

計畫編號：MOHW104-CDC-C-114-000704

衛生福利部疾病管制署104年委託科技研究計畫

計畫名稱：食媒性病原感染的時空群聚監測預警架構

104 年 度/全 程 研 究 報 告

執行機構：國立臺灣大學

計畫主持人：溫在弘副教授

協同主持人：方啟泰副教授

研究人員：陳威全、林民浩、郭飛鷹、李永梅

執行期間：104年1月1日 至 104年12月31日

*本研究報告僅供參考，不代表本署意見，如對媒體發布研究成果應

事先徵求本署同意*

目錄

摘要	
中文	2
英文	4
本文	
前言	6
材料與方法	12
結果	24
討論	32
結論與建議	38
重要研究成果及具體建議	39
參考文獻	41
圖	42
表	53
附錄	67

摘要

研究目的：過去台灣的食媒性疾病監測體系仍然缺乏與實驗室檢驗結果的連結和整合。直至 2014 年，食媒性病原感染才納入疾病管制署實驗室監測系統(LARS)中。本研究將藉由此實驗室監測系統與「即時疫情監測及預警系統(RODS)」的資料進行串聯與比對，評估 LARS 資料和 RODS 資料在時間與空間相關性，以期改進實驗室監測系統，強化食媒性疾病監測的效益，使食媒性傳染病監測能兼具時效性與正確性，達到早期偵測與早期介入的目標。

研究方法：首先評估 LARS 資料品質，確立其資料的可用性。再藉由時空群聚之空間分析方法，分析 LARS 資料和 RODS 資料的群聚區域，並連結病原體資料、就醫地、居住地及銷售通路資料，發展食媒性疾病監測與早期預警的平台架構雛型。

主要發現：本研究取得 LARS 資料期間為 2014 年 11 月至 2015 年 10 月 15 日，共計自 28 家醫院通報約 15880 筆食媒性病原檢驗資料，其中沙門氏桿菌佔 35.1%，輪狀病毒佔 13.1%，約佔半數。RODS 資料則是從 2014 年至 2015 年 10 月 15 日之腹瀉監測資料。本研究以 2015 年 1-6 月之 RODS 與 LARS 資料建構預警系統的模式參數，再以 7-9 月 LARS 食源病例群聚案例作為預測正確性的預警評估。結果顯示預警系統之陽性預測值為

0.92，陰性預測值為 0.33。陽性相似比(positive likelihood ratio, LR+)為 2.7、陰性相似比則為 0.48，顯現出 RODS 腹瀉群聚對於 LARS 的醫院聚集發生已有基本的預警能力。而以 RODS 腹瀉群聚預測 LARS 的病原監測病例居住的聚集，其陽性預測值為 0.76、陰性預測值為 0.77，相似比的部分，陽性相似比則為 6.84、陰性相似比為 0.68，顯見本系統有一定程度的預警能力。

結論及建議事項：本研究初步發展之食媒病原群聚預警系統，對於 LARS 通報病例居住地的群聚有較佳預測表現。從相似比的結果，亦顯現出此系統的初步架構已具備早期預警之能力。建議未來能奠基於此，提供更完整之時空資料，以利系統持續深化改進，而能應用於實務上保護國人健康。

關鍵詞：食媒性病原體、時空群聚、早期預警、疾病監測

Abstract

Aims: Current foodborne disease surveillance data in Taiwan is from Notifiable Communicable Diseases Surveillance System, Real-time Outbreak and Disease Surveillance (RODS) of Taiwan Centers of Disease Control (Taiwan CDC) and National Health Insurance Database. In 2014, Taiwan CDC also established the laboratory surveillance network for foodborne pathogens (LARS). The objective of the project is to integrate routine surveillance data from Taiwan CDC's LARS and RODS to establish a framework for the early warning of monitoring spatial-temporal clustering of food-borne pathogens.

Methods: We developed spatial-temporal clustering algorithms to detect diarrhea hotspots from RODS. The early-warning framework identified the hotspots of diarrhea and analyzed the types of pathogens, reported hospitals and patients' residential locations from LARS database. The framework also provided the information of food distribution network within the hotspot areas.

Main Findings: We used spatial-temporal patterns of diarrhea hotspots from January to June, 2015 as the training dataset for identifying model parameters to predict the clusters of food-borne pathogen infection in July to September, 2015. The results show that, for predicting the clusters of hospitals with food-borne pathogen infection, positive predictive value (PPV) is 0.92, and negative predictive value (NPV) is 0.33. The positive likelihood ratio, LR+, is 2.7 and negative likelihood ratio, LR-, is 0.48. It shows RODS's diarrhea

hotspots could predict the clusters of hospitals with food-borne pathogen infection. Furthermore, for predicting the clusters of residential locations with food-borne pathogen infection, positive predictive value (PPV) is 0.76, and negative predictive value (NPV) is 0.77. The positive likelihood ratio (LR+) is 6.84 and negative likelihood ratio (LR-) is 0.68. It shows RODS's diarrhea hotspots could also predict the clusters of areas with food-borne pathogen infection better.

Conclusions and Suggestions: The early-warning framework shows the acceptable ability of predicting clusters of food-borne pathogen infection. The diarrhea hotspots from RODS could reflect the clusters of areas with food-borne pathogen infection from the LARS database.

Keywords: foodborne pathogens, space-time clustering, early warning, disease surveillance

前言

食品安全是近年我國重大的公共衛生與民生議題，對國民健康深具影響，食媒性傳染病(foodborne disease)防治作為食品安全的一環，其重要性不容忽略。但根據衛生福利部食品藥物管理署統計，近五年來，每年都有超過兩千名食物中毒病例是肇因於食媒性病原。再一方面，當代各類食品國際貿易興盛，使國際間大小食媒性疾病汙染事件，因而有機會隨著其進口而入侵，危害國人健康，如 2005 年法國 Celia 嬰幼兒奶粉遭沙門氏菌汙染事件、2014 年美國 Wawona Packing Company 公司輸台油桃之李斯特氏菌汙染事件...等，都凸顯跨國境食品安全問題與發展食品安全管理的重要。且我國為食品貿易出口的主要國家之一，良好的食品安全管理，也有助於台灣拓展國際的貿易空間，。

現行的食品安全管理主要是採「從農場到餐桌(From Farm to Fork)」的源頭管理模式，這樣的模式儘管符合公共衛生以預防為主體之精神(圖 1-(a))，不過防護的關卡一旦被突破，就缺乏適合的機制控管，以即時啟動相關資源投入管理和防治。也因此，我們需要一套以證據為基礎(evidence-based)的監測體系(surveillance system)，讓食媒性疾病發生時，能及早發現並了解其問題所在(圖 1-(b))、及早作為與獲得及早控制。

現狀下食媒性疾病監測系統，主要有衛生福利部疾病管制署的「法定

傳染病監視通報系統」、「症狀監視通報系統」、「學校傳染病監視通報系統」、「人口密集機構監視通報系統」、「即時疫情監測及預警系統 (RODS)」、「實驗室傳染病自動通報系統」及次級健保就診資料分析等，還有食品藥物管理署的「食品中毒資訊系統」。然而，前述的監測機制中，對於非屬法定傳染病的食媒性病原感染，並沒有完整的實驗室監測資料。再一方面，對於這類傳染性疾病的爆發和監測，往往必須透過時空分析方法，針對事件發生的頻率及其空間群聚加以偵測(Kulldroff, 2001; Tongo et al., 2011)，其中，常被提及的區域時空分析方法包括時空核密度推估 (Space-Time Kernel Estimation)，及時空掃描統計(Space-Time Scan Statistic) (Nakaya & Yano, 2010)。簡言之，目前以症狀為基礎的監測系統，是以短時間、相近地點內，有一定數量病例才能覺察異常，這樣的監測卻須面對空間和時間兩大面向的挑戰：

1. 空間：19世紀約翰斯諾(John Snow)醫師在英國倫敦調查霍亂疫情，是以人們到固定的水泵取水，透過死亡病例群聚建立傳播途徑的假說，並發現造成汙染的可能源頭。這樣的方法仍是現今台灣衛生單位監測的基礎，但是隨著時代變遷，食品的取得來源甚多，包括：傳統市場、大賣場、超市、超商...等，或是非實體店面的網購，這使得食用受汙染食品的民眾可能不會僅是聚集於相

近的空間，而無法被辨識為群聚關係。

2. 時間：隨著食品技術的發展，保存期限延長，同樣受汙染的食品可能在不同的時間被食用，而讓症狀相同的病例不會在短時間內大量出現，而錯判為散發的事件。另一方面，症狀相同的病例短時間大量出現，不全然就是食源性病原體所造成，亦可能只是一種社會文化的結果，例如：春節後的腸胃炎病例或是中秋節前後的腹瀉病例群聚，如何區辨是國人文化習慣的飲食結果，或是真有由特定的病原體導致的疫情，便是監測系統的一大挑戰。

綜合前述的討論，整合實驗室監測資料與症候群監測資料，及引入適切時空分析方法以偵測群聚，將是本研究建構食媒性疾病監測及預警模式的兩大工作要項。

首先，食媒性疾病的實驗室監測除了能確認病原之外，基因檢測的技術更是能讓公共衛生體系快速掌握疾病傳播關係。例如美國疾病管制及預防中心(Centers for Disease Control and Prevention)在 1996 年針對食媒性疾病成立一個國家級實驗室監測網絡—PulseNet，即是利用比對菌株的去氧核糖核酸指紋圖譜(DNA fingerprinting)，探究疾病發生的關聯，掌握疑似群聚事件，並及早啟動公共衛生系統的介入(Centers for Disease Control and

Prevention, 2015)。然而台灣的食媒性疾病監測體系仍然缺乏與實驗室檢驗結果的連結和整合。所幸，衛生福利部疾病管制署已於 2014 年起建構實驗室監測系統，其中包括 5 項食媒性病原體(*Listeria monocytogenes*, *Salmonella species*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter species*, *Rotavirus*)，並陸續增加 *Hepatitis A virus*、*Norovirus*、*Vibrio parahaemolyticus* 等病原監測。若能藉由此實驗室監測系統之資料與「即時疫情監測及預警系統(RODS)」的串聯、比對，評估實驗室資料和即時疫情監測及預警系統資料在時間與空間面向的相關性，有助改進實驗室監測系統，也強化食媒性疾病監測的效益，使食媒性傳染病監測能兼具時效性與正確性，達到早期偵測與早期介入的目標。

整合實驗室監測系統與 RODS 之資料是一項突破性的嘗試。過去在腸胃道相關症候群監測系統中，最直觀訂定事件的方式是仰賴就診次數增加。Marx 等人藉由症候群監測系統偵測紐約大停電之後，腹瀉不適是否異常增加，即是以腹瀉不適的急診就診次數(emergency department visits) 加以分析(Marx et al., 2006)。除了急診外，門診就診次數(ambulatory visits) 也是常見指標(Yih et al., 2005; Siegrist & Pavlin, 2004)。由於不是所有病人都會到醫療院所就診，有些民眾是透過電話諮詢尋求專業人員的協助(Rodman, Frost & Jakubowski, 1998)，有些則自行購買成藥(Edge et al., 2004)，因此諮詢電話撥打次數(nurse hotline calls)與成藥購買量

(over-the-counter sales)，也可以做為觀察的事件。不過諮詢電話和成藥購買比較偏向間接的觀察，並不直接等同於疾病爆發。這些監測的方式各有優勢，但卻未能整合。然而，疾病管制署現有的即時疫情監測及預警系統—RODS，是以急診為主，且有逐日資料，資料即時性高（吳和生、莊人祥、張筱玲，2010），實驗室資料時效性雖較為落後，但診斷資訊及實驗室檢驗結果可具體指明感染的病原，發展整合兩項系統優勢的時空分析架構，實為一大創新與突破，有助於提升我國食源性病原監測的能力。

再者，儘管如前文所述，國人飲食與消費習慣多元，使我們難以僅從病例的分布判斷空間群聚，但是食品終究要有「通路」販售，也讓消費者取得，所以「通路」成為我們在追查群聚關係時的線索。通路並不僅限於商店，學校做為營養午餐的供應處，自然也是通路之一。以圖 2 為例，若只單看病例分布，不一定能發現病例間群聚關係，然而若疊合店家的市場劃分圖，我們或可能覺察病例與通路的關聯，進一步找出群聚的連結，甚而追尋源頭。換言之，本研究欲建立之分析架構將不只著眼於「病例」，而是考量「病例」與「通路」間的連結，並將不同時間斷面的資料疊合比對，而發展出的時空群聚監測模式。

整體來說，本研究將基於症候群監測資料，連結銷售通路資料並結合時空分析技術，且與實驗室檢驗資料整合比對，發展出得以及早偵測和早

期介入的監測架構，配合「從農場到餐桌(From Farm to Fork)」的食品安全管理模式，使其形成完整的食源性疾病防治網。

為解決前述問題與建構監測模式，本研究今年度具體執行之目標和工作有三：

1. 評估實驗室監測系統通報資料品質，以確立實驗室資料的可用性。
2. 將實驗室監測資料與「即時疫情監測及預警系統(RODS)」資料，兩者相互對照，評估實驗室資料和症候群監測資料在時間與空間面向的相關性。
3. 發展利用時空掃描偵測熱區的空間分析方法(STW-DBSCAN)，並以此方法來分析實驗室監測資料和即時疫情監測及預警系統資料的群聚區域，並連結病原體資料、就醫地、居住地及銷售通路資料，發展食媒性疾病之監測與早期預警平台。

材料與方法

資料來源

為達成本研究之研究目的，申請資料庫內容如下：

- 一、 實驗室傳染病自動通報系統(LARS)－擇取 2014 年 11 月至 2015 年 10 月 15 日之食源性疾病相關之檢驗資料，申請內容包括包括：個案居住縣市鄉鎮、檢驗項目、檢體種類、檢體收件日期、檢驗方法、檢驗結果...等所有資料項目，以進行實驗室檢驗資料品質評估，並作為後續食媒性疾病時空分析與監測模式架構之用。

本研究最後自疾病管制署取得之資料，資料期間為 2014 年 11 月至 2015 年 10 月 15 日，資料期間內，共計自 28 家醫院通報 15880 筆食媒性病原檢驗資料，其中包括曲狀桿菌 (*Campylobacter species*，3.7%)、李斯特菌(*Listeria monocytogenes*，0.4%)、沙門氏桿菌(*Salmonella species*，35.1%)、輪狀病毒(*Rotavirus*，13.1%)、A 型肝炎病毒(*Hepatitis A virus*，46.1%)、諾羅病毒(*Norovirus*，1.1%)與腸炎弧菌(*Vibrio parahaemolyticus*，0.5%)之病原資料加以分析及評估。

- 二、 即時疫情監測及預警系統(RODS)－本部分使用疾病管制署

2014 年至 2015 年 10 月 15 日之腹瀉監測資料，資料欄位包括各醫院逐日腸胃道症狀通報數、急性腹瀉通報數、急診總數。

三、 通路資料—本研究團隊購置 POI (point-of-interest)地理地標資料庫，針對本年度計畫書訂定之五項病原（曲狀桿菌、李斯特菌、沙門氏桿菌、小腸結腸耶氏菌及輪狀病毒）傳播之特性，通路資料收集標的如下：

1. 超商通路；國內主要超商。
2. 生鮮通路：賣場、生鮮超市、傳統市場。
3. 西藥局：指有販售奶粉的連鎖型藥局。

由於李斯特菌、沙門氏桿菌、小腸結腸耶氏菌，過去所涉及之食物污染事件，主要與生鮮食品，如生菜、沙拉醬、鮮乳、乳酪、火腿、熱狗與奶油等有關，前述食品，為我國超商販售之鮮食主力。另外，新鮮蔬菜、肉品、蛋類，則可能自賣場、生鮮超市或是傳統市場購得。再一方面，因過去也有奶粉遭受沙門氏桿菌污染而下架回收的前例，除了前述的賣場與超市之外，西藥局亦為奶粉販售之通路，故本研究團隊在今年度亦一併統整西藥局之地理資訊，作為銷售通路的一部分。

除銷售通路，人口密集機構採購之食品若遭污染，往往造成大

規模的群聚事件，且人口密集機構（含幼兒園、小學與長期照顧機構）之成員，是前述致病原的好發對象，故本研究在今年度亦彙整人口密集機構之地理資料。前述之通路與機構資料，所在地的地理資訊，皆是以地址為定位，以利後續統計分析及應用。

分析方法

一、實驗室資料品質評估

自衛生福利部疾病管制署「實驗室傳染病自動通報系統」中，擷取所有食媒性病原體相關之實驗室檢驗資料，進行下列分析項目：

1. 資料完整性與變項遺漏值比例計算：計算資料缺漏百分比，並檢視欄位缺漏之通報醫院及病原類別。
2. 資料邏輯分析：依照「實驗室傳染病自動通報系統工作說明書 2.0 版」規範，檢視欄位內容是否符合說明書之規範。

二、時間異常點分析

時間異常點分析的目的在於找出從 RODS 的資料中，判斷各醫院的急性腹瀉急診人數是否比平常的人數多，並將該醫院較平常人數多的時間點定義為其時間異常點。RODS 資料記錄每一家醫院每天出現急性腹瀉等症狀的急診事件數。換言之，該醫院每一天有一個反映急性腹瀉急診的病例

數。醫院的空間位置不變。因此，RODS 資料可當作是庫存點資料(stock location)的形式。此類資料與其他事件位置資料(event point)，如犯罪事件點資料、交通事故點位置資料等，是不一樣的概念：事件位置資料是指發生在某一個時間點以及空間點的資訊，因此不同的事件分佈在不同的時間與空間兩種維度中；庫存點資料則是某一個庫存點(如醫院、鄉鎮區等)，具有固定的所在位置，並且隨著時間其庫存量會有所變動的資料。RODS 資料中記錄著每一家醫院在每一個時間點(天)，其急性腹瀉的病例數等資訊。換言之，醫院的位置基本上不移動，而不同時間點的該醫院則是呈一直線沿著時間軸延長。因此，這類資料不適合直接用為時空點資料群聚分析所設計的方法，而應先作資料前處理以找出異常事件。

