2007 年台灣境外移入登革熱病例之流行病學及國際機場發燒篩檢站防治成效分析

楊文志[1]、俞珮琦[1]、李品慧[1]、簡大任[1]
施　秀[1]、江大雄[2,3]、楊世仰[1]

1.衛生署疾病管制局第二分局
2.衛生署疾病管制局應用流行病學專業人員訓練班
3.衛生署疾病管制局第七分局

摘　要

2007 年期間台灣的境外移入登革熱病例共計 179 例，依通報來源區分為國際機場發燒篩檢站通報 74 例(41%)及社區醫師通報 105 例(59%)。病例的居住區域為台南縣市及高雄縣市者有 54 例。境外移入登革熱病例以感染第一型病毒亞型為主，與當年度南台灣多數本土病例感染型別相同。感染地區以東南亞國家為主：越南 55 例(31%)、印尼 40 例(22%)、菲律賓 22 例(12%)。發病月份以 6 月至 8 月計 72 例(40.8%)及 10 月至 11 月計 46 例(25.7%)為主。

本文將所有境外移入病例分為經由國際機場發燒篩檢站通報及社區醫師通報的兩個族群，統計前一族群之發病日至通報日之平均天數約為 4.8 天，後一族群之發病日至通報日之平均天數約為 10.2 天。

將返回台南高雄四縣市居住地的 54 例境外移入病例，分為經由國際機場發燒篩檢站通報與社區醫師通報之兩個族群。再依據登革熱傳

• 西元 2008 年 11 月 10 日受理
• 西元 2008 年 12 月 12 日接受刊載
• 通訊作者：楊文志
• 聯絡地址：桃園縣大園鄉航勤北路 22 號
• e-mail : markyang@cdc.gov.tw

染時程，比較不同族群與當年度該縣市地方疫情的時間關聯性，得知前一族群有 23 例病例返回台南和高雄四縣市居住地。其中有 1 例，與當地第一波登革熱疫情有時間的關聯性(1/23.4%)。以相同條件檢視另一族群的 31 例病例，有 5 例病例於返回居住地後三週內，與當地第一波登革熱疫情有時間的關聯性(5/31.16%)。Fisher's Exact Test 分析結果顯示：給予發燒篩檢站通報病例足夠的衛教宣導，是使病患居住地減少本土疫情發生的保護因素，亦即衛教宣導可以避免病患居住地的本土疫情發生，但不具備統計顯著意義(P 值＞0.05)。初步統計病患發病至就醫的天數，發現經國際機場發燒篩檢站給予個別衛教宣導的病例，其就醫行為確實受到影響，亦即衛教宣導確能促使此類病例早期就醫。

關鍵字：登革熱、境外移入、發燒篩檢站、登革熱傳染時程、時間關聯性

前　言

登革熱是東南亞國家常見的地方性傳染病，預估全球有 25 億人口居住於登革熱流行的地區[1]，每年有 5 千萬至 1 億個感染登革熱的病例，25 萬至 50 萬個登革出血熱病例發生及 2 萬 5 千個病例死亡[2]。然而，台灣是東南亞地區中，該項疫病未成為地方性傳染病的國家。台灣境內每年自夏天出現第一例非境外移入病例後，本土感染病例即開始增加，至 12 月以後，疫情逐漸趨緩，推測係與台灣冬季 12 月平均氣溫低於 18 度有關[3]。依據文獻紀載，當氣溫低於 17℃時，雌性埃及斑蚊不會吸血[4]，再者，雌性埃及斑蚊曝露於 7℃至 10℃的氣溫條件下，4 天內就會死亡。因此，低溫將影響病媒繁衍，致使平均布氏指數下降[5]，使得波段疫情終止。另比對各年度的本土病例感染的病毒株，其基因型無明顯關聯性，故合理推論：登革熱尚未成為台灣的本土傳染病。所以，防堵境外移入登革熱病例，降低其對本國公共衛生的威脅，其重要性不言而喻。

2003 年台灣為防治 SARS 疫情，在國際機場皆設置入境發燒檢疫站，藉以有效的執行發燒旅客的檢疫工作，將傳染病阻絕於邊境[6-7]。迄今，紅外線體溫偵測已列為入境旅客檢疫的例行工作項目，對於體溫異常之旅客，由檢疫人員依法定程序研判為有傳染病感染之虞時，皆進行檢體的採樣及送驗。境外移入登革熱病例的檢疫作業，亦是國際機場發燒篩檢站的重點工作項目。

