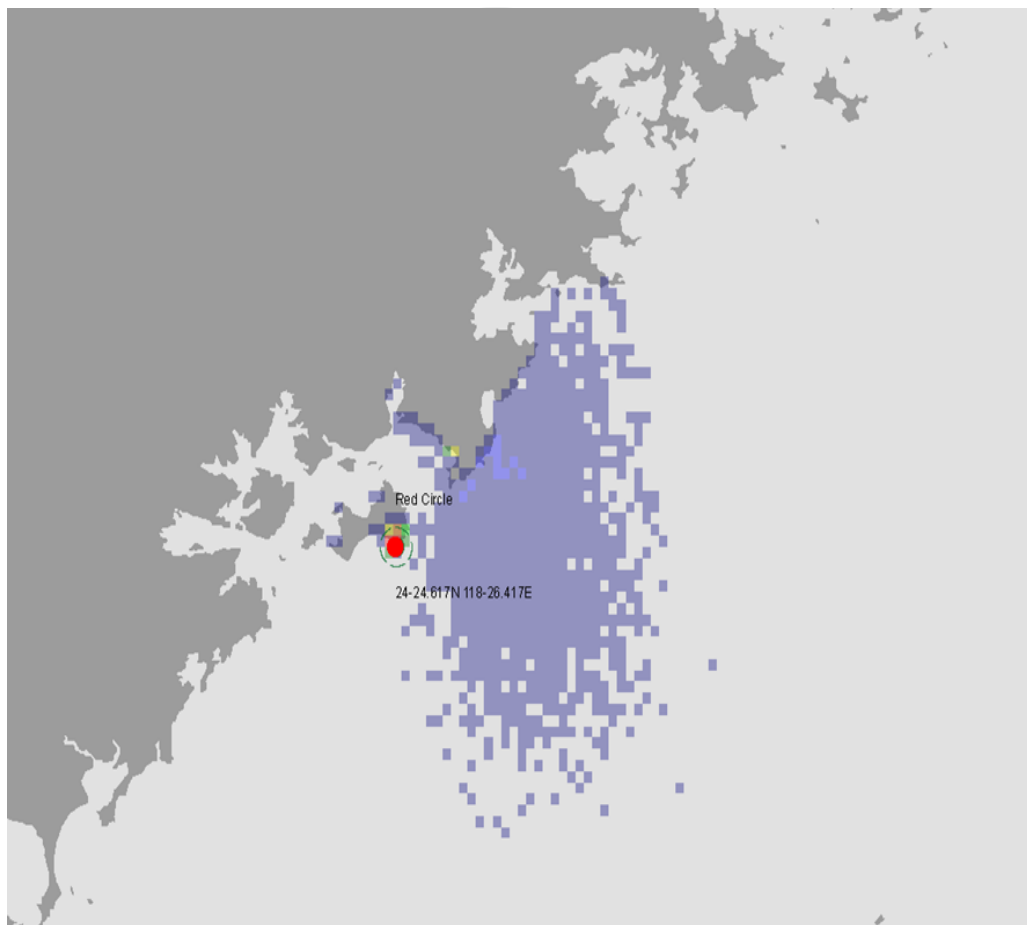


圖 4-4 108 年 04 月 03 日 21 時回溯模擬粒子分佈  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統，108 年 04 月 09 日製作

(五) 108 年 04 月 08 日金門銅牆山岸際疑似死亡豬隻案

海巡署第十二(金門)巡防區接獲金馬澎分署轉民眾 118 通報，於 04 月 08 日 10 時 25 分，在銅牆山岸際發現不明動物屍體。本案運用系統回溯模擬前推近 3 日，圖中皆無顯示岸際有明顯熱區，但可觀察出於金門烈嶼南方海域有粒子集中區域，可推測海流係由南往北移動，故從此可進一步研判，本案豬隻不排除係由海上船隻拋棄或掉落之可能性。

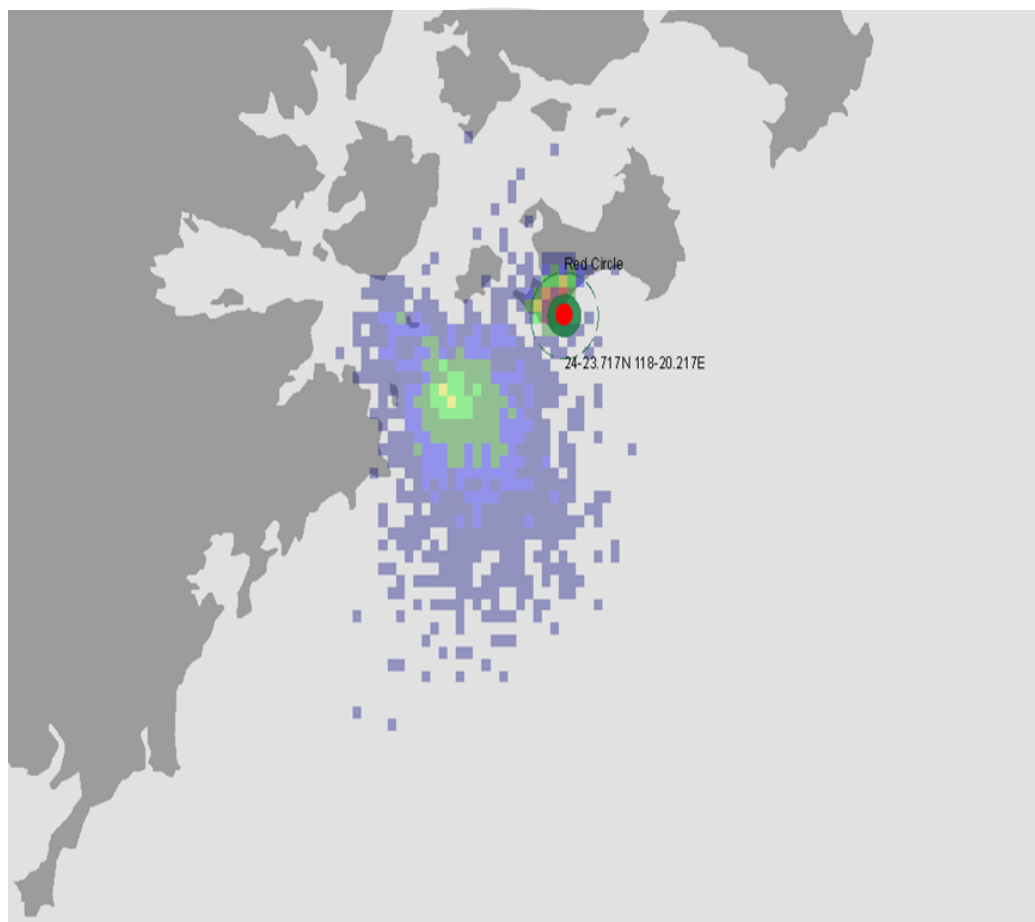


圖 4-5 108 年 04 月 06 日 13 時回溯模擬粒子分佈

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統，108 年 04 月 15 日製作

(六) 108 年 05 月 14 日金門大膽島岸際疑似死亡豬隻案

海巡署第十二（金門）巡防區第九岸巡隊巡邏人員於 05 月 14 日 08 時 20 分，在大膽島岸際發現 1 具不明動物屍體，後經確認為死亡豬隻，從發現豬隻前 10 小時時點回溯模擬圖可觀察出，漂流粒子主要集中於廈門東南岸際，時間序列越往前則粒子觸地區域範圍越廣，往南至滬尾岸際，往北為翔安岸際，顯示此期間風、流較為強烈，間接影響海上漂流物運行尺度，由於無熱點集中趨勢，且粒子分佈範圍大，因此本案例無法研判確切豬隻來源為何。

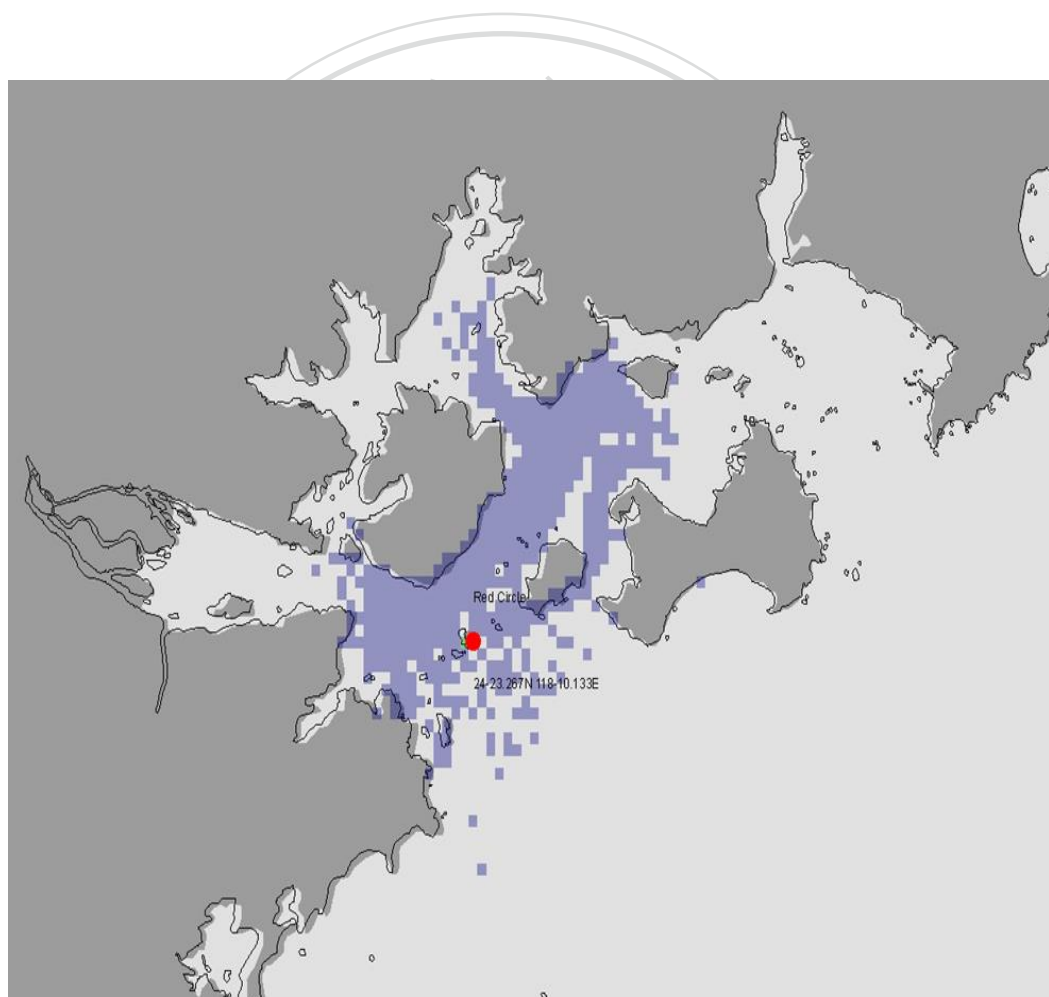


圖 4-6 108 年 05 月 13 日 00 時回溯模擬粒子分佈  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統，108 年 05 月 20 日製作

(七) 108 年 06 月 05 日金門尚義海灘岸際疑似死亡豬隻案

海巡署第十二(金門)巡防區於 06 月 05 日 05 時 58 分接獲民眾 118 報案，在金門尚義海灘有一豬隻屍體，本案同案例 5，考量海流係由南往北移動，經系統回溯漂流模擬，圖中無顯示岸際有明顯熱區，但可觀察出於金門烈嶼南方海域有粒子集中區域，故可研判本案豬隻亦不排除係由海上船隻拋棄之可能。



圖 4-7 108 年 06 月 03 日 08 時回溯模擬粒子分佈  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統，108 年 06 月 10 日製作



(八) 108 年 06 月 14 日金門二膽島碼頭岸際發現豬隻屍體案

海巡署署第十二(金門)巡防區於 06 月 14 日 17 時 11 分接獲陸軍二膽守備隊人員通報，於二膽島碼頭岸際發現豬隻屍體，從回溯漂流模擬圖可觀察出，尋獲豬隻前 10 小時粒子熱區位於廈門東南方岸際，尋獲豬隻前 20 小時熱點已轉移至翔安區南邊岸際，由粒子熱點分布研判，豬隻可能來自廈門東南方或翔安區南邊岸際，需知道豬隻確切落水時間才能進一步縮小範圍，推算出較精確之來源地區。

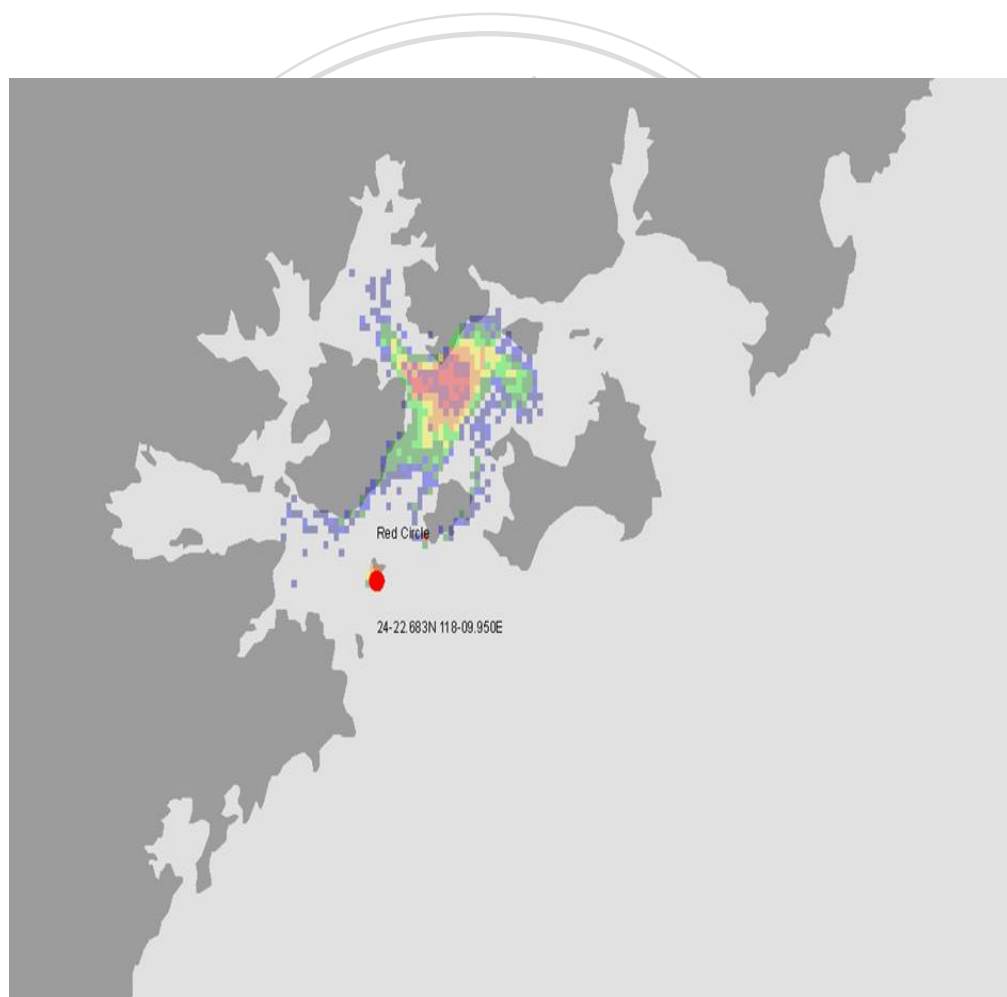


圖 4-8 108 年 06 月 14 日 00 時回溯模擬粒子分佈  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統，108 年 06 月 17 日製作

(九) 108 年 11 月 06 日金門烈嶼將軍堡岸際發現豬隻屍體案

海巡署第十二(金門)巡防區於 11 月 06 日 15 時 35 分接獲烈嶼鄉公所通報，在烈嶼鄉將軍堡岸際發現不明動物屍體，後經確認為豬隻，從發現豬隻時間進行回溯模擬，在回溯前 15 小時內，粒子多分布於海面，但無明顯集中趨勢，在回溯前 15 小時後，粒子明顯集中於淘江村至奎霞村岸際，於尋獲豬隻前 36 小時，粒子熱區另有集中於圍頭灣岸際情形，因此研判此兩地區可能為本案豬隻來源地點。

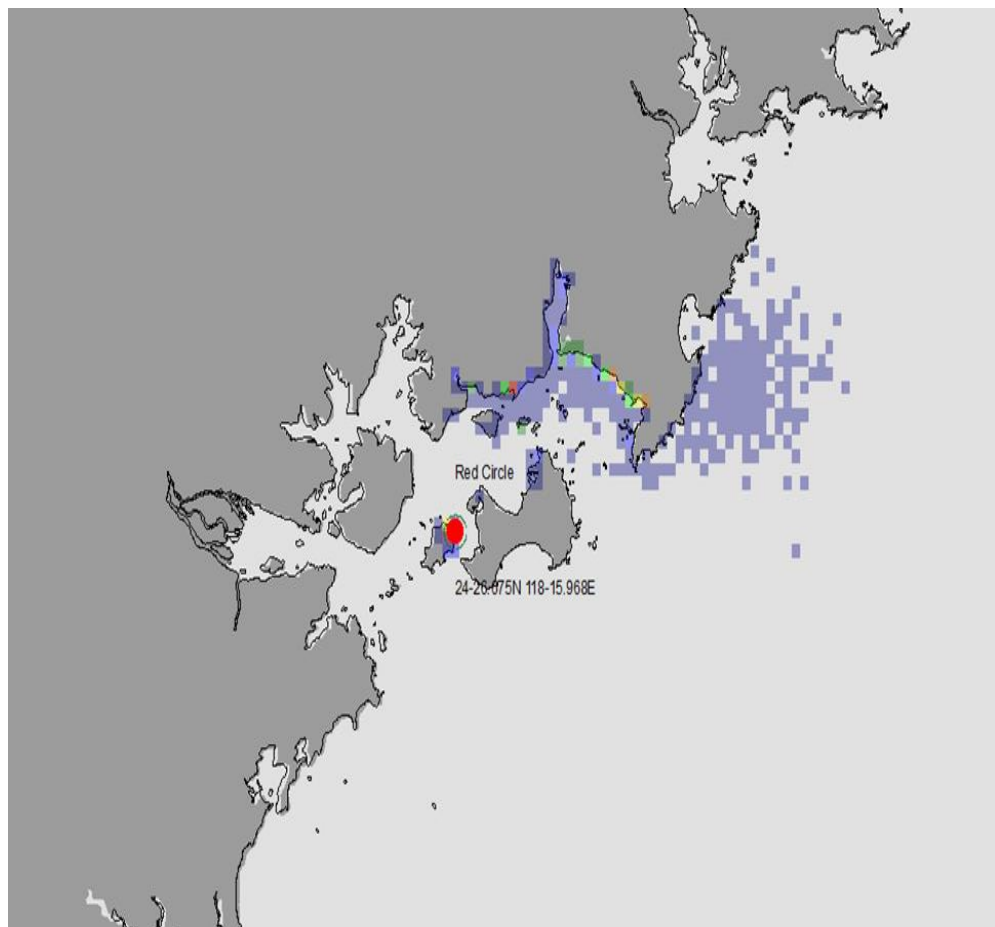


圖 4-9 108 年 11 月 05 日 04 時回溯模擬粒子分佈

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統，108 年 11 月 11 日製作

上述 9 案例中，從結果來看，因海流自然因素漂向岸際計有 7 案，因海拋丟棄之人為因素計有 2 案，此 2 案可合理推斷，因政府相關查緝作為，漁船需進港接受安全檢查，為免受牽連或自身健康著想，致漁船海上拋棄之可能性，顯見邊境（海上）防疫作為有其必要。

## 第二節 系統效益驗證

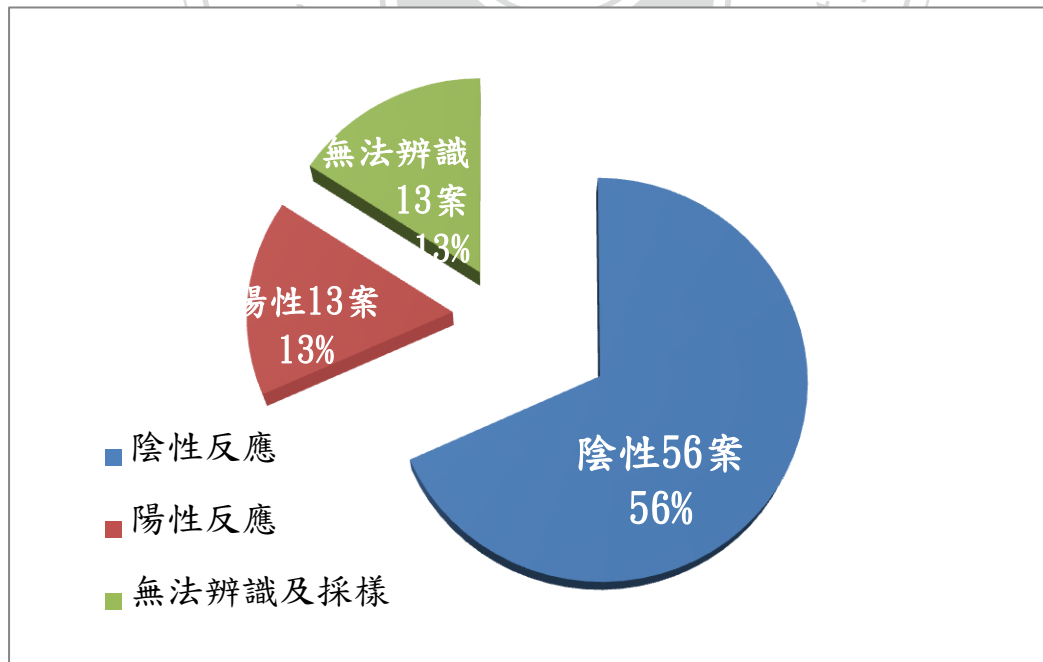
海巡署於 2016 年自美國海岸防衛隊引進搜救優選規劃系統 (SAROPS)，嗣於 2018 年 12 月 10 日設立搜救優選規劃系統專責小組，分別於海巡署勤指中心設驗證組及艦隊分署勤指中心設操作組專責席位，並於 2019 年度派員赴美參加「海事搜救規劃班」訓練，學習利用搜救規劃最佳化的電腦輔助系統規劃搜救任務，培養學員對搜救案件之察覺、各階段任務分工及執行重點與應變能力。

