疫情報導
TAIWAN EPIDEMIOLOGY BULLETIN
2019 年 7 月 9 日 第 35 卷 第 13 期
原著文章

埃及斑蚊及白線斑蚊之生態特性及傳播病毒能力的文獻回顧

陳易呈[1,2]、陳彥圻[1,2]、鄧華真[1*]、舒佩芸[1]、李淑英[1]

摘要

在臺灣，埃及斑蚊及白線斑蚊為傳播登革熱之病媒蚊，它們同時也傳播黃熱病毒、屈公病毒、茲卡病毒，造成重大公衛議題。因此，有必要深入了解其生態特性，及傳播病毒能力，以提供精準資訊。本文利用 MEDLINE Complete 資料庫，搜尋「*Aedes aegypti* or *Aedes albopictus*」字串，進行文獻回顧。蚊蟲在臺灣南部夏季日夜溫差範圍(24–35°C)下，發育所需時間最短，成蟲壽命最長，短時間內族群數量急遽上升，造成蚊媒疾病發生風險增加。埃及斑蚊的分布侷限於臺灣部分縣市，但因嗜吸人血、偏好室內(70–80%)棲息、多人次吸血行為、高病毒傳播效率，是臺灣有埃及斑蚊分布地區的主要病媒蚊，進行防治時需同時兼顧戶內、戶外防治。白線斑蚊遍及全臺，偏好戶外(≥98%)活動、單人次吸血行為、低病毒傳播效率、高沃巴爾氏菌感染，是臺灣有埃及斑蚊分布地區次要病媒蚊，以及無埃及斑蚊分布地區唯一的病媒蚊，可進行戶外防治。依據本篇文獻探討所得數據，推估一隻埃及斑蚊雌蚊一生，在最適狀況及周遭高密度族群下，30 天內可傳播登革病毒 84 人，屈公病毒 2,442 人；白線斑蚊則可傳播登革病毒 8 人，屈公病毒 32 人。有感於埃及斑蚊的高傳播效率，應針對埃及斑蚊進行傳染病預防策略，降低密度，減少人與病毒接觸機會。白線斑蚊遍佈全臺，也具有傳播疾病能力，建議評估發生風險，高風險地區亦須執行預防策略。

關鍵字：埃及斑蚊、白線斑蚊、生態特徵、傳播病毒能力、臺灣

[1]衛生福利部疾病管制署檢驗及疫苗研製中心
[2]財團法人國家衛生研究院國家蚊媒傳染病防治研究中心
DOI：10.6524/EB.201907_35(13).0001
投稿日期：2018 年 03 月 21 日
接受日期：2018 年 07 月 25 日
通訊作者：鄧華真[1*]
E-mail：hjteng@cdc.gov.tw

前言

臺灣橫跨熱帶及亞熱帶地區，終年溫暖潮濕，夏季溫度平均 28–29ºC，冬季15ºC。年平均降雨量 2,500 公釐以上，約為世界平均的 2.6 倍[1]，極適合蚊蟲孳生。目前臺灣地區共有 132 種蚊蟲[2]，主要的病媒蚊種類包括埃及斑蚊 *Aedes aegypti* L.、白線斑蚊 *Ae. albopictus* Skuse、三斑家蚊 *Culex tritaeniorhynchus* Giles、環紋家蚊 *Cx. annulus* Theobald、白頭家蚊 *Cx. fuscocephala* Theobald、矮小瘧蚊 *Anopheles minimus* L.以及中華瘧蚊 *An. sinensis* Wiedemann。其中，埃及斑蚊及白線斑蚊，可傳播多種病毒，引發登革熱、屈公病、黃熱病及茲卡病毒感染症。

登革熱自臺灣光復以後，沉寂 40 年，而後 1981 年於屏東縣琉球鄉，發生第二型登革熱大流行，預估當時島上有 80%以上的人口感染[3]。臺灣本島則於 1987 年，在高雄地區爆發登革熱疫情，第二年病例數高達 5,000 例。2002 年，在臺南、高雄、屏東地區和澎湖縣，再度發生 5,336 例本土病例。2004–2013 年，每年有一個 202–2,000 例不等的疫情。2014–2015 年，在高雄及臺南地區爆發大流行，病例數分別為 15,492 及 43,419 例。2016 年的本土病例數，則大幅下降至 381 例，2017 年 10 例。屈公病自 2007 年 7 月納入通報疾病，截至 2017 年 12 月 31 日，共檢出 105 例境外移入病例。茲卡病毒感染症於 2016 年 1 月納入通報疾病，截至 2017 年 12 月 31 日，共檢出 17 例境外移入病例。黃熱病自 1990 年監測以來，均無病例檢出[4]。

在臺灣，不管是登革熱、屈公病、黃熱病或茲卡病毒感染症，均屬於旅遊傳染病。登革熱除 4 次跨年流行（1987–1988 登革病毒第一型、2001–2002 登革病毒第二型、2009–2010 登革病毒第三型、2014–2015 登革病毒第一型）外，其他年度多因病毒自流行地區帶回臺灣，傳給本地病媒蚊，引發本土疫情[5]。雖然屈公病、黃熱病、茲卡病毒感染症個案，僅自國外感染病毒，但因臺灣具有傳播能力之病媒蚊，以及伺機而入的病毒，隨時都有發生流行的風險。因此，本文回顧歷史文獻，透過分析病媒蚊的生活史、棲息環境、飛行距離、吸血行為、病毒傳播，以及經卵傳播能力，探討埃及斑蚊及白線斑蚊，在傳播疾病中所扮演的角色，提供預防疾病發生之參考。

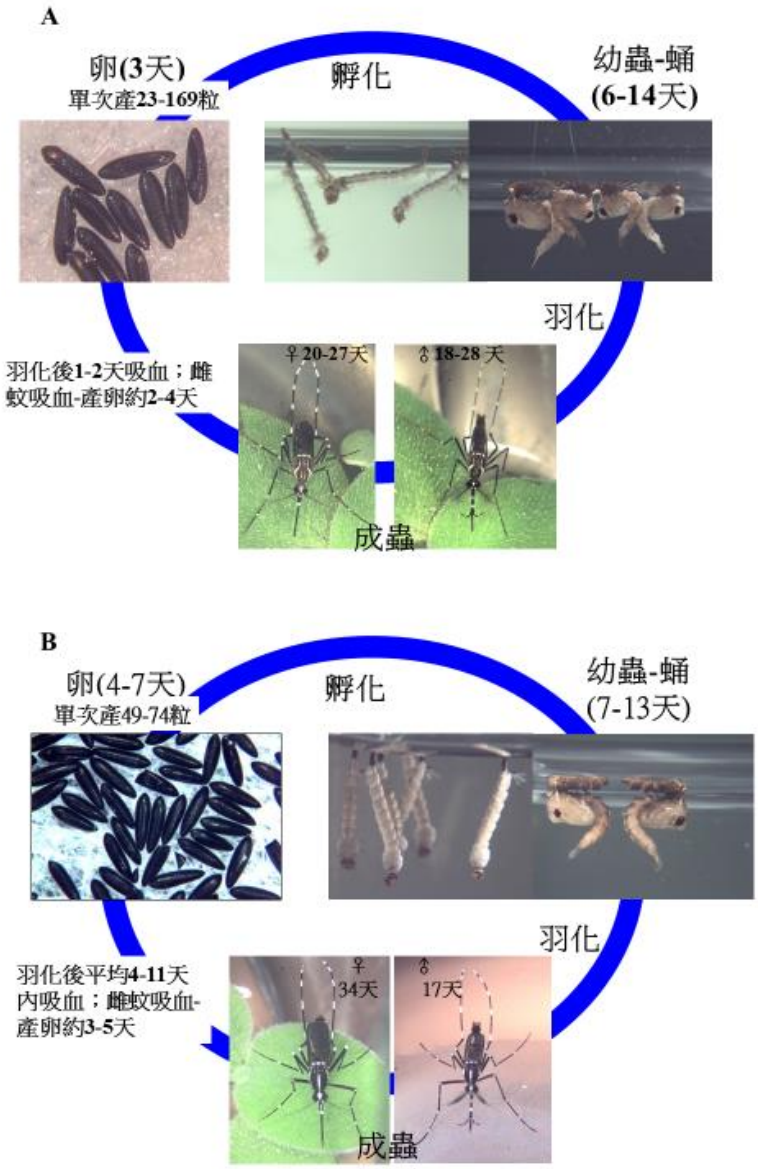
材料與方法

利用 MEDLINE Complete 資料庫，以「*Aedes aegypti* or *Aedes albopictus*」字串搜尋文獻。截至 2018 年 3 月 20 日，共搜得 10,546 篇文獻。接著，檢視題目及摘要，包含文章是否使用英文書寫、是否具有關鍵字 *Aedes aegypti*、*Aedes albopictus*、內容是否涵蓋本文之六大主題，篩選出相關文章 55 篇。再輔以 Google 搜尋引擎，找到中文書目 2 篇、英文書目 4 篇、中文期刊 2 篇與網頁資料 3 篇，共計 66 篇。另外，根據文獻所得數據，繪製登革熱與屈公病傳播示意圖，乃依最佳狀況下，計算 30 天內可傳播的人數。

結果

埃及斑蚊／白線斑蚊生活史

蚊蟲一生分為卵、幼蟲、蛹、成蟲，共四個時期，各階段之發育受到溫度顯著影響[6, 7]。在臺灣南部夏季日夜溫度範圍(24–35ºC)內[1]，埃及斑蚊卵孵化需 3 天、幼蟲–蛹 6–14 天、雌蚊壽命 20–27 天、雄蚊壽命 18–28 天（圖一 A 及表一）；白線斑蚊卵孵化需 4–7 天、幼蟲–蛹 7–13 天、雌蚊壽命 34 天、雄蚊壽命 17 天（圖一 B 及表一）。埃及斑蚊在溫度低於 12ºC 或高於 40ºC 的環境下，卵無法孵化，幼蟲亦無法存活，但在 16–36ºC 範圍內，卵孵化天數，隨溫度降低而延長[8,9]。白線斑蚊的卵，適應低溫能力較佳，5ºC 仍可孵化，但幼蟲無法存活，在 15ºC 環境中，則擁有最長的幼蟲–蛹發育所需時間（32–35 天）[10]。



