

創刊日期：1984年12月15日
出版機關：行政院衛生署疾病管制局
發行人：郭旭崧
總編輯：賴明和
執行編輯：吳麗琴、劉繡蘭
電話：(02) 2395-9825
地址：台北市中正區林森南路6號
網址：<http://teb.cdc.gov.tw/>
文獻引用：
[Author].[Article title].Taiwan Epidemiol Bull 2010;26:[inclusive page numbers].

材料及方法

一、材料

(一) 25 縣市政府撰寫之「97 年度因應流感大流行準備計畫」。

(二) 「地方政府準備計畫自我檢核表」係依據「我國因應流感大流行作戰計畫」之各工作計畫或指引所定訂，共分八大策略目標 (strategic goal) 及 54 個操作性標的 (operating objective)，各項策略目標重點分述如下：

1. 應變機制 (含 6 個操作性標的)

應變機制之確立為有效動員之首要條件，鑑於大流行時，影響層面非常廣泛，非僅限於衛生醫療範疇，因此為執行流感大流行之整備與因應，地方政府除應研擬轄區之執行計畫、編列所需預算外，應確實建立跨局處之動員應變機制[3]，並能與緊急應變體系結合，且進行各單位及人員之角色分工，以及建立聯繫管道資訊等。

2. 疫情監視 (含 11 個操作性標的)

疫情監視是我國因應流感大流行防治主軸的第一個策略，其目的在於及早發現個案，防止疫情擴大或蔓延，此外，監視作業需依照病毒流行病學變化隨時修正及調整[4]。因此，地方政府應依疾病管制局所訂之流感

大流行各疫情等級監視作業重點，規劃轄區疫情監視、通報、調查、採檢送驗等流程，並具體規劃細部工作流程，供衛生防疫人員使用；此外，計畫中尚需建立不定期查核轄區醫療機構確知 H5N1 流感病例之病例定義及通報機制。

3. 社區防疫 (含 10 個操作性標的)

社區防疫是我國因應流感大流行防治主軸的第三道防線，當流感大流行無法藉由境外阻絕及邊境管制措施加以防堵，而傳入國內社區中，則病例隔離、接觸者檢疫、擴大社交距離等社區防治策略 (又稱為非醫療之公衛介入措施) 將成為控制疫情的重要措施，搭配運用在大流行疫苗量產前的空窗期，可阻斷或延緩疫情之散播[5]。因此，地方政府應依地方資源及特性，規劃病例隔離及自主健康管理之流程、預先就社區內不適居家自主健康管理者規劃檢疫處所、以及預先規劃擴大社交距離措施 (如關閉公共場所、關閉學校、國內旅行限制等)，以避免民怨並有效控制疫情。另外，為協助社區維持重要生活機能，地方政府需結合社區相關組織及資源，進行社區志工之培訓。

4. 抗病毒藥劑使用 (含 8 個操作性標的)

流感抗病毒藥是我國因應流感大流行防治主軸的第三個策略，其可用於流感之治療及預防，以防止疫情擴散，並且可縮短病程、降低嚴重併發症及死亡率[6,7]，然基於資源限制，並避免藥物於流感大流行之前被濫用，因此疾病管制局研訂藥物使用之優先順序[3]。地方政府應依疾病管制局所訂之抗病毒藥劑使用規範及原則，規劃藥物分配與管理機制、掌握庫存數量狀況，以及規劃大量預防

性用藥時之配送與管理方式。

5. 防疫物資管理（含 3 個操作性標的）

個人防護裝備係醫療工作人員執行感染控制與病患隔離治療的重要防護用具，包括一般醫用面罩、外科口罩、N95 口罩、隔離衣及防護衣等[8]，為因應疫情期間的大量需求，須預先規劃及儲備個人防護裝備，並訂定緊急配送計畫。因此，地方政府需評估及適量儲備轄區內個人防護裝備之需求數、訂定醫療院所之查核機制，並建立各項裝備不足時之支援流程。

6. 醫療體系（含 8 個操作性標的）

由於人類缺乏新病毒之免疫力，因此，大流行時大量的流感病患將對醫療體系帶來極大挑戰[9]，為因應屆時的大量流感病患對醫療服務之需求，疾管局已規劃傳染病醫療網應變體系，進行區域聯防，並規範大流行時各級醫療機構之角色及作為[3]。因此，地方政府必須建立轄區醫療體系之應變措施、評估轄區大流行病患人數與醫療資源，並依疫情狀況預先規劃醫療資源之應變，此外尚需督導醫療機構院內感染控制，以及辦理衛生醫療人員訓練與演習等。

7. 風險溝通（含 5 個操作性標的）

風險溝通為流感大流行應變不可或缺的一部分，完善的溝通機制，能使相關人員及民眾瞭解各項防治措施並加以遵循，此外，有效的風險溝通可建立民眾對政府施政的信心，避免過度恐慌與不安[10]。因此，地方政府應建立與轄區內媒體之聯繫管道、針對不同目標族群的需求及問題，規劃合適宣導材料及管道，並且制訂不同疫情等級之關鍵溝通訊息。

8. 地方政府之持續營運計畫（含 4 個操作性標的）

建立持續營運計畫的目的是希望流感大流行時地方政府能持續運作，提供為民服務的核心業務，避免因為大量員工因生病或檢疫無法上班，導致政府功能瓦解。因此，地方政府應先評估疫情對各部門造成之衝擊、確認部門之核心業務與關鍵技術、保護員工的健康、妥善規劃人力資源，並應進行實際演練等。

二、方法

(一)由各縣市政府於 2008 年 10 月 31 日完成準備計畫之修正作業，並依「地方政府準備計畫自我檢核表」進行書面自評後，提送疾管局辦理初評及複評作業。

(二)以操作性標的為計分單元進行評核，計分方式如下：

1. 操作性標的未含次項目者，縣市已完整規劃操作性標的之內容者評為「符合」給 2 分，尚未開始規劃者評為「缺」給 0 分，已進行規劃但缺乏具體方案者評為「部分符合」給 1 分。
2. 操作性標的中包含多個次項目者，各次項目之規劃完全符合操作性標的者評為「符合」給 2 分，完成度介於 99%~50%之間者評為「部分符合」給 1 分，低於 50%（含）者評為「缺」給 0 分。

(三)以操作性標的得分計算縣市之整體、策略目標及操作性目標的準備度，前開準備度之計算方式如下：

1. 整體準備度 = [各操作性標的評核得分總計 / 54 操作性標的滿分] × 100%
2. 策略目標準備度 = [該項策略目標評核得分總合 / 該項策略目標滿分] × 100%
3. 操作性標的準備度 = [該項操作性標