另運用與臺灣海洋科技研究中心合作研發之人形浮標測試原型，擇地進行漂流實測，用以比對驗證氣象局海流預報資料之漂流模擬結果，以提升搜救優選規劃系統整體運用效益。

### 一、案件整體數據

自 2018 年 12 月起於岸際發現非洲豬瘟豬屍案件計 82 案，其中，經檢驗確認為陽性反應計 13 案（金門 11 案、馬祖 2 案），確認陰性 56 案，及因無法辨識或採樣，檢疫單位未送驗 13 案，相關數據之統計歸納結果如下：

表 4-1 非洲豬瘟案件類別比例

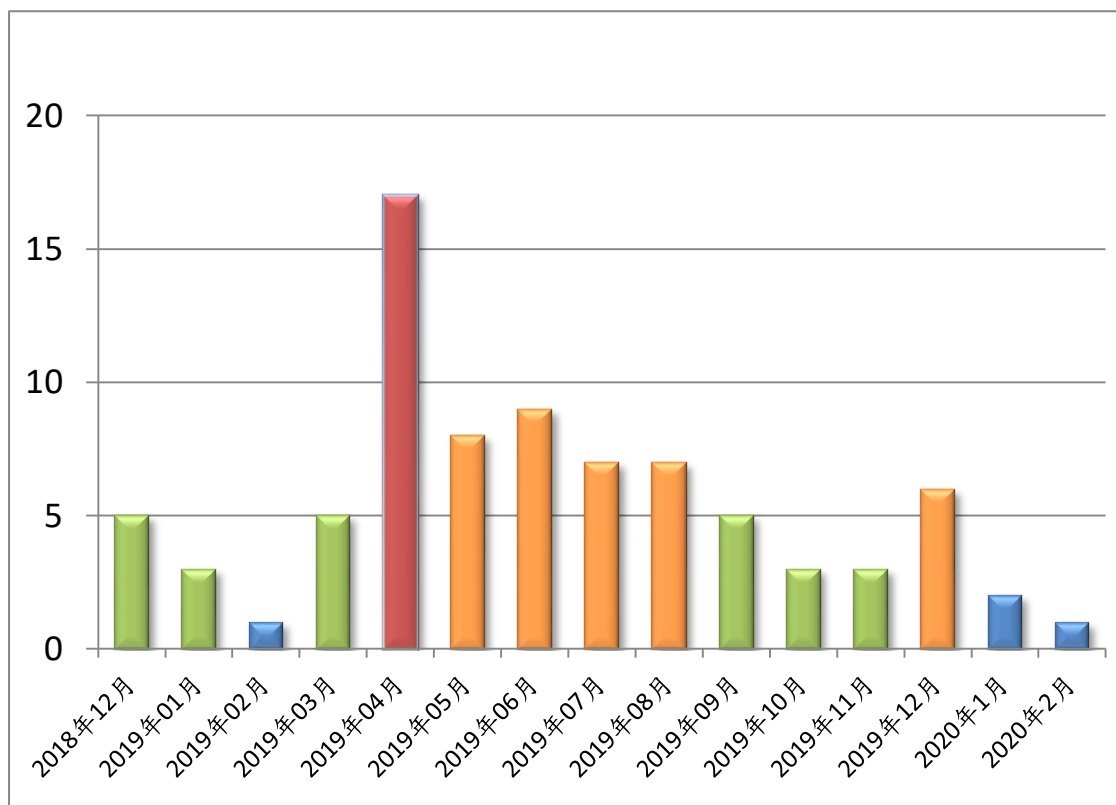


資料來源:本研究整理，參考海洋委員會海巡署非洲豬瘟防疫資料

(一) 案件頻度以 2019 年 4 月至 8 月為大宗

2019 年每月平均案件數為 5.47 件，其中於氣溫較高之 4 月至 8 月間(夏季)發生頻率最高，月平均達到 9.6 件，而在 2020 年初 1 至 2 月發生頻率僅 1 至 2 件，與中國大陸 4 月至 8 月間較多之案例狀況相符，顯見中國大陸這期間疫情較為險峻，連帶影響臺灣人民報案敏感度。

表 4-2 各月份非洲豬瘟案件數分布

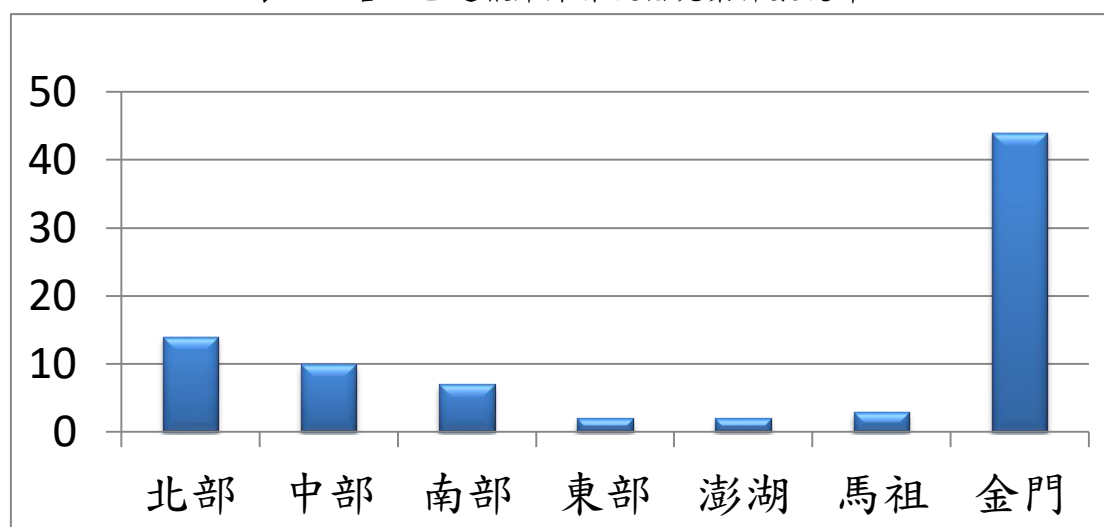


資料來源:本研究整理，參考海洋委員會海巡署非洲豬瘟防疫資料

(二) 陽性反應案件皆以金馬地區為主

依據各地區轄管分 7 個區域統計，通報岸際漂流豬屍共計 82 案，以金門地區 44 案最高 (53.7%)，遠較其他地區平均值 6.3 案為高，其中，金門地區 44 案中為陽性反應有 10 案，馬祖地區 3 案皆為陽性反應，因此，確認為陽性反應非洲豬瘟案件 13 案皆以金馬地區為主。

表 4-3 各地區通報岸際漂流豬屍案件數統計



資料來源:本研究整理，參考海洋委員會海巡署非洲豬瘟防疫資料

### (三) 資訊明確與否影響顯著

搜救優選規劃系統（SAROPS）係基於數學機率建構之電子系統，資訊明確程度將直接影響模擬結果的準確度，所謂資訊明確是指，因受每日海流不同變化影響，若能越早發現海上漂流或岸際豬屍，模擬反推結果越準確，例如：一岸際豬屍案，假設發現時即為當日上岸，與 2 日後發現相比，反推結果之距離可能相差好幾公里（海浬），顯示在資訊明確情形下，反推漂流目標出海地之準確度遠高於資訊模糊案件。

## 二、以真實搜救案例驗證系統回溯功能

### (一) 案件概況

○月○日 20 時 23 分，海巡署第二（北基）巡防區接獲民眾報案，碧砂漁港紅燈塔外堤發現 1 組遺落釣具，疑似人員落海，經查 ETC 紀錄得知，15 時 30 分該釣客車輛位於基隆港，其手機訊號最後（21 時 13 分）位於野柳地質公園。



## （二）規劃情形

漂流模擬狀況，係以系統模擬粒子方向為野柳岬與三貂角間呈東西向來回漂流，無明顯集中趨勢；搜救能量規劃，本案共計進行 5 次規劃，海上搜尋區域分布在野柳岬至三貂角近岸海域，陸上搜尋區域大致為野柳至鼻頭角區間。

## （三）研析意見

本案案發時間未知，且人員落海地點亦僅能從現場遺留物品推測，惟綜合 ETC 紀錄及電信資料查詢可研判，該遇難人員可能於當日傍晚或夜間落海，以遇險人員手機訊號最後回報資訊（時間：21 時、位置：野柳地質公園）為基準，使用系統回溯模擬功能進行回推，「落海熱區」於 17 時位於碧砂漁港岸際海域（如圖 4-10），爰可確認上述推估遇險資訊，且驗證本系統回溯模擬功能及漂流模擬具有其參考價值。

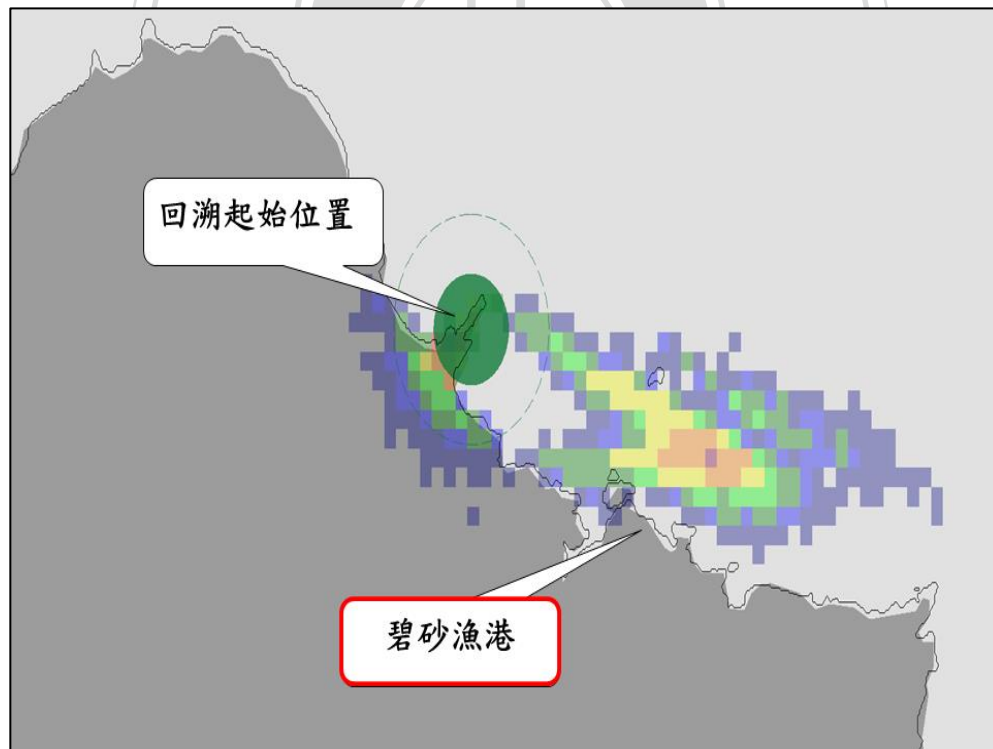


圖 4-10 碧砂漁港疑似人員落海案 17 時回溯漂流模擬圖

資料來源：海巡署搜救優選規劃系統

### 三、以人形浮標漂流模擬實測驗證系統

海巡署自 107 年 7 月起與臺灣海洋科技研究中心合作研發人形漂流觀測浮標（以下稱人形浮標），用於觀測落海人員漂流情形，提供搜救規劃參考，於 108 年 8 月將浮標原型樣品交由所屬艦隊分署測試運用，為實測人形浮標定位發報功能，以瞭解本系統漂流模擬與實際海上漂流情形之差異，經分別於臺灣近岸與外海施放浮標進行測試，並由海巡署驗證組人員同步操作系統，以漂流模擬結果與浮標實際回報位置進行比對驗證，測試結果如下：

#### （一）第 1 次測試（外海）

- 1、測試時間：108 年 09 月 10 日 08 至 12 時
- 2、施放海域：三貂角東北 33.4 浬
- 3、執行艦艇：北部地區機動海巡隊謀星艦
- 4、人形浮標經緯度回報資料

表 4-4 108 年 09 月 10 日人形浮標經緯度

時間	經度	緯度
0800	25 °09'48.7"N	122°35'54.2"E
0900	25 °11'56.3"N	122°37'30.4"E
1000	25 °14'20.0"N	122°39'10.6"E
1100	25 °16'56.6"N	122°41'02.2"E
1200	25 °19'26.2"N	122°43'06.8"E

資料來源:本研究整理

- 5、測試結果：根據本次驗證結果，人形浮標與系統模擬熱區位移趨勢相符（皆往東北方向漂流），且人形浮標實際回報位置皆位於系統模擬區域內；在測試前 2 小時內，人形浮標實際回報位置位於模擬熱區內，自第 3 小時起，浮標位移快於模擬熱區。（如圖 4-11 至 4-14）

第 1 次測試系統漂流模擬及人形浮標位置圖

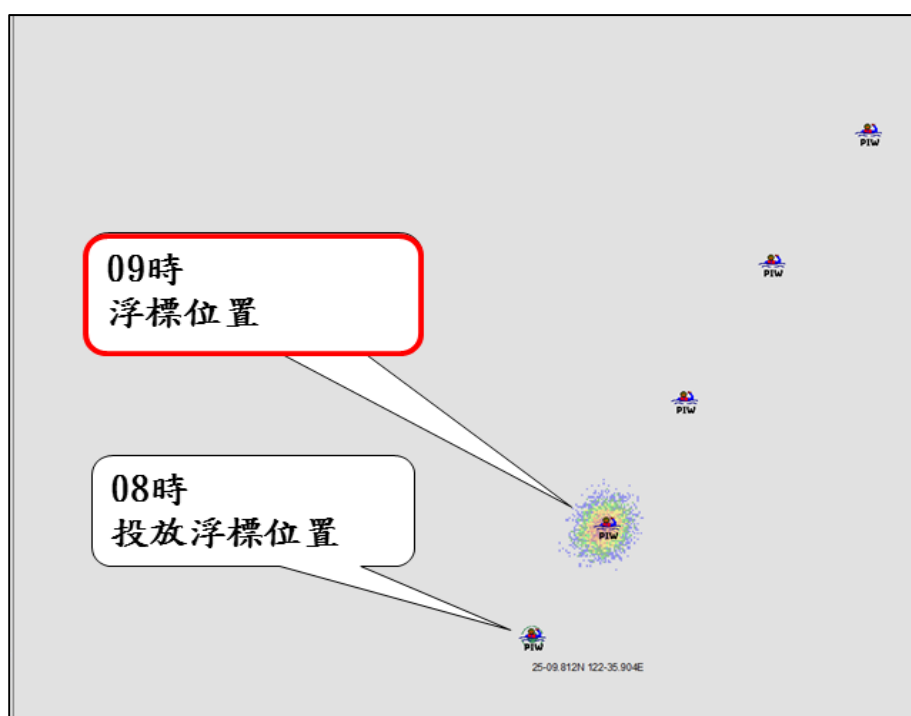


圖 4-11 108 年 09 月 10 日 09 時人形浮標位置與漂流模擬圖  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統

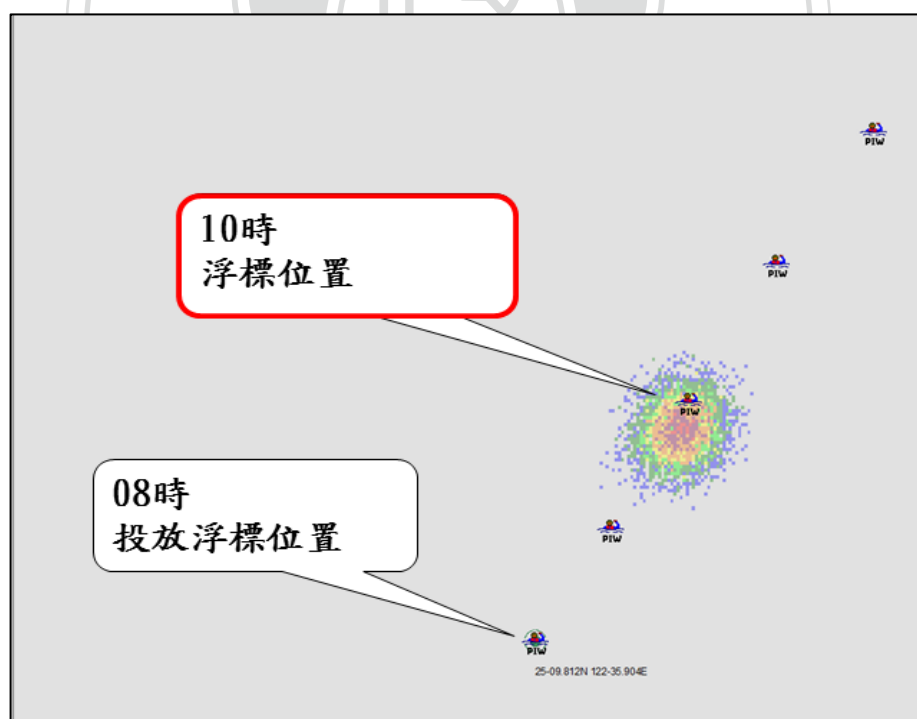


圖 4-12 108 年 09 月 10 日 10 時人形浮標位置與漂流模擬圖  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統

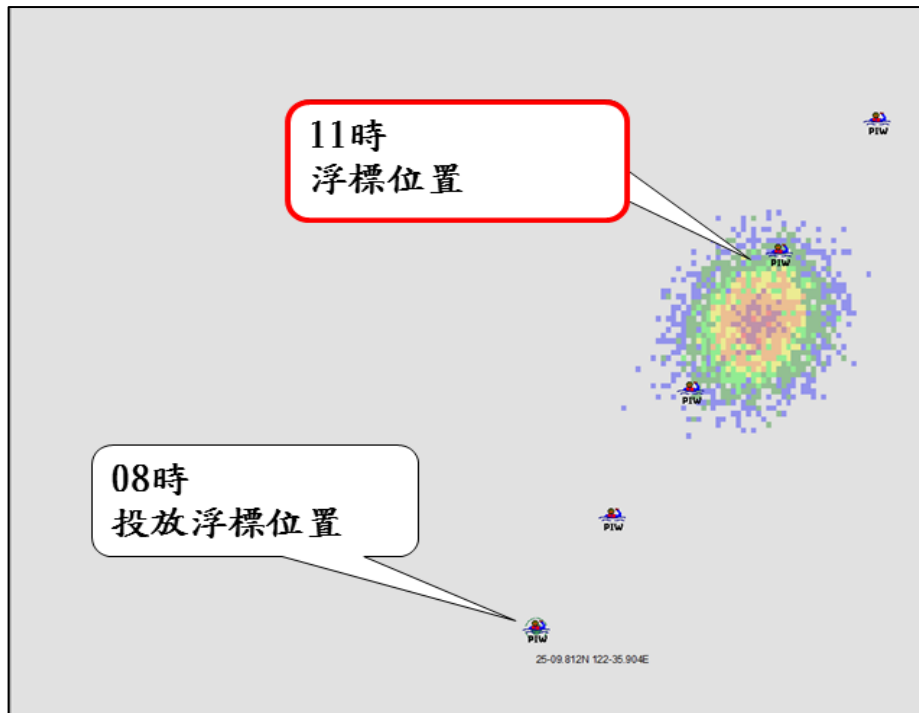


圖 4-13 108 年 09 月 10 日 11 時人形浮標位置與漂流模擬圖  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統

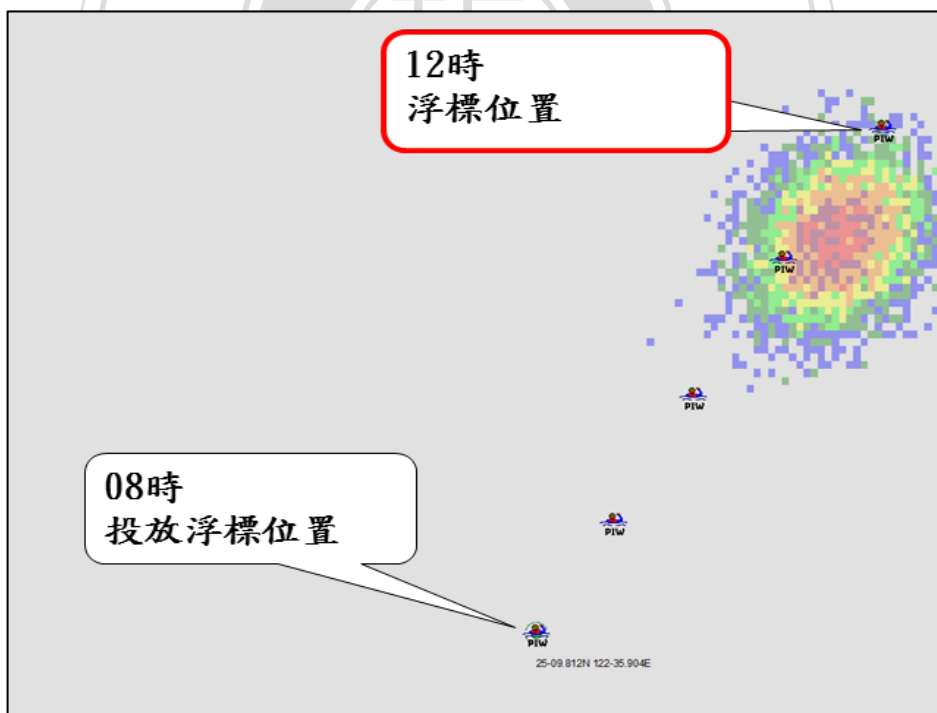


圖 4-14 108 年 09 月 10 日 12 時人形浮標位置與漂流模擬圖  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統

(二) 第 2 次測試 (近岸)

1、測試時間：108 年 11 月 13 日 09 至 12 時

2、施放海域：後厝外 0.8 浬

3、執行艦艇：淡水海巡隊 PP-3553 艇

4、人形浮標經緯度回報資料

表 4-5 108 年 11 月 13 日人形浮標經緯度

時間	經度	緯度
0900	25 °15'14.4"N	121°26'04.6"E
1000	25 °16'17.0"N	121°27'06.4"E
1100	25 °17'18.5"N	121°28'23.1"E
1200	25 °18'03.2"N	121°29'26.3"E