圖一、在臺灣南部夏季日夜溫度範圍(24–35ºC)內，埃及斑蚊(A)及白線斑蚊(B)之生活史

表一、溫度對埃及斑蚊與白線斑蚊幼蟲存活率與各階段生命週期的影響[8–13]。

蚊蟲種類	溫度 (℃)	幼蟲存活率 (%)	各發育階段天數 (日)			
			卵–孵化	幼蟲–蛹	雌蚊	雄蚊
埃及斑蚊	12	0	-	-	-	-
	16	20	12	30–40	13	12
	20	66	-	15	-	-
	22	-	7	23	29	31
	24	88	-	9	23	-
	28	90	3	7–14	25–27	18–28
	32	87	-	6	-	-
	33	-	3	14	20	20
	36	62	3	6–9	9	9
	37	80	-	8	-	-
	38	63	-	8	-	-
	39	1	-	13	-	-
	40	0	-	0	-	-
白線斑蚊	5	0	11	-	-	-
	10	0	2	-	-	-
	15	-	7–42	32–35	-	-
	20	63	3–10	14–24	-	-
	24	64	7	11–13	-	-
	25	-	5	10	-	-
	28	72	4	8–10	34	17
	30	-	7	9	-	-
	32	79	4	7–8	-	-
	35	-	7	12	-	-
	36	60	3	9	-	-
	40	0	-	-	-	-

成蚊羽化後，先吸食花蜜或植物汁液，並於 1–2 天內完成交尾。埃及斑蚊雌蚊一生僅交尾一次，雄蚊一次可使 5–6 隻雌蚊受精，之後需 2 天時間補充精液[10]。溫度亦會影響雌蚊的生理週期（表二）。在臺灣南部夏季日夜溫度範圍(24–35ºC)內，埃及斑蚊雌蚊羽化後 2 天內完成吸血，一次可產下 23–169 顆卵[8]，並平均在 2.3–4.1 天內完成一個生殖週期[9]。白線斑蚊雌蚊，最快羽化後 2 天初次吸血，平均為 4.2–10.8 天，一次可產下 49–74 粒卵，生殖週期平均需 3.5–4.5 天，一生至多可吸 8 次血，平均落在 1.3–3.9 次之間[10]。臺灣南部三縣市冬季（12–2 月）最低平均溫度為 17.6 ºC [1]，依據表一、表二數據，推測埃及斑蚊及白線斑蚊，在臺灣南部終年可產卵發育。

表二、溫度對埃及斑蚊與白線斑蚊吸血行為與產卵週期的影響[8–10,13–15]。

蚊蟲種類	溫度(℃)	羽化至初次吸血所需天數		產卵週期		
		平均	最小值	單次產卵數	一生可循環次數（範圍）	單次循環天數
埃及斑蚊	16	4	-	0	-	7.4
	20	2.5	-	46	-	7.6
	22	-	0.8	122	-	5
	26	1.2	-	77	-	3
	28	-	-	169	-	3.3
	30	1.4	-	71.4	1.42(1–3)	2.4
	33	-	-	48	-	2.3
	35	1.7	-	23	-	4.1
	36	-	-	23	-	2.2
	37	2	-	-	-	1.9
白線斑蚊	15	15	6	-	-	-
	20	5.4	2	51	1.7 (1–4)	8.1
	25	5.5	2	65	3.1 (1–8)	4.5
	30	4.2	2	74	3.9 (1–7)	3.5
	35	10.8	2	49	1.3 (1–2)	4.4

此外，相對濕度(related humidity, % RH)也是影響斑蚊發育的因素。斑蚊的卵於 26ºC 時在 25%、55% RH 兩個低濕度組別，具有較高的死亡率，而 75%、95% RH 死亡率較低[16]。白線斑蚊成蚊壽命在 60%–90% RH 環境中影響不大[11]，但也有研究指出 35% RH 的組別，相較 80% RH 的組別，白線斑蚊減少 20%的壽命，埃及斑蚊則減少 42% [17]。

斑蚊分布與棲息行為

埃及斑蚊及白線斑蚊的地理分布與溫度有關[10,18–26]。埃及斑蚊無法越冬，白線斑蚊對低溫耐受力較強[19]，可以卵期越冬[10]。因此，埃及斑蚊僅分布於 10ºC 等溫線以內之熱帶、亞熱帶地區；白線斑蚊可分布於較冷之溫帶地區[10,20,21]。一般而言，埃及斑蚊分布高度在海拔 1,000 公尺以下[22]，但在墨西哥與尼泊爾仍有海拔 2,100 公尺的採集記錄[23,24]。在臺灣，埃及斑蚊分布於北迴歸線以南，包括臺南市、高雄市、屏東縣、臺東市、澎湖縣馬公市及望安鄉[25]。白線斑蚊原分布於亞洲熱帶及溫帶地區，但近 30 年藉由人類移動，以及自亞洲大量輸出之廢棄輪胎和富貴竹，白線斑蚊逐步入侵北美、南美、非洲及歐洲[26]。目前，臺灣白線斑蚊廣泛分布於海拔 1,500 公尺以下之地區，最高海拔採集記錄為 1,760 公尺[25]，但在尼泊爾 1,750–2,100 公尺高度下，仍有採集記錄[24]。

除了地理分布，兩種病媒蚊偏好環境也有所差異。埃及斑蚊(70–80%)喜棲息於住家內，而白線斑蚊(≥98%)則多在戶外棲息[10]。埃及斑蚊雌蚊偏好室內，或住家附近之人造容器中產卵[27]，在室內的誘蚊產卵器中，捕獲雌蚊隻數、陽性率約為室外 2 倍[28]。白線斑蚊產卵選擇範圍較廣，可於人造容器及戶外天然容器中產卵[26,29]。因此建議防治埃及斑蚊，必須進到住家，進行戶內、外防治，而白線斑蚊可著重於戶外防治。

飛行距離

雌蚊飛行的目的為覓食（可吸食露水、花蜜或血液）、覓偶及產卵；雄蚊則為覓食 （吸食露水或花蜜）及覓偶[27,29,30]。斑蚊分散產卵的習性[31]，使雌蚊飛行範圍增加。研究飛行距離的方法有兩種，分別為標記釋放回捕法(Mark-release-recapture method)，以及銣標記卵法 (Rubidium-marked egg method)。早期利用前者進行研究，顯示多數埃及斑蚊(96.8–99%)飛行距離不超過 100 公尺，並且受到村莊內的布局及房屋距離影響，不隨季節及年齡改變[32]，推測可能與食物及孳生源的分布有關。相對來說，白線斑蚊飛行距離較遠，在美國密蘇里州，捕回有標記的族群中，雌蚊最遠飛行距離為 525 公尺，雄蚊則為 225 公尺，但僅有 11.1%的蚊蟲移動超過 100 公尺[33]。1995 年，首度使用標記卵，進行雌蚊產卵飛行距離之研究[34]。在巴西，釋放吸血一天之埃及斑蚊，3–6 天後，可於 100–800 公尺內發現標記卵，而白線斑蚊則於 0–800 公尺內發現標記卵[30]，但因誘蚊產卵器最遠放置於 800 公尺處，因此兩蚊種產卵之活動範圍可能更遠。現有資料均指出，吸血後埃及斑蚊雌蚊的飛行散佈距離，與孳生源分布具有顯著關係[32,34,35]，雌蚊會因為無合適產卵環境，而飛行更遠的距離。參考上述調查，藥劑施作半徑訂在 100 公尺，應可殺死 96.8%埃及斑蚊雌蚊[32]，88.9%白線斑蚊雌蚊[33]。並且自病人、病媒蚊體內監測到病毒時，除了噴灑藥劑殺死成蚊外，清除外圍孳生源，輔以有黏紙的誘蚊產卵器，能縮小病媒蚊之飛行距離。

斑蚊吸血行為

斑蚊雌蚊口器呈針狀，可刺穿宿主皮膚吸血，而血液提供卵巢發育必需之胺基酸[36]。斑蚊本身無血紅素，因此檢測雌蚊體內血紅素的量，即可推估吸血量，結果顯示埃及斑蚊雌蚊最大吸血量為 6.5μL，但吸血超過 4μL 的個體，即喪失尋找宿主與吸血的意願[37]；白線斑蚊的最大吸血量則為 6μL[38]。兩種病媒蚊均於白天活動，埃及斑蚊吸血高峰於下午 4–5 點，次高峰落在上午 9–10 點；白線斑蚊亦可見晨昏二個吸血高峰，分別為日出前後 1–2 小時，以及日落前 2–3 小時，且下午高峰較上午高[3]。兩者吸血行為有所不同，埃及斑蚊屬多宿主、多人次吸血行為，且極易受到驚擾，40%個體需吸血兩次以上，才能取得一次生殖循環所需的