的評核得分總合/操作性標的滿分
×25 縣市)]×100%

結果

一、縣市整體準備度

縣市整體準備度最高為 R 縣的 79.6%，操作性標的 33 項符合、20 項部分符合及 1 項缺；準備度最低縣市為 N 縣市的 39.8%，操作性標的 12 項符合、19 項部份符合及 23 項缺。縣市整體準備度均低於 80%，準備度達 70% 以上者有 8 個縣市，準備度低於 60% 者有 3 個縣市（各縣市整體準備度統計表如表一）。各縣市整體平均準備度為 66.07%，

高於平均準備度者有 11 個縣市，低於平均準備度者有 14 個縣市（縣市整體平均準備度統計分析如圖一）。

二、策略目標準備度

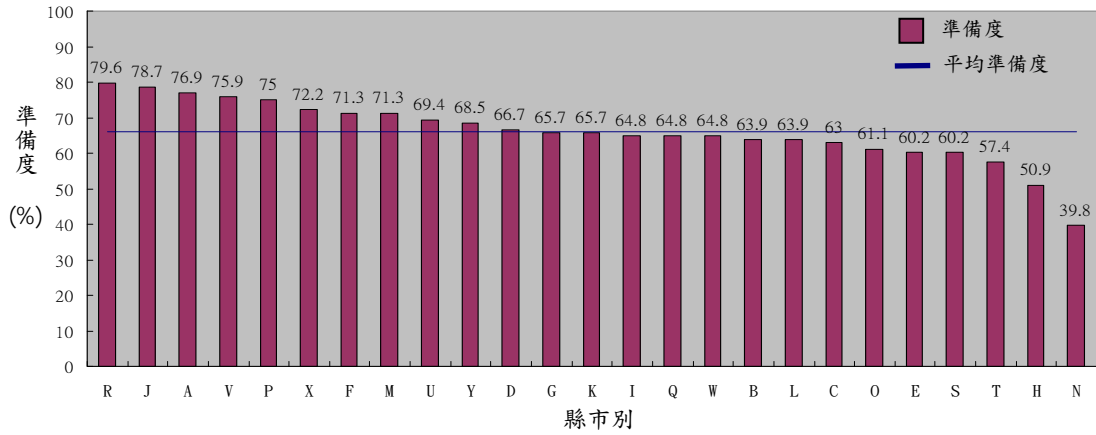
在應變機制準備度，有高達 19 個縣市達 100%，達 90% 有 4 個，最低者 70%；疫情監視縣市準備度均超過 60%，有 2 個縣市達 90% 以上，8 個達 80% 以上；社區防疫準備度，僅 1 個縣市達 80% 以上，有 11 個縣市低於 60%；抗病毒藥劑準備度，僅 3 個縣市超過 60%，餘 22 個縣市均低 60%；防疫物資管理準備度，有 14 個縣市超過 80%，

表一、各縣市流感大流行應變計畫整體準備度統計表

縣市別	檢核結果			準備度 (%)
	有		缺	
	符合	部分符合		
R	33	20	1	79.6
J	33	19	2	78.7
A	30	23	1	76.9
V	29	24	1	75.9
P	29	23	2	75
X	29	20	5	72.2
F	31	15	8	71.3
M	26	25	3	71.3
U	25	25	4	69.4
Y	23	28	3	68.5
D	20	32	2	66.7
G	25	21	8	65.7
K	21	29	4	65.7
W	22	26	6	64.8
Q	22	26	6	64.8
I	21	28	5	64.8
B	18	33	3	63.9
L	20	29	5	63.9
C	21	26	7	63
O	16	34	4	61.1
S	18	29	7	60.2
E	17	31	6	60.2
T	24	14	16	57.4
H	14	27	13	50.9
N	12	19	23	39.8

有 6 個縣市低於 60%；醫療體系準備度，有 7 個縣市超過 90%，有 5 個縣市低於 60%；風險溝通準備度，有 4 個達 80%，有 12 個

低於 60%；持續營運準備度，僅 1 個縣市超過 60%（詳見表二）。



圖一、縣市應變計畫整體準備度統計分布圖

表二、各縣市策略目標準備度一覽表

縣市別	應變機制 (%)	疫情監視 (%)	社區防疫 (%)	抗病毒藥劑 (%)	防疫物資管理 (%)	醫療體系 (%)	風險溝通 (%)	持續營運計畫 (%)
A	100	91	75	50	83	94	70	38
B	90	86	55	44	50	69	60	38
C	90	77	55	25	100	75	60	38
D	90	82	70	44	67	75	50	38
E	80	64	70	56	83	63	20	38
F	100	73	55	56	83	100	60	50
G	100	77	35	56	83	94	50	38
H	100	73	40	31	50	56	40	0
I	100	77	65	50	83	50	60	38
J	100	91	75	56	67	88	80	63
K	100	82	60	44	50	81	40	50
L	100	82	55	44	50	81	30	50
M	100	82	70	56	67	81	60	38
N	90	73	25	25	17	19	40	13
O	70	77	65	50	67	50	50	50
P	100	77	60	63	67	100	80	50
Q	100	77	50	56	33	75	70	38
R	100	86	85	56	83	94	70	50
S	100	77	50	50	83	69	0	50
T	100	77	30	56	83	81	10	13
U	100	77	33	63	83	88	80	50
V	100	73	70	56	83	100	80	50
W	100	64	65	56	83	75	50	25
X	100	86	70	63	83	100	30	13
Y	100	82	65	56	100	56	70	25

縣市各策略目標平均準備度（如表三），以應變機制的 96.4%為最高，在 25 個縣市 5 個操作性標的總計 125 項中，有 116 項符合、9 項部分符合及沒有缺項；其次為疫情監視的 78.4%，在 25 個縣市 10 個操作性標的總計 250 項中，有 172 項符合、89 項部分符合及 14 項缺；再其次為醫療體系的 76.5%，在 25 個縣市 8 個操作性目標總計 200 項中，有 116 項符合、74 項部分符合及 10 項缺；最低為持續營運的 38%，在 25 個縣市 4 個操作性目標總計 100 項中，有 7 項符合、62 項部分符合及 31 項缺；次低為抗病毒藥劑的 50.5%，在 25 個縣市

