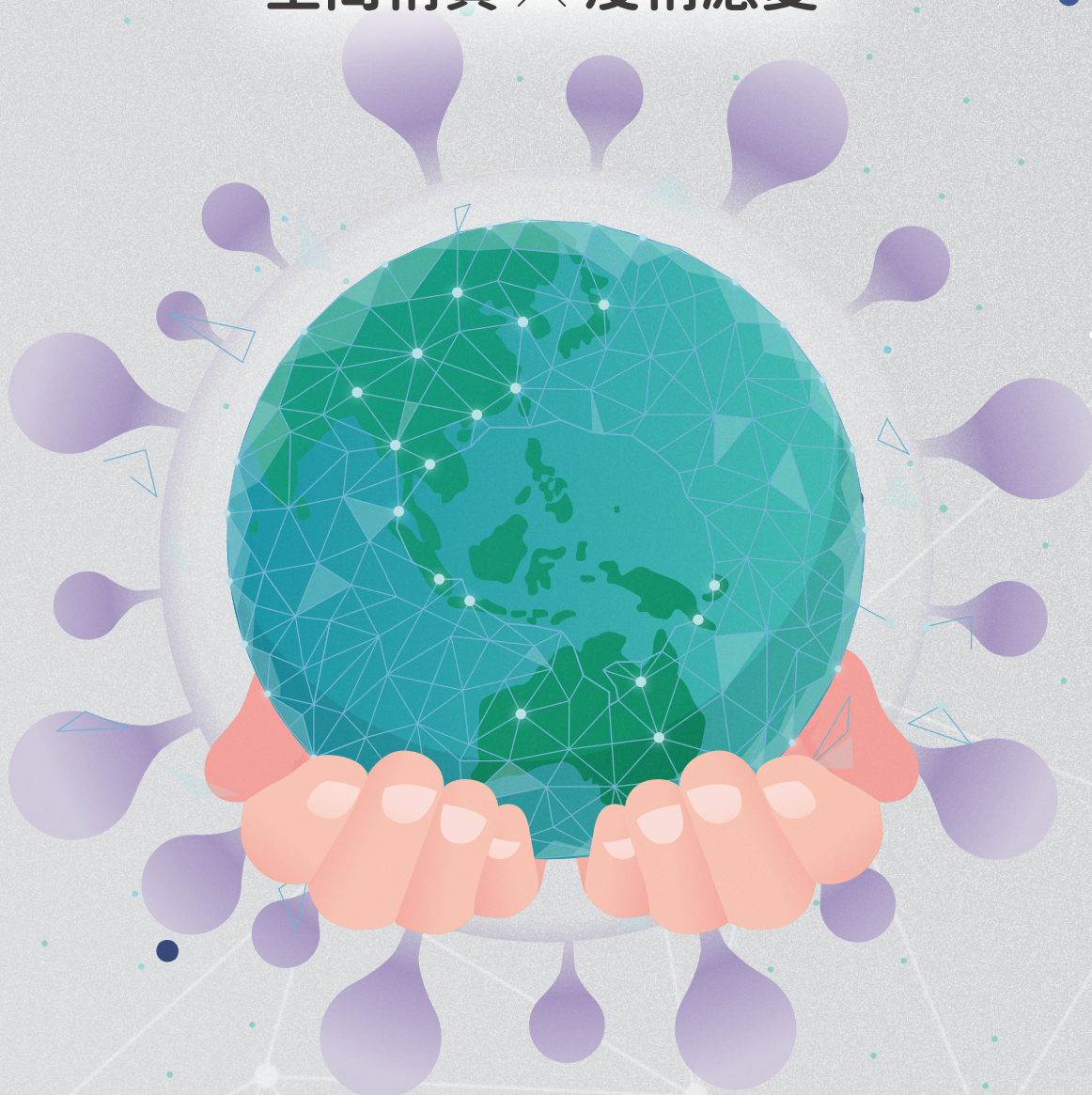


GEI
Digital Life
空間數位生活
2021 Vol.3

空間情資 × 疫情應變



本刊物感謝內政部
110 年度國土空間數據整合與資訊系統應用發服務工作案
專案協助發行

Content

目錄

- 06 建立全球疫情的地理監測平台架構
—— 以蚊媒傳染病為例**
國立臺灣大學地理環境資源學系 教授、國立臺灣大學理學院空間資訊研究中心 主任、
中華民國地圖學會 理事長 溫在弘
國立臺灣大學地理環境資源學系 簡妙蓉
- 14 善用空間資訊於疫情管理與控制
高雄市登革熱防治疫情資訊系統**
中央研究院人文社會科學研究中心地理資訊科學研究專題中心
研究員 詹大千、專案經理 李玉亭
- 26 遙測也能用來預測疫情？
應用衛星影像在蟲媒傳染病傳播風險評估之介紹**
臺北醫學大學醫學系分子寄生蟲暨熱帶疾病學科 副教授 莊定武
- 34 運用行動裝置及 GIS 大數據，防堵登革熱！**
環輿科技股份有限公司 總經理 管永愷、主任 吳欣樺
- 42 台灣 COVID-19 本土病例地圖發展過程與展望**
g0v 參與者、現職台灣民眾黨台南市黨部主任、前台南市政府智慧城市辦公室執行秘書
江明宗

序

由於所處的地理位置，加上近年來氣候暖化與全球化等因素，臺灣的居住環境長期處於蚊媒傳染病（如：登革熱）傳播風險較高的情境。而在2014～2015年間，南部地區更曾爆發數以萬計感染登革熱的大規模疫情。鑑於此，近年來各級政府部門、學界與民間，都從不同的角度貢獻心力於協助疫情分析與防範。從資訊平台的建立、政府開放資料的運用、到多元空間資料的整合應用等，運用地理資訊系統於傳染病追蹤與防治已累積了許多經驗。

近年來地理資訊用於傳染病疫情追蹤可說是越見普遍，近兩年爆發的COVID-19全球疫情，約翰霍普金斯大學 (Johns Hopkins University)建立的疫情地理資訊平台，第一時間提供全球即時且相對可靠的資訊

來源，就是個好例子。而在臺灣，疾管機關更利用「防疫追蹤系統」，有效掌握感染者與接觸者的位置，提高落實隔離檢疫的成效，成為值得國際參考的成功防疫經驗。因此，空間資訊科技的技術發展，對於當前各種防疫資訊的流通分享、決策分析與介入措施等，都扮演重要的角色。

本期《GeoDigital Life 空間數位生活》即以「防疫空間資訊」為主題，邀請來自學研、民間社群等不同領域的學者專家撰文，以期呈現廣泛的面貌與多元的觀點。主題囊括了學界科研成果，從臺灣大學地理環境資源學系團隊由全球尺度建立蚊媒傳染病的地理監測與風險評估平台架構；中央研究院人文社會科學研究中心地理資訊科學研究專題中心詹大千研究員，協助

中央與地方政府建立登革熱疫情資訊整合平台，最後到臺北醫學大學醫學系分子寄生蟲暨熱帶疾病學科莊定武副教授，整合多元遙測影像資料於蟲媒傳染病的風險評估。再者，環興科技管永愷總經理從產業界的觀點，介紹發展行動裝置與決策資訊系統，協助地方政府進行登革熱疫情調查與風險分析的實務經驗；民間gOv社群的江明宗先生，則分享建置登革熱地圖、口罩地圖等經驗，介紹在這次COVID-19疫情當中，運用政府開放資料開發臺灣本土病例地圖的發展歷程與趣談。