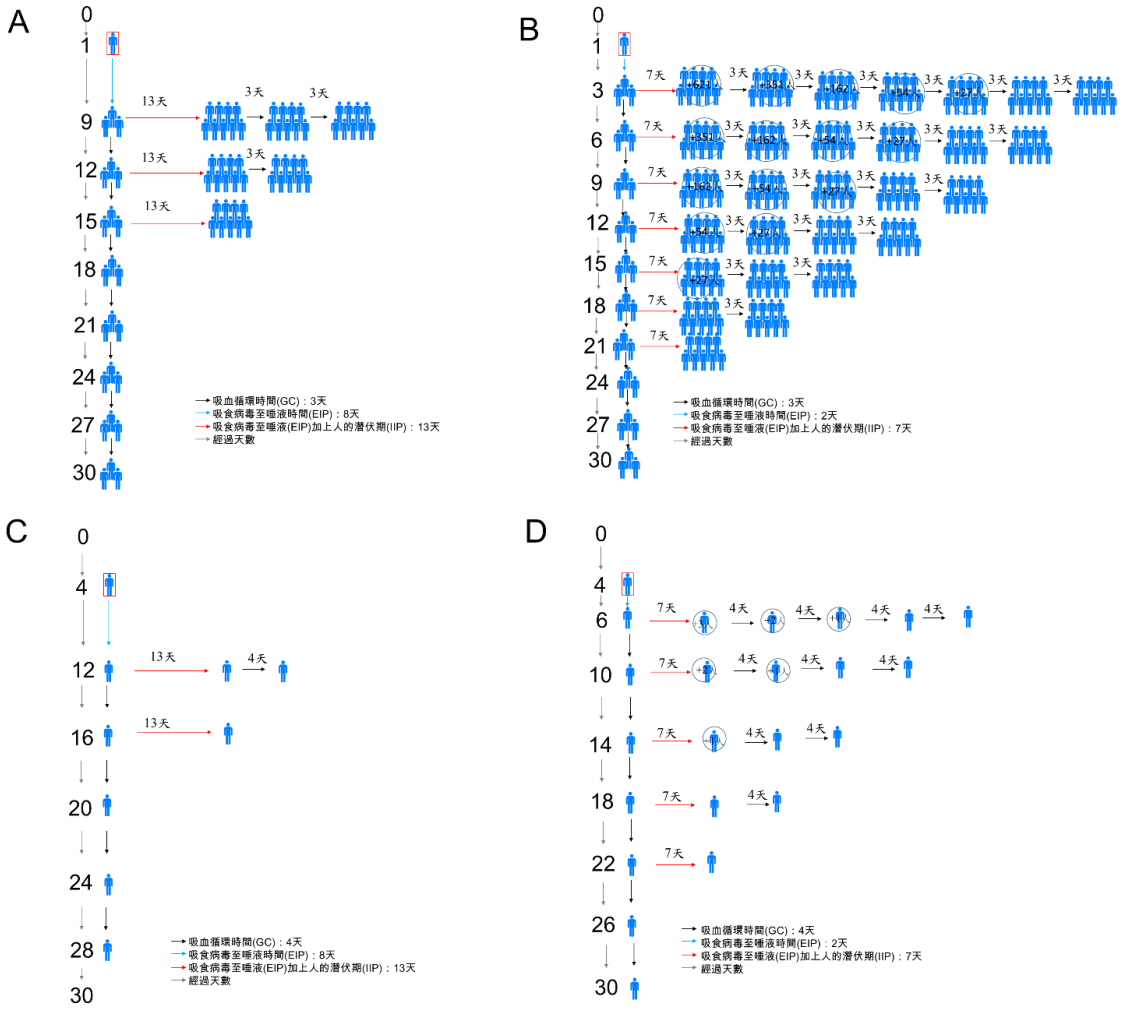
血量，整體平均則為 1.4 次；白線斑蚊屬單宿主、單次吸血行為，過程中不易受驚動而中斷，會在同一宿主吸飽後才離開[39–41]。對於兩蚊種的宿主選擇，有文獻指出在居家環境中，1% 埃及斑蚊檢出多血源（人血與牛血），而白線斑蚊只吸人血。牛棚環境中，仍有 17.6% 埃及斑蚊檢測出多血源（人血與牛血），而白線斑蚊只吸牛血。顯示埃及斑蚊嗜吸人血，白線斑蚊則為機會主義者[41]。另外，泰國的調查顯示 11.7% 埃及斑蚊體內，檢測出兩種宿主血液，並有紀錄到吸食三種宿主血源的個體；而白線斑蚊檢測出兩種宿主血液的比率僅 6.1%，並無任何檢體觀察到三種血源[42]。由上述調查可歸納出，埃及斑蚊確實具有多宿主，以及嗜吸人血的習性。此外，宿主體溫是另一個吸引蚊蟲的因素，研究指出 38.5ºC、40ºC 的高溫組別，可吸引較多埃及斑蚊，若病人感染後發燒，可能更容易吸引蚊蟲叮咬[43]。

病毒傳播能力

當雌蚊叮咬帶病毒的宿主時，病毒會隨著血液進入蟲體內，病毒增殖後進入唾液腺，當雌蚊再次吸血時，病毒經由唾液進入新宿主血液中。埃及斑蚊及白線斑蚊可傳播的病毒包括登革病毒、茲卡病毒、黃熱病毒及屈公病毒。其中，前三者同屬黃病毒科(Flaviviridae)，黃病毒屬(Flavivirus)，後者則屬披膜病毒科(Togaviridae)，α 病毒屬(Alphavirus)。其中，屈公病毒傳播速率最快，病毒進入蚊蟲體內後，僅需 2 天增殖，即可傳播給新宿主[44]。登革病毒、茲卡病毒，以及黃熱病毒則需時 8–12 天[45–47]。

傳染力模式推估涉及變數甚多，若以最適狀況進行簡單推估，假設一隻埃及斑蚊雌蚊壽命為 30 天，羽化後第 2 天吸血[8]，每 3 天一次生殖循環[9]，一次生殖循環叮咬 3 人[40,42]，吸食登革病毒至唾液腺為 8 天[47]，人的潛伏期 5 天[22]，則此個體一生可感染 24 人。假設環境中，埃及斑蚊密度高，每位登革熱感染者具有傳染力之後，第一時間再被其他埃及斑蚊叮咬，將登革熱傳播出去，則 30 天之內可感染 78 人（圖二 A）。相同條件下，屈公病毒至唾液腺僅需 2 天[44]，此個體一生可感染 30 人，假設環境中，埃及斑蚊密度高，則 30 天內可感染 2,442 人（圖二 B）。

假設一隻白線斑蚊雌蚊壽命為 30 天，羽化後第 4 天吸血，每 4 天一次生殖循環[10]，一次生殖循環叮咬 1 人[41]，吸食登革病毒至唾液腺為 8 天[47]，人的潛伏期 5 天[22]，則此個體一生可感染 5 人。假設環境中，白線斑蚊密度高，則 30 天之內可感染 8 人（圖二 C）。相同條件下，屈公病毒至唾液唾液腺僅需 2 天[44]，此個體一生可感染 7 人，假設環境中，白線斑蚊密度高，則 30 天內可感染 32 人（圖二 D）。



圖二、病媒雌蚊病毒傳播示意圖，(A)埃及斑蚊傳播登革病毒示意圖，假設羽化後第 2 天吸血，每 3 天一次生殖循環(GC, gonotrophic cycle)，一次生殖循環叮咬 3 人，吸食登革病毒至唾液腺時間(EIP, extrinsic incubation period)為 8 天，人的潛伏期(IIP, intrinsic incubation period)為 5 天；(B)埃及斑蚊傳播屈公病毒示意圖，假設同(A)，惟吸食屈公病毒至唾液腺時間為 2 天；(C)白線斑蚊傳播登革病毒示意圖，假設羽化後第 4 天吸血，每 4 天一次生殖循環，一次生殖循環叮咬 1 人，吸食登革病毒至唾液腺時間為 8 天，人的潛伏期為 5 天；(D)白線斑蚊傳播屈公病毒示意圖，假設同(C)，惟吸食屈公病毒至唾液腺時間為 2 天。(C) (D)因圖解問題，圖形以+N 代表後續 30 日內新增感染人數

病媒能力(Vector capacity)因病毒型別、基因型別、蚊蟲種類與品系而有差異。就登革病毒而言，埃及斑蚊和白線斑蚊的感染、傳播效率有所差異[48–50]。研究人員利用胸腔注射第一型登革病毒，感染高雄地區的埃及斑蚊和白線斑蚊，兩週後，埃及斑蚊感染率為 67%，傳播率為 50%，白線斑蚊感染率與傳播率僅 3%。三週後，埃及斑蚊均感染病毒，傳播率增為 83%，白線斑蚊感染率仍維持於 3%，顯示埃及斑蚊的感染及傳播效率顯著高於白線斑蚊[48]。其他國家研究報告亦觀察

到相似的現象。Vazeille 等人，利用血餐餵食第二型登革病毒，感染越南和泰國品系之兩種病媒蚊，結果顯示所有品系埃及斑蚊的感染率(93–100%)皆高於白線斑蚊(7–46%)[49]。此外，分析臺灣本土登革熱病例與病媒蚊之間地理分布的關係，顯示臺灣地區埃及斑蚊為傳播登革熱之主要蚊種[50]。

另外，病媒蚊受到沃巴爾氏菌感染，亦會影響病毒在蚊體內之複製或傳播[51–53]。雖然作用機制不明，但此菌之抑制效果會受到其密度及溫度影響[54]，故有研究顯示感染此菌之白線斑蚊對屈公病毒[55]及登革病毒[56]感染沒有影響，但亦有研究指出此菌感染會降低病毒傳播，但不會影響病毒量[52]。臺灣本土研究指出，採集自高雄市前鎮區的白線斑蚊，97%以上的個體帶有沃巴爾氏菌，且經實驗證明可降低登革病毒量[57]。

登革病毒經卵垂直傳播在登革熱流行病學所扮演的角色

在實驗室，登革病毒被證實能夠由雌蚊經卵垂直傳播至第七代，但會因病毒型別、地區蚊蟲種類及品系而有所差異。Rosen 等人進行一次感染研究，利用胸腔注射四型病毒，感染 5 個埃及斑蚊品系，以及 6 個白線斑蚊品系，結果顯示埃及斑蚊僅波多黎各品系可垂直感染第一型病毒，最低感染率為 1/1,543，而白線斑蚊均可垂直感染四型病毒，最低感染率第一型 1/200–1/579（6 個品系）、第二型 1/408–1/2,193（6 個品系）、第三型 1/320–1/4,420（3 個品系），以及第四型病毒 1/194–1/535（5 個品系）[58]。Joshi 等人利用胸腔注射第三型病毒，感染埃及斑蚊，病毒量在第一代及第二代的蚊蟲體內，均有上升的趨勢，接下來的子代則趨向穩定，該篇研究報告僅持續觀察至第七代，顯示垂直傳播至少可持續至第七代[59]。臺灣本土研究則指出，高雄品系之埃及斑蚊可垂直傳播第一型病毒，其垂直傳播感染率為 1/133.6–1/254.6[60]。

