

計畫編號：MOHW108-CDC-C-315-000107

衛生福利部疾病管制署 108 年署內科技研究計畫

國際港埠病媒監視與控制研究

108 年度研究報告

執行機構：疾病管制署檢疫組

計畫主持人：何麗莉

研究人員：林詠青、郭俊賢、李婉萍、蘇信維

執行期間：108 年 1 月 1 日至 108 年 12 月 31 日

目錄

中文摘要.....	2
英文摘要.....	3
壹、前言.....	5
一、背景與現況.....	5
二、研究目的.....	17
貳、材料與方法.....	18
一、資料蒐集.....	18
二、資料分析.....	22
參、結果與討論.....	24
肆、結論與建議.....	53
伍、重要研究成果及具體建議.....	54
陸、誌謝.....	55
柒、參考文獻.....	56

中文摘要

病媒傳染病主要以嚙齒類動物、體外寄生蟲及蚊科昆蟲為主要傳染媒介，每年造成超過 10 億起感染個案且 100 萬以上人口死亡，如漢他病毒症候群、鼠疫、地方性斑疹傷寒、瘧疾、登革熱、屈公病、茲卡病毒、黃熱病、日本腦炎等傳染病。國際衛生條例(IHR)建議應將構成公共衛生威脅之潛在傳染病媒生物，控制於本國領土內之所有海、空港或貨櫃裝卸區域至少半徑 400 公尺範圍內，且應於國際港埠執行病媒監測及控制，以防範傳染病藉由空、海港之航空器、船舶等交通工具等造成跨境傳播；為符合國際標準，我國於各國際港埠執行港區病媒監測，並即時將檢驗結果通報當地港埠之管理單位啟動相關衛生維護作為，包括滅鼠、防治病媒蚊孳生等病媒管制作為，以維持該港區之環境衛生品質及降低病媒傳染之風險。本計畫探討 2010-2017 年我國國際港埠病媒蚊及漢他病媒鼠之流行病學調查及監測成果及比較我國國際港埠監測頻率調整前後(2012-2014 年及 2015-2017 年)，病媒蚊及漢他病媒鼠之監測成果並無顯著差異，監測頻率以三個月執行一次即可。

關鍵詞：國際衛生條例、病媒傳染病、嚙齒類、蚊、族群數量、監測頻率

英文摘要

Vector-borne diseases are mainly transmitted by rodents, ectoparasites, or mosquitoes, resulting in more than 1 billion infections and over 1 million deaths every year. Important vector-borne diseases include hantavirus infections, plague, malaria, dengue fever, yellow fever and Japanese encephalitis, etc. The International Health Regulations 2005 (IHR 2005) suggested that every country should implement control measures against vectors of potential public health threats within at least 400 meters of ports of entry. International ports should implement vector surveillance and management to prevent diseases from spreading by aircrafts, ships, or other vehicles. To comply with international standards, competent authorities implement vector surveillance at points of entry and report laboratory testing results to the ports or airports to launch vector control measures, such as deratting or eliminating mosquito breeding sites, in order to maintain sanitation and reduce risks of vector-borne infections at the ports or airports. In this project we described the results of epidemiology investigation and surveillance of vector rodents and mosquitos during 2010 to 2017 in Taiwan, and compared the species, population sizes, seropositive rates of pathogens of vector rodents and mosquitoes before (from 2012 to 2014) and after (from 2015 to 2017) adjustment of monitoring frequencies. We found no significant differences in capture rates or seropositive rates of the rodent between these periods. Our findings indicated that monitoring vector rodents and mosquitos every 3 months frequency is adequate for vector control at points of entry.

Keywords: IHR, vector-borne disease, rodents, mosquitoes, population size, monitoring frequency

壹、前言

一、背景與現況

臺灣是屬於海島型的國家，具有天然的地理屏障，傳染病主要是透過交通載具經由海、空港進入臺灣，此為蟲媒性傳染病的重要傳播途徑，因此，落實國際海、空港管制，即為防堵蟲媒傳染病入侵之有效的方法。世界衛生組織(2005)頒布國際衛生條例(International Health Regulations, IHR) [1]，主要建議各國際港埠進行病媒監測及控制，以防範傳染病藉由空、海港之航空器、船舶等載具等造成跨境傳播，締約國應建立規劃，將構成公共衛生威脅之潛在傳染病媒，控制在本國領土所有機場、港口或貨櫃裝卸區域至少半徑400公尺，如發現較大範圍得媒介則再擴大監測範圍，爰於此範圍內進行病媒監測、調查、防治等作業[2-3]。

而我國係依「港埠檢疫規則」規定，自2004年11月起在部分港埠優先實施病媒監測，並於2006年10月頒布「檢疫工作手冊」[4]，陸續於全國貨運、客運吞吐量較高及兩岸小三通之重要港埠執行港區衛生監測，例如基隆港、臺北港、臺北國際機場、桃園國際機場、臺中港、麥寮港、高雄國際機場、高雄港、花蓮港、蘇澳港、金門水頭港、澎湖馬公港、馬祖福沃港等13處港

埠；另於103年增修為「港埠檢疫工作手冊」，使港埠檢疫各項措施得以因應國際疫情快速變化之需求；此外，世界衛生組織於2017年更增訂了「全球病媒控制對策2017-2030」[5]，說明全球管制病媒之必要性與影響層面，其涵蓋病媒傳染病與龐大的經濟效益，WHO更再次強調各國於邊境海、空港應落實病媒管制與監測，才是阻絕蟲媒傳染病傳播之最佳且唯一的預防措施。

國際間發生病(蟲)媒傳染病(Vector/Insect-borne Infectious Diseases)的情形屢見不鮮，病(蟲)媒傳染病係指帶有病原的昆蟲透過叮咬等方式，致使人類感染疾病，每年造成全球超過1百萬人死亡。因交通運輸工具日漸普及，大幅增加了世界各國往來的機會，不論是透過船舶或者航空器，皆成為了空中及海上的往來廊道(Corridor)，大幅提高病(蟲)媒傳染病藉由交通工具傳播之風險，爾後隨交通往來日益頻繁，陸續發生多起小型哺乳動物及蚊蟲透過交通工具跨境移動，進而造成公共衛生及生態外來種入侵等問題。

小型哺乳動物或其體外寄生蟲媒傳染病部分，以漢他病毒症候群及地方性斑疹傷寒較為常見，鼠疫近年則以特定地區偶發為主案例。漢他病毒症候群，為我國第二類法定傳染病，具有人畜間感染傳播的能力，此病毒於分類上是屬布尼亞病毒科(Bunyaviridae)之漢他病毒屬(*hantavirus genera*)，各

型病毒有其特定的齧齒類中間宿主[2]，此類宿主雖會感染漢他病毒但無明顯症狀表現，然而，人類則會因吸入或接觸到受感染宿主的分泌物或排泄物等，受其感染而出現低血壓休克及出血症狀，死亡率更可高達50%。漢他病毒症候群症狀可區分二類：第一類、漢他病毒腎症候群出血熱 (Hemorrhagic fever with renal syndrome, HFRS)，主要分布於亞洲和歐洲，如漢灘病毒(Hantaan virus)、首爾病毒(Seoul virus)、普瑪拉病毒(Puumala virus)及多伯伐病毒(Dobrava virus)，其中以Hantaan virus型和Dobrava virus型具有較高死亡風險，而臺灣及閩粵地區感染之類型大部分為首爾病毒型，其症狀較輕微[2-3]。第二類、漢他病毒肺症候群 (Hantavirus pulmonary syndrome, HPS)，例如無名病毒(Sin Nombre virus)等[2-3,6]，其中間宿主為白足鼠(*Peromyscus leucopus*)，曾於1993年美國亞利桑那州、新墨西哥州、科羅拉多州和猶他州等4州爆發首波的漢他病毒肺症候群疫情流行[7]；地方性斑疹傷寒(*endemic typhus*)，又稱鼠型斑疹傷寒(*murine typhus*)，為我國第四類法定傳染病，是由*R. typhi*所引起；鼠疫(plague)，為我國第一類法定傳染病，是由鼠疫桿菌(*Yersinia pestis*)所引起的人畜共通傳染病，鼠疫的傳染途徑就較前兩種而言更為多樣，除了透過鼠蚤叮咬傳染之外亦可透過飛沫傳染，且因鼠疫桿菌會在鼠蚤的前胃形成膠狀團塊，阻塞著其的消化道，並在膠狀團塊中增殖，由於此機制致使鼠蚤感到飢餓，便刺激其尋覓宿主叮咬進食，而提高

人類因叮咬而被感染之風險，其宿主多樣，包括齧齒目之小型哺乳動物、兔形目的野兔、貓、狗，甚至駱駝、鹿、驢、羚羊、袋鼠、蝙蝠等皆曾有發現紀錄，其中以與人類交集性高的齧齒目鼠類之傳播風險為最高。本計畫分析之漢他病毒、地方性斑疹傷寒立克次體與鼠疫之3種蟲媒傳染病之相同部分，即皆是透過鼠類及其外寄生蟲形成傳播循環，尤其是印度鼠蚤，而常見病媒鼠宿主則以 *Rattus* 屬的溝鼠 (*Rattus norvegicus*) 與亞洲家鼠 (*Rattus tanazumi*)，這類病媒鼠皆較常於人為活動頻度較高之都市環境中活動，具有較高之傳染風險。

過往研究得知，臺灣地區多種鼠類皆為漢他病毒、地方性斑疹傷寒及鼠疫之潛在宿主，目前主要為齧齒目的溝鼠 (*R. norvegicus*)、亞洲家鼠 (*R. tanazumi*)、黃胸鼠 (*Rattus flavipectus*)、小黃腹鼠 (*R. losea*)、鬼鼠 (*Bandicota indica*)、家鼯鼠 (*Mus musculus*) 與赤背條鼠 (*Apodemus agrarius*)，以及食蟲目的錢鼠 (*Suncus murinus*) [8-9] 等8物種，其中錢鼠、溝鼠、家鼯鼠及亞洲家鼠等物種，較常出現於人類活動的環境，如房屋住宅、下水道、垃圾場、小吃店等環境，因此於公共衛生及疫病防治上最為重要。