8 個操作性目標總計 200 項中，有 24 項符合、154 項部分符合及 22 項缺。

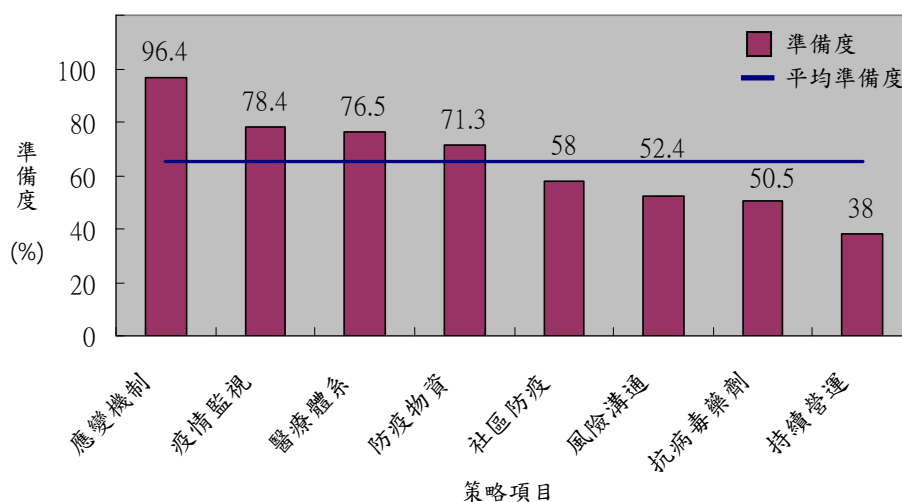
8 個策略目標準備度縣市之平均為 65.19%，高於及低於平均值的有 4 個，依序為應變機制、疫情監視、醫療體系、防疫物資、社區防疫、風險溝通、抗病毒藥劑及持續營運（如圖二）。

三、操作性標的之準備度

以 54 項操作性標的進行分析，整體而言縣市準備度最高者之操作性標的為應變機制策略目標之「已完成準備計畫並指定專人進行修訂或更新」及「計畫中敘明各局處準備工作及目標」皆達 100%，25 縣市均符

表三、策略目標準備度一覽表

縣市別	檢核結果			準備度 (%)
	有		缺	
	符合	部分符合		
應變機制	116	9	0	96.4
疫情監視	172	89	14	78.4
醫療體系	116	74	10	76.5
防疫物資管理	37	33	5	71.3
社區防疫	79	132	39	58
風險溝通	30	71	24	52.4
抗病毒藥劑	24	154	22	50.5
持續營運	7	62	31	38



圖二、各策略目標準備度統計分布圖

合；其次為應變機制策略目標之「明列相關人員之角色及職責」、疫情監視策略目標之「配合傳染病通報相關系統之標準作業流程，建立程序及聯繫管道」及「規劃 H5N1 流感採檢或疑似病例之立即處置措施」皆為 96%（23 縣市符合、2 縣市部分符合）；而縣市準備度最低之操作性目標，為持續營運策略目標之「人力資源管

理及機能運作之實際演練」為 26%，1 縣市符合、11 縣市部分符合、13 縣市缺；再次依序為抗病毒藥劑策略目標之「指定專人負責流感抗病毒藥劑管理資訊系統操作」為 32%，16 縣市部分符合、9 縣市缺，及持續營運策略目標之「維持機關重要機能運作之規劃」為 34%，1 縣市符合、15 縣市部份符合、9 縣市缺（如表四）。

表四、縣市各操作性標的準備度統計表

檢核項目	有無辦理 (N=25)			準備度 (%)	檢核項目	有無辦理 (N=25)			準備度 (%)
	有		缺			有		缺	
	符合	部分符合				符合	部分符合		
(一)應變機制					(四)抗病毒藥劑				
1-1*	25	-	-	100	4-1	3	21	1	54
1-2*	25	-	-	100	4-2	6	19	-	62
1-3**	21	4	-	92	4-3	-	23	2	46
1-4	22	3	-	94	4-4**	-	16	9	32
1-5	23	2	-	96	4-5*	13	10	2	72
(二)疫情監視					4-6	-	22	3	44
2-1	22	3	-	94	4-7	2	21	2	50
2-2*	23	2	-	96	4-8	-	22	3	44
2-3	22	2	1	92	(五)防疫物資管理				
2-4*	23	2	-	96	5-1**	10	13	2	66
2-5	14	10	1	76	5-2*	14	10	1	76
2-6	8	15	2	62	5-3	13	10	2	72
2-7	17	7	1	82	(六)醫療體系				
2-8**	5	15	5	50	6-1	19	5	1	86
2-9**	2	21	2	50	6-2	9	15	1	66
2-10	19	5	1	86	6-3	14	11	-	78
2-11	17	7	1	82	6-4	14	10	1	76
(三)社區防疫					6-5*	21	4	-	92
3-1	6	17	2	58	6-6	11	11	3	66
3-2	15	9	1	78	6-7**	9	12	4	60
3-3	12	7	6	62	6-8	19	6	-	88
3-4**	4	13	8	42	(七)風險溝通				
3-5	2	18	5	44	7-1	5	15	5	50
3-6	1	21	3	46	7-2	9	11	5	58
3-7	12	10	3	68	7-3*	12	8	5	64
3-8	3	18	4	48	7-4	3	18	4	48
3-9*	20	3	2	86	7-5**	1	19	5	42
3-10	4	16	5	48	(八)地方政府之持續營運計畫				
					8-1	1	15	9	34
					8-2*	5	16	4	52
					8-3	-	20	5	40
					8-4**	1	11	13	26

*為該項次辦理情形最佳之操作性目標；**為該項次辦理情形最差之操作性目標

各操作性標的準備度平均為 66.14，其中高於平均值的有 24 個項次，低於平均值的有 30 個項次，而就策略目標之操作性標的整體準備度而言，以應變機制之所有操作性標的均達平均值以上為最高，風險溝通及持續營運之操作性標的均低於平均值為最低（見圖三）。

討論

一、縣市整體因應準備度差異大且尚有改善空間

評核結果顯示，25 縣市雖皆已制定流感大流行準備計畫，然整體因應計畫之準備度尚有改善的空間，而各縣市之準備度差異相當大，最高與最低相差 40%。評核發現地方流感大流行計畫完整度較高的縣市，能針對轄區之各項風險進行推估及分析量能不足處，並據以詳細規劃計畫之目標及作為，惟仍有部分縣市僅摘錄中央之計畫，未依自身特性規劃具體作為，甚至有極少部分縣市計畫內容缺少其中一項策略目標。

二、藉由災害應變已建立完整應變架構

從評核結果發現，在八大策略目標中縣市政府整備最完整的為應變機制，探究其原因可能是為因應各種災害需求縣市已建立應變架構，因此，各縣

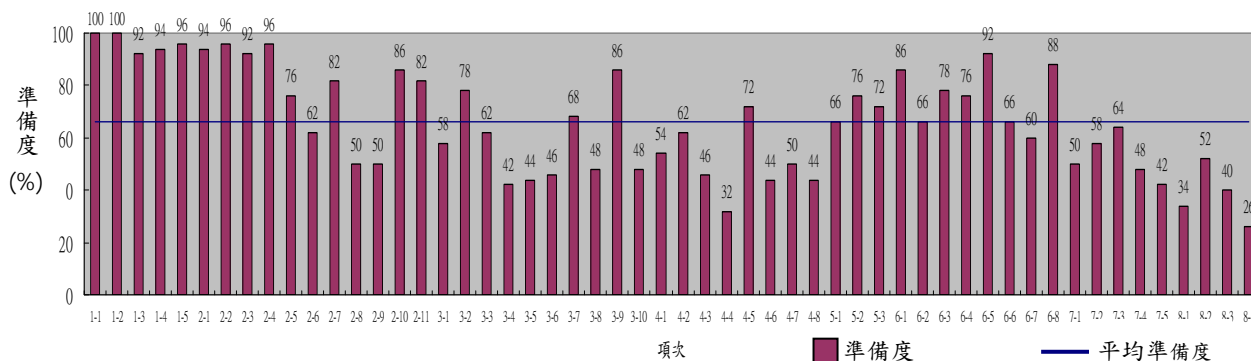
市多有完整的架構及詳細之各局處分工，並已建立聯繫名冊，且部分縣市除規劃人類 H5N1 個案發生時之動員機制外，另也納入禽類疫情緊急通報流程及啟動機制，此舉有助於人類及禽類疫情之訊息整合。