透過從 RODS 資料截取出每一家醫院每天的總急診人數與急性腹瀉人數，並計算出腹瀉的人數佔該日總急診人數的比例，可作為初步判斷該醫院當天是否有異常高的急性腹瀉的急診比例(圖 3)。本計畫以一比例閾值(10%)作為臨界點，將資料過濾出高急性腹瀉比例值的日期過濾出來作為時間異常點事件(anomaly event)。當出現時間異常點時，這一警訊(signal)並未到達需要馬上應對處理的預警程度。時間異常點(或警訊)是提供熱區分析的基礎，反映的是可能有一系列需要被關注的事件即將發生，也可能是案例相互獨立的事件，即可能是不同病原體所形成的隨機事件。

三、時空熱區分析

當我們從 RODS 資料整理出異常點之後，即可進行時空熱區的分析來捕捉潛在的群聚事件。本計畫以 DBSCAN (Density Based Spatial Clustering Application with Noise) 做為發展演算法的基礎，但是此方法只能處理空間維度的熱區分析，因此，我們加上了時間窗(Time Window)的鄰近搜尋方式 (圖 4)，彌補 DBSCAN 無法處理的時間維度熱區分析，故本研究發展一個能夠偵測時空熱區的分析方法，稱為 STW-DBSCAN (Space-Time Window - Density Based Spatial Clustering Application with Noise)。

此方法共有 3 個需要使用者定義的參數：1.空間相似程度：兩個異常點在多少直線距離內可被稱為相似；2.時間相似程度：一個異常點與其出現之前的多少時間內所出現的另一異常點可被稱為相似；3.最少鄰居數：一個異常點在前 2 個參數定義的相似性情況下，如果找到的相似異常點之數目大於此數值，則此異常點就會被視為核心點(Core Point)。

了解參數的定義和用途後，即可進入分析過程。首先，針對所有的異常點進行時間軸的排序，確保在每個時間點下，只會出現該時間點和之前出現過的異常點。接著，在每個時間點下，選出在該時間才出現的異常點，搭配上上述的 3 項參數在時空三維度的場域中進行鄰居的搜尋和是否為核心點的判斷。然後隨機挑選一個在此時間點才出現的核心點作為起始點，

並逐一檢視其鄰居是否為核心點，若鄰居為核心點且鄰居已在之前就被歸屬到某個分群中，則此核心點就會直接被歸屬到該分群，然後再重新挑一個核心點為起始點；若鄰居為核心點但尚未被歸屬到某個分群，則這兩個異常點就會被視為一個新的群聚，然後再進一步檢視此鄰居的鄰居是否為核心點，如此一層一層地將核心點以鎖鏈狀的方式串起來，直到沒有任何核心點可以在被歸屬到此群聚內即停止搜尋，然後再重新挑一個核心點作為起始點。當所有核心點都完成分群後，就開始挑選該時間點下出現的非核心點，若非核心點可被某一核心點視為鄰居，則此非核心點就會被歸屬到該核心點的分群，同時被定義為邊緣點(Border Point)。當所有邊緣點都被歸屬至某個分群後，剩下的尚未被歸屬的非核心點就會被定義為雜訊點(Noise Point)，如此即完成一個時間點下的時空分群。接著，再推移至下一個時間點，就會有新的異常點出現，再重複一次前述的步驟，直到最後一個時間點的時空分群也完成，才算是完成整個 STW-DBSCAN 的時空熱區分析。

透過 STW-DBSCAN 完成熱區分析後，我們即可得知每個群聚的起訖時間和空間分布範圍，同時還能利用不同時間點的分析結果進行比對，藉此來觀察出每個群聚隨著時間遞移而變化的情形，而分析出的群聚也會被視為是潛在熱區，供後續的預警系統進行預警判斷時使用。

四、預警系統的參數設定

本計畫以 2015 年 1-6 月的資料作為估計預警系統參數的基礎。時空熱區分析的目的，則是整合各家醫院的時間異常點，並針對這些時間異常點偵測出時間異常點的時空熱區。因此，時空熱區分析是本研究架構中的重點之一。進入時空熱區分析的資料為時間異常點，即具有空間座標(醫院位置)以及時間點資訊的事件點。透過本研究，首先找出異常點的時空熱區（包括熱區醫院與熱區範圍）。然後，透過與 LARS 資料的整合，觀察在該區域附近的定點醫院、或是鄰近鄉鎮，是否有食媒性傳染病之通報病例及其檢測結果，這些程序是在形成時空熱區分析預警架構前，找出適當的熱區分析參數的過程（圖 5）。並且進一步瞭解可能的致病因子，並以相關的通路網絡資訊進行關聯套疊，作為流行病學調查的輔助資訊。

針對 LARS 資料，必須先做一些基本的處理，以便進行後續的分析和比對。首先分成兩部分，一部分是以通報醫院為計算單位的資料，另一部分則是以病患的居住地為計算單位的資料，針對兩分資料分別使用相同手法來處理，以醫院為計算單位的資料為例：我們定義一家醫院同一天只要有病原體紀錄，就視為一個群聚點，而沙門氏菌和輪狀病毒是分開判斷的，意即某家醫院在某一天可能會出現沙門氏菌的群聚點事件但沒有出現輪狀病毒的群聚點事件，不過也有可能兩者同時出現，此時仍視為是一個

群聚點。將病原體紀錄轉換為群聚點之後，便不再細分到底是沙門氏菌造成的群聚點還是輪狀病毒造成的群聚點，例如：某醫院在 4/1 記錄了 3 筆沙門氏菌的確診病例，就為視為是一個群聚點；然後在 4/8 時記錄了 4 筆沙門氏菌的確診病例和 3 筆輪狀病毒的確診病例，雖然兩種病原體皆有記錄，但還是會被視為只有一個群聚點；因此，可以得知某醫院在 4/1 至 4/8 這段期間內，分別在 4/1 和 4/8 各自出現了一個群聚點事件。以此類推，同樣的處理方式也被用來處理以居住地為計算單位的資料。

然而，受限於 LARS 資料只有 20 家醫院，對比 RODS 資料的 180 家醫院可說是相差甚遠，這兩者是無法直接進行比對分析的。因此，本計畫採取了一個折衷的辦法，那就是以 LARS 資料的 20 家醫院為中心點，一個固定的直線距離為半徑，作環域分析，將環域範圍定義為該醫院的生活圈。接著，搜尋生活圈範圍內的 RODS 醫院，將這些醫院定義為生活圈範圍內的警哨醫院，而比對分析的目標即在於探討 STW-DBSCAN 針對警哨醫院所捕捉到的群聚是否與 LARS 的群聚點在容許的時間差距內吻合。

本計畫所使用的比對分析方式如圖 6 所示，圖中的長條軸代表時間，LARS 資料和警哨醫院各自有一條長條軸，每一格都是一個時間點，以警哨醫院為計算基準，探討 STW-DBSCAN 所捕捉到的群聚是否與 LARS 的群聚點在容許的時間差距內吻合。在 LARS 的長條軸上，灰色格子代表當

天有出現群聚點，群聚點的定義如前述；白色格子就代表當天沒有群聚點。在警哨醫院的長條軸上，灰色格子代表當天有出現 STW-DBSCAN 所捕捉的群聚，白色則沒有。

透過這樣的設計，便可計算警哨醫院所找到的群聚是否真的能反映出 LARS 資料的群聚點，而在計算過程中一共會出現 4 種可能的情況，分別繪製於圖 6 中，左上角為第一種情況，代表 STW-DBSCAN 找到群聚後在 3 天以內真的出現 LARS 資料的群聚點，屬於 Positive-Positive(PP)的比對結果，即為 true positive。右上角為第二種情況，代表 STW-DBSCAN 並未找到群聚，而確實 LARS 資料在 3 天內也真的沒有群聚點出現，屬於 Negative-Negative(NN)的比對結果，即為 true negative。左下角為第三種情況，代表 STW-DBSCAN 找到群聚後的 3 天內，LARS 資料卻沒有出現群聚點，屬於 Positive-Negative(PN)的比對結果，即為 false positive。最後，右下角的情況表示 STW-DBSCAN 並未找到群聚但在 3 天內的 LARS 資料實際上是有群聚點的，屬於 Negative-Positive(NP)的比對結果，即為 false negative。比對分析完成後，即可進行下一步的陽性、陰性預測值計算，而同樣的比對分析方法也會被應用於以病患的居住地為計算單位的資料，探討警哨醫院的群聚是否能與之吻合。

當分別計算出警哨醫院長條軸上的比對分析狀況後，便可進一步地計

算陽性預測值(Positive Predictive Value)、陰性預測值(Negative Predictive Value)等指標，作為評估 STW-DBSCAN 是否有效的依據。首先，根據比對分析的正確與錯誤比例，可建立 2 x 2 的表格，如表 1 所示。

將 RODS 資料所偵測之群聚作為預警，LARS 檢驗結果視為事件是否發生，即可以敏感度(sensitivity)、特異度(specificity)、陽性預測值(Positive Predictive Value)、陰性預測值(Negative Predictive Value)等指標，衡量本研究之時空分析預警架構的效能。並應用 ROC 曲線(Receiver operating characteristic curve)，求取最適之參數設定。

在整個系統架構中，目前需要調校的參數有 2 個：(1)警哨醫院與 LARS 群聚點之間的吻合時間差距，當警哨醫院發出預警警報後，到底多少時間內會出現 LARS 的群聚點；(2)以 LARS 資料為中心點所定義的生活圈範圍大小。為了決定此兩項參數最恰當的數值組合，本計畫採用了敏感度(Sensitivity)、特異度(Specificity)兩項指標和其所組成的 ROC 曲線來判斷最佳的參數組合。在不同的參數組合下，便會重新進行一次 STW-DBSCAN 的時空熱區分析，所以可以重新得到一張 2 x 2 的表格和敏感度、特異度等指標。再將每次調整參數獲得的這兩項指標繪製於圖表上，即可得到 ROC 曲線，挑選最左上角的那一點，即為最佳的參數組合。

將 RODS 資料所偵測之群聚作為預警，LARS 檢驗結果視為事件是否

發生，即可以敏感度(sensitivity)、特異度(specificity)、陽性預測值(Positive Predictive Value, PPV)、陰性預測值(Negative Predictive Value, NPV)等指標，衡量本研究之時空分析預警架構的效能，並繪製 ROC 曲線(Receiver operating characteristic curve)，估計最適之提前預警天數。

五、預警系統的分析與驗證

透過 1~6 月的 LARS 資料完成參數校正後，即可利用 7~9 月的 LARS 資料進行驗證，探討系統的實際成效，詳細的驗證流程如圖 7 所示。當 RODS 資料進來後，首先使用腹瀉急診病患人數的比例做為偵測 RODS 資料異常點的基準，而只有被挑出的異常點會被放入 STW-DBSCAN 中進行時空熱區的分析。另一方面，7~9 月的 LARS 資料也會採用上述參數校正時的處理方法來處理，分別挑出以醫院為計算單位的群聚點和以病患居住鄉鎮為計算單位的群聚點，視作真值資料來使用，同時再以校正過的生活圈半徑繪製環域，建立以醫院或以鄉鎮為中心點的生活圈，方便後續能與 STW-DBSCAN 所捕捉到的時空熱區進行驗證。而不管 STW-DBSCAN 在每個時間點每個生活圈是否有發出警報，都會被納入驗證分析，目的在於計算陽性預測值和陰性預測值，並以此兩個數值作為評估系統成效的依據，即完成系統驗證的工作。

六、通路資料套疊分析

當確定 STW-DBSCAN 所捕捉之群聚的準確性之後，便可利用這些群聚對通路資料進行套疊分析，探討可能造成腹瀉群聚的周邊通路資料有哪些，以便相關稽查人員快速縮小調查範圍、鎖定目標進行稽查，加強對於腹瀉群聚事件的應變能力。

這部分所採取的分析方法為環域分析，也就是將捕捉出的群聚中所有的醫院視為中心點，固定一直線距離為半徑，繪製出數個大小相等的圓形，定義為潛在影響區。接著再列出該區域內的通路資料的點位，挑選出落在潛在影響區內的通路資料，除了能在系統中以地圖的方式視覺化呈現其空間關係，也能夠以表列方式提供給稽查人員進行清點與稽查。

結果

一、資料完整度評估

在資料完整度評估的部分，本研究主要檢視資料庫內各變項資料缺漏的情形，並依照「實驗室傳染病自動通報系統工作說明書 2.0 版」之規範，針對健保批價碼進行資料邏輯檢驗。

首先在變項資料缺漏的部分，研究團隊所取得之實驗室資料，共計 27 個變項，其中 10 個變項(不計診斷碼第二欄欄位)含有空白或其他之不完整資料。包括「COUNTY_NAME」1267 筆其他(8%)、57 筆空白(<1%)；

「TOWN_NAME」1702 筆其他(11%)、57 筆空白(<1%)；「SEX」9 筆其他(<1%)；「DIAGNOSE_CODE1」13 筆空白(<1%)；「NHI_CODE」295 筆非為標準健保批價碼(2%)、6 筆空白(<1%)；「INSPECTION_METHOD」及「INSPECTION_METHOD_NAME」有 739 筆空白(5%)；與 92 筆(<1%)「SAMPLE_TYPE」及「SAMPLE_TYPE_NAME」為空白，詳如表 2。

進一步分析資料缺漏的來源，變項「COUNTY_NAME」(病患居住縣市) 通報為其他者，以林口長庚(31%)、台北慈濟(19%)、中國醫附醫(18%)最多。「TOWN_NAME」(病患居住鄉鎮) 欄位缺漏之通報醫院來源大宗，同於病患居住縣市之欄位。病患居住縣市及鄉鎮為空白之資料，以亞東紀念醫院所通報為最多，佔 88%，其餘則分別是新竹馬偕與中國醫附

醫通報。

在診斷與健康保險欄位中，「DIAGNOSE_CODE1」（疾病診斷碼）有 13 筆空白資料，皆是高醫大附醫通報之病例。「NHI_CODE」（健保批價碼）則有 6 筆空白，分別是台大醫院 4 筆、奇美醫院 2 筆，皆是諾羅病毒之通報。

檢驗相關的變項中，「SAMPLE_TYPE」及「SAMPLE_TYPE_NAME」（檢體類型）共有 92 筆為空白，分別來自林口長庚(46%)、高雄長庚(32%)、高雄榮總(21%)、基隆長庚(1%)與雙和醫院(1%)，本欄位之空白資料，其病原類別僅有 1 筆為林口長庚通報之腸炎弧菌，其餘 91 筆皆是沙門氏桿菌之通報。「INSPECTION_METHOD」及

「INSPECTION_METHOD_NAME」（檢驗方法）則有 739 筆為空白，分別是奇美醫院(47%，輪狀病毒)、國泰醫院(22%，A 型肝炎)、高醫附醫(19%，輪狀病毒)與亞東醫院(13%，輪狀病毒)。

而在資料邏輯測試的部分，在性別的欄位，有 9 位非男性也非女性，皆為中國醫附醫通報。另，高醫大附醫通報 1 筆診斷日期為 1910 年 11 月 30 日之檢驗資料，不合資料邏輯。

在檢驗相關欄位的資料邏輯測試，依「實驗室傳染病自動通報系統工作說明書 2.0 版」之規範，各病原檢驗皆有其對應的「NHI_CODE」（健

保批價碼)。然，中山醫學大學附設醫院在輪狀病毒檢驗，有 24 筆通報資料之健保批價碼為「14026」，此代碼本身不是正確的健保批價碼。除此之外，A 型肝炎病毒的檢驗中，中山醫學大學附設醫院也通報了 1 例健保批價碼為「14039」及 74 例健保批價碼為「14040」。亦非正確的健保批價碼，國泰醫院則通報了 159 例 A 型肝炎病毒檢驗健保批價碼為「27018B」，非為工作說明書中所規範 A 型肝炎病毒檢驗之健保批價碼。其餘資料則符合規範，通過資料邏輯測試。

二、時空熱區分析與比對分析的參數決定

本計畫針對 STW-DBSCAN 時空分析中應用到 3 個參數，包括空間鄰近距離、時間鄰近閾值、以及最少點數進行參數的最佳化。本計畫透過對 2015 年 1-6 月的資料進行時空熱區分析並計算其敏感度與特異度的計算成果，顯示參數的組合在空間閾值為 15000 公尺、時間鄰近閾值在 3 天內、以及最少點數為 1 的情況下，RODS 資料所計算而得的熱區結果最能捕捉到 LARS 的群聚點的時空分佈型態。STW-DBSCAN 的空間鄰近半徑反映的是點與鄰近點之間的距離，而 5 公里的空間鄰近半徑，是與前述生活圈的範圍大致相仿。時間鄰近閾值部分，則是 3 天，表示只要看前 3 天與當天的高急診比例事件的空間分佈，即能判斷當天的該事件是否為關鍵

的核心事件(core)。最少點數反映的是各個 RODS 高急診比例事件點，需要找到當天或當天以前的時空鄰近事件的數量，來協助判斷熱區的出現。最少點數的最佳值是 1，即只要該事件找到大於或等於 1 次的其他事件(當天的附近其他醫院是否也出現事件，或早一天是否也出現事件)，即可判斷該點及其時空上鄰近的鄰近點，是否為熱區的出現。

本計畫透過應用 1-6 月的 RODS 資料進行 STW-DBSCAN，並與該時期的 LARS 資料的輪狀病毒與沙門氏桿菌的病例進行比對分析(如圖 8)，以作為決定參數的基礎。比對分析的參數部分，包括 LARS 資料的最少案例數、生活圈的搜尋半徑、以及預警時間。在計算出敏感度與特異度之後，進一步計算其與左上角(即 1-特異度為 0，而敏感度為 1)的距離，距離最小者其參數組合即最佳的參數組合。透過敏感度與特異度的計算，本計畫所找出的最佳的組合是最少案例數為 1，表示只要一家醫院的實驗室資料中，在一天內出現一個沙門氏桿菌的病例，或一個輪狀病毒的病例，即視為有一次事件。在發生腹瀉事件時，人們可能並沒有掛急診，或可能有看病，但未被納入實驗室的分析中(急診的醫院並非 20 家 LARS 資料醫院之一)，而促使在 LARS 資料中反映出來的事件可能只是冰山一角。生活圈的搜尋半徑部分，則在 6500 公尺的時候是最佳的狀況，大致等同於是 15 分鐘車程。生活圈的搜尋半徑是作為找尋可以反映該醫院附近情況的其他