屋頂鼠，係漢他病毒之中間宿主 [9]，也是臺灣過去調查中經常發現的物種，但 Aplin 等人於 2011 年指出，由於臺灣地區並無屋頂鼠分布，先前所

捕獲之屋頂鼠(*R. rattus*)於分類上實際為亞洲家鼠(*R. tanezumi*)[10]，鑒於過往辨識技術較不足，物種的辨識僅可參考外部形態形值判斷；此外，金門地區所捕獲之黃胸鼠(*R. flavipectus*)，早期係以外部形態辨識為黃胸鼠，但經鄭維新(2007)透過DNA定序發現，當地只有小黃腹鼠(*R. losea exiguus*)之金門型亞種[11]，而無黃胸鼠(*R. flavipectus*)；此外，Musser and Carleton (2005)認為*R. flavipectus* 是*R. tanezumi*的同種異名種，即認為黃胸鼠(*R. flavipectus*)不是一有效物種[12]，由此可見建立小型哺乳動物之物種鑑定知能，實有其必要性。

根據疾病管制署於2004年至2019年之疫情資料，全台感染漢他病毒症候群之確診個案共有20例，主要發生在高雄市(8例)，其餘依序為新北市(6例)、宜蘭縣(1例)、台北市(1例)、台中市(1例)、屏東縣(1例)、澎湖縣(1例)及連江縣(1例)[13]，比較月份間並無明顯差異，其中宜蘭縣、連江縣、高雄市及澎湖縣，因個案係於港埠鄰近區域及漁船工作，係存有地緣關係，此一突顯了港區病媒監測與管制是有其必要性；全台感染地方性斑疹傷寒之確診個案共有506例，主要發生在高雄市(180例)，其餘依序為屏東縣(82例)、彰化縣(70例)、台南市(55例)、台中市(32例)、新北市(22例)、桃園市(16例)、雲林縣(14例)、台北市(9例)、苗栗與南投縣(各6例)、嘉義縣(4例)、台東縣(3例)、新竹市(2例)、基隆市(1例)、嘉義市(1例)、新竹縣(1例)、花蓮縣(1例)及

金門縣(1例)[14];鼠疫則為0案例發生[15],台灣於1896年至1917年間及1946年前後曾發生過鼠疫疫情,自1950年迄今即無鼠疫案例發生。

因此,本研究其一目的係將針對我國國際重要港埠進行鼠類物種、數量及漢他病毒抗體陽性率、地方性斑疹傷寒及鼠疫之調查,其中,漢他病毒症候群之資料分析為主要探討項目,乃因漢他病毒症候群為第二類法定傳染病,較第四類法定傳染病之地方性斑疹傷寒為高之致死率及傳播速度等,且因第一類法定傳染病之鼠疫在台灣已絕跡70年,因此本計畫將著重於探討漢他病毒症候群於各年分、物種與港埠之現況,期本結果得以作為港區防治病媒鼠之策略參考。

蟲媒性傳染病之另一重要傳染病媒-蚊類,亦為本研究之重點探討事項,此類媒介主要散佈病毒的種類可分為兩大類,分別為黃病毒(Flaviviruses)及阿爾發病毒(Alphaviruses)。由黃病毒引起的主要疾病為登革熱(Dengue fever)、黃熱病(Yellow fever)、日本腦炎(Japanese encephalitis)、西尼羅熱/腦炎(West Nile fever/encephalitis)等;由阿爾發病毒引起的主要疾病為屈公病Chikungunya等,我國皆以斑蚊屬(*Aedes*)之埃及斑蚊*Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus 1762)、白線斑蚊 *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse 1894)、家蚊屬之熱帶家蚊*Culex (Culex) quinquefasciatus* (Say 1823)及三斑

家蚊*Culex (Culex) tritaeniorhynchus summorosus* (Dyar 1920) 等病媒蚊為主要傳播媒介[9]。

為防阻病媒蚊自境外移入傳播疾病，我國透過國際空、海港區之病媒監測資料，評估疫情現況並及時啟動相關防檢疫措施，病媒監測及防檢疫的措施，包括：航空器停靠後掃蚊、航空器滅蟲、港區內設置誘蚊產卵器(Ovitrap)及成蚊誘捕器(BG trap)等，因航空器為病媒蚊直接侵入我國之管道，因此防堵與管制航空器之病媒蚊，實有其優先與必要性。

關於我國航機掃蚊監測與管制措施，最早係於行政院衛生署檢疫總所的時期(1991/7-1992/6)，因應東南亞地區爆發登革熱疫情，實施自東南亞啟航之航空器執行掃蚊措施，抽樣監測441架次，其中掃獲37隻家蚊(含熱帶家蚊33隻及三斑家蚊4隻)，掃獲率為6.8% [16]；遂後於2004年，美國及加拿大爆發西尼羅熱疫情，我國隨即要求美國及加拿大直飛我國航空器加強防蚊措施。並於2005年7月，於桃園國際機場開始實施常態性之航機掃蚊監測措施，並在2007年多次自印度啟航之航空器上掃獲病媒蚊，雖病媒物種皆係家蚊，然考量該地區為登革熱、瘧疾及蚊媒傳染病之流行地區，因此，啟動進階防制措施，即於2007年3月23日公告針對印度啟航之航空器，實施噴藥滅蟲措施，同時公告航空器噴藥滅蟲實施指引，並自同年4月1日始執行航機噴

藥滅蟲措施，前述防制措施皆係為降低蟲媒傳染病自境外移入之風險，而其他地區啟航之航機則維持以掃蚊監測方式管理[17]，透過定期監測措施，持續掌握各國往來航空器之傳播風險。因此，本次係針對我國國際機場執行航機掃蚊捕獲之病媒蚊物種、病原檢測及噴藥滅蟲之成果進行探討。

二、國際及國內之作法

(一)國際間執行港區病媒衛生監測與控制：

1. 澳洲：定期派專人檢查港區環境的孳生源，如廢棄輪胎、容器等，並放置抑制劑至誘蚊產卵器中，以防止病媒孳生。[18]
2. 中國：每季執行一次港區病媒監測，但各省港埠間有不同，並不定期規劃全國港埠病媒普查監測作業。[19]
3. 香港：2018年與深圳規劃合作病媒生物聯合監測方案、登革熱病媒監察計劃，透過紀錄每月誘蚊產卵器指數（每月平均指數）和分區誘蚊產卵器指數（分區指數），監察蚊子在選定地區的滋生情況、執行蟲鼠監測計畫，至少每月執行1次監測。[20]
4. 日本：定期執行病媒監測，鼠類監測：鼠種、蚤種鑑定及抽血作業，並將血液檢體送橫濱檢疫所進行鼠疫及漢他病毒檢驗；蚊蟲監測：蚊蟲、外來物種鑑定，及進行西尼羅河熱、登革熱及黃熱病等之病毒基因檢驗。[4]

(二)現行我國港區衛生監測執行情形

為符合IHR 2005之規範，我國自93年11月起，於國際港埠進行例行港區衛生之病媒監測，並即時將檢驗結果通報當地港區之管理單位啟動相關衛生維護作為，包括滅鼠、防治病媒蚊孳生等病媒管制作為，以維持該港區之環境衛生品質及降低病媒傳染之風險；於2013年始，因應人力量能不足，陸續評估港區衛生業務調整，並於2015年起，調整港區衛生病媒蚊及病媒鼠之監測頻率，由原本本署各國際港埠每月執行1次(每次3天)，調整為每3個月執行1次(每次3天)，調整部分為下列2部分：

1. 2010-2014年監測項目及頻率：

- (1). 鼠類及體外寄生蟲監測：鼠種鑑定、體外寄生蟲鑑定及抽血作業，並將血液檢體送本署進行漢他病毒、地方性斑疹傷寒及鼠疫之抗體檢驗。
- (2). 病媒蚊監測：病媒蚊物種鑑定及病媒蚊進行西尼羅河熱、登革熱、黃熱病、屈公病及日本腦炎等病原檢驗，惟病媒蚊病原檢測，2011年及2012年皆為陰性，研檢中心自2013年起停止檢驗，必要時再行啟動。
- (3). 執行頻率：各港埠於選定之監測區域，每個月至少執行一次病媒監測(含鼠類及病媒蚊)，每次三天，每區域至少佈放5-10個鼠

籠、捕蚊器、誘蚊產卵器及進行蟲網掃蚊(表1)。

2. 2015-2017年監測項目及頻率：

(1). 鼠類及體外寄生蟲監測：鼠種鑑定、體外寄生蟲鑑定及抽血作業，並將血液檢體送本署進行漢他病毒檢驗。

(2). 病媒蚊則僅執行物種及族群調查。

(3). 執行頻率：各港埠於選定之監測區域，每3個月執行一次病媒鼠類及病媒蚊監測調查作業，每次3天(2個捕捉夜)，每區域至少布放5個鼠籠、3個誘蚊產卵器及每港埠放置3個成蚊捕蚊器(B-G trap)。

(4). 監測項目：

A. 病媒鼠：地點、鼠種、性別、寄生蟲物種及數量、血清檢驗(漢他病毒、地方性斑疹傷寒立克次體及鼠疫桿菌檢驗)。

B. 病媒蚊：採集方法、地點、蚊種、數量、檢驗結果(2013年後因應疫情需求啟動)。

表1、業務調整前後之監測項目與頻率

項次	監測項目	2010-2014年 (調整前)	2015-2017年 (調整後)
1	病媒鼠監測(含族群調查、漢他、 鼠疫、地方性斑疹傷寒抗體檢測)	1次/月	1次/季
2	病媒蚊監測(成蚊族群調查)	1次/月	1次/季
3	航空器掃蚊	2-3架/天	2-3架/天
4	病媒蚊監測(誘蚊產卵器)	2次/月	2次/月

二、研究目的

- (一)、探討2010-2017年我國國際港埠病媒蚊及病媒鼠族群監測結果，以及病媒鼠之漢他病毒、地方性斑疹傷寒及鼠疫抗體檢測結果。
- (二)、評估自港區病媒生物監測頻率調整前後之執行成果，比較病媒鼠之漢他病毒陽性率、地方性斑疹傷寒立克次體陽性率及捕獲率之差異，以及比較調整前後之病媒蚊成蚊平均捕獲數，透過結果強化港區病媒生物監測頻率調整後之監測效益，更進一步建立相關流行病學基礎資料庫，期得防範國際疫情擴散並及時啟動應變防疫措施。