感謝來自於產官學研與民間各領域的專家學者，提供在防疫地理資訊領域的成果經驗與個人見解。也期待透過本期專刊文章的分享，帶動各界投入更多落實疫情防治的創意，推動更廣泛面向的數位轉型，以有效提升政府與產業的數位治理效能。

2021.12

溫在弘

國立臺灣大學地理環境資源學系教授
國立臺灣大學理學院空間資訊研究中心主任
中華民國地圖學會理事長

建立全球疫情的地理監測平台架構

——以蚊媒傳染病為例

作者 /
溫在弘
國立臺灣大學地理環境資源學系 教授、國立臺灣大學理學院空間資訊研究中心 主任、中華民國地圖學會 理事長

簡妙蓉
國立臺灣大學地理環境資源學系



傳染病威脅不分國界，需要全球合作、共享疫情數據才能有效防堵。現今，以網路為基礎的疾病監測系統不僅方便，經過多年發展後已廣受防疫人員使用，作為決策支援系統。舉例來說，波士頓兒童醫院 2006 年成立的 HealthMap，每日 24 小時蒐集來自超過 20,000 多個網站的疾病相關資訊，擷取出病例報導中的空間資訊，定位在世界地圖上。但如此的「疾病地圖」僅止於提供使用者疫情爆發的時間與空間資訊，卻忽略了人類廣泛的交通運輸行為，疾病的擴散絕對不只影響空間鄰近的地區。而當疾病監測系統缺乏考慮與人類移動行為相關的因子或者環境的影響時，就無法將疾病的「風險」程度呈現給使用者。

有鑑於此，面向大眾的傳染病監測平台不應僅呈現疫情案例之時空資訊，而是應該整合傳染病的影響因子，進一步呈現傳染病之風險，才能提供使用者更具意義的綜合資訊。

影響傳染病擴散之因子相當多樣且複雜，而且這些因子會隨時間變化。若要評估傳染病帶來的風險，將相關影響因子整合呈現於疾病監測平台上提供使用者正確的認知，就必須將影響因子的資料更新頻率納入系統設計考量中。進入大數據時代，公共衛生相較其他領域，充分挖掘數據、跨領域整合的能力仍顯落後。在疾病監測領域，過去多注重於如何從大數據中挖掘疾病案例。至於多元資料整合，尤其是透過資訊流（data stream），以評估精細時空尺度下疾病風險之研究，則仍有努力的空間。有鑑於此，在建置傳染病風險地圖系統時，諸如氣溫、雨量、人類移動行為等具有高時間解析度的影響因子，應透過 IT 技術整合網際網路之資訊流，提高影響因子之更新頻率，使風險評估結果達到近即時（near-real-time）之狀態。



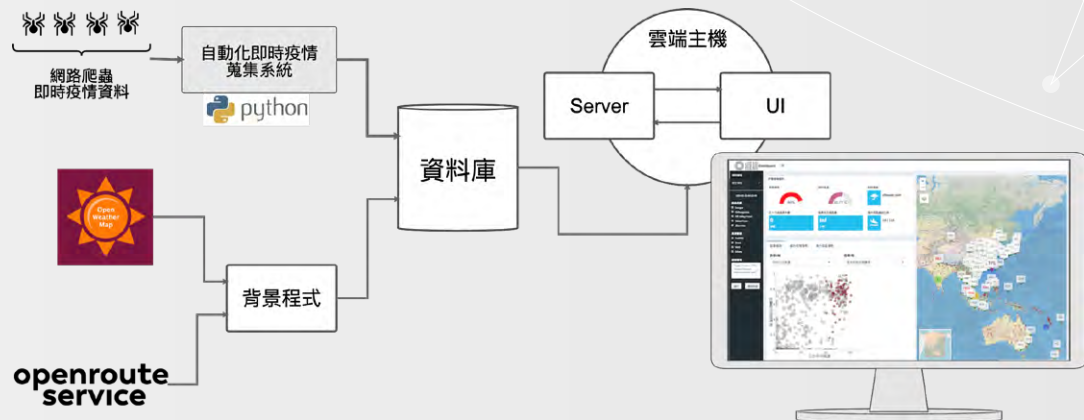
傳染病風險地圖系統的下一步：計算風險、互動視覺呈現

基於以上所述，傳染病監測系統對於公眾極具重要性，而在網際網路發展後，以網路為基礎的傳染病監測系統平台所具備的即時、透明、和易於社會大眾取得之特性，使得疾病監測系統的發展潛力與可應用性越來越高。但現有面向公眾的網路疾病監測系統所蒐集之疫情資訊，仍然存有空間定位解析度不一致的問題。且平台僅僅呈現疫情之時空資訊，缺乏與疫情影響因子的互動，導致使用者無法正確認知自身當下面臨之傳染病風險等問題。未來更進一步的傳染病風險地圖系統，應該要能夠做到取得即時疫情資訊、整合傳染病的影響因子，且針對高時間解析度之影響因子做接近即時的資料更新。如此之平台，可提供使用者更具意義的疫情綜合資訊，除了一般疾病監測系統呈現即時病例的功能外，更可以根據影響因子所計算之風險指標，進而呈現世界各地所面

臨之即時風險威脅，並透過互動式地圖與視覺化圖表客製化呈現使用者所需的資訊。

傳染病本研究團隊建立的 iGEAR Dashboard for Mosquito-borne Diseases 就具有以上的特質。此平台目標疾病為由斑蚊 (Aedes) 傳播，且影響廣泛的蚊媒傳染病：登革熱、屈公熱 (Chikungunya)、以及茲卡 (Zika) 等。並以全球尺度做為範疇，建立全球尺度的蚊媒傳染病即時風險地圖平台。

此系統可提供公共衛生單位防疫資訊、即時且透明的國際疫情現況與風險威脅資訊，並作為第一線防疫資源調度之決策參考，對於難以取得WHO官方疫情資訊的台灣而言，尤其有意義。傳染病平台之架構，包括主要資料庫、自動化即時疫情搜集系統、資料搜集背景程式，以及雲端運算模組等。在使用者操作介面部分，分成兩個頁面：「即時資訊」以及「歷史資訊」，分述如下。

