

原著文章

台灣國際港埠2007-2009年鼠類媒介漢他病毒流行病學調查

李盈辛¹、張淑芬²、王錫杰²、謝瑞煒³、林明誠⁴、楊世仰⁵

1. 彰化縣政府農業處
2. 衛生署疾病管制局研究檢驗中心
3. 衛生署疾病管制局第七分局
4. 衛生署疾病管制局第三分局
5. 衛生署疾病管制局第一組

摘要

從2007年1月至2009年12月止，調查台灣地區各國際港埠鼠類分布及漢他病毒抗體陽性率，期間共捕獲1572隻鼠類，可分為二目、二科、四屬、六種。以溝鼠(*Rattus norvegicus*)佔大多數(54.77%)，其他種類佔所有捕獲老鼠數量之百分比依序為錢鼠18.64%、小黃腹鼠15.90%、鬼鼠7.95%、亞洲家鼠2.61%及赤背條鼠0.13%；其中鬼鼠僅見於桃園機場，且為主要族群，小黃腹鼠則常見於台北港、金門地區及桃園機場，其他國際港埠均以溝鼠及錢鼠為捕獲之最大族群。漢他病毒抗體陽性率依鼠種區分，以溝鼠最高(19.05%)，其他依次為小黃腹鼠(4.40%)、亞洲家鼠(2.44%)及錢鼠(2.39%)，2007年至2009年漢他病毒抗體陽性率平均為11.64%，約略持平於2005年(11.03%)及2006年(11.43%)，顯示台灣地區國際港埠鼠類感染漢他病毒之情形仍維持一定之比例，不容忽視。統計自2004年11月至2009年12月之各國際港埠捕獲鼠類之漢他病毒抗體陽性率，平均陽性率為11.56%；若依港埠區分，除台北港、松山機場、桃園機場及花蓮港為0.00%外，其他國際港埠介於4.11%~25.99%，由高至低依序為基隆港(25.99%)、蘇澳港(23.17%)、高雄港(21.95%)、澎湖(21.43%)、台中港(14.81%)、高雄機場(12.90%)、馬祖(8.47%)及金門(5.84%)及麥寮港(4.11%)。除桃園機場以鬼鼠、溝鼠及小黃腹鼠，金門地區以小黃腹鼠、錢鼠及溝鼠，花蓮港以溝鼠、亞洲家鼠及錢鼠，蘇澳港以溝鼠為主要族群外，其他均以溝鼠及錢鼠為各港區之最大鼠種，各國際港埠可依據其特定鼠類進行重點防治及採取衛生措施，且2007年至2009年鼠類漢他病毒抗體陽性率雖於2008年略升、2009年略降，但仍維持相當程度，人類如接觸帶有病毒之鼠類排泄物及分泌物即有可能遭受感染，因此各國際港埠主管單位應加強維護港埠之環境衛生、降低鼠類密度，以減少人鼠接觸之機會，降低人類感染之發生。

關鍵字：國際港埠、漢他病毒、抗體陽性率

前言

漢他病毒症候群為感染漢他病毒(Hantavirus)之急性人畜共通病毒性疾病，該病毒係屬布尼亞病毒科(Bunyaviridae)之漢他病毒屬，漢他病毒可區分成二十種以上的不同型別，分布在不同的地理區域，各有其獨特的齧齒類宿主[1]。這些病毒當中，有的未發現會引起人類疾病，其他與人類疾病相關的漢他病毒，依其引起的臨床症狀可分成二群：一群主要造成漢他病毒出血熱，又稱腎症候性出血熱(hemorrhagic fever with renal syndrome, HFRS)，大部份出現在亞洲和歐洲，如漢灘病毒(Hantaan virus)、漢城病毒(Seoul virus)、普瑪拉病毒(Puumala virus)及多伯伐病毒(Dobrava virus)，其中以漢灘型和多伯伐型引發的疾病症狀最嚴重，死亡率較高[1]，而台閩地區鼠類感染漢他病毒之種類均屬首爾型，引起的病徵較輕[1]。另一群則會引起漢他病毒肺症候群(Hantavirus pulmonary syndrome, HPS)，大多數出現在美洲地區，例如無名病毒(Sin Nombre virus)等[1-2]。

研究顯示，同一種漢他病毒可感染多種宿主，受感染的宿主動物並不會發病，但在同類間會藉由行為接觸而傳播感染，人類主要是經由接觸帶有病毒之宿主動物的排泄物及分泌物而感染，例如糞便、尿液及唾液等[2-3]，而鼠類體外寄生蟲，如跳蚤、蜱、蟎等會叮咬人之節肢類動物不會傳播漢他病毒。

根據研究調查結果顯示，台灣目前至少有齧齒目的溝鼠(*Rattus norvegicus*)、亞洲家鼠(*Rattus tanezumi*)、鬼鼠(*Bandicota indica*)、月鼠(*Mus musculus*)、小黃腹鼠(*Rattus losea*)、赤背條鼠(*Apodemus agrarius*)及食蟲目的錢鼠(*Suncus murinus*)等八種漢他病毒宿主存在[2]。

台灣地區於2004至2009年感染漢他病毒之確定病例共8例，分佈地點分別為台北市、台北縣、台中市、屏東縣、連江縣及澎湖縣各1例、高雄市2例，無明顯月份分布，其中澎湖縣、台北市及高雄市病例與港埠似有地緣關係[1]。

為避免漢他病毒藉由鼠類自國外運輸工具傳入我國，行政院衛生署疾病管制局於各國際港埠，監測鼠類之漢他病毒抗體陽性率，並持續採取防治措施，以降低鼠類數量，防範鼠類傳入、出國境，提昇我國控制國際港埠病媒和病原窩藪之核心能力，以符合世界衛生組織西元2005年國際衛生條例之規範[4]，此外，依監測結果提供港埠區域漢他病毒防治策略訂定之參考。

材料與方法

一、捕鼠地點及調查時間

(一) 國際港埠：蘇澳港、基隆港、台北港、松山機場、桃園機場、台中港、麥寮港、高雄港、高雄機場、花蓮港、金門(水頭港、料羅港)、馬祖(福沃港)及澎湖(馬公港)等地。

(二) 調查時間：除台北港、松山機場及澎湖為2009年外，其他國際港埠皆為2007年1月至2009年12月。

二、鼠類作業、檢體採集及處理

(一) 捕鼠作業方式

1. 國際港埠每月調查乙次，每次3天，在港區疑有鼠類活動地點佈放鼠籠，每一港區至少佈放20至30個。
2. 準備各種餌類以捕捉不同種類的老鼠。
3. 隔日早晨檢查鼠籠，將捕獲之老鼠連同鼠籠置於雙層塑膠袋中。