警哨醫院，應用這些警哨醫院的 RODS 資料進行時空熱區分析，並以其所偵測到的潛在熱區作為預警的資訊。所以，生活圈的搜尋範圍反映的是各個 RODS 醫院所能夠捕捉到的其生活圈的大小範圍。預警時間部分，最佳的參數是 7 天之內。這表示透過 RODS 資料的時空熱區分析所找到的潛在熱區，其預警的有效期限是一周。從 ROC 曲線可以發現，預警的天數隨著時間的增加，其線段逐漸往左上角移動，這是因為隨著天數的增加，其所包含的搜尋能力提高，找到的成功比對的頻率會上升。本計畫認為急性腹瀉的預測時間應該是 7 天之內，因此將預警時間的最佳參數值設定在 7 天。

三、時空熱區分析結果

本計畫依照前述的最佳參數進行時空熱區分析，其結果分成時空熱區、實驗室醫院與居住地(鄉鎮尺度)作說明。RODS 資料在 1-6 月期間，總共找到 215 個時空熱區，其中包含 4253 個核心事件。時空熱區所在的醫院與其在這半年內出現於時空熱區內的頻率之核密度推估如圖 9 所示。

在從 RODS 資料偵測出時空熱區之後，本計畫進一步用這些時空熱區的所在時間與位置，對實驗室醫院群聚點及居住地群聚點的病原體資料作比對分析。實驗室醫院群聚點部分，比對的結果如表 3 所示。整體而言，

在 1-6 月期間，實驗室醫院群聚點總共有 2940 個事件(各醫院每天為單位)，而應用上述時空熱區所比對的結果，其敏感度為 76.9%，特異度為 61.2%。在應用同樣的參數組合下，每一家醫院的敏感度/特異度並不一樣：在至少有一次群聚點的醫院中(共 17 家)，大部分醫院的敏感度落在 70% 以上(12 家)；而在至少有一次沒有群聚點的醫院中(共 15 家)，只有大概一半的醫院的特異度落在 60% 以上(7 家)。居住地群聚的比對結果如表 4 所示。整體而言，有被記錄在 LARS 資料中的居住地群聚點事件為 10388 件(每一個鄉鎮每天為一個單位)，應用時空熱區所比對的分析結果，RODS 對其的敏感度為 47.3%，特異度為 85.4%。換言之，在 LARS 群聚事件中，只有一半左右有被用 RODS 所計算出來的時空熱區所比對成功，而 LARS 沒有群聚的情況下，則大部分都比對成功。各鄉鎮區部分，則顯示為類似前述的發現。

四、食媒性病源感染的時空熱區監測預警系統

1. 群聚預警系統的資訊平台概述

本計畫在 Python 的環境下，應用 web2py、Tornado 等開放原始碼工具架構出本計畫所用的預警系統之核心；後臺連接 Postgresql 資料庫作儲存的工作；而前端的呈現技術應用 Lefaletjs、Bokeh 等視覺化工具呈現，並建構使用者互動的環境。架構如圖 10 所示。系統核心是中央管理的中心，

負責從資料庫提取資料、啟動分析模組、以及將資料與結果傳送到使用者端的使用者界面(圖 11-12)。使用者界面則是與授權的使用者互動，預警的通知、時空熱區的時間、空間分佈、通路網絡地圖、以及 RODS 與 LARS 資料的視覺化呈現。後端的分析模組負責處理時間異常點、時空熱區分析、比對分析、以及陽性、陰性的預測值計算。資料庫作為更新資料的儲存、計算資料的提供與結果的儲存環境。

2. 群聚預警系統的雛型架構

本計畫應用 2015 年 7-9 月的資料，根據前述從 1-6 月所決定的參數，進行預警模式的實做。預警系統的使用者介面建置如圖 13-16 所示，預警結果的驗證部分在下一節作進一步討論。圖 13 是預警系統的首頁，其中選擇最近且最嚴重(取平均就診比例最高)的前 4 個熱區在首頁作呈現。圖 14 顯示當前正在活躍中的熱區及其位置，並提供陽性預測值作參考。圖 15 提供使用者選取的一段時間內地整體 RODS(另外還有 LARS 的醫院與居住地)的病例數分佈(LARS 則分別呈現沙門氏桿菌及輪狀病毒)。圖 15 的是兩個呈現熱區空間位置的方式，左圖是群聚的點位置與 6500 公尺環域範圍(生活圈範圍)，可作為觀察生活圈內的空間分佈狀況；右圖以各個 RODS 的事件點作核密度推估的密度空間分佈圖，提供觀察事件的空間分佈以及方向性等資訊。

3. 通路資料之建置與應用

本計畫所應用的通路資料包括便利商店、量販市場、傳統市場、連鎖藥局，並且也包括長期照護中心與幼兒園「人口密集機構」，作為輔助資訊。本計畫從 RODS 資料的時空熱區分析後，偵測出潛在的熱區時，透過生活圈的分析，將其附近的一些銷售通路點位與「人口密集機構」的關鍵區域回報，作為輔助後續決策支援應用處理的輔助資訊（圖 17）。

五、預警系統之驗證與評估

我們以 1-6 月之資料建構預警系統參數之後，再以該系統預警 7-9 月之食源性病例群聚發生情形。首先以 RODS 預警 LARS 病例的醫院聚集，結果如表 5。預警系統之陽性預測值(PPV)為 0.92，陰性預測值(NPV)為 0.33。陽性相似比(likelihood ratio, LR+)為 2.7、陰性相似比則(LR-)為 0.48，顯現出預警系統對於預測 LARS 的醫院聚集發生已有基本的預警能力。相較之下，以 RODS 預警 LARS 病例居住的聚集，結果如表 6，陽性預測值為 0.76、陰性預測值為 0.77，陽性相似比則為 6.84、陰性相似比為 0.68，顯示有一定程度的預警能力。上述結果可發現本研究所發展之預警系統對於病例居住地的群聚，相較於病例通報醫院的群聚有較佳的預警表現，故顯現出預警系統已具初步理想的預警能力。

討論

一、資料完整度評估

本研究針對實驗室資料完整度評估後，發現絕大多數的欄位資料遺漏的比例都在一成以下，整體而言，資料品質尚稱完整。唯與病例空間分布相關的兩個重要變項－「COUNTY_NAME」（病患居住縣市）及

「TOWN_NAME」（病患居住鄉鎮），缺漏的百分比分別是 8% 與 11%。由於此兩變項是時空分析中不可或缺的環節。這些缺漏的資料，超過半數是由特定醫院所通報。另一資料缺漏佔率較高則是

「INSPECTION_METHOD」及「INSPECTION_METHOD_NAME」（檢驗方法），這些欄位資料缺漏，將會使資料庫使用者無法確定病原檢驗是否經合宜的方法檢驗而得。這些欄位的缺漏，有賴權責單位與合約醫院協商，改進通報資料之品質。

而在資料邏輯測試的部分，不符合工作說明書規範之健保批價碼，也主要源於兩家合約醫院所通報，且集中於特定病原之檢驗，顯示其中存在系統性問題，也亟待權責單位與合約醫院共同檢視、檢討，修正相關問題，以期確保資料的可信度與完整度。

本研究在資料完整度的評估上，限於資料取得，僅能就變項缺漏比例與資料邏輯加以分析，而無法檢證資料內容的正確性以及相關訊息，是本

研究的限制，以本研究中對於病原種類的分析為例，在 15880 筆資料中，有 7324 筆其病原欄位為「A 型肝炎病毒」，佔總體資料量的 46.1%，然而這樣的比例極高，需要進一步使用檢驗的結果，如 IgM anti-HAV 的檢驗結果，加以確認是否為近期感染，然而在今年度，計畫委託單位並未提供檢驗結果之訊息，未來建議提供相關欄位資料以供檢證。也建議權責單位針對醫院通報資料覆核，並提供覆核結果，以利於對資料內容進行信度與效度評估。

二、食媒性病源感染的時空群聚監測預警系統

本計畫應用急診症狀通報的急性腹瀉症狀資料(RODS)進行時空熱區分析，結合實驗室病原體(輪狀病毒與沙門氏桿菌)資料(LARS)，發展一套食媒性病原體感染的群聚預警架構。透過將時間窗與搜尋方向的概念，延伸群聚分析演算法(DBSCAN)，提出一個能夠偵測時空群聚分析演算法。透過今年 1-6 月的資料，以敏感度與特異度的計算，本計畫找出了合適的參數作為演算法的計算基礎，以及預警與比對分析的參數值，其中，包括群聚預警的有效時間範圍(7 天)，以及生活圈範圍(6.5 公里)。從 RODS 資料中找出時空熱區，並提供這些資訊，應可提供相關單位作及早的安排與規劃的參考。除此之外，從 1-6 月的分析結果來看，時空熱區對實驗室的

兩種病原體的事件之比對分析中，顯示本計畫所提出的預警架構有初步理想的敏感度與特異度。而在驗證分析中，本計畫對醫院(LARS 案例就診醫院)以及居住地(LARS 案例的居住地)的分析結果都有相當理想的結果。這顯示本計畫所提出的架構是可行的。

然而，還有一些問題有待進一步討論。因腹瀉並非法定需要通報的傳染病，並非所有生病的人都會前往看醫生、掛急診；同時，並非所有醫院有提供實驗室的分析資源，本計畫所應用的 RODS 資料與 LARS 資料皆為顯性的記錄資料。前述的資料特性，使本計畫只能就已知存在的病例與事件作分析討論，這也是本研究之所以認定有一例實驗室病例出現，就可視為病例群聚發生的原因，因為生病的人可能沒去看醫生，而看醫生不一定是掛急診，掛急診也可能不是在有實驗室分析設備的其他醫院。換言之，當這些醫院出現沙門氏桿菌或輪狀病毒等食媒性病原體的案例時，其反映的可能只是冰山一角。而在這狀況下，將實驗室確診之病原感染出現視為病例群聚亦屬合理。

LARS 資料中包含就診醫院與居住地的資訊。本計畫進一步用時空熱區分析的結果嘗試對居住地病例群聚進行預測，並加以比對分析與驗證。結果發現居住地有相對高的陽性相似比，說明對 RODS 資料所警示之時空熱區對 LARS 病例之居住群聚有較好的預測能力。這可能是因為相對於

LARS 醫院的分佈位置，居住地的資訊更貼近病人的生活圈，而使其有較理想的預測能力。

本計畫應用急性腹瀉的症狀通報資料建構預警模式，然而，腹瀉的問題可能是來自各種原因，因此本計畫在此階段未將輪狀病毒與沙門氏桿菌，分開分析。主因在於，本計畫的重點在於從腹瀉症狀推測潛在的熱區時空分佈，以作為食媒性病原體的時空分佈狀況作早期預警，並討論此架構的可行性。LARS 資料庫的檢驗結果，研究者視為探究是否為病原體感染的群聚情形發生，因此不論是沙門氏桿菌或輪狀病毒，一旦兩者任一被系統判斷有群聚發生之後，都同樣被預警模式視為出現病原體感染的群聚。然而輪狀病毒與沙門氏桿菌的特性不一樣，且防疫的重點不同。所以在未來，本計畫認為除了判斷是否為病原體感染群聚外，將這兩者作區隔、並使用不同的參數組合，分別分析是有其必要性的。再一方面，本研究也期待未來能夠提供更多元之資料，如諾羅病毒、A 型肝炎病毒...等重點監測病原，或是更細緻內容之調查與檢驗資料，例如歷年群聚案件資料，以及沙門氏菌血清型之分型結果...等，以利本系統發展、分析，並進一步校驗系統預警能力。

另一影響預警模式成效的原因在於資料時間過短。本計畫應用 2015 上半年之資料，校估分析模式參數，再對接下來三個月的腹瀉與食媒性疾

病事件作預測分析。這是在病例在年間的流行情形沒有季節差異之前提下方能成立，但這樣的前提並不全然吻合真實的流行趨勢。以 2015 年的資料為例，1~6 月與 7~9 月的病例發生頻率和分佈狀況並不相同。然而礙於資料的時間長度不足，本計畫僅能在假設病例流行沒有時間變異的前提下，進行預警架構的分析。若往後有更多年份的資料，應嘗試比較各個時段，如將一年分成四季(3 個月為一單位)，作資料的分析與討論，並以同一季的歷史資料作時空熱區分析，以及調整分析參數。

除了時間上的差異之外，病例流行的空間分布也有其異質性。本計畫發現，以同一個參數作時空熱區分析並進行比對分析，對各個醫院與居住地的病例群聚，所呈現出的敏感度與特異度有很大的差異。這反映各地區的生活習慣或是環境型態等因素可能不同，而使其空間上、時間上、以及就醫行為上可能有所差異。因此，未來若能有更充實之資料基礎，本計畫應用於分析之參數，會依照包括就診比例的高低、時間與空間的鄰近定義、以及預警時間或生活圈範圍等差異，而在不同空間範疇中，進行不同的參數設定。

最後，本計畫僅使用單一的比例值，作為急性腹瀉就診比例異常點的偵測閾值。但，時間異常點的概念是嘗試捕捉「與平常不一樣」的概念，透過單一的比例值，作為異常與否的判斷，是一種簡化的資料處理，但同

樣受限於有效資料期間過短，僅能以此法作為本研究模式建構的初步方法，待有更豐富資料，應可進一步研發透過時間軸上的群聚分析，偵測出時間異常點，進一步探究更合宜的腹瀉就診比例異常偵測閾值。

結論與建議

一、資料完整度評估

食源性病原之實驗室檢驗資料，在病患居住縣市和鄉鎮市區之變項上，完整度仍有待進一步提升，可增進資料於時空分析的可用性，也利於建構疾病預警發布後，能及早介入與預防。而在病原檢驗中，檢驗方法則是資料缺漏主要項目，也有待改進，以增進資料之可信度。最後，部分醫院的通報資料，其健保批價碼與工作說明書規範不符之處，須加以修正。奠基於本研究結果，可供權責單位與合約醫院進一步檢視資料收集之過程，以持續增進實驗室資料品質與可用性，而使本系統能成為後續防疫和研究分析的有效資料來源。

二、食媒性病源感染的時空群聚監測預警系統

本計畫的時空熱區分析與預警分析的比對於驗證分析結果顯示，本計畫所提出的時空分析與預警架構已具有一定程度之預警能力，顯見本計畫所提出之架構，具有其可行性。然而本計畫在進行過程中，受限於資料收集期限較短、合約醫院之空間分布範疇僅特定數家，而有其未竟之處。未來若是資料空間涵蓋範圍可以更細緻，以及資料所涵蓋的時間範疇可以更長，將有助於改善分析的設計與預警的架構。

重要研究成果及具體建議

一、資料完整度評估

1. 病患居住縣市和鄉鎮市區之變項，缺漏百分比依序為 8% 與 11%，建議權責單位修改資料傳送系統及相關規範，增進合約醫院資料收集完整度。
2. 檢驗方法欄位之資料缺漏百分比為 5%，建議合約醫院應詳實記錄，以增進病原檢驗結果之可信度。
3. 部分醫院通報之健保批價碼與「實驗室傳染病自動通報系統工作說明書 2.0 版」規範不相符，建議權責單位與合約醫院確認通報流程並回饋，以改善通報流程或修正工作說明書相關內容。

二、食媒性病源感染的時空群聚監測預警系統

1. 對 RODS 資料進行的時空熱區分析結果，對於以 LARS 為真實情況的預警能力，在用生活圈醫院對醫院上，已有基本的預警能力；而生活圈醫院對居住地上，也有同樣的預警能力。這顯示以 RODS 資料的時空熱區，作為對食媒性病原體傳播之預警，已有初步的理想成果。
2. 本計畫架設之預警系統的雛形，有助於偵測時空熱區的分佈，提供預警資訊，並提供熱區附近通路與人口密集機構資訊，可作為

決策支援的輔助工具。

3. 應持續收集相關病例的發生與實驗室檢驗資料，以期能針對食媒性病原感染的時空分布，有更進一步的分析與討論。

參考文獻

1. Centers for Disease Control and Prevention (2015) About PulseNet. Available from: <http://www.cdc.gov/pulsenet/about/index.html> .
2. Marx, M. A., Rodriguez, C. V., Greenko, J., Das, D., Heffernan, R., Karpati, A. M., . . . Weiss, D. (2006). Diarrheal illness detected through syndromic surveillance after a massive power outage: New York City, August 2003. *American Journal of Public Health, 96*(3), 547.
3. Yih, W. K., Abrams, A., Danila, R., Green, K., Kleinman, K., Kulldorff, M., Platt, R. (2005). Ambulatory-care diagnoses as potential indicators of outbreaks of gastrointestinal illness—Minnesota. *Morbidity and Mortality Weekly Report, 54*, 157-162.
4. Siegrist, D., & Pavlin, J. (2004). Bio-ALIRT biosurveillance detection algorithm evaluation. *Morbidity and Mortality Weekly Report, 152*-158.
5. Rodman, J. S., Frost, F., & Jakubowski, W. (1998). Using nurse hot line calls for disease surveillance. *Emerging infectious diseases, 4*(2), 329.
6. Edge, V. L., Pollari, F., Lim, G., Aramini, J., Sockett, P., Martin, S. W., Ellis, A. (2004). Syndromic surveillance of gastrointestinal illness using pharmacy over-the-counter sales: a retrospective study of waterborne outbreaks in Saskatchewan and Ontario. *Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne de Sante'e Publique, 446*-450.
7. Kulldroff, M. (2001). Prospective time periodic geographical disease surveillance using a scan statistic. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A. 164*(1): 61-72.
8. Tongo, T., Takahashi, K., and Kohriyama, K. (2011). A space-time scan statistic for detecting emerging outbreaks. *Biometrics. 67*: 106-115.
9. Nakaya, T., and Yano, K. (2010). Visualising crime clusters in a space-time cube: An exploratory data-analysis approach using space-time kernel density estimation and scan statistics. *Transactions in GIS. 14*(4): 223-239.