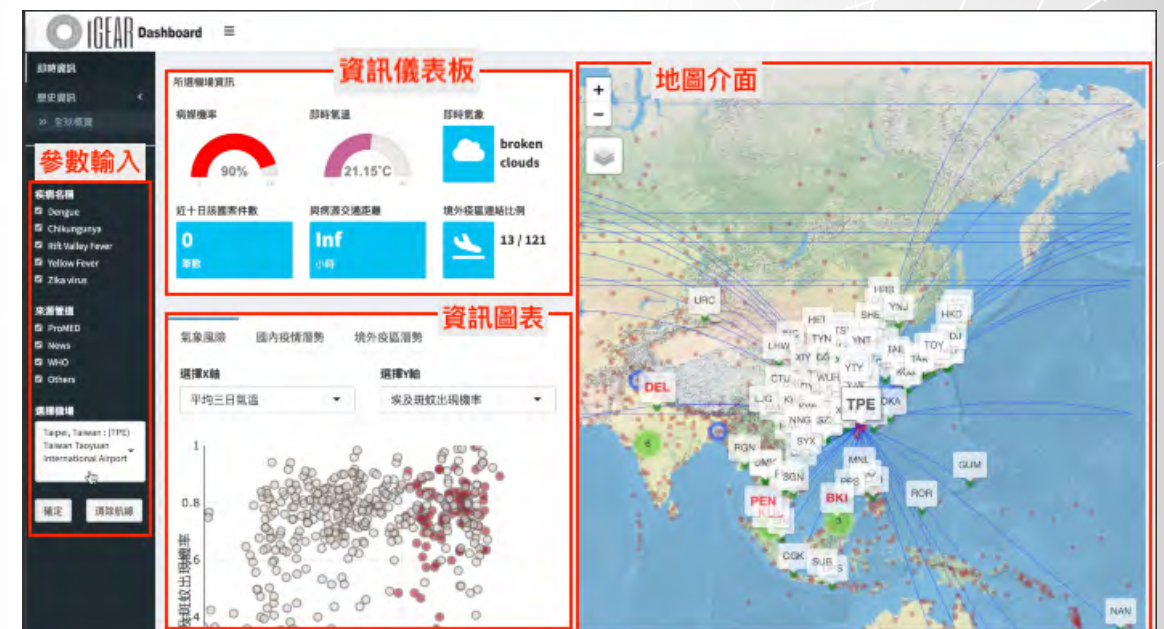
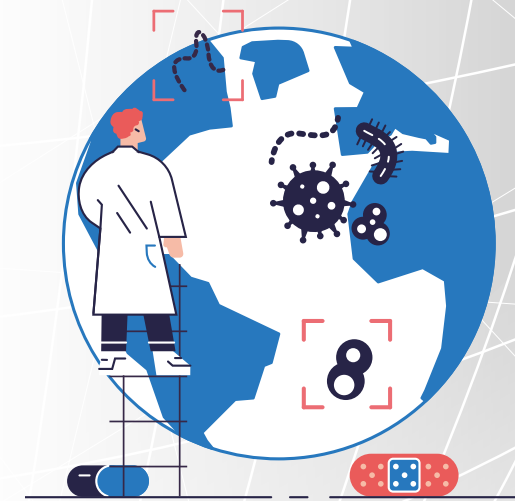


▲全球蚊媒傳染病即時風險評估系統平台架構圖



提供疫情風險即時資訊，自由選擇輔助資訊

「全球蚊媒傳染病即時風險評估系統」在「即時資訊」的部分提供最新的疫情風險資訊。其中的地圖介面，是平台呈現之主軸，將蚊媒傳染病之相關空間資訊呈現於互動式地圖上。由於平台之範疇為全球尺度，使用者開啓時，地圖介面預設以全球尺度呈現。而使用者更可於地圖控制項中選擇不同的開啓圖資，包括十日內新發蚊媒疾病案例、各機場之區域風險及境外移入風險。其中以地圖標記叢集 (marker cluster) 方式所呈現的十日內新發現的蚊媒傳染病病例，可在小比例尺之狀態快速瀏覽世界各國之案例數量，甚至選擇欲觀察某國家之疾病分佈時將地圖放大，地圖標記叢集即會拆散至更詳細空間尺度之案例數量與地點。點擊地圖標記，則會跳出案例發生日期、疾病名稱、地點以及報導連結，可直接連向該案例之報導原文。



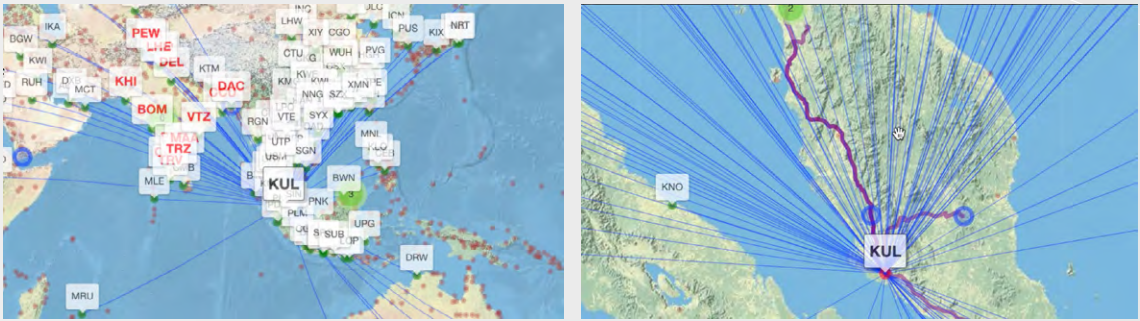
▲ iGEAR Dashboard for Mosquito-borne Disease 介面

地圖控制項中除了主要呈現資訊外，使用者亦可切換底圖，作為閱讀地圖時之輔助判斷資訊，例如病例發生於雨林地區時，基本地形圖層可提供使用者認知由於交通不易的緣故使得此感染源較難對外傳播；開啓即時氣溫和即時降雨圖層，可提供使用者蚊媒傳染病與高溫多雨地區有高度關聯性之認知。

在參數輸入部分，使用者還可透過查詢介面勾選欲查詢的疾病，並且輸入機場名稱，平台將執行計算並立即回傳查詢結果。畫面將自動跳轉至所選擇的機場，此處以吉隆坡國際機場（KUL）為例，將標記與吉隆坡機場有航線的各來源機場，其中若該來源機場所屬國家在十日內有疫情發生，則將以紅色標示。將畫面放大後可看到，馬來西亞國內發生之病例地點到吉隆坡機場之間的即時行車路線如，若無法取得行車路線，可相當程度說明兩地之交通並不通暢，疫情較不易傳播。