為了解 2007 年期間台灣境外移入的登革熱病例之流行病學，本研究應用衛生署疾病管制局之法定傳染病通報系統資料庫進行相關資料分析，特別是旅遊國家及發病月份的統計資料，可做為國際機場檢疫同仁在執行入境旅客疫病篩檢作業時參考。

此外，對於可能感染登革熱的入境旅客，係採行入境後由病患返回居住地並進行自主健康管理，無強制就醫的措施。因此，此類病例有可能成為造成本土登革熱疫情的起源。本研究將 54 例登革熱境外移入病例，分為經由國際機場發燒篩檢站通報與社區醫師通報之兩個族群。再依據登革熱傳染時程[8]，比較兩個族群與 2007 年台南縣市及高雄縣市的本土疫情的時間關聯性，藉以了解國際機場發燒篩檢站對病患給予衛教宣導後，對於疫病防治之成效。

材料與方法

一、調查對象與日期

本研究以衛生署疾病管制局之法定傳染病通報系統資料庫為資料來源，統計登革熱境外移入病例人數。以病例發病日為基準，調查期間為 2007 年 1 月 1 日至 12 月 31 日止。

二、實驗室診斷

實驗室檢驗方法包含以血清進行病毒培養、病毒核酸檢驗、抗體檢驗，凡符合下述任一項，即研判為做為登革熱病例：(1)自檢體分離

並培養出登革病毒者。(2)檢體經病毒核酸檢驗為陽性者。(3)單一血清檢體，其抗登革病毒的 IgM 及 IgG 抗體均為陽性，而抗日本腦炎病毒之 IgM 抗體為陰性者。成對血清檢體，其抗登革病毒的 IgM 及 IgG 抗體有四倍以上上升者[9]。

三、資料分析

(一)流行病學特徵：統計境外移入病例之通報來源、居住縣市別、旅遊國家、發病月份、感染病毒亞型。(二)邊境檢疫成效評估：(1)將全年度 179 例境外移入病例分為由國際機場發燒篩檢站通報及社區醫師通報，比較兩個族群之發病日至通報日所需平均天數。(2)另分析返回台南縣市或高雄縣市居住地的 54 例病例之流行病學，其中 23 例由國際機場發燒篩檢站通報並予以衛教後返回居住地，另 31 例病例無接受邊境檢疫人員所提供的防疫資訊。依據登革熱傳染時程，以發燒篩檢站的衛教宣導，為避免病患居住地發生本土登革熱疫情的保護因素，比較兩個族群與台南縣市或高雄縣市的本土登革熱疫情的時間關聯性。經發燒篩檢站通報之病例，以返鄉日為基準，經社區醫師通報之病例，以發病日為基準。自返鄉日(發病日)起算，回溯前三週至返鄉日(發病日)，若無本土登革熱病例，唯返鄉日(發病日)後第 11 天至 22 天內，當地出現同一亞型的本土登革熱病例，即定義為有時間的關聯性。(按：病媒蚊體內病毒繁殖期為 8~14 天，新染病例潛伏期為 3~8 天，故以 11~22 天為是否發生新波疫情的觀察天數)

結　果

一、流行病學特徵

(一)通報來源

分析 179 例境外移入病例，計 52 例由桃園國際機場發燒篩檢站通報，22 例由小港國際機場發燒篩檢站通報，共計 74 例病例係由檢

疫人員通報(41.3%)。另有 105 例入境時未發燒，未經發燒篩檢站通報之病例(58.7%)。

(二)居住縣市別

2007 年共計有 179 例境外移入之登革熱病例，病例入境後分別居住於 20 個縣市，其中台北區(北宜基)58 例、北區(桃竹苗)19 例、中區(中彰投)28 例、雲嘉南區 45 例、高高屏區 28 例、東區(花東)1 例。返回居住地為台南縣市及高雄縣市的病患計 23 例，其中 1 例由桃園國際機場入境、22 例由小港國際機場入境。

(三)旅遊國家

旅遊國家以越南 55 例(31%)、印尼 40 例(22%)、菲律賓 22 例(12%)、柬埔寨 11 例(6%)、泰國 10 例(6%)、中國大陸 9 例(5%)、緬甸 8 例(4%)、馬來西亞 7 例(4%)、新加坡 3 例(2%)、所羅門群島 2 例(1%)、印度和孟加拉各 1 例(1%)，其餘 10 例資料從缺。