資料來源:本研究整理

5、測試結果：根據比對結果可觀察出，人形浮標與系統模擬熱區移動趨勢相符（皆往東北方向漂流），且人形浮標實際回報位置皆位於系統模擬範圍內；在測試前 2 個小時，人形浮標位移速度（即實際流速）較系統模擬熱區略快，至第 3 個小時，浮標之位置則與熱區位置趨於一致。（如圖 4-15 至 4-17）



第 2 次測試系統漂流模擬及人形浮標位置圖

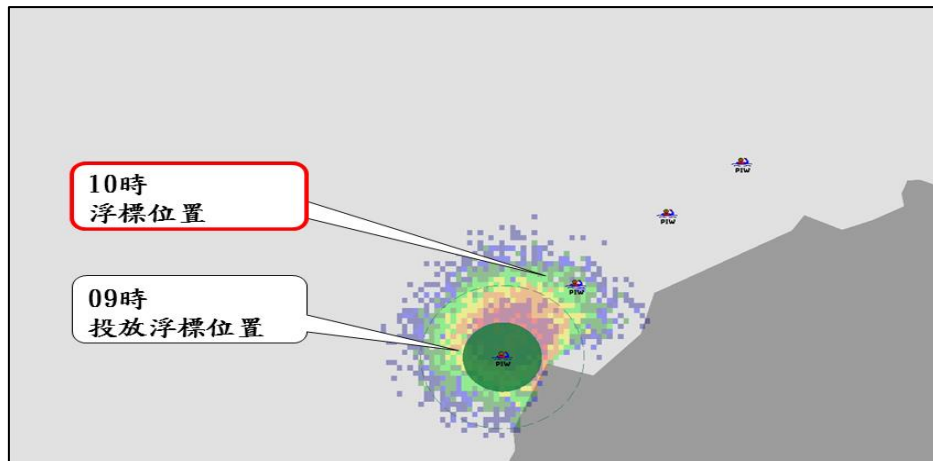


圖 4-15 108 年 11 月 13 日 10 時人形浮標位置與漂流模擬圖  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統

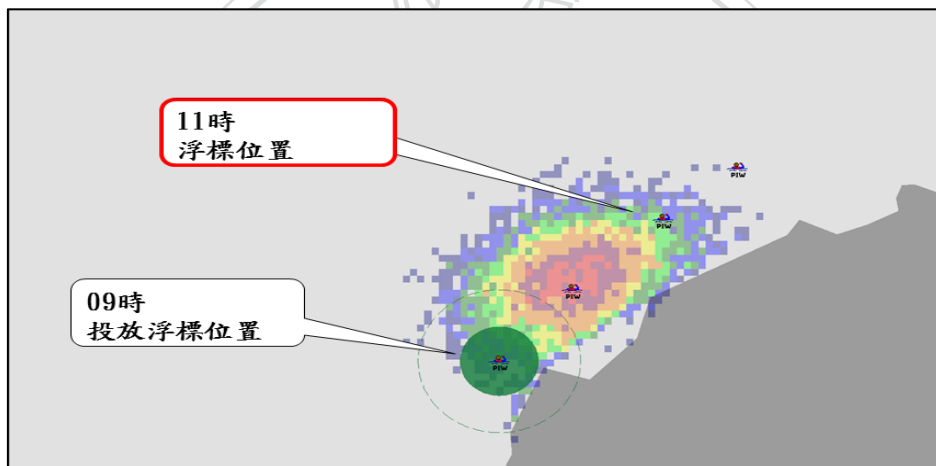


圖 4-16 108 年 11 月 13 日 11 時人形浮標位置與漂流模擬圖  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統

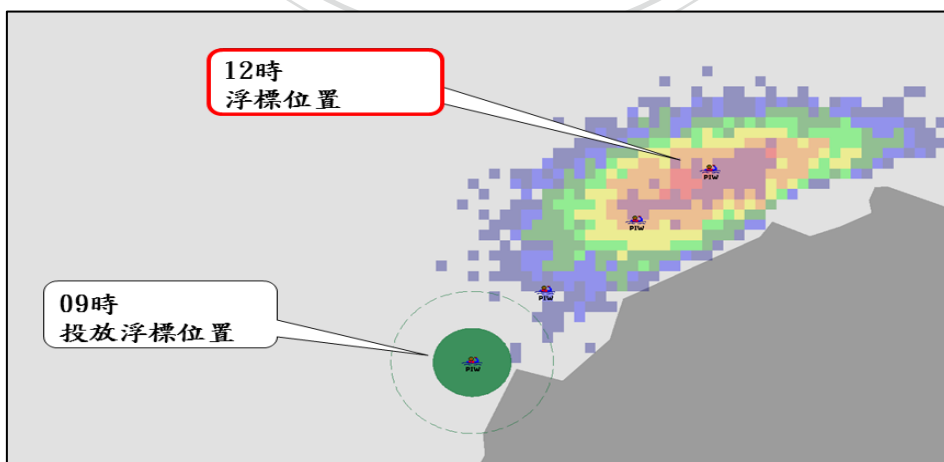


圖 4-17 108 年 11 月 13 日 12 時人形浮標位置與漂流模擬圖  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統

(三) 第 3 次測試 (近岸)

1、時間：109 年 02 月 01 日 11 時至 14 時

2、施放海域：烏岩角外 1 浬

3、執行艦艇：蘇澳海巡隊 PP-2035 艇

4、人形浮標經緯度回報資料

表 4-6 109 年 02 月 01 日人形浮標經緯度

時間	經度	緯度
1100	24 °32'17.3"N	121°53'18.4"E
1200	24 °32'57.7"N	121°53'55.4"E
1300	24 °34'04.2"N	121°54'37.4"E
1400	24 °35'16.1"N	121°55'11.2"E

資料來源:本研究整理

5、測試結果：從本次驗證比對結果可觀察出，人形浮標與系統模擬熱區位  
移趨勢一致（往東北方向延伸），且人形浮標實際回報位置皆位於系統模  
擬熱區邊緣，略偏東。（如圖 4-18 至 4-20）

第3次測試系統漂流模擬及人形浮標位置圖

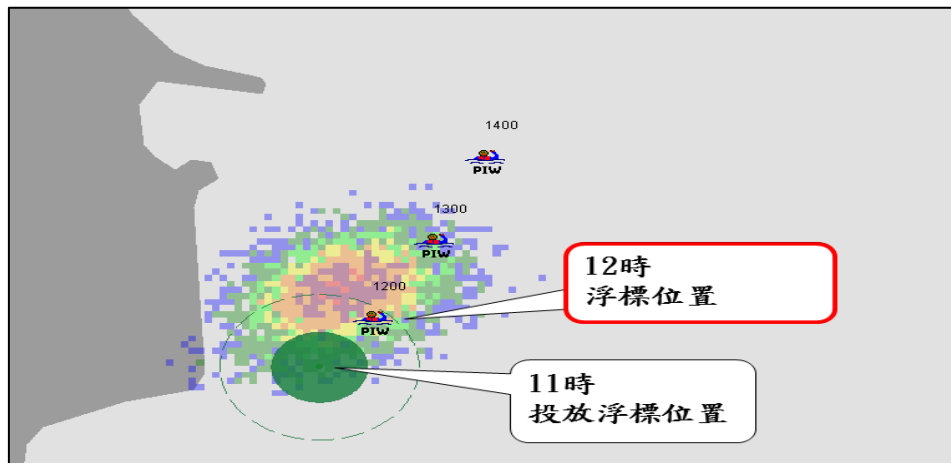


圖 4-18 109 年 02 月 01 日 12 時人形浮標位置與漂流模擬圖  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統

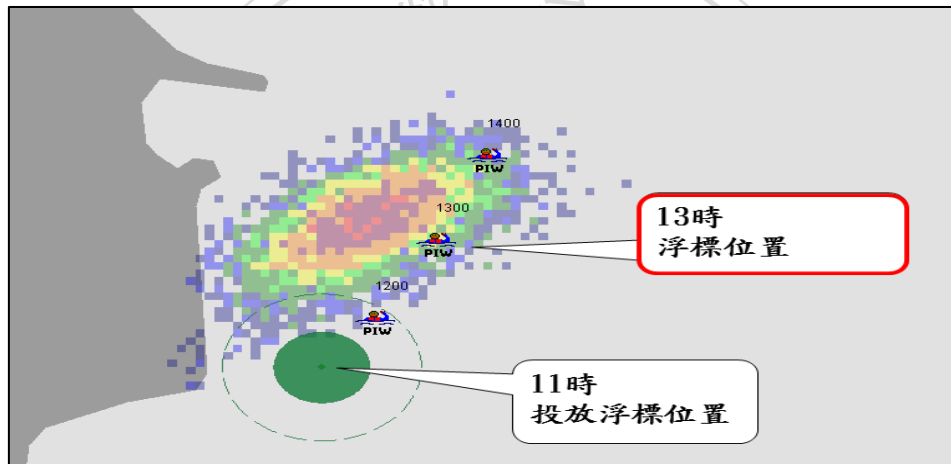


圖 4-19 109 年 02 月 01 日 13 時人形浮標位置與漂流模擬圖  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統

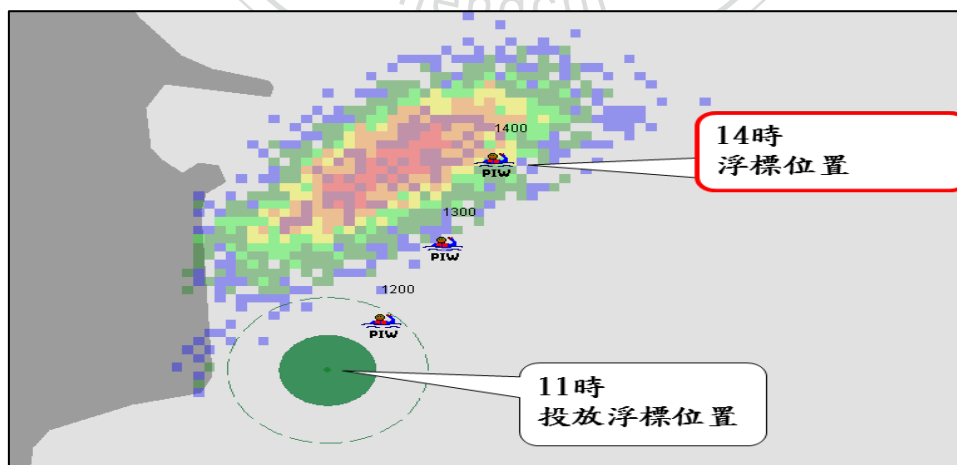


圖 4-20 109 年 02 月 01 日 14 時人形浮標位置與漂流模擬圖  
資料來源：海巡署搜救優選規劃系統

### 第三節 非洲豬瘟預防改進措施

因應非洲豬瘟疫情持續蔓延，海巡署於 2018 年 11 月擬定「防範非洲豬瘟疫情專案計畫」，藉由調整勤務安排、落實安檢作法、檢整防疫裝備、強化情資搜集及海上、港口、岸際勤務等措施，共同與行政院農委會動植物防疫檢疫局密切配合，全面加強查緝走私、漁民溝通宣導及防疫教育訓練，將疫病阻絕於境外，以維護國人健康，確保國家整體防疫安全，相關措施如下：<sup>2</sup>

#### 一、落實岸海巡邏勤務

於岸際，持續 24 小時巡查，尤以沿海轄內設有養豬場地點為重點，必要時結合防檢疫有關單位實施聯合查察；於港區，運用港區監視系統、港區巡邏等勤務作為，先期發覺港區陸域之可疑人、車，避免業者將豬隻屍體丟棄港區範圍；若發現漁船走私夾帶不明豬肉，查驗非洲豬瘟可能性，如有外切可疑目標即通報前往察看，必要時登船檢查及要求巡防艇勤務實施現地交接，保持「目視不及、雷達可測」之監控距離。

#### 二、盤點安檢勤務作法

基於我國遠洋漁船常進出菲律賓（豬瘟疫區）納卯港進行整補作業，為使防疫工作更加周延，除請漁業署監控中心提前通報渠等漁船返港資訊外，另針對出港作業三日以上之船舶，加強進港安檢力度。

#### 三、建立漁船預警通報

為掌握我國漁船自疫區返港動態（如遠洋漁船、活魚運搬船），由漁業署提供漁船名單，納入海巡署安資系統，並設定告警功能；另協請漁業署於漁船經控系統（VMS）建立預警程式，以掌握漁船返港資訊，俾利調先期整人力，加強安檢查察。

---

<sup>2</sup> 資料來源：海洋委員會海巡署非洲豬瘟防疫資料

#### 四、 強化機關橫向聯繫

透過歷次跨部會議提案，例如設置防疫棄置桶、馬公商港區域管制措施、遠洋漁船進港預先通報作業、自疫區返台漁船載有豬肉或其製品之銷燬作業及客、貨輪船員出商港管制區之隨身行李安檢等案由，共同研討解決方案。

#### 五、 載有豬肉銷毀作業

囿於遠洋漁船在臺期間停留整補至少三日，為防範漁船員攜帶豬肉或其製品下船情事，協請防檢局勸導船長簽立同意放棄書，並應將豬肉或其製品攜回銷燬作業。

#### 六、 調整巡邏熱點區域

針對海漂豬隻屍體及垃圾蜆集處，就金馬澎熱點地區已增至 129 處，均納入巡邏重點區域，全面執行灘岸搜索；另適時運用 UAV 無人機，派遣至勤務熱點區域巡查，以持續落實防疫把關工作。

#### 七、 提升公眾宣導量能

利用社群網路及影音媒體，製作非洲豬瘟疫情創意圖示及影片，對外宣導動物防檢疫觀念，加深民眾危安意識，對內運用內部網路或 Line 群組，宣導疫區豬瘟情形，以強化團隊防疫共識與決心；並適時向各地區漁會說明，有關非洲豬瘟疫情之安檢作為與立場，協請漁會提醒漁民避免觸法，及持續宣導非洲豬瘟疫情嚴重性與相關罰則。

#### 八、 發現民眾棄置行為

行為人將以違反《動物傳染病防治條例》及《廢棄物清理法》蒐證函送主管機關辦理，棄之豬隻則依前述管制方式辦理。

#### 九、 加強同仁教育訓練

配合縣市政府非洲豬瘟災害應變中心，選擇轄內重要港口，實施非洲豬瘟防疫模擬演練，並定期邀請當地動植物防疫檢疫局派員至一線基層單位授課，利用在職教育時間，實施防檢疫相關課程，使同仁熟悉防疫程序，及提升同仁對防檢疫的認知；另安排定期實施現地踏勘，使同仁均能了解各轄區地形，於演練時能



結合各安檢所、巡邏站可用之兵力，並積極培訓與運用海巡偵蒐犬查緝量能，以利發現走私時準確完成各項勤務部署。

#### 十、運用科技輔助人力

##### （一）旋翼型無人飛行載具

具機動性、便利性、隱密性、制高觀測、視野寬廣、可克服地形限制等優勢，配置雙光（高清可見光攝影機/光學熱影像攝影機）雲台攝影機，於 120 公尺作業高度，利用 30 倍光學變焦放大，可辨識地面 50 平方公分大小物體，搭配智能追蹤功能，有利協助監控近海不明目標，迅速應處，並可運用於救生救難案件，提高成功率。

##### （二）紅外線熱顯像系統

於有溫差或無光源及雨霧環境之低亮度環境中，可明確辨識影像，有效輔助雷達盲區及守望哨監視死角，有利岸際周遭目標動態之偵蒐與監控，並可運用於易發生不法犯罪之地區，提升防疫效能。

### 第四節 小結

海上小型目標本偵蒐不易，且進入岸際後又多礁石區易於躲藏，增加巡防艇登檢及岸際監控之困難度，需有效使雷達與岸海勤務緊密配合，巡防區秉持偵蒐海面目標三層防線應處機制具體作法，針對類案持續精進「雷達、守望、巡邏」三道監偵幕，並妥適調派巡防艇部署於重點海域或雷達盲區，採「先期部署」、「預置兵力」、「彈性調整」原則，靈活運用所屬兵力，以加強海域監控之能量，發揮監偵最大效能，即時應處。

未來可善加運用無人機及紅外線熱顯像系統等高科技裝備，依其設備特性運用於防疫任務，減少勤務資源浪費，加強海上漂流豬屍偵蒐，及時攔截，以達到「科技輔勤、機動出擊、有效取締」之目標，並以「雷達建立一線監偵、守望彌補盲區二線監控、高科技監控偵蒐設備三線輔助監視、岸際機動兵力四線查緝」

之「四道防線、四線應處」綿密偵蒐監控作業，提升整體防疫能量及尋獲率，有效勤務遂行及狀況處置，避免我國遭病毒傳染成為疫區，維護我國海域（岸）治安及守護食品安全。



## 第五章 結論

防堵非洲豬瘟疫情於境外，僅靠臺灣海峽一水之隔及金門、馬祖之國境第一線是遠遠不足的，非洲豬瘟病毒最主要仍是藉由旅客違規攜帶或境外肉品遞送，進行跨境傳播，唯有杜絕人為輸入才是關鍵，需仰賴政府、國民共同合作，遵守防疫合作機制，避免以身試法，遭受高額罰款，以維護國人生命、財產安全，但由於中國大陸疫情尚未結束，來自海上威脅從未停歇，因此，仍需做好整備邊境管制作為，經綜整各章節內容，獲得研究發現及建議如下：

### 第一節 研究發現

截至 2020 年 2 月，通報非洲豬瘟岸際漂流豬屍，經檢驗呈現陽性反應案例計有 13 案，惟部分案例因無法得知當下環境，模擬條件不足，故無法運用搜救優選規劃系統作模擬回溯，爰綜合本研究 9 例豬隻漂流回溯模擬圖結果，可歸納出下列結論：

#### 一、漂流豬屍來源分散，沿判來自中國大陸東南沿海地區

由尋獲豬隻地點可觀察出，外離島沿岸均有可能為海上漂流豬隻上岸地點，從回溯圖可研判，豬隻無統一或明顯之來源地區，僅能推論較靠近中國大陸東南沿海各地，研判可能係因本國外離島均距離中國大陸較近，因此，運用回溯模擬效果較不顯著。

#### 二、中國大陸沿岸海流，以南北分向居多數

依回溯圖之粒子走勢，海流流向多為南北向，較少垂直於岸際之海流，研判可能因潮汐與中國沿岸流交互作用所導致，因此，中國大陸之豬隻，較少機率會橫越臺灣海峽漂流至臺灣本島。

#### 三、系統回溯時間越長，推測來源範圍越廣

運用本系統回溯或預估未來之漂流位置，在實務上有其限制，若回溯或預估

之時間越長，其可能之範圍越廣，越沒有參考價值，使用者需自行評估使用。在回溯模擬中若要縮小來源範圍，必需知道確切落水時間，可藉由蒐集情資及科學方法求得。

#### 四、浮標輔助驗證系統，證明具有參考價值

從比對驗證結果可觀察出，海巡署搜救優選規劃系統不論運用於近岸或外海模擬漂流，其趨勢及方向皆與浮標實際位移一致，且浮標位置皆位於漂流模擬區域內，惟與模擬熱區在移動速度及位置上，仍有小幅差異，爰系統模擬漂流與浮標實際位移趨勢相符，運用浮標輔助觀測海難現場漂流情形仍有實質效益。

## 第二節 研究建議

面對非洲豬瘟疫情，臺灣的防疫作為與成績，世界有目共睹，雖然我國顯見防疫有成，但防疫作為無一日不可掉以輕心，各防檢疫單位唯有持之以恆，以嚴謹的態度，將防疫作為深植於日常生活之中，才能永久確實將疫情阻絕於境外，以守護國人的「滷肉飯」，健康與消費權益，才能擁有話語權，伺機在國際議題上發聲，為國赴戰，因此，無論何種疫情，本於防疫精神的無朽價值及無私責任下，經綜整本文研究結果，提出研究建議可供我國及海巡署作為未來防範非洲豬瘟之參考：

#### 一、利用科學方法求出豬隻落海時間

如本研究案例分析所述，若得知豬隻確切落海時間，輔以運用搜救優選規劃系統回溯模擬功能，即可縮小落水區域，確定豬隻可能來源。海洋委員會海巡署前於 107 年 4 月組織改造，下設有偵防分署，權管犯罪偵查等事項，並積極規劃爭取預算建立科技鑑識實驗室，逐步發展及建立相關鑑識能力，若未來運用於豬隻落海鑑定，或可初步得知其落海時間，進而研判可能之疫區，並加強來自該區之船舶入出港查驗頻度及強度，阻絕疫情於境外。

## 二、持續統計尋獲豬隻資訊

針對各通報陽性反應之豬隻屍體，建議持續統計其發現季節、地點，並以搜救優選規劃系統回溯其來源地，透過大數據統計，或許可歸納出較高機率之可能來源地及上岸地，以作為防範勤務規劃參考。

## 三、配合洋流規劃巡邏勤務

依本研究之搜索規劃圖顯示，中國沿岸海流大多為南北向，爰海巡署在岸際巡邏勤務規劃，可依海流流向配合調整，如海流向北流，加強北邊岸際巡邏可能較易發現上岸豬隻，反之，若海流向南流，應加強南邊岸際巡邏密度，越早發現豬隻屍體，越能避免疫情擴大，並強化海岸地形地貌、近岸波流資料的精細度，改善近岸搜索模擬之精確度；另外，若中國大陸海流顯少垂直於岸際之流向，外離島（金門、馬祖、澎湖）可視為第一道防線，落實外離島航行於本島之交通船及本島邊境防疫，應可阻絕非洲豬瘟疫情於本島發生。

## 四、籌購小型遙控無人機

海巡署於 107 年至 108 年以「旋翼型無人飛行載具籌建計畫」所採購之旋翼型無人機，屬於起飛重量 25 公斤以上之大型無人機，其航程、制空能力優異，並具影像回傳鏈路，得及時將所獲影像提供分享，以利進行任務決策下達，惟運用大型無人機執行相關勤(任)務，需尋覓視野開闊、無線電干擾係數低及遠離人群之處作為起降點，以提升操作場域安全，且需架設專用導控站，或於設有專用通訊傳輸系統之大型巡防艦上進行起降，其機動性及靈活度較受限制，建議未來可添購小型遙控無人機，由較小型之巡防艇搭載運用，利用其機動性，執行「低機敏」、「近距離」之簡易案件，於案件發生時可即時應處，及進行海污監控、海域監偵與辨識不明目標等任務。