(二) 檢體之採集及處理

1. 所有捕獲之鼠隻皆須採集血液檢體。
2. 登錄鼠類基本資料，包括捕捉日期、鼠種、性別及捕獲地點等。
3. 以透明網套住鼠籠打開門，使口朝下將捕獲的鼠抖入網袋中，隔著網袋套住鼠類，依鼠類體型大小注射0.2-0.5ml 的Zoletil 50 麻醉劑，待其昏迷。
4. 觀察網袋內的老鼠不再掙扎後，將老鼠從網袋取出。
5. 將麻醉後的老鼠置於一乾淨的平台上以利操作。
6. 以2.5ml之針筒進行心臟採血，直至抽不到血為止。將血液置於室溫中1小時後，以3000rpm 離心10分鐘，分離血清至預先標示檢體編號的試管中，並冷凍於零下20°C。

三、血清抗體陽性率分析

(一) 試劑：Hantavirus IgG DxSelect™ (FOCUS Diagnostics)：酵素連結免疫吸附分析法(Enzyme-linked Immunosorbent Assay, ELISA)，可偵測漢灘型、首爾型、普瑪拉型、多伯伐型和無名病毒等五種病毒抗體。

(二) 步驟：依據Hantavirus IgG DxSelect™ (FOCUS Diagnostics)說明書。

1. 待測鼠類血清、對照組(Control)分別與檢體稀釋液(Sample Diluent)以1:100 比例稀釋。
2. 將吸附重組蛋白之微量滴定盤以清洗液(1X Wash Buffer solution)清洗。
3. 將已稀釋之待測血清和對照組，及檢體稀釋液(作為Blank)分別加入微量滴定盤，每孔100ul，置於室溫中(20-25°C)1小時。
4. 以清洗液清洗3次。
5. 加入IgG Conjugate，每孔100ul，置於室溫中30分鐘。
6. 以清洗液清洗3次。
7. 加入Substrate Reagent，每孔100ul，置於室溫中10分鐘。
8. 加入Stop Reagent，每孔100ul。
9. 以波長450nm 之分光光譜儀(Spectrophotometer)測量光密度(optical density, OD)值。

(三) 檢體檢測係依據ELISA IgG檢測數值以完成判定。

四、將鼠類捕捉數據以SPSS統計軟體變數統計分析(Analysis of Variance, ANOVA)及Tukey檢定法進行多個平均數的差異比較。有無統計顯著意義則以 $\alpha = 0.05$ 為分界點(cut of point)。

結果與討論

一、2007-2009年鼠種之數量及分布

調查期間於各國際港埠捕獲可作為漢他病毒潛在宿主之鼠類，可分為二目、二科、四屬、六種(表一)。

捕獲鼠類總數為1572隻，以金門捕獲鼠類最多(375隻、23.85%)、其次為高雄港(257隻、16.35%)、桃園機場(234隻、14.89%)、蘇澳港(142隻、9.03%)、基隆港(122隻、7.76%)、馬祖(114隻、7.25%)、麥寮港(104隻、6.62%)、花蓮港(89隻、5.06%)、台中港(79隻、5.03%)、高雄機場(20隻、1.27%)、台北港(15隻、0.95%)、澎湖(14隻、0.89%)、松山機場(7隻、0.45%)(表二)。

捕獲鼠類以溝鼠數量最多(861隻、54.77%)，其次為錢鼠(293隻、18.64%)、小黃腹鼠(250隻、15.90%)、鬼鼠(125隻、7.95%)、亞洲家鼠(41隻、2.61%)及赤背條鼠(2隻、0.13%)。期間各國際港埠之鼠種分佈情形大致相同，除桃園機場以鬼鼠、溝鼠及小黃腹鼠，金門以小黃腹鼠、錢鼠及溝鼠，花蓮港以溝鼠、亞洲家鼠及錢鼠，蘇澳港以溝鼠為主要族群外，其他國際港埠均以溝鼠及錢鼠為主，使用Tukey檢定法比較數個平均數差異的結果顯示，溝鼠捕獲數量較其他鼠種捕獲數量有顯著高($p < 0.05$)(表二)。

根據資料(表二)顯示，除金門及桃園機場外，溝鼠為其他國際港埠捕獲較多之鼠種；桃園機場捕獲之鼠類以鬼鼠及小黃腹鼠佔絕大多數，且僅於桃園機場捕獲鬼鼠，

表一、2007-2009年台灣地區國際港埠捕獲鼠類之種類

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

表二、2007-2009年台灣地區國際港埠捕獲之鼠類

項目	溝鼠	亞洲家鼠	錢鼠	鬼鼠	赤背條鼠	小黃腹鼠	合計
蘇澳港	142	0	0	0	0	0	142
基隆港	110	0	12	0	0	0	122
台北港	0	0	6	0	0	9	15
金門	85	0	104	0	0	186	375
馬祖	64	2	44	0	0	4	114
松山機場	7	0	0	0	0	0	7
桃園機場	55	2	2	125	2	48	234
台中港	46	0	30	0	0	3	79
麥寮港	68	3	33	0	0	0	104
高雄港	217	4	36	0	0	0	257
澎湖	10	0	4	0	0	0	14
高雄機場	12	4	4	0	0	0	20
花蓮港	45	26	18	0	0	0	89
合計	861	41	293	125	2	250	1572
鼠種%	54.77	2.61	18.64	7.95	0.13	15.90	100.00

鬼鼠屬於野外生活之鼠種，以農耕地及雜草叢生的廢耕地為棲地，推測應與桃園機場之佈籠地點有關。蘇澳港為唯一僅捕獲溝鼠之國際港埠。各國際港埠（僅馬祖、桃園機場、麥寮港、高雄機場及花蓮港）捕獲亞洲家鼠之數量只佔全部捕獲鼠類之2.61%，推測應與調查地點為國際港埠較無天花板、箱櫥、夾壁、樹叢等棲地有關。赤背條鼠與鬼鼠同屬野外生活之鼠種，僅於桃園機場捕獲，佔全部捕獲鼠類之0.13%。

配合國家政策，疾病管制局陸續進駐台北港、松山機場及澎湖等地區，並自2009年開始進行鼠類監測作業，故鼠類捕獲數不如其他國際港埠。

二、2007-2009年漢他病毒血清抗體陽性率

國際港埠捕獲鼠類之漢他病毒抗體陽性率平均為11.64%（183/1572），分別為溝鼠10.43%（164/1572）、亞洲家鼠0.06%（1/1572）、錢鼠0.45%（7/1572）、小黃腹鼠0.70%（11/1572）。血清呈現漢他病毒抗體陽性之潛在宿主種類，包括溝鼠、亞洲家鼠、錢鼠及小黃腹鼠，該等鼠種族群陽性率分別為19.05%（164/861）、2.44%（1/41）、2.39%（7/293）、4.40%（11/250），未捕獲鬼鼠及赤背條鼠之漢他病毒抗體陽性個體。將各鼠種漢他陽性數量與總陽性數量作比較，結果為溝鼠89.62%（164/183）、亞洲家鼠0.55%（1/183）、錢鼠3.83%（7/183）、小黃腹鼠6.01%（11/183），顯示溝鼠之漢他病毒抗體陽性率最高（表三）。