雌蚊以外的個體（卵、幼蟲、蛹、雄蚊）皆不吸血，且雄蚊可能透過交尾而得到病毒。因此透過野外採集，直接進行病毒檢測，可以瞭解野外環境中，發生垂直及平行傳播的機率。但因為目前正反兩方均有佐證報告，因此結論仍無法定奪。例如在巴西的調查中，病媒蚊幼蟲體內能夠偵測到病毒，陽性率為 1.6–28/1,000[61–63]，但部分文獻則記載未能檢出[64,65]。臺灣本土研究也曾對南部埃及斑蚊雄蚊，以及白線斑蚊雄蚊做過四年大規模的篩檢，不過並未驗出登革病毒[66]。因此，垂直傳播在登革熱流行病學所扮演的角色仍不清楚。目前學界仍以雌蚊吸到帶病毒的血液開始，啟動疾病傳播循環為準則。

結論

臺灣傳播登革病毒的兩種病媒蚊，同時也傳播多種疾病，造成重大公衛議題。本文利用文獻回顧，分析兩種病媒蚊之生活史、分布與棲息行為、飛行距離、斑蚊吸血行為、病毒傳播能力，以及登革病毒經卵傳播角色之差異。埃及斑蚊分布範圍小，但因嗜吸人血、偏好室內棲息、多人次吸血行為、高病毒傳播效率，

是臺灣主要病媒蚊，進行防治時須同時兼顧戶內、戶外防治。白線斑蚊遍及全臺，偏好戶外活動、單人次吸血行為、低病毒傳播效率、高沃巴爾氏菌感染，是臺灣次要病媒蚊，可進行戶外防治。參考本篇文獻回顧所得數據進一步推估，在 30 天內，一隻埃及斑蚊雌蚊一生，至多可傳播登革病毒 84 人，屈公病毒 2,442 人；白線斑蚊至多可傳播登革病毒 8 人，屈公病毒 32 人。有感於埃及斑蚊之高病毒傳播效率，加上臺灣適合病媒蚊孳生的氣候，應針對埃及斑蚊進行傳染病預防策略，降低密度，減少人與病毒接觸機會。白線斑蚊遍佈全臺，也具有傳播疾病能力，建議評估發生風險，高風險地區亦需執行預防策略。此外，根據文獻觀察之飛行距離，建議藥劑施作半徑訂於 100 公尺，不論埃及斑蚊或白線斑蚊，應能有效降低族群數量。

誌謝

感謝朱美蓮小姐拍攝蚊蟲照片及蔡振輝先生提供稿件修正意見，特此申謝。

參考文獻

1. 交通部中央氣象局：臺灣氣候特徵簡介。取自：http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/climate_info/taiwan_climate/taiwan_1.html。
2. 連日清：臺灣蚊種檢索。臺北：藝軒圖書出版社，2004。
3. 衛生福利部疾病管制署：登革熱／屈公病防治工作指引。第十版。臺北市：衛生福利部疾病管制署，2017。
4. 衛生福利部疾病管制署：傳染病介紹。取自：https://www.cdc.gov.tw/Disease/Index。
5. Chang SF, Yang CF, Hsu TC, et al. Laboratory-based surveillance and molecular characterization of dengue viruses in Taiwan, 2014. Am J Trop Med Hyg 2016; 94(4): 804–11.
6. Teng HJ, Apperson CS. Development and survival of immature *Aedes albopictus* and *Aedes triseriatus* (Diptera: Culicidae) in the laboratory: effects of density, food, and competition on response to temperature. J Med Entomol 2000; 37(1): 40–52.
7. 吳懷慧、張念台。溫度、水質及酸鹼度對埃及斑蚊與白線斑蚊幼蟲取食及發育之影響。中華昆蟲 1993；13(1)：33–44。
8. Carrington LB, Armijos MV, Lambrechts L, et al. Effects of fluctuating daily temperatures at critical thermal extremes on *Aedes aegypti* life-history traits. PLoS One 2013; 8(3): e58824.
9. Marinho RA, Beserra EB, Bezerra-Gusmao MA, et al. Effects of temperature on the life cycle, expansion, and dispersion of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in three cities in Paraiba, Brazil. J Vector Ecol 2016; 41(1): 1–10.

10. Delatte H, Gimonneau G, Triboire A, et al. Influence of temperature on immature development, survival, longevity, fecundity, and gonotrophic cycles of *Aedes albopictus*, vector of chikungunya and dengue in the Indian Ocean. J Med Entomol 2009; 46(1): 33–41.
11. Waldock J, Chandra NL, Lelieveld J, et al. The role of environmental variables on *Aedes albopictus* biology and chikungunya epidemiology. Pathog Glob Health 2013; 107(5): 224–41.
12. Eisen L, Monaghan AJ, Lozano-Fuentes S, et al. The impact of temperature on the bionomics of *Aedes (Stegomyia) aegypti*, with special reference to the cool geographic range margins. J Med Entomol 2014; 51(3): 496–516.
13. Goindin D, Delannay C, Ramdini C, et al. Parity and longevity of *Aedes aegypti* according to temperatures in controlled conditions and consequences on dengue transmission risks. PLoS One 2015; 10(8): e0135489.
14. Johnson HA. Note on the continuous rearing of *Aedes aegypti* in the laboratory. Public Health Rep 1937; 52(35): 1177–9.
15. Brady OJ, Golding N, Pigott DM, et al. Global temperature constraints on *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* persistence and competence for dengue virus transmission. Parasit Vectors 2014; 7: 338.
16. Juliano SA, O'Meara GF, Morrill JR, et al. Desiccation and thermal tolerance of eggs and the coexistence of competing mosquitoes. Oecologia 2002; 130(3): 458–69.
17. Reiskind MH, Lounibos LP. Effects of intraspecific larval competition on adult longevity in the mosquitoes *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. Med Vet Entomol 2009; 23(1): 62–8.
18. Tsai PJ, Lin TH, Teng HJ, et al. Critical low temperature for the survival of *Aedes aegypti* in Taiwan. Parasit Vectors 2018; 11(1): 22.
19. Chang LH, Hsu EL, Teng HJ, et al. Differential survival of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) larvae exposed to low temperatures in Taiwan. J Med Entomol 2007; 44(2): 205–10.
20. Mitchell CJ. Geographic spread of *Aedes albopictus* and potential for involvement in arbovirus cycles in the Mediterranean basin. J Vector Ecol 1995; 20(1): 44–58.
21. Kobayashi M, Nihei N, Kurihara T. Analysis of northern distribution of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Japan by geographical information system. J Med Entomol 2002; 39(1): 4–11.
22. WHO. Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control – New edition. Geneva: World Health Organization, 2009; 1–147.

23. Lozano-Fuentes S, Hayden MH, Welsh-Rodriguez C, et al. The dengue virus mosquito vector *Aedes aegypti* at high elevation in Mexico. Am J Trop Med Hyg 2012; 87(5): 902–9.
24. Dhimal M, Gautam I, Joshi HD, et al. Risk factors for the presence of chikungunya and dengue vectors (*Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*), their altitudinal distribution and climatic determinants of their abundance in central Nepal. PLoS Negl Trop Dis 2015; 9(3): e0003545.
25. 羅林巧、王智源、鄧華真。2009-2011 年臺灣地區登革熱病媒蚊分布調查。疫情報導 2014；30(15)：304–10。
26. Paupy C, Delatte H, Bagny L, et al. *Aedes albopictus*, an arbovirus vector: from the darkness to the light. Microbes Infect 2009; 11(14–15): 1177–85.
27. Christophers SR. *Aedes aegypti* (L.), the Yellow Fever Mosquito. Its life history, bionomics, and structure. New York: Cambridge University Press, 1960; 1–739.
28. Wu HH, Wang CY, Teng HJ, et al. A dengue vector surveillance by human population-stratified ovitrap survey for *Aedes* (Diptera: Culicidae) adult and egg collections in high dengue-risk areas of Taiwan. J Med Entomol 2013; 50(2): 261–9.
29. Estrada-Franco JG, Craig GBJ. Biology, Disease Relationships, and Control of *Aedes albopictus*. Pan American Health Organization, Pan American Sanitary Bureau, Regional Office of the World Health Organization, 1995; 1–49.
30. Honorio NA, Silva Wda C, Leite PJ, et al. Dispersal of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in an urban endemic dengue area in the State of Rio de Janeiro, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 2003; 98(2): 191–8.
31. Colton YM, Chadee DD, Severson DW. Natural skip oviposition of the mosquito *Aedes aegypti* indicated by codominant genetic markers. Med Vet Entomol 2003; 17(2): 195–204.
32. Harrington LC, Scott TW, Lerdthusnee K, et al. Dispersal of the dengue vector *Aedes aegypti* within and between rural communities. Am J Trop Med Hyg 2005; 72(2): 209–20.
33. Niebylski ML, Craig GB, Jr. Dispersal and survival of *Aedes albopictus* at a scrap tire yard in Missouri. J Am Mosq Control Assoc 1994; 10(3): 339–43.
34. Reiter P, Amador MA, Anderson RA, et al. Short report: dispersal of *Aedes aegypti* in an urban area after blood feeding as demonstrated by rubidium-marked eggs. Am J Trop Med Hyg 1995; 52(2): 177–9.
35. Edman JD, Scott TW, Costero A, et al. *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) movement influenced by availability of oviposition sites. J Med Entomol 1998; 35(4): 578–83.