## 五、運用衛星遙測技術協助監測

衛星遙測具有海上大範圍調查功能，區分光學衛星（可見光、多光譜，通過脈衝雷射信號測量目標距離）與雷達衛星（合成孔徑雷達，屬微波成像雷達，可產生高解析度圖像），海洋委員會海洋保育署刻正與國立中央大學太空及遙測研



究中心進行「遙測影像應用於海洋廢棄物人工智慧判釋可行性評估」之研究，以衛星監控臺灣周邊海域之海上漂流物，進行類別辨識海洋垃圾(寶特瓶、保麗龍、浮球漁具、蚵架竹竿)、海洋植物(藻類聚集)等海洋廢棄物，提供資訊予有關單位運用，並將拍攝影像實施樣本分析，建立相關資料庫；建議可藉由此運作時機，協助偵測是否夾帶海上漂流豬屍之可能性，進一步監控其漂流方向，預測可能上岸地點，以利超前佈署攔截，實施焚毀或更改漂流方向，避免疫情影響我國領土。

#### 六、運用於海上油污事件調查

本研究亦能運用於海上油污事件之調查，根據海上發現之漂流油污，利用回溯漂流模擬功能可推算出可能來源海域，再配合 AIS 系統之船位發報功能，比對該時段內航經海域之船舶，應可研判廢油來源，做為發動調查之參考依據。

#### 七、與環境觀測單位保持合作

透過本研究案例研討及人形浮標驗證結果可看出，搜救優選規劃系統採用之環境資料足可用於預測遇險人員漂流趨勢，惟為逐步提升並改善系統運作效能，海巡署可提供實際搜救案例予中央氣象局或海洋科技中心，多方印證比對，共同研商策進，以強化海氣象數據的收集品質；另外，持續與相關科研單位保持合作，取得不同來源之環境資料，建立海洋環境資料庫，使資料同化並得以瞭解所使用的 EDS 數據之準確度與可靠度，以利運用，及可合作研發相關輔助設備與器材，以運用在搜救案件及非洲豬瘟防治。

## 參考文獻

### 一、 中文專書

- 王雲五，「**雲五科學大辭典**」第一冊。臺北：台灣商務印書館，1973 年。
- 王進旺，**海巡搜救實務**。臺北：行政院海岸巡防署，2014 年。
- 朱泓源，**撰寫碩博士論文實戰手冊**。臺北：正中書局，2008 年。
- 邱亞文、劉復國，**檢視我國當前衛生外交的問題**。臺北：財團法人兩岸交流遠景基金會，2009 年。
- 邱逢琛，**海象防減災**。臺北：財團法人氣象應用推廣基金會，2015 年。
- 袁方，**社會研究方法**。臺北：五南圖書出版社，2002 年。
- 陳彥宏、張淑淨，**國際海事組織搜救手冊**。臺北：交通部運輸研究所，1993 年。
- 張淑賢、施泰華、鄭純彬、彭明興，**104 年禽流感防疫紀實**。臺北：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，2016 年。
- 張鴻仁，**關鍵戰疫**。臺北：大家健康雜誌，2018 年。

### 二、 中文期刊

- 王偉鴻，「對非洲豬瘟防疫政策治理的觀察與省思」，**全球政治評論**，第 66 期(2019 年)，頁 7-12。
- 林信堂，「非洲豬瘟-防疫、經貿、產業與食安的多重課題」，**全球政治評論**，第 66 期(2019 年)，頁 13-18。
- 洪禎徽，「豬瘟政治學」，**全球政治評論**，第 66 期(2019 年)，頁 19-26。
- 蔡奉真，「當前國際組織間之合作能否應對新興傳染病之威脅?從非洲豬瘟談全球衛生治理」，**全球政治評論**，第 66 期(2019 年)，頁 1-6。

### 三、政府報告書

杜文珍、許嫩宜、林念農，「第2屆亞洲地區非洲豬瘟常設專家小組會議」，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局(2019年08月15日)。

徐榮彬，「2019年度台日雙邊防疫政策交流活動」，行政院農業委員會動植物防疫檢疫局(2019年09月09日)。

黃金城，「108年度臺日畜產機構友好交流暨防疫政策研討會」，行政院農業委員會，(2019年09月10日)。

### 四、碩士畢業論文

李昕鐸，「金門防疫檢疫治理之研究-以口蹄疫為例」，銘傳大學公共事務學系碩士論文(2010年)。

吳慈珮，「全球新興傳染病控制規範與策略研究-以人畜共通傳染病議題為中心」，國立交通大學科技法律研究所碩士論文(2010年)。

楊獻璋，「論我國海難搜救規劃資訊系統建置」，國立中山大學海洋環境及工程學系研究所碩士論文(2012年)。

### 五、中文網站

人民網，<http://www.people.com.cn/BIG5/>。

大公網，<http://www.takungpao.com.hk/>。

中華人民共和國農業農村部網站，<http://www.moa.gov.cn/>。

中央災害應變中心，<https://asf.baphiq.gov.tw/>。

中央氣象局網站，<http://www.cwb.gov.tw/>。

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局，

<https://www.baphiq.gov.tw/view.php?catid=12326>。

海洋委員會海巡署全球資訊網，

<https://www.cga.gov.tw/GipOpen/wSite/mp?mp=999>。

動物傳染病防治條例，全國法規資料庫，

<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=M0130003>。

臺灣海洋科技研究中心網站，<http://www.tori.narl.org.tw/>。

## 六、中文網頁資料

「中國新版非洲豬瘟應急方案，哨兵豬入列」，中央通訊社，

<https://www.cna.com.tw/news/acn/201902030140.aspx>。

「中國轉購俄羅斯豬肉 疑為非洲豬瘟源頭」，中央通訊社，

<https://www.cna.com.tw/news/acn/201808240099.aspx>。

「中華人民共和國農業部公告 第1125號」，中華人民共和國農業部，

<https://archive.fo/nP1sh>。

「手提行李檢查100% 新增星馬印尼汶萊」，中國時報，

<https://www.chinatimes.com/amp/newspapers/20190906002180-260114>。

「台灣豬終於重返國際！22年努力，台灣正式擺脫口蹄疫疫區，拔針成功！」

上下游，

<https://www.newsmarket.com.tw/blog/122327/>。

「巨額利潤驅使養殖戶鋌而走險 "泔水豬" 養殖場調查」，人民網，

<https://archive.fo/Zi2oF>。

「印尼證實發生首例非洲豬瘟疫情」，中央災害應變中心，

[https://asf.baphiq.gov.tw/theme\\_data.php?theme=NewInfoListWS&sub\\_theme=asf&id=16890](https://asf.baphiq.gov.tw/theme_data.php?theme=NewInfoListWS&sub_theme=asf&id=16890)。

「印發《非洲豬瘟疫情應急預案》的通知」，中華人民共和國農業部，

<https://archive.fo/PVImh>。

「印發《動物疫病防控財政支持政策實施指導意見》的通知」，中華人民共和國農業部，

<https://archive.fo/yS7Fv>。

「非洲豬瘟又一國淪陷，馬尼拉市郊逾 7 千頭豬遭撲殺」，Yahoo 奇摩，

[https://tw.news.yahoo.com/非洲豬瘟又一國淪陷-馬尼拉市郊逾 7 千頭豬遭撲殺-105700649.html](https://tw.news.yahoo.com/非洲豬瘟又一國淪陷-馬尼拉市郊逾7千頭豬遭撲殺-105700649.html)。

「非洲豬瘟安徽失控」，東方日報，

[https://orientaldaily.on.cc/cnt/china\\_world/20180907/00178\\_027.html](https://orientaldaily.on.cc/cnt/china_world/20180907/00178_027.html)。

「非洲豬瘟首現中國東北，最近豬肉還能吃嗎？」，果殼網，

<https://www.guokr.com/article/443149/>。

「非洲豬瘟進中國，病毒傳播途徑待解謎」，中央通訊社，

<https://archive.fo/kmO3d>。



「非洲豬瘟擴散至蒙古 4 省至少 250 隻豬病死」，大紀元，

<https://www.epochtimes.com/b5/19/1/15/n10976120.htm>。

「東帝汶爆發非洲豬瘟，亞洲 10 國淪陷疫區」，Yahoo 奇摩，

<https://tw.news.yahoo.com/東帝汶爆發百例非洲豬瘟-亞洲10國淪陷成疫區-042627581.html>。

「政府面對豬瘟疫情，應先做最壞打算」，蘋果即時，

<https://tw.appledaily.com/new/realtime/20181217/1485357/>。

「南韓防非洲豬瘟 6 月起帶疫區豬肉入境罰 500 萬韓元」，中央通訊社，

<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/201905210089.aspx>。

「南韓淪陷！爆發首例非洲豬瘟」，自由時報，

<https://m.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/2917793>。

「南韓發布全國家畜禁足令」，自由時報，

<https://news.ltn.com.tw/amp/news/world/breakingnews/2925877>。

「柬埔寨爆非洲豬瘟，旅客帶豬肉製品即起開罰 20 萬元」，中央通訊社，

<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/201904035006.aspx>。

「朝鮮也出現非洲豬瘟？家裡養的很多豬死亡」，Daily NK，

<http://china.dailynk.com/chinese/read.php?cataId=nk00600&num=16524>。

「朝鮮平安道、咸鏡道出現非洲豬瘟加強市場控制」，Daily NK，

<http://china.dailynk.com/chinese/read.php?cataId=nk00600&num=16569>。

「越南非洲豬瘟肆虐 34 省市撲殺 150 萬頭豬」，中央通訊社，

<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/201907080166.aspx>。

「越南宣告淪陷！8 間養豬場感染非洲豬瘟，緊急展開撲殺防疫工作」，中央社，

<https://www.storm.mg/article/968868>。

「督查發現：我國動物疫病防治仍存短板」，新華社，

<https://archive.fo/PA8rP>。

「農業農村部就非洲豬瘟防控工作有關情況舉行新聞發布會」，中國政府網，

[http://www.gov.cn/xinwen/2018-11/23/content\\_5342913.htm#1](http://www.gov.cn/xinwen/2018-11/23/content_5342913.htm#1)。

「寮國爆發非洲豬瘟疫情 21 日零時起攜豬肉入境罰 20 萬元」，自由時報，

<https://web.archive.org/web/20190703161827/https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/2828984>。

「緬甸撣邦出現非洲豬瘟疫情豬隻感染死亡」，中央通訊社，

[https:// https://tw.news.yahoo.com/緬甸撣邦出現非洲豬瘟疫情-豬隻感染死亡-145114396.html](https://tw.news.yahoo.com/緬甸撣邦出現非洲豬瘟疫情-豬隻感染死亡-145114396.html)。

「歐洲豬瘟蔓延，波蘭疫情拉警報徹底撲殺」，TVBS，

<https://news.tvbs.com.tw/world/859552>。

「鏡頭背後／瘟疫血池：南韓的非洲豬瘟防疫，為何血流成河？」，轉角國際，

[https://global.udn.com/global\\_vision/story/8662/4162787](https://global.udn.com/global_vision/story/8662/4162787)。

「護 55 億美元產業，丹麥築邊境牆擋非洲豬瘟」，新頭殼，

<https://newtalk.tw/news/view/2019-01-29/201224>。

## 七、英文專書

- A. A. Allen, (1996), "The Leeway of Cuban Refugee Rafts and a Commercial Fishing Vessel," U.S. Coast Guard Report CG-D-21-96.
- A. A. Allen, and D. Murphy, (1985), "An Evaluation of CASP Drift Predictions Near the New England Shelf/Slope Front", National Technical Information Service, pp. 1-51.
- A. A. Allen, and J. V. Plourde, (1999), "Review of Leeway: Field Experiments and Implementation," Report No. CG-D-08-99 Coast Guard Research and Development Center Final Report.
- A. A. Allen, and R. B. Fitzgerald, (1997), "The Leeway of an Open Boat and Three Life Rafts in Heavy Weather," USCG R&D Center Technical Report CG-D-03-98.
- A. A. Allen, R. Q. Robe and E. T. Morton, (1999) , "The Leeway of Person-In-the-Water and Three Small Craft," USCG R&D Center Technical Report CG-D-09-00.
- A. A. Allen, Ø . Breivik, C. Maisondieu, and M. Olagnon, (2012), "Advances in search and rescue at sea," Ocean Dynamics, Vol. 63, No. 1, pp. 83-88.
- A. R. Washburn, (1980), "On search for a moving target," Naval Research Logistics, Vol.27, No.2, pp. 315-322.
- B. O. Koopman, (1956a), "The theory of search. Part I. Kinematic bases," Operations Research, Vol. 4, No. 3, pp. 324-346.
- B. O. Koopman, (1956b), "The theory of search. Part II. Target detection," Operations Research, Vol. 4, No. 3, pp. 503-531.
- B. O. Koopman, (1957), "The theory of search. Part III. The optimum distribution of searching effort," Operations Research, Vol. 5, No. 5, pp. 613-626.

- B. O. Koopman, (1980), "Search and Screening, General Principles with Historical Applications," Pergamon Press.
- F. Pingree, (1944), "Forethoughts on Rubber Rafts," Technical Report, Woods Hole Oceanographic Institution.
- IMO/ICAO, *International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual* (London/Montreal, 2010.)
- L. D. Stone, (1989), "Theory of Optimal Search," 2nd edition, INFORMS, pp. 1-278.
- L. D. Stone, (2013), "Search theory," in: S. Gass, and M. Fu, (Eds.), *Encyclopedia of Operations Research and Management Science*, Springer.
- L. Stone, C. Keller, T. Kratzke, and J. Strumpfer, (2011), "Search analysis for the underwater wreckage of Air France Flight 447," *Proceedings of the 14th International Conference on Information Fusion*, pp. 1061-1068.
- The U.S. coast Guard , United States National Search and Rescue Supplement to the *International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual*(United States Department of Homeland Security, September 2009.)
- W. Chapline, (1960), "Estimating the drift of distressed small craft," Technical Report 2, US Coast Guard Academy.

## 八、 外文網站

日本農林水產省網站，<https://www.maff.go.jp/aqs/link/link.html>。

韓國農林畜產食品部網站，<http://www.mafra.go.kr/mafra/index.do>。

美國海岸防衛隊(United States Coast Guard)網站，<http://www.uscg.mil/>。

## 九、 外文網頁資料

Arzt et. al. Agricultural diseases on the move early in the third millennium .

Veterinary Pathology. 2010-01-01.

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0300985809354350> 。

African swine fever in the Russian Federation: risk factors for Europe and beyond,

Food and Agriculture Organization, Rome, May 2013.

<http://www.fao.org/3/aq240e/aq240e.pdf> 。

African swine fever spreads to farmed pigs, 500 animals to be exterminated, Estonian

Public Broadcasting, Tallinn, 21 July 2015.

<https://news.err.ee/116340/african-swine-fever-spreads-to-farmed-pigs-500-animals-to-be-exterminated>

Devlin, Hannah. ' It's not if, it's when': the deadly pig disease spreading around the world . the Guardian. 2018-09-03.

<https://www.theguardian.com/environment/2018/sep/03/its-not-if-its-when-the-deadly-pig-disease-spreading-around-the-world> 。

Farms in three regions have all reported outbreaks., Pork Network, 20 January 2017.

<https://www.porkbusiness.com/search?keyword=african+swine+fever+causes+emergency+latvia>

Gogin, A.; Gerasimov, V.; Malogolovkin, A.; Kolbasov, D. African swine fever in the North Caucasus region and the Russian Federation in years 2007–2012 . Virus

Research, April 2013.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168170212004698> 。



Latvia extends emergency zone for African swine fever. terradaily.com. AFP.

2014-07-22.

[http://www.terraily.com/reports/Latvia\\_extends\\_emergency\\_zone\\_for\\_African\\_swine\\_fever\\_999.html](http://www.terraily.com/reports/Latvia_extends_emergency_zone_for_African_swine_fever_999.html) °

Romania battles African swine fever outbreak, DW, 29 August 2018.

<https://www.dw.com/en/romania-battles-african-swine-fever-outbreak/a-45285083> °



## 附錄

### 附錄一：中國大陸非洲豬瘟疫情狀況表

108年12月25日製表

序號	發布日期	發生地區	豬隻來源地	資料來源
1	8月3日	遼寧省瀋陽市瀋北新區	遼寧省瀋陽市瀋北新區飼養場	MOA、OIE
2	8月16日	河南省鄭州市經濟開發區（屠宰場）	黑龍江省佳木斯市湯原縣鶴立鎮交易市場	MOA、OIE
3	8月19日	江蘇省連雲港市海州區	江蘇省連雲港市海州區飼養場	MOA、OIE
4	8月23日	浙江省溫州市樂清市	浙江省溫州市樂清市飼養場	MOA、OIE
5	8月30日	安徽省蕪湖市南陵縣	安徽省蕪湖市南陵縣飼養場	MOA、OIE
6	9月2日	安徽省宣城市宣州區古泉鎮	安徽省宣城市宣州區古泉鎮飼養場	MOA、OIE
7	9月2日	安徽省宣城市宣州區五星鄉	安徽省宣城市宣州區五星鄉飼養場	MOA、OIE
8	9月3日	安徽省宣城市宣州區金壩辦事處	安徽省宣城市宣州區金壩辦事處飼養場	MOA、OIE
9	9月3日	江蘇省無錫市宜興市	江蘇省無錫市宜興市飼養場	MOA、OIE
10	9月5日	黑龍江省佳木斯市郊區長青鄉	黑龍江省佳木斯市郊區長青鄉飼養場	MOA、OIE
11	9月6日	安徽省滁州市鳳陽縣	安徽省滁州市鳳陽縣飼養場	MOA、OIE
12	9月6日	黑龍江省佳木斯市向陽區	黑龍江省佳木斯市向陽區飼養場	MOA、OIE
13	9月6日	安徽省蕪湖市南陵縣許鎮鎮	安徽省蕪湖市南陵縣許鎮鎮飼養場	MOA、OIE
14	9月6日	安徽省宣城市宣州區天湖街道辦事處	安徽省宣城市宣州區天湖街道辦事處飼養場	MOA、OIE
15	9月7日	遼寧省瀋陽市瀋北新區	遼寧省瀋陽市瀋北新區飼養場	OIE
16	9月7日	遼寧省瀋陽市瀋北新區	遼寧省瀋陽市瀋北新區飼養場	OIE
17	9月7日	遼寧省瀋陽市瀋北新區	遼寧省瀋陽市瀋北新區飼養場	OIE
18	9月7日	遼寧省瀋陽市瀋北新區	遼寧省瀋陽市瀋北新區飼養場	OIE
19	9月10日	安徽省銅陵市義安區	安徽省銅陵市義安區飼養場	MOA、OIE
20	9月14日	內蒙古自治區錫林郭勒盟阿巴嘎旗	內蒙古自治區錫林郭勒盟阿巴嘎旗飼養場	MOA、OIE
21	9月14日	河南省新鄉市獲嘉縣	河南省新鄉市獲嘉縣飼養場	MOA、OIE
22	9月17日	內蒙古自治區錫林郭勒盟正藍旗	內蒙古自治區錫林郭勒盟正藍旗飼養場	MOA、OIE
23	9月21日	吉林省公主嶺市南崴子鎮	吉林省公主嶺市南崴子鎮飼養場	MOA、OIE
24	9月21日	內蒙古自治區興安盟科爾沁右翼中旗	內蒙古自治區興安盟科爾沁右翼中旗飼養場	MOA、OIE
25	9月24日	內蒙古自治區呼和浩特市（屠宰場）		MOA、OIE
26	9月28日	吉林省松原市長嶺縣	吉林省松原市長嶺縣飼養場	MOA、OIE
27	9月30日	遼寧省營口市	遼寧省營口市大石橋市高坎鎮飼養場	MOA、OIE
28	9月30日	遼寧省營口市	遼寧省營口市大石橋市旗口鎮飼養場	MOA、OIE
29	9月30日	遼寧省營口市	遼寧省營口市老邊區路南鎮飼養場	MOA、OIE
30	10月8日	遼寧省營口市	遼寧省營口市大石橋市旗口鎮宿東村、王園村、新興村飼養場	MOA、OIE
31	10月8日	遼寧省營口市	遼寧省營口市大石橋市高坎鎮華家村飼養場	MOA、OIE
32	10月8日	遼寧省營口市	遼寧省營口市老邊區路南鎮新立村、遼城鎮北于楊村飼養場	MOA、OIE
33	10月9日	遼寧省鞍山市	遼寧省鞍山市臺安縣飼養場	MOA、OIE
34	10月11日	遼寧省大連市	遼寧省大連市普蘭店區飼養場	MOA、OIE
35	10月12日	遼寧省鞍山市	遼寧省鞍山市臺安縣新受鎮飼養場	MOA、OIE
36	10月12日	天津市	天津市薊州區侯家營鎮飼養場	MOA、OIE
37	10月14日	遼寧省鞍山市	遼寧省鞍山市臺安縣泰林鎮飼養場	MOA、OIE
38	10月15日	遼寧省錦州市	遼寧省錦州市北鎮市飼養場	MOA、OIE
39	10月15日	遼寧省盤錦市	遼寧省盤錦市大窪區王家街道曙光村飼養場	MOA、OIE
40	10月15日	遼寧省盤錦市	遼寧省盤錦市大窪區王家街道王家村飼養場	MOA、OIE
41	10月16日	遼寧省鐵嶺市	遼寧省鐵嶺市開原市慶雲堡鎮飼養場	MOA、OIE
42	10月16日	遼寧省盤錦市	遼寧省盤錦市大窪區清水鎮飼養場	MOA、OIE
43	10月16日	遼寧省盤錦市	遼寧省盤錦市大窪區王家街道飼養場	MOA、OIE
44	10月17日	遼寧省盤錦市	遼寧省盤錦市大窪區西安鎮飼養場	MOA、OIE
45	10月17日	山西省大同市	山西省大同市左雲縣飼養場	MOA、OIE
46	10月21日	雲南省昭通市	雲南省昭通市鎮雄縣牛場鎮飼養場	MOA、OIE
47	10月21日	雲南省昭通市	雲南省昭通市鎮雄縣母享鎮飼養場	MOA、OIE
48	10月22日	浙江省台州市	浙江省台州市三門縣飼養場	MOA、OIE
49	10月23日	湖南省益陽市	湖南省益陽市桃江縣飼養場	MOA、OIE
50	10月23日	湖南省常德市	湖南省常德市桃源縣飼養場	MOA、OIE
51	10月25日	貴州省畢節市	貴州省畢節市赫章縣飼養場	MOA、OIE
52	10月26日	貴州省畢節市	貴州省畢節市七星關區飼養場	MOA、OIE
53	10月28日	湖南省常德市	湖南省常德市桃源縣飼養場	MOA、OIE
54	10月30日	山西省太原市	山西省太原市陽曲縣飼養場	MOA、OIE
55	10月30日	湖南省懷化市	湖南省懷化市沅陵縣飼養場	MOA、OIE