2007年至2009年間以溝鼠之漢他病毒抗體陽性率19.05%為最高，與2004年11月至2006年[5]之分析結果相同；使用Tukey檢定法比較數個平均數差異的結果顯示，溝鼠之陽性率與其他鼠種有顯著高（ $p < 0.05$ ），顯示國際港埠以溝鼠為漢他病毒之主要潛在宿主族群，為國際港埠主要防治之對象。

各國際港埠溝鼠漢他病毒抗體陽性率以基隆港最高（37.27%）、其次為高雄機場（33.33%）、高雄港（25.81%）、蘇澳港（21.13%）、澎湖（20.00%）、台中港（17.39%）、馬祖（17.19%）、金門（14.12%），台北港、松山機場、桃園機場、麥寮港及花蓮港則未捕獲漢他病毒抗體陽性溝鼠（表四），其中澎湖及高雄機場陽性率雖略微偏高，但鼠類捕獲數偏低，不足以代表該港埠狀況。

錢鼠族群漢他病毒抗體陽性率為2.39%（7/293）（表三），較2004年11月至2006年[5]之分析結果（5.11%）低；小黃腹鼠族群漢他病毒抗體陽性率為4.40%（11/250）（表三），僅金門捕獲陽性個體（表四），抗體陽性率較2004年11月至2006年[5]之分析結果（0.00%）高，是否與鄰近大陸地區，亦或是其他因素有關，仍需持續追蹤。

表三、2007-2009年台灣地區鼠種別漢他病毒抗體陽性率

項目	溝鼠	亞洲家鼠	錢鼠	鬼鼠	赤背條鼠	小黃腹鼠	合計
捕鼠數	861	41	293	125	2	250	1572
鼠種%	54.77	2.61	18.64	7.95	0.13	15.90	100.00
漢他陽性數	164	1	7	0	0	11	183
各鼠種族群之漢他陽性率	19.05%	2.44%	2.39%	0.00%	0.00%	4.40%	
各鼠種漢他陽性數與總陽性數比率	89.62%	0.55%	3.83%	0.00%	0.00%	6.01%	
各鼠種漢他陽性數與總捕鼠數比率	10.43%	0.06%	0.45%	0.00%	0.00%	0.70%	

亞洲家鼠族群漢他病毒抗體陽性率為2.44% (1/41) (表三)，其中2004年11月至2006年[5]未捕獲陽性個體，僅於2009年捕獲陽性個體1隻，捕獲處為馬祖，其他國際港埠皆未捕獲陽性個體且捕獲數偏低，而該陽性個體是否與鄰近大陸地區有地緣關係，仍需持續監測。

2007年至2009年未捕獲漢他病毒抗體陽性鬼鼠，與2004年11月至2006年[5]分析結果相同。

統計自2004年11月至2009年12月之各國際港埠捕獲鼠類之漢他病毒抗體陽性率 (表五)，平均值為11.56%，以港埠區分，除台北港、松山機場、桃園機場及花蓮港為0.00%外，其他國際港埠介於4.11%~25.99%，由高至低依序為基隆港 (25.99%)、蘇澳港 (23.17%)、高雄港 (21.95%)、澎湖 (21.43%)、台中港 (14.81%)、高雄機場 (12.90%)、馬祖 (8.47%) 及金門 (5.84%) 及麥寮港 (4.11%)；台灣地區國際港埠2004年11月至2006年平均為13.00%[5]，2007年平均鼠類陽性率為11.85%，2008年為14.34%，2009年為8.93%，顯示台灣國際港埠鼠類感染漢他病毒之情形仍維持相當程度，仍須持續監測及執行滅鼠作業，以維護港區衛生環境安全。

表四、2007-2009年台灣地區國際港埠鼠種別漢他病毒抗體陽性率

鼠種	項目	蘇澳港	基隆港	台北港	金門	馬祖	松山機場	桃園機場	台中港	麥寮港	高雄港	澎湖	高雄機場	花蓮港
溝鼠	捕鼠數	142	110	0	85	64	7	55	46	68	217	10	12	45
	陽性數	30	41	0	12	11	0	0	8	0	56	2	4	0
	陽性率	21.13%	37.27%	0.00%	14.12%	17.19%	0.00%	0.00%	17.39%	0.00%	25.81%	20.00%	33.33%	0.00%
亞洲家鼠	捕鼠數	0	0	0	0	2	0	2	0	3	4	0	4	26
	陽性數	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	陽性率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
錢鼠	捕鼠數	0	12	6	104	44	0	2	30	33	36	4	4	18
	陽性數	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	陽性率	0.00%	16.67%	0.00%	3.85%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	0.00%	0.00%
鬼鼠	捕鼠數	0	0	0	0	0	0	125	0	0	0	0	0	0
	陽性數	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	陽性率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
赤背條鼠	捕鼠數	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	陽性數	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	陽性率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
小黃腹鼠	捕鼠數	0	0	9	186	4	0	48	3	0	0	0	0	0
	陽性數	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	陽性率	0.00%	0.00%	0.00%	5.91%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
合計捕鼠數		142	122	15	375	114	7	234	79	104	257	14	20	89
合計陽性數		30	43	0	27	12	0	0	8	0	56	3	4	0
平均陽性率		21.13%	35.25%	0.00%	7.20%	10.53%	0.00%	0.00%	10.13%	0.00%	21.79%	21.43%	20.00%	0.00%

表五、2004年11月至2009年台灣地區國際港埠鼠類漢他病毒抗體陽性率

年度	項目	港埠別												合計	
		蘇澳港	基隆港	台北港	金門	馬祖	松山機場	桃園機場	台中港	麥寮港	高雄港	高雄機場	澎湖		花蓮港
2004 (11-12月)	捕鼠數	9	9	0	10	6	0	23	18	11	21	7	0	6	120
	陽性數	4	2	0	0	0	0	0	5	0	4	1	0	0	16
	陽性率	44.44%	22.22%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	27.78%	0.00%	19.05%	14.29%	0.00%	0.00%	13.33%
2005	捕鼠數	51	46	0	80	19	0	31	30	101	93	63	0	12	526
	陽性數	9	4	0	5	0	0	0	5	2	23	10	0	0	58
	陽性率	17.65%	8.70%	0.00%	6.25%	0.00%	0.00%	0.00%	16.67%	1.98%	24.73%	15.87%	0.00%	0.00%	11.03%
2006	捕鼠數	57	50	0	100	52	0	71	35	76	71	34	0	5	551
	陽性數	17	10	0	1	4	0	0	6	10	14	1	0	0	63
	陽性率	29.82%	20.00%	0.00%	1.00%	7.69%	0.00%	0.00%	17.14%	13.16%	19.72%	2.94%	0.00%	0.00%	11.43%
2007	捕鼠數	54	28	0	84	42	0	81	32	51	87	0	0	22	481
	陽性數	19	6	0	1	1	0	0	7	0	23	0	0	0	57
	陽性率	35.19%	21.43%	0.00%	1.19%	2.38%	0.00%	0.00%	21.88%	0.00%	26.44%	0.00%	0.00%	0.00%	11.85%
2008	捕鼠數	51	38	0	138	35	0	74	31	26	98	12	0	27	530
	陽性數	11	12	0	26	5	0	0	1	0	17	4	0	0	76
	陽性率	21.57%	31.58%	0.00%	18.84%	14.29%	0.00%	0.00%	3.23%	0.00%	17.35%	33.33%	0.00%	0.00%	14.34%
2009	捕鼠數	37	56	15	153	35	7	80	16	27	72	8	14	40	560
	陽性數	0	25	0	0	6	0	0	0	0	16	0	3	0	50
	陽性率	0.00%	44.64%	0.00%	0.00%	17.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	22.22%	0.00%	21.43%	0.00%	8.93%
2004 年11 月-2009 年	捕鼠數	259	227	15	565	189	7	360	162	292	442	124	14	112	2768
	陽性數	60	59	0	33	16	0	0	24	12	97	16	3	0	320
	陽性率	23.17%	25.99%	0.00%	5.84%	8.47%	0.00%	0.00%	14.81%	4.11%	21.95%	12.90%	21.43%	0.00%	11.56%