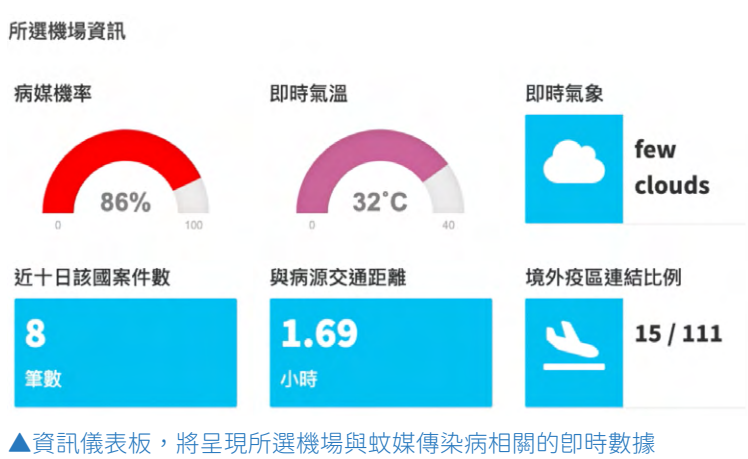


▲（上）基本地形圖；（下）行政區邊界圖層疊加即時氣溫和即時降雨

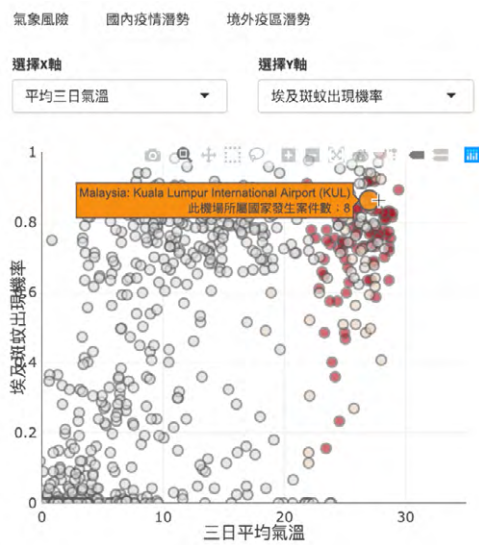


▲（左）查詢 KUL 機場後，地圖介面；（右）馬來西亞國內疫情案例與吉隆坡機場之間的即時行車路線

資訊儀表板可讓使用者對所選機場之疫情相關資訊一目瞭然，包括病媒蚊出現機率、即時氣溫、即時氣象，近十日該國案件數、與病原最近交通距離、境外疫區連結比例等等資訊，可協助使用者判斷所屬國家在這些資訊條件下所面臨的蚊媒傳染病風險有多高。



▲資訊儀表板，將呈現所選機場與蚊媒傳染病相關的即時數據



▲氣象風險散佈圖

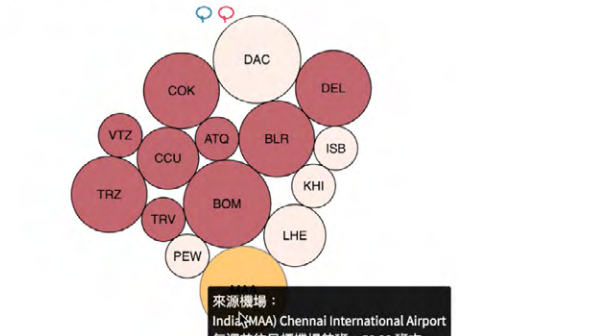
氣象風險 國內疫情潛勢 境外疫區潛勢
感源區泡泡面積越大，代表其距離此機場交通時間越短
感源區泡泡顏色越深，代表其感染案件數越多



▲（左）國內疫情潛勢泡泡圖；（右）境外疫情潛勢泡泡圖

資訊圖表部分，分成三個分頁，分別為「氣象風險」、「國內疫情潛勢」以及「境外疫情潛勢」。氣象風險分頁所呈現的散佈圖將各機場的天氣條件——蚊媒出現機率繪製於XY軸上，其中目前有疫情出現的機場將以紅色標示，可看出病媒蚊雨天氣因子之相關性。國內疫情潛勢則是呈現所選機場之國內疫情風險來源，各泡泡代表一個有病例出現的地點，當距離所選機場交通時間越短，則泡泡面積越大；若該地點知病例數量越多，則泡泡顏色越深。境外疫情潛勢的部分也相當類似，呈現進入所選機場的各來源機場，將帶來多少風險。

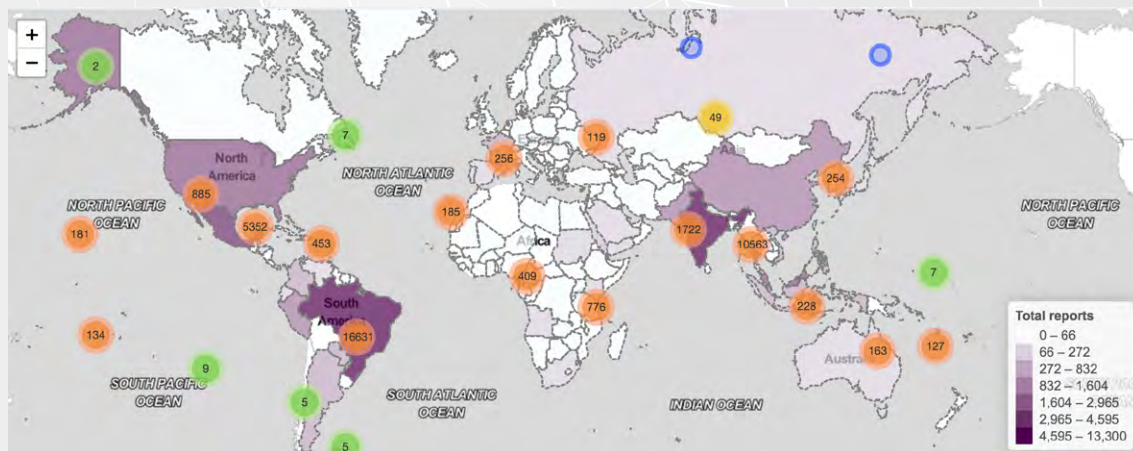
氣象風險 國內疫情潛勢 境外疫區潛勢
來源機場泡泡面積越大，代表其與此機場航空連結程度越高
來源機場泡泡顏色越深，代表其國內感染案件數越多



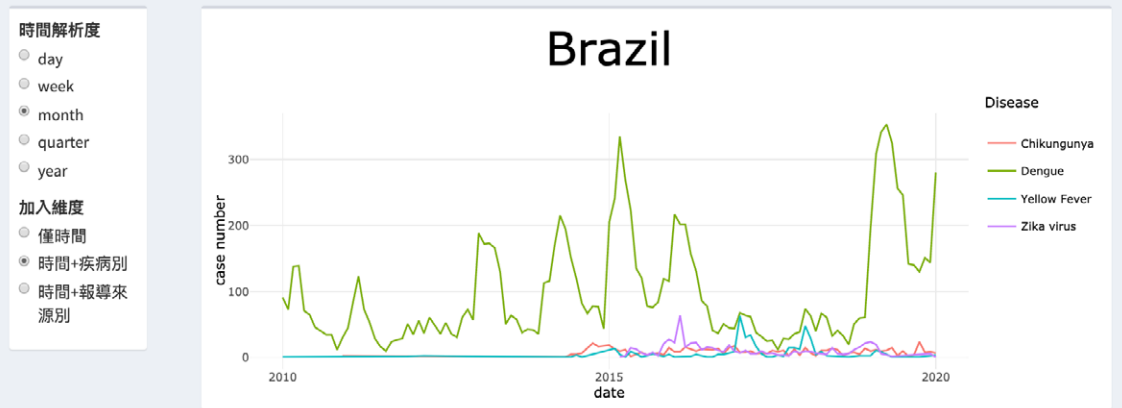
▲（左）國內疫情潛勢泡泡圖；（右）境外疫情潛勢泡泡圖



平台中歷年疫情的分頁，則呈現過去蚊媒傳染病在世界各國的發生狀況。「歷年疫情」預設呈現2010年至今，蒐集資料標示於世界地圖。除了以地圖標記叢集繪製案例分佈外，也以面量分層設色圖呈現，可看出世界各國的蚊媒傳染病好發差異。點擊任何一個國家後，介面下方會出現所選擇國家的病例發生時間趨勢圖；同時可於左側選擇適合的時間解析度，或加入其他維度作為研究參考。