備註：中國大陸農業農村部（MOA）、世界動物衛生組織（OIE）

序號	發布日期	發生地區	豬隻來源地	資料來源
56	10月30日	雲南省普洱市	雲南省普洱市思茅區飼養場	MOA、OIE
57	11月3日	山西省太原市	山西省太原市陽曲縣西凌井鄉飼養場	MOA、OIE
58	11月4日	重慶市	重慶市璧都縣興義鎮飼養場	MOA、OIE
59	11月5日	湖南省湘西土家族苗族自治州	湖南省湘西土家族苗族自治州保靖縣飼養場	MOA、OIE
60	11月7日	湖北省羅田縣	湖北省羅田縣飼養場	MOA、OIE
61	11月8日	湖南省婁底市	湖南省婁底市溆源縣飼養場	MOA、OIE
62	11月8日	江西省上饒市	江西省上饒市萬年縣飼養場	MOA、OIE
63	11月8日	吉林省延邊朝鮮族自治州	吉林省延邊朝鮮族自治州龍井市飼養場	MOA、OIE
64	11月8日	福建省莆田市	福建省莆田市城廂區飼養場	MOA、OIE
65	11月10日	安徽省青陽縣	安徽省青陽縣飼養場	MOA、OIE
66	11月13日	湖北省武穴市	湖北省武穴市飼養場	MOA、OIE
67	11月15日	湖北省黃岡市	湖北省黃岡市浠水縣飼養場	MOA、OIE
68	11月16日	四川省宜賓市	四川省宜賓市高縣飼養場	MOA、OIE
69	11月16日	吉林省白山市	吉林省白山市潭江區（野豬案例）	MOA、OIE
70	11月16日	雲南省昭通市	雲南省昭通市威信縣飼養場	MOA、OIE
71	11月17日	江西省上饒市	江西省上饒市鄱陽縣飼養場	MOA、OIE
72	11月17日	雲南省昆明市	雲南省昆明市呈貢區屠宰場	MOA、OIE
73	11月17日	四川省成都市	四川省成都市新津縣飼養場	MOA、OIE
74	11月17日	上海市	上海市金山區飼養場	MOA、OIE
75	11月19日	黑龍江省哈爾濱市	黑龍江省哈爾濱市道外區飼養場	MOA、OIE
76	11月21日	湖南省懷化市	湖南省懷化市鶴城區飼養場	MOA、OIE
77	11月23日	北京市	北京市房山區青龍湖鎮飼養場	MOA、OIE
78	11月23日	北京市	北京市房山區琉璃河鎮飼養場	MOA、OIE
79	11月23日	內蒙古自治區	內蒙古自治區包頭市昆都崙區飼養場	MOA、OIE
80	11月25日	湖北省黃石市	湖北省黃石市陽新縣飼養場	MOA、OIE
81	11月29日	天津市	天津市寧河區飼養場	MOA、OIE
82	11月30日	江西省九江市柴桑區	江西省九江市柴桑區飼養場	MOA、OIE
83	12月3日	陝西省西安市	陝西省西安市鄠邑區飼養場	MOA、OIE
84	12月3日	北京市	北京市通州區飼養場	MOA、OIE
85	12月3日	黑龍江省	黑龍江省農墾總局北安管理局飼養場（野豬案例）	MOA、OIE
86	12月5日	四川省瀘州市	四川省瀘州市合江縣飼養場	MOA、OIE
87	12月5日	陝西省西安市	陝西省西安市長安區飼養場	MOA、OIE
88	12月5日	北京市	北京市順義區飼養場（野豬案例）	MOA、OIE
89	12月6日	山西省臨汾市	山西省臨汾市堯都區飼養場	MOA、OIE
90	12月10日	陝西省榆林市	陝西省榆林市神木市飼養場	MOA、OIE
91	12月10日	貴州省貴陽市	貴州省貴陽市白雲區飼養場	MOA、OIE
92	12月12日	四川省巴中市	四川省巴中市巴州區飼養場	MOA、OIE
93	12月12日	青海省西寧市	青海省西寧市大通縣飼養場	MOA、OIE
94	12月16日	四川省綿陽市	四川省綿陽市鹽亭縣飼養場	MOA、OIE
95	12月16日	黑龍江省雞西市	黑龍江省雞西市雞冠區飼養場	MOA、OIE
96	12月18日	重慶市	重慶市璧山區飼養場	MOA、OIE
97	12月19日	廣東省珠海市香洲區（屠宰場）		MOA、OIE
98	12月20日	福建省三明市	福建省三明市尤溪縣飼養場	MOA、OIE
99	12月21日	貴州省黔南州	貴州省黔南州龍里縣飼養場	MOA、OIE
100	12月22日	廣東省廣州市	廣東省廣州市黃埔區飼養場	MOA、OIE
101	12月24日	福建省南平市	福建省南平市延平區飼養場	MOA、OIE
102	12月25日	廣東省惠州市	廣東省惠州市博羅縣飼養場	MOA、OIE
103	12月30日	山西省晉城市	山西省晉城市澤州縣飼養場	MOA、OIE
104	108年1月2日	黑龍江省綏化市	黑龍江省綏化市明水縣飼養場	MOA、OIE
105	108年1月12日	江蘇省泗陽縣	江蘇省泗陽縣飼養場	MOA、OIE
106	108年1月13日	甘肅省慶陽市	甘肅省慶陽市慶城縣驛馬鎮飼養場	MOA、OIE
107	108年1月18日	甘肅省蘭州市	甘肅省蘭州市七里河區飼養場	MOA、OIE
108	108年1月20日	寧夏回族自治區	寧夏回族自治區永寧縣望遠鎮飼養場	MOA、OIE
109	108年2月8日	湖南省永州市	湖南省永州市經濟技術開發區飼養場	MOA、OIE
110	108年2月18日	廣西壯族自治區	廣西壯族自治區北海市銀海區飼養場	MOA、OIE
111	108年2月20日	山東省濟南市	山東省濟南市萊蕪區飼養場	MOA、OIE
112	108年2月21日	雲南省怒江州瀘水市	雲南省怒江州瀘水市飼養場	MOA、OIE
113	108年2月24日	河北省保定市	河北省保定市徐水區飼養場	MOA、OIE
114	108年2月24日	內蒙古自治區	內蒙古自治區大興安嶺重點國有林管局桑都爾林場飼養場（野豬案例）	MOA、OIE
115	108年2月27日	陝西省榆林市	陝西省榆林市靖邊縣飼養場	MOA、OIE

備註：中國大陸農業農村部（MOA）、世界動物衛生組織（OIE）



序號	發布日期	發生地區	豬隻來源地	資料來源
116	108年3月7日	廣西壯族自治區	廣西壯族自治區貴港市港南區柯養場	MOA、OIE
117	108年3月12日	四川省廣安市	四川省廣安市鄰水縣（豬隻運輸車輛）	MOA、OIE
118	108年3月21日	重慶市	重慶市石柱縣柯養場	MOA、OIE
119	108年3月31日	湖北省利川市	湖北省利川市創南鄉明興村柯養場	MOA、OIE
120	108年3月31日	湖北省利川市	湖北省利川市杜屯鎮柯養場	MOA、OIE
121	108年4月4日	新疆維吾爾自治區	新疆維吾爾自治區烏魯木齊市米東區柯養場	MOA、OIE
122	108年4月4日	雲南省迪慶州香格里拉市	雲南省迪慶州香格里拉市柯養場	MOA、OIE
123	108年4月7日	西藏自治區	西藏自治區林芝市巴宜區柯養場	MOA、OIE
124	108年4月7日	西藏自治區	西藏自治區林芝市工布江達縣柯養場	MOA、OIE
125	108年4月7日	西藏自治區	西藏自治區林芝市波密縣柯養場	MOA、OIE
126	108年4月8日	新疆維吾爾自治區	新疆維吾爾自治區喀什地區葉城縣柯養場	MOA、OIE
127	108年4月11日	新疆維吾爾自治區	新疆維吾爾自治區喀什地區疏勒縣柯養場	MOA、OIE
128	108年4月19日	海南省儋州市	海南省儋州市柯養場	MOA、OIE
129	108年4月19日	海南省萬寧市	海南省萬寧市柯養場	MOA、OIE
130	108年4月21日	海南省海口市	海南省海口市秀英區柯養場	MOA、OIE
131	108年4月21日	海南省澄邁縣	海南省澄邁縣柯養場	MOA、OIE
132	108年4月21日	海南省保亭黎族苗族自治縣	海南省保亭黎族苗族自治縣柯養場	MOA、OIE
133	108年4月21日	海南省陵水黎族自治縣	海南省陵水黎族自治縣柯養場	MOA、OIE
134	108年5月12日	香港（屠宰場）	香港上水屠房	OIE
135	108年5月18日	貴州省貴陽市（屠宰場）	貴州省貴陽市烏當區	MOA、OIE
136	108年5月20日	四川省阿壩藏族羌族自治州若爾蓋縣	四川省阿壩藏族羌族自治州若爾蓋縣降扎鄉柯養場	MOA、OIE
137	108年5月21日	寧夏回族自治區	寧夏回族自治區石嘴山市惠農區河漢街道辦事處柯養場	MOA、OIE
138	108年5月25日	雲南省文山州現山縣維摩鄉	雲南省文山州現山縣維摩鄉柯養場	MOA、OIE
139	108年5月27日	廣西壯族自治區	廣西壯族自治區博白縣旺茂鎮柯養場	MOA、OIE
140	108年5月29日	雲南省西雙版納州勐海縣	雲南省西雙版納州勐海縣格朗和鄉柯養場	MOA、OIE
141	108年5月31日	貴州省黔南州都勻市	貴州省黔南州都勻市（豬隻運輸車輛）	MOA、OIE
142	108年6月5日	香港（屠宰場）	香港上水屠房	OIE
143	108年6月11日	貴州省黔南州都勻市	貴州省黔南州都勻市柯養場	MOA、OIE
144	108年6月20日	貴州省黔南州平塘縣	貴州省黔南州平塘縣克度鎮落良村斗蓬組柯養場	MOA、OIE
145	108年6月20日	貴州省黔南州平塘縣	貴州省黔南州平塘縣通州鎮樂陽村董老組柯養場	MOA、OIE
146	108年6月21日	貴州省黔南州三都縣	貴州省黔南州三都縣通遠鎮連心村千吞組柯養場	MOA、OIE
147	108年6月21日	貴州省黔南州三都縣	貴州省黔南州三都縣中和鎮姑引村4組柯養場	MOA、OIE
148	108年6月23日	青海省海東市	青海省海東市平安區石炭溝鄉上法台村柯養場	MOA、OIE
149	108年6月28日	寧夏回族自治區中衛市沙坡頭區（屠宰場）	寧夏回族自治區中衛市沙坡頭區東園鎮柯養場	MOA、OIE
150	108年7月5日	廣西壯族自治區玉林市	廣西壯族自治區玉林市陸川縣大塘鎮大塘村柯養場	MOA、OIE
151	108年7月6日	廣西壯族自治區貴港市	廣西壯族自治區貴港市港北區中里鄉中里村柯養場	MOA、OIE
152	108年7月11日	湖北省黃岡市	湖北省黃岡市團風縣店鎮柯養場	MOA、OIE
153	108年7月17日	四川省樂山市	四川省樂山市夾江縣甘江鎮柯養場	MOA、OIE
154	108年7月26日	遼寧省瀋陽市	遼寧省瀋陽市康平縣海洲高速公路（豬隻運輸車輛）	MOA、OIE
155	108年7月27日	遼寧省鐵嶺市	遼寧省鐵嶺市西豐縣安民鎮高速公路（豬隻運輸車輛）	MOA、OIE
156	108年7月27日	遼寧省鐵嶺市	遼寧省鐵嶺市西豐縣安民鎮高速公路（豬隻運輸車輛）	MOA、OIE
157	108年8月1日	湖北省洪湖市	湖北省洪湖市萬全鎮柯養場	MOA、OIE
158	108年8月8日	廣西壯族自治區	廣西壯族自治區防城港市防城區欽東高速公路華石收費站（豬隻運輸車輛）	MOA、OIE
159	108年8月26日	雲南省昭通市	雲南省昭通市永善縣大興鎮	MOA、OIE
160	108年9月4日	香港（屠宰場）	香港上水屠房	OIE
161	108年9月10日	寧夏回族自治區銀川市	寧夏回族自治區銀川市興慶區掌政鎮	MOA、OIE
162	108年9月23日	廣西壯族自治區岑溪市（屠宰場）	廣西壯族自治區岑溪市岑城鎮	MOA、OIE
163	108年10月13日	甘肅省定西市	甘肅省定西市岷縣蒲麻鎮柯養場	MOA
164	108年10月15日	廣西壯族自治區玉林市	廣西壯族自治區玉林市博白縣松旺高速公路（豬隻運輸車輛）	MOA、OIE
165	108年10月25日	雲南省楚雄州楚雄市	雲南省楚雄州楚雄市東瓜鎮柯養場	MOA、OIE
166	108年11月10日	重慶市	重慶市墊江縣渝萬高速太平服務區（豬隻運輸車輛）	MOA、OIE
167	108年11月13日	雲南省騰沖市	雲南省騰沖市界頭鎮柯養場	MOA、OIE
168	108年12月11日	陝西省漢中市	陝西省漢中市佛坪縣（野豬案例）	MOA、OIE
169	108年12月24日	四川省敘永縣	四川省敘永縣敘永公路（豬隻運輸車輛）	MOA

備註：中國大陸農業農村部（MOA）、世界動物衛生組織（OIE）

資料來源：中央災害應變中心非洲豬瘟專區，2019年12月25日發布，

<https://asf.baphiq.gov.tw/>

附錄二：海巡署處理岸際漂流豬屍案件明細表

日期/時間	地點	案情摘要	處理情形
2018.12.19 1245 時	宜蘭 清水岸際	第一巡防區接獲第一岸巡隊通報：宜蘭縣清水沙灘疑似有死亡豬隻屍體案。	確認陰性
2018.12.23 1045 時	公司寮 漁港區	第三岸巡隊公司寮安檢所人員於港區發現死亡豬隻屍體案。	確認陰性
2018.12.23 1720 時	崙尾灣 漁港岸際	第三岸巡隊崙尾灣安檢所人員於崙尾灣漁港岸際發現死亡豬隻屍體案。	確認陰性
2018.12.23 2200 時	宜蘭縣 蘭陽溪出 海口岸際	第一機動巡邏站巡邏人員接獲民眾報案：蘭陽溪出海口南岸約 200 公尺處發現疑似死亡豬隻屍體案。	確認陰性
<b>2018.12.31 1445 時</b>	<b>金門田埔 E50 據點</b>	<b>第九岸巡隊田埔守望人員執行岸際巡邏發現死亡豬隻。</b>	<b>01.03 確認陽性</b>
2019.01.04 0830 時	金門 小坵嶼	第九岸巡隊烏坵安檢所於小坵岸際發現偶蹄類動物屍體案。	確認陰性
2019.01.06 1512 時	蚵寮溝汙 水處理廠	第三岸巡隊麗水安檢所接獲麗水派出所通報：蚵寮溝汙水處理廠旁堤岸發現死亡豬隻屍體案。	確認陰性
<b>2019.01.15 1112 時</b>	<b>馬祖東莒 犀牛嶼</b>	<b>本署「118」接獲民眾報案：馬祖東莒犀牛嶼發現死亡豬隻。</b>	<b>01.19 確認陽性</b>
2019.02.17 1705 時	屏東枋山 執檢站	第六岸巡隊枋山執檢站守望人員於執檢站右前方岸際發現豬隻屍體案。	確認陰性
2019.03.02 1140 時	新北市 福隆沙灘	第二巡防區接獲澳底安檢所轉民眾通報：福隆沙灘岸際(近東興宮處)發現動物屍體案。	確認陰性
<b>2019.03.12 1125 時</b>	<b>金門烈嶼</b>	<b>媒體報導「烈嶼鄉海漂豬檢出非洲豬瘟病毒豬隻產品禁運金門」。</b>	<b>03.14 確認陽性</b>
2019.03.21 1835 時	金門 E22 據點	第九岸巡隊第一巡邏站巡邏組於岸際發現 1 顆動物屍體頭部案。	確認陰性
2019.03.24 1620 時	金門埔頭 岸際	第十二巡防區接獲烈嶼鄉公所轉民眾通報：埔頭岸際發現疑似動物屍體案。	確認陰性
2019.03.28 0845 時	馬祖 珠螺沃	第一○岸巡隊於馬祖南竿珠螺沃發現死亡偶蹄動物案。	確認陰性
2019.04.02 1040 時	金門 E51 據點	第九岸巡隊復國墩安檢所執行巡邏勤務，於陸軍 E51 據點岸際發現 1 頭疑似豬隻屍體案。	確認陰性



2019.04.04 1252 時	金門 E52 據點	第九岸巡隊復國墩安檢所執行巡邏勤務，於陸軍 E52 據點岸際發現不明動物屍塊案。	確認陰性
<b>2019.04.04 0655 時</b>	<b>馬祖 清水濕地</b>	<b>第一○岸巡隊第一巡邏站於清水濕地岸際發現死亡偶蹄動物屍體。</b>	<b>04.09 確認陽性</b>
2019.04.05 1813 時	金門 媽祖公園	第九岸巡隊新湖安檢所接獲金湖派出所通報：料羅媽祖公園岸際發現有死亡豬隻屍體案。	確認陰性
<b>2019.04.07 1426 時</b>	<b>金門 南石滬</b>	<b>第九岸巡隊料羅安檢所執行巡邏勤務，於南石滬公園岸際發現不明動物屍體。</b>	<b>04.10 確認陽性</b>
<b>2019.04.08 1024 時</b>	<b>金門 銅牆山</b>	<b>本署「118 海巡服務系統」接獲民眾報案：銅牆山岸際發現有不明動物屍體。</b>	<b>04.11 確認陽性</b>
2019.04.11 1455 時	金門大橋	第十二巡防區接獲金門縣動植物防疫所通報：金門大橋施工岸際沙灘發現死亡豬隻屍體案。	確認陰性
2019.04.11 1647 時	金門 大膽島	第九岸巡隊大膽安檢所執行巡邏時，於生明路岸際沙灘發現死亡豬隻屍體案。	僅剩肉塊 未送檢
2019.04.12 0926 時	金門 L10 據點	第九岸巡隊第三機動巡邏站於陸軍 L10 據點岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.04.12 1306 時	金門 大膽島	第九岸巡隊大膽安檢所執行巡邏時，於岸際碼頭發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.04.16 0810 時	金門 大膽島	第九岸巡隊大膽安檢所執行巡邏時，於岸際碼頭發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.04.18 1309 時	金門 E52 據點	第九岸巡隊復國墩安檢所執行巡邏時，於陸軍 E52 據點岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.04.21 1504 時	竹圍漁港 南堤沙灘	第八岸巡隊竹圍安檢接獲民眾通報：於竹圍漁港南堤沙灘發現疑似動物屍體。	考量本國 非屬疫區 未送檢
2019.04.24 0837 時	金門 新頭岸際	第九岸巡隊第一機動巡邏站執行巡邏時，於新頭岸際發現豬隻屍體案。	確認陰性
2019.04.25 0827 時	金門 新頭岸際	第九岸巡隊第一機動巡邏站執行巡邏時，於新頭岸際發現豬隻屍體案。	確認陰性
2019.04.25 1400 時	金門 W51 據點	第十二(金門)巡防區接獲防疫所轉民眾通報 W51 據點岸際發現不明動物屍體。	確認陰性
2019.04.30 1615 時	金門 E34 據點	第十二(金門)巡防區第一機動巡邏站於金門金沙鎮岸際發現不明動物屍體。	確認陰性
<b>2019.05.14 0820 時</b>	<b>金門 大膽島</b>	<b>第九岸巡隊大膽安檢所執行巡邏時，於岸際發現不明動物屍體。</b>	<b>05.17 確認陽性</b>