行政院農業委員會近年來陸續開放兩岸漁業活動，其中包括我國漁船可至對岸接駁大陸船員及辦理活魚運搬等事項，為維護國內漁港環境衛生及管理港區病媒，疾病管制局自2008年起與各縣市政府合作「國內港埠衛生管理計畫」，工作項目包括：鼠類監測作業、滅鼠作業、孳生源清除、岸置處所、暫置漁船衛生管制作業、衛教作業等，2008年計有3個縣市參與試辦，分別為宜蘭市、新竹市及屏東縣，2009年為7個縣市，增加基隆市、台南縣、高雄縣及連江縣，2010年為13個縣市，增加苗栗縣、雲林縣、嘉義縣、台南市、花蓮縣及金門縣；2008至2009年間共捕獲540隻鼠類（2008年168隻、2009年372隻），漢他病毒抗體陽性鼠類共33隻（2008年27隻、2009年6隻），2008至2009年漢他病毒抗體陽性率平均值為6.11%（33/540），2008年為16.07%（27/168）、2009年為1.61%（6/372），顯示透過環境整頓、加強滅鼠等作業，鼠類漢他病毒抗體陽性率似有下降之趨勢，惟考量兩岸交流日趨頻繁，為確保國內防疫安全，仍須各縣市政府持續監測瞭解相關變化，以因應緊急事件。

三、各國際港埠鼠類監測資料分析（表二至表五）

- （一）在各國際港埠皆捕獲相當數量之溝鼠，根據資料[6-8]顯示，溝鼠為台灣全島分佈之鼠類，主要以下水道、雜物堆積處為棲息處，對水需要量較大，喜棲居於水源附近環境；各國際港埠捕獲溝鼠之漢他病毒抗體陽性率高，為主要防治鼠種。
- （二）除桃園機場外，其他國際港埠皆無捕獲鬼鼠，另，除了金門地區、桃園機場及台北港外，幾乎皆未捕獲小黃腹鼠。根據資料[6-8]顯示，鬼鼠分佈於全省中低海拔農作區及雜草地，尤常出現於中南部蔗作區域，喜棲息於潮濕、疏鬆土壤，而小黃腹鼠分佈於全省雜草地、廢耕地及耕地，因該等鼠種為主要棲息於田野間之鼠類，推測或與其他國際港埠或其附近環境為人為開發區域，以致缺少適合棲息之場所，而桃園機場及金門地區可就港埠或附近田野區域與相關單位合作，始能達到全面防治效果。
- （三）根據資料[6-8]顯示，亞洲家鼠全省分佈，以天花板、閣樓、牆壁裂縫、雙層夾壁間空隙及雜物堆積處為棲息處，各國際港埠2007年至2009年間僅捕獲亞洲家鼠41隻，應與國際港埠內缺少其適合生存環境有關，亦有可能捕鼠籠大多佈放於地面處，造成亞洲家鼠捕獲數偏低[6]。
- （四）根據資料[9]顯示，錢鼠主要棲息於人類住家附近，如水溝、廚房或暗濕之處，普遍分佈於低海拔人類住宅地區。於部分港埠如蘇澳港、基隆港、松山機場、桃園機場、花蓮港等捕獲數及捕獲率偏低，可多於前述可能出沒地點進行調查，以瞭解其數量消長及漢他病毒抗體陽性率，另外，因錢鼠較難以毒餌毒殺，可以黏鼠板、捕鼠夾等器具進行捕殺以控制數量。
- （五）蘇澳港、基隆港及高雄港內鼠類數量及鼠類（溝鼠）漢他病毒抗體陽性率穩定且偏高，需持續進行鼠類監測及加強滅鼠作業，以追蹤瞭解相關資料之變化。
- （六）金門及馬祖地區於2008年漢他病毒抗體陽性率顯著較其他年份高，但金門2009年抗體陽性率降至0%，然而捕獲鼠數依然偏高，故除持續監測外，並可配合金門地區其他單位採取聯合防治，以達全面滅鼠之效。另馬祖2008年至2009年抗體陽性率持續上升，應針對鼠類出沒處進行清理消毒作業，並加強防治措施，以降低族群數量，減少人鼠接觸之機會。
- （七）桃園機場及花蓮港捕鼠數穩定且未捕獲漢他病毒抗體陽性個體，建議可多佈籠並另覓其他地點進行調查。
- （八）台中港及麥寮港捕獲鼠類數量穩定，雖2008年陽性率有下降之情形，但之後抗體陽性率未必不會再上升，故需持續進行鼠類監測及滅鼠作業，並多於可能捕獲鼠類點佈放鼠籠，以瞭解陽性率變化。
- （九）捕獲特定鼠類除與港埠及附近環境有關外，佈籠地點亦為主要影響因素之一，除了於已知鼠類出沒頻繁處佈放鼠籠外，平時應多與港埠其他單位溝通合作，以掌握港埠內鼠類可能隱藏地點，以不侷限某一特定捕捉點為思維，盡可能發掘鼠類隱匿處，始能更豐富捕獲之鼠類及代表整個港埠區域。

結論

依據調查結果顯示，2007年至2009年台灣地區國際港埠有多種漢他病毒潛在宿主，除桃園機場以鬼鼠、溝鼠及小黃腹鼠，金門地區以小黃腹鼠、錢鼠及溝鼠，花蓮港以溝鼠、亞洲家鼠及錢鼠，蘇澳港以溝鼠為主要族群外，其他均以溝鼠及錢鼠為各港區之最大鼠種，各國際港埠可依據其特定鼠類進行重點防治及採取衛生措施。

2007年至2009年鼠類漢他病毒抗體陽性率雖於2008年略升、2009年略降，但仍維持相當程度，人類如接觸帶有病毒之鼠類排泄物及分泌物即有可能遭受感染，因此國際港埠漢他病毒之威脅不容忽視，爰此，各國際港埠主管單位應加強維護港埠之環境衛生、降低鼠類密度，以減少人鼠接觸之機會，降低人類感染之發生。