(四)發病月份

179 例病例發病月份以 6 月(24 例)、7 月(21 例)、8 月(26 例)及 10 月(28 例)、11 月(19 例)為多，其次為 9 月及 12 月(各 14 例)、4 月(10 例)、1 月(9 例)、5 月(7 例)、2 月(5 例)、3 月(2 例)。

(五)感染病毒亞型

179 例計有 45 例感染登革病毒第一型(25.1%)、33 例感染第二型(18.4%)、22 例感染第三型(12.3%)、6 例感染第四型(3.4%)、未分型者有 73 例(40.8%)。另分析台南縣市及高雄縣市的 1,986 例本土登革熱病例，計有 1,099 例第一型感染病例(55.3%)、75 例第二型感染病例(3.8%)、未分型者有 812 例(40.9%)。境外移入病例與本土病例所感染的登革病毒，均以第一型基因亞型為主。

二、邊境檢疫成效評估

(一)發病日至通報日所需平均天數

179 例登革熱境外移入病例，其中經桃園國際機場及小港國際機場發燒篩檢站通報之 74 例病例，其發病日至通報日的平均天數約為 4.8 天。未經機場發燒篩檢站通報之 105 例，皆為入境後始發病者，其發病日至通報日的平均天數約為 10.2 天。

(二)返回南高四縣市的境外移入病例流行病學分析

1.人數統計

總計由發燒篩檢站通報之 74 例病例，有 23 例返回南部四縣市居住地(23/74, 31%)，其中台南市 10 例、台南縣 4 例、高雄市 5 例、高雄縣 4 例。未經發燒篩檢站通報之 105 病例，共計 31 例返回台南縣市及高雄縣市的居住地(31/105, 29.5%)，其中台南市 11 例、台南縣 8 例、高雄市 7 例、高雄縣 5 例。

2.導致本土疫情之風險分析

(1)時間關聯性定義

經發燒篩檢站通報之病例，以返鄉日為基準，經社區醫師通報之病例，以發病日為基準。自返鄉日(發病日)起算，回溯前三週至返鄉日(發病日)，若無本土登革熱病例，唯返鄉日(發病日)後第 11 天至第 22 天內，當地出現同一亞型的本土登革熱病例，即定義為有時間的關聯性。(按：病媒蚊體內病毒繁殖期 8~14 天，新染病例潛伏期 3~8 天，故以 11~22 天為是否發生新一波疫情的觀察期，故定義之)

(2)經由發燒篩檢站通報之病例分析

返回台南高雄四縣市的 23 例境外移入病例，有 1 例返回居住地時，自返鄉日往前推算三週內，當地無本土病例，但返鄉後第 20 天，當地出現同一亞型的本土病例。

(3)未經發燒篩檢站通報之病例分析

返回南高四縣市的 31 例境外移入病例，有 5 例返回居住地

時。返鄉日往前推算之三週內，當地無本土病例。但 5 例病例個別於發病後第 15 天~第 21 天，當地出現同一亞型的本土病例。

(4)病毒株基因演化關聯分析

本研究以衛生署疾病管制局之法定傳染病通報系統資料庫為資料來源，此系統尚無法擷取病毒株基因序列進行比對，因此病毒株的基因演化關聯性尚待另案分析。

討論與建議

2007 年期間台灣計有 179 例境外登革熱移入病例，其中 74 例病例係經由國際機場發燒篩檢站通報(74/179，41.3%)。另有 105 例登革熱病例，為入境後始發燒就醫，經由社區醫師通報(105/179，58.7%)。境外移入病例的旅遊國家以以東南亞為主，其中以越南 55 例(31%)、印尼 40 例(22%)、菲律賓 22 例(12%)為主要國家。發病月份以 6 月至 8 月計 72 例(40.8%)及 10 月至 11 月計 46 例(25.7%)為主。單月均有年總人數的 10%以上。其中，6 月至 8 月的境外移入病例中，推測以返鄉探親為旅遊目的，10 月至 11 月的感染族群，推測係東南亞旅遊最佳時令，前往旅遊所致。因此，為將登革熱阻絕於境外，檢疫人員可於此時節對自東南亞國家入境的體溫異常旅客加強篩檢。

分析經發燒篩檢站通報之病例，其發病日至通報日的平均天數約為 4.8 天。相較入境後始發燒再就醫，由社區醫師通報之病例，其發病日至通報日的平均天數約為 10.2 天，顯見國際機場發燒篩檢站確能縮短發現病例的平均天數。