2019.05.18 1800 時	六塊厝 漁港	第三(桃竹)巡防區接獲新北市動物保護防疫處通報：六塊厝漁港附近岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
<b>2019.05.21</b> <b>1455 時</b>	<b>金門</b> <b>金沙鎮</b>	<b>第十二(金門)巡防區接獲金沙分駐所通報，於金沙鎮獅山砲陣地岸際發現豬隻屍體。</b>	<b>05.24</b> <b>確認陽性</b>
2019.05.22 0755 時	翡翠灣福 華飯店前 沙灘	第二(北基)巡防區第一機動巡邏站線上巡邏組，於翡翠灣福華飯店前沙灘發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.05.22 1531 時	野柳 隧道口	第二(北基)巡防區野柳安檢所接獲民眾通報，野柳隧道口岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.05.22 1725 時	金門 烏砂頭	第十二(金門)巡防區接獲金門縣動植物防疫所通報，烏砂頭岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.05.25 1115 時	小琉球 中澳沙灘	第七(高雄)巡防區第五岸巡隊小琉球安檢所接獲民眾報案，小琉球中澳沙灘發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.05.30 1355 時	金門 田埔岸際	第十二(金門)巡防區第九岸巡隊田埔守望人員下哨實施灘岸巡查時，於田埔岸際發現不明動物殘體。	確認陰性
<b>2019.06.04</b> <b>1005 時</b>	<b>金門</b> <b>慈湖及</b> <b>三角堡</b> <b>岸際</b>	<b>第十二(金門)巡防區第九岸巡隊第二機動站陸續於慈湖及三角堡岸際發現 2 隻豬隻屍體。</b>	<b>06.07</b> <b>三角堡確</b> <b>認陽性</b> <b>慈湖確認</b> <b>陰性</b>
<b>2019.06.05</b> <b>0558 時</b>	<b>金門</b> <b>尚義岸際</b>	<b>第十二(金門)巡防區接獲民眾 118 通報：金門尚義海灘岸際有豬隻屍體。</b>	<b>06.07</b> <b>確認陽性</b>
2019.06.07 1155 時	金門茅山 塔岸際	第十二(金門)巡防區第二機動巡邏站於茅山塔岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.06.08 1849 時	金門烏沙 角岸際	第十二(金門)巡防區第二機動巡邏站於烏沙角左側岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
<b>2019.06.14</b> <b>1711 時</b>	<b>金門</b> <b>二膽島</b> <b>碼頭岸際</b>	<b>第十二(金門)巡防區接獲二膽守備隊通報：於二膽島碼頭岸際發現豬隻屍體。</b>	<b>06.16</b> <b>確認陽性</b>
2019.06.16 0800 時	牛心礁 岸際	第十二(金門)巡防區 319 守望哨通報：於牛心礁岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.06.17 1700 時	大膽島 岸際	第九岸巡隊大膽安檢所執行巡邏時，於岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.06.19 1623 時	同安渡船 頭岸際	第十二(金門)巡防區第二機動巡邏站於同安渡船頭岸際發現豬隻屍體。	確認陰性

2019.06.26 1015 時	金門青山 港岸際	第十二(金門)巡防區第二機動巡邏站於 青山港岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.07.05 16 時	昔果山 沙灘岸際	第十二(金門)巡防區接獲金門縣環保局 通報：昔果山沙灘岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.07.08 0745 時	金門 翟山岸際	第十二(金門)巡防區接獲民眾 118 通 報：金門翟山岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.07.09 1008 時	金門 慈堤岸際	第十二(金門)巡防區第九岸巡隊第二機 動巡邏站線上巡邏組，於慈堤岸際沙灘 發現不明動物屍體。	屍體 不完整 未送驗
2019.07.21 1542 時	小金門 雙口沙灘 岸際	第十二(金門)巡防區第三機動巡邏站接 獲民眾通報：小金門雙口沙灘岸際發現 不明動物屍塊。	無法辨識 未送驗
2019.07.23 0910 時	清水簡易 碼頭	第一(宜蘭)巡防區第一岸巡隊清水安檢 所人員於清水簡易碼頭發現豬隻屍體。	非屬疫區 未送驗
2019.07.25 1540	金門 翟山岸際	第十二(金門)巡防區第二機動巡邏站於 翟山岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.07.28 1547	台東松子 澗岸際	第十(台東)巡防區接獲民眾 118 報案： 台東松子澗岸際發現 1 隻死亡豬隻。	屍體腫脹 無法採樣
2019.08.09 1145	小琉球 花瓶岩	第七(高雄)巡防區小琉球安檢所接獲大 鵬灣國家風景區管理處琉球管理站通 報：花瓶岩岸際發現疑似豬隻屍體。	非屬疫區 未送驗
2019.08.12 1340	烈嶼湖井 頭岸際	第十二(金門)巡防區第三機動巡邏站線 上巡邏組，於金門烈嶼鄉湖井頭岸際發 現一包大陸製醃臘肉。	無完整形 體不採樣
2019.08.13 1304	萬里桐潮 間帶露營 區岸際	第八(屏東)巡防區山海安檢所人員接獲 民眾通報：萬里桐潮間帶距露營區 3 公 尺岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.08.13 1350	小琉球龍 蝦洞岸際	第七(高雄)巡防區小琉球安檢所接獲屏 東縣動物防疫所蕭課長轉陳姓民眾通 報：小琉球龍蝦洞岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.08.17 1657	尚義機場 前方沙灘	第十二(金門)巡防區接獲金馬澎分署轉 民眾通報：尚義機場前方沙灘發現不明 動物屍體。	確認陰性
2019.08.18 0925	壽島海堤 岸際	第五(雲嘉)巡防白水湖安檢所接獲民眾 報案：壽島海堤岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.08.26 0820	城前執檢 站岸際	第十三(澎湖)巡防區岐頭漁港安檢所接 獲民眾通報於城前執檢站右方岸際發 現不明動物屍體。	確認陰性
2019.09.01 0805	東琉線 執檢碼頭	第七(高雄)巡防區鹽埔安檢所人員於東 琉線執檢碼頭發現豬隻屍體。	確認陰性



2019.09.02 1840	急水溪 出海口	第六(台南)巡防區蚵寮安檢所人員於急水溪出海口發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.09.05 1440	澎湖 前寮漁港	第十三(澎湖)巡防區菜園安檢所人員於前寮漁港港區內發現不明動物屍塊。	腐爛嚴重 無法採樣
2019.09.22 1010	魚寮溪 出海口	第四(苗中彰)巡防區三豐安檢所及第五(雲嘉)巡防區第一機動巡邏站線上巡邏組，於魚寮溪出海口發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.09.29 1120	W52 據點	第十二(金門)巡防區第一機動巡邏站於陸軍 W52 據點岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.10.11 1535 時	E50 據點	第十二(金門)巡防區田埔安檢所人員於陸軍 E50 據點旁發現不明動物殘體。	無法判定 未送驗
2019.10.13 1620 時	南陽溪 出海口	第一(宜蘭)巡防區清水安檢所人員於南陽溪出海口岸際發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.10.26 1405 時	八里 渡船口	第三(桃竹)巡防區八里安檢所接獲民眾通報：八里渡船口發現不明動物殘體。	確認陰性
<b>2019.11.06 1535 時</b>	<b>金門 烈嶼鄉 將軍堡</b>	<b>第十二(金門)巡防區九宮安檢所接獲烈嶼鄉公所通報：於烈嶼鄉將軍堡岸際，發現不明動物屍體。</b>	<b>11.09 確認陽性</b>
2019.11.08 0840 時	大甲垃圾 場岸際	第四(苗中彰)巡防區第二機動巡邏站接獲民眾通報：大甲垃圾場岸際發現疑似豬隻屍體。	屍塊腐爛 嚴重無法 採樣
2019.11.19 1710 時	麟山鼻步 道入口處	第三(桃竹)巡防區第一機動巡邏站於麟山鼻步道入口處，發現不明動物殘體。	確認陰性
2019.12.01 1520 時	三豐舊哨 旁海堤	第四(苗中彰)巡防區三豐安檢所接獲彰化縣動物防疫所轉民眾通報：三豐舊哨旁海堤發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.12.08 0715 時	三豐舊哨 右方 2 公 尺岸際	第四(苗中彰)巡防區三豐安檢所港巡人員於三豐舊哨右方 2 公尺岸際，發現 5 隻豬隻屍體。	確認陰性
2019.12.09 0840 時	西港舊哨 南方 300 公尺岸際	第四(苗中彰)巡防區三豐安檢所港巡人員於西港舊哨南方 300 公尺岸際，發現 2 隻豬隻屍體。	確認陰性
2019.12.11 15 時	福德宮 岸際	第四(苗中彰)巡防區三豐安檢所人員於福德宮岸際，發現豬隻屍體。	確認陰性
2019.12.15 1720 時	芳苑安檢 所南方 1.8 公里	第四(苗中彰)巡防區芳苑安檢所人員於芳苑安檢所南方 1.8 公里岸際，發現豬隻屍體。	確認陰性

2019.12.18 0930 時	三豐福德 宮旁水門	第四(苗中彰)巡防區三豐安檢所人員於福德宮旁水門，發現豬隻屍體。	確認陰性
2020.01.09 1445 時	苗栗苑裡 漁港	第四(苗中彰)巡防區苑裡安檢所人員於苑裡漁港內中堤與南堤交接下水道口處，發現豬隻屍體。	排除感染 豬瘟可能 無須採樣
2020.01.14 1118 時	三仙台 岸際	第十(台東)巡防區第一機動巡邏站線上巡邏組於三仙台發現疑似豬肉。	腐敗嚴重 無法採樣
<b>2020.02.03 1520 時</b>	<b>小金門 L54 據點</b>	<b>第十二(金門)巡防區第三機動巡邏站於小金門陸軍 L54 據點發現豬隻屍體。</b>	<b>02.05 確認陽性</b>
<p>備註：</p> <p>一、海巡署自 2018 年 12 月起應處非洲豬瘟案件計 82 案(含確認陽性 13 案【金門 11 案、馬祖 2 案】、確認陰性 56 案及因無法辨識或採樣，檢疫單位未送驗 13 案)。</p> <p>二、上述 82 案中，海巡署執勤主動發現 50 案，其他公務部門 14 案，民眾發現通報 18 案。</p> <p>三、依農委會非洲豬瘟專區各縣市動物防疫機關通報棄置、海漂及查扣漁船豬隻(肉)檢驗結果統計表，自 2018 年 12 月起檢驗完畢計 170 案(陽性 13 案、陰性 157 案)。</p>			