三、營運持續議題新需加強整備

八大策略目標中縣市政府整備度最低的項目為持續營運，可能由於大流行時之政府功能維護 (COOP, Continuity of operation) 議題是近幾年較新的觀念，各縣市尚未對大流行可能造成機關業務中斷之風險，有明確概念，因此，多數縣市均未發展自身之營運持續計畫，計畫內容僅直接摘錄中央的持續營運計畫。

四、風險溝通訊息發布之規劃須建立

八大策略目標中縣市政府整備之差異度亦有不同，差異最大者為風險溝通，規劃完整的縣市已制定訊息發布流程，並依轄區資源找尋多元媒體形式作為訊息發布之管道，此結果與美國 2008 年針對 56 個州及行政區所作的檢核結果相似，多數行政區域均已規劃訊息發佈流程及預先尋找合適的溝通管道 [2]。但有關各項關鍵訊息部分，部分縣市計畫僅描述風險溝通之原理原則，對



圖三、各操作性標的分佈分析圖

於各疫情等級之重要關鍵訊息、宣導對象及宣導方式等，均未依轄區特性詳細規劃，恐造成未來疫情發生時，發佈訊息尚需耗費許多時間。

五、疫情監視有中央標準可依循

差異度最小的策略目標為疫情監視，探究其可能原因為各項傳染病監視及採檢相關作業規範，係為中央統一訂定，且已行之多年，各縣市多已熟悉並能沿用相關之標準作業流程。

六、抗病毒藥劑之使用管理有待加強

抗病毒藥劑之管理為策略目標中縣市準備度次差之項目，其中又以對抗病毒藥劑管理資訊系統操作之熟悉最不理想，推測可能原因為歷年來僅有少數個案符合抗病毒藥劑之使用對象，加上多數縣市未指定專人負責該系統，且人員異動頻頻，因此對藥物管理系統之使用操作較為陌生。另外對於大量預防性抗病毒藥劑之配送，也缺乏實質概念，致部分縣市僅摘錄中央之計畫，亦未依其需求及特性詳實規劃。

七、社區防疫規劃仍有不足

社區防疫為策略目標中縣市準備度較差項目之一，可能是社區防疫概念較新，因此對其應用較不熟稔。針對社區內部分不適於居家自主健康管理之民眾，如旅客、居住於宿舍者、遊民等，多數地方政府並未考量及規劃合適之機構作為檢疫場所。此外，對於現有社區志工組織之整合，就其特性預先進行任務分工，以使社區資源得以凝聚，有效推展防疫工作，亦有加強之空間。

八、評核內容宜加深加廣

本次評核表內容係依據「我國因應流感大流行作戰計畫」訂定，其內容相較於美國國土安全部 2009 年針對 56 州及行政區進行流感大流行之評核內容廣度似乎有所不同，如美國亦將食物、

能源等基礎設施服務納入評估項目 [2]，因此思考檢核內容也應增加深度及廣度。

九、評核方式可能導致結果之差異性

本評估係依縣市之書面計畫進行評核作業，非由現場實地觀察所得，因此各縣市之實際準備狀況與書面文件可能有部份差距，亦可能因此造成評核結果之差異。

十、核結果應能及時回饋以利及時修正

本評核方式係由縣市進行自我評核後，再經疾管局完成初評及複評作業，不僅耗時耗力，而且無法獲得即時回饋，以提供縣市即時修正。

結論與建議

- 一、從評核結果來看現階段縣市應變計畫之準備度，可以發現部分縣市仍有努力的空間，透過本評核可將準備度較高者供較低者作為標竿學習，建立集體相互學習提昇之機制。
- 二、藉由本評核雖可瞭解縣市應變計畫之完整與不足處，惟相當耗費時間，因此建議未來可考量建立如網路評核等更經濟有效的評核方式，以利各縣市隨時檢測自我準備情形，並提供即時的回饋意見。
- 三、由於流感大流行對社會整體衝擊甚廣，非單一衛生防疫單位所能因應，因此，未來檢核內容也應以更宏觀的角度著眼，並引導地方政府之計畫朝整合各相關部門，進行全面性規劃，並以模擬及演練等方式測試計畫可行性，依演練結果持續修正內容，以使計畫更趨詳實可行。
- 四、自 2003 年開始，全球均以「H5N1」為流感大流行之假想敵進行各項整備工作，然於 2009 年 4 月間爆發大流行之病毒株為「H1N1 新型流感」，由於流感

病毒變異快速且難以預測，因此，未來整備計畫及檢核內容仍需調整為可適用於多種型態之流感大流行。

五、整備是持續更動的狀態而非固定不變，目前的實際準備狀況可能會因時間而改變與評核當下有所不同。

參考文獻

1. Kilbourne ED. Influenza pandemic of the 20th century. *Emerg Infect Dis.* 2006;12:9-14.
2. Homeland Security Council. Assessment of States' Operating Plans to Combat Pandemic Influenza Available at: <http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/CD004404/frame.html>
3. Taiwan CDC. Influenza Pandemic Strategic Plan. 2nd version. 2008.
4. WHO. WHO consultation on priority public health interventions before and during an influenza pandemic. Available at: http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/consultation/en/index.html
5. WHO Writing Group. Non-pharmaceutical interventions for pandemic influenza, national and community measures. *Emerg Infect Dis.* 2006;12:81 - 7.
6. WHO. Avian influenza: assessing the pandemic threat. Available at: <http://www.who.int/csr/disease/influenza/H5N1-9reduit.pdf>
7. Monto AS. Vaccine and antivirals in pandemic preparedness. *Emerg Infect Dis.* 2006;12:55-60.
8. Occupational Safety and Health Administration U.S. Department of Labor. Pandemic Influenza Preparedness and Response Guidance for Healthcare Workers and Healthcare Employers. Available at: <http://www.osha.gov/Publications>

/OSHA_pandemic_health.pdf

9. PandemicFlu.gov. What is influenza pandemic? Available at: <http://www.pandemicflu.gov/general/whatis.html>
10. WHO. WHO Outbreak communication guidelines. Available at: <http://www.who.int/infectious-disease-news/IDdocs/whocds200528/whocds200528en.pdf>

