

# 知識天地

## 空間視覺化——健康風險地圖

詹大千副研究員

(本院人社中心地理資訊科學研究專題中心)

### 摘要

地圖從古至今皆是找尋方向、提供決策參考的重要依據，它的功能不只是狹隘的路徑規劃功能，若與各種附有空間屬性的資料結合，就會變成該領域的專業地圖，而本文所要與大家分享的健康風險地圖（死因地圖：<http://mortality.geohealth.tw/>；傳染病地圖：<http://id.geohealth.tw/>；癌症地圖：<http://cancer.geohealth.tw/>；急診資訊整合平台：<https://er.geohealth.tw/>），就是公共衛生資料與空間資訊整合的例子，它們將提供大眾、公衛人員、研究人員探索臺灣不同地區健康差異的基石，在此基礎上，可以做更多的分析與調查，以促進國人的身心健康。

### 背景介紹

傳統描述流行病學當中，提及核心的5個W概念 (What, Who, Where, When, Why/How)，就點出空間屬性對於流行病學分析的重要性，而這些疾病的空間解析度，可能細到每一個個案的居住位置、工作地點或曾經活動過的地方，常見的是傳染病的疫情調查分析，然而大多數的健康資料，由於隱私保護的關係，大多只能到縣市或鄉鎮市區等級的解析度，例如大家所熟悉的全民健康保險資料，分析人員就只能依照病患就醫醫院的鄉鎮市區或是病患承保機構所在的鄉鎮市區，進行後續的空間分析，但也有一些比較特別的情況，例如登革熱的開放資料中，就將感染個案所在的最小統計區進行揭露，最小統計區是一個比村里還要小的空間單元，比較類似國外街區(Block)的概念，透過此方式的開放，可以讓各界進行風險地圖的加值利用，以提醒民眾注意相關疾病風險。

疾病地圖最典範的例子，是用於19世紀中葉英國倫敦的霍亂疫情，約翰·斯諾(John Snow)醫師使用手稿將霍亂個案的點位、水井的位置、街道圖彙整成疾病地圖，經由綜合判斷發現在百老匯街(Broad Street)與劍橋街(Cambridge Street)交叉路口的水井受到污染，因此建議封閉該水井，霍亂的新增病例數也隨之下降。此案例若在約一百六十年後的今日發生類似的傳染病流行時，我們所採用的繪圖與流行病學原理差異不大，但近年實驗、採樣技術與電腦、地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)等科技的進步，將可以得到比以往更精準的分析結果，因此地理資訊系統可以廣泛地應用於傳染病的偵測、流行病學調查與公共衛生防治策略之評估。

然而疾病地圖仍屬於專業人員在公衛防治上使用，若要讓一般大眾都能夠理解，以簡單、互動的空間視覺化方式進行「風險地圖」的呈現將相當重要，而最為民眾所瞭解的大概就是空氣污染地圖，在現今電視台的氣象預報中，常常就可以見到每日或每小時空氣品質指標預報的地圖（圖1），並提醒易敏感族群做好自我防護措施。

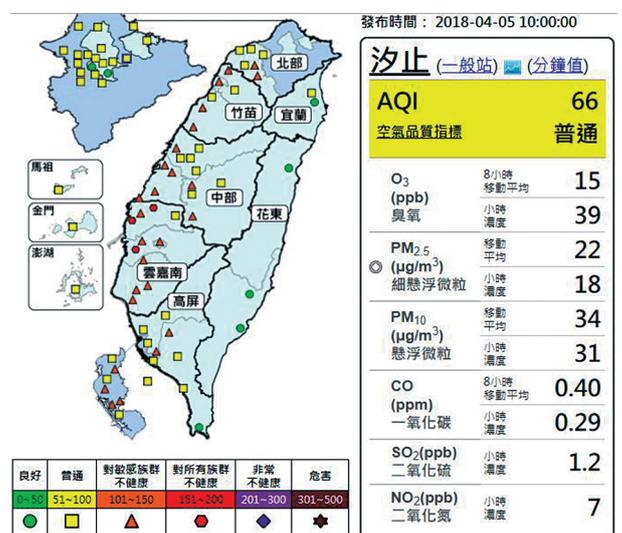


圖1：環保署即時空氣品質指標(AQI) [1]