圖

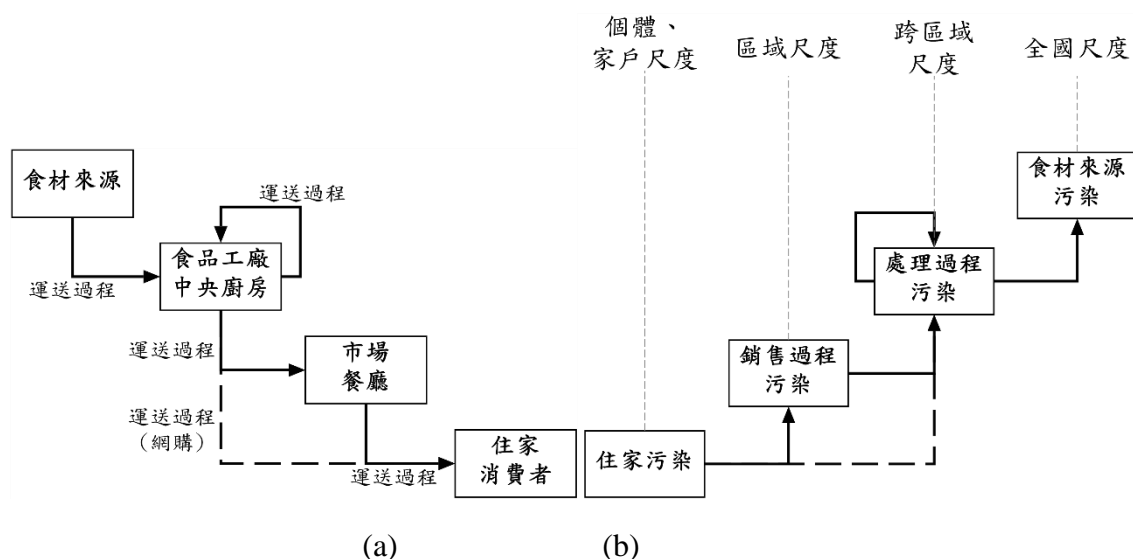


圖 1：(a) 食物從農場到餐桌的流動過程示意圖，從源頭開始的管理模式主要對包括食品生產、處理、運送、銷售等過程加以規範以達到預防的目的；(b) 食品遭受污染的層次示意圖，及各層次污染所對應之事態尺度。

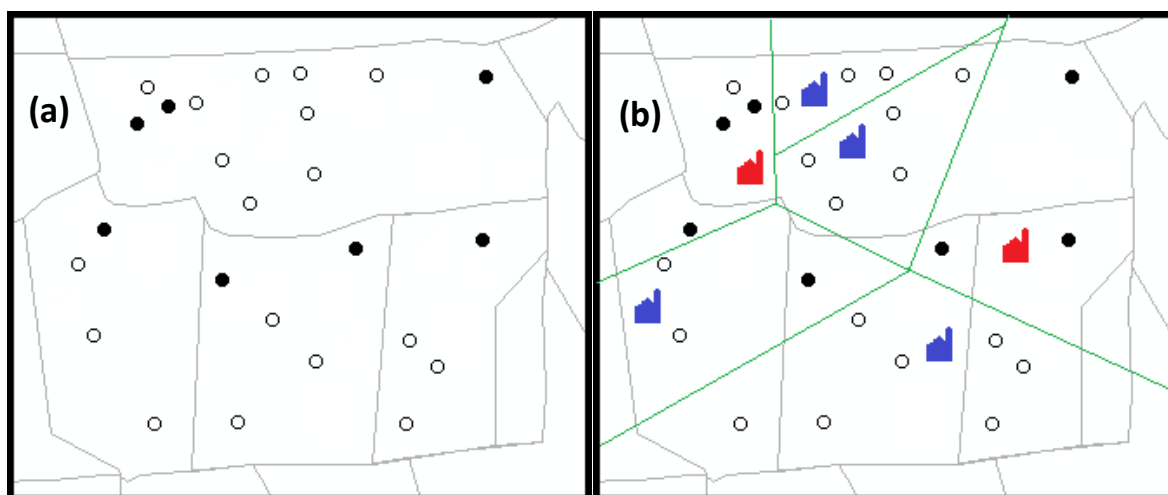


圖 2：○代表個人，●代表生病的病例，從(a)來看，我們會以為病例的空間分布是散發的，但若疊合上商店的市場劃分圖，如圖(b)綠線分割，就不難從圖中發現，絕大多数的病例都落在紅色品牌商店的市場區域。綠線亦可被視為貨品快遞公司的配送區域，亦可從病例的分布與貨品快遞公司的連結，探查出可能受汙染的商品。