由發燒篩檢站通報為疑似登革熱感染的病例，入境後返回台南高雄四縣市者計有 23 例。其中由小港機場發燒篩檢站通報的 22 例病例皆全數返回南高四縣市，這應與小港國際機場的地理位置有關。桃園

國際機場通報之 52 病例，僅 1 例返回台南縣居住地。境外移入病例以感染第一型病毒株為主，計有 45 例(25.1%)。2007 年南高四縣市的 1,986 例本土登革熱病例，有 1,099 例病例感染第一型病毒株(55.3%)，兩個族群皆是以第一型病毒亞型為主。

在台灣境內，埃及斑蚊及白線斑蚊為登革熱傳播的病媒蚊[10]，依據文獻報導，埃及斑蚊具有較高的媒病威脅[11]，此類斑蚊分布於南台灣，推論是造成南台灣革熱熱本土疫情的主要原因。但，另一類登革熱病媒蚊-白線斑蚊，遍佈於台灣各縣市[12]，氣候暖化可能影響病毒在蚊體內的複製及傳播期，而提升白線斑蚊的媒病能力，也造成本土登革熱流行的潛在威脅[13-14]。2007 年台灣的 179 例境外移入登革熱病例居住於 20 個縣市，返回台南高雄四縣市居住地有 54 例(54/179，30%)，返回其他縣市者有 125 例(125/179，70%)。由於南台灣的登革熱主要傳播病媒蚊是埃及斑蚊，當疑似病例返回台南高雄四縣市後，即有可能成為散播疫情的指標病例。雖然，嘉義縣布袋鎮以北尚無埃及斑蚊的蹤跡，但仍有白線斑蚊的存在。1995 年台北地區即曾發生因白線斑蚊引起的本土零星疫情。因此，讓疑似感染登革熱的境外移入病例返回居住地，即有可能成為登革熱防治漏洞。為改善此情況，過去係經由邊境檢疫同仁給予旅客有關登革熱的防治衛教宣導。經由本研究的分析，固然能提昇病患對疫病防治的警覺性，但，若能於短時間內提供檢體的檢驗報告供病患知悉，應可更強化其對疫病防治的警覺性。

經邊境檢疫人員通報之疑似病例，其病例資料皆輸入於疾病管制局的自主健康管理系統。當疑似病例入境返回居住地後，再由各縣市衛生局於病患入境後的 7 日內，每日進行電話訪查，以掌握其健康狀態及就醫情形。唯登革熱病患的病毒血期為發病前一天至發燒後 5 天，亦即這段時間內，可於病患血液中培養出登革熱病毒，

因此，病患返回居住地後，未立即就醫，未立即採取適當的隔離防護措施，實為登革熱疫情防治的漏洞。依據文獻記載[15]，登革熱之爆發係在病媒斑蚊盛行後一個月達高峰。本研究將返回南高四縣市的 54 例境外移入病例，分為經由國際機場發篩檢站通報及社區醫師通報的兩個族群，分析顯示：前一族群有 15 例病例(15/23，65%)、後一族群有 18 例病例(18/31，60%)，返回台南高雄四縣市時，其前後三周內，當地已有登革熱流行，因此此類病例很有可能成為助漲疫情蔓延的傳染源。

分析各境外移入病例與南高四縣市本土疫情的時間波段之相關性，其中由機場發燒篩檢通報與社區由醫師通報的病例其相關性是否有差異。由發燒篩檢站通報的 23 例病例返回台南高雄四縣市居住地，其中有 1 例，與當地第一波登革熱疫情有時間的關聯性(1/23，4%)。以相同條件檢視社區醫師通報之 31 例病例，有 5 例病例返回居住地後三週內，與當地第一波登革熱疫情有時間的關聯性(5/31，16%)。發燒篩檢站的衛教宣導可以防治病患居住地本土疫情的發生，唯以 Fisher's Exact Test 分析：發燒篩檢站的衛教宣導為病患居住地本土疫情的保護因素。衛教宣導可以避免病患居住地的本土疫情發生，但不具備統計顯著意義(P 值為 0.0922，表一)。此外，我們發現經國際機場發燒篩檢站給予個別衛教宣導的病例，其就醫行為確實能被影響，亦即衛教宣導確能促使此類病例早期就醫，唯影響程度尚待另案分析。