貳、材料與方法

一、資料蒐集

(一)、地點及時間

本次調查時間自2010年1月至2017年12月31日，於我國國際海、空港埠，包括基隆港、臺北港、臺北國際機場、桃園國際機場、臺中港、麥寮港、高雄國際機場、高雄港、花蓮港、蘇澳港、金門水頭港、澎湖馬公港、馬祖福沃港，共13港埠進行港區鼠類及蚊類病媒調查作業。

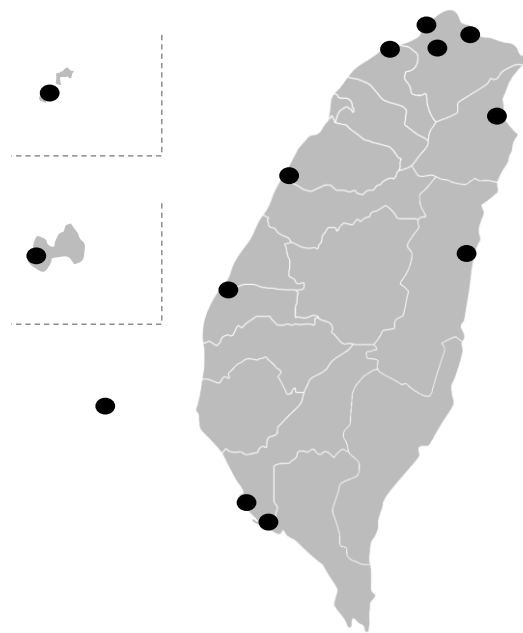


圖1、臺灣13處國際港埠之地理位置圖

(二)、 病媒鼠：

1. 樣本及檢體採集與處理方式

(1). 捕鼠作業方式

- A. 鼠餌：以香腸作為餌料進行誘捕。
- B. 佈籠：固定每月執行鼠類監測 1 次，每次進行 3 日(2 個捕捉夜)，於港區內鼠類可能活動之區域佈放鼠籠，每區至少 20 至 30 籠，並使用稻草、樹葉及網罩等物遮蔽，避免鼠籠直接照射陽光以降低鼠類體溫過熱與死亡。
- C. 巡籠：隔日上午 10 時前巡檢鼠籠，以減少捕獲個體死亡率。巡籠時，若無捕獲老鼠，但有鼠跡者須確認鼠籠功能是否異常，得視情形更換之。若有捕獲老鼠且環境溫度偏高，則先以清水將老鼠淋濕及更換鼠籠，並將捕獲之個體與鼠籠放置於雙層收納袋中，降低其緊迫感以減少死亡。
- D. 收籠，第三日上午，除進行巡籠步驟相同步驟外，應收回所有鼠籠。
- E. 檢體之採集與處理
 - a). 所有捕獲之鼠隻皆須採集血液檢體。
 - b). 記載鼠類基本數據：捕捉日期、物種、性別與地點等。

- c). 施打麻醉劑步驟：以透明網套住鼠籠開口，使開口朝下把老鼠抖落網袋中，快速以網袋固定老鼠，並依體長注射 0.2-0.5 ml 之 Zoletil 50 動物用麻醉劑，靜待昏迷。
- d). 心臟採血：觀察其活動力，待昏迷後將個體攤放於平台上進行採血，以 2.5 ml 的針筒進行心臟採血，直到血量足夠或無法抽到血為止。抽出的血液須放置於室溫中 1 小時，再以 3,000 rpm 離心 10 分鐘，分離血清至試管中，並放置於攝氏零下 20 度冰凍保存，並送至本署實驗室進行血清病毒檢驗。
- e). 漢他病毒血清抗體、地方性斑疹傷寒立克次體抗體及鼠疫檢驗，係參考「傳染病標準檢驗方法手冊」之標準作業程序進行檢驗。

(三)、 病媒蚊調查：

1. 成蚊調查：

針對選定之監測區域內可能有病媒蚊棲息出沒處，每區擇一地點以B-G TRAP捕蚊器進行調查。

2. 航機掃蚊

停靠於我國國際港埠之航空器，視疫情需求執行掃蚊作業，相關監測作業如下：

- (1). 監測時機：視國際疫情或區管中心認有必要時，執行特定地區入境之航空器掃蚊，如登革熱、屈公病、瘧疾疫區啟航之航班，本監測將區分 4 大啟航地區，包括：(A).東南亞：仰光、吉隆坡、新加坡、馬尼拉、克拉克、宿霧、長灘島、肯特、河內、泗水、帛琉、吳哥窟、亞庇、金邊、峇里島、曼谷、胡志明、普吉、清邁、雅加達、檳城；(B).印度：德里、孟買；(C).中亞：上海、北京、杭州、南昌、香港、峴港、海口、深圳、福州、廣州、澳門；(D).美洲：洛杉磯、舊金山、紐約、溫哥華、西雅圖、關島，共計 4 個地理區域 40 處機場。

- (2). 執行航機掃蚊之作業程序：

- A. 當航空器停妥於空橋，旅客剛完成下機時，立即登機並出示身分證明文件，告知機長、座艙長或其他航空公司人員登機之目的係為防杜病媒蚊跨境傳播之風險，依法執行掃蚊監測。

- B. 以捕蟲網等相關捕蚊器具執行航空器掃蚊作業，掃蚊時應儘可能確實執行航空器內每個空間及注意每個角落，如乘客座椅、下方置物處、上層置物架、備餐區、廁所等，以掃蚊網來回掃動以擾動環境藉此刺激病媒蚊活動，以雙眼注視環境及捕蚊網，隨時捕捉活動之蚊蟲。
- C. 由於航空器經常為短暫停靠上下客，時間多為 1 小時內，因此執行航空器掃蚊時間緊迫，每一航班儘可能安排兩名人員同時於航機艙內進行掃蚊，亦可避免因艙門開啟的時間太長，而降低蚊蟲逸散至航機外的機率。
- D. 掃蚊時，需特別檢查旅客座位上方之行李架，需緩慢開闔行李架蓋，檢查停棲於行李架上之蚊蟲；最後，於航空公司勤務人員整理消毒航機旅客座位時，以目視方式檢查是否尚有殘存之蚊蟲飛出。

二、資料分析

- (一)、 鼠類捕捉率及陽性率數據，以統計軟體PAST進行Paired-t test比較檢定，比較調查頻度每個月執行一次(2012-2014年)及調整後每三

個月(2015-2017年)執行一次之病媒鼠捕獲率及抗體陽性率之平均數是否具有差異。

1. 病媒鼠捕獲數之定義：定期監測時，以鼠籠於港埠內捕獲之病媒鼠個體數量。
2. 病媒鼠之捕獲率(%)定義：捕獲數 / 捕獲總數 $\times 100$ 。
3. 抗體陽性數之定義：各區送驗之病媒鼠血液檢體中，經漢他病毒、地方性斑疹傷寒立克次體抗體及鼠疫桿菌檢驗後為陽性檢體之數量。
4. 抗體陽性率(%)之定義：陽性數 / 捕獲數 $\times 100$ 。

(二)、以PAST統計軟體進行變異數分析 (Analysis of Variance, ANOVA) 比較各港埠病媒蚊之成蚊於各年間之平均捕獲數，如達顯著($p \leq 0.05$)，則以Tukey檢定法進行事後比較檢定(Post hoc test)。

(三)、航空器病媒蚊掃蚊、誘蚊產卵器則透過敘述統計方式，彙整2010-2017年資料，分析啟航國家、捕獲病媒蚊數量與種類及斑蚊陽性桶之數量動態變化。

參、結果與討論

一、 港埠之鼠類物種與數量

2010-2017年各港埠之漢他病毒症候群鼠類病媒之結果，共捕獲4,529隻個體，於分類上可分為2目(齧齒目Rodentia及食蟲目Insectivora)、2科(鼠科Muridae、尖鼠科Soricidae)、5屬(鼠屬*Rattus*、板齒鼠屬*Bandicota*、小鼠屬*Mus*、姬鼠屬*Apodemus*、香鼠屬*Suncus*)、8種，包括溝鼠(*R. norvegicus*)、小黃腹鼠(*R. l. losea, exiguus*)、亞洲家鼠(*R. tanezumi*)、鬼鼠(*B. indica*)、家鼯鼠(*M. musculus*)及田鼯鼠(*M. caroli*)、赤背條鼠(*A. agrarius*)及錢鼠(*S. murinus*)(表2)。

其中，物種個體數以溝鼠2,060隻(45.49%)最高，錢鼠1,670隻(36.87%)次之，其餘捕獲數量依序為小黃腹鼠588隻(12.98%)、亞洲家鼠133隻(2.94%)、鬼鼠38隻(0.84%)、田鼯鼠9隻(0.2%)、赤背條鼠4隻(0.09%)、家鼯鼠1隻(0.02%)，其他鼠種26隻(0.57%)。由捕獲之鼠類物種可知，平地家鼠類以溝鼠、亞洲家鼠、錢鼠及家鼯鼠為主要族群，共捕獲3,864隻，佔捕獲總隻數的85.32%，由此可知港埠內地景特徵，以人為設施特徵為主，因此類鼠種多與

人類活動具有密切關係；另，平地田鼠類之小黃腹鼠、田鼯鼠、鬼鼠及赤背條鼠族群較少，共捕獲639隻，佔捕獲總隻數的14.11%，此類族群多棲息於自然環境中，例如開墾地、農田區、草地及荒廢地，與其食物來源有密切關聯，例如植物或農作物之種籽、果實、根、莖部，其中鬼鼠因為體型為臺灣鼠類中最大型的鼠類，早期對臺灣的蔗田曾造成農業損失，透過鼠類物種的特性可知我國國際港埠範圍內之環境類別豐富，可提供多樣的生物棲地供其生存，因此管理港埠棲地品質與監測病媒生物措施，對於病媒傳染病管制而言實屬重要且密不可分。

於各港埠之鼠類捕獲數量，以高雄港最多(1,179隻，26%)、其次捕獲隻數依序為桃園國際機場(782隻，17.3%)、金門水頭港(643隻，14.2%)、台中港(349隻，7.7%)、花蓮港(281隻，6.2%)、高雄國際機場(221隻，4.9%)、蘇澳港(206隻，4.5%)、麥寮港(205隻，4.5%)、基隆港(203隻，4.5%)、台北港(153隻，3.4%)、福沃港(147隻，3.2%)、馬公港(86隻，1.9%)、松山機場(74隻，1.6%)，詳如表4。其中，溝鼠為普遍分布的物種，13處港埠內皆有捕獲紀錄，分布率為100%，錢鼠次之，於12處港埠有捕獲紀錄，分布率為92.3%，其餘依序為小黃腹鼠及亞洲家鼠皆於9處