2009年世界運動會競賽場館 登革熱病媒蚊孳生源查核與 監測成果

王任鑫、陳主慈、吳智文、
黃子玫、劉定萍

衛生署疾病管制局第二組

摘要

2009年7月16-26日，世界運動會（以下簡稱世運會）在高雄舉行，為使參加世運會之各國選手、隊職員及參觀世運之各國來賓、觀眾，蒞臨高雄縣、市時可免於面臨登革熱之威脅，因此於世運會開始前3個月，衛生署疾病管制局成立「機動防疫隊」，針對世運會27處競賽場館（含4處練習場）及其週邊環境，進行全面性之登革熱病媒蚊密度調查及孳生源查核。另為加強對各競賽場館之病媒蚊密度監測，除持續實施孳生源查核外，並於2009年6月起，在世運會22處正式競賽場館置放誘蚊產卵器。

在衛生署疾病管制局實施孳生源查核與強化病媒蚊監測，以及高雄縣、市政府各單位的全力動員下，成功降低各競賽場館及週邊病媒蚊密度，也延後了入夏本土登革熱病例發生之時間，達成階段性預期目標。

關鍵字：世界運動會、登革熱、孳生源、誘

蚊產卵器、機動防疫隊

前言

高雄地區屬熱帶性氣候，自 1987 年以來每年幾乎均會發生規模不等的登革熱疫情，為登革熱流行之高風險地區。近 10 年來，高雄縣、市曾發生 2 次規模較大的登革熱流行疫情，分別為 2002 年發生 4811 例本土病例及 2006 年發生 942 例。2002 年的登革熱疫情首先發生於高雄市前鎮區，其後擴散至鄰近的高雄縣鳳山地區，並蔓延至屏東縣、台南市及澎湖縣等地區，影響範圍廣達南部七縣市，該年全國本土確定病例數共計 5336 例。此後，登革熱疫情在高雄地區呈現週期性發生，成為威脅民眾健康與生活品質的主要公共衛生議題。

根據定義，在特定時間區間及地點，超過 1000 人以上的群眾聚集，即稱為大型群眾聚集〔1〕。由於舉辦大型運動賽事時，短期內有運動選手、工作人員及觀眾等大型群眾聚集，在室內擁擠的空間環境，病原體可能在競賽場館、練習場地、醫療站或觀眾席，經由人員接觸、飛沫或病媒蚊而快速傳播，甚至導致群聚感染事件。1991 年國際特殊奧運會期間，即因大型群眾聚集造成病毒的快速傳播，而導致發生大規模的麻疹群聚流行事件〔2〕。2004 年在希臘舉辦的奧運，曾進行公共衛生之風險評估，結果顯示風險最高之傳染病為經由食物或飲水傳播的疾病，其次為室內，經由空氣或飛沫傳播的疾病，如流感、結核病、腦膜炎、百日咳、麻疹及退伍軍人病等〔3〕。

為提供世運會參賽選手、裁判、國內外觀眾一個健康衛生的環境，避免可能發生之登革熱疫情影響世運會舉行，衛生署疾病管制局依據傳染病防治法第 15 條之規定成立「機動防疫隊」，於 2009 年 3 月起，對世運會 27 處競賽場館、練習場及其週邊環境，進行全面性之登革熱病媒蚊密度調查及孳

生源查核，然因部分競賽場館在實施 5 次孳生源查核後，未有查獲陽性容器及掃獲斑蚊之紀錄，故該等場館改由其管理單位持續進行孳生源清除及自我查核。

此外，有文獻指出在孳生源密度較低或未發現陽性孳源地之地點置放誘蚊產卵器，可加強對該地點之病媒蚊密度監測〔4〕。新加坡於 2000 年開始施放誘蚊產卵器來監測病媒蚊密度，以確認登革熱發生熱點及埃及斑蚊出現之高風險區〔5〕。故衛生署疾病管制局於 2009 年 6 月起，亦於世運會 22 處正式競賽場館置放誘蚊產卵器，以監測登革熱病媒蚊密度。本報告即摘述世運會競賽場館登革熱病媒蚊孳生源查核與監測之實施方法及相關成果。

材料與方法

孳生源查核—由衛生署疾病管制局第二組及各分局派員組成之機動防疫隊執行，每梯次出動 3 組人員，每組 2 人，查核 3 天，自 2009 年 3 月 24-27 日實施第 1 梯次全面查核，第 2 梯次查核於 4 月 14-16 日實施，其後每 2 週查核 1 次。查核至第 5 梯次後，由於部分競賽場館在實施 5 次孳生源查核後，未有查獲陽性容器及掃獲斑蚊之紀錄，故該等場館改由其管理單位持續進行孳生源清除及自我查核，因此第 6 梯次開始調整為每梯次出動 2 組人員，每組 2 人，每次仍查核 3 天。截至 2009 年 7 月 9 日，共計查核 8 梯次，動員 126 人日。

機動防疫隊於查核期間發現須列管之孳生源點，則將照片及應改善事項等說明，上傳疾病管制局「病媒蚊孳生源列管點管理系統」，若有發現重大孳生源或該場館未依限改善等情形，則開立「稽查督察紀錄單」，並函請高雄縣、市政府督導競賽場館及其權管單位限期改善。

誘蚊產卵器監測計畫—於 2009 年 6 月 4 日開始執行，6 月 4-5 日先至 23 處正式競賽

場館評估環境及誘蚊產卵器適當放置地點，並當場置放誘蚊產卵器。其中義守大學體育館因路程較遠，經評估後不列入監測地點。第1次收集誘蚊產卵器樣本時間為6月15日，此後每週收集樣本一次，持續執行至世運會開幕當週(7月13日)，總計執行5週。

誘蚊產卵器放置於22處正式競賽場館，每一場館各擇戶內及戶外1處地點，分別放置3個誘蚊產卵器，即每一場館共計置放6個誘蚊產卵器。3個誘蚊產卵器分別為不同之實驗設計，其中一個僅放置產卵棒、一個僅放置黏紙、另一個同時放置產卵棒與黏紙。每處地點放置之3個誘蚊產卵器，間距以不超過1公尺為原則。

原則上每週一前往場館收集誘蚊產卵器內之檢體樣本，同時更換新的產卵棒及黏紙。每週取回所有誘蚊產卵器中之產卵棒及黏紙後，由衛生署疾病管制局研究檢驗中心及其委辦執行單位屏東科技大學派員攜回實驗室，分別進行蚊卵孵化、飼育及種類鑑定後，再將調查結果作為後續防治之參考。

孳生源查核結果

孳生源歷次查核共發現積水容器989件，其中陽性容器76件，位於競賽場館內有7件(10.1%)、競賽場館外69件(89.9%)，競賽場館內外陽性容器比為1:9，顯示陽性容器仍以位於戶外為主(如表一)。以查核時