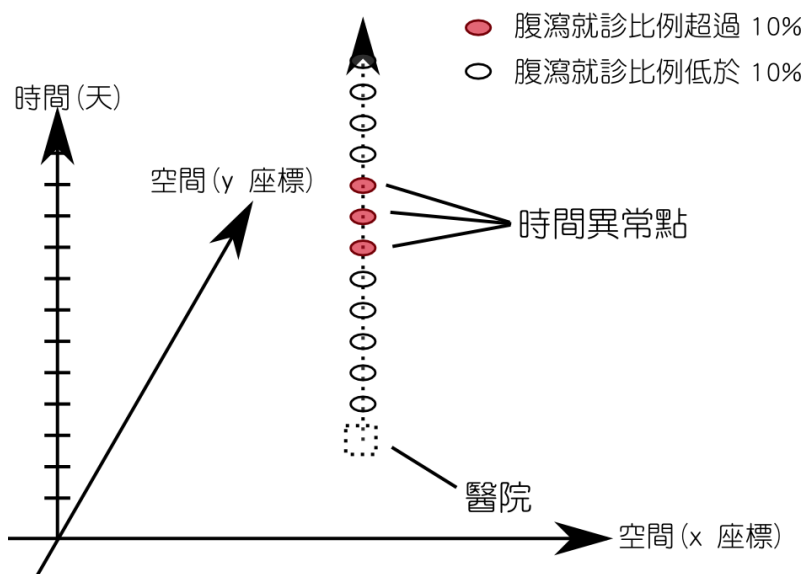


圖 3：時間異常點。某一家醫院其平常的急性腹瀉急診病例比例都低於 10%，但其中三天出現超過 10% 病例比例，則該三天被視為時間異常點。

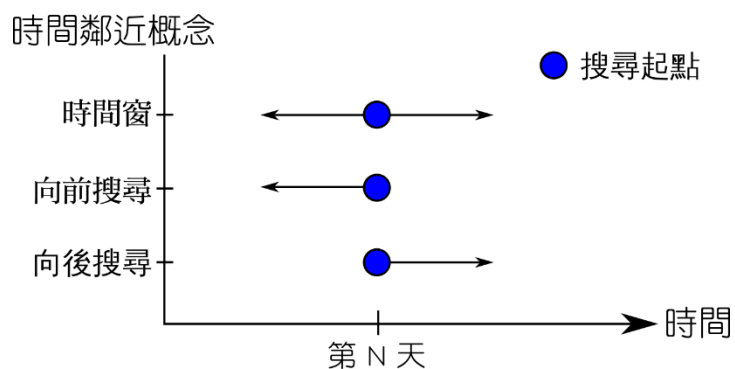


圖 4：時間鄰近概念。

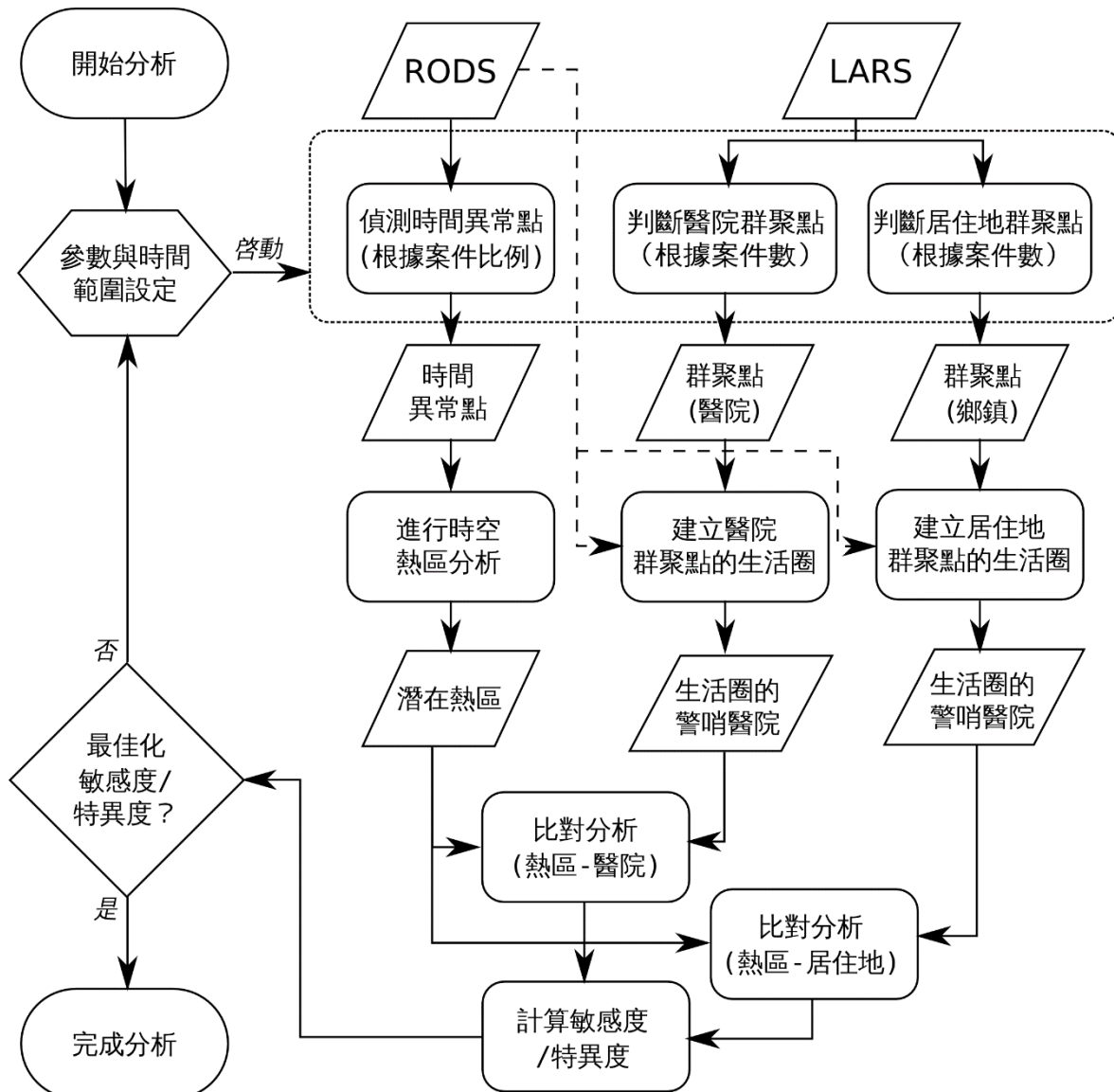


圖 5：時空熱區分析架構 1 - 參數決定架構

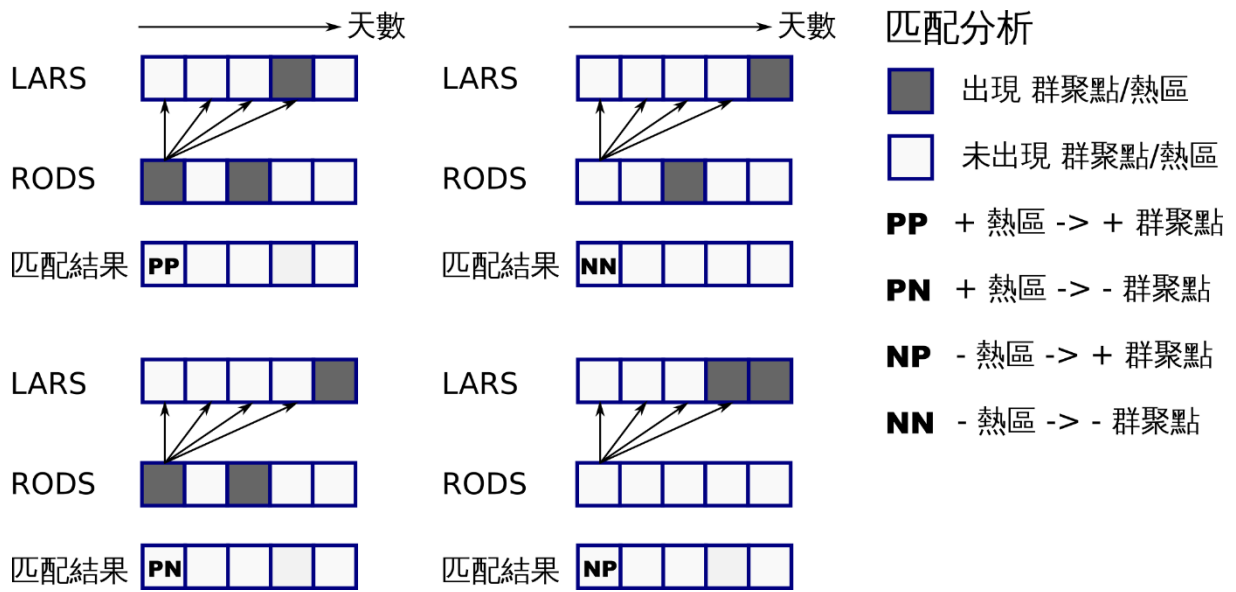


圖 6：比對分析示意圖，以搜尋四天內的群聚事件為例

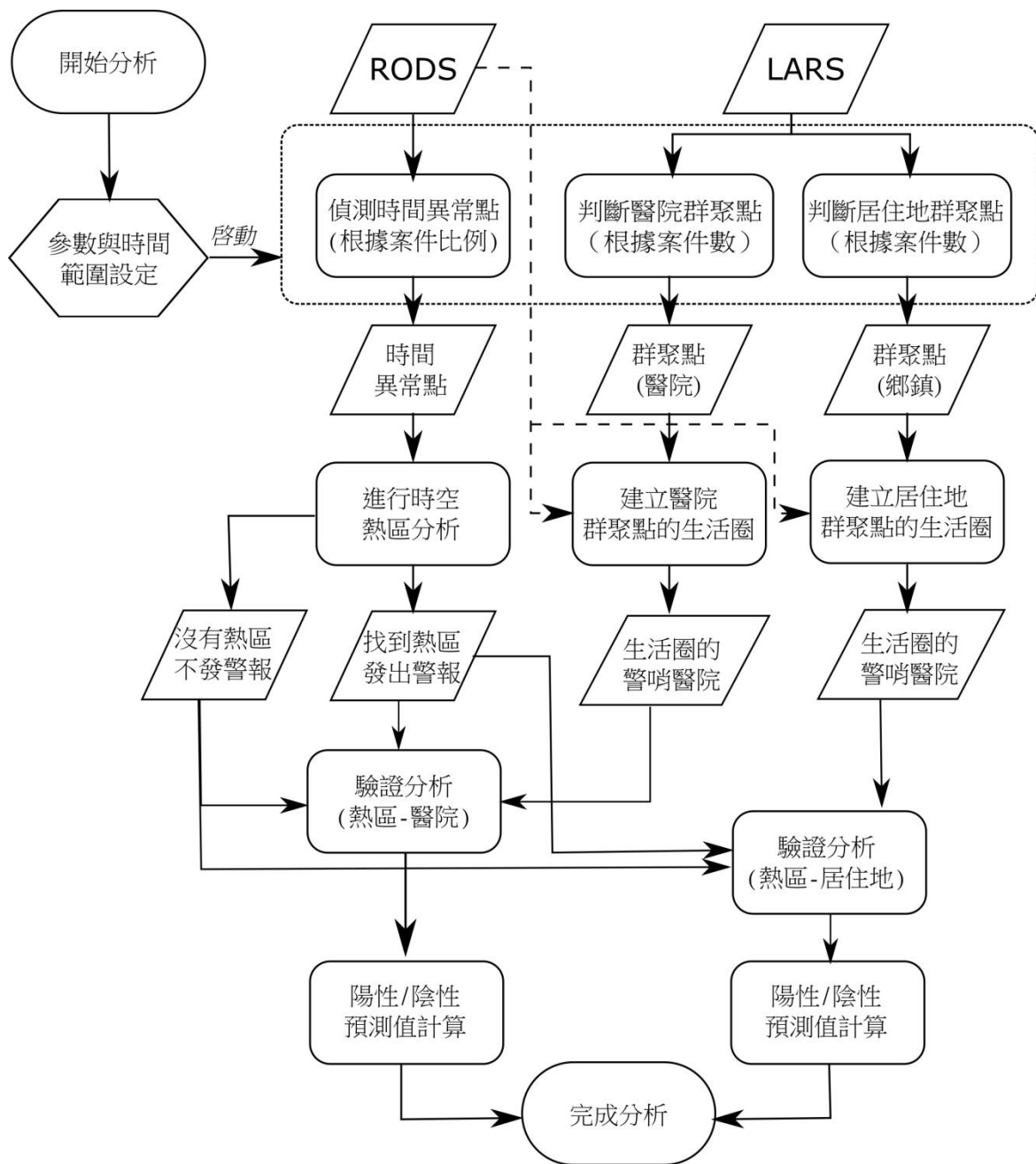


圖 7：時空熱區分析架 2 - 分析與預警架構

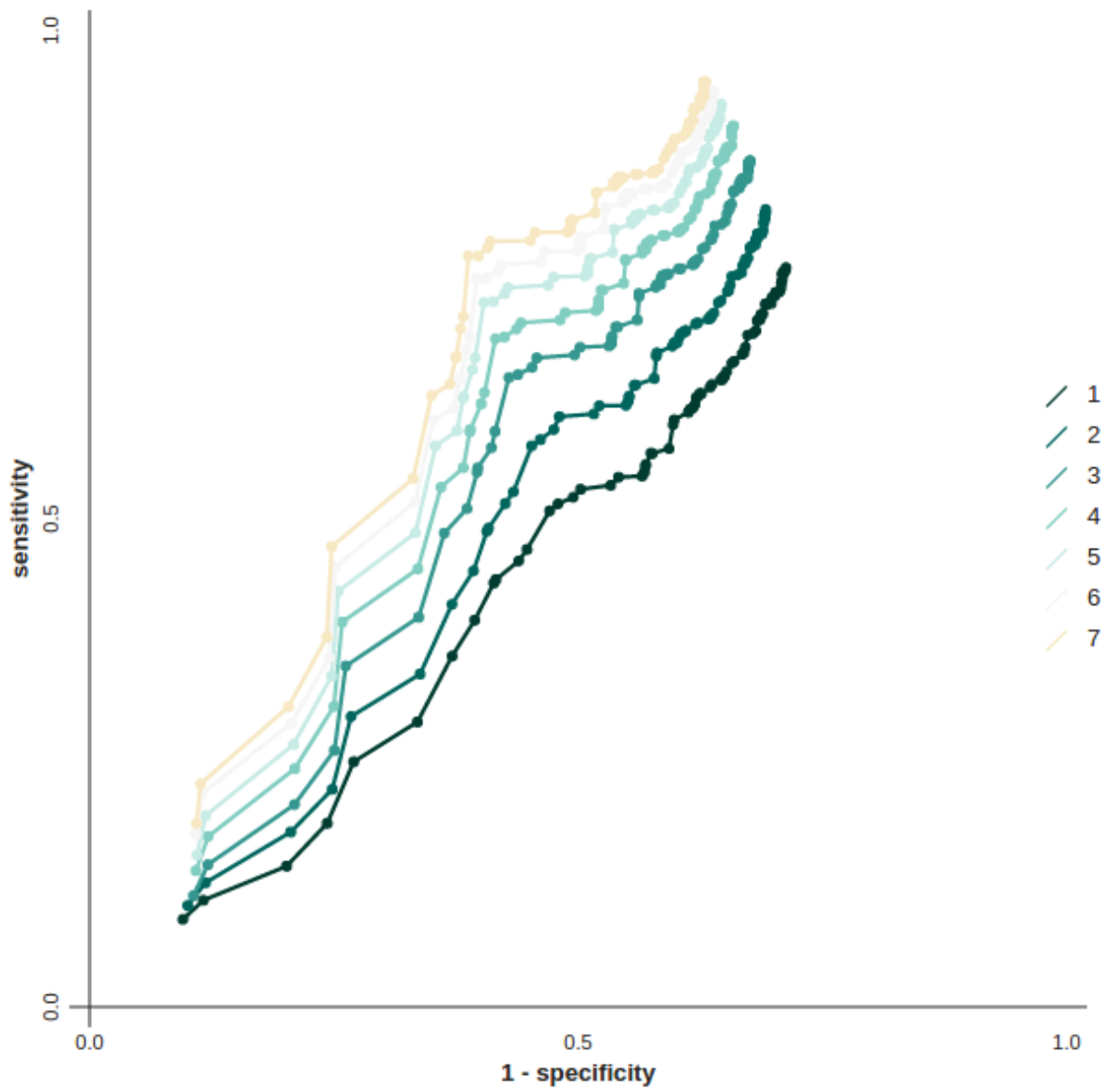


圖 8：ROC 曲線 - 比對分析的參數組合，每一條線表示同一預警天數

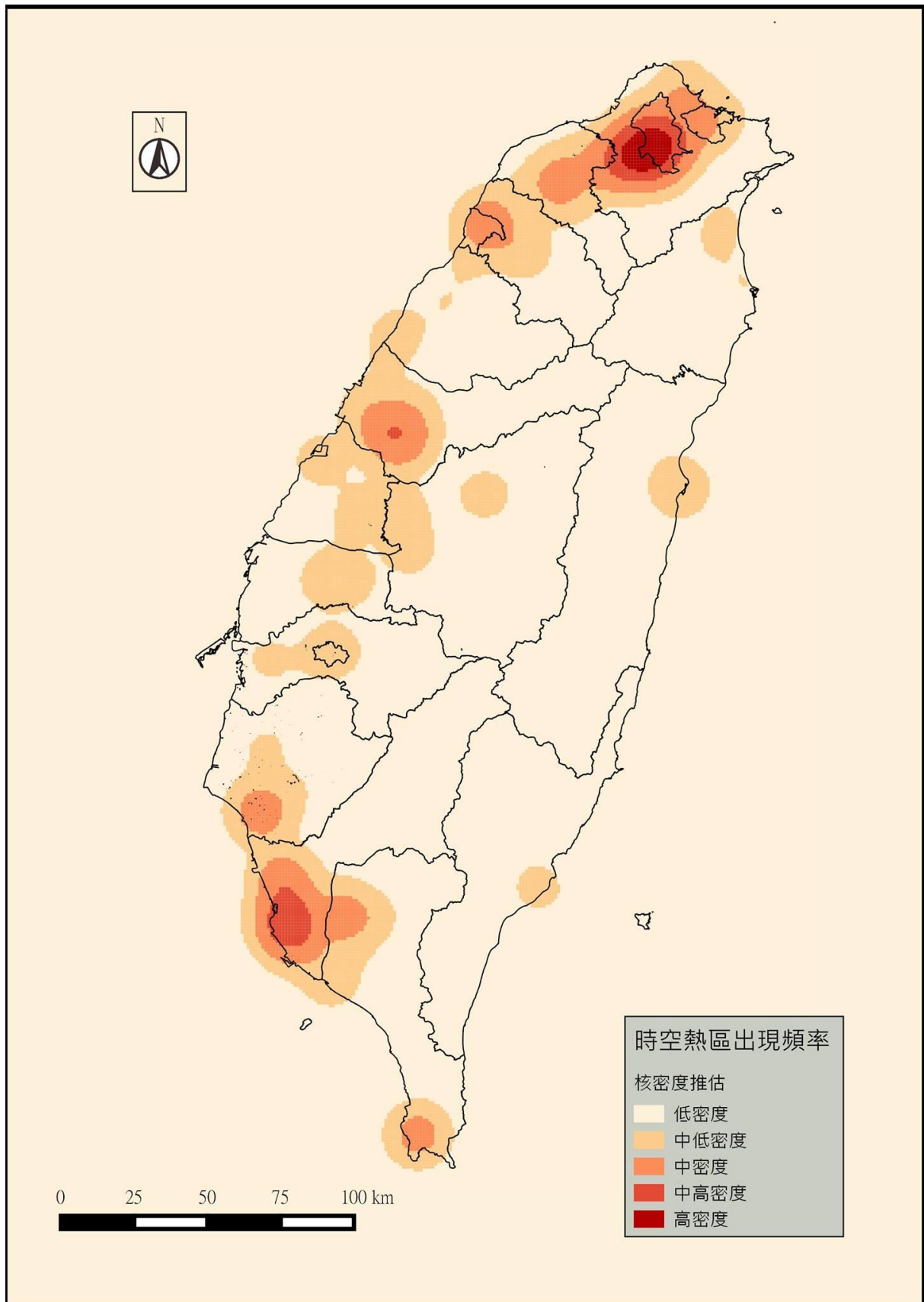


圖 9：時空熱區中各醫院的出現頻率之核密度推估圖

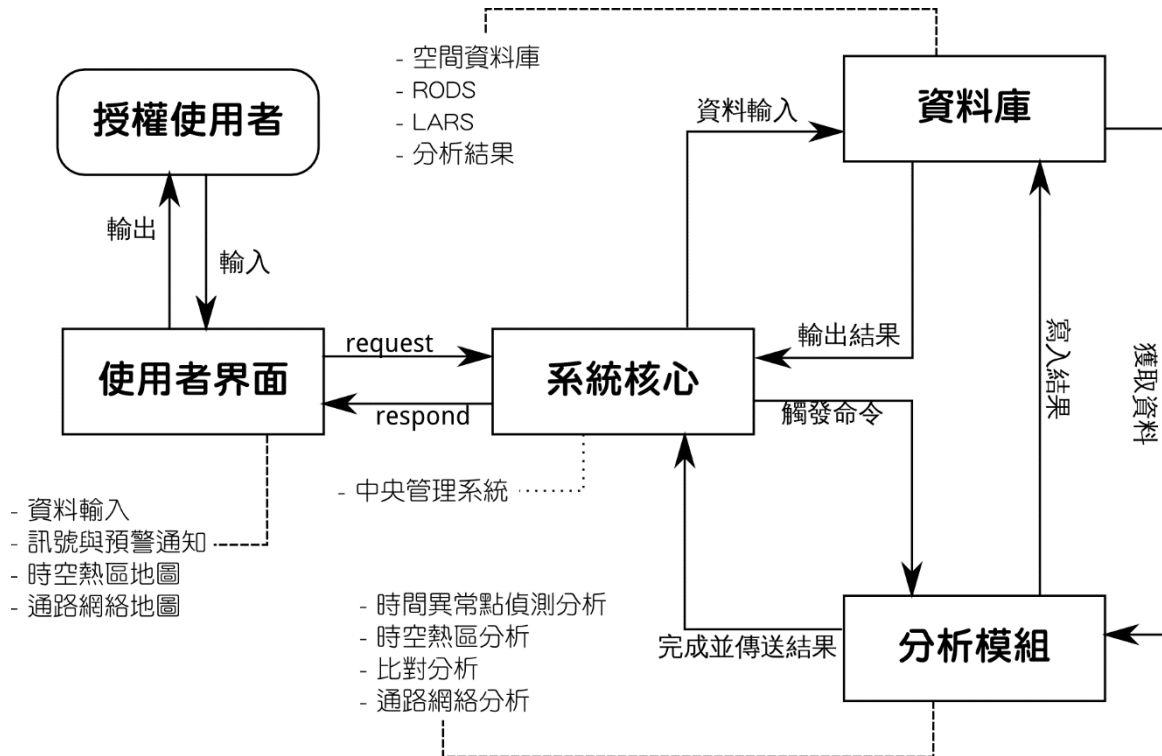


圖 10：預警系統平台



圖 11：使用者界面圖 - 首頁的各資訊呈現頁面

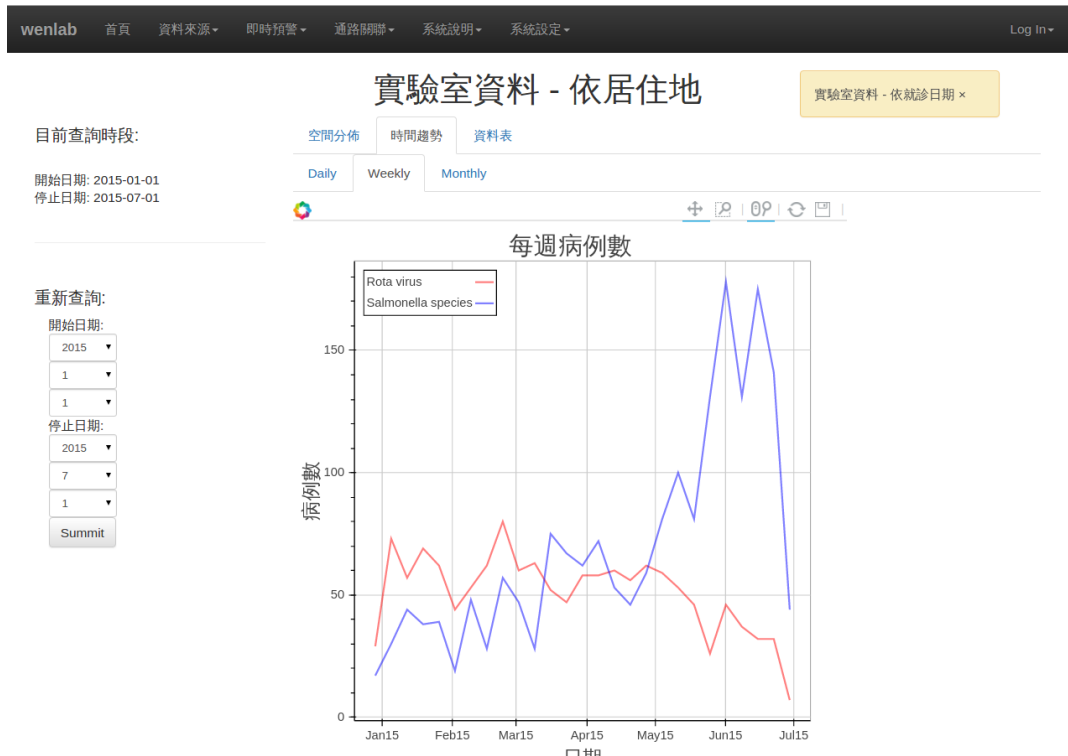


圖 12：資料視覺化 – LARS 資料依居住地的每週病例數

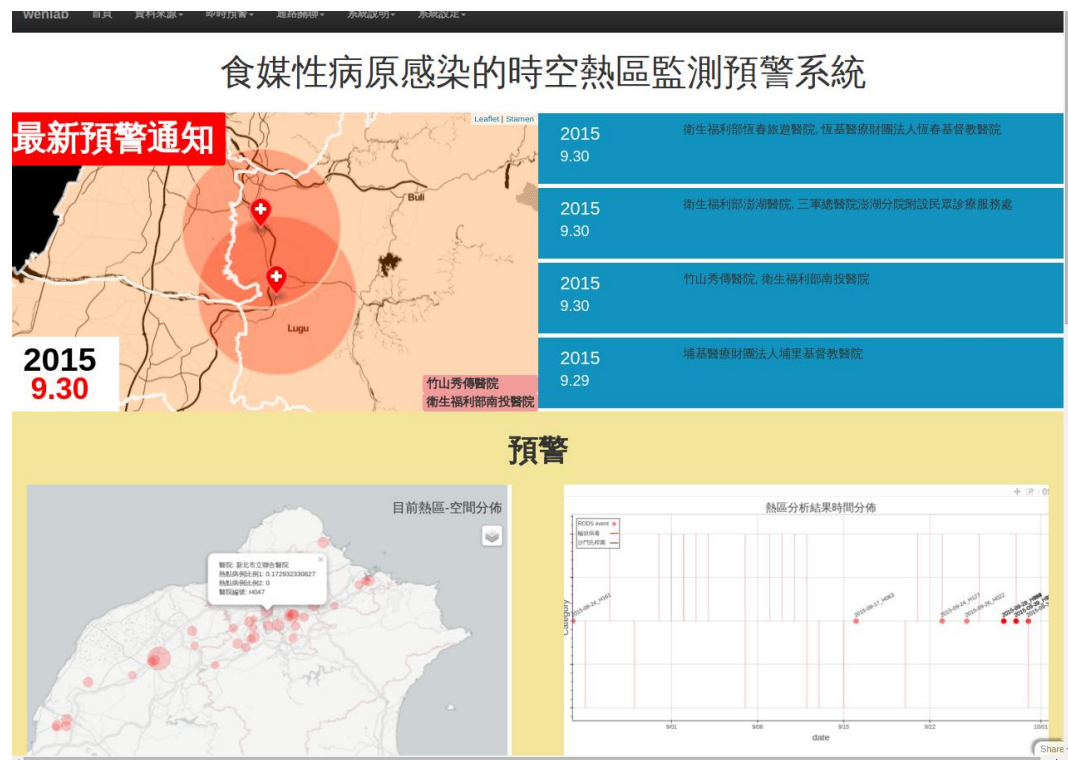


圖 13：首頁預警資訊

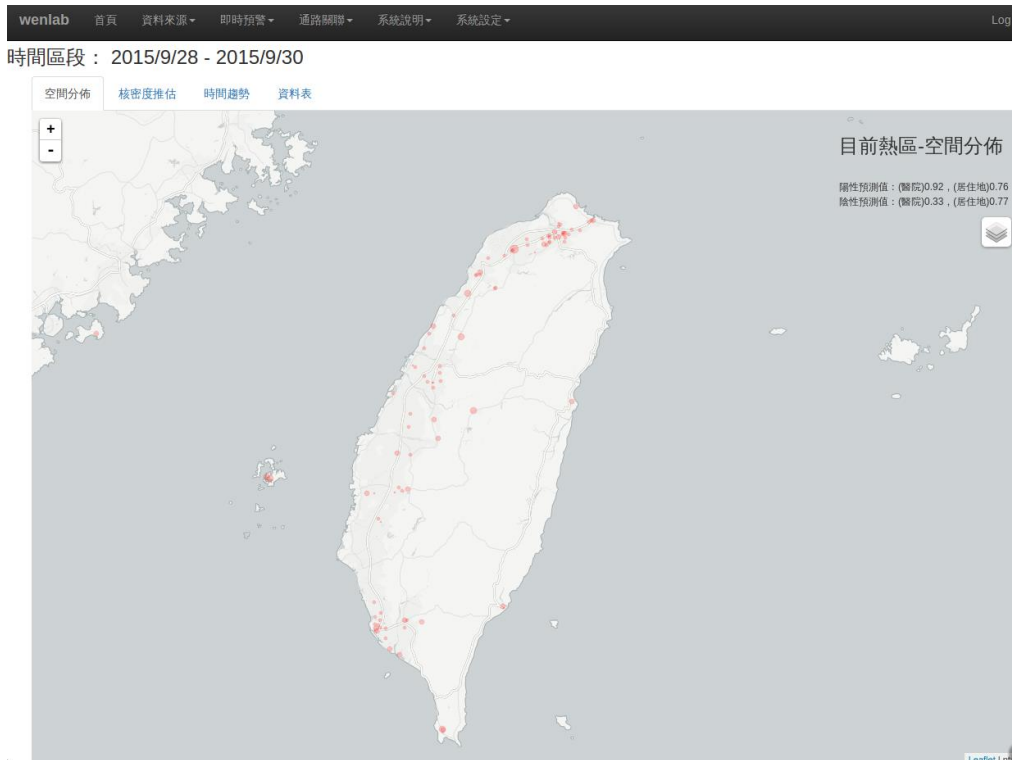


圖 14：預警資訊--當下的時空熱區分佈 (陽性預測值機率)