表一、境外移入病例具有本土疫情波段時間關聯性之分析

時間關聯性 通報來源	具有時間波段關聯性	不具有時間波段關聯性
發燒篩檢站通報(檢疫衛教宣導)	1	22
社區醫師通報	5	26

Fisher exact test : P 值為 0.0922。

現行登革熱的實驗室檢驗方式包含抗體檢測、病毒檢測及病毒培養，此三類檢驗皆須精密的分子生物實驗儀器。因此，病患的檢體須寄送至實驗室，方可進行檢驗。唯，若能以簡易操作且短時間內就可判讀的快速檢驗試劑[16]，此類試劑可於邊境檢疫站逕行測試，並在病患自機場離開返回居住地的途中，即告知病患及縣市衛生局，旅客係高度可能的登革熱感染病例，再由衛生局協同病患立即就醫。依據傳染病防治工作手冊，確定病例於居家停留時間超過 1 個小時，衛生局須進行病患居住地、工作場所之環境清消。因此，若能在境外移入病例返回居住地前即告知其檢體的檢驗結果，不但可免除後續的防疫作為，亦可有效降低此類病例對本國公共衛生的衝擊。

我們建議若國際機場的發燒篩檢站，對於疑似登革熱感染的病患，以快速檢驗試劑檢測，其結果為高度可能的登革熱感染時，應由機場檢疫人員依據「港埠檢疫規則第 41 條」規定，指定或後送其至鄰近機場的指定醫院進行觀察與治療。唯應有相關的配套作為，例如：(1)此類快速檢驗方法，如經評估其專一性及敏感性皆有相當可信度，應列為傳染病防治工作手冊的標準檢驗方式，始得做為實驗室正式檢驗報告，並為相關防疫作為之依據。(2)依據「港埠檢疫規則第 41 條」規定，經研判感染傳染病或疑似傳染病之人員，檢疫單位得強制移送至附近之指定醫療機構接受診療或隔離治療，唯「行政院衛生署 96 年 8 月 8 日署授疾字第 0960000720 號函」解述有關傳染病防治法第 44 條第一項第二款所稱必要時得強制送醫隔離治療，係指「該傳染病病人有傳染他人之虞」。爰此，如經發燒篩檢站通報且以快速篩檢方法確認為高度疑似之登革病例，除知會其立即就醫外，建議由邊境檢疫單位就近安排其後送就醫，以避免此類病毒血期的病患逕行返回居住地，成為台灣的公共衛生潛在威脅。

參考文獻

1. World Heath Organization. WHO Report on Surveillance of Epidemic-prone Infectious Diseases. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever, WHO/CDS/CSR/ISR/2000.1: 75-8.
2. Gubler DJ. Dengue and dengue hemorrhage fever. Clin Microbiol Rev 1998; 11: 480-96.
3. Central Weather Bureau, Taiwan. Climate statistics of Taiwan weather station. Available at: http://www.cwb.gov.tw/
4. Reed W, Carroll J, Agramonte A. Yellow fever. Am Med Assoc 1901; 2: 15-23.
5. Wang CH, Chen HL. The effect of global warming on endemic of dengue fever in Taiwan. Chin J Public Health 1997; 6: 455-65.
6. Ho MS, Su IJ. Preparing to prevent severe acute respiratory syndrome another respiratory infections. The Lancet 2004; 4: 684-9.
7. Chien HY, Lee HM. The effect of thermo-screening on communicable disease control in TIA. Taiwan Epidemiol Bull; 2008; 2: 38-46.
8. Taiwan CDC. The guideline of Dengue fever Prevention, 2008. Available at: http://www.cdc.gov.tw/ct.asp?xItem=6454&ctNode=1733&mp=1.
9. Taiwan CDC. The guideline for communicable disease control, 2004.
10. Huang GS. The relation between *Aedes aegypti/ Aedes albopictus* and dengue fever in Taiwan. Taiwan Entomology 1991; 6: 105-27.
11. Huang GS. The surveillance of dengue fever vector in Kaohsiung. Taiwan Entomology 1994; 14: 233-44.
12. Lien JC. Survey and control of dengue fever vectors, *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*, in Taiwan during 1987-1992. In Halstead SB, Gomez-Dante H.Ed. Dengue: A worldwide Problem, a Common Strategy. Ministry of Health, Mexico& Rockefeller Foundation 1992; 195-8.
13. Watts DM. Effect of temperature on the vector efficiency of *Aedes aegypti* for dengue 2 virus. Am J Trop Med Hyg 1987; 36: 143-52.
14. Longstreth J. Anticipated public health consequences of global climate change. Environ Health Perspect 1991; 96: 139-44.
15. Lin DS. The surveillance and control of dengue fever in endemic area, Taiwan. The Kaohsiung J Med Sci 1994; 10: 88-93.