港埠有捕獲紀錄，分布率69.2%、鬼鼠於4處港埠捕獲，分布率為30.8%，家鼯鼠、田鼯鼠及赤背條鼠則皆僅在桃園機場捕獲，分布率7.7%。此部分可進一步了解到溝鼠、錢鼠、亞洲家鼠及小黃腹鼠係屬於較廣泛分布的物種，其環境適應能力較高，此部分未來可針對各港埠內的環境做進一步的棲地分析與比較其採樣點設置，可降低因陷阱設置地點的選擇差異，所造成的偏差，如此一來，除了可以全面的掌握各港埠的環境特性與病媒鼠類組成之外，最重要的是即可藉此資訊並依照不同季節(生物的繁殖等生活史特性)，介入調整環境的措施，透過管理環境的方式，改變生物的族群與行為，有效控制各港埠的港區病媒傳染病傳播與擴散的風險。

表2、2010-2017年台灣國際港埠捕獲之鼠類物種分類名錄

目	科	屬	種
食蟲目 (Insectivora)	尖鼠科 (Soricidae)	香鼠屬 (<i>Suncus</i>)	錢鼠 (<i>S. murinus</i>)
齧齒目 (Rodentia)	鼠科 (Muridae)	鼠屬 (<i>Rattus</i>)	小黃腹鼠 (<i>R. losea</i>)
			亞洲家鼠 (<i>R. tanezumi</i>)
			溝鼠 (<i>R. norvegicus</i>)
		鬼鼠屬 (<i>Bandicota</i>)	鬼鼠 (<i>B. indica</i>)
		鼯鼠屬 (<i>Mus</i>)	家鼯鼠 (<i>M. musculus</i>)
			田鼯鼠 (<i>M. caroli</i>)
		姬鼠屬 (<i>Apodemus</i>)	赤背條鼠 (<i>A. agrarius</i>)

(依據台灣物種名錄)

(一)各港埠鼠類漢他病毒血清抗體陽性率及分布情形

1. 2010-2017年期間，所捕獲檢體經漢他病毒抗體之檢驗結果，漢他病毒抗體陽性個數277隻，陽性率平均為6.1%，其中，各鼠種之陽性率由高至低依序為溝鼠(n=255，12.4%)、亞洲家鼠(n=8，6%)、錢鼠(n=12，0.7%)、小黃腹鼠(n=1，0.2%)，另有未辨識的其他鼠種(n=1，3.9%)，其餘物種皆為陰性。由此可知，溝鼠為我國港埠內之漢他病毒帶原之高風險物種且其族群量亦為全體之冠，此外，其生物特性是與人類都市社區及活動方式較為貼近之家鼠類物種，應加強對溝鼠之滅殺與控制，並且建議未來政策可依地制宜的調整餌料，依溝鼠偏好食用肉類及油脂類食物之特性，選擇如香腸、沙茶豆干、透抽等作為餌料，並且適時的交換餌料，可提高誘引病媒鼠入籠的機會。此外，比較各鼠種漢他病毒抗體陽性率於年份間做比較，可發現溝鼠之漢他病毒抗體陽性率於歷年間皆為最高，詳如表3。

表3、2010-2017年各病媒鼠種之漢他病毒數、陽性率及捕獲數

	2010			2011			2012			2013			2014		
	陽性數	%	捕獲數	陽性數	%	捕獲數	陽性數	%	捕獲數	陽性數	%	捕獲數	陽性數	%	捕獲數
溝鼠	36	13	278	53	11.1	477	37	8.3	446	46	15.8	292	47	18.2	258
亞洲家鼠	0	0	9	0	0	15	0	0	27	2	7.7	26	0	0	28
其他	0	0	1	0	0	6	0	0	0	0	0	0	1	5.3	19
錢鼠	0	0	160	4	1.3	298	4	1	390	3	1.3	239	0	0	259
小黃腹鼠	0	0	107	0	0	103	0	0	96	1	1.1	91	0	0	82
田鼯鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
赤背條鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
家鼯鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
鬼鼠	0	0	14	0	0	8	0	0	7	0	0	4	0	0	3
總計	36	6.3	569	57	6.3	907	41	4.2	966	52	8	653	48	7.3	662

	2015			2016			2017			總計		
	陽性數	%	捕獲數	陽性數	%	捕獲數	陽性數	%	捕獲數	陽性數	%	捕獲數
溝鼠	15	14.9	101	18	14.3	126	3	3.7	82	255	12.4	2060
亞洲家鼠	3	23.1	13	2	50	4	1	9.1	11	8	6	133
其他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.9	26
錢鼠	0	0	90	0	0	114	1	0.8	120	12	0.7	1670
小黃腹鼠	0	0	19	0	0	36	0	0	54	1	0.2	588
田鼯鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
赤背條鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
家鼯鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
鬼鼠	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	38
總計	18	8	224	20	7.1	280	5	1.9	268	277	6.1	4529

2. 比較各鼠種漢他病毒抗體陽性率於各港埠間隻流行情形，亦可發現仍以溝鼠之漢他病毒抗體陽性率最高，其次為錢鼠，顯示溝鼠為港區內漢他病毒主要之潛在宿主，應請相關單位針對此物種進行防治與管制，以降低人類暴露於漢他病毒傳染之風險。各國際港埠間之漢他病毒抗體陽性率，以基隆港最高(n=53，26.1%)，高雄港次之(n=177，15%)，其他依序為台中港(n=21，6%)、麥寮港(n=8，3.9%)、馬祖福沃港(n=3，2%)、金門水頭港(n=9，1.4%)、松山機場(n=1，1.4%)、澎湖馬公(n=1，1.2%)、蘇澳港(n=2，1%)、高雄國際機場(n=1，0.5%)、桃園國際機場(n=1，0.1%)，台北港及花蓮港則未有漢他病毒陽性檢出，其中馬祖福沃(n=25)港、高雄國際機場(n=24)、松山機場(n=16)、臺北港(n=13)及澎湖馬公港(n=9)之捕獲數量較低，易致該港漢他病毒陽性率高低波動之情形，較無法實際呈現出當地港區之病媒實際情形，詳如表4。

表4、2010-2017年各港埠之病媒鼠物種捕獲數量(率)、漢他病毒陽性數(率)

物種	基隆港				台北港				松山機場				蘇澳港				金門水頭港				馬祖福澳港				桃園機場			
	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%
溝鼠	53	28.0	189	93.1	0	0	13	8.5	1	6.3	16	21.6	2	1.0	205	99.5	7	11.3	62	9.6	1	4	25	17.0	1	0.3	388	49.6
亞洲家鼠	0	0	8	3.9	0	0	1	0.7	0	0	7	9.5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6.9	29	19.7	0	0	11	1.4
錢鼠	0	0	6	3.0	0	0	54	35.3	0	0	46	62.2	0	0	0	0	1	0.3	330	51.3	0	0	76	51.7	0	0	262	33.5
小黃腹鼠	0	0	0	0	0	0	85	55.6	0	0	5	6.8	0	0	1	0.5	1	0.4	246	38.3	0	0	9	6.1	0	0	72	9.2
田鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1.2
赤背條鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.5
家鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1
鬼鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	4.0
其他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.8	0	0	8	5.4	0	0	4	0.5
總計	53	26.1	203	100	0	0	153	100	1	1.4	74	100	2	1.0	206	100	9	1.4	643	100	3	2.0	147	100	1	0.1	782	100

物種	台中港			麥寮港			高雄國際機場			高雄港			馬公港			花蓮港			總計									
	陽性數	%	捕獲數	陽性數	%	捕獲數	陽性數	%	捕獲數	陽性數	%	捕獲數	陽性數	%	捕獲數	陽性數	%	捕獲數	陽性數	%	捕獲數							
溝鼠	20	9.6	209	59.9	0	0	83	40.5	1	4.2	24	10.9	169	20.9	810	68.7	0	0	9	10.5	0	0	27	9.6	255	12.4	2060	13.0
亞洲家鼠	0	0	0	0	0	0	2	1.0	0	0	1	0.5	6	18.2	33	2.8	0	0	0	0	0	0	41	14.6	8	6.0	133	0.1
錢鼠	1	0.9	109	31.2	8	6.7	119	58.0	0	0	194	87.8	1	0.3	334	28.3	1	1.3	77	89.5	0	0	63	22.4	12	0.7	1670	0.6
小黃腹鼠	0	0	30	8.6	0	0	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	49.5	1	0.2	588	0.0
田鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.8
赤背條鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	45.5
家鼠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	36.9
鬼鼠	0	0	1	0.3	0	0	0	0	0	0	2	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.4	0	0	38	100
其他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	2	0.2	0	0	0	0	0	0	7	2.5	1	3.8	26	2.9
總計	21	6.0	349	100	8	3.9	205	100	1	0.5	221	100	177	15.0	1179	100	1	1.2	86	100	0	0	281	100	277	6.1	4529	0.2

3. 有關2010-2017年間各國際港埠間之漢他病毒抗體陽性率，
2010年以基隆港最高 (n=16，34%)，高雄港次之(n=17，18%)，依序為馬祖福沃港(n=1，10%)及蘇澳港(n=2，8%)，當年漢他病媒鼠陽性數為36隻(6.3%)；**2011年**以基隆港最高 (n=9，25%)，高雄港(n=39，12%)與麥寮港(n=4，12%)次之，依序為台中港(n=3，4.8%)、高雄國際機場(n=1，2%)及桃園國際機場(n=1，0.7%)，當年漢他病媒鼠陽性數為57隻(6.3%)；**2012年**以基隆港最高 (n=13，50%)，麥寮港(n=3，8%)次之，依序為高雄港(n=21，7%)、台中港(n=3，6.1%)及松山機場(n=1，4.8%)，當年漢他病媒鼠陽性數為41隻(4.2%)；**2013年**以基隆港最高 (n=15，41.7%)，金門水頭港(n=9，15.8%)次之，依序為高雄港(n=22，11.1%)、馬祖福沃港(n=2，8.7%)、台中港(n=2，4.2%)、麥寮港與馬公港皆1隻陽性個體，陽性率為3%，當年漢他病媒鼠陽性數為52隻(8%)；**2014年**以高雄港最高 (n=44，33%)、台中港(n=4，6.8%)次之，當年漢他病媒鼠陽性數為48隻(7.3%)；**2015年**以高雄港最高 (n=16，37%)、台中港(n=2，9.1%)次之，當年漢他病媒鼠陽性數為18隻(8%)；**2016年**以高雄港最高 (n=16，33%)、台中港(n=4，10.5%)