資料來源：海洋委員會海巡署非洲豬瘟防疫資料，2020.02.03 製作





### 附錄三：搜救優選規劃系統製作非洲豬瘟案例回溯模擬粒子時序圖

#### 一、第一案：107 年 12 月 31 日金門許白灣岸際疑似死亡豬隻案



圖 1-1 107 年 12 月 31 日 15 時初始位置圖，108 年 01 月 07 日製作。

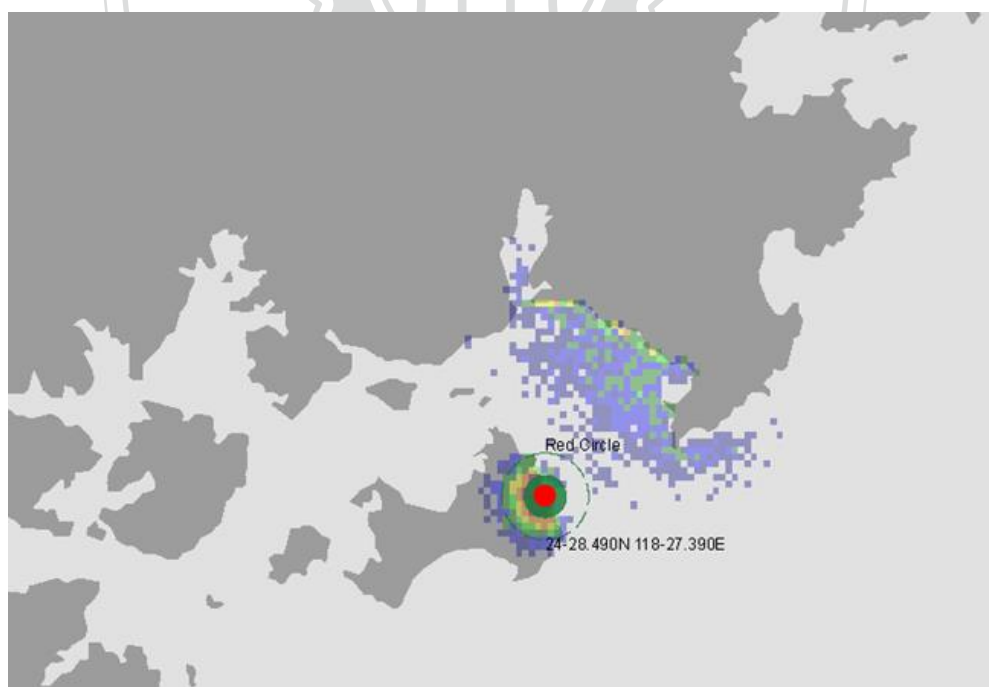


圖 1-2 107 年 12 月 31 日 03 時回溯模擬粒子分佈，108 年 01 月 07 日製作。

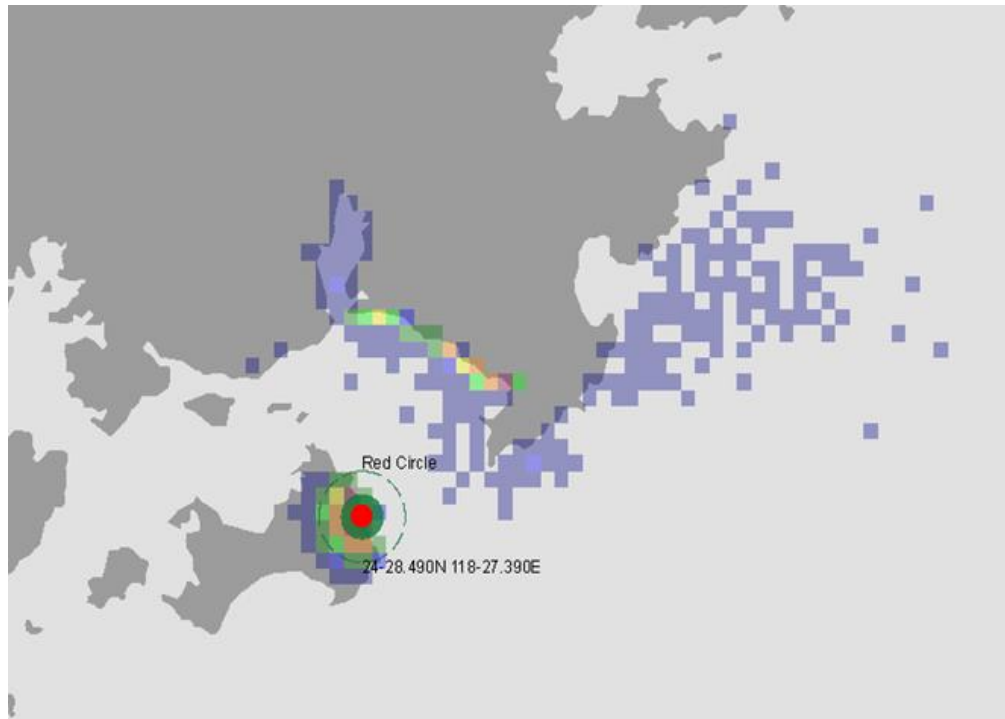


圖 1-3 107 年 12 月 30 日 15 時回溯模擬粒子分佈，108 年 01 月 07 日製作。

## 二、第二案：108 年 01 月 15 日馬祖東莒犀牛嶼疑似死亡豬隻案



圖 2-1 108 年 01 月 15 日 21 時初始位置圖，108 年 01 月 21 日製作。

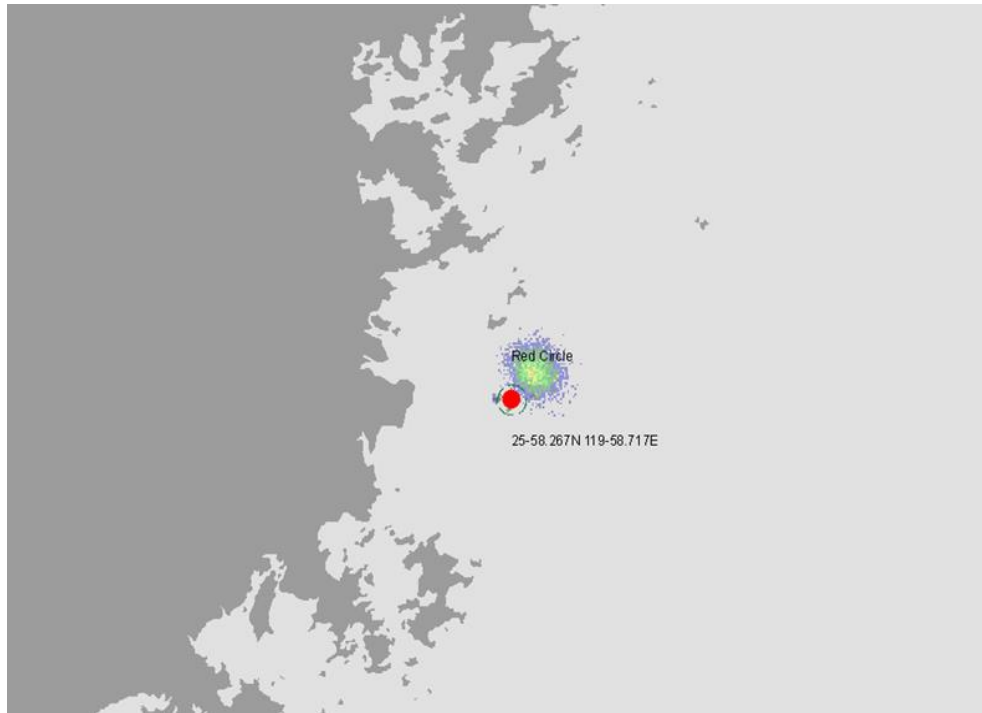


圖 2-2 108 年 01 月 15 日 01 時回溯模擬粒子分佈，108 年 01 月 21 日製作。

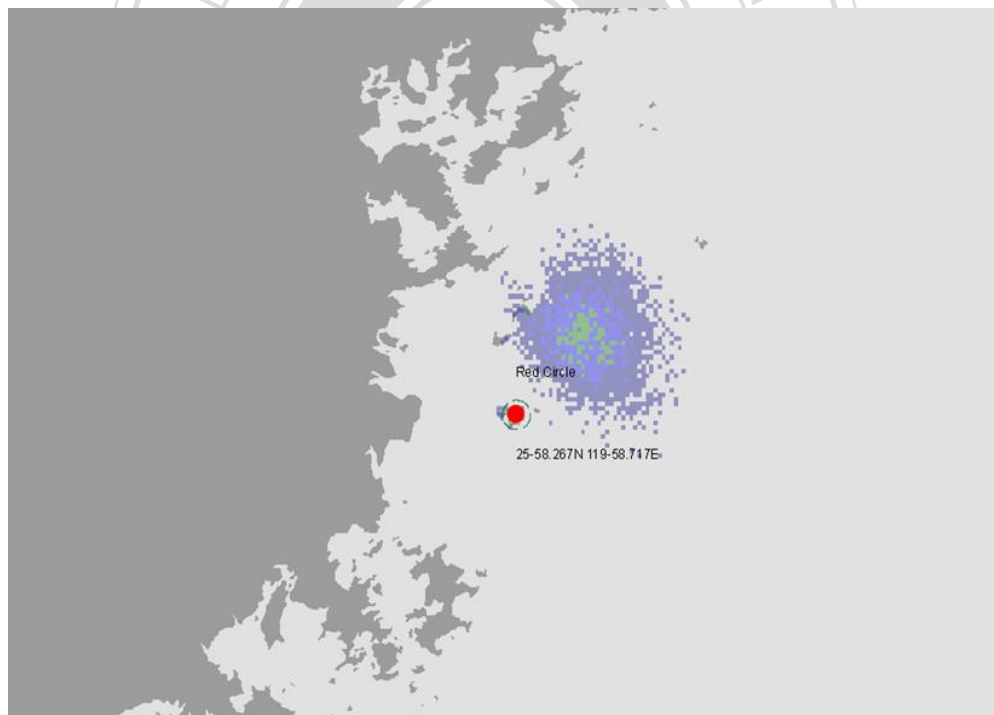


圖 2-3 108 年 01 月 14 日 05 時回溯模擬粒子分佈，108 年 01 月 21 日製作。

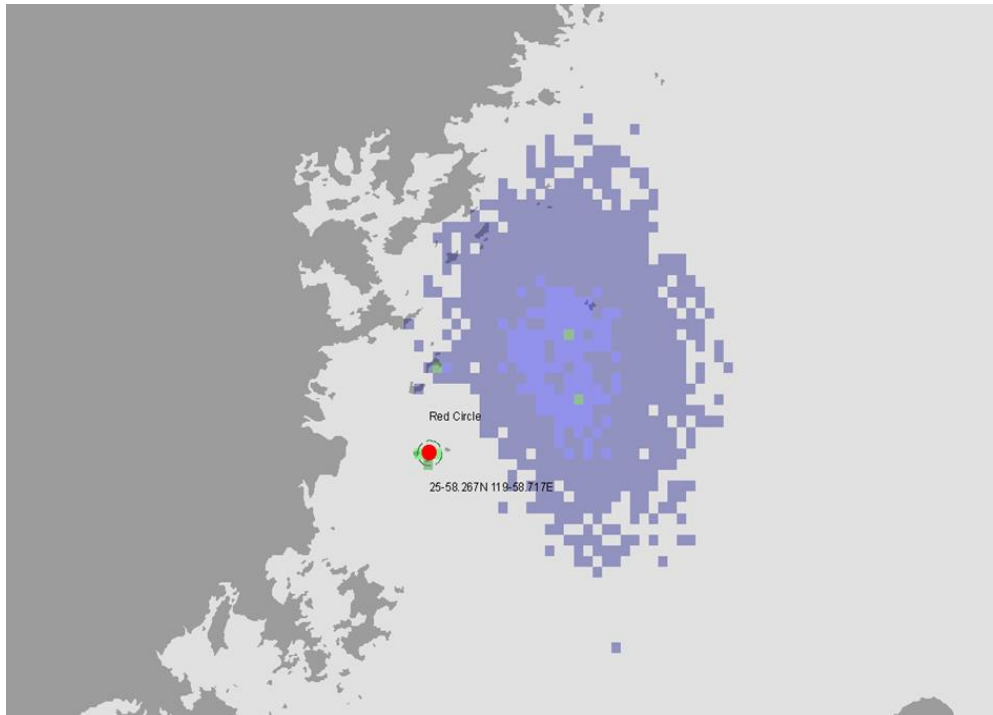


圖 2-4 108 年 01 月 12 日 13 時回溯模擬粒子分佈，108 年 01 月 21 日製作。

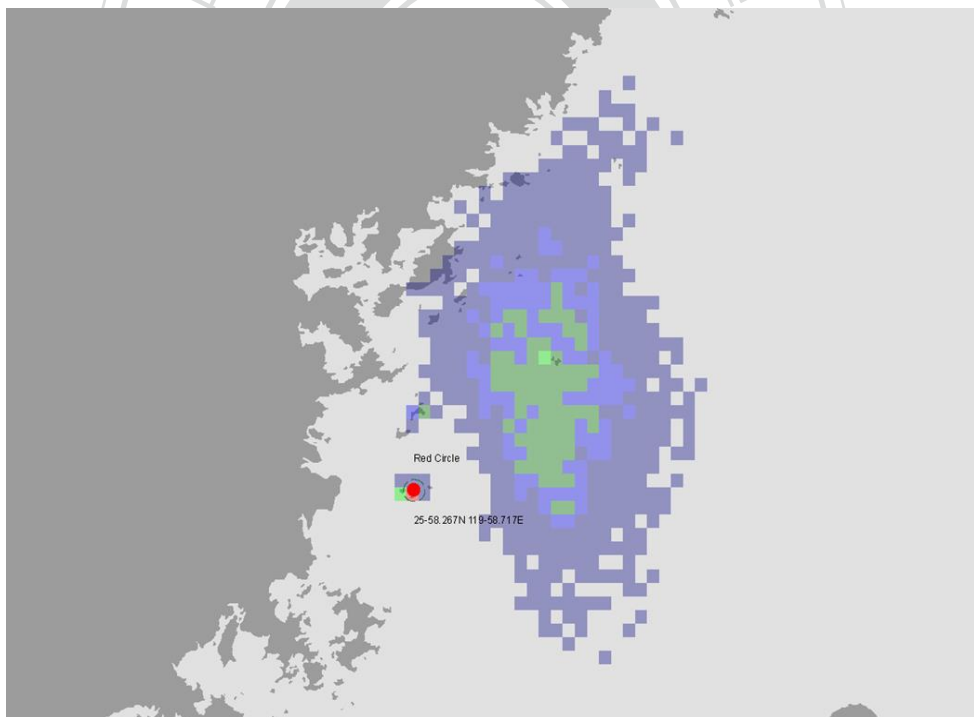


圖 2-5 108 年 01 月 11 日 07 時回溯模擬粒子分佈，108 年 01 月 21 日製作。

### 三、第三案：108 年 04 月 04 日馬祖南竿清水濕地疑似死亡豬隻案



圖 3-1 108 年 04 月 04 日 10 時初始位置圖，108 年 04 月 08 日製作。



圖 3-2 108 年 04 月 03 日 22 時回溯模擬粒子分佈，108 年 04 月 08 日製作。



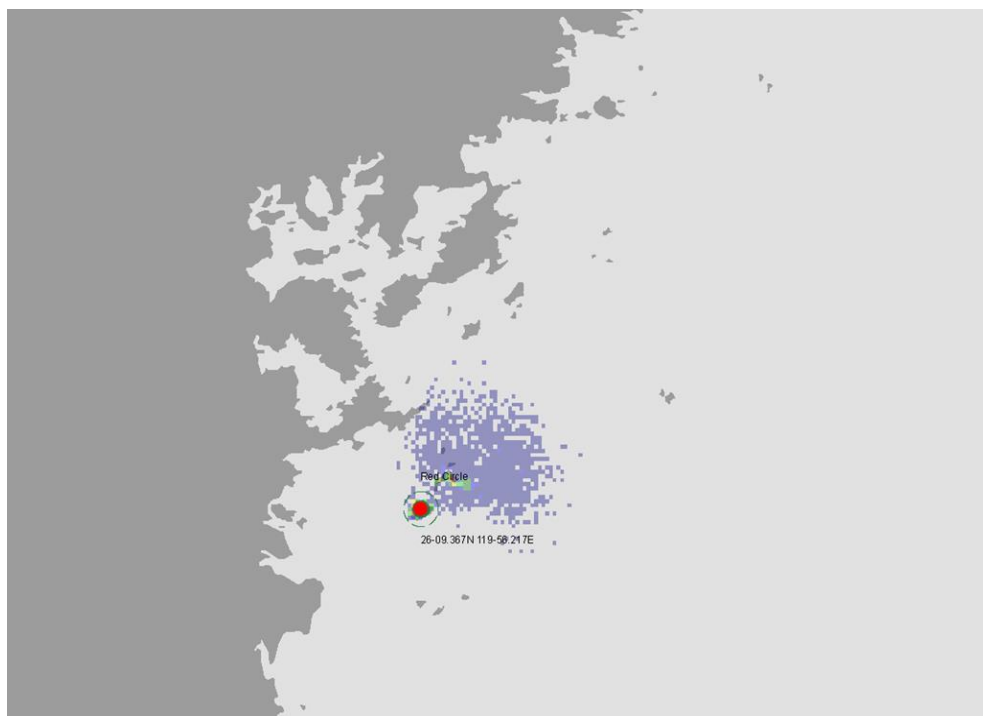


圖 3-3 108 年 04 月 03 日 13 時回溯模擬粒子分佈，108 年 04 月 08 日製作。

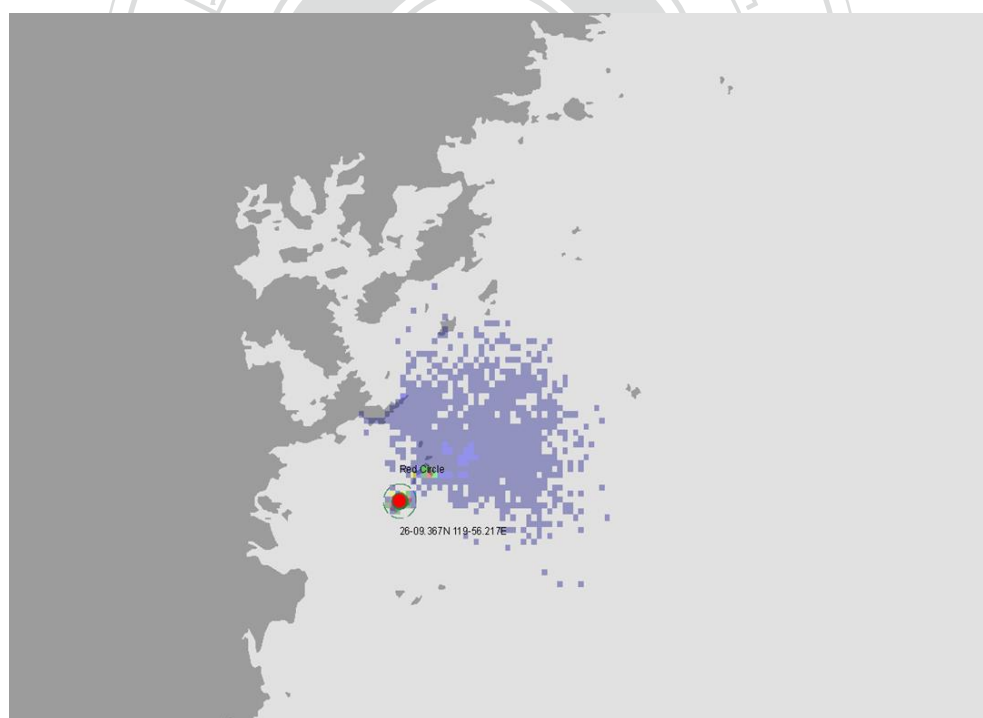


圖 3-4 108 年 04 月 03 日 03 時回溯模擬粒子分佈，108 年 04 月 08 日製作。

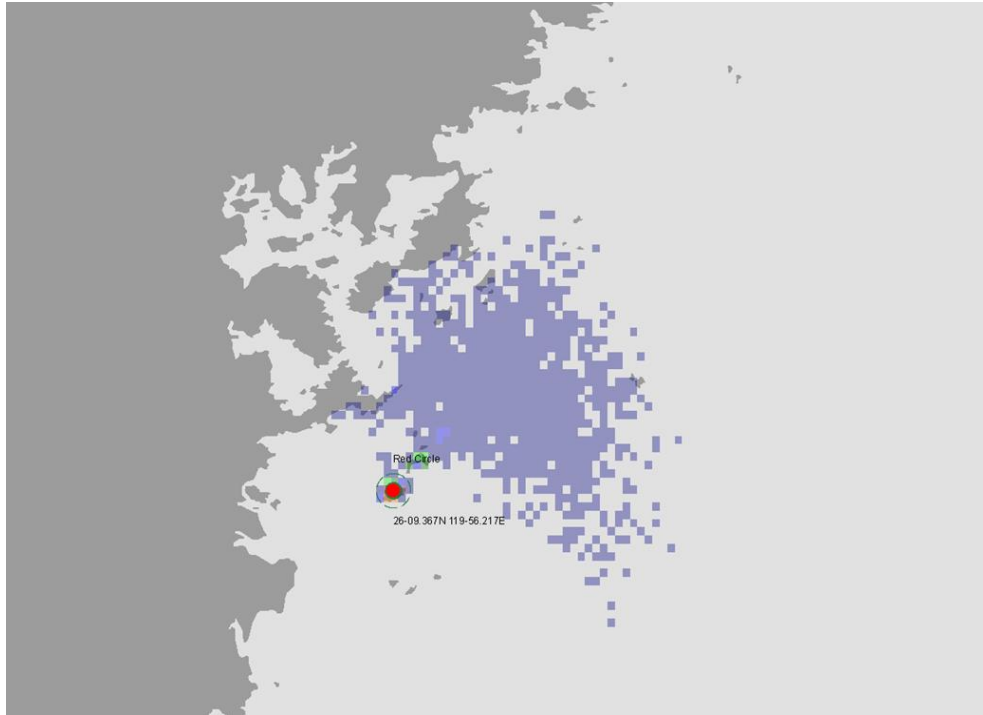


圖 3-5 108 年 04 月 02 日 08 時回溯模擬粒子分佈，108 年 04 月 08 日製作。

#### 四、第四案：108 年 04 月 07 日金門南石滬岸際疑似死亡豬隻案



圖 4-1 108 年 04 月 07 日 15 時初始位置圖，108 年 04 月 09 日製作。

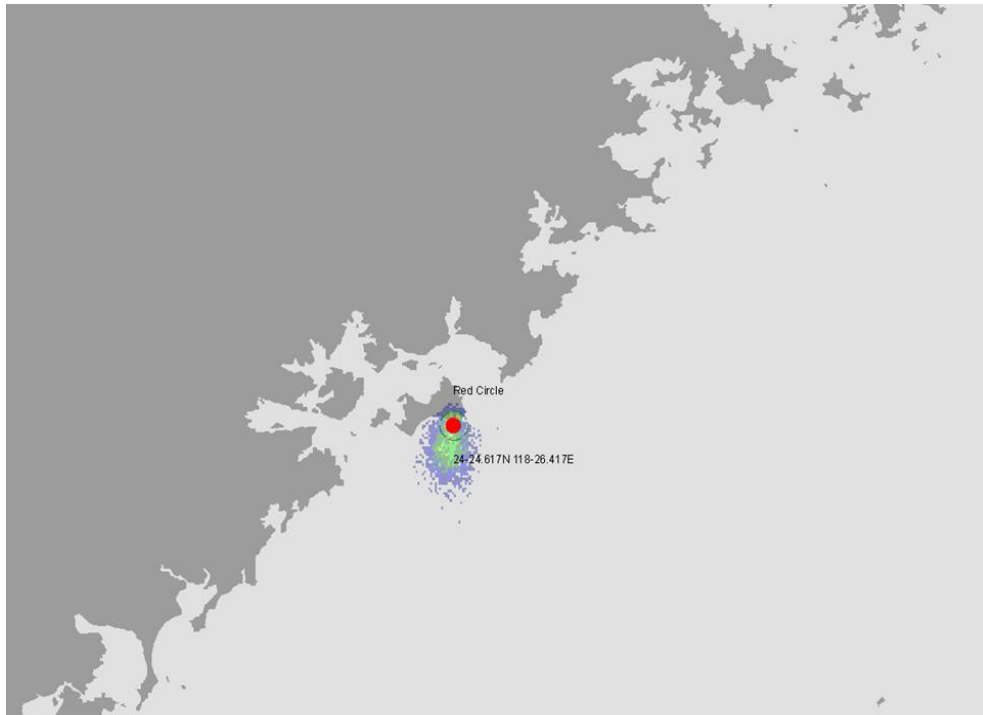


圖 4-2 108 年 04 月 06 日 19 時回溯模擬粒子分佈，108 年 04 月 09 日製作。

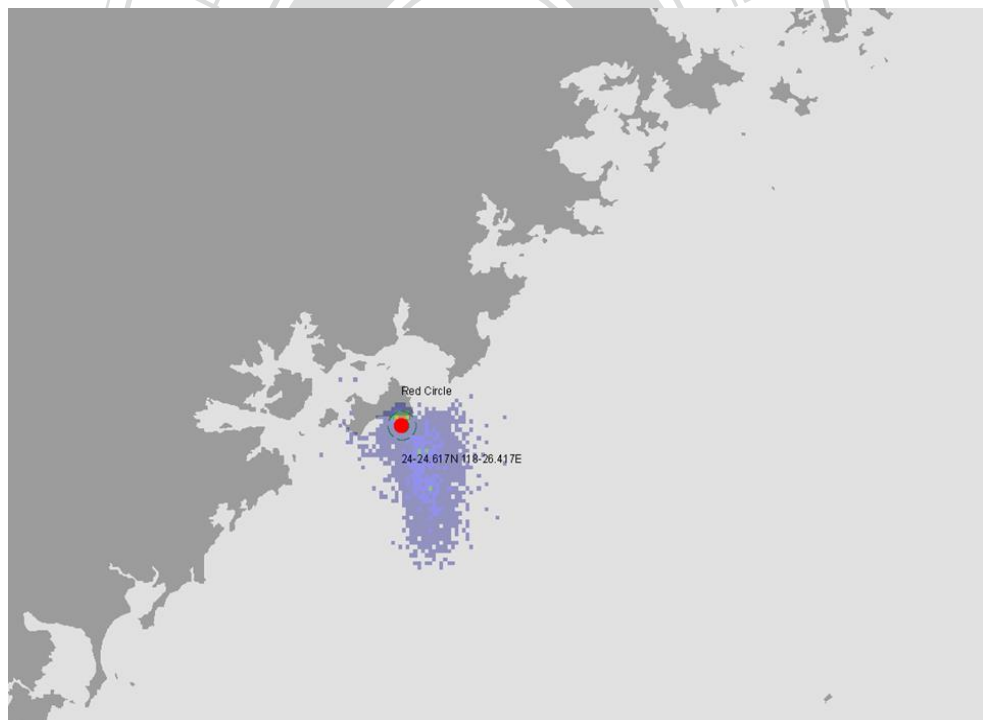


圖 4-3 108 年 04 月 05 日 23 時回溯模擬粒子分佈，108 年 04 月 09 日製作。

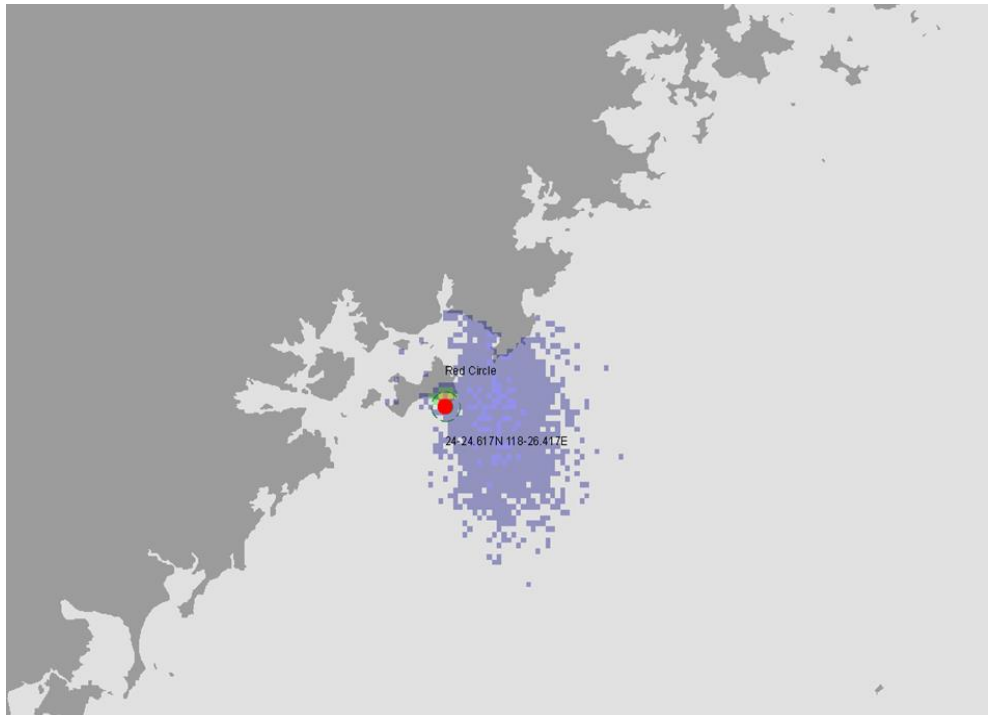