36. Dimond JB, Lea AO, Hahnert WF, et al. The amino acids required for egg production in *Aedes aegypti*. Can Entomol 1956; 88(2): 57–62.
37. Klowden MJ, Lea AO. Blood meal size as a factor affecting continued host-seeking by *Aedes aegypti* (L.). Am J Trop Med Hyg 1978; 27(4): 827–31.
38. Konishi E. Size of blood meals of *Aedes albopictus* and *Culex tritaeniorhynchus* (Diptera: Culicidae) feeding on an unrestrained dog infected with *Dirofilaria immitis* (Spirurida: Filariidae). J Med Entomol 1989; 26(6): 535–8.
39. Scott TW, Amerasinghe PH, Morrison AC, et al. Longitudinal studies of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Thailand and Puerto Rico: blood feeding frequency. J Med Entomol 2000; 37(1): 89–101.
40. Scott TW, Clark GG, Lorenz LH, et al. Detection of multiple blood feeding in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) during a single gonotrophic cycle using a histologic technique. J Med Entomol 1993; 30(1): 94–9.
41. Tandon N, Ray S. Host Feeding Pattern of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Kolkata India. Dengue Bull 2000; 24: 117–20.
42. Ponlawat A, Harrington LC. Blood feeding patterns of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Thailand. J Med Entomol 2005; 42(5): 844–9.
43. Corfas RA, Vosshall LB. The cation channel TRPA1 tunes mosquito thermotaxis to host temperatures. ELife 2015; 4: e11750.
44. Dubrulle M, Mousson L, Moutailler S, et al. Chikungunya virus and *Aedes* mosquitoes: saliva is infectious as soon as two days after oral infection. PLoS One 2009; 4(6): e5895.
45. Boorman JP, Porterfield JS. A simple technique for infection of mosquitoes with viruses; transmission of Zika virus. Trans R Soc Trop Med Hyg 1956; 50(3): 238–42.
46. Gubler DJ. Dengue viruses. In: Mahy BW, Regenmortel MH, editors. Desk Encyclopedia of Human and Medical Virology. Boston: Academic Press, 2010; 372–82.
47. 衛生福利部疾病管制署：登革熱。取自： https://www.cdc.gov.tw/Disease/SubIndex/WYbKe3aE7LiY5gb-eA8PBw。
48. Chen WJ, Wei HL, Hsu EL, et al. Vector competence of *Aedes albopictus* and *Ae. aegypti* (Diptera: Culicidae) to dengue 1 virus on Taiwan: development of the virus in orally and parenterally infected mosquitoes. J Med Entomol 1993; 30(3): 524–30.
49. Vazeille M, Rosen L, Mousson L, et al. Low oral receptivity for dengue type 2 viruses of *Aedes albopictus* from Southeast Asia compared with that of *Aedes aegypti*. Am J Trop Med Hyg 2003; 68(2): 203–8.

50. Tsai PJ, Teng HJ. Role of *Aedes aegypti* (Linnaeus) and *Aedes albopictus* (Skuse) in local dengue epidemics in Taiwan. BMC Infect Dis 2016; 16(1): 662.
51. Walker T, Johnson PH, Moreira LA, et al. The wMel *Wolbachia* strain blocks dengue and invades caged *Aedes aegypti* populations. Nature 2011; 476(7361): 450–3.
52. Mousson L, Zouache K, Arias-Goeta C, et al. The native *Wolbachia* symbionts limit transmission of dengue virus in *Aedes albopictus*. PLoS Negl Trop Dis 2012; 6(12): e1989.
53. Mains JW, Brelsfoard CL, Rose RI, et al. Female adult *Aedes albopictus* suppression by *Wolbachia*-infected male mosquitoes. Sci Rep 2016; 6: 33846.
54. Ye YH, Carrasco AM, Dong Y, et al. The effect of temperature on *Wolbachia*-mediated dengue virus blocking in *Aedes aegypti*. Am J Trop Med Hyg 2016; 94(4): 812–9.
55. Mousson L, Martin E, Zouache K, et al. *Wolbachia* modulates chikungunya replication in *Aedes albopictus*. Mol Ecol 2010; 19(9): 1953–64.
56. Lu P, Bian G, Pan X, et al. *Wolbachia* induces density-dependent inhibition to dengue virus in mosquito cells. PLoS Negl Trop Dis 2012; 6(7): e1754.
57. Tsai CH, Chen TH, Lin C, et al. The impact of temperature and *Wolbachia* infection on vector competence of potential dengue vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in the transmission of dengue virus serotype 1 in southern Taiwan. Parasit Vectors 2017; 10(1): 551.
58. Rosen L, Shroyer DA, Tesh RB, et al. Transovarial transmission of dengue viruses by mosquitoes: *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*. Am J Trop Med Hyg 1983; 32(5): 1108–19.
59. Joshi V, Mourya DT, Sharma RC. Persistence of dengue-3 virus through transovarial transmission passage in successive generations of *Aedes aegypti* mosquitoes. Am J Trop Med Hyg 2002; 67(2): 158–61.
60. Chen WJ, Tsai SM, Chen SL, et al. [A study on transovarial transmission of dengue type 1 virus in *Aedes aegypti*]. Zhonghua Min Guo Wei Sheng Wu Ji Mian Yi Xue Za Zhi 1990; 23(4): 259–70.
61. Cecílio AB, Campanelli ES, Souza KP, et al. Natural vertical transmission by *Stegomyia albopicta* as dengue vector in Brazil. Braz J Biol 2009; 69(1): 123–7.
62. Martins VE, Alencar CH, Kamimura MT, et al. Occurrence of natural vertical transmission of dengue-2 and dengue-3 viruses in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Fortaleza, Ceara, Brazil. PLoS One 2012; 7(7): e41386.

63. Serufo JC, de Oca HM, Tavares VA, et al. Isolation of dengue virus type 1 from larvae of *Aedes albopictus* in Campos Altos city, State of Minas Gerais, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 1993; 88(3): 503–4.
64. Pinheiro VC, Tadei WP, Barros PM, et al. Detection of dengue virus serotype 3 by reverse transcription-polymerase chain reaction in *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae) captured in Manaus, Amazonas. Mem Inst Oswaldo Cruz 2005; 100(8): 833–9.
65. Zeidler JD, Acosta PO, Barreto PP, et al. Dengue virus in *Aedes aegypti* larvae and infestation dynamics in Roraima, Brazil. Rev Saude Publica 2008; 42(6): 986–91.
66. Chen CF, Shu PY, Teng HJ, et al. Screening of dengue virus in field-caught *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) by one-step SYBR green-based reverse transcriptase-polymerase chain reaction assay during 2004-2007 in Southern Taiwan. Vector Borne Zoonotic Dis 2010; 10(10): 1017–25.

2018 年高雄市林園區日本腦炎群聚事件

游千代*、王昱竺、林慧真、洪敏南、游秋月

摘要

2018 年 5 月 22 日高雄市某醫院通報該市林園區本國籍 48 歲男性感染日本腦炎病毒，至 6 月 7 日為止，該區共確診 4 名日本腦炎個案，且皆居住於該區王公里及中厝里，4 案居住地之間兩處養豬戶蚊子均驗出日本腦炎病毒，證實此為一起日本腦炎群聚事件，個案居住地附近即為共同感染地。地方政府除了依傳染病工作手冊懸掛誘蚊燈、適齡幼兒催種日本腦炎疫苗及對該區民眾進行防蚊措施等衛教，另於疫情發生期間於附近水稻田投予蘇力菌、提供該區 50 歲以上成人公費日本腦炎疫苗接種，並要求區域內適齡豬隻全面接種日本腦炎疫苗，惟上述 3 項措施之疾病防治效益尚待證實。建議於流行季前可針對往年病例發生地區之民眾，並可透過基層醫師、旅遊醫師門診等，加強辦理衛教宣導及教育講習，以喚起民眾自我保護意識並進一步達到疾病防治效果。

關鍵字：日本腦炎群聚、誘蚊燈、蘇力菌、日本腦炎疫苗

事件緣起

2018 年 5 月 22 日，高雄某醫院通報 1 名居住於林園區中厝里本國籍男性日本腦炎疑似病例，腦脊髓液(Cerebrospinal fluid analysis, CSF)經疾病管制署（以下簡稱疾管署）檢驗，日本腦炎病毒抗體 IgM 及 IgG 皆陽性，於 5 月 24 日判定為確定病例，為該市本年首例病例。為釐清感染源，衛生單位立即展開疫情調查及防疫工作，5 月 24 日至 6 月 7 日林園區中厝里及王公里共有 4 名民眾被確診為日本腦炎，且具有人、時、地關聯性，研判為日本腦炎群聚事件。本報告描述疫情調查與相關單位防治作為，並提出防治建議。

疫情描述

(一)確診個案背景資料調查及感染源推估

高雄市林園區共有 4 名民眾被確診感染日本腦炎病毒（表一），年齡為 34–61 歲，發病前 15 天皆無國外旅遊史，日本腦炎疫苗接種史皆不詳。檢視 4 名個案共同活動地皆在林園區，案 1 及案 3 居住地為中厝里，案 2 及案 4 居住地為王公里，在工作地除了案 3 於該市燕巢區之外，案 1 在自宅工作，案 2 為臨時工，近期未接獲工作，案 4 於林園區工作，因此 4 案感染地推測皆在林園區。

疾病管制署高屏區管制中心
通訊作者：游千代*
E-mail：saily7913@cdc.gov.tw

投稿日期：2018 年 10 月 26 日
接受日期：2018 年 12 月 24 日
DOI：10.6524/EB.201907_35(13).0002

表一、2018 年高雄市林園區日本腦炎群聚事件個案資料表

編號	年齡	職業	旅遊史	發病日	通報日	居住地	工作地	檢驗結果		研判日
								一採	二採	
案 1	48	餐飲	無	5/13	5/22	中厝里	同居住地	5/21 血清-IgM(+)、IgG(+/-) CSF-IgM(+)、IgG(+)	6/4 血清-IgM(+)、IgG(+)	5/24
案 2	61	臨時工	無	5/19	5/24	王公里	無(近期無工作)	5/24 血清-IgM(+)、IgG(-) CSF-IgM(+)、IgG(+)	6/1 血清-IgM(+)、IgG(+)	5/28
案 3	34	公司員工	無	5/27	6/1	中厝里	高雄市燕巢區	6/1 血清-IgM(+)、IgG(+) CSF-IgM(-)、IgG(+)	6/11 血清-IgM(+)、IgG(+)	6/3
案 4	55	清潔工	無	5/21	5/25	王公里	林園區	5/25 血清-IgM(+)、IgG(-)	6/4 血清-IgM(+)、IgG(+)	6/7