序來看，第1梯次及第3梯次查獲之陽性容器件數最多，分別為27件及22件；第3梯次以後則發現較少之陽性容器(如圖一)。若以查核地點來看，查獲陽性容器總件數最多之地點為國際游泳池(13件)，其次為高雄市立美術館、高雄都會公園及澄清湖，均查獲9件陽性容器，其中國際游泳池在第3梯次查獲多件陽性容器之後，後續查核均未再查獲陽性容器，顯示其改善情形良好。

以捕獲斑蚊數及地點來看，捕獲斑蚊數最多之地點為蓮池潭，達34隻(白線斑蚊30隻，埃及斑蚊4隻)，其次為高雄都會公園(白線斑蚊13隻)、楠梓射箭場(白線斑蚊11隻)及國光中學(白線斑蚊10隻)，多屬於風景區或開放空間，有關世運會競賽場館分布地點如圖二。

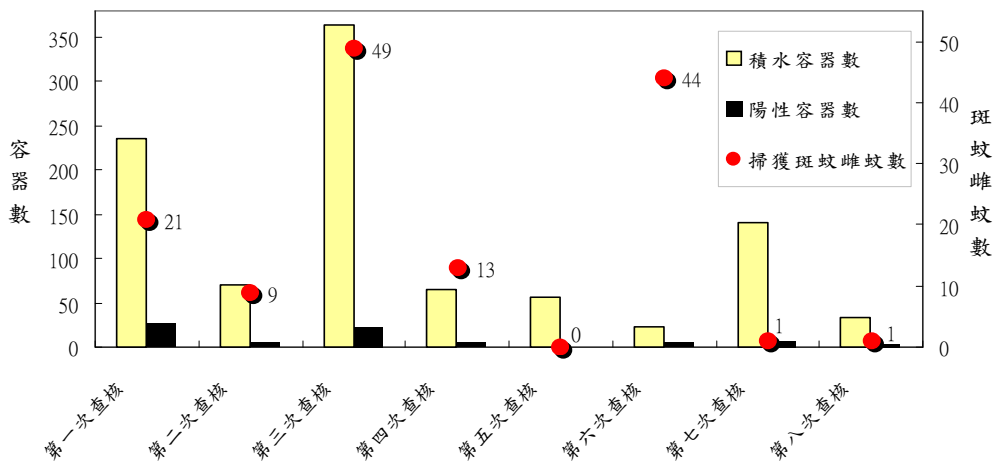
查核期間共計開出稽查督察紀錄單42件，稽查督察對象(場館)位於高雄市者35件，位於高雄縣7件，高雄縣、市政府接獲疾病管制局通知後，亦依法開立改善通知書或以書面通知之方式，要求競賽場館及其權管單位限期改善。

誘蚊產卵器監測結果

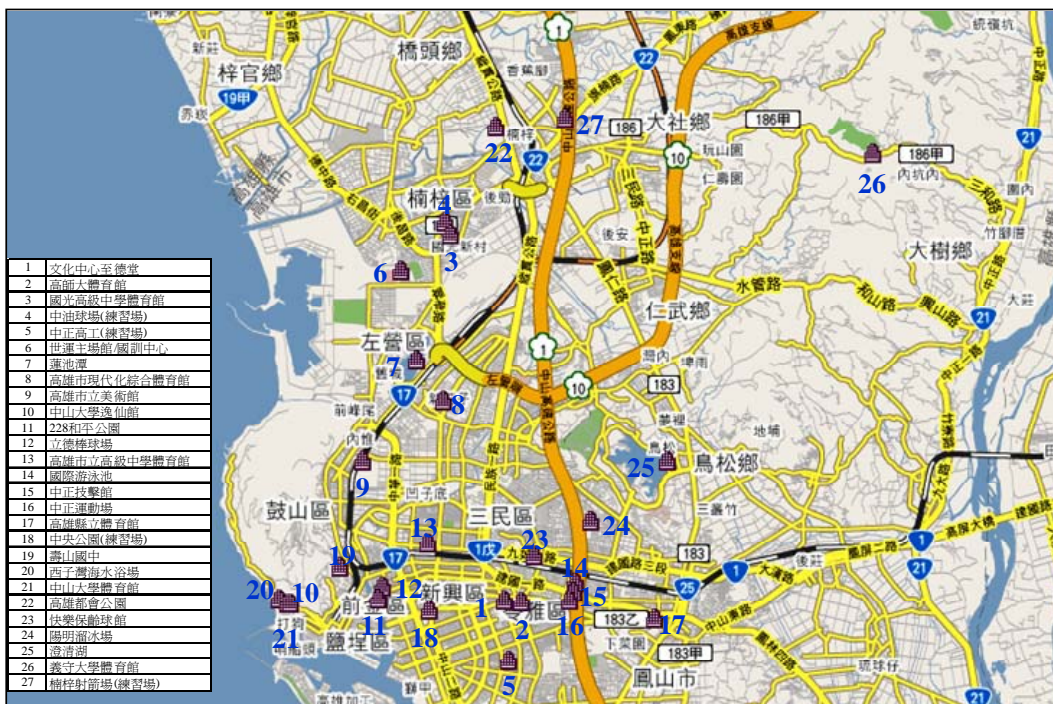
誘蚊產卵器採集之監測結果，蚊卵數部分以第3次採集之卵數為最高(395個)，其次為第1次(286個)，5次所採集之卵數共計1277個(如表二)。若以蚊卵採獲地點

表一、世運會競賽場館孳生源查核成果表

查核梯次	查核場館數	積水容器數			陽性容器數			採獲斑蚊雌蟲數(隻)						孳生斑蚊幼蟲數(隻)			
		室內	室外	合計	室內	室外	合計	埃及斑蚊			白線斑蚊			埃及	白線	未分類	合計
1	23	70	165	235	5	22	27	3	0	3	2	16	18	20	115	835	970
2	27	15	56	71	0	6	6	0	3	3	0	6	6	0	0	180	180
3	27	18	346	364	0	22	22	0	1	1	0	48	48	0	125	437	562
4	27	22	43	65	0	5	5	3	0	3	0	10	10	0	0	156	156
5	27	3	54	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	19	0	23	23	0	6	6	0	4	4	0	40	40	0	0	282	282
7	19	7	134	141	1	6	7	0	0	0	0	1	1	0	0	305	305
8	19	7	26	33	1	2	3	0	0	0	0	1	1	0	0	153	153
總計		142	847	989	7	69	76	6	8	14	2	122	124	20	240	2348	2608



圖一、世運會競賽場館歷次查核發現陽性容器及掃獲斑蚊雌蚊數



圖二、世運會競賽場館位置分布圖

表二、世運會競賽場館誘蚊產卵器蟲卵及成蚊監測結果

調查次數	卵數(個)	熱帶家蚊(隻)			白線斑蚊(隻)			埃及斑蚊(隻)		
		雄	雌	合計	雄	雌	合計	雄	雌	合計
1	286	62	64	126	0	7	7	0	3	3
2	167	31	33	64	0	19	19	0	1	1
3	395	2	63	65	0	19	19	0	3	3
4	193	11	9	20	0	3	3	0	6	6
5	236	4	14	18	0	7	7	0	1	1
合計	1277	110	183	293	0	55	55	0	14	14