%)次之，當年漢他病媒鼠陽性數為20隻(7.1%)；2017年以高雄港最高 (n=2, 5%)、台中港(n=3, 12%)次之，當年漢他病媒鼠陽性數為5隻(1.9%)(表5)。其中，部分港埠之捕獲數量較低，易出現陽性率反應過度敏感之情形，較無法實際呈現出當地港區之實際情形，建議可適度調整陷阱佈放位置，針對人為活動高、資源回收區、餐飲區等加強監測，並且基隆港之漢他病毒陽性率於2014年之後，未再捕獲任何陽性病媒鼠之情形，推測與當地原有之檢疫人員退休，而其接續之檢疫人員對於佈放陷阱熟悉程度有關，因此造成捕獲率大幅下降，此外，當地之鼠種亦有明顯差異，由普遍分布之溝鼠，改變為亞洲家鼠，於陷阱佈放地點與技巧不調整之前提，溝鼠與亞洲家鼠雖同為居家鼠類，但其生態特性差別迥異，此一結果反應出病媒生物生態習性、監測方法等知能，實有其培訓之必要性，以及建立可回溯追蹤之報告紀錄的重要。

表5、2010-2017年各港埠之漢他病毒陽性數、陽性率及捕獲數

港埠	2010				2011				2012				2013				2014			
	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%
01基隆港	16	34.0	47	8.3	9	25.0	36	4.0	13	50.0	26	2.7	15	41.7	36	5.5	0	0	28	4.2
02台北港	0	0	42	7.4	0	0	29	3.2	0	0	36	3.7	0	0	13	2.0	0	0	15	2.3
03松山機場	0	0	6	1.1	0	0	25	2.8	1	4.8	21	2.2	0	0	8	1.2	0	0	5	0.8
04蘇澳港	2	8	25	4.4	0	0.0	49	5.4	0	0	40	4.1	0	0	22	3.4	0	0	39	5.9
05金門水頭港	0	0	102	17.9	0	0.0	113	12.5	0	0.0	119	12.3	9	15.8	57	8.7	0	0.0	107	16.2
06馬祖福澳港	1	10	10	1.8	0	0.0	7	0.8	0	0.0	18	1.9	2	8.7	23	3.5	0	0	54	8.2
07桃園機場	0	0	77	13.5	1	0.7	152	16.8	0	0	262	27.1	0	0	82	12.6	0	0	113	17.1
08台中港	0	0.0	45	7.9	3	4.8	63	6.9	3	6.1	49	5.1	2	4.2	48	7.4	4	6.8	59	8.9
09麥寮港	0	0	30	5.3	4	12	33	3.6	3	8	36	3.7	1	3	40	6.1	0	0	31	4.7
10高雄國際機場	0	0.0	47	8.3	1	2	50	5.5	0	0	43	4.5	0	0	21	3.2	0	0	21	3.2
11高雄港	17	18	93	16.3	39	12	339	37.4	21	7	282	29.2	22	11.1	199	30.5	44	33	132	19.9
12馬公港	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0	0	6	0.6	1	3.0	33	5.1	0	0	27	4.1
13花蓮港	0	0.0	45	7.9	0	0	11	1.2	0	0	28	2.9	0	0.0	71	10.9	0	0	31	4.7
總計	36	6.3	569	100.0	57	6.3	907	100	41	4.2	966	100	52	8.0	653	100	48	7.3	662	100

港埠	2015				2016				2017				總計			
	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%
01基隆港	0	0	14	6.3	0	0	11	3.9	0	0	5	1.9	53	26.1	203	4.5
02台北港	0	0	3	1.3	0	0	4	1.4	0	0	11	4.1	0	0	153	3.4
03松山機場	0	0	2	0.9	0	0	4	1.4	0	0	3	1.1	1	1.4	74	1.6
04蘇澳港	0	0	10	4.5	0	0	14	5.0	0	0	7	2.6	2	1.0	206	4.5
05金門水頭港	0	0.0	45	20.1	0	0.0	48	17.1	0	0.0	52	19.4	9	1.4	643	14.2
06馬祖福澳港	0	0	12	5.4	0	0	14	5.0	0	0	9	3.4	3	2.0	147	3.2
07桃園機場	0	0	35	15.6	0	0	36	12.9	0	0	25	9.3	1	0.1	782	17.3
08台中港	2	9.1	22	9.8	4	10.5	38	13.6	3	12.0	25	9.3	21	6.0	349	7.7
09麥寮港	0	0	9	4.0	0	0	10	3.6	0	0	16	6.0	8	3.9	205	4.5
10高雄國際機場	0	0	9	4.0	0	0	16	5.7	0	0	14	5.2	1	0.5	221	4.9
11高雄港	16	37	43	19.2	16	33	48	17.1	2	5	43	16.0	177	15.0	1179	26.0
12馬公港	0	0	7	3.1	0	0	6	2.1	0	0	7	2.6	1	1.2	86	1.9
13花蓮港	0	0	13	5.8	0	0	31	11.1	0	0	51	19.0	0	0.0	281	6.2
總計	18	8.0	224	100	20	7.1	280	100	5	1.9	268	100	277	6.1	4529	100

4. 有關2011-2017年間各國際港埠間之地方性斑疹傷寒立克次體陽性率，**2011年**以台中港最高 (n=13，20.6%)，高雄港 (n=69，20.4%)次之，依序為松山機場(n=3，12%)、台北港 (n=1，3.4%)、金門水頭港(n=2，1.8%)及桃園國際機場(n=1，0.7)，當年度之地方性斑疹傷寒立克次體病媒鼠陽性數為89隻 (9.8%)；**2012年**以高雄港最高 (n=46，16.3%)，台中港(n=3，6.1%)次之，依序為桃園國際機場(n=1，0.4%)，當年度之地方性斑疹傷寒立克次體病媒鼠陽性數為50隻(5.2%)；**2013年**以高雄港最高 (n=61，30.7%)，台中港(n=5，10.4%)次之，依序為金門水頭港(n=2，3.5%)、花蓮港(n=1，1.4%)、桃園國際機場 (n=1，1.2%)，當年地方性斑疹傷寒立克次體病媒鼠陽性數為70隻(10.7%)；**2014年**以高雄港最高 (n=44，33%)、台中港 (n=5，8%)次之，當年地方性斑疹傷寒立克次體病媒鼠陽性數為49隻(7%)；**2015年**以高雄港最高 (n=16，37%)、台中港 (n=7，32%)次之，當年漢他病媒鼠陽性數為23隻(10%)；**2016年**以高雄港最高 (n=17，35%)、台中港(n=4，11%)次之，當年地方性斑疹傷寒立克次體病媒鼠陽性數為21隻(8%)；**2017年**以台中港(n=3，12%)最高、高雄港(n=2，5%)、次之，當年漢

他病媒鼠陽性數為5隻(1.9%)(表6)。

由結果可知，經過2011年起至2017年的持續推動港埠衛生監測與控制，地方性斑疹傷寒立克次體在病媒鼠族群內，已有陸續減少的情形，僅存高雄港與台中港此二港埠內之族群仍有消長情形，亦因此二區域之港埠環境特性多元，較不易有效落實與控制病媒鼠孳生，建議未來可針對病媒鼠之利用棲息地特性進行分析與管理，期得更進一步有效落實不讓鼠來、不讓鼠住及不讓鼠吃的三不措施，此類透過地景管理之方式，亦在野生動物管理上已多有應用之技術。此外，因為求資料之完整性與正確，地方性斑疹傷寒立克次體抗體之分析期間以2011至2017年間作為分析，由此可見，透過資訊系統可有效保存歷年之監測資料，不易造成資料因人員退休或離職而有缺損之情事。

表 6、2011-2017 年各港埠地方性斑疹傷寒立克次體抗體陽性數、陽性率及捕獲數、捕獲率

港埠	2011				2012				2013				2014			
	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%
01基隆港	0	0.0	36	4.0	0	0.0	26	2.7	0	0.0	36	5.5	0	0	28	4.2
02台北港	1	3.4	29	3.2	0	0.0	36	3.7	0	0.0	13	2.0	0	0	15	2.3
03松山機場	3	12.0	25	2.8	0	0.0	21	2.2	0	0.0	8	1.2	0	0	5	0.8
04蘇澳港	0	0.0	49	5.4	0	0.0	40	4.1	0	0.0	22	3.4	0	0	39	5.9
05金門水頭港	2	1.8	113	12.5	0	0.0	119	12.3	2	3.5	57	8.7	0	0	107	16.2
06馬祖福澳港	0	0.0	7	0.8	0	0.0	18	1.9	0	0.0	23	3.5	0	0	54	8.2
07桃園機場	1	0.7	152	16.8	1	0.4	262	27.1	1	1.2	82	12.6	0	0	113	17.1
08台中港	13	20.6	63	6.9	3	6.1	49	5.1	5	10.4	48	7.4	5	8	59	8.9
09麥寮港	0	0.0	33	3.6	0	0.0	36	3.7	0	0.0	40	6.1	0	0	31	4.7
10高雄國際機場	0	0.0	50	5.5	0	0.0	43	4.5	0	0.0	21	3.2	0	0	21	3.2
11高雄港	69	20.4	339	37.4	46	16.3	282	29.2	61	30.7	199	30.5	44	33	132	19.9
12馬公港	(-)	(-)	(-)	(-)	0	0.0	6	0.6	0	0.0	33	5.1	0	0	27	4.1
13花蓮港	0	0.0	11	1.2	0	0.0	28	2.9	1	1.4	71	10.9	0	0	31	4.7
總計	89	9.8	907	100.0	50	5.2	966	100.0	70	10.7	653	100	49	7	662	100.0