## 健康風險地圖

風險地圖 (Risk Mapping) 指的是一種資料視覺化呈現的工具，利用資料分析與空間圖形技術識別出風險信息，藉以傳達並與民眾溝通特定風險的所在，風險管理者或施政者亦可透過此工具訂定及執行決策<sup>[2]</sup>。本文以下所介紹的健康風險地圖，是執行本院「健康雲跨領域研究: 巨量健康資訊科技之研發與應用」計畫的部分成果，研究團隊希望透過加值健康開放資料，讓各界更關注國人的健康議題，衛生單位與研究人員也可以據此進行衛生政策的介入與致病原因的深入研究。以下將簡短介紹本團隊所開發的四個健康風險地圖。

### 1. 死因地圖 (<http://mortality.geohealth.tw/>)<sup>[3]</sup>

死因地圖網站的原始資料來源來自政府開放資料平台，由衛生福利部統計處所提供的38類癌症死因與41類疾病死因的分年齡層死亡數，本團隊再利用自動化的程式與內政部的人口資料、世界衛生組織 (WHO) 2000年世界標準人口進行年齡標準化死亡率的計算，目前網路上可供查詢的死因地圖可自1991年至2016年，加值後的死亡率資料、地圖、統計圖表也歡迎各界進行下載與利用。目前該網站也提供縣市層級、鄉鎮市區層級標準化死亡率的查詢，並可透過動畫或時間軸的選取，觀察有興趣的年度與死因類型，並提供鄉鎮死亡率排行榜的功能，並能選取特定鄉鎮，觀察其男女死亡率與時間趨勢上的變化，並計算該年度十大死因與十大癌症死因的排行。下圖2中顯示的風險地圖，是以2016年糖尿病死亡率為例，高雄市那瑪夏區的死亡率最高，且女性糖尿病的死亡率比男性高。

另外透過健康開放資料的加值，也可以使用本團隊所開發的軟體工具-RingMap<sup>[4]</sup>，進行多年疾病資料的視覺化，例如圖3將1991-2010年間女性子宮頸癌的標準化死亡率進行繪製，可以清楚的看出，圓圈的內圈為1990