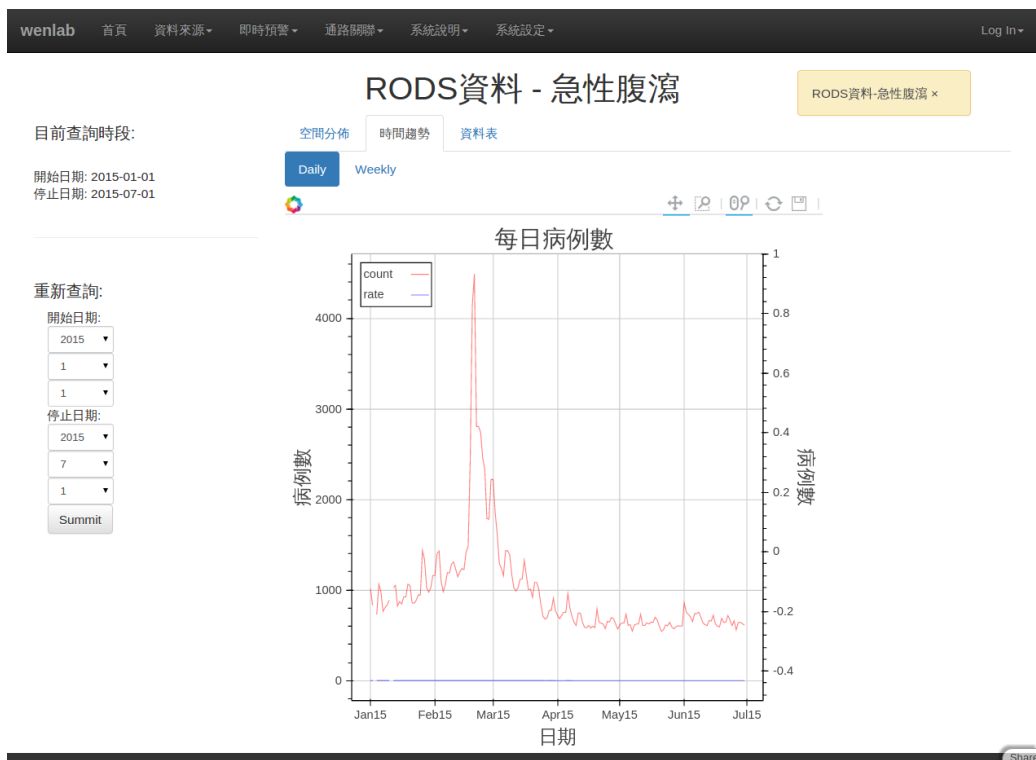


圖 15：時間趨勢(RODS)

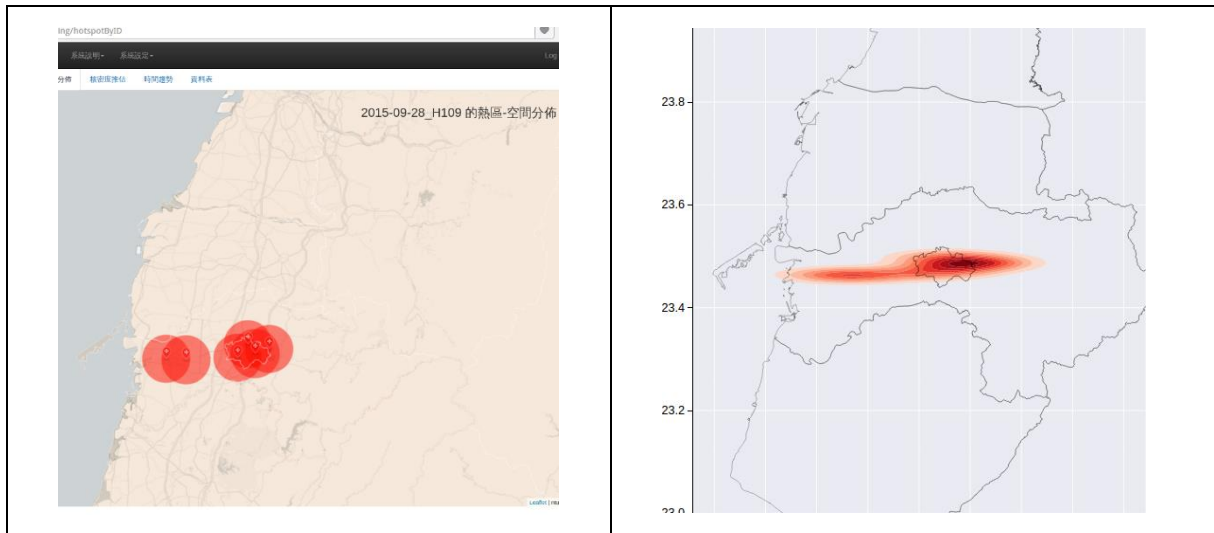


圖 16：熱區空間位置：(左) 點位置與環域；(右) 核密度推估

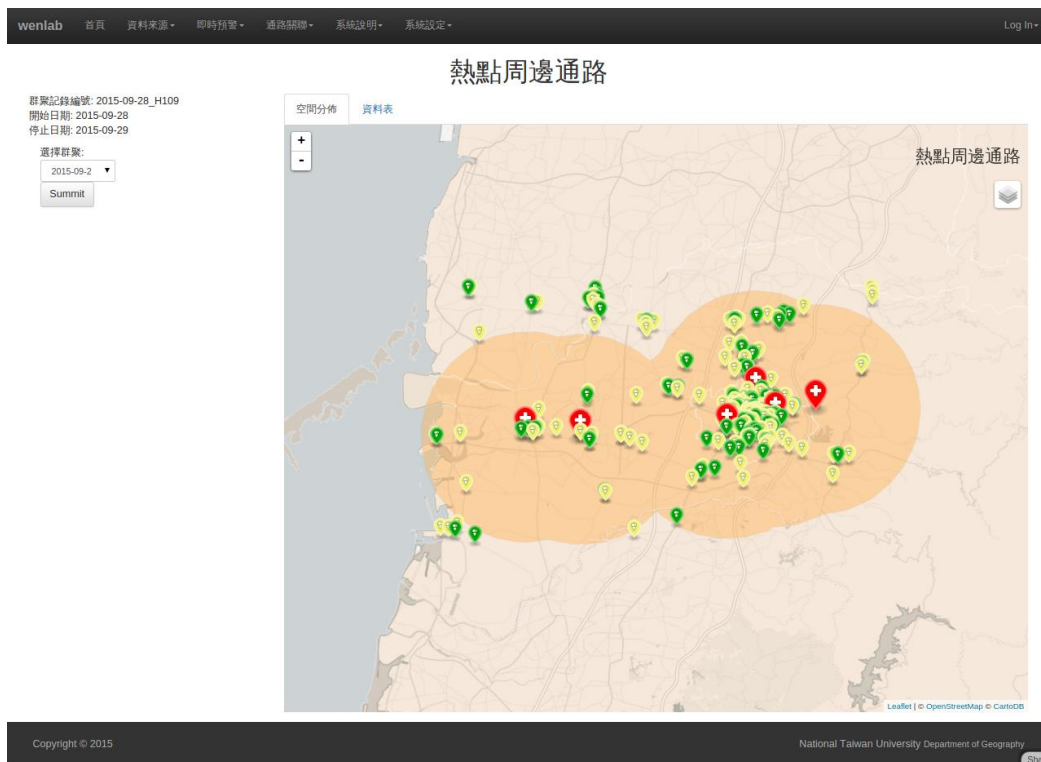


圖 17：通路的空間分佈界面

表

表 1：完成比對分析後，計算敏感度、特異度、陽性預測值、陰性預測值過程

系統 判斷	真值資料		加總
	有群聚點	沒有群聚點	
有群聚	A	C	G
沒有群聚	B	D	H
加總	E	F	

表 2：各變項資料缺漏情形（各變項應有筆數 15880 筆）

變項名稱	實際筆數	「其他」	「空白」
SAMPLE_RECEIVETIME	15880 (100%)	0	0
HOSPITAL1	15880 (100%)	0	0
COUNTY_NAME	14556 (92%)	1267	57
TOWN_NAME	14121 (89%)	1702	57
SEX	15871.. (99%)	9	0
BIRTHDAY	15880 (100%)	0	0
DIAGNOSE_DAY	15879 (99%)	1	0
DIAGNOSE_CODE1	15867 (99%)	0	13
DIAGNOSE_CODE2	5358 (34%)	0	10522
DIAGNOSE_CODE3	3248 (20%)	0	12632
DIAGNOSE_CODE4	1595 (10%)	0	14285
DIAGNOSE_CODE5	977 (6%)	0	14903
INSPECTION_SNO	15880 (100%)	0	0
INSPECTION_ITEM	15880 (100%)	0	0
NHI_CODE	15579 (98%)	295	6
SAMPLE_TYPE	15788 (99%)	0	92
INSPECTION_METHOD	15141 (95%)	0	739
INSPECTION_REPORTTIME	15880 (100%)	0	0
INSPECTION_RESULT	15880 (100%)	0	0
PATHOGENS	15880 (100%)	0	0
AREA_NAME	15880 (100%)	0	0
COUNTRY_NAME	15880 (100%)	0	0
HOSPITAL_LEVEL	15880 (100%)	0	0
INSPECTION_ITEM_NAME	15880 (100%)	0	0
SAMPLE_TYPE_NAME	15788 (99%)	0	92
INSPECTION_METHOD_NAME	15141 (95%)	0	739
PATHOGENS_ALIAS	15880 (100%)	0	0

表 3：實驗室醫院群聚事件的時空熱區比對分析表

醫院編碼	LARS			警哨醫院		
	群聚點次數	安全次數	群聚點比例	鄰居數目	敏感度	特異度
H009	180	0	1	18	1.000	--
H012	152	28	0.844	17	1.000	0.036
H002	162	18	0.9	11	1.000	0.167
H019	154	26	0.856	9	1.000	0.615
H013	156	24	0.867	12	0.974	0.375
H007	180	0	1	14	0.933	--
H005	177	3	0.983	8	0.876	0
H004	180	0	1	2	0.861	--
H008	168	12	0.933	5	0.839	0.75
H006	180	0	1	4	0.789	--
H011	180	0	1	7	0.75	--
H003	180	0	1	7	0.706	--
H015	179	1	0.994	3	0.659	0
H001	180	0	1	7	0.628	--
H000	172	8	0.956	6	0.616	0.25
H018	180	0	1	5	0.561	--
H014	180	0	1	1	0	--
H175	0	180	0	20	--	0.211
H098	0	180	0	11	--	0.4
H067	0	180	0	4	--	0.717
H073	0	180	0	4	--	0.828
H043	0	180	0	3	--	0.861
H036	0	180	0	3	--	0.661
H092	0	180	0	1	--	0.794
整體	2940	1380	0.681	0	0.769	0.612

表 4：居住地群聚事件的時空熱區比對分析表(1)

鄉鎮編碼	LARS			警哨醫院		
	群聚點次數	安全次數	群聚點比例	鄰居數目	敏感度	特異度
6402800	8	172	0.044	3	1	0.483
1001304	8	172	0.044	2	1	0.442
6500100	171	9	0.95	11	1	0.111
6500500	156	24	0.867	10	1	0.042
6500200	154	26	0.856	15	0.994	0.115
6300400	104	76	0.578	19	0.99	0.118
6500300	178	2	0.989	12	0.989	0
6300700	63	117	0.35	19	0.984	0.197
6300300	117	63	0.65	19	0.983	0.206
6300900	50	130	0.278	8	0.98	0.431
6500700	73	107	0.406	6	0.973	0.374
6301000	68	112	0.378	6	0.971	0.375
6300600	70	110	0.389	19	0.971	0.155
6300100	97	83	0.539	16	0.969	0.133
6300200	62	118	0.344	16	0.968	0.178
6400100	30	150	0.167	10	0.967	0.367
6300500	57	123	0.317	20	0.965	0.22
6500400	105	75	0.583	19	0.962	0.107
6800200	67	113	0.372	4	0.955	0.602
6400500	160	20	0.889	13	0.944	0.6
6800500	16	164	0.089	1	0.938	0.927
6400700	16	164	0.089	10	0.938	0.39
6501300	135	45	0.75	4	0.933	0.289
6801000	24	156	0.133	6	0.917	0.487
6400300	152	28	0.844	8	0.908	0.143
1001314	41	139	0.228	2	0.878	0.849
1000901	16	164	0.089	3	0.875	0.86
6700700	8	172	0.044	2	0.875	0.849
6400800	120	60	0.667	13	0.875	0.35
6800700	67	113	0.372	6	0.866	0.628
6400200	125	55	0.694	11	0.864	0.345
6501400	110	70	0.611	10	0.845	0.4
6401600	43	137	0.239	1	0.837	0.672

表 4： 居住地群聚事件的時空熱區比對分析表(2)

鄉鎮 編碼	LARS				警哨醫院	
	群聚點次數	安全次數	群聚點比例	鄰居數目	敏感度	特異度
6400900	116	64	0.644	10	0.836	0.25
6401200	134	46	0.744	11	0.836	0.022
1000401	136	44	0.756	5	0.809	0.5
6400600	75	105	0.417	13	0.787	0.267
6501600	88	92	0.489	5	0.784	0.435
1001301	180	0	1	4	0.772	--
6400400	122	58	0.678	3	0.77	0.466
6703400	151	29	0.839	7	0.768	0.793
6402000	43	137	0.239	5	0.767	0.328
6501800	66	114	0.367	2	0.758	0.702
6301100	125	55	0.694	4	0.752	0.745
6501100	40	140	0.222	2	0.75	0.507
6702700	66	114	0.367	3	0.727	0.763
1001307	32	148	0.178	4	0.719	0.581
6600100	32	148	0.178	7	0.719	0.541
6703100	179	1	0.994	5	0.709	0
6600400	66	114	0.367	7	0.697	0.456
1000502	23	157	0.128	1	0.696	0.828
1001801	121	59	0.672	5	0.686	0.288
6401900	46	134	0.256	3	0.674	0.5
6703200	129	51	0.717	7	0.674	0.471
6600600	133	47	0.739	5	0.669	0.574
6703600	117	63	0.65	4	0.667	0.635
6703700	59	121	0.328	7	0.661	0.603
1000402	53	127	0.294	2	0.642	0.787
6300800	164	16	0.911	8	0.64	0.813
6703300	121	59	0.672	5	0.628	0.644
6500800	24	156	0.133	4	0.625	0.801
6600200	109	71	0.606	7	0.624	0.549
6600700	143	37	0.794	6	0.622	0.378
6602500	39	141	0.217	2	0.615	0.858
1001306	96	84	0.533	2	0.615	0.595
6600500	131	49	0.728	9	0.611	0.469

表 4： 居住地群聚事件的時空熱區比對分析表(3)

鄉鎮 編碼	LARS			警哨醫院		
	群聚點次數	安全次數	群聚點比例	鄰居數目	敏感度	特異度
6401700	100	80	0.556	3	0.61	0.663
6601800	112	68	0.622	3	0.598	0.456
1001012	74	106	0.411	2	0.595	0.858
1001317	24	156	0.133	2	0.583	0.795
6800300	24	156	0.133	1	0.583	0.788
1001802	74	106	0.411	5	0.581	0.528
6600300	146	34	0.811	6	0.562	0.559
6401800	41	139	0.228	7	0.561	0.439
6301200	45	135	0.25	5	0.556	0.667
6800100	94	86	0.522	5	0.553	0.919
6602800	144	36	0.8	4	0.549	0.694
1001308	65	115	0.361	2	0.538	0.591
1000201	16	164	0.089	1	0.5	0.957
6800400	32	148	0.178	2	0.5	0.845
1001313	121	59	0.672	1	0.496	0.746
6601400	17	163	0.094	2	0.471	0.871
6602300	117	63	0.65	2	0.47	0.889
1000717	44	136	0.244	1	0.455	0.963
1001803	31	149	0.172	3	0.452	0.53
6600800	157	23	0.872	3	0.446	0.783
1002001	32	148	0.178	5	0.438	0.73
1001707	16	164	0.089	3	0.438	0.64
6402900	16	164	0.089	4	0.438	0.427
6601600	50	130	0.278	2	0.42	0.823
6701800	86	94	0.478	1	0.395	0.947
6601700	61	119	0.339	3	0.377	0.79
1000702	27	153	0.15	2	0.37	0.752
1000715	55	125	0.306	4	0.364	0.912
1001305	123	57	0.683	1	0.358	0.789
6701200	65	115	0.361	2	0.354	0.887
1000716	60	120	0.333	5	0.35	0.742
1000722	24	156	0.133	1	0.333	0.897
6401100	50	130	0.278	2	0.32	0.769

表 4：居住地群聚事件的時空熱區比對分析表(4)

鄉鎮 編碼	LARS			警哨醫院		
	群聚點次數	安全次數	群聚點比例	鄰居數目	敏感度	特異度
6602700	125	55	0.694	1	0.32	0.618
1000801	88	92	0.489	3	0.318	0.587
1000719	48	132	0.267	1	0.313	0.879
1002002	74	106	0.411	4	0.311	0.755
6401400	74	106	0.411	2	0.297	0.689
6702000	81	99	0.45	1	0.296	0.939
1001318	24	156	0.133	2	0.292	0.891
1001302	90	90	0.5	1	0.289	0.922
1000711	52	128	0.289	1	0.288	0.969
6700100	49	131	0.272	2	0.265	0.901
6501500	27	153	0.15	2	0.259	0.889
1000706	36	144	0.2	2	0.25	0.715
1000713	58	122	0.322	4	0.241	0.885
6500600	137	43	0.761	2	0.226	0.605
1000803	106	74	0.589	2	0.217	0.959
6600900	70	110	0.389	2	0.214	0.873
6403000	39	141	0.217	1	0.179	0.922
1000406	45	135	0.25	1	0.178	0.919
1001001	42	138	0.233	1	0.167	0.971
1001005	108	72	0.6	2	0.148	0.778
1000505	60	120	0.333	1	0.133	0.858
1001007	56	124	0.311	1	0.125	1
6800900	16	164	0.089	1	0.125	0.768
1000501	71	109	0.394	2	0.099	0.844
1001312	50	130	0.278	1	0.02	0.908
1000918	10	170	0.056	0	0	1
902002	8	172	0.044	0	0	1
6403600	16	164	0.089	0	0	1
1000413	17	163	0.094	0	0	1
1000912	8	172	0.044	0	0	1
1000507	8	172	0.044	0	0	1
1000919	22	158	0.122	0	0	1
6700300	40	140	0.222	0	0	1