▲歷史蚊媒傳染病發生之全球分佈



▲所選國家之蚊媒傳染病發生時間趨勢圖

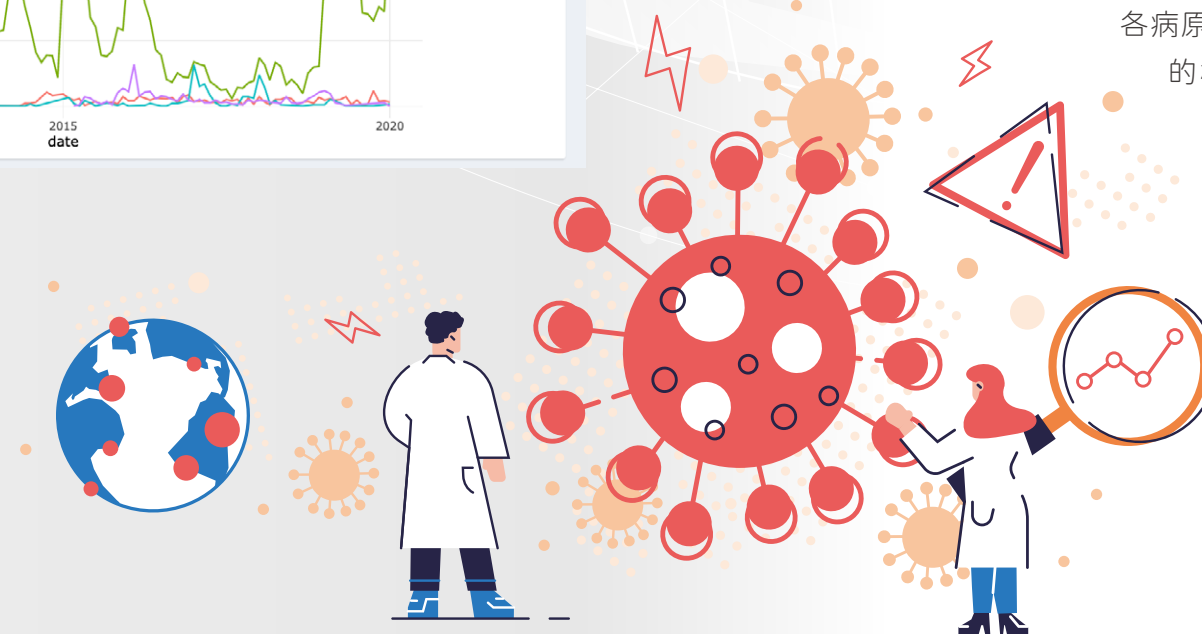
iGEAR Dashboard for Mosquito-borne Diseases提供了用戶友好的介面供使用者查詢即時的全球蚊媒傳染病風險，分別以區域風險和境外移入風險指標呈現。在蚊媒傳染病區域風險部分，在地圖上以遍布世界各地的機場城市做為區域風險的呈現載體，在全球尺度的觀點下供使用者了解目前世界各國所面臨的疫情風險，包括哪些國家出現疫情，以及疫情的嚴重程度。對於一般使用者，除了可透過此平台查詢世界各地之疫情風險，達到日常生活及出國旅遊的自我保護目的；更可以在互動式地圖與資訊圖表中了解疾病與影響因子之關係，達到提升傳染病認識之公共衛生教育目的。

此外，此平台可供公衛防疫專家或一般使用者掌握即時全球疫情現況；以國家層級的觀點而言，可協助公衛防疫單位掌握國內疫情的出現在哪些地方以及其影響範圍，以供國內防疫資源之調度決策。而透過區域風險來源分析功能，也可以了解

各病原區為使用者所關注的機場城市帶來多少風險威脅，可提供防疫單位掌握外來人口流入時攜帶的潛在疫情傳染風險，做為都市層級的防疫參考。

境外移入指標部分，在地圖上以全球尺度觀察，可發現與疫情發生國家的鄰近地區，由於航班往來多較密切，因此境外移入風險普遍較高。對於跨國層級的衛生防疫單位，可透過此服務在疫情爆發時了解疫情可能擴散至哪些國家，而國家層級之單位，則可進一步了解疫情可能會從哪些機場入侵，以作為防疫資源調度的決策參考；而境外移入風險來源分析功能，則可提供都市層級的第一線防疫單位，掌握哪些來源機場會帶來疫情風險，針對風險較高的入境班機優先調派檢疫資源。

除了透過指標呈現風險外，iGEAR Dashboard for Mosquito-borne Diseases也將蚊媒傳染病相關影響因子以視覺化方式整合在平台上。透過地圖呈現了疾病病例點位、各機場之風險程度，配合地圖圖層的切換，可讓使用者更加了解蚊媒傳染病與都市人口密集區域、高溫多雨環境之間的關聯；當使用者選擇目標機場觀察其風險時，地圖會以該機場為核心，呈現其與病原區、與其他往來機場的關聯性，並且在地圖上繪製即時行車路線、兩機場航線等資訊。平台之設計，讓使用者得以了解人類移動行為對於蚊媒傳染病擴散的影響，突破過去疾病監測平台無法反映疾病風險影響因子的瓶頸，透過視覺化方法傳達疫情風險與影響因子，進一步達到提升使用者防疫認知的目的。