年代，當時的子宮頸癌死亡率全臺灣都非常的高，衛生署自1995年開始推動30歲以上婦女每年1次子宮頸抹片檢查，除了子

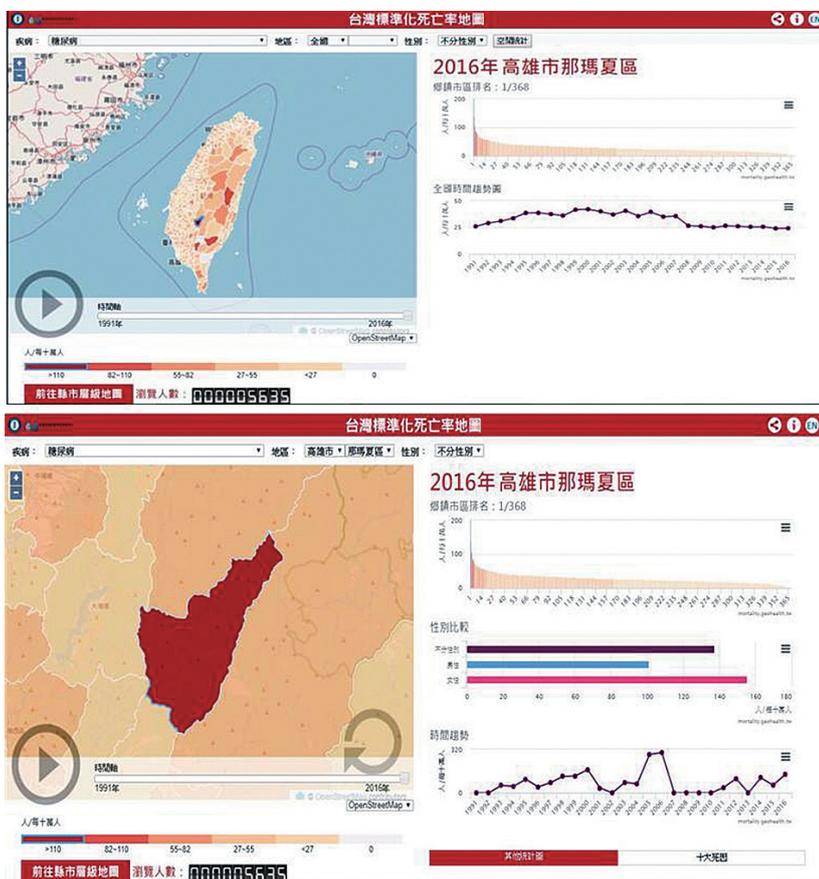


圖2：2016年糖尿病死亡率的風險地圖

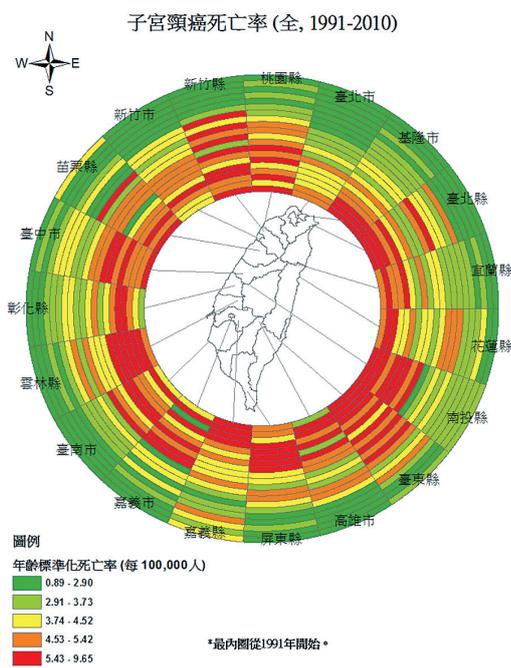


圖3：1991-2010年子宮頸癌死亡率的時空變化

宮頸癌的發生率逐年下降外，在圖3的死亡率可以明顯看到在2000年之後就顯著的改善，而且是全臺全面性的改善，透過空間視覺化的呈現，就可以一目了然。

## 2. 傳染病地圖 (<http://id.geohealth.tw/>)<sup>[5]</sup>

本團隊運用疾病管制署的開放資料，建置「臺灣傳染病標準化發生率地圖」網站(圖4)，每日自動載取疾管署最新統計資料進行雲端計算與空間視覺化呈現，各界可透過簡易的操作方式探索國內各法定傳染病的發生率及分布情況，網站涵蓋2004年起迄今近70種法定

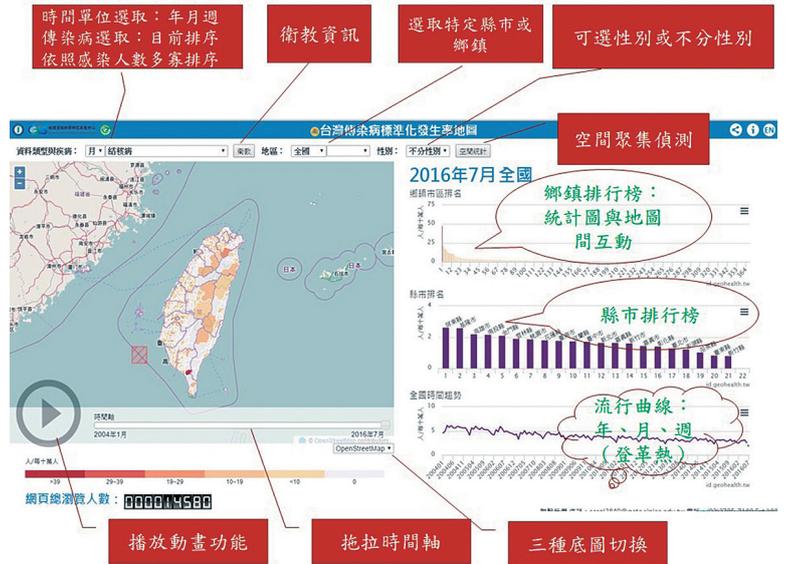


圖4：傳染病發生率地圖介面簡介

傳染病發生率資料，透過簡易介面及動態播放功能，掌握各項傳染病發生率趨勢及縣市鄉鎮排名，點選特定縣市或鄉鎮可以了解該傳染病感染個案的年齡、性別分布、時間趨勢圖、十大傳染病排行榜，藉由即時的空間統計分析功能，可讓各界聚焦傳染病高發生區域，所有統計圖表均提供資料下載功能，可供各界後續再次分析使用。

## 3. 癌症地圖 (<http://cancer.geohealth.tw/>)

癌症發生率資料是使用衛生福利部國民健康署癌症發生率的統計數據，空間的解析度為縣市，時間範圍橫跨1979年至2014年，呈現方式與傳染病地圖類似，但不同癌症之間的比較對於探討可能的暴露原因相當重要，因此在癌症發生率地圖中，我們設計讓使用者可以同時比較兩種癌症的地圖、排行榜、與時間序列圖，圖5是以女性乳癌與女性肺、支氣管及氣管癌症的發生率作為例子。