來看，5次採集卵數最高之地點為高雄市立美術館（286個），其次為高雄都會公園（267個），其他如中山大學體育館、國光高級中學體育館及高雄縣立體育館等，所採集之卵數均在100個以上。本次監測發現蚊卵均在置放於競賽場館戶外之誘蚊產卵器採獲，競賽場館內均未採集到蚊卵。

在成蚊部分，誘蚊產卵器採集之成蚊種類以熱帶家蚊為最高，總數量達293隻，佔採集成蚊總數之81%，其次為白線斑蚊55隻（15%），數量最少者為埃及斑蚊，僅有14隻（4%）；若僅以成蚊雌蚊觀之，仍以熱帶家蚊為最高，數量為183隻，佔72%，其次為白線斑蚊55隻（22%），數量最少者為埃及斑蚊，僅有14隻（6%）；誘蚊產卵器採集之熱帶家蚊雌雄皆有，白線斑蚊及埃及斑蚊則僅誘集到雌蚊（如表二）。

以捕獲斑蚊在競賽場館內外之分布來看，埃及斑蚊在競賽場館內、外採集之數量相當，無明顯差異；白線斑蚊則明顯以競賽場館外採集到之數量（53隻）較高，佔98.1%，競賽場館內僅採集到1隻白線斑蚊。

以競賽場館地點及成蚊種類分析，則採集到熱帶家蚊數最多之地點為國際游泳池，其次為中山大學逸仙館；採獲白線斑蚊最多之場館為中山大學體育館（26隻），其次在蓮池潭、中山大學逸仙館及228和平公園亦有採集到少量白線斑蚊；而採集到埃及

斑蚊最多之地點為壽山國中（6隻），其次為澄清湖（2隻），另外在世運主場館、中山大學逸仙館及228和平公園亦各有採到1隻埃及斑蚊。

有關誘蚊產卵器的陽性率，可以捕獲斑蚊成蚊或產卵之容器數量來計算。若以產卵容器數來計算陽性率，因採集之蚊卵尚需進行孵化、飼養及鑑定，確定蚊子種類後方能計算其陽性率，所需時間較長；若以黏紙所採集之成蚊來分析，則可直接統計監測期間之誘蚊產卵器陽性率。本次監測結果，在競賽場館內之誘蚊產卵器成蚊陽性率為2.2%-4.6%，場館外為11.4%-13.6%，場館外之陽性率明顯高於場館內之陽性率，總陽性率則為6.8-8.0%（如表三）。

討論

根據世界衛生組織（WHO）統計，世界上40%的人口（即約25億人）生活在登革熱的威脅之下，每年約有5000萬人感染登革熱，其中約50萬人感染症狀較為嚴重的登革出血熱〔6〕。

全球登革熱疫情日趨嚴重的原因包括，居住環境都市化、病媒防治未落實、氣候變遷、病毒演化及國際旅遊日漸興盛〔7〕。亦有研究指出，全球暖化之效應可能使得自然環境更適合病媒蚊孳生，也使登革熱的發生率逐漸增加〔8〕。

表三、世運會競賽場館誘蚊產卵器成蚊陽性率

調查 次數	施放數		陽性數(斑蚊成蚊)			陽性率(斑蚊成蚊)		
	室內	室外	室內	室外	總計	室內	室外	合計
1	43	44	2	5	7	4.6%	11.4%	8.0%
2	44	44	1	5	6	2.2%	11.4%	6.8%
3	44	44	1	6	7	2.2%	13.6%	8.0%
4	44	44	2	5	7	4.6%	11.4%	8.0%
5	44	44	1	5	6	2.2%	11.4%	6.8%

註：陽性率=發現斑蚊孳生之誘蚊產卵器數目/收回之誘蚊產卵器總數×100%

舉辦大型運動競賽時，預防傳染病發生之主要策略，必須先確認三種不同層次的暴露風險，包括運動選手個人、運動團隊、觀眾或其他因競賽相關活動可能暴露於傳染病之人員等三個層次〔9〕。依據衛生署疾病管制局近幾年來的統計資料，每年台灣登革熱本土疫情，均在 6~7 月開始發生，而在 10~11 月達到疫情高峰，故依往年疫情推估，在 7 月中旬舉行之世運會，除參賽之運動選手個人及其團隊之外，大量來自國內外之觀眾，均有暴露於登革熱之風險。

登革熱防治的關鍵之一在於控制傳播登革熱的病媒蚊，而為了繁衍族群，登革熱病媒蚊的生活習性和人類居住環境息息相關，故澈底清除居家內外的積水容器為預防感染登革熱最有效之方法。有研究對埃及斑蚊孳生季節高峰前採取防治措施之成效評估，結果發現，在雨季前的 2-3 週，如實施孳生源清除及幼蟲防治措施，則埃及斑蚊的布氏指數會明顯降低，實施防治措施之地區直到 9 至 11 週後，埃及斑蚊族群才能回到之前的水準〔10〕。2009 年世運會競賽場館之登革熱病媒蚊孳生源查核行動，即是採取在病媒蚊族群密度達到高峰前，全面清除各競賽場館的積水容器及陽性容器以降低病媒蚊密度之策略，降低參與世運相關人員感染登革熱之風險。

世運會競賽場館之孳生源查核，第 1 梯次在競賽場館內外共查獲 235 件積水容器，其中陽性容器 27 件；至第 8 梯次，競賽場館內外查獲之積水容器僅 33 件，其中陽性容器 3 件。以查核成果來看，第 1 梯次與最後 1 梯次查核結果比較，競賽場館內外積水容器數由 235 件減少至 33 件，減量比例達 86%；陽性容器數由 27 件減少至 3 件，減量比例達 88%。累計 8 梯次共查獲 989 件積水容器，其中場館內之積水容器 142 件，陽性容器 7 件；競賽場館外之積水容器 847 件，陽性容器 69 件。結果顯示，在查核初

期雖然競賽場館的積水容器及陽性容器較多，但在衛生署疾病管制局將查核結果通知縣市政府衛生局督導改善，及高雄縣市政府針對競賽場館的自行查核孳生源等相關工作配合下，後續查核發現之積水容器數及陽性容器數均逐漸減少，顯示在定期查核計畫下，已達到清除孳生源及減少病媒蚊孳生之成效。惟後續實施之誘蚊產卵器監測仍可發現蟲卵及斑蚊成蚊，顯示仍有少數隱藏性孳生源未能澈底清除。