表 4：居住地群聚事件的時空熱區比對分析表(5)

鄉鎮 編碼	LARS			警哨醫院		
	群聚點次數	安全次數	群聚點比例	鄰居數目	敏感度	特異度
6702600	8	172	0.044	0	0	1
6702800	75	105	0.417	0	0	1
1000804	28	152	0.156	0	0	1
6701300	24	156	0.133	0	0	1
6501200	8	172	0.044	0	0	1
1000511	17	163	0.094	0	0	1
1001310	44	136	0.244	0	0	1
1001330	8	172	0.044	0	0	1
6502400	8	172	0.044	0	0	1
6701900	49	131	0.272	0	0	1
1000724	16	164	0.089	0	0	1
1000723	29	151	0.161	0	0	1
1000720	18	162	0.1	1	0	1
6402400	53	127	0.294	0	0	1
6401500	61	119	0.339	0	0	1
6402500	46	134	0.256	0	0	1
6702300	32	148	0.178	0	0	1
1001331	16	164	0.089	0	0	1
6403700	8	172	0.044	0	0	1
6702900	67	113	0.372	0	0	1
6502900	8	172	0.044	0	0	1
1000908	16	164	0.089	1	0	1
6500900	38	142	0.211	0	0	1
1000506	16	164	0.089	0	0	1
1000701	149	31	0.828	1	0	1
1000703	126	54	0.7	2	0	1
1000705	36	144	0.2	1	0	1
1000704	16	164	0.089	1	0	1
1000707	42	138	0.233	1	0	1
1000709	32	148	0.178	0	0	1
1000708	36	144	0.2	1	0	1
6402300	27	153	0.15	0	0	1
6602600	85	95	0.472	1	0	1

表 4：居住地群聚事件的時空熱區比對分析表(6)

鄉鎮 編碼	LARS			警哨醫院		
	群聚點次數	安全次數	群聚點比例	鄰居數目	敏感度	特異度
6701600	20	160	0.111	0	0	1
6403400	8	172	0.044	0	0	1
1000907	8	172	0.044	0	0	1
1001014	73	107	0.406	0	0	1
1000811	8	172	0.044	0	0	1
1000810	16	164	0.089	0	0	1
1000813	32	148	0.178	0	0	1
6701500	37	143	0.206	0	0	1
1001333	24	156	0.133	0	0	1
1001332	8	172	0.044	0	0	1
1000714	16	164	0.089	0	0	1
1000712	46	134	0.256	0	0	1
6703000	8	172	0.044	0	0	1
6601000	37	143	0.206	0	0	1
6800600	31	149	0.172	0	0	1
6700500	24	156	0.133	0	0	1
6602400	69	111	0.383	0	0	1
1001004	18	162	0.1	1	0	1
6403100	21	159	0.117	0	0	1
1001003	18	162	0.1	0	0	1
6402600	29	151	0.161	0	0	1
6700600	30	150	0.167	0	0	1
1001006	21	159	0.117	1	0	1
1001328	77	103	0.428	0	0	1
1001329	68	112	0.378	0	0	1
1001322	8	172	0.044	0	0	1
1001324	8	172	0.044	0	0	1
6501700	56	124	0.311	1	0	1
6701100	8	172	0.044	0	0	1
6700800	8	172	0.044	0	0	1
1001311	67	113	0.372	0	0	1
6701400	32	148	0.178	0	0	1
1001405	8	172	0.044	0	0	1

表 4：居住地群聚事件的時空熱區比對分析表(7)

鄉鎮 編碼	LARS			警哨醫院		
	群聚點次數	安全次數	群聚點比例	鄰居數目	敏感度	特異度
6701600	20	160	0.111	0	0	1
6403400	8	172	0.044	0	0	1
1000907	8	172	0.044	0	0	1
1001014	73	107	0.406	0	0	1
1000811	8	172	0.044	0	0	1
1000810	16	164	0.089	0	0	1
1000813	32	148	0.178	0	0	1
6701500	37	143	0.206	0	0	1
1001333	24	156	0.133	0	0	1
1001332	8	172	0.044	0	0	1
1000714	16	164	0.089	0	0	1
1000712	46	134	0.256	0	0	1
6703000	8	172	0.044	0	0	1
6601000	37	143	0.206	0	0	1
6800600	31	149	0.172	0	0	1
6700500	24	156	0.133	0	0	1
6602400	69	111	0.383	0	0	1
1001004	18	162	0.1	1	0	1
6403100	21	159	0.117	0	0	1
1001003	18	162	0.1	0	0	1
6402600	29	151	0.161	0	0	1
6700600	30	150	0.167	0	0	1
1001006	21	159	0.117	1	0	1
1001328	77	103	0.428	0	0	1
1001329	68	112	0.378	0	0	1
1001322	8	172	0.044	0	0	1
1001324	8	172	0.044	0	0	1
6501700	56	124	0.311	1	0	1
6701100	8	172	0.044	0	0	1
6700800	8	172	0.044	0	0	1
1001311	67	113	0.372	0	0	1
6701400	32	148	0.178	0	0	1
1001405	8	172	0.044	0	0	1

表 4：居住地群聚事件的時空熱區比對分析表(8)

鄉鎮 編碼	LARS			警哨醫院		
	群聚點次數	安全次數	群聚點比例	鄰居數目	敏感度	特異度
1001406	8	172	0.044	0	0	1
6403500	16	164	0.089	0	0	1
6601900	31	149	0.172	0	0	1
1000513	8	172	0.044	0	0	1
1001013	84	96	0.467	0	0	1
6700200	24	156	0.133	0	0	1
6702100	36	144	0.2	0	0	1
1001601	16	164	0.089	0	0	1
1000404	8	172	0.044	0	0	1
1000920	8	172	0.044	0	0	1
6703500	172	8	0.956	0	0	1
1000905	8	172	0.044	0	0	1
1001309	50	130	0.278	0	0	1
1001416	8	172	0.044	0	0	1
1000410	20	160	0.111	0	0	1
1001327	8	172	0.044	0	0	1
6702400	8	172	0.044	0	0	1
1001323	11	169	0.061	0	0	1
1000412	16	164	0.089	0	0	1
6701000	8	172	0.044	0	0	1
902004	8	172	0.044	0	0	1
1001016	16	164	0.089	0	0	1
1001015	25	155	0.139	0	0	1
6601500	39	141	0.217	0	0	1
6402100	8	172	0.044	0	0	1
1000917	16	164	0.089	1	0	0.988
1000906	36	144	0.2	1	0	0.986
1001315	8	172	0.044	1	0	0.983
1000913	16	164	0.089	1	0	0.982
1001321	11	169	0.061	1	0	0.982
1000911	8	172	0.044	1	0	0.977
1001316	8	172	0.044	1	0	0.971
1000806	8	172	0.044	1	0	0.971

表 4：居住地群聚事件的時空熱區比對分析表(9)

鄉鎮 編碼	LARS			警哨醫院		
	群聚點次數	安全次數	群聚點比例	鄰居數目	敏感度	特異度
1001011	35	145	0.194	1	0	0.966
1001320	15	165	0.083	2	0	0.964
6502300	10	170	0.056	1	0	0.953
1000202	8	172	0.044	2	0	0.953
6501000	8	172	0.044	1	0	0.953
1000509	11	169	0.061	1	0	0.941
1000515	12	168	0.067	1	0	0.929
6800800	20	160	0.111	3	0	0.925
6401300	36	144	0.2	1	0	0.924
1000206	17	163	0.094	1	0	0.914
1000405	32	148	0.178	1	0	0.912
6601200	23	157	0.128	1	0	0.904
6601300	8	172	0.044	3	0	0.837
1001009	8	172	0.044	1	0	0.837
1001002	8	172	0.044	2	0	0.837
1001008	8	172	0.044	2	0	0.837
1000504	43	137	0.239	1	0	0.825
1001401	8	172	0.044	4	0	0.82
1000721	8	172	0.044	2	0	0.808
1000409	4	176	0.022	1	0	0.778
1000802	16	164	0.089	2	0	0.774
1000408	8	172	0.044	2	0	0.738
1001501	9	171	0.05	4	0	0.702
1000903	16	164	0.089	1	0	0.646
1001705	8	172	0.044	3	0	0.645
1001702	8	172	0.044	3	0	0.64
1000902	16	164	0.089	2	0	0.622
6401000	10	170	0.056	5	0	0.576
6502700	8	172	0.044	1	0	0.535
1000914	0	180	0	0	--	1
6402200	0	180	0	0	--	1
1000516	0	180	0	0	--	1
6702500	0	180	0	0	--	1

表 4： 居住地群聚事件的時空熱區比對分析表(10)

鄉鎮 編碼	LARS			警哨醫院		
	群聚點次數	安全次數	群聚點比例	鄰居數目	敏感度	特異度
6602900	0	180	0	0	--	1
1001511	0	180	0	0	--	1
6801200	0	180	0	0	--	1
1000403	0	180	0	0	--	1
6502600	0	180	0	0	--	1
6602000	0	180	0	0	--	1
1001404	0	180	0	0	--	1
1001402	0	180	0	0	--	1
1000812	0	180	0	0	--	1
1000809	0	180	0	0	--	1
6403200	0	180	0	0	--	1
1001510	0	180	0	0	--	1
1001403	0	180	0	1	--	0.989
1001319	0	180	0	1	--	0.983
1001503	0	180	0	3	--	0.972
6601100	0	180	0	1	--	0.922
6702200	0	180	0	1	--	0.889
1001504	0	180	0	1	--	0.883
1000726	0	180	0	1	--	0.872
1001505	0	180	0	2	--	0.839
1001303	0	180	0	2	--	0.789
1000407	0	180	0	2	--	0.75
1001706	0	180	0	3	--	0.661
1001704	0	180	0	3	--	0.661
1001701	0	180	0	3	--	0.661
1001703	0	180	0	3	--	0.661
6502800	0	180	0	1	--	0.556
Overall	13088	39292	0.25	0	0.473	0.854

表 5： 7-9 月 2-by-2 table 實驗室醫院群聚點

系統 判斷	真值資料		加總
	有群聚點	沒有群聚點	
有群聚	1164	104	1268
沒有群聚	678	334	1012
加總	1842	438	2280

表 6： 7-9 月 2-by-2 table 居住地群聚點

系統 判斷	真值資料		加總
	有群聚點	沒有群聚點	
有群聚	3038	986	4024
沒有群聚	5547	18074	23621
加總	8585	19060	27645

附錄

附錄表 1：本計畫用的醫院編碼表(1)

醫院編號	醫院名稱
H000	中山醫學大學附設醫院
H001	中國醫藥大學附設醫院
H002	佛教慈濟醫療財團法人台北慈濟醫院
H003	奇美醫療財團法人奇美醫院
H004	長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院
H005	長庚醫療財團法人高雄長庚紀念醫院
H006	屏基醫療財團法人屏東基督教醫院
H007	財團法人私立高雄醫學大學附設中和紀念醫院
H008	財團法人馬偕紀念醫院新竹分院
H009	財團法人臺灣基督長老教會馬偕紀念社會事業基金會馬偕紀念醫院
H010	高雄榮民總醫院
H011	國立成功大學醫學院附設醫院
H012	國泰醫療財團法人國泰綜合醫院
H013	新光醫療財團法人新光吳火獅紀念醫院
H014	彰化基督教醫療財團法人彰化基督教醫院
H015	臺中榮民總醫院
H016	臺北市立萬芳醫院—委託財團法人臺北醫學大學辦理
H018	戴德森醫療財團法人嘉義基督教醫院
H019	醫療財團法人徐元智先生醫藥基金會亞東紀念醫院
H020	三軍總醫院附設民眾診療服務處
H021	天主教中華聖母修女會醫療財團法人天主教聖馬爾定醫院
H022	天主教若瑟醫療財團法人若瑟醫院
H023	天主教耕莘醫療財團法人永和耕莘醫院
H024	天成醫院
H025	台北市立中興醫院
H026	台北市立仁愛醫院
H027	台北市立和平醫院
H028	台北市立忠孝醫院
H029	台北市立婦幼綜合醫院
H030	台北市立陽明醫院
H031	光田醫療社團法人光田綜合醫院
H032	奇美醫療財團法人柳營奇美醫院

附錄表 1：本計畫用的醫院編碼表(2)

醫院編號	醫院名稱
H033	東基醫療財團法人台東基督教醫院
H034	林新醫院
H035	長庚醫療財團法人台北長庚紀念醫院
H036	長庚醫療財團法人基隆長庚紀念醫院
H037	財團法人天主教聖保祿修女會醫院
H038	財團法人為恭紀念醫院
H039	財團法人基督長老教會馬偕紀念醫院淡水分院
H040	高雄市立旗津醫院(委託阮綜合醫療社團法人阮綜合醫院經營)
H041	高雄縣立岡山醫院(委託秀傳紀念醫院經營)
H042	國立臺灣大學醫學院附設醫院金山分院
H043	國立臺灣大學醫學院附設醫院雲林分院
H044	國軍高雄總醫院左營分院附設民眾診療服務處
H045	敏盛綜合醫院
H046	童綜合醫療社團法人童綜合醫院
H047	新北市立聯合醫院
H048	臺中榮民總醫院嘉義分院
H049	臺北榮民總醫院玉里分院
H050	臺北榮民總醫院員山分院
H051	臺北榮民總醫院臺東分院
H052	臺北榮民總醫院鳳林分院
H053	臺北榮民總醫院蘇澳分院
H054	衛生福利部南投醫院
H055	衛生福利部草屯療養院
H056	衛生福利部基隆醫院
H057	衛生福利部臺中醫院
H058	衛生福利部臺南醫院
H059	衛生福利部澎湖醫院
H060	醫療社團法人醫院會 1
H061	台北縣立板橋醫院
H062	連江縣立醫院
H063	衛生福利部金門醫院
H064	三軍總醫院澎湖分院附設民眾診療服務處
H065	佛教慈濟醫療財團法人玉里慈濟醫院
H066	臺灣基督教門諾會醫療財團法人門諾醫院

附錄表 1：本計畫用的醫院編碼表(3)

醫院編號	醫院名稱
H067	佛教慈濟醫療財團法人花蓮慈濟醫院
H068	國軍花蓮總醫院附設民眾診療服務處
H069	衛生福利部花蓮醫院豐濱原住民分院
H070	衛生福利部玉里醫院
H071	衛生福利部花蓮醫院
H072	佛教慈濟醫療財團法人關山慈濟醫院
H073	馬偕紀念醫院台東分院
H074	衛生福利部臺東醫院
H075	輔英科技大學附設醫院
H076	恆基醫療財團法人恆春基督教醫院
H077	枋寮醫療社團法人枋寮醫院
H078	皇安醫療社團法人小康醫院
H079	安泰醫療社團法人安泰醫院
H080	安泰醫療社團法人潮州安泰醫院
H081	寶建醫療社團法人寶建醫院
H082	高雄榮民總醫院屏東分院
H083	國軍高雄總醫院附設屏東民眾診療服務處
H084	衛生福利部恆春旅遊醫院
H085	衛生福利部屏東醫院
H086	建佑醫院
H087	劉光雄醫院
H088	邱外科醫院
H089	健仁醫院
H090	財團法人天主教聖功醫院
H091	高雄市立鳳山醫院(委託長庚醫療財團法人經營)
H092	高雄市立小港醫院(委託財團法人私立高雄醫學大學經營)
H093	阮綜合醫療社團法人阮綜合醫院
H094	國軍高雄總醫院岡山分院附設民眾診療服務處
H095	國軍高雄總醫院附設民眾診療服務處
H096	衛生福利部旗山醫院
H097	高雄市立民生醫院
H098	高雄市立大同醫院 (委託財團法人私立高雄醫學大學附設中和紀念醫院經營)
H099	高雄市立聯合醫院

附錄表 1：本計畫用的醫院編碼表(4)

醫院編號	醫院名稱
H100	郭綜合醫院
H101	台灣基督長老教會新樓醫療財團法人台南新樓醫院
H102	奇美醫療財團法人佳里奇美醫院
H103	台灣基督長老教會新樓醫療財團法人麻豆新樓醫院
H104	高雄榮民總醫院臺南分院
H105	台南市立醫院
H106	衛生福利部臺南醫院新化分院
H107	衛生福利部新營醫院
H108	佛教慈濟醫療財團法人大林慈濟醫院
H109	長庚醫療財團法人嘉義長庚紀念醫院
H110	臺中榮民總醫院灣橋分院
H111	衛生福利部朴子醫院
H112	衛生福利部嘉義醫院
H113	洪揚醫院
H114	中國醫藥大學北港附設醫院
H115	長庚醫療財團法人雲林長庚紀念醫院
H116	彰化基督教醫療財團法人雲林基督教醫院
H117	國立成功大學醫學院附設醫院斗六分院
H118	竹山秀傳醫院
H119	南基醫院
H120	埔基醫療財團法人埔里基督教醫院
H121	佑民醫療社團法人佑民醫院
H122	臺中榮民總醫院埔里分院
H123	員生醫院
H124	卓醫院
H125	彰化基督教醫療財團法人二林基督教醫院
H126	彰化基督教醫療財團法人鹿港基督教醫院
H127	秀傳醫療財團法人彰濱秀傳紀念醫院
H128	伍倫醫療社團法人員榮醫院
H129	道周醫療社團法人道周醫院
H130	衛生福利部彰化醫院
H131	清泉醫院
H132	澄清綜合醫院中港分院
H133	澄清綜合醫院

附錄表 1：本計畫用的醫院編碼表(5)