誌謝

感謝各分局執行港區衛生工作同仁，協助港區捕鼠和檢體採集，與研究檢驗中心病媒病毒實驗室，協助鼠類血清漢他病毒之抗體檢驗。

參考文獻

1. 行政院衛生署疾病管制局：傳染病防制工作手冊漢他病毒症候群，
<http://www.cdc.gov.tw>。
2. Chen HY, Wang SF, Huang WT, et al. Hantavirus Syndrome. In: A Clinical Guide to Zoonoses. Taipei: Centers for Disease Control, Department of Health, 2006; 26-36.
3. Walter M, Udo B, Martin Z, et al. Hantavirus infection. Journal of the American Society of Nephrology 2005; 16:3669-79
4. 行政院衛生署疾病管制局：防疫學苑系列 012 傳染病防治法規彙編 Collection of Communicable Disease Control Acts and Regulations，2008。
5. 謝瑞煒(Jui-Wei Hsieh)、王仁德(Jen-Te Wang)、黃子玫等：台灣港埠地區鼠類媒介漢他病毒流行病學調查。疫情報導 2007;24:51-63
6. 古德業、林慶鐘：台灣中部地區倉庫鼠類組成及棲所探討。植物保護學會會刊 1980;22：321-5。
7. 盧高宏：穀倉害蟲及鼠類之生態與防治：第十節、鼠類之生活習性。1985;51-2。
8. 盧高宏：台灣農家要覽：農作篇。增修第三版。2005;490-4。
9. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，Available at: <http://tesri.coa.gov.tw>。

疫調快報

2012年3月北區某境外移入麻疹病例之疫情調查與防治報告

戴民主、蘇家彬、黃子昀

衛生署疾病管制局第二分局

摘要

台灣在經過近 20 年積極推展 4 期「根除小兒麻痺、新生兒破傷風、先天性德國麻疹症候群及麻疹計畫」，目前適齡幼童 MMR 疫苗之接種完成率已達 95% 以上，本土病例亦鮮少發生，但近年來偶有境外移入病例造成本土次發群聚感染事件。本篇文章報告 2012 年北區一例境外移入麻疹病例的疫情調查經過，並依據 2009 年修訂之「麻疹防治標準作業手冊」，進行接觸者風險評估、分級防治與重點族群健康管理等防治作為，使本次疫情後續無新增本土個案，顯示能有效阻斷境內傳播感染。本次經驗可提供其他衛生單位日後處理類似疫情參考。

關鍵字：麻疹、根除三麻一風、MMR 疫苗

前言

麻疹是一種急性、高傳染性的病毒性疾病，可經由空氣、飛沫、或病人鼻咽黏液接觸而感染，主要好發於冬末及春季；其傳染性在完全易感群體來說，每 1 例感染病例能傳播給周圍的其他 20 個人，在 1963 年疫苗尚未使用之前，幾乎每個人都不可倖免得過麻疹。但接種疫苗約可有 95% 以上的保護力[1-2]。

台灣在 1978 年起全面實施麻疹疫苗接種，並自 1991 年開始推行「根除小兒麻痺、新生兒破傷風、先天性德國麻疹症候群及麻疹計畫」，經過近 20 年全力推展加強麻疹病例之通報與監測、常規疫苗接種、提高疫苗接種率達 95% 後[1-3]，麻疹病例已大幅降低至個位數或多為境外移入，迄 2008 年 5 月，更已有 2 年沒有麻疹本土病例[4-5]。然而，近年來由於國際交往頻繁，臨近國家如中國大陸、日本、東南亞諸國持續有麻疹疫情流行，增加國人在境外感染及境外移入的風險。例如在 2008 年 11 月起至 2009 年 4 月間，來自中國與越南的共 4 名境外移入麻疹個案，經由就醫求診，造成數家醫院內共 31 名續發個案的流行事件，感染者多為未達接種 MMR 年齡或逾齡尚未接種之幼兒[6]。因此，如何避免境外移入個案進一步在境內傳播感染，為當前要面臨的挑戰。

事件緣起及疫情調查

2012 年 3 月 12 日疾病管制局接獲醫院通報一例 30 歲男性之麻疹疑似個案。經疫調發現，本個案曾於 2 月中旬至中國崑山地區出差，2 月 25 日返國，3 月初陸續出現發燒、咳嗽、流鼻水、全身出疹等症狀，發病期間共有五次就醫紀錄，後於 3 月 12 日至北區某醫學中心醫院急診就醫，當時除發燒與全身斑丘疹外，合併有咳嗽、流鼻水及結膜炎的 3C 症狀，並發現口腔有典型之科氏斑，醫師懷疑為麻疹，立即收治到呼吸道隔離病房治療並通報。3 月 15 日經本局實驗室檢測咽喉拭子與尿液之病毒核酸為陽性，故確定診斷。

經衛生單位回溯個案於可傳染期之活動史，發現個案除多次就醫外，並持續搭乘交通車至公司上班。為避免接觸者中有易感宿主，衛生單位於通報日即迅速展開接觸者調查。結果在家庭、公司、及醫療院所等地之接觸者共有 251 人，接觸者中並無孕婦或免疫不全病患。

防治措施

本次疫情，衛生單位評估接觸者感染麻疹風險，採分級防治與重點族群健康管理之措施，分述如下：

- 一、未曾接種麻疹相關疫苗或不具免疫力的接觸者，應於接觸後 72 小時內接種 MMR 疫苗，實施暴露後預防。但本案中所有接觸者暴露時間於調查時皆已超過 72 小時，故無法採用本法預防。
- 二、針對小於 1 歲未達接種 MMR 疫苗年齡之接觸者，如距離最後暴露時間小於 6 天，經醫師評估後可施打免疫球蛋白 (IMIG)，以預防感染。本文中 6 名 1 歲以下之幼兒暴露時間均已超過 6 天，故採健康監測方式，同時對接觸者之家人進行衛教，若接觸者有疑似麻疹症狀需及時就醫，並請家人先和轄區衛生局聯絡，由衛生局和醫院安排特別就醫動線，做適當的防護與隔離。
- 三、找出 1 至 6 歲適齡但尚未接種 MMR 疫苗的接觸者，進行催種作業；運用全國預防接種資訊管理系統 (NIIS)，勾稽未有 MMR 疫苗接種紀錄者，進行即時接種，同時請有症狀者比照前述方式儘速就醫。經查本案共有 34 人，均已按規接種。
- 四、7 歲以上之兒童及成年接觸者，採衛教宣導及健康監測方式，並告知有症狀者比照前述方式儘速就醫。
- 五、搭乘同班交通車之公司接觸者，因搭乘者不固定，則由該公司健康管理師發佈內部訊息，請有症狀者比照前述方式儘速就醫。
- 六、個案隔離至出疹後四日，無傳染之虞為止。
- 七、本案健康監測期間依據麻疹潛伏期計至暴露後第 18 日，依疫調最後暴露日期為 3 月 12 日，故本案監測至 3 月 30 日為止。