(二)環境勘查

4 名確診個案居住地方圓半徑兩公里內的劃定範圍作環境探查（圖 1），林園區共有 6 處豬舍及 1 處飼養麝香豬，大寮區有一戶豬舍與一戶雞舍，劃定範圍內為王公與潭頭段水稻田；案 1 與案 2 距離 2.3 公里，與案 3 距離 400 公尺，與案 4 距離 1.2 公里。案 1 與案 4 之間兩處豬舍（林園豬舍 1 及 2）所捕獲三斑家蚊，經疾管署檢驗及疫苗研製中心林森實驗室檢驗，確認帶有日本腦炎病毒，4 案距離陽性養豬場皆在 2 公里內，該發現也支持 4 案感染地皆在林園區的推測。

圖一、2018 年高雄市林園區確定個案住家、工作地及高風險場所地緣圖

防治作為

高雄接獲首例日本腦炎個案確診以來，依工作手冊[1]展開防治措施，如使用誘蚊燈誘捕病媒蚊。因陸續確診個案，地方政府加入病媒蚊幼蟲防治及針對該區50 歲以上成人及適齡豬隻疫苗接種等措施：

一、於個案居住及工作地周邊環境採用誘蚊燈誘捕病媒蚊：於5月23日至6月30日（晚上18時至隔日早上9時）在豬舍、禽舍及個案住家等可能感染地計25處懸掛誘蚊燈。期間內共捕獲162,062隻三斑家蚊，單日捕獲總量最高達14,993隻，其中最多一處捕獲地點為某豬舍單日6,689隻。將捕獲之三斑家蚊送驗後，發現5月23日至5月24日及5月24日至5月27日分別於該區潭頭里兩處畜牧場（林園豬舍1及2）捕獲之蚊體，以RT-PCR(reverse transcription-PCR)篩選日本腦炎病毒，得到3池陽性病媒蚊，蚊蟲皆為三斑家蚊，所分離病毒株基因型皆為第I型。

二、進行環境孳生源巡檢及病媒蚊幼蟲防治：衛生局、林園區公所及清潔隊分別於 5 月 31 日至 6 月 3 日、6 月 6 日至 6 月 9 日、6 月 25 日至 6 月 28 日完成該區王公段及潭頭段 3 輪水稻田蘇力菌防治，面積共計 1,288 公頃，並在防治範圍附近 54 處水稻田及 3 處灌溉溝渠皆查獲孳生三斑家蚊幼蟲。於第一次防治後，國家蚊媒中心 6 月 5 日協同疾管署高屏區管制中心人員至潭頭里評估成效，於水稻田旁溝渠及稻田內水窪處，仍查獲病媒蚊幼蟲，後續建議衛生局將水稻田周邊溝渠納入防治範圍。

三、擺放滅蚊燈並逐戶疫調。為避免病媒蚊進入家戶，該市衛生局執行 4 例個案周邊 2 公里民宅擺放滅蚊燈共計 225 盞燈，另疫調 3,256 戶共 16,076 人，皆無疑似症狀。

四、針對適齡幼兒、50歲以上成人及適齡豬隻催種日本腦炎疫苗：

1. 催種適齡幼兒接種日本腦炎疫苗：高雄市及林園區適齡幼兒日本腦炎疫苗接種率於疫情發生時（截至5月22日）為6–8成，經加強催種後（截至7月31日）可達8–9成。
2. 50 歲以上成人接種日本腦炎疫苗：5 月 25 日起提供林園區與大寮區 1968 年以前出生成人接種日本腦炎公費疫苗免費接種公費疫苗，特別是在養豬畜牧場工作以及居住於附近民眾[2]，至 6 月 30 日止，該區 50 歲以上民眾共 13,647 人及養豬戶共 20 名工作人員接種。
3. 適齡豬隻及母豬接種日本腦炎疫苗：為預防母豬及適齡豬隻感染日本腦炎病毒後造成母豬流產或死胎等，農業委員會制訂豬隻免疫計畫，日本腦炎疫苗為豬隻需接種疫苗之一，惟並無強制養豬戶參與。林園區共有 6 處養豬戶，其中驗出帶有日本腦炎病毒蚊子養豬戶（林園豬舍 1 及 2）所飼養豬隻皆未接種疫苗。該市農業局動物保護處於疫情發生後，對該區六處養豬戶所飼養適齡豬隻（出生 4 個月以上豬隻）及母豬共約 932 頭，進行疫苗補接種。

五、發布新聞稿及辦理衛教宣導會，衛教民眾相關防蚊措施：5 月 28 日起林園區公所陸續辦理衛教宣導場次針對該區民眾進行預防病媒蚊叮咬等衛教宣導，另 5 月 24 日起陸續發布新聞稿，提醒並衛教民眾穿著淺色長袖衣褲及使用政府核可防蚊藥劑、避免於病媒蚊活動高峰期於豬舍、畜舍或病媒蚊孳生地點等高風險環境附近活動及使用紗窗、紗門及蚊帳，以避免被叮咬而感染。

討論與建議

日本腦炎是蚊媒疾病，主要分佈在亞洲及澳洲北部，全世界每年估計約 6 萬多人感染，致死率可達 30%，30%–50%個案痊癒後遺留神經後遺症[3]。感染後尚未有特別治療藥物，疫苗為最有效預防疾病方式。臺灣 1950–60 年代每年均有數百名個案，1968 年施行幼兒接種日本腦炎疫苗以來，確定病例數逐年下降，發生率由 1967 年的每十萬人口 2.05 人至 1997 年降至 0.03 人[4]。日本腦炎歷年皆為散發病例[1]，自 2008 年至 2017 年，全臺一年日本腦炎確診個案數為 16–32 例，2018 年迄本群聚事件發生，已確診 34 名個案，為近十年之最，其中尤以高雄 8 名個案最多並在林園區出現群聚事件。

臺灣日本腦炎病媒蚊主要為三斑家蚊、環紋家蚊和白頭家蚊，其中以三斑家蚊為優勢種[5]。在林園地區病媒蚊監測方面，超過九成仍為三斑家蚊，其次為環紋家蚊，三斑家蚊單日單處於確診個案住家附近豬舍捕獲數量達到 6,689 隻，遠超過疾管署 2004 年至 2008 年日本腦炎病媒蚊調查結果。當時高雄內門鄉一天 893 隻已是該地區最多，調查方式以誘蚊燈於山區溪流附近有動物住家掛燈（晚上 18 時至隔日早上 8 時）。另 2016 年高雄市阿蓮區日本腦炎確診個案住家附近 800 公尺豬舍懸掛誘蚊燈僅捕蚊 444 隻，都遠少於此次所捕獲數量[8]，病媒蚊驚人數量原因有待進一步研究。

三斑家蚊主要孳生於水稻田、水窟及灌溉溝等地。林園區尚有水稻田未收割，部分水稻田及灌溉溝渠仍有積水，使病媒蚊孳生。進行孳生源檢查時水稻田水窟及灌溉溝皆曾發現三斑家蚊幼蟲。為降低病媒蚊數量並考量尚未收割，除了依工作手冊於豬舍懸掛誘蚊燈，衛生局另於確診個案附近水稻田使用蘇力菌進行三次防治。雖監測期間三斑家蚊總數下降，但蘇力菌怕日光照射，易受紫外線破壞，日曬下 3、4 天即迅速失效，成本高昂但防治效益有限，故已不建議用於日本腦炎疫情防治。

接種疫苗方面，除依工作手冊稽催適齡幼兒接種以外，此次另對豬隻及 50 歲以上成人接種疫苗。根據本署 1966–1997 年屏東豬隻日本腦炎血清抗體監測結果[9]發現，每年約在 6 月底 7 月初，幾乎所有豬隻皆已產生日本腦炎抗體，在疫情已發生時，對很可能已產生抗體豬隻接種疫苗，防治效果有限，或許可評估來年流行季來臨前，讓豬隻接種疫苗，對於預防疾病傳播可能更具效果。

1956 至 1966 年日本腦炎報告病例中，81%為 0 至 9 歲，臺灣自 1968 年全面實施幼兒公費接種日本腦炎疫苗後，病例漸轉以成人為主，1998 年九成以上確定

病例年齡在 20 歲以上[1]。2014–2018 年確定病例中，50 歲以上個案占了六成。如何保護成年人免於遭受病毒感染，便成為現今防治重點。根據疾管署 2002 年日本腦炎血清抗體比率調查資料[7]，1963–1975 年出生民眾血清陽性率最低，僅約 50%而已。隨著年紀增加，抗體陽性率也隨之增加。全面提供 50 歲以上成年人公費日本腦炎疫苗合理性值得商榷，疫苗接種策略也有待效益分析研究。考量疫苗成本及全年病例數皆少於 40 例，仍傾向鼓勵高風險地區活動成人接種自費疫苗，達到同時兼具成本控制及符合防治效益目標。

高雄市自發生疫情以來，陸續以新聞稿及衛教宣導場次針對該區民眾進行防蚊措施等衛教，依據傳染病防治工作手冊[1]，於流行季前可針對往年病例發生地區之民眾，並可透過基層醫師、旅遊醫師門診等，加強辦理衛教宣導及教育講習，以喚起民眾自我保護意識並進一步達到疾病防治效果。

誌謝

感謝高雄市政府衛生局防疫人員、國家蚊媒中心辛勞付出與貢獻及中區、南區及本署檢驗及疫苗研製中心借予誘蚊燈使用。

參考文獻

1. 衛生福利部疾病管制署：傳染病防治工作手冊：日本腦炎。取自：https://www.syndriver.com/portal/#/sharing/3050b710fe0548ff9374fb2020ce82e5。
2. 高雄市政府衛生局：日本腦炎流行季來臨，高雄市出現群聚疫情 家中嬰幼兒及豬舍工作人員等高感染風險民眾，應儘速接種日本腦炎疫苗。取自：https://khd.kcg.gov.tw/tw/department/news-show.php?num=648&page=1&zone=70&author=98。
3. 陳昱汝、徐鳳光、許麗卿：臺灣日本腦炎與鄰近國家之流行概況。疫情報導 2013；29(3)：29–35。
4. Wang H, Liang G. Epidemiology of Japanese encephalitis: past, present, and future prospects. Ther Clin Risk Manag 2015; 11: 435–8.
5. 羅林巧、簡淑婉、鄧華真：2004-2008 年台灣地區日本腦炎病媒蚊調查。疫情報導 2010；26(11)：158–165。
6. 衛生福利部疾病管制署：日本腦炎核心教材。取自：https://www.cdc.gov.tw/File/Get/D0oPd3cIZVyCeoeZrIdmdA。
7. Hsu LC, Chen YJ, Hsu FK, et al. The incidence of Japanese encephalitis in Taiwan—a population-based study. PLoS Negl Trop Dis 2014; 8(7): e3030.
8. 李姿儀、林慧真、段延昌等：2016 年首例日本腦炎疫情調查報告。疫情報導 2017；33(7)：126–130。
9. Wu YC, Huang YS, Chien LJ, et al. The epidemiology of Japanese encephalitis on Taiwan during 1966-1997. Am J Trop Med Hyg 1999; 61: 78–84