港埠	2015				2016				2017				總計			
	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%	陽性數	%	捕獲數	%
01基隆港	0	0	14	6.3	0	0	11	3.9	0	0	5	1.9	0	0.0	203	4.5
02台北港	0	0	3	1.3	0	0	4	1.4	0	0	11	4.1	1	0.7	153	3.4
03松山機場	0	0	2	0.9	0	0	4	1.4	0	0	3	1.1	3	4.1	74	1.6
04蘇澳港	0	0	10	4.5	0	0	14	5.0	0	0	7	2.6	0	0.0	206	4.5
05金門水頭港	0	0	45	20.1	0	0	48	17.1	0	0	52	19.4	4	0.6	643	14.2
06馬祖福澳港	0	0	12	5.4	0	0	14	5.0	0	0	9	3.4	0	0.0	147	3.2
07桃園機場	0	0	35	15.6	0	0	36	12.9	0	0	25	9.3	3	0.4	782	17.3
08台中港	7	32	22	9.8	4	11	38	13.6	3	12	25	9.3	40	11.5	349	7.7
09麥寮港	0	0	9	4.0	0	0	10	3.6	0	0	16	6.0	0	0.0	205	4.5
10高雄國際機場	0	0	9	4.0	0	0	16	5.7	0	0	14	5.2	0	0.0	221	4.9
11高雄港	16	37	43	19.2	17	35	48	17.1	2	5	43	16.0	255	21.6	1179	26.0
12馬公港	0	0	7	3.1	0	0	6	2.1	0	0	7	2.6	0	0.0	86	1.9
13花蓮港	0	0	13	5.8	0	0	31	11.1	0	0	51	19.0	1	0.4	281	6.2
總計	23	10	224	100	21	8	280	100	5	2	268	100	307	6.8	4529	100

表 7、2011-2017 年各港埠鼠疫抗體陽性率與病媒鼠數量

港埠	2011				2012				2013				2014			
	陽性數 %		捕獲數 %		陽性數 %		捕獲數 %		陽性數 %		捕獲數 %		陽性數 %		捕獲數 %	
01基隆港	0	0.0	36	4.0	0	0.0	26	2.7	0	0.0	36	5.5	0	0	28	4.2
02台北港	0	0.0	29	3.2	0	0.0	36	3.7	0	0.0	13	2.0	0	0	15	2.3
03松山機場	0	0.0	25	2.8	0	0.0	21	2.2	0	0.0	8	1.2	0	0	5	0.8
04蘇澳港	0	0.0	49	5.4	0	0.0	40	4.1	0	0.0	22	3.4	0	0	39	5.9
05金門水頭港	0	0.0	113	12.5	0	0.0	119	12.3	0	0.0	57	8.7	0	0	107	16.2
06馬祖福澳港	0	0.0	7	0.8	0	0.0	18	1.9	0	0.0	23	3.5	0	0	54	8.2
07桃園機場	0	0.0	152	16.8	0	0.0	262	27.1	0	0.0	82	12.6	0	0	113	17.1
08台中港	0	0.0	63	6.9	0	0.0	49	5.1	0	0.0	48	7.4	0	0	59	8.9
09麥寮港	0	0.0	33	3.6	0	0.0	36	3.7	0	0.0	40	6.1	0	0	31	4.7
10高雄國際機場	0	0.0	50	5.5	0	0.0	43	4.5	0	0.0	21	3.2	0	0	21	3.2
11高雄港	0	0.0	339	37.4	0	0.0	282	29.2	0	0.0	199	30.5	0	0	132	19.9
12馬公港	(-)	(-)	(-)	(-)	0	0.0	6	0.6	0	0.0	33	5.1	0	0	27	4.1
13花蓮港	0	0.0	11	1.2	0	0.0	28	2.9	0	0.0	71	10.9	0	0	31	4.7
總計	0	0.0	907	100.0	0	0.0	966	100.0	0	0.0	653	100	0	0	662	100.0

港埠	2015				2016				2017				總計			
	陽性數 %		捕獲數 %		陽性數 %		捕獲數 %		陽性數 %		捕獲數 %		陽性數 %		捕獲數 %	
01基隆港	0	0	14	6.3	0	0	11	3.9	0	0	5	1.9	0	0.0	203	4.5
02台北港	0	0	3	1.3	0	0	4	1.4	0	0	11	4.1	0	0.0	153	3.4
03松山機場	0	0	2	0.9	0	0	4	1.4	0	0	3	1.1	0	0.0	74	1.6
04蘇澳港	0	0	10	4.5	0	0	14	5.0	0	0	7	2.6	0	0.0	206	4.5
05金門水頭港	0	0	45	20.1	0	0	48	17.1	0	0	52	19.4	0	0.0	643	14.2
06馬祖福澳港	0	0	12	5.4	0	0	14	5.0	0	0	9	3.4	0	0.0	147	3.2
07桃園機場	0	0	35	15.6	0	0	36	12.9	0	0	25	9.3	0	0.0	782	17.3
08台中港	0	0	22	9.8	0	0	38	13.6	0	0	25	9.3	0	0.0	349	7.7
09麥寮港	0	0	9	4.0	0	0	10	3.6	0	0	16	6.0	0	0.0	205	4.5
10高雄國際機場	0	0	9	4.0	0	0	16	5.7	0	0	14	5.2	0	0.0	221	4.9
11高雄港	0	0	43	19.2	0	0	48	17.1	0	0	43	16.0	0	0.0	1179	26.0
12馬公港	0	0	7	3.1	0	0	6	2.1	0	0	7	2.6	0	0.0	86	1.9
13花蓮港	0	0	13	5.8	0	0	31	11.1	0	0	51	19.0	0	0.0	281	6.2
總計	0	0	224	100	0	0	280	100	0	0	268	100	0	0.0	4529	100

5. 比較2012-2014年(調整前)及2015-2017年(調整後)之港埠病媒監測效率的結果，使用成對t檢定(Paired-t test)進行檢定期前後之差異，可由結果得知，13個港埠在2012-2014年及2015-2017年間之病媒鼠之捕獲率($p=0.99$)、漢他陽性率($p=0.49$)及地方性斑疹傷寒立克次體陽性率結果($p=0.38$)，三者於監測頻率調整前後皆無呈現顯著差異($p>0.05$)，即表示2015年起調降病媒鼠之監測頻率，對於港區病媒鼠監測係具代表性，不會因為調整頻率而影響監測病媒傳染病之效果，且亦能有效節省監測所需耗費之人力。

惟近來因我國關於農業有機種植及無毒農業意識日漸受到重視，取消發放老鼠藥及滅鼠週活動，雖可透過生態食物鏈方式，由猛禽或鼠類天敵捕殺，然因臺灣地區地狹人稠，都市、港埠與農地等自然環境多有相鄰，且鼠類繁殖速度快速，一般而言，鼠類壽命約3年，1隻成熟母鼠3年中約可產下450隻子代，未來一旦鼠類族群持續成長，亦加上臺灣的港埠周圍經常是緊鄰一般住家與商區之特性，鼠類食物的來源較豐富及族群流動等因素，此為各港埠鼠類族群數量與陽性率居高不下之潛在因素，建議須加強環境整頓與下水道清潔、匯流口加裝細網

目鐵柵網、毒餌佈放、物理滅鼠器等衛生管制作為，期透過減少鼠類棲息地、通道、食物及主動撲殺的方式，來降低病媒鼠族群之數量與蟲媒傳染病擴散至社區之機率。

二、 病媒蚊之航機掃蚊之監測結果

(一)、 掃蚊架次及掃獲病媒蚊數量

調查期間共執行掃蚊 8,468 架次，佔所有入境航機 692,520 架次的 1.22 %，總共自40處啟航機場之航機中掃獲493隻病媒蚊，其中包括埃及斑蚊(*Aedes aegypti*) 2隻(佔0.41 %) 及熱帶家蚊(*Culex quinquefasciatus*) 491隻 (佔99.59 %)，其中於 2010 至 2012 年間，掃獲之病媒蚊數量較高，分別達 94隻(2.67 %)、124隻(4.07%) 及 103隻(4.44 %)，但於2013年及2014年2年度之病媒蚊掃獲架次、掃蚊數皆有明顯下降，掃蚊架次僅存568架次及624架次，尚不足過往數量之50%，不論掃獲架次、掃獲數或掃獲率，皆未達過往標準，此二年度之監測資料可能受到執行監測之檢疫人員實務經驗等因素影響，2015年起因發現此一問題旋即調整業務因應，調整後之掃蚊架次、掃獲架次及掃獲數皆陸續回升，如表8。

表 8、2010-2017 年航機掃獲斑蚊與家蚊之掃獲率及捕獲數

年份	入境 掃蚊			斑蚊			家蚊			總計		
	架次	架次	%	掃獲架次	%	掃獲數	掃獲架次	%	掃獲數	掃獲架次	%	掃獲數
2010	62,859	1,160	2	1	0.09	1	31	2.67	93	31	2.67	94
2011	66,196	1,254	1.89	0	0.00	0	51	4.07	124	51	4.07	124
2012	75,630	1,148	1.52	1	0.09	1	50	4.36	103	51	4.44	104
2013	82,605	568	0.69	0	0.00	0	14	2.46	16	14	2.46	16
2014	90,153	624	0.69	0	0.00	0	3	0.48	3	3	0.48	3
2015	96,558	1,120	1.16	0	0.00	0	38	3.39	50	38	3.39	50
2016	109,276	1,307	1.2	0	0.00	0	29	2.22	78	29	2.22	78
2017	109,243	1,287	1.18	0	0.00	0	20	1.55	25	20	1.55	25
總計	692,520	8,468	1.22	2	0.02	2	236	2.79	492	237	2.80	494

備註：
 1. 掃蚊架次(%)中 % = 掃蚊架次 / 入境架次 × 100 %
 2. 掃獲架次(%)中 % = 掃獲架次 / 掃蚊架次 × 100 %

(二)、 啟航地區之病媒蚊捕獲結果

本次調查於東南亞地區共執行 7,707 架次(佔總調查架次之 90.11 %)、中亞地區執行 724 架次(佔總調查架次之 8.47 %)及印度地區執行77架次(佔總調查架次0.9 %)、美洲地區執行 45 架次(佔總調查架次之0.53 %)。捕獲率依序則為東南亞地區最高(91.7 %)、中亞地區次之(8.1%)、印度地區(0.2%)，詳如表9。東南亞地區啟航航空器之掃獲數皆為各區之冠，且東南亞地區多為登革熱流行地區，如柬埔寨、印度、印尼、寮國、馬來西亞、馬爾地夫、緬甸、菲律賓、新加坡、斯里蘭卡、泰國、越南等地。