結果

本次疫情除通報個案外，截至 3 月 30 日為止並無新增麻疹個案。

討論與結論

目前國內適齡幼童 MMR 疫苗接種完成率均達 95% 以上，本次事件未有續發個案，可能因適齡幼童皆有按規接種形成保護力，因此衛生單位仍應努力維持高接種率。

處理麻疹疫情，在公衛端有賴於醫療院所配合儘速提供接觸者名單，以供衛生單位運用 NIIS 系統比對疫苗接種紀錄，進行追蹤及時採行分級防治；另外，衛生單位應確實掌握高危險族群（一歲以下及適齡未接種幼兒）之發病狀況，並要求有症狀者應在衛生單位安排下就醫，以做適當的防護與隔離，避免擴大感染。

本次個案自發病後，直至第 5 次就醫才被通報，因此在醫療端如何加強醫師鑑別診斷能力，縮短發病與通報之日距，仍有改善之空間。

本次疫情依據 2009 年修訂之「麻疹防治標準作業手冊」進行相關防治作為，結果無新增個案發生，顯示能有效阻斷發生次發群聚感染。

誌謝

本次疫情感謝桃園縣政府衛生局防疫同仁、本局第一至第六分局同仁於疫情調查及接觸者追蹤的努力與協助。

參考資料

1. 衛生署疾病管制局：全球資訊網防疫專區-傳染病防治工作手冊-麻疹。網址：http://www.cdc.gov.tw/sp.asp?xdurl=disease/disease_content.asp&id=772&mp=1&ctnode=1498#1。
2. 衛生署疾病管制局：「根除小兒麻痺、新生兒破傷風、先天性德國麻疹症候群及麻疹計畫」第一期至第四期。
3. 衛生署疾病管制局：「急性傳染病流行風險監控與管理計畫」。
4. Taiwan CDC, Statistics of communicable disease and surveillance report. 2010.
5. Kenneth J Bart、林邱鳳英、劉定萍：根除三麻一計畫-「麻疹、先天性德國麻疹症候群及新生兒破傷風之消除作業」評估。疫情報導 2010;26:61-73。
6. 王恩慈、陳如欣、陳婉青：麻疹群聚流行事件防治作為與政策檢討。疫情報導 2009;4:212-28。

生安專欄

獸醫診斷實驗室生物安全

蔡倉吾

國立台灣大學醫學院實驗動物中心

人類有 60% 傳染性疾病為跨越物種界限的多重宿主病原，獸醫診斷實驗室的工作本質與人類臨床微生物實驗室一樣，其實驗室工作人員都有發生實驗室感染的風險。獸醫診斷實驗室生物安全[1]都可參照人類臨床微生物實驗生物安全指引之相關規定。雖然獸醫診斷比人類檢體診斷的危害風險低，但是來自動物的檢體仍有可能因操作不當而感染實驗工作人員。獸醫診斷實驗室生物安全風險管理的關鍵，除了優良的生物安全操作實務，更重要的是對於未知動物檢體的風險評估。

風險分級

世界動物衛生組織（OIE）與世界衛生組織（WHO）相同，依據風險程度以及是否能有效治療與預防方法等，將生物危險原做風險分級（Risk Group, RG）（表）[2]。一般獸醫診斷實驗室會假設動物檢體含有 RG2 病原，需要在生物安全等級 2（BSL-2）實驗室操作，偶而可能有 RG3 或 RG4 病原，則需使用 BSL-3 或 BSL-4 實驗室操作。

除了人畜共通傳染病原外，必須注意是否為高危害性家畜病原。雖然此類病原不必然為人畜共通傳染病原，但可能會在經濟動物引起嚴重危害經濟的衝擊，因此必需要求在 BSL-3 以上實驗室操作，以避免病原在環境散佈及污染。

表 OIE 風險分級

等級	特 性
1	不太可能引起人類或動物疾病。
2	可能引起人類或動物疾病，但不太可能在社區或動物族群流行；有有效的治療與預防措施。
3	能引起嚴重人類或動物疾病，可能在社區或動物族群流行；通常有有效的治療與預防措施。
4	引起嚴重人類或動物疾病，可能在社區或動物族群呈現高度流行；沒有有效的治療與預防措施。

風險評估

風險評估沒有標準方法，但有策略可以運用。動物檢體可能含有各種病原微生物，因此在處理動物檢體時，工作人員有可能暴露於感染原。風險評估必須考慮動物檢體來源，包括：宿主物種，病畜醫療狀況、病歷、臨床症狀、所在的地理狀況，檢體內可疑病原之風險特性，實驗室所進行之臨床檢體診斷作業，以及實驗人員的能力與經驗等。

某些 RG3 的病原（如兔熱病，炭疽病，Q 熱及鸚鵡熱）發生在特定的地理區域或物種，並呈現特殊的臨床症狀，如果有來自這些地理區域或有特殊臨床症狀的動物屍體或檢體，不能依例只在 BSL-2 實驗室操作，而要提高至適當等級的實驗室進行。風險評估後也有可能降低實驗室等級進行操作，例如要送檢動物血液檢體做血清分析。不同於人類血液檢體可能含有可經血液傳播的人類病原，例如人類免疫缺乏病毒或肝炎病毒。動物血清一般不帶有人畜共通可經血液傳播的病原，故通常可在 BSL-1 實驗室操作。

一般實驗室生物安全指引

一般臨床微生物實驗室生物安全操作指引所揭櫫的原則，包括洗手、個人防護裝備、員工教育訓練、生物性濺出處理，廢棄物處理，檢體儲存與運送等，都適用於獸醫診斷實驗室。

人員免疫

在獸醫診斷實驗室，實驗室人員不必例行的針對 RG3 病原實施免疫，但是對於需操作可能含有人畜共通傳染病原，例如狂犬病病毒檢體(中樞神經組織)的人員，要考慮實施免疫[3]。

病理學檢驗(屍體解剖及手術檢體)之生物安全

動物屍體解剖（大部分屍體的病原為非人類病原）相較於人類屍體解剖（屍體的病原為感染人類的病原）之操作，所遭受實驗室感染風險較低。儘管如此，動物屍體仍可能帶有人畜共通傳染性病原，所以進行風險評估確認動物屍體是否含有人畜共通傳染性病原，為動物屍體解剖生物安全操作的重要程序。

動物屍體解剖可以在 BSL-2 實驗室進行，但可依風險評結果考慮選擇以 BSL-3 實驗室之人員防護及操作規範（例如全程使用 Class II 生物安全櫃，下吹氣流解剖檯，適當個人防護裝備（PPE）：例如眼睛或臉部的防護具）。但是只要風險評估結果，認為動物屍體可能存在有高危害性家畜病原時，則需要在 BSL-3 或更高等級實驗室作業及物理性圍堵設施進行。

解剖帶有人畜共通傳染病原(例如結核分枝桿菌、炭疽病)的動物屍體時，可能產生感染性氣霧，小於 $5\mu\text{m}$ 粒子會長期飄浮氣流中而被人體吸入至肺泡。帶有人畜共通傳染病原的小型動物屍體可於 Class II 生物安全櫃內解剖。大型動物屍體解剖若無法在生物安全櫃內進行，則須使用適當的 PPE，包括配戴透明臉護罩保護眼睛、嘴巴及頸部，並有呼吸防護功能。