日期：2019 年第 24–26 週 (2019/6/9–6/29) DOI : 10.6524/EB.201907_35(13).0003

疫情概要：

目前為腸病毒流行期，近期全國腸病毒門急診就診人次持續呈上升趨勢；腸病毒 71 型病毒活動持續，為東部地區主要流行病毒型別。台南市出現本土登革熱群聚；另高雄市三民區社區群聚持續新增個案。持續出現日本腦炎散發病例，以南部地區為多，個案住家及活動地附近多有病媒蚊孳生高風險環境。

鄰近多國腸病毒疫情均呈上升趨勢，其中中國大陸、香港及韓國正處高峰期，日本、泰國及馬來西亞處流行期或達警戒值。多數東南亞及南亞國家登革熱疫情處高峰或流行期，且病例數較近年同期為高；另印度登革熱、波蘭與北馬其頓共和國之麻疹疫情及中國大陸德國麻疹疫情均呈上升，基於當地具感染風險，我國於 6/18 及 6/19 提升前述國家旅遊疫情建議至第一級注意(Watch)。

一、腸病毒

(一) 國內疫情

1. 腸病毒就診人次：目前處流行期，第 26 週全國腸病毒門急診就診計 15,803 人次，較第 25 週上升 6.3%，近期呈上升趨勢。
2. 腸病毒感染併發重症：新增 4 例，均感染腸病毒 71 型；今年截至 7/1 累計 16 例，以感染腸病毒 71 型為多（10 例）、其他分別感染腸病毒 D68 型（2 例）、克沙奇 A9 型、克沙奇 A10 型、克沙奇 B5 型及伊科病毒 11 型。
3. 腸病毒 71 型病毒活動持續，為東部地區主要流行病毒型別；今年累計 136 例腸病毒 71 型個案，高於 2016–2018 年同期，以東部地區檢出為多，並以輕症及散發病例為主。

圖一、2018–2019 年腸病毒門急診就診人次趨勢

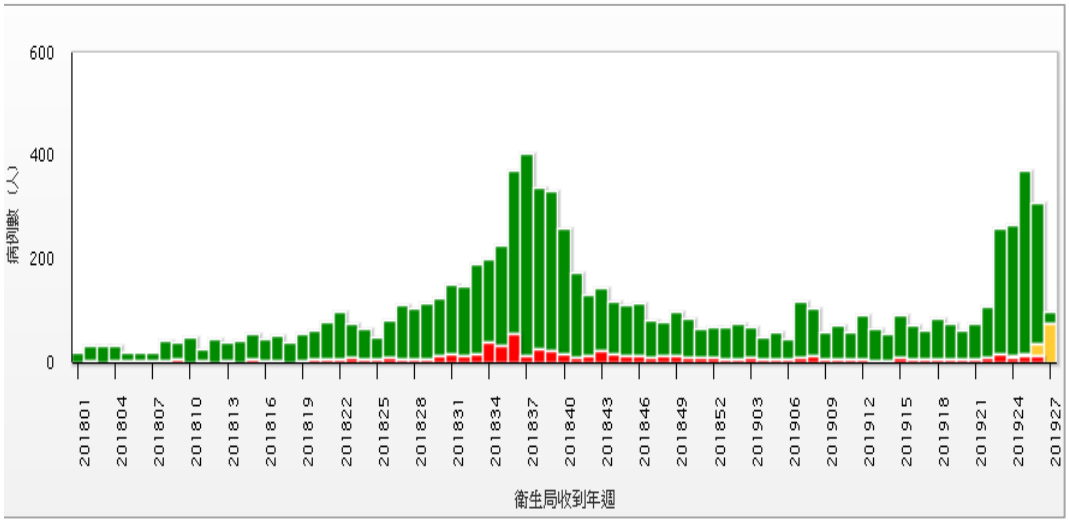
(二) 國際疫情

累計數 / 國家	疫情趨勢	2019年		備註 (近一週病例數與往年相比)
		截止點	報告數(死亡數)	
中國大陸	上升，處高峰期	6/16	755,324(9)	高於2017同期
香港	上升 ，處高峰期	6/22	急診就診千分比:2.3	高於2017-18同期
韓國	上升，處高峰期	6/22	門診就診千分比:41	高於2017-18同期
日本	上升，處流行期	6/23	定醫平均報告5.18	高於2009-18同期
泰國	上升，處流行期	6/24	16,053(0)	
馬來西亞	上升，高於警戒值	6/22	32,743(0)	
新加坡	上升，低於閾值	6/22	日平均病例數:26	高於2018同期

二、登革熱

(一) 國內疫情

1. 本土病例
   (1) 新增 15 例，個案居住地為高雄市 12 例及台南市 3 例；國內今年累計 31 例，分別為高雄市 28 例、台南市 3 例。
   (2) 高雄市三民區社區群聚案累計 27 例（三民區 25 例、鼓山區及鳳山區各 1 例），另前鎮區 1 例（2 月發病）。
   (3) 台南市中西區出現群聚，個案活動地具地緣相關性，初步研判中西區及東區相鄰處為可能風險區。
2. 境外移入病例：今年累計 186 例，個案感染地以東南亞國家為主。近一個月新增個案感染國家以越南、印尼及菲律賓為多；境外移入病例數為近 10 年同期最高。



圖二、2018–2019 年登革熱病例通報趨勢

(二) 國際疫情

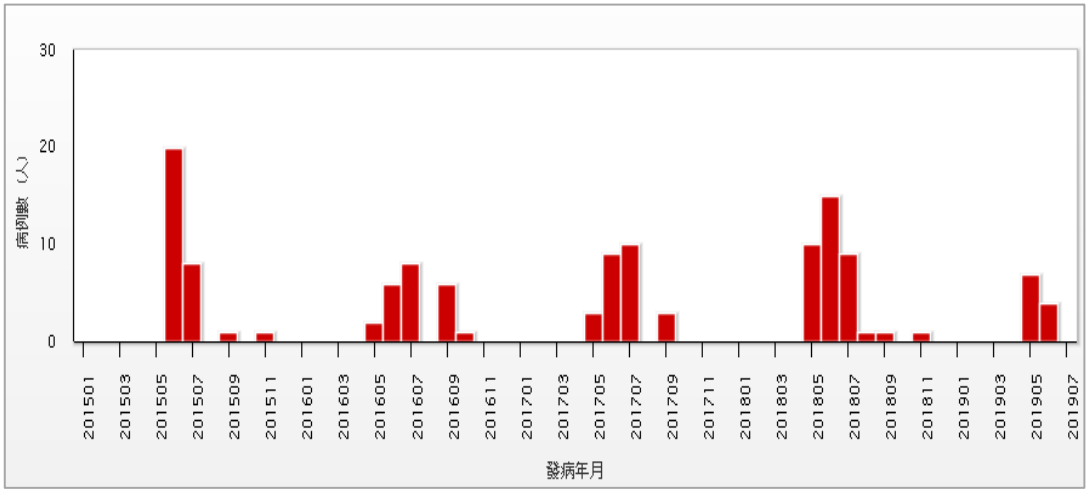
趨勢 / 國家	疫情趨勢	2019年		備註 (近一週病例數與往年相比)
		截止點	報告數(死亡數)	
泰國	明顯上升，處高峰	6/24	35,482(54)	高於2016-18同期
柬埔寨	明顯上升，處高峰	6/7	逾13,000(24)	高於2012-18同期
新加坡	明顯上升，處高峰	6/29	6,118	高於2015-18同期
馬來西亞	明顯上升，處高峰	7/1	63,146(92)	高於去年同期
寮國	明顯上升，處高峰	5/24	4,216(14)	高於2014-18同期
馬爾地夫	處高峰	6/18	2,558	累計高於2012-18同期
中國大陸	上升，處流行期	5/31	767(0)	高於2015-18同期
越南	上升，處流行期	6/9	70,491(4)	高於2012-16平均及去年同期
斯里蘭卡	持平，處流行期	7/1	24,472	累計高於2010-16同期
菲律賓	持平，低於警戒值	6/1	83,570(354)	高於去年同期

1. 印度：今年截至 5/26 累計 5,500 餘例（5 例死亡）；基於當地具感染風險，我國於 6/18 提升該國旅遊疫情建議至第一級注意(Watch)。
2. 巴基斯坦：近期疫情上升，今年截至 6/10 累計報告 2,100 餘例，以西部巴魯支斯坦省(Baluch)1,490 例為多。該國 2017–2018 年分別報告約 23,000 例及 3,200 例。
3. 孟加拉：近期疫情上升，今年截至 6/23 累計報告 841 例，其中 6 月報告 574 例。
4. 法屬玻里尼西亞近期疫情上升，今年截至 6/16 累計 388 例確診，主要分布於大溪地島。
5. 美洲地區：今年已累計逾 129 萬例（489 例死亡），以巴西近 113 萬例為多（366 例死亡），另哥倫比亞及宏都拉斯近期疫情上升，分別累計逾 52,000 例及近 13,000 例，前述國家累計病例數皆高於 2017–2018 年同期。