## 4. 急診資訊整合平台(<https://er.geohealth.tw/>)

急診擁擠平時除了可能影響病人就醫的品質外，在重大災害或大量傷患時，更會影響緊急醫療資源的調度，透明的急診就醫資訊，對於病患、醫院、醫療消防單位都非常重要，目前在中、重度急救醫院的醫院網站，都會公告該醫院急診室的看診人數、待床情況與是否通報119滿床等資訊，然而這些資訊散落各家醫院，也缺乏一個長期監測品管的外部機制，因此本團隊設計此一平台(圖6)，透過網路爬蟲的方式每半小時進行大

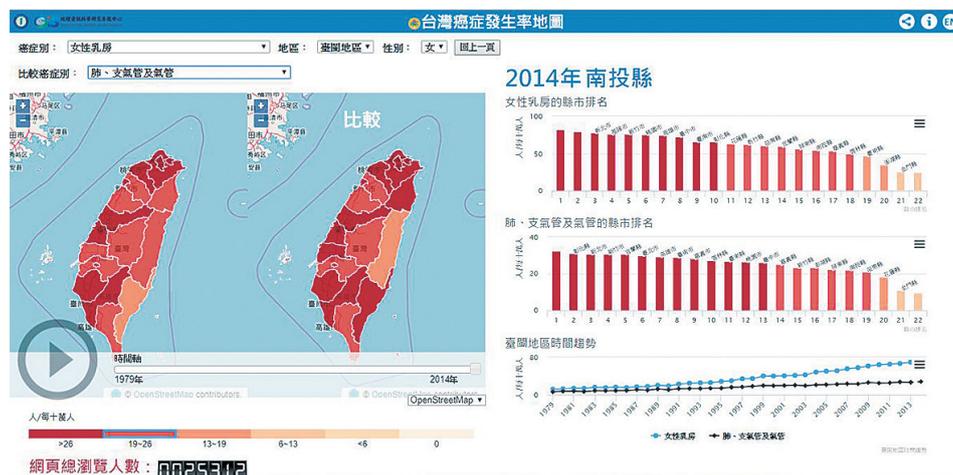


圖5：比較女性乳癌與女性肺、支氣管及氣管癌症發生率的時空趨勢

## 急診資訊整合平台

🏢 依縣市搜尋

📱 搜尋我的周圍

! 全臺高承載醫院列表

製作團隊：中央研究院GIS中心

圖6：跨平台設計的急診資訊整合平台

數據的蒐集，迄今已累積兩年以上的資料，除可以提供民眾查詢最新即時的急診資訊外（圖7），也可進行相關擁擠預測、與品質的研究工作，全臺灣的中、重度急救醫院約有118家，目前已經被涵蓋於此平台的醫院有101家，約占了86%的覆蓋率。透過響應式的網頁設計理念，讓使用者可以在不同的資訊載具，如手機、平板、電腦上進行瀏覽，並透過移動定位服務（Location Based Service；LBS），可以讓民眾即刻知道自已的位置，並可以推薦與導航至最近、且不擁擠的急救醫院（圖8）。

### 結語

本文展示了如何透過空間視覺化加值健康開放資料，加值後的資料，透過分享或再加值的過程，可以讓資料不斷循環並發揮最大效用，近年以個人或以社區為出發的健康風險地圖越來越受到民眾的重視，未來透過跨部門資料的連結、物聯網大數據、個人與社群的共同參與，健康城市的理想將能夠推廣到每個社區與個人身上。

### 參考文獻

- [1] 行政院環境保護署空氣品質監測網, <https://taqm.epa.gov.tw/taqm/tw/default.aspx>
- [2] 江舟峰、蔡清讚，健康風險決策支援系統之建置與範例分析，中國醫藥大學風險分析最前線，中華民國103年3月號第三期。
- [3] 鄧詠竹、郭巧玲、陳建州、葉耀鮮、高瑞鴻、林柏丞、范毅軍、詹大千，2016，〈利用政府開放性資料建構台灣線上互動式疾病死因地圖〉，《台灣公共衛生雜誌》，第35卷第5期，頁553-566。
- [4] Ta-Chien Chan, Chien-Min Wang, Yung-Mei Lee, 2013, "Looking at Temporal Changes-Use this Python tool for creating ring maps", ArcUser. <http://www.esri.com/esri-news/arcuser/fall-2013/looking-at-temporal-changes>
- [5] Ta-Chien Chan, Yung-Chu Teng, Chiao-ling Kuo, Yao-Hsien Yeh, Bo-Cheng Lin. Leveraging the Niche of Open Data for Disease Surveillance and Health Education. Online Journal of Public Health Informatics. 2017;9(1):e043. doi:10.5210/ojphi.v9i1.7621.



圖7：各縣市急救醫院急診即時等候狀態



圖8：LBS技術定位使用者，並提供周圍醫院滿床資訊