傳染性變性蛋白（Prion）所引起的牛隻海綿樣腦病也是人畜共通傳染病，解剖可疑牛隻時，要避免皮膚遭穿刺，減少濺潑到粘膜，場所與器械進行去污及妥善處理屍體[4]。解剖含有化學物質(如氰化物、有機磷農藥)的屍體需特別謹慎，要使用抽氣櫃或 Class II B2 生物安全櫃（接管至室外），防煙口罩，並盡量減少暴露時間。

動物解剖後，屍體要依風險評估認定，以適當方法處理。如為帶有人畜共通傳染病原的動物屍體，最好以焚化、高溫高壓滅菌處理，不能任意丟棄。

參考文獻

1. CDC. Guidelines for safe work practices in human and animal medical diagnostic laboratories. MMWR Surveill Summ 2012;61:1-102.
2. OIE. Biosafety and biosecurity in the veterinary microbiology laboratory and animal facilities. OIE terrestrial manual 2008;15-26.
3. CDC. Human rabies prevention—United States, 2008: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. MMWR 2008;57(RR-3):1-28.
4. Canadian Food Inspection Agency. Biosafety guidelines developed for National TSE Veterinary Diagnostic Laboratory Network. Version 1.0, March 8, 2002.

生物安全意外緊急應變演習經驗分享

林佳蓓、張朝亮、王坤騰、王德原、施養志

衛生署食品藥物管理局研究檢驗組

一、緣起

行政院衛生署食品藥物管理局（簡稱食管局）為執行疫苗等生物製劑之檢驗封緘、科技研究與解決重大緊急檢驗案件所需，於前藥物食品檢驗局時期即建置生物安全第三等級實驗室(Biosafety level-3, BSL-3 實驗室)。為確保 BSL-3 實驗室運作安全無虞，

食管局生物安全工作小組（簡稱生安小組）於每年定期舉辦「生物安全意外緊急應變演習」訓練活動，鑑於國內雖有數十間 BSL-3 實驗室，惟有關生物意外事件的緊急應變處置，目前無可參考之標準流程，各實驗室間亦缺少交流與經驗分享之管道，特將食管局生安小組於 100 年度舉辦之 BSL-3 實驗室第二等級生物災害事件之緊急應變演習經驗摘錄於後，以與各實驗室先進分享交流。

二、生物安全意外緊急應變演習籌備工作

生物安全意外緊急應變演習前的籌備及規劃工作，由各生安小組負責進行，本次生物安全意外緊急應變演習成員編制有生物安全官 1 名、BSL-3 實驗室準備區人員 1 名、BSL-3 實驗室操作人員 2 名、緊急應變小組成員 2 名及演習解說員 1 名。

列舉本次演習籌備步驟以供參考：

1. 擬定演習之生物安全意外事件危害等級。
2. 指定感染性生物材料之種類、等級及傳播方式。
3. 演習劇情及角色設定。
4. 確認演習設備
5. 進行演習前預演。

三、緊急應變演習流程簡述

1. 講解演習環境及防護設備

本次演習地點畫分為著裝區、即時影像區及 BSL-3 實驗室演習區，並於生物安全實驗室準備區成立災害緊急應變中心，由現場指揮官透過無線對講機指揮緊急應變小組進行防災處理。

著裝區展示緊急應變小組使用之防護裝備，演習開始前由解說員進行裝備名稱及功能之介紹(圖一 A)(表)。即時影像區利用既有之監視攝影設備將演習實況即時呈現於監視螢幕上，解說員另利用預演習所拍攝之照片，以補足監視攝影設備不足之處(圖一 B)。

表、生物安全意外緊急應變演習設備一覽表

演習設備及項目	數量
SEA 400 動力呼吸防護裝備	2
SEA400 專用濾毒罐	4
濾毒罐防水罩	4
濾毒罐安裝卡榫	2
供氣機	2
面罩	2
防護衣	2
化學防護鞋	2
化學噴霧器	1
5% Micro-Chem Plus	1
緊急應變箱	1
吸液棉	1
感染性廢棄物清潔袋	2
生物滅菌指示劑 (Geobacillus sterothermophilus, ATCC7953, 10 ⁶ CFU/dish)	5
化學滅菌指示劑 (STERIS, VHP Indicator, LOT# 017760)	5



圖一、解說員(A)於演習開始前進行裝備名稱及功能介紹及(B)利用實驗室既有之監視攝影設備，將演習現場實況即時呈現於監視螢幕

2. 模擬第二等級生物安全災變

主席宣佈開始模擬第二等級生物災害事件，即為在 BSL-3 實驗室內發生經呼吸道感染 Risk group-3 (RG-3)病毒液傾倒且大區域濺灑等之意外災害事故。意外發生時，實驗室現場人員第一時間以吸液棉附蓋，防止濺灑面積擴散(圖二 A)，通知生物安全實驗室準備區同仁後緊急撤離實驗室(圖二 B)，再由準備區人員依據本局通報流程通報生物安全工作小組、生物安全官及實驗室負責人(圖二 C)。



圖二、BSL-3 實驗室現場人員

(A)於濺灑意外發生時，第一時間以吸液棉覆蓋，防止濺灑面積擴散

(B)以對講機通之生物安全實驗室準備區同仁後緊急撤離 BSL-3 實驗室

(C)準備區人員通報生物安全工作小組並啓動生物安全意外緊急應變程序

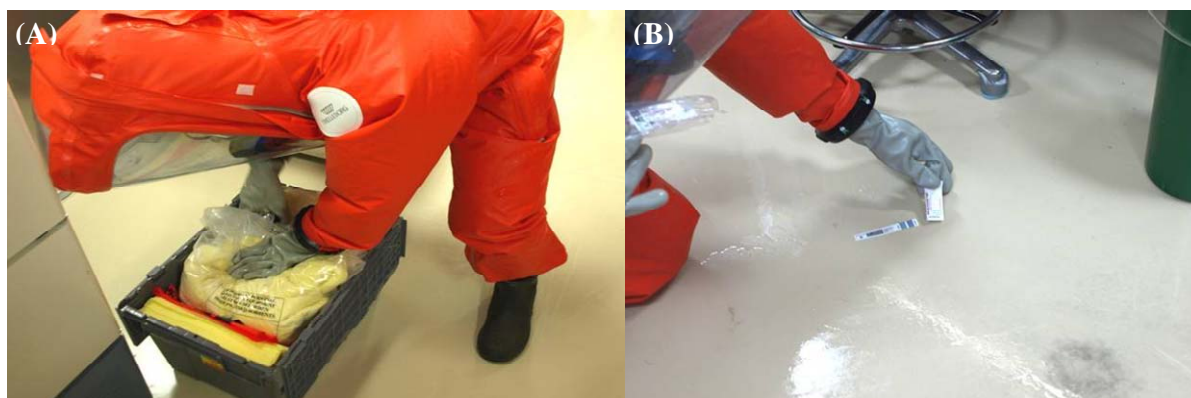
3. 成立緊急應變指揮中心

生物安全官宣佈成立緊急應變指揮中心並啓動緊急應變小組，由生物安全官依生物感染性材料種類及其傳播途徑決定緊急應變小組人員之防護裝備層級，本次演習防護裝備層級需穿戴個人防護設備，並搭配 SEA 400 動力呼吸防護裝備、緊急應變箱(圖三 A)與化學噴霧器(圖三 B)一起使用。而本次演習規定災害主角為具套膜之 A/H1N1 新流感病毒，因此化學噴霧器使用消毒液為四級銨類之 Micro-Chem Plus。