圖 4-4 108 年 04 月 04 日 17 時回溯模擬粒子分佈，108 年 04 月 09 日製作。

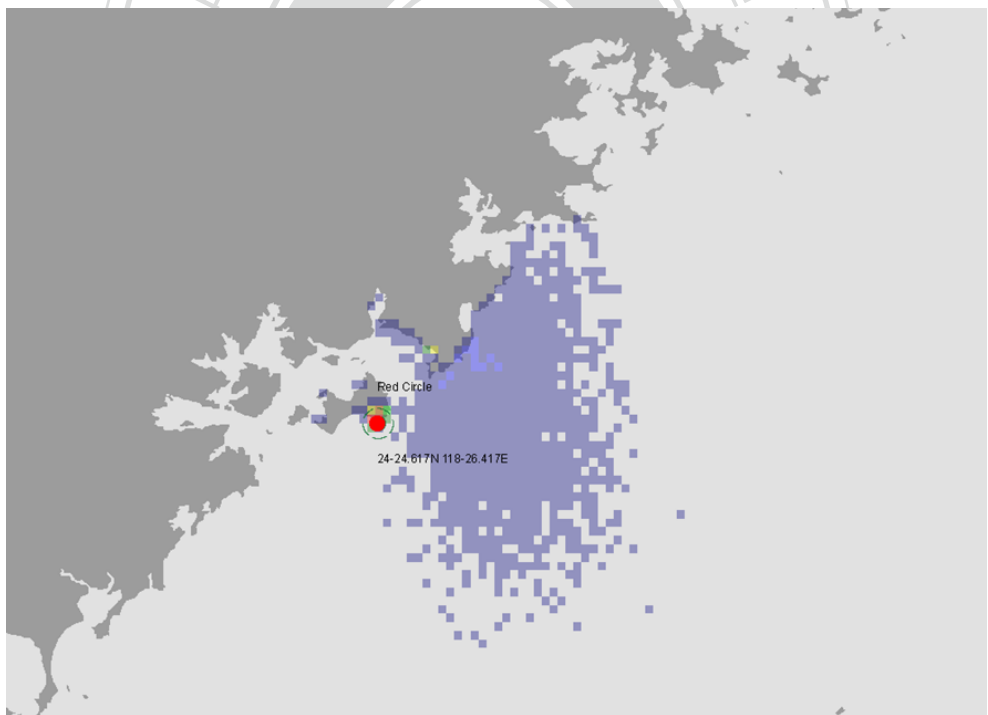


圖 4-5 108 年 04 月 03 日 21 時回溯模擬粒子分佈，108 年 04 月 09 日製作。

五、第五案：108 年 04 月 08 日金門銅牆山岸際疑似死亡豬隻案



圖 5-1 108 年 04 月 08 日 13 時初始位置圖，108 年 04 月 15 日製作。

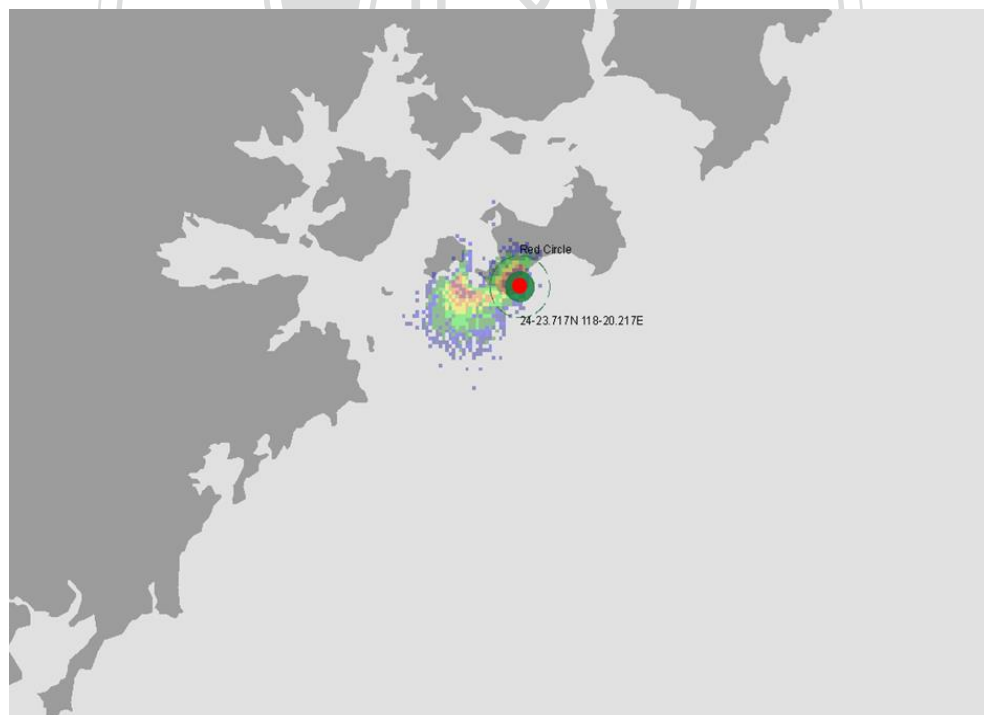


圖 5-2 108 年 04 月 07 日 13 時回溯模擬粒子分佈，108 年 04 月 15 日製作。



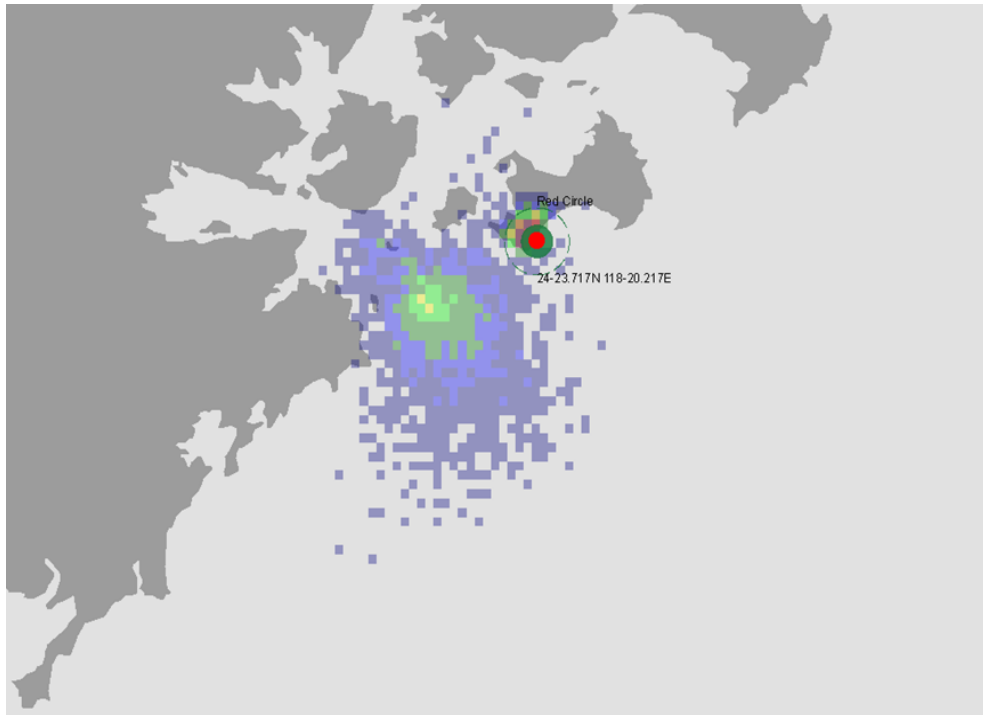


圖 5-3 108 年 04 月 06 日 13 時回溯模擬粒子分佈，108 年 04 月 15 日製作。

#### 六、第六案：108 年 05 月 14 日金門大膽島岸際疑似死亡豬隻案



圖 6-1 108 年 05 月 14 日 11 時初始位置圖，108 年 05 月 20 日製作。



圖 6-2 108 年 05 月 14 日 01 時回溯模擬粒子分佈，108 年 05 月 20 日製作。

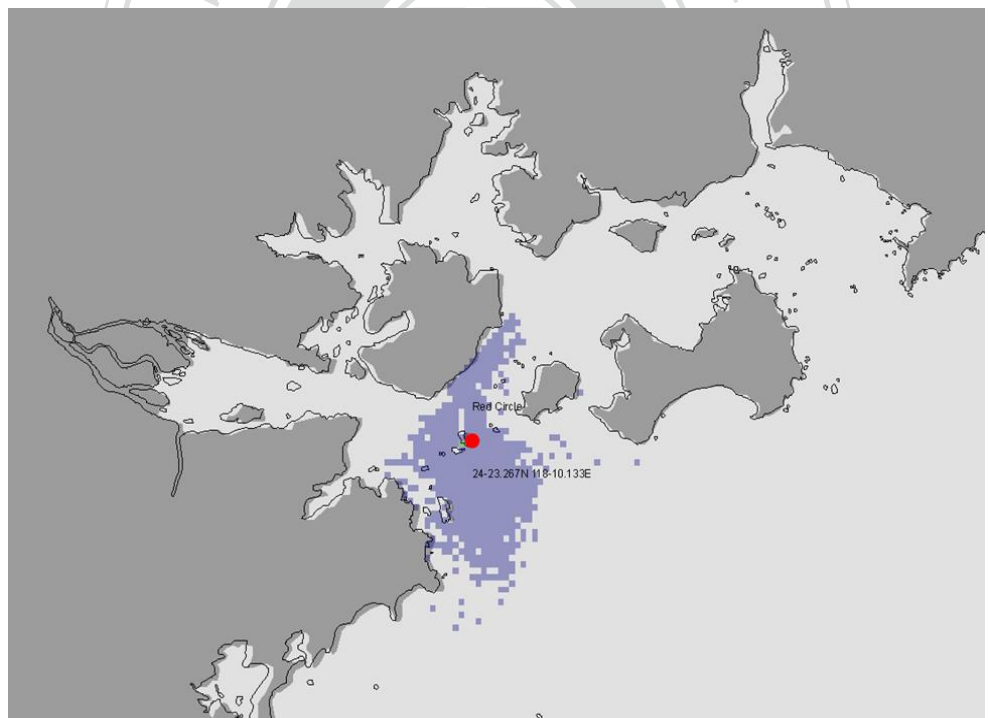


圖 6-3 108 年 05 月 13 日 15 時回溯模擬粒子分佈，108 年 05 月 20 日製作。

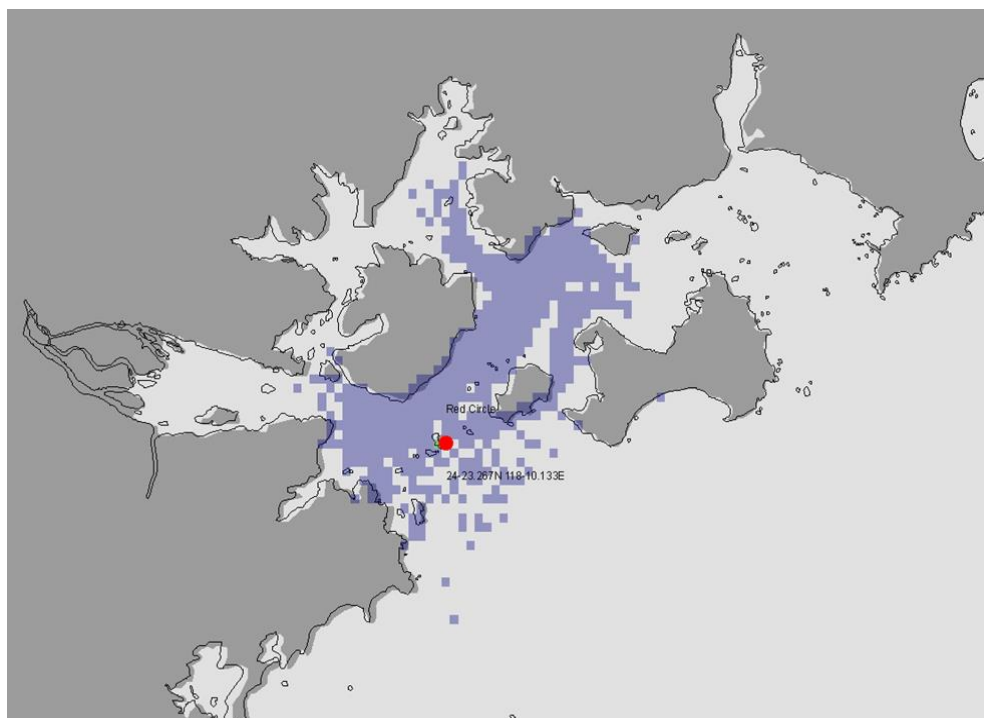


圖 6-4 108 年 05 月 13 日 00 時回溯模擬粒子分佈，108 年 05 月 20 日製作。

七、第七案：108 年 06 月 05 日金門尚義海灘岸際疑似死亡豬隻案



圖 7-1 108 年 06 月 05 日 08 時初始位置圖，108 年 06 月 10 日製作。

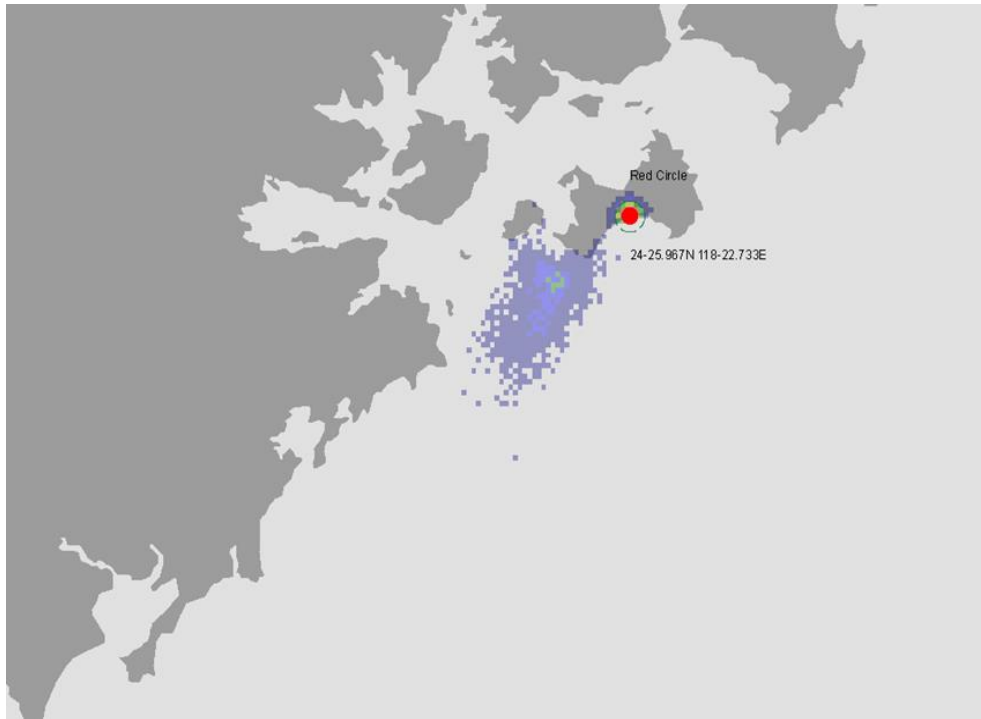


圖 7-2 108 年 06 月 04 日 08 時回溯模擬粒子分佈，108 年 06 月 10 日製作。

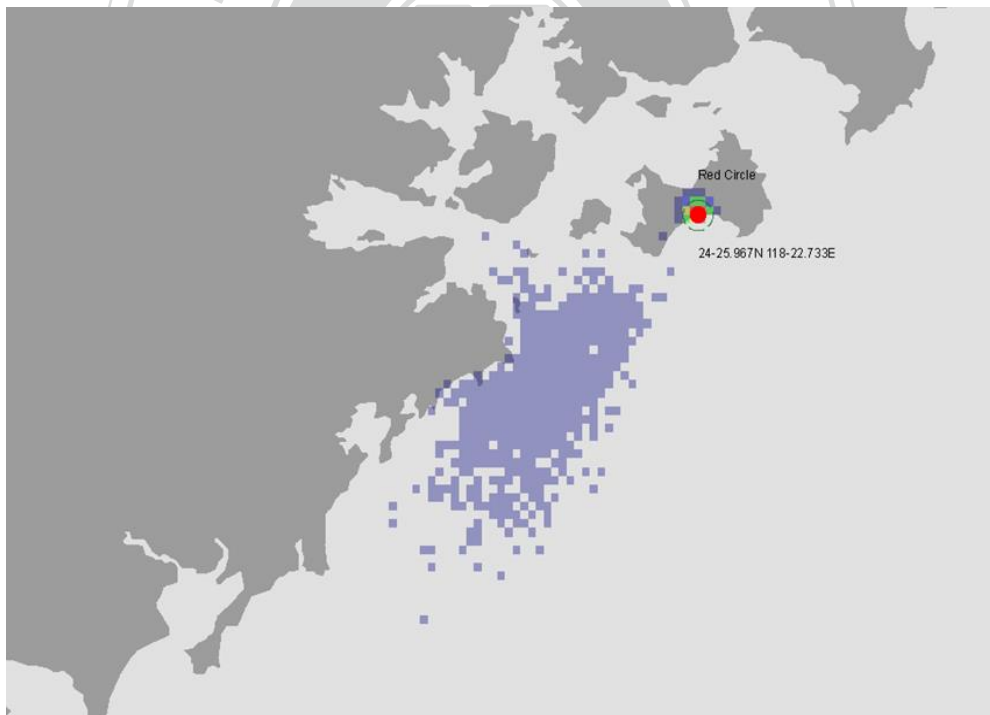


圖 7-3 108 年 06 月 03 日 08 時回溯模擬粒子分佈，108 年 06 月 10 日製作。

八、第八案：108 年 06 月 14 日金門二膽島碼頭岸際發現豬隻屍體案



圖 8-1 108 年 06 月 14 日 20 時初始位置圖，108 年 06 月 17 日製作。



圖 8-2 108 年 06 月 14 日 10 時回溯模擬粒子分佈，108 年 06 月 17 日製作。



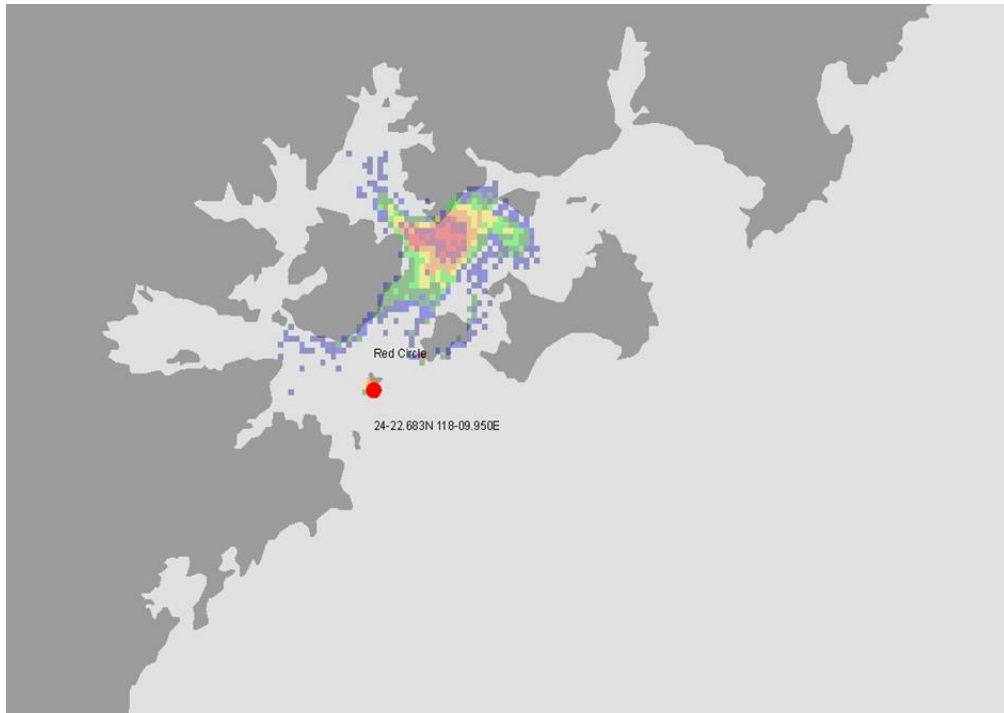


圖 8-3 108 年 06 月 14 日 00 時回溯模擬粒子分佈，108 年 06 月 17 日製作。

#### 九、第九案：108 年 11 月 06 日金門烈嶼將軍堡岸際發現豬隻屍體案

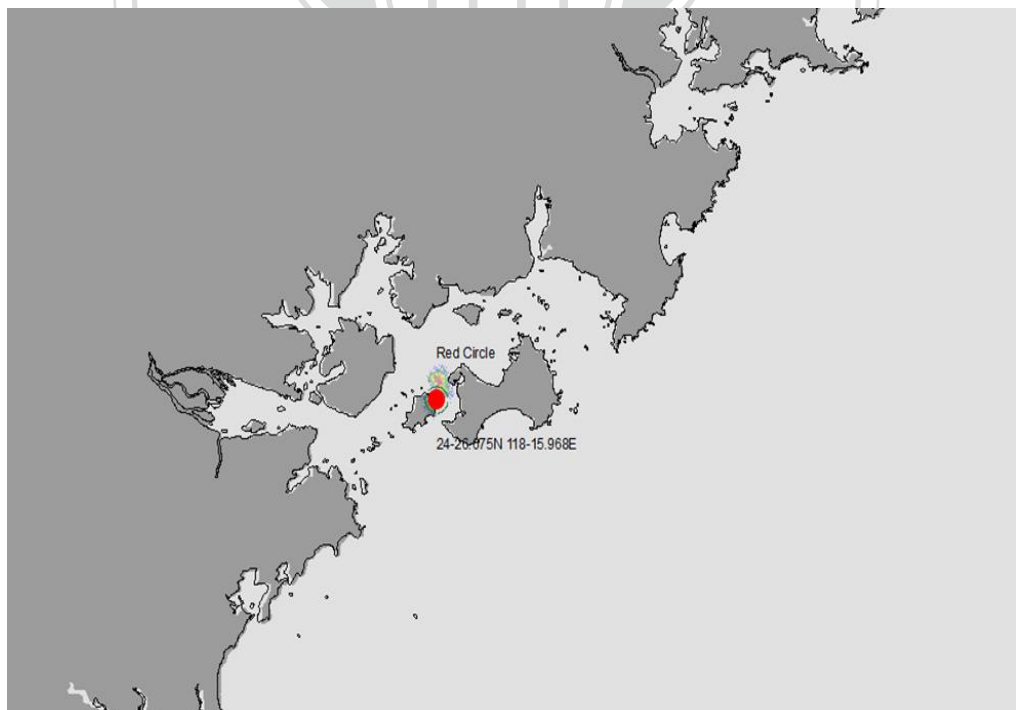


圖 9-1 108 年 11 月 06 日 15 時初始位置圖，108 年 11 月 11 日製作。

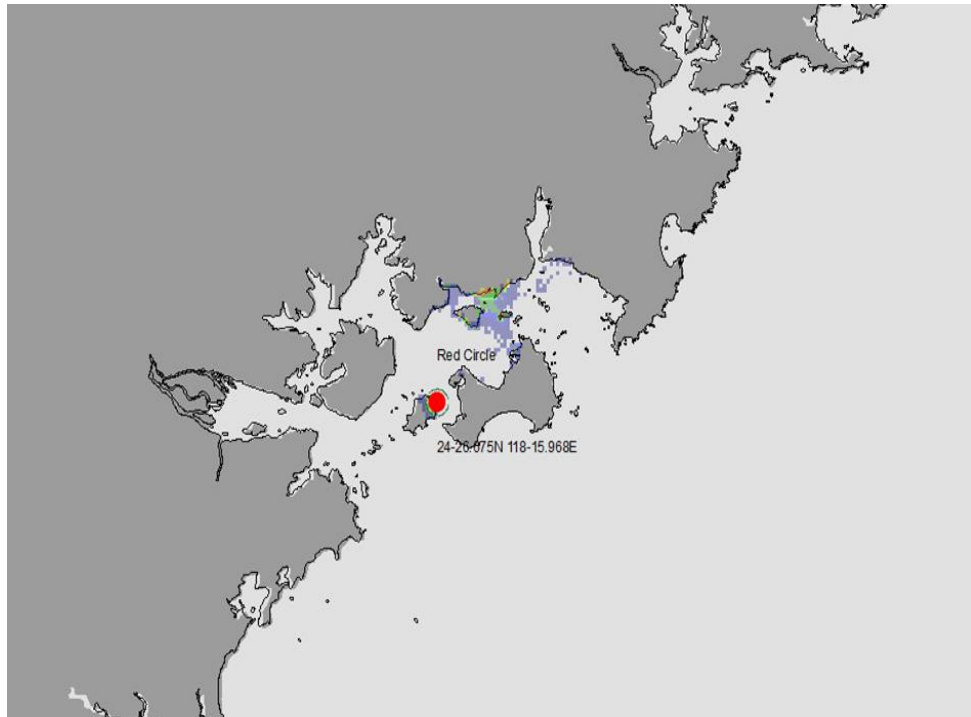


圖 9-2 108 年 11 月 06 日 00 時回溯模擬粒子分佈，108 年 11 月 11 日製作。

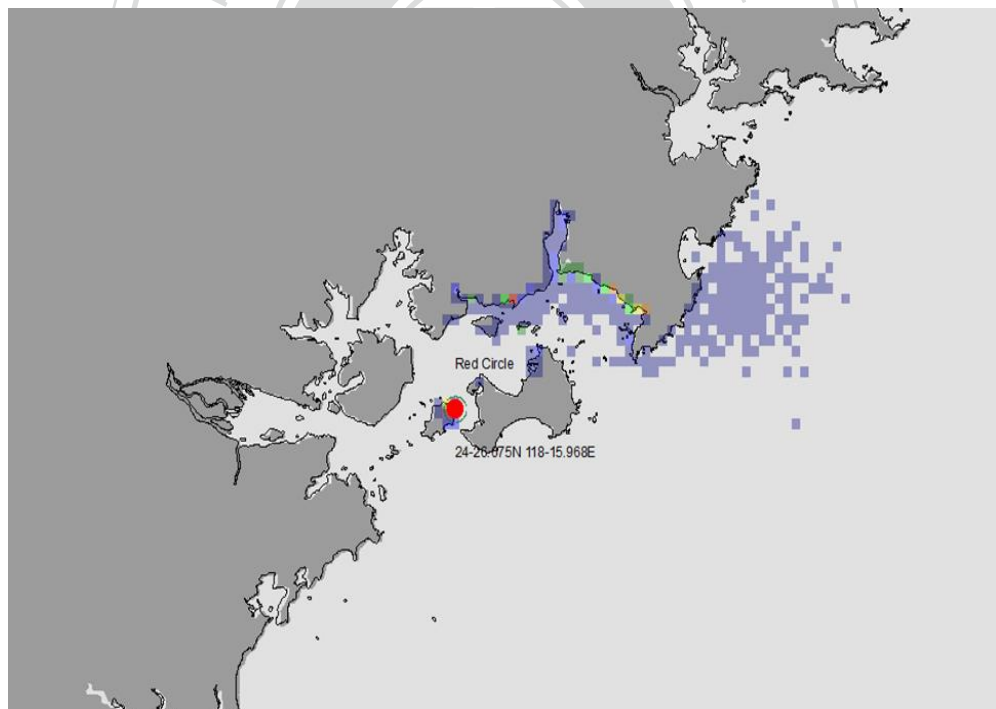


圖 9-3 108 年 11 月 05 日 04 時回溯模擬粒子分佈，108 年 11 月 11 日製作。