醫院編號	醫院名稱
H134	仁愛醫療財團法人大里仁愛醫院
H135	佛教慈濟醫療財團法人台中慈濟醫院
H136	李綜合醫療社團法人大甲李綜合醫院
H137	國軍臺中總醫院附設民眾診療服務處
H138	衛生福利部豐原醫院
H139	大順醫院
H140	通霄光田醫院
H141	大千綜合醫院
H142	李綜合醫療社團法人苑裡李綜合醫院
H143	衛生福利部苗栗醫院
H144	天主教仁慈醫療財團法人仁慈醫院
H145	臺北榮民總醫院新竹分院
H146	國立臺灣大學醫學院附設醫院竹東分院
H147	南門綜合醫院
H148	國泰醫療財團法人新竹國泰綜合醫院
H149	國軍新竹地區醫院附設民眾診療服務處
H150	國立臺灣大學醫學院附設醫院新竹分院
H151	陽明醫院
H152	壠新醫院
H153	怡仁綜合醫院
H154	新國民醫院
H155	沙爾德聖保祿修女會醫療財團法人聖保祿醫院
H156	臺北榮民總醫院桃園分院
H157	國軍桃園總醫院附設民眾診療服務處
H158	衛生福利部桃園醫院
H159	仁愛醫院
H160	新泰綜合醫院
H161	板橋中興醫院
H162	天主教耕莘醫療財團法人耕莘醫院
H163	國泰醫療財團法人汐止國泰綜合醫院
H164	行天宮醫療志業醫療財團法人恩主公醫院
H165	衛生福利部臺北醫院
H166	衛生福利部樂生療養院
H167	西園醫院

附錄表 1：本計畫用的醫院編碼表(6)

醫院編號	醫院名稱
H168	博仁綜合醫院
H169	臺北醫學大學附設醫院
H170	振興醫療財團法人振興醫院
H171	康寧醫療財團法人康寧醫院
H172	基督復臨安息日會醫療財團法人臺安醫院
H173	臺北榮民總醫院
H174	三軍總醫院松山分院附設民眾診療服務處
H175	國立台灣大學醫學院附設醫院
H176	三軍總醫院附設基隆民眾診療服務處
H177	杏和醫院
H178	財團法人羅許基金會羅東博愛醫院
H179	財團法人天主教靈醫會羅東聖母醫院
H180	國立陽明大學附設醫院
H181	天主教聖功醫療財團法人聖功醫院
H182	彰化基督教醫療財團法人員林基督教醫院

附錄表 2：本計畫用的鄉鎮編碼表(1)

區、鄉鎮代碼	區、鄉鎮名稱	區、鄉鎮代碼	區、鄉鎮名稱
6300100	台北市松山區	1000502	苗栗縣苑裡鎮
6300200	台北市信義區	1000503	苗栗縣通霄鎮
6300300	台北市大安區	1000504	苗栗縣竹南鎮
6300400	台北市中山區	1000505	苗栗縣頭份鎮
6300500	台北市中正區	1000506	苗栗縣後龍鎮
6300600	台北市大同區	1000507	苗栗縣卓蘭鎮
6300700	台北市萬華區	1000508	苗栗縣大湖鄉
6300800	台北市文山區	1000509	苗栗縣公館鄉
6300900	台北市南港區	1000510	苗栗縣銅鑼鄉
6301000	台北市內湖區	1000511	苗栗縣南庄鄉
6301100	台北市士林區	1000512	苗栗縣頭屋鄉
6301200	台北市北投區	1000513	苗栗縣三義鄉
6400100	高雄市鹽埕區	1000514	苗栗縣西湖鄉
6400200	高雄市鼓山區	1000515	苗栗縣造橋鄉
6400300	高雄市左營區	1000516	苗栗縣三灣鄉
6400400	高雄市楠梓區	1000517	苗栗縣獅潭鄉
6400500	高雄市三民區	1000518	苗栗縣泰安鄉
6400600	高雄市新興區	1000701	彰化縣彰化市
6400700	高雄市前金區	1000702	彰化縣鹿港鎮
6400800	高雄市苓雅區	1000703	彰化縣和美鎮
6400900	高雄市前鎮區	1000704	彰化縣線西鄉
6401000	高雄市旗津區	1000705	彰化縣伸港鄉
6401100	高雄市小港區	1000706	彰化縣福興鄉
6401200	高雄市鳳山區	1000707	彰化縣秀水鄉
6401300	高雄市林園區	1000708	彰化縣花壇鄉
6401400	高雄市大寮區	1000709	彰化縣芬園鄉
6401500	高雄市大樹區	1000710	彰化縣員林市
6401600	高雄市大社區	1000711	彰化縣溪湖鎮
6401700	高雄市仁武區	1000712	彰化縣田中鎮
6401800	高雄市鳥松區	1000713	彰化縣大村鄉
6401900	高雄市岡山區	1000714	彰化縣埔鹽鄉
6402000	高雄市橋頭區	1000715	彰化縣埔心鄉
6402100	高雄市燕巢區	1000716	彰化縣永靖鄉
6402200	高雄市田寮區	1000717	彰化縣社頭鄉

附錄表 2：本計畫用的鄉鎮編碼表(2)

區、鄉鎮代碼	區、鄉鎮名稱	區、鄉鎮代碼	區、鄉鎮名稱
6402300	高雄市阿蓮區	1000718	彰化縣二水鄉
6402400	高雄市路竹區	1000719	彰化縣北斗鎮
6402500	高雄市湖內區	1000720	彰化縣二林鎮
6402600	高雄市茄苳區	1000721	彰化縣田尾鄉
6402700	高雄市永安區	1000722	彰化縣埤頭鄉
6402800	高雄市彌陀區	1000723	彰化縣芳苑鄉
6402900	高雄市梓官區	1000724	彰化縣大城鄉
6403000	高雄市旗山區	1000725	彰化縣竹塘鄉
6403100	高雄市美濃區	1000726	彰化縣溪州鄉
6403200	高雄市六龜區	1000801	南投縣南投市
6403300	高雄市甲仙區	1000802	南投縣埔里鎮
6403400	高雄市杉林區	1000803	南投縣草屯鎮
6403500	高雄市內門區	1000804	南投縣竹山鎮
6403600	高雄市茂林區	1000805	南投縣集集鎮
6403700	高雄市桃源區	1000806	南投縣名間鄉
6403800	高雄市那瑪夏區	1000807	南投縣鹿谷鄉
6500100	新北市板橋區	1000808	南投縣中寮鄉
6500200	新北市三重區	1000809	南投縣魚池鄉
6500300	新北市中和區	1000810	南投縣國姓鄉
6500400	新北市永和區	1000811	南投縣水里鄉
6500500	新北市新莊區	1000812	南投縣信義鄉
6500600	新北市新店區	1000813	南投縣仁愛鄉
6500700	新北市樹林區	1000901	雲林縣斗六市
6500800	新北市鶯歌區	1000902	雲林縣斗南鎮
6500900	新北市三峽區	1000903	雲林縣虎尾鎮
6501000	新北市淡水區	1000904	雲林縣西螺鎮
6501100	新北市汐止區	1000905	雲林縣土庫鎮
6501200	新北市瑞芳區	1000906	雲林縣北港鎮
6501300	新北市土城區	1000907	雲林縣古坑鄉
6501400	新北市蘆洲區	1000908	雲林縣大埤鄉
6501500	新北市五股區	1000909	雲林縣莿桐鄉
6501600	新北市泰山區	1000910	雲林縣林內鄉
6501700	新北市林口區	1000911	雲林縣二崙鄉
6501800	新北市深坑區	1000912	雲林縣崙背鄉

附錄表 2：本計畫用的鄉鎮編碼表(3)

區、鄉鎮代碼	區、鄉鎮名稱	區、鄉鎮代碼	區、鄉鎮名稱
6501900	新北市石碇區	1000913	雲林縣麥寮鄉
6502000	新北市坪林區	1000914	雲林縣東勢鄉
6502100	新北市三芝區	1000915	雲林縣褒忠鄉
6502200	新北市石門區	1000916	雲林縣台西鄉
6502300	新北市八里區	1000917	雲林縣元長鄉
6502400	新北市平溪區	1000918	雲林縣四湖鄉
6502500	新北市雙溪區	1000919	雲林縣口湖鄉
6502600	新北市貢寮區	1000920	雲林縣水林鄉
6502700	新北市金山區	1001001	嘉義縣太保市
6502800	新北市萬里區	1001002	嘉義縣朴子市
6502900	新北市烏來區	1001003	嘉義縣布袋鎮
6600100	台中市中區	1001004	嘉義縣大林鎮
6600200	台中市東區	1001005	嘉義縣民雄鄉
6600300	台中市南區	1001006	嘉義縣溪口鄉
6600400	台中市西區	1001007	嘉義縣新港鄉
6600500	台中市北區	1001008	嘉義縣六腳鄉
6600600	台中市西屯區	1001009	嘉義縣東石鄉
6600700	台中市南屯區	1001010	嘉義縣義竹鄉
6600800	台中市北屯區	1001011	嘉義縣鹿草鄉
6600900	台中市豐原區	1001012	嘉義縣水上鄉
6601000	台中市東勢區	1001013	嘉義縣中埔鄉
6601100	台中市大甲區	1001014	嘉義縣竹崎鄉
6601200	台中市清水區	1001015	嘉義縣梅山鄉
6601300	台中市沙鹿區	1001016	嘉義縣番路鄉
6601400	台中市梧棲區	1001017	嘉義縣大埔鄉
6601500	台中市后里區	1001018	嘉義縣阿里山鄉
6601600	台中市神岡區	1001301	屏東縣屏東市
6601700	台中市潭子區	1001302	屏東縣潮州鎮
6601800	台中市大雅區	1001303	屏東縣東港鎮
6601900	台中市新社區	1001304	屏東縣恆春鎮
6602000	台中市石岡區	1001305	屏東縣萬丹鄉
6602100	台中市外埔區	1001306	屏東縣長治鄉
6602200	台中市大安區	1001307	屏東縣麟洛鄉
6602300	台中市烏日區	1001308	屏東縣九如鄉

附錄表 2：本計畫用的鄉鎮編碼表(4)

區、鄉鎮代碼	區、鄉鎮名稱	區、鄉鎮代碼	區、鄉鎮名稱
6602400	台中市大肚區	1001309	屏東縣里港鄉
6602500	台中市龍井區	1001310	屏東縣鹽埔鄉
6602600	台中市霧峰區	1001311	屏東縣高樹鄉
6602700	台中市太平區	1001312	屏東縣萬巒鄉
6602800	台中市大里區	1001313	屏東縣內埔鄉
6602900	台中市和平區	1001314	屏東縣竹田鄉
6700100	台南市新營區	1001315	屏東縣新埤鄉
6700200	台南市鹽水區	1001316	屏東縣枋寮鄉
6700300	台南市白河區	1001317	屏東縣新園鄉
6700400	台南市柳營區	1001318	屏東縣崁頂鄉
6700500	台南市後壁區	1001319	屏東縣林邊鄉
6700600	台南市東山區	1001320	屏東縣南州鄉
6700700	台南市麻豆區	1001321	屏東縣佳冬鄉
6700800	台南市下營區	1001322	屏東縣琉球鄉
6700900	台南市六甲區	1001323	屏東縣車城鄉
6701000	台南市官田區	1001324	屏東縣滿州鄉
6701100	台南市大內區	1001325	屏東縣枋山鄉
6701200	台南市佳里區	1001326	屏東縣三地門鄉
6701300	台南市學甲區	1001327	屏東縣霧台鄉
6701400	台南市西港區	1001328	屏東縣瑪家鄉
6701500	台南市七股區	1001329	屏東縣泰武鄉
6701600	台南市將軍區	1001330	屏東縣來義鄉
6701700	台南市北門區	1001331	屏東縣春日鄉
6701800	台南市新化區	1001332	屏東縣獅子鄉
6701900	台南市善化區	1001333	屏東縣牡丹鄉
6702000	台南市新市區	1001401	台東縣台東市
6702100	台南市安定區	1001402	台東縣成功鎮
6702200	台南市山上區	1001403	台東縣關山鎮
6702300	台南市玉井區	1001404	台東縣卑南鄉
6702400	台南市楠西區	1001405	台東縣鹿野鄉
6702500	台南市南化區	1001406	台東縣池上鄉
6702600	台南市左鎮區	1001407	台東縣東河鄉
6702700	台南市仁德區	1001408	台東縣長濱鄉
6702800	台南市歸仁區	1001409	台東縣太麻里鄉

附錄表 2：本計畫用的鄉鎮編碼表(5)

區、鄉鎮代碼	區、鄉鎮名稱	區、鄉鎮代碼	區、鄉鎮名稱
6702900	台南市關廟區	1001410	台東縣大武鄉
6703000	台南市龍崎區	1001411	台東縣綠島鄉
6703100	台南市永康區	1001412	台東縣海端鄉
6703200	台南市東區	1001413	台東縣延平鄉
6703300	台南市南區	1001414	台東縣金峰鄉
6703400	台南市北區	1001415	台東縣達仁鄉
6703500	台南市安南區	1001416	台東縣蘭嶼鄉
6703600	台南市安平區	1001501	花蓮縣花蓮市
6703700	台南市中西區	1001502	花蓮縣鳳林鎮
1000201	宜蘭縣宜蘭市	1001503	花蓮縣玉里鎮
1000202	宜蘭縣羅東鎮	1001504	花蓮縣新城鄉
1000203	宜蘭縣蘇澳鎮	1001505	花蓮縣吉安鄉
1000204	宜蘭縣頭城鎮	1001506	花蓮縣壽豐鄉
1000205	宜蘭縣礁溪鄉	1001507	花蓮縣光復鄉
1000206	宜蘭縣壯圍鄉	1001508	花蓮縣豐濱鄉
1000207	宜蘭縣員山鄉	1001509	花蓮縣瑞穗鄉
1000208	宜蘭縣冬山鄉	1001510	花蓮縣富里鄉
1000209	宜蘭縣五結鄉	1001511	花蓮縣秀林鄉
1000210	宜蘭縣三星鄉	1001512	花蓮縣萬榮鄉
1000211	宜蘭縣大同鄉	1001513	花蓮縣卓溪鄉
1000212	宜蘭縣南澳鄉	1001601	澎湖縣馬公市
6800100	桃園市桃園區	1001602	澎湖縣湖西鄉
6800200	桃園市中壢區	1001603	澎湖縣白沙鄉
6800300	桃園市大溪區	1001604	澎湖縣西嶼鄉
6800400	桃園市楊梅區	1001605	澎湖縣望安鄉
6800500	桃園市蘆竹區	1001606	澎湖縣七美鄉
6800600	桃園市大園區	1001701	基隆市中正區
6800700	桃園市龜山區	1001702	基隆市七堵區
6800800	桃園市八德區	1001703	基隆市暖暖區
6800900	桃園市龍潭區	1001704	基隆市仁愛區
6801000	桃園市平鎮區	1001705	基隆市中山區
6801100	桃園市新屋區	1001706	基隆市安樂區
6801200	桃園市觀音區	1001707	基隆市信義區
6801300	桃園市復興區	1001801	新竹市東區

附錄表 2：本計畫用的鄉鎮編碼表(6)

區、鄉鎮代碼	區、鄉鎮名稱	區、鄉鎮代碼	區、鄉鎮名稱
1000401	新竹縣竹北市	1001802	新竹市北區
1000402	新竹縣竹東鎮	1001803	新竹市香山區
1000403	新竹縣新埔鎮	1002001	嘉義市東區
1000404	新竹縣關西鎮	1002002	嘉義市西區
1000405	新竹縣湖口鄉	900701	連江縣南竿鄉
1000406	新竹縣新豐鄉	900702	連江縣北竿鄉
1000407	新竹縣芎林鄉	900703	連江縣莒光鄉
1000408	新竹縣橫山鄉	900704	連江縣東引鄉
1000409	新竹縣北埔鄉	902001	金門縣金城鎮
1000410	新竹縣寶山鄉	902002	金門縣金沙鎮
1000411	新竹縣峨眉鄉	902003	金門縣金湖鎮
1000412	新竹縣尖石鄉	902004	金門縣金寧鄉
1000413	新竹縣五峰鄉	902005	金門縣烈嶼鄉
1000501	苗栗縣苗栗市	902006	金門縣烏坵鄉

衛生福利部疾病管制署委託科技研究計畫

104年計畫重要研究成果及具體建議

(本資料須另附1份於成果報告中)

計畫名稱：食媒性病原感染的時空群聚監測預警架構

主持人：溫在弘 計畫編號：MOHW104-CDC-C-114-000704

1.計畫之新發現或新發明

- (1) 評估實驗室資料品質：食源性病原之實驗室檢驗資料，在病患居住縣市和鄉鎮市區之變項上，完整度仍有待進一步提升，可增進資料於時空分析的可用性，也利於建構疾病預警發布後，能及早介入與預防。而在病原檢驗中，檢驗方法則是資料缺漏主要項目，也有待改進，以增進資料之可信度。最後，部分醫院的通報資料，其健保批價碼與工作說明書規範不符之處，須加以修正。
- (2) 建構食媒性病原感染的時空群聚監測預警系統：本計畫結合 RODS 資料與 LARS 資料，發展出具基礎預警能力之時空分析和預警架構，並能據以搜尋通路資訊，發揮及早發現、即時決策與迅速介入之功能。

2.計畫對民眾具教育宣導之成果

本研究之預警系統結合對通路與人口密集機構的套疊分析，可及時對國人發布消費示警，也能針對處於高感染風險之人口密集機關、團體，發展特定的介入措施。

3.計畫對醫藥衛生政策之具體建議

- (1) 提升實驗室資料收集品質：奠基於本研究結果，可供賴權責單位與合約醫院進一步檢視資料收集之過程，以持續增進實驗室資料品質與可用性，而使本系統能成為後續防疫和研究分析的有效資料來源。
- (2) 持續增進實驗室資料與症候群監測之收集，以期充實病例發生訊息，而能在未來得以奠基於本研究之成果，發展更細緻之時空群聚監測平台，保障國人健康。