圖三、緊急應變小組(A)攜帶緊急應變箱及(B)化學噴霧器進入現場處理。
(C)並於濺灑區鋪設吸液棉並灑佈大量消毒劑

本次演習緊急應變小組著裝完成後攜帶緊急應變箱至生物災害發生位置，第一位成員於濺灑區域鋪設吸液棉定義濺灑位置，第二位成員噴灑大量消毒液於濺灑區域，並於第一位成員操作時持續灑佈消毒液於其手部位置。濺灑區域覆蓋含有消毒液之吸液棉至少 15 分鐘後小心移除(圖三 C)。將其吸液棉及感染性廢棄物以滅菌袋妥善包覆後，置入緊急應變箱(圖四 A)。於濺灑區域利用上述方法進行第二次清消後擺設生物及化學滅菌指示劑，以作為確認後續過氧化氫燻蒸除汙(decontamination)效力之參考(圖四 B)。



圖四、(A)將處理後的感染性廢棄物以感染性廢棄物清潔袋妥善包覆後，置入緊急應變箱，待滅菌處理。(B)於清消過的噴灑區域擺設生物及化學滅菌指示劑

將緊急應變箱放入穿牆式蒸氣滅菌釜，以 134°C/20 分鐘之高溫高壓蒸氣滅菌程序處理(圖五)。緊急應變小組於第二次清消完畢後依續撤離生物災害現場，撤離時以化學消毒劑淋浴方式進行防護衣清消作業(圖六 A)，準備區同仁著 C 型防護衣並配戴 N95 口罩及防濺灑面罩(圖六 B)協助緊急應變小組成員於防護衣清消作業完畢後脫去裝備(圖六 C)。



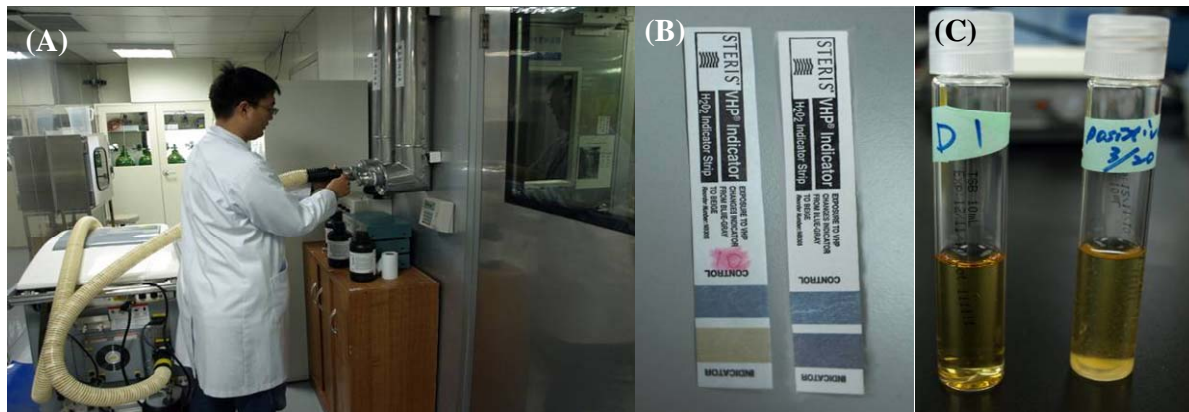
圖五、將緊急應變處理後產生的廢棄物以 134°C/20 分鐘，穿牆式高溫高壓蒸氣滅菌釜滅菌處理



圖六、(A)緊急應變小組處理人員利用化學消毒劑，以淋浴方式消毒後撤離 BSL-3 實驗室。生物安全實驗室準備區同仁 (B)穿著 C 級防護衣並配戴 N95 口罩及防濺灑面罩 (C)協助緊急處理小組人員脫裝。

4. 進行 BSL-3 實驗室燻蒸清消作業

當人員全數撤離後，依據本局 BSL-3 實驗室災後復原指引，以過氧化氫蒸氣進行實驗室燻蒸滅菌(圖七 A)。待燻蒸作業完成後，判讀化學(圖七 B)及生物(圖七 C)滅菌指示劑，以此做為實驗室燻蒸清消之確效及實驗室開放之依據。



圖七、(A)過氧化氫蒸氣進行 BSL-3 實驗室燻蒸滅菌。(B)化學及(C)生物滅菌指示劑於燻蒸作業前後之變化。

四、演習後之檢討

1. 辦理生物安全意外緊急應變演習為眾多生物安全小組成員的難題，於應變計畫擬定時常遭遇以下困難：

- (1) 生物安全實驗室空間有限，除了緊急應變小組成員外，旁人無從得知演習的進程，無實際參與感。
- (2) 實驗室操作人員對於內部設施及防護設備不熟悉。

為解決上述問題，本局生安小組利用實驗室內既有之監視攝影設備、無線對講機、預演習之照片及解說員之設立，並搭以投影片介紹演習流程、防護裝備及實驗室設施說明等，盼能引領與會人員貼近現場。

2. 生物安全意外緊急應變演習提供各單位對於生物安全意外事件之處理參考，以防真正意外發生時無法應對，亦應於演習中檢視既有緊急應變作業流程之可行性，評估具有潛在性危險的設備或設施，予以拆除或進行補強，防止因硬體設備或人力更動造成災害防護之漏洞。

參考文獻

1. Barkham TM. Laboratory safety aspects of SARS at Biosafety Level 2. *Ann Acad Med Singapore* 2004;33:252-6.
2. Titball RW, Sjostedt A, Pavelka MS Jr, et al. Biosafety and selectable markers. *Ann N Y Acad Sci* 2007;105:405-17.
3. Hill R, Sendashonga C. Conservation biology, genetically modified organisms, and the biosafety protocol. *Conserv Biol* 2006;20:1620-5.
4. 食品藥物管理局標準作業流程：生物安全意外事件通報(FDA15-P28-0002)。
5. 食品藥物管理局標準作業流程：過氧化氫燻蒸機操作(FDA15-P21-0004)。
6. 食品藥物管理局標準作業流程：殺菌釜之有效性試驗(FDA15-P21-0002)。

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

地 址：台北市中正區林森南路6號

電 話：(02) 2395-9825

文獻引用：[Author].[Article title].Taiwan Epidemiol Bull 2012;28:[inclusive page numbers].

發行人：張峰義

總編輯：吳怡君

執行編輯：吳麗琴、劉繡蘭

網 址：<http://teb.cdc.gov.tw/>