此外，於240架航機中(佔總掃蚊架次之 2.80 %)，共捕獲 2 隻斑蚊及 493隻家蚊，於東南亞入境航機上捕獲之斑蚊及家蚊數量最高(n=456)，於208架次(佔總掃蚊架次之 2.7 %)中捕獲2隻埃及斑蚊及452隻家蚊，斑蚊分別是由菲律賓-克拉克機場與馬來西亞-亞庇機場啟飛之航機中捕獲；其次，中亞地區則於 31架航機內(佔總掃蚊架次之4.28 %)捕獲40隻家蚊、印度於1架航機內(佔總掃蚊架次之1.13 %)捕獲1隻家蚊、美洲地區則未有捕獲紀錄，詳如表10。中亞地區入

境航空器，若於航機上掃獲成蚊，將要求航空公司落實航空器病媒防治作業，以防止病媒蚊侵入臺灣之風險。

表 9、2010-2017 年各地區啟航航機掃獲病媒蚊數量及百分比分析

年份	東南亞				中亞				印度				美洲				總計			
	斑蚊	%	家蚊	%	斑蚊	%	家蚊	%	斑蚊	%	家蚊	%	斑蚊	%	家蚊	%	斑蚊	%	家蚊	%
2010	1	0.2	92	18.7	0	0	1	0.2	0	0	0	0.0	0	0	0	0	1	0.2	93	18.9
2011	0	0.0	107	21.7	0	0	16	3.2	0	0	1	0.2	0	0	0	0	0	0.0	124	25.2
2012	1	0.2	94	19.1	0	0	9	1.8	0	0	0	0.0	0	0	0	0	1	0.2	103	20.9
2013	0	0.0	14	2.8	0	0	3	0.6	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	17	3.4
2014	0	0.0	3	0.6	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	3	0.6
2015	0	0.0	42	8.5	0	0	8	1.6	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	50	10.1
2016	0	0.0	75	15.2	0	0	3	0.6	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	78	15.8
2017	0	0.0	25	5.1	0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	25	5.1
總計	2	0.4	452	91.7	0	0	40	8.1	0	0	1	0.2	0	0	0	0	2	0.4	493	100

表10、2010-2017年各地區斑蚊與家蚊之捕獲架次、百分比及捕獲數分析

	斑蚊			家蚊			總計			
	掃獲架次	%	捕獲數	掃獲架次	%	捕獲數	總掃蚊架次	掃獲架次	%	捕獲數
東南亞	2	0.03	2	206	2.67	452	7707	208	2.7	454
中亞	0	0	0	31	4.28	40	724	31	4.28	40
印度	0	0	0	1	1.3	1	77	1	1.3	1
美洲	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0
總計	2	0.03	2	238	8.25	493	8,553	240	8.28	495

三、港埠衛生病媒蚊之成蚊監測成果

國際港埠中監測病媒蚊之成蚊調查，是使用 BG trap 捕捉病媒蚊，共捕捉到班蚊屬及家蚊屬 2 屬，其中斑蚊屬分為埃及斑蚊及白線斑蚊，未發現外來種蚊類，此 2 種斑蚊為臺灣常見之登革熱、茲卡及屈公病之主要傳播病媒，且因其生物特性差異，傳播能力與棲息環境多有不同，因此具有鑑定至種之必要性，另一家蚊屬則鑑定至屬；2011-2017 年間，共誘捕隻病媒蚊，其中數量以家蚊屬數量最高 373,930 隻，斑蚊屬之埃及斑蚊則誘捕到 2,566 隻，白線斑蚊則誘捕到 8,099 隻個體，可發現埃及斑蚊的捕獲港埠是以南部的麥寮港、高雄港、高雄機場及澎湖馬公有誘捕記錄，其餘中北部及東部則僅有桃園機場曾於 101 年有捕獲到 5 隻個體外，其餘皆未有捕獲紀錄，代表此一物種目前仍主要分布於南部地區，白線斑蚊與家蚊則為廣泛分佈型，在全台(含離島)皆有捕獲紀錄(表 11)，並發現在不同年份間捕獲平均數並無顯著差異($p>0.05$)。另於 2011 及 2012 年，曾檢測登革熱、黃熱病抗體情形，惟採獲之班蚊檢體中皆未檢出相關抗體；另，因 2010 年資料及臺北國際機場資料略有短缺，考量各港埠資料完整度之基準，因此未納入分析。

表 11、2011 年-2017 年台灣國際港埠病媒成蚊捕獲數及平均捕獲數

物種	年份	基隆港	平均 捕獲數	蘇澳港	平均 捕獲數	臺北港	平均 捕獲數	金門	平均 捕獲數	馬祖	平均 捕獲數	桃園 機場	平均 捕獲數
埃及	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白線	100	51	4	88	7	70	6	51	4	26	2	605	50
	101	125	10	35	3	124	10	9	1	21	2	914	76
	102	143	12	58	5	101	8	5	0	24	2	364	30
	103	161	40	14	4	0	0	1	0	105	26	0	0
	104	15	4	15	4	33	8	0	0	6	2	0	0
	105	6	2	3	1	37	9	0	0	6	2	0	0
	106	205	51	33	8	87	22	1	0	118	30	0	0
家蚊屬	100	264	22	1,572	131	84	7	240	20	381	32	5,506	459
	101	327	27	607	51	8	1	50	4	105	9	8,016	668
	102	178	15	231	19	31	3	46	4	396	33	1,871	156
	103	299	75	68	17	0	0	2	1	773	193	0	0
	104	133	33	33	8	18	5	4	1	49	12	0	0
	105	41	10	59	15	21	5	26	7	301	75	225	56
	106	513	128	405	101	62	16	33	8	1,339	335	368	92
總計	斑蚊屬	706		246		452		67		306		1,888	
	家蚊屬	1,755		2,975		224		401		3,344		15,986	

表 11、2011 年-2017 年台灣國際港埠病媒成蚊捕獲數及平均捕獲數(續)

物種	年份	台中港	平均 捕獲數	麥寮港	平均 捕獲數	高雄港	平均 捕獲數	高雄 機場	平均 捕獲數	澎湖 馬公	平均 捕獲數	花蓮港	平均 捕獲數	總計	平均 捕獲數
埃及	100	0	0	67	6	40	3	13	1	0	0	0	0	120	10
	101	0	0	173	14	91	8	6	1	11	1	0	0	286	24
	102	0	0	276	23	69	6	29	2	122	10	0	0	496	41
	103	0	0	0	0	179	45	34	9	13	3	0	0	226	57
	104	0	0	0	0	361	90	28	7	0	0	0	0	389	97
	105	0	0	0	0	198	50	4	1	0	0	0	0	202	51
	106	0	0	0	0	764	191	70	18	13	3	0	0	847	212
白線	100	24	2	900	75	79	7	17	1	0	0	0	0	1,911	159
	101	92	8	351	29	62	5	6	1	0	0	0	0	1,739	145
	102	11	1	177	15	30	3	3	0	0	0	0	0	916	76
	103	25	6	0	0	663	166	54	14	6	2	0	0	1,029	257
	104	6	2	1	0	197	49	6	2	0	0	0	0	279	70
	105	6	2	1	0	213	53	2	1	0	0	1	0	275	69
	106	39	10	4	1	1,214	304	79	20	6	2	74	19	1,860	465
家蚊屬	100	1,759	147	22,900	1,908	13,018	1,085	235	20	0	0	0	0	45,959	3,830
	101	1,605	134	39,176	3,265	22,974	1,915	144	12	0	0	0	0	73,012	6,084
	102	1,612	134	40,021	3,335	24,585	2,049	220	18	0	0	0	0	69,191	5,766
	103	1,450	363	37	9	41,398	10,350	18,711	4,678	205	51	0	0	62,943	15,736
	104	412	103	220	55	9,888	2,472	3,993	998	2	1	0	0	14,752	3,688
	105	544	136	84	21	6,684	1,671	2,322	581	0	0	47	12	10,354	2,589
	106	3,199	800	351	88	63,040	15,760	28,001	7,000	207	52	201	50	97,719	24,430
總計	斑蚊屬	203		1,950		4,160		351		171		75		10,575	
	家蚊屬	10,581		102,789		181,587		53,626		414		248		373,930	

五、誘蚊產卵器之監測成果

由 2014 年至 2017 年資料可知，於 13 個港埠內共布放 15,849 桶/次，其中斑蚊產卵之陽性數達 4,736 桶/次，陽性率為 29.9%；各年分之港埠誘蚊產卵桶之陽性數與陽性率結果(表 12)，如下：

2014 年以松山機場最高(n=101 桶，42.1%)，其次為台中港(n=147 桶，30.6%)，餘依陽性率排序為台北港(n=77 桶，32.1%)、蘇澳港(n=77 桶，25.7%)、馬祖福沃港(n=22 桶，18.3%)、基隆港(n=82 桶，17.1%)、高雄港(n=103 桶，14.5%)、澎湖馬公港(n=12 桶，12.5%)、高雄國際機場(n=22 桶，11.8%)、金門水頭港(n=8 桶，6.7%)、麥寮港(n=8 桶，5.4%)，桃園國際機場及花蓮港則有部分資料缺漏未列計；

2015 年以松山機場(n=120 桶，50%)及澎湖馬公(n=48 桶，50%)最高，其次為台中港(n=223 桶，46.5%)，餘依陽性率排序為金門水頭港(n=53 桶，44.2%)、基隆港(n=194 桶，42.3%)、台北港(n=101 桶，42.1%)、蘇澳港(n=141 桶，29.4%)、高雄港(n=108 桶，17.6%)、馬祖福沃港(n=37 桶，16.1%)、麥寮港(n=16 桶，13.1%)、高雄國際機場(n=10 桶，5.6%)，桃園國際機場及花蓮港則有部分資料缺漏未列計；

2016 年以澎湖馬公(n=77 桶，81.1%)最高，基隆港(n=241 桶，51%)次之，餘依陽性率排序為松山機場(n=107 桶，44.6%)、台北港

(n=106 桶，44.2 %)，蘇澳港(n=208 桶，43.3 %)、金門水頭港(n=47 桶，42 %)、花蓮港(n=22 桶，36.7 %)、高雄港(n=220 桶，35.9 %)、台中港(n=168 桶，35 %)、麥寮港(n=43 桶，26.9 %)、馬祖福沃港(n=48 桶，20.9 %)、高雄國際機場(n=13 桶，7.9 %)，桃園國際機場(n=24 桶，2.1 %)；