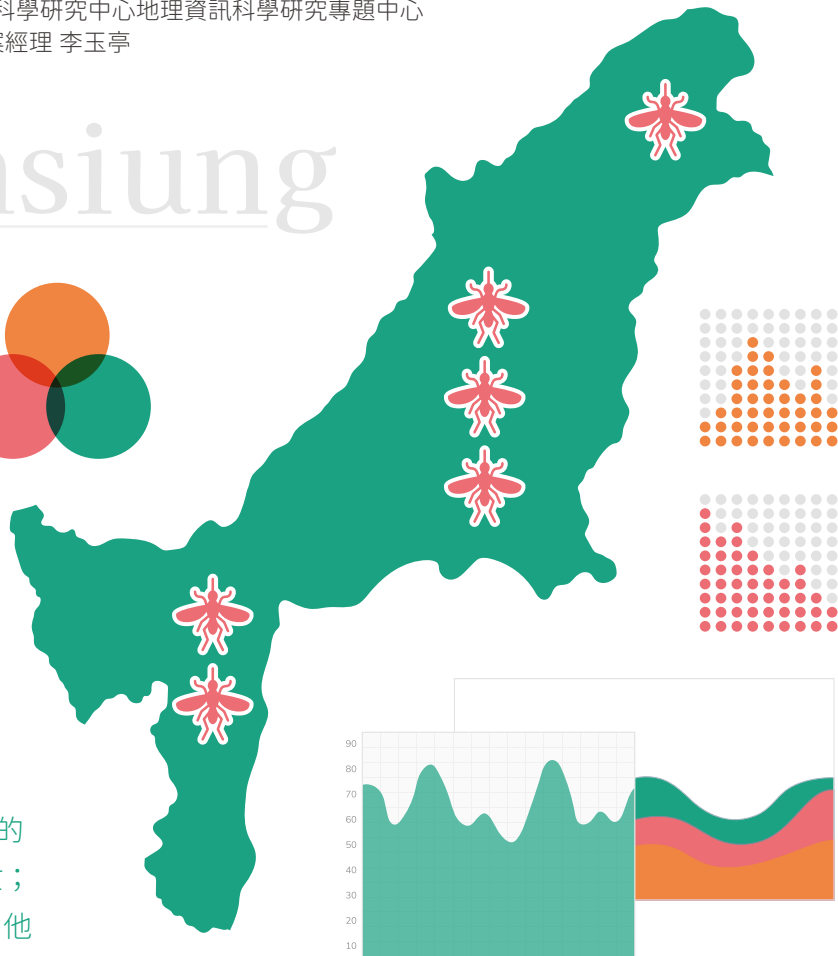


善用空間資訊於疫情管理與控制

高雄市登革熱防治疫情資訊系統

作者 / 中央研究院人文社會科學研究中心地理資訊科學研究專題中心
研究員 詹大千、專案經理 李玉亭

Kaohsiung



台灣每年夏季都會面臨登革熱流行的高風險期，在 2015 年造成 43,784 名民衆的感染、228 名民衆死亡；而除了登革熱外，其他蟲媒傳染病如日本腦炎或屈公病等，亦是國內衛生人員不可忽視的蟲媒傳染病。以往法定傳染病的通報數據顯示，南臺灣（臺南、高雄、屏東）是本土登革熱影響最大的縣市，然而隨著氣候暖化與都市農場等興起，登革熱的風險也逐漸北移，2018 年的新北市與臺中市的登革熱疫情就比南台灣來的嚴峻。

本研究團隊自 2016 年，逐步在全臺灣六個縣市（屏東縣、嘉義市、新北市、高雄市、嘉義縣、臺中市）建立登革熱決策支援平台，核心的概念就是資料整合與空間決策，藉由 WebGIS 的平台提供第一線公共衛生人員最即時的防疫整備與規畫工具。



高雄登革熱防疫：「智慧防疫」平台杜絕蟲媒傳染病

本文將以「高雄市登革熱防治疫情資訊系統」作為實例介紹，與讀者分享如何透過空間資訊平台進行登革熱防治工作的準備；並且在疫情發生時，如何有效率地進行孳生源清除、殺蟲劑噴消與防治區的規劃。

高雄市為登革熱的高發生風險地區，曾經經歷過 2002、2014、2015 年的登革熱大流行，每年付出許多人力與財力進行防治工作。以往地方衛生人員疫情調查時，門牌地址以人工撰寫方式，耗費人力，且疫情的決策圖資分散於各地平台，沒有整合而缺乏效率。後續建構了「高雄市登革熱防治疫情資訊系統」平台（以下簡稱防疫平台），將決策相關支持訊息整合，並能即時自動化的反應疫情調查結果，以利防疫人員對於疫情監測控管。

基於過去 5 年累積與地方衛生單位密切合作的蟲媒傳染病資訊防疫經驗，將多種蟲媒傳染病的疫情資料、蚊媒密度調查、社區風險等整合建構為防疫資訊平台，並串接診所為基礎的症候群監測資料、國際港埠症狀通報資料等多方

資訊，比對偵測疫情高發生地區、病例聚集地，讓蟲媒傳染病資訊防疫平台更為完善，以提升防疫工作的效能。平台整合多時空尺度、異質資料類型、多方機構資料來源，將防疫資訊以科學分析與視覺化方式進行展示，防疫人員可以直覺且精準安排各區域防疫工作的優先順序及策略。

防疫平台以開放式地理資訊架構為基礎，透過響應式網頁（Responsive Web Design, RWD）技術建立跨裝置蚊媒傳染病防疫系統，功能面著重提供疫情分析的風險管理、疫情調查、蚊媒密度調查、緊急防治及防疫區規劃、智慧偵測高風險區域與提供決策支援所需的工具。同時，在資訊部分加入社區症狀監測，納入了診所臨床症候群監測，以及機場港埠症狀通報監測。整個系統設計，期望能讓防疫人員可以透過整合式的疫情資訊、電子化與自動化的流程、搭配多源機關所提供資料的串接，讓更有效的「智慧防疫」平台成為杜絕或消滅蟲媒傳染病的利器。



▲高雄蟲媒傳染病防疫資訊平台主要功能項目圖

以上的各項功能，基本上都與空間息息相關，囊括了風險管理、蚊媒密調、緊急防治、症狀監測等工作項目，也是本文說明重點。傳染病防疫資訊平台透過資訊串流，讓中央衛生福利部疾病管制署的疫情資料能與地方衛生單位即時介接，並在需要的時候能立刻啟動疫情防治工作。而地

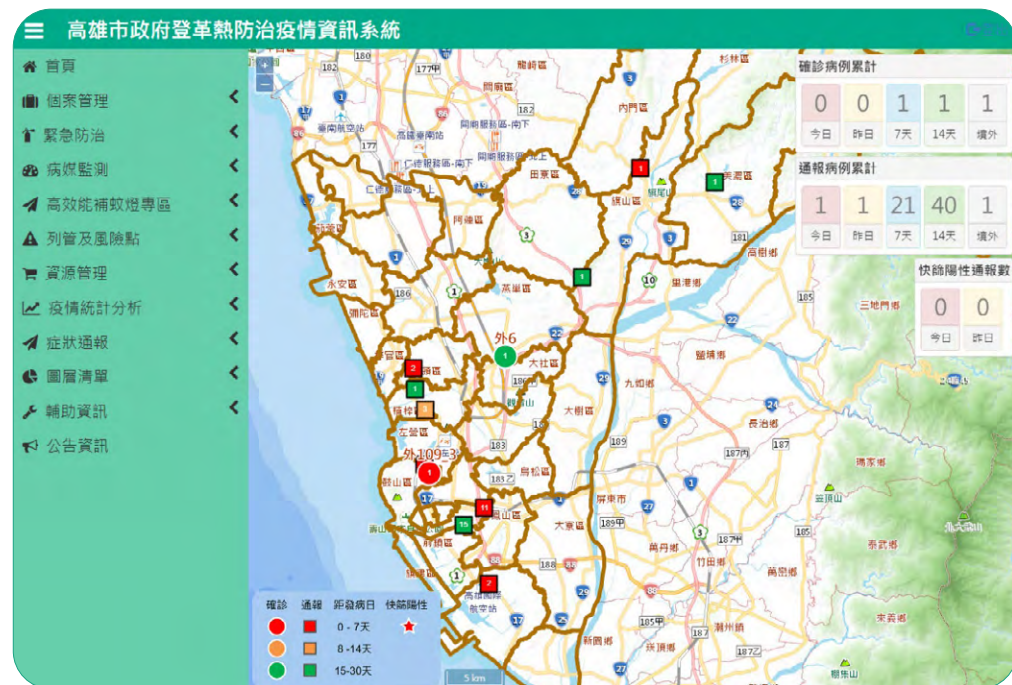
方所產製的疫情調查數據、蚊媒密度調查資訊，除了可以提供第一線防疫人員決策參考外，也可以使用資訊串流方式回饋給中央主管機關。這種雙向的分享與合作，除了大幅減少資訊不對等的問題外，也可以節省第一線防疫人員的時間，提升整體防疫效率。