三、日本腦炎

(一) 新增 7 例及 1 例死亡；今年截至 7/1 累計 11 例（含 1 例死亡），個案居住地為高雄市 4 例（含 1 例死亡）、嘉義市及屏東縣各 2 例，新竹縣、彰化縣及嘉義縣各 1 例，個案住家及活動地附近多有病媒蚊孳生之高風險環境。2015 至 2018 年全國同期病例數分別為 20、8、12 及 25 例。

(二) 目前為流行季節，每年 6 至 7 月為流行高峰；近年各縣市多曾出現散發病例，以 40 歲以上成人為多。

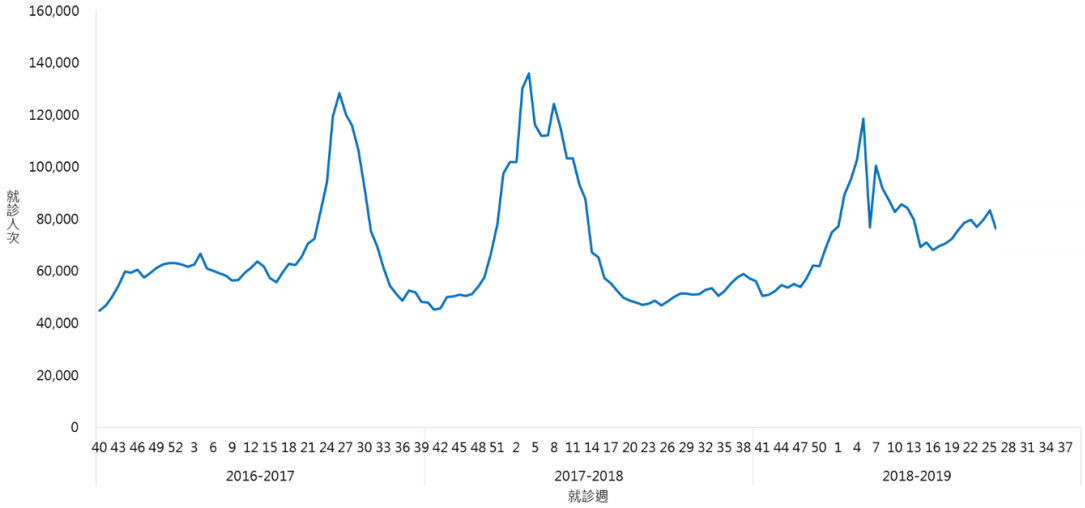


圖三、2015–2019 年日本腦炎病例趨勢

四、流感

(一) 國內疫情

1. 類流感就診人次：第 26 週類流感門急診總就診計 76,258 人次，較第 25 週下降，急診就診病例百分比低於流行閾值(11.5%)。
2. 流感併發重症：近期新增個案以感染 A 型流感為主，本流感季自 2018 年 10/1 起至 2019 年 7/1 累計 1,214 例（743 例 H1N1、387 例 H3N2 為多），其中 177 例死亡（118 例 H1N1、45 例 H3N2 為多）。
3. 近 4 週社區流感病毒以 B 型為多(39.4%)，其次為 H1N1 (32.7%)及 H3N2 (27.9%)。



圖四、近三個流感季類流感門急診就診人次監測

(二) 國際疫情

趨勢 / 國家	2018-2019流感季			
	活動度	週別	監測值	近期流行型別
澳洲	上升，處流行期	第24週	陽性率：22.9%	H3N2
紐西蘭	上升，高於基準值	第25週	陽性率：56%	H3N2、B
新加坡	上升	第25週	陽性率：36.8%	B
中國大陸	南方下降	第25週	南方陽性率：11.4%	B
	北方下降，處低水平		北方陽性率：2.7%	B
香港	持平，低於流行閾值	第25週	陽性率：7.6%	B
加拿大	下降，低於流行閾值	第25週	陽性率：3.9%	H3N2、B
韓國	下降，低於流行閾值	第25週	門診就診千分比：4.4‰	B
美國	下降，處低水平	第25週	陽性率：2.3%	H3N2、B
歐洲	處低水平	第25週	定點陽性率：0%	H3N2

五、伊波拉病毒感染疫情

(一) 剛果民主共和國

1. 自 2018 年 5/11 至 2019 年 6/30 累計 2,338 例（2,244 例確診、94 例極可能），其中 1,571 人死亡。
2. 世界衛生組織(WHO)表示近三週病例分布仍以馬巴拉科為多，且疫情持續中，於 6/27 評估維持該國國內及區域傳播風險為非常高，國際為低。
3. 自 2018 年 8/8 起累計 147,120 人接種實驗性疫苗(rVSV-ZEBOV)。

(二) 烏干達

1. 自 6/11–6/15 累計 3 例確診且皆已死亡，為同一家人。
2. WHO 表示因個案為自剛果民主共和國境外移入之同一家庭群聚，另烏干達具良好防疫經驗與快速檢測能力，以及受影響地區有限，評估該國國內傳播風險為中，區域及國際為低。

(三) WHO 於 6/14 表示，目前疫情尚未完全符合國際間關注公共衛生緊急事件(PHEIC)三要件：(1)疫情爆發為異常事件、(2)有國際傳播風險、(3)依 IHR 所提臨時建議之因應作為已無法再提升；WHO 將持續關注疫情趨勢，必要時重新召開緊急會議。

六、麻疹－歐洲地區

(一) 今年截至 5 月底至 6 月初，以烏克蘭累計報告約 53,000 例（18 例死亡）為最高，其次為北馬其頓共和國（1,734 例）、羅馬尼亞（1,533 例）、法國（1,453 例）及波蘭（1,044 例）等。

(二)波蘭及**北馬其頓共和國**疫情分別自去年底及今年初開始，並持續上升，且歐洲疾病預防控制中心(ECDC)評估歐洲地區近期傳播風險仍高，基於當地具感染風險，我國於 6/18 提升該二國旅遊疫情建議至第一級注意(Watch)。

七、德國麻疹

(一) 中國大陸：疫情持續上升，確診數多且為自 2010 年來同期最高，基於當地具感染風險，我國於 6/19 提升該國旅遊疫情建議至第一級注意(Watch)。

(二) 全球

1. 依 WHO 今年 6/17 更新之疫情統計資料顯示，今年截至 4 至 5 月，確診數最多國家為中國大陸（11,882 例），其次為日本（1,425 例）、奈及利亞（647 例）、印度（636 例）及巴基斯坦（406 例）等。
2. 中國大陸、日本、奈及利亞、巴基斯坦、中非共和國及泰國疫情皆為近 3 年來同期最高。

八、 旅遊疫情建議等級

疫情	國家／地區		等級	旅行建議	更新日期
新型 A 型流感	中國大陸	廣東省、安徽省、福建省、北京市、廣西壯族自治區、江蘇省、湖南省、雲南省、內蒙古自治區	第二級 警示(Alert)	對當地採取加強防護	2019/4/5
	中國大陸其他省市，不含港澳 尼泊爾、阿曼		第一級 注意(Watch)	提醒遵守當地的一般預防措施	2019/5/6
登革熱	東南亞地區 9 個國家： 印尼、泰國、新加坡、 馬來西亞、菲律賓、寮國、 越南、柬埔寨、緬甸 南亞地區 **3** 個國家：斯里蘭卡、馬爾地夫、**印度**		第一級 注意(Watch)	提醒遵守當地的一般預防措施	**2019/6/18**
麻疹	亞洲：中國大陸、日本、菲律賓、越南、泰國、印尼、緬甸、印度、哈薩克、以色列 非洲：剛果民主共和國、 奈及利亞、幾內亞、馬達加斯加 歐洲：義大利、羅馬尼亞、 烏克蘭、英國、法國、喬治亞、俄羅斯、**波蘭、北馬其頓共和國**		第一級 注意(Watch)	提醒遵守當地的一般預防措施	**2019/6/18**

粗體字：建議等級調整

(續上頁表格) 國際間旅遊疫情建議等級表

疫情	國家／地區	等級	旅行建議	更新日期
中東呼吸症候群冠狀病毒感染症(MERS-CoV)	沙烏地阿拉伯	第二級 警示(Alert)	對當地採取 加強防護	2015/6/9
	中東地區通報病例國家： 阿拉伯聯合大公國、約旦、 卡達、伊朗、阿曼、科威特	第一級 注意(Watch)	提醒遵守當地的 一般預防措施	2015/9/30
小兒麻痺症	巴基斯坦、阿富汗、奈及利亞	第一級 注意(Watch)	提醒遵守當地的 一般預防措施	2015/11/30
茲卡病毒感染症	亞洲 6 國、美洲 21 國／屬地、 大洋洲 3 國／屬地、非洲 2 國	第二級 警示(Alert)	對當地採取 加強防護	2018/12/5
	亞洲 6 國、美洲 21 國、 非洲 10 國、大洋洲 2 國	第一級 注意(Watch)	提醒遵守當地的 一般預防措施	2018/12/5
拉薩熱	奈及利亞、貝南共和國	第一級 注意(Watch)	提醒遵守當地的 一般預防措施	2018/2/13
黃熱病	巴西	第一級 注意(Watch)	提醒遵守當地的 一般預防措施	2017/1/17
霍亂	葉門、索馬利亞	第一級 注意(Watch)	提醒遵守當地的 一般預防措施	2017/8/15
白喉	印尼、葉門	第一級 注意(Watch)	提醒遵守當地的 一般預防措施	2017/12/26
伊波拉病毒感染	剛果民主共和國	第二級 警示(Alert)	對當地採取 加強防護	2018/5/15
德國麻疹	日本、**中國大陸**	第一級 注意(Watch)	提醒遵守當地的 一般預防措施	**2019/6/19**

粗體字：建議等級調整

創刊日期：1984 年 12 月 15 日　　**發 行 人**：周志浩
出版機關：衛生福利部疾病管制署　　**總 編 輯**：林詠青
地　　址：臺北市中正區林森南路 6 號　　**執行編輯**：陳學儒、李欣倫
電　　話：(02) 2395-9825　　**網　　址**：http://www.cdc.gov.tw/
文獻引用：[Author].[Article title].Taiwan Epidemiol Bull 2019;35:[inclusive page numbers].[DOI]