2017 年以花蓮港(n=284 桶，78.9 %)最高，澎湖馬公(n=73 桶，76 %)次之，餘依陽性率排序為基隆港(n=248 桶，54 %)次之、蘇澳港(n=235 桶，49.2 %)、金門水頭港(n=108 桶，49.1 %)、台中港(n=228 桶，47.5 %)、松山機場(n=109 桶，45.4%)、台北港(n=97 桶，40.4 %)、高雄港(n=189 桶，30.9 %)、麥寮港(n=63 桶，26.3 %)、馬祖福沃港(n=31 桶，12.9 %)、高雄國際機場(n=18 桶，10 %)，桃園國際機場(n=19 桶，1.7 %)。

由結果可知，誘蚊產卵桶可以透過斑蚊之產卵量提前啟動應變作為，澎湖馬公港自 2015 年起，誘蚊產卵器陽性桶數皆高，陽性率介於 50%-81%，如以社區防疫標準[21]，即當誘卵桶陽性率 40% (含)以上或卵粒數 250 粒(含)以上時，一週內進行動員清除孳生源。若連續二週陽性率大於 60 %，且總卵粒數超過 500 粒以上時，則插立宣導孳清旗至少 3 支，以警示民眾多加注意並社區動員加強戶內外孳生源清除。若

孳清後，第二週陽性率 60% 以上且總卵粒數 500 粒以上，則需要採取化學防治之手段，然國際港區內因多屬公務機關或公營單位，目前僅以通知單告知相關單位監測結果並要求改善，然此一措施之效益仍須視後續情形應變，惟最需避免國際港埠成為病媒蚊之孳生源(區域)。

另外，花蓮港僅有 2016 及 2017 年資料，然其病媒蚊產卵陽性桶數卻是快速上升，此一反應出當地具有病媒蚊族群數量多，以斑蚊產卵之特性，一隻受孕母蚊一次產卵會在 3-5 處產卵，一次產下 20-30 顆卵粒計算，花蓮港有 284 陽性桶數，即顯示監測區域內即至少有 71 隻母蚊，如每一桶內以 25 顆卵粒計算，即有 7,100 顆蚊卵，如僅監測而未介入防疫措施以改善環境，將提高蟲媒傳染病傳播之風險，建議未來得進一步計算每桶內之病媒蚊卵數並嘗試孵卵以確認病媒物種，可協助釐清病媒蚊族群數量及作為病媒蚊防治方法之參考。

表 12、2014-2017 年台灣 13 處國際港埠誘蚊產卵桶容器數、斑蚊產卵陽性容器數、斑蚊產卵陽性率

	基隆港			臺北港			蘇澳港			松山機場			金門水頭			馬祖福沃			桃園機場		
	容器數	陽性數	陽性率	容器數	陽性數	陽性率	容器數	陽性數	陽性率	容器數	陽性數	陽性率	容器數	陽性數	陽性率	容器數	陽性數	陽性率	容器數	陽性數	陽性率
2014	480	82	17.1	240	77	32.1	300	77	25.7	240	101	42.1	120	8	6.7	120	22	18.3	0	0	0
2015	459	194	42.3	240	101	42.1	480	141	29.4	240	120	50	120	53	44.2	230	37	16.1	0	0	0
2016	473	241	51	240	106	44.2	480	208	43.3	240	107	44.6	112	47	42	230	48	20.9	1140	24	2.1
2017	459	248	54	240	97	40.4	478	235	49.2	240	109	45.4	220	108	49.1	240	31	12.9	1140	19	1.7
總計	1871	765	40.9	960	381	39.7	1738	661	38	960	437	45.5	572	216	37.8	820	138	16.8	2280	43	1.9

	台中港			麥寮港			高雄港			高雄機場			澎湖馬公			花蓮港			總計		
	容器數	陽性數	陽性率	容器數	陽性數	陽性率	容器數	陽性數	陽性率	容器數	陽性數	陽性率	容器數	陽性數	陽性率	容器數	陽性數	陽性率	容器數	陽性數	陽性率
2014	480	147	30.6	148	8	5.4	708	103	14.5	186	22	11.8	96	12	12.5	0	0	0	3118	659	21.1
2015	480	223	46.5	122	16	13.1	612	108	17.6	180	10	5.6	96	48	50	0	0	0	3259	1051	32.3
2016	480	168	35	160	43	26.9	612	220	35.9	165	13	7.9	95	77	81.1	60	22	36.7	4487	1324	29.5
2017	480	228	47.5	240	63	26.3	612	189	30.9	180	18	10	96	73	76	360	284	78.9	4985	1702	34.1
總計	1920	766	39.9	670	130	19.4	2544	620	24.4	711	63	8.9	383	210	54.8	420	306	72.9	15849	4736	29.9

肆、結論與建議

- 一、有關疾病管制署於 2015 年調整港埠病媒鼠、蚊定期監測頻率部分，由結果得知，調整後雖病媒鼠捕獲數下降，然其捕獲率及血清抗體陽性率皆無差異，實質提升疾病管制署各港埠檢疫人力量能。
- 二、航空器掃蚊監測部分，以東南亞地區啟航班機客艙內掃獲家蚊數量最高且有掃獲 2 隻斑蚊，此外東南亞地區多仍為登革熱等蟲媒傳染病之流行地區，建議持續監測航機掃蚊監測作業外，應請航空公司落實航空器病媒防治措施，降低蟲媒傳染病擴散風險。

伍、重要研究成果及具體建議

重要研究成果：

- 一、漢他病毒抗體陽性率，以基隆港及高雄港較高；地方性斑疹傷寒立克次體陽性率則以高雄港及基隆港較高；鼠疫部分，則皆無檢出。
- 二、港區病媒鼠監測頻率對於病媒鼠捕獲率、漢他病毒抗體陽性率、地方性斑疹傷寒立克次體陽性率及病媒成蚊平均捕獲數，在調整監測頻率前後均無顯著差異。
- 三、航機掃蚊成果，於 7,707 架次航空器內共掃獲 495 隻病媒蚊，包括 493 隻家蚊及來自蟲媒傳染病流行地區之菲律賓及馬來西亞啟航之航空器內掃獲 2 隻斑蚊。

具體建議：

- 一、因港區病媒監測作業具有高度生物專業，建議應建置病媒生物識能培訓及定期回饋機制，以維穩我國檢疫人員之病媒專業能力。
- 二、建置之穩定、便捷且具數據分析港區衛生資訊系統，可因應疫情而快速啟動港埠病媒監測之應變措施，並可透過分析工具預先規劃相關管理作為，進而達到有效防管治高風險環境特徵，以降低病媒傳染病發生風險。

陸、誌謝

由衷感謝各區管制中心同仁協助監測病媒生物以及研究檢驗中心協助血清檢測，得使本研究可順利完成。

柒、參考文獻

1. World health organization: International health regulation (2005). Available at: <https://reurl.cc/Nan1dQ>.
2. 衛生福利部疾病管制署：傳染病防治工作手冊漢他病毒症候群，2019年12月1日。取自：<http://www.cdc.gov.tw>。
3. Klingström J, Heyman P, Escutenaire S, et al. Rodent host specificity of European hantaviruses: Evidence of Puumala virus interspecific spillover. *Journal of medical virology*2002; 68:581-88.
4. 黃子玫、簡大任、謝瑞煒：檢疫政策實務及旅遊醫學推廣研習。行政院衛生署疾病管制局，2004。
5. 世界衛生組織：全球病媒控制對策 2017-2030，2019年11月20日，取自 <https://reurl.cc/6g9V3r>。
6. Chen HY, Wang SF, Huang WT, et al. Hantavirus Syndrome. In: A Clinical Guide to Zoonoses. Taipei: Centers for Disease Control, Department of Health2006; 26-36.
7. Centers for Disease Control and Prevention(2019). Tracking a Mystery Disease: The Detailed Story of Hantavirus Pulmonary Syndrome (HPS). Available at: <https://www.cdc.gov/hantavirus/outbreaks/history.html>.
8. 李盈辛、張淑芬、王錫杰等：臺灣國際港埠2007-2009年鼠類媒介漢他病毒流行病學調查。疫情報導2012；28(10)：172-80。

9. 謝瑞煒、王仁德、黃子玫等：臺灣港埠地區鼠類媒介漢他病毒流行病學調查。疫情報導2008；24(1)：51-62。
10. Aplin KP, Suzuki H, Chinen AA, et al. Multiple geographic origins of commensalism and complex dispersal history of black rats. Plos one 2011; 6(11): 1-20.
11. 鄭維新：台灣地區小黃腹鼠與亞洲家鼠之地理變異及親緣地理學研究。嘉義大學碩士論文，2007。
12. Musser, G. G. and M. D. Carleton: Superfamily muroidea. In Wilson, D. E. and D. M. Reeder. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference 2005; 3(2): 894–1531.
13. 衛生福利部疾病管制署。漢他病毒出血熱統計資料，2019年11月20日，取自：<https://reurl.cc/GkQZOv>。
14. 衛生福利部疾病管制署。地方性斑疹傷寒統計資料，2019年11月20日，取自 <https://reurl.cc/4gq5Ov>。
15. 衛生福利部疾病管制署。鼠疫統計資料，2019年11月20日，取自 <https://reurl.cc/xDoxAz>。
16. 疾病管制局內部評估報告。來自東南亞航機是否實施噴藥滅蚊作業之評估報告。1992年9月。
17. 疾病管制局。來自印度航機(客機/貨機)噴藥滅蟲實施指引。2015年6月1日。取自 <http://goo.gl/4I4J29>。

18. Ministry for primary industries. Schedule of aircraft disinsection procedures for flights into Australia and New Zealand. Available at: <http://goo.gl/WgSBSC>. (104/10/15).
19. 口岸檢疫相關知識。中國大陸：北京出入境檢驗檢疫局，2014。
20. 林文斐、洪思嘉。新加坡、澳洲、香港檢疫業務研習報告。行政院衛生署疾病管制局，2005。
21. 臺南市政府登革熱防治中心。臺南市政府登革熱防治中心使用誘卵桶監測，風險高的里別請動員落實孳清，2019年12月1日。取自：<https://reurl.cc/QpqqgZ>。