在大部分積水容器的孳生源被清除後，誘蚊產卵器可誘引懷卵雌蚊前來產卵，因而可將孳生於隱藏性孳生源之雌蚊加以誘捕。WHO 亦認為在低斑蚊密度（如布氏指數低於 5）地區，誘蚊產卵器是一個較為敏感及經濟之監測工具〔4〕。

使用誘蚊產卵器監測之缺點在於不能立即且實際的反映產卵蚊蟲種類與數量，需將蟲卵帶回實驗室孵化至 3-4 齡幼蟲才能鑑定產卵的蚊蟲種類，通常需耗時一週以上，且需一定的實驗室飼養條件〔11〕。故有學者改良誘蚊產卵器，在其中置放黏紙以捕捉成蚊進行監測，與一般誘蚊產卵器比較，它具有能直接鑑定捕獲蚊蟲種類及快速省時的優點，但缺點是如監測期間下雨，則放置在室外之誘蚊產卵器黏紙之黏膠可能會因受潮失去黏性，影響監測結果〔12-14〕。澳洲亦應用黏紙誘蚊產卵器監測斑蚊，並透過誘引捕捉懷卵雌蚊快速鑑定計算陽性率，明顯縮短時間並提升監測效率〔13〕。

本次監測所使用之誘蚊產卵器，為衛生署疾病管制局「登革熱病媒蚊誘蚊產卵器監測研究計畫」所採用之誘蚊產卵器，同時放置產卵棒及黏紙，可同時監測幼蟲及成蟲密度。同時採用加蓋之設計，可避免下雨時因雨水滲入而影響監測結果。

誘蚊產卵器之監測結果發現採集之蟲卵及斑蚊成蚊數之地點分布未有良好的

一致性，且部分競賽場館雖有採集到幼蟲蟲卵，但因歷次蟲卵孵化率均非常低，無法有效鑑定其種類、數量而難以反映幼蟲密度。誘蚊產卵器黏紙所採集之熱帶家蚊及白線斑蚊數量，在第 4-5 次（2009 年 6 月 29 日至 7 月 13 日）調查發現明顯偏低，應與同時期（2009 年 7 月 1-13 日）高雄市政府針對所有競賽場館實施預防性室內外空間噴灑殺蟲劑，以降低成蚊密度之短期預防性措施有關。惟空間噴灑殺蟲劑僅能殺死成蚊，對幼蟲並無防治效果，仍需實施徹底之孳生源清除工作才能達到登革熱防治之目的。有研究發現空間噴灑殺蟲劑雖可迅速降低斑蚊密度，但斑蚊族群密度在噴藥後 7 至 9 天即可回復到噴藥前之狀態，因此長期防治成效有限〔15〕。因此，國內對於登革熱防治工作，已改採取事先評估通報病例是否有噴藥之必要性，於該病例確實存在再次傳染風險之狀況下，才實施噴藥，以提升防治效益〔16〕。

若以誘蚊產卵器之黏紙所採集之成蚊來計算誘蚊產卵器陽性率，則監測期間之陽性率為 6.8-8.0%，依據國外之指標〔17〕，屬於「雖有病媒蚊，但疫情無大爆發之虞（誘蚊產卵器陽性率 5-20%）」之等級，顯示自 3 月開始進行之孳生源查核計畫，對於降低各競賽場館病媒蚊密度已有良好成效，而在該查核計畫執行至中段時開始進行誘蚊產卵器之監測計畫，對於之前的孳生源清除與查核措施提供了良好的評估方法。二項計畫之結合，提供參與世運會之相關人員免於登革熱威脅之健康環境。而至 7 月 26 日世運會結束，亦無本土登革熱之確定病例發生。

結論

2009 年世運會，在衛生署疾病管制局實施孳生源查核及誘蚊產卵器監測計畫等措施，以及高雄縣、市政府各單位的全力

動員與合作之下，成功降低各競賽場館及週邊環境之登革熱病媒蚊密度，也延緩了入夏後首例本土登革熱病例發生之時間，成功達成階段性目標。

誌謝

感謝疾病管制局各分局及研究檢驗中心等單位派員支援及協助提供資料，謹此誌謝。

參考文獻

1. DeLorenzo RA. Mass gathering medicine: a review. *Prehosp Disaster Med* 1997; 12:68-72.
2. Ehresmann KR, Hedberg CW, Grimm MB, et al. An outbreak of measles at an international sporting event with airborne transmission in a domed stadium. *J Infect Dis* 1995;171:679-83.
3. Hadjichristodoulou C, Mouchtouri V, Soteriades ES, et al. Mass gathering preparedness: the experience of the Athens 2004 Olympic and Para-Olympic Games. *J Environ Health* 2005;67:52-7.
4. WHO. Guidelines for Dengue Surveillance and Mosquito Control. 2003:19.
5. Tan GA, Song RJ. The use of GIS ovitraps monitoring for dengue control in Singapore. *Dengue Bull* 2000;24:110-6.
6. WHO. Guidelines for Dengue Surveillance and Mosquito Control, 2003; 1.
7. Guzman MG, Kouri G. Dengue: an update. *Lancet Infect Dis* 2002;2:33-42.
8. WHO: The World Wealth Report. Life in the 21st Century. A Vision for All, 1998; 1.
9. Goodman RA, Thacker SB, Solomon SL, et al. Infectious diseases in competitive sports. *JAMA* 1994;271:862-7.

10. Chadee DD. Impact of pre-seasonal focal treatment on population densities of the mosquito *Aedes aegypti* in Trinidad, West Indies: A preliminary study. *Acta Trop* 2009;109:236-40.
11. Focks DA. A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors. *TDR IDE/DEN* 2003;40.
12. Rawlins SC, Martinez R, Wiltshire S, et al. A comparison of surveillance systems for the dengue vector *Aedes aegypti* in Port of Spain, Trinidad. *Am Mosq Control Assoc* 1998;14:131-6.
13. Ritchie SA, Long S, Hart A, et al. An adulticidal sticky ovitrap for sampling container-breeding mosquitoes. *Am Mosq Control Assoc* 2003;19:235-42.
14. Ritchie SA, Long S, Smith G, et al. Entomological investigations in a focus of dengue transmission in Cairns, Queensland, Australia, by using the sticky ovitraps. *Med Entomol* 2004;41:1-4.
15. Reiter P, Gubler DJ. Surveillance and control of urban dengue vectors. In: Gubler DJ, Kuno G, Eds. *Dengue and dengue haemorrhagic fever*. Wallingford, Oxon: CAB International 1997;425-62.
16. Wang JH, Wu JW, Liu DP, et al. Benefit evaluation of dengue adult mosquito chemical control and its application. *Taiwan Epidemiol Bull* 2009;25:391-9.
17. The Government of the Hong Kong Special Administrative Region, Food and Environmental Hygiene Department. Dengue Fever Ovitrap Index Update. Available at: http://www.fehd.gov.hk/english/safefood/dengue_fever/ovitrap_index.html