「高雄市登革熱防治疫情資訊系統」即時呈現風險等級

「高雄市登革熱防治疫情資訊系統」整合平台（以下簡稱防疫平台），透過儀表板顯示即時疫情狀態，並使用各種不同顏色、形狀的符號，能夠即時呈現不同的風險等級。由於登革熱是第二類法定傳染病，醫療院所需要在24小時內完成通報作業，因此從發現疑似病患到緊急防治的

時間都非常緊湊。當醫療院所通報疑似個案時，在很短的時間內，防治系統就會收到個案資訊，在儀表板圖面上自動呈現個案的位置，並依照其症狀的發病期間以紅綠燈的燈號進行風險警示；而確診後，符號形狀會有所改變，風險燈號仍會持續計算。



▲「高雄市登革熱防治疫情資訊系統」透過儀表板顯示即時疫情狀態



病媒蚊風險地圖：即時呈現各里病媒風險

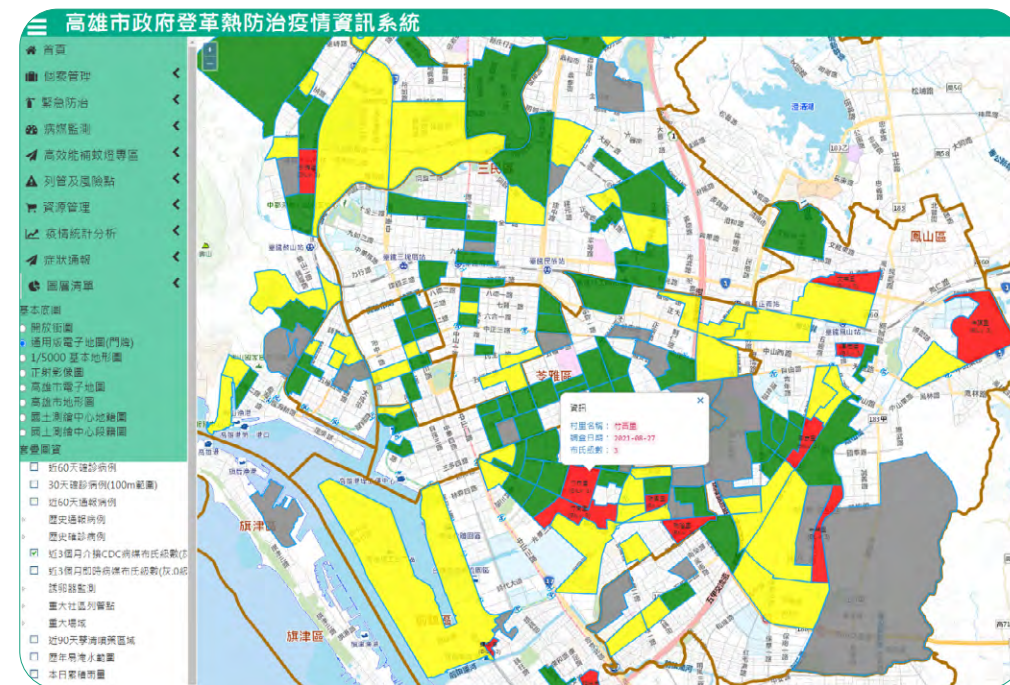
防疫平台還整合了地方環保局、衛生局、國家衛生研究院病媒蚊調查資訊，以蚊媒綜合指標呈現「病媒蚊風險地圖」。

防疫平台透過RWD技術設計蚊媒調查蒐集平台，在戶外以行動裝置調查時，可以即時定位並輸入該區域蚊媒數據，並即時運算，呈現「蚊媒容器級數」及「布氏級數」等資訊。由於高雄地區進行蚊媒調查的機關有多方單位，包含：環保局、衛生局、區公所等，平台以符合共通標準的調查欄位進行設計，將多種機關代表點及多種調查人員的資料整合，以呈現該地方區里更完整的蚊媒密度資訊。

另外，國家衛生研究院國家蚊媒傳染病防治研究中心的海豹部隊，也深入鄰里監測病媒蚊密度，在高雄多個地區佈點誘卵桶，海豹部隊防

疫人員藉此每週計算蟲媒卵數資料，由此累計的卵數數據資料庫，成為觀察社區病媒蚊高風險區域的重要指標之一。目前透過API介接的方式，自動即時整合海豹部隊的調查結果，並以視覺化地圖方式，呈現風險熱力圖以及誘卵桶的分布。透過簡易直覺的數據三級圖標分類，可以清楚看到誘卵桶所在的狀態，分成一般、注意還是需要高度警戒。

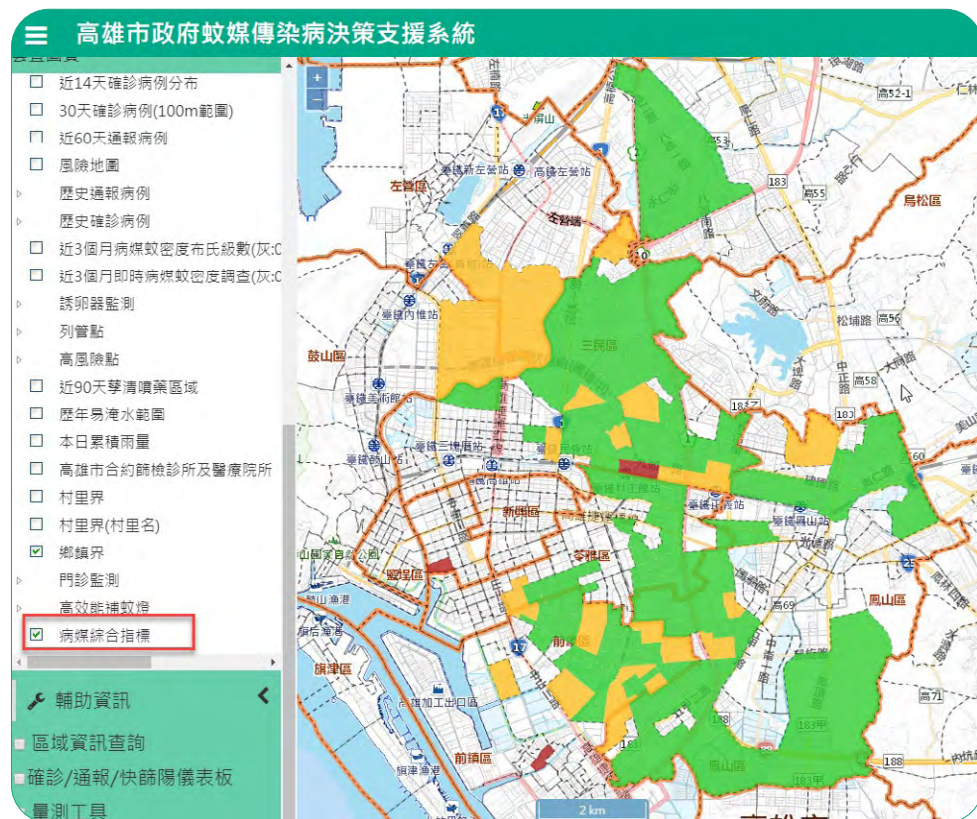
病媒監測的視覺化地圖，除了密度調查之外，也彙整了環保局誘殺桶（gravitrap）的陽性率、海豹部隊誘卵器（ovitrap）陽性率、平均卵數、衛生局的孳生源與高危點調查，並且提供時間與空間的視覺化呈現，以高中低三種風險分級，綜合指標呈現各里的病媒風險。



▲蚊媒密度調查各里布氏級數分布地圖

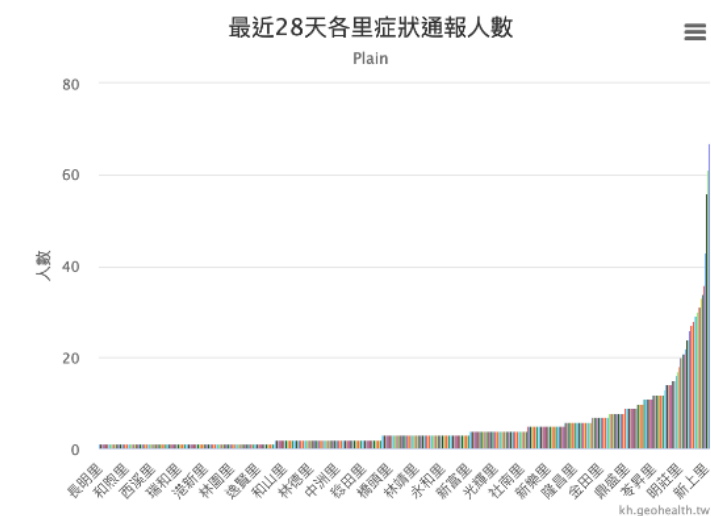
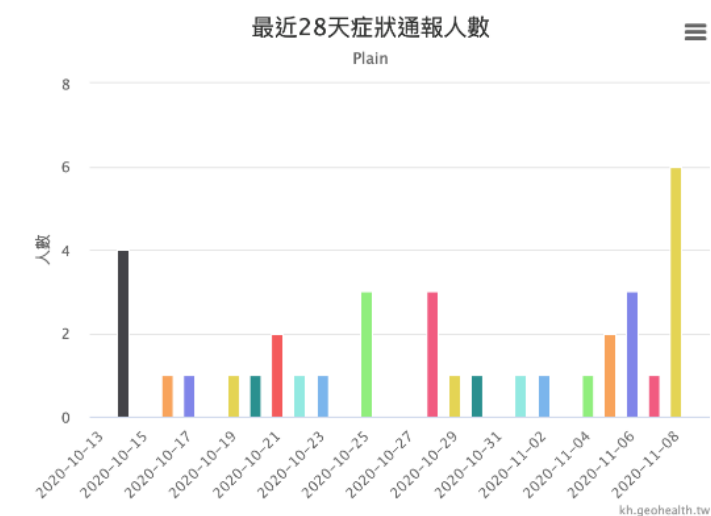


▲海豹部隊誘卵桶監測地圖



▲病媒綜合指標風險地圖

整合機場港埠的症候群監測資料



▲CDC 港埠症狀通報系統介接



由於高雄近幾年主要登革熱案例是由境外移入，或者是境外移入後成為社區隱性高危因子，因此，國際港埠檢疫人員針對入境有症狀個案，會紀錄其入境地區及其症狀項目，並採取所需檢體送驗或送醫診查，後續由轄區衛生局於其入境後繼續追蹤監視。

在港埠症狀通報系統跟地方防疫平台資訊未妥善整合的情況下，防疫人員將需要花費相當多的時間跟人力在陽性個案資料的重複建置工作上，而擠壓了真正投入在防疫分析與實地防治的時間。防疫平台透過介接疾管署的港埠症狀通報系統，即時監控來自高危疫區國家的入境人士中有蟲媒傳染病症狀的個案，加強進入社區中的追蹤，並及早發現疑似個案，避免疫情在社區中擴大。

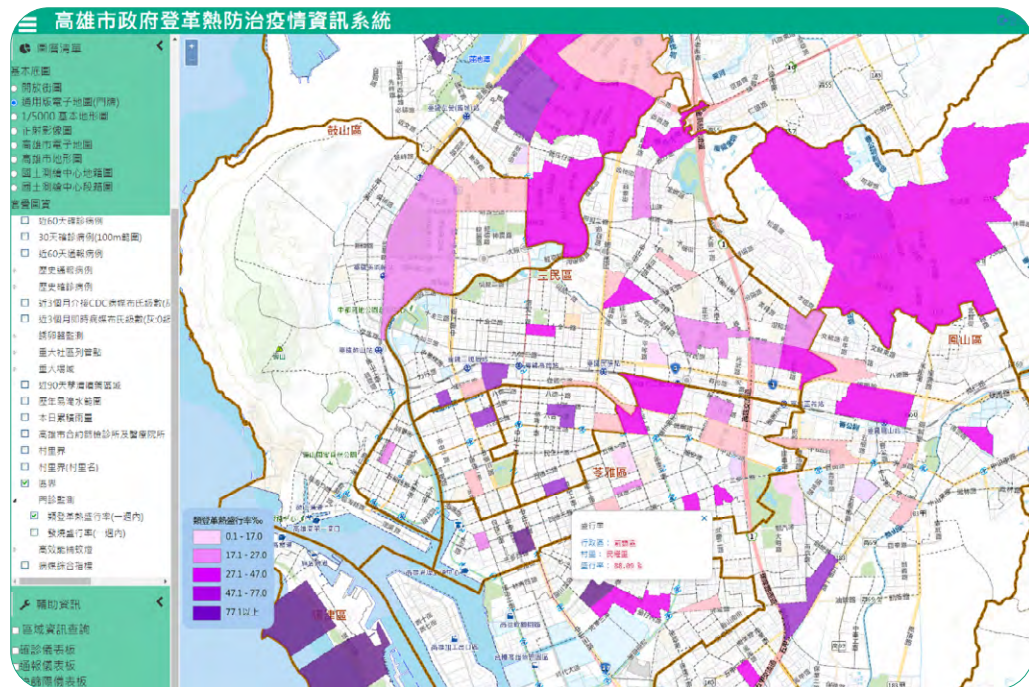
社區診所監測系統，即時通報臨床指標

2018年社區診所監測系統建立完成，得以即時與準確的從社區開始監測傳染病，蒐集23種症候群進行資料的蒐集與統計分析，且設置預警系統與互動介面提供參與監測的診所醫師使用，現階段已完成高雄社區診所八十多家的合作加入。

由於過去高雄防疫的經驗顯示，發燒、紅疹與腹瀉是重要的臨床指標，因此，防疫平台的症候群監測也包含了類登革熱與發燒，系統介面提供診所區位查詢、症狀人數面量圖、警訊統計圖、每日症狀就診率速報、連續三日就診率上升的

症狀疾病類型警訊通知。防疫人員及社區診所醫師可以更敏感的監測區域症狀就診率的增加或減少，更合理有效的針對該社區進行不同強度的防治工作。除了由蚊媒密度監測社區的高風險區域，來自於與社區健康最息息相關的診所所獲得的疾病監測，也提供了敏銳的即時指標，更有利於防疫工作的規劃。

防疫平台將蟲媒傳染病防疫資訊與診所監測系統中的類登革熱與發燒等盛行率資料進行介接，介面視覺化，提供防疫人員及早偵測疫情與公共衛生警訊。



▲門診監測系統介接類登革熱盛行率各里分布圖

建構疫情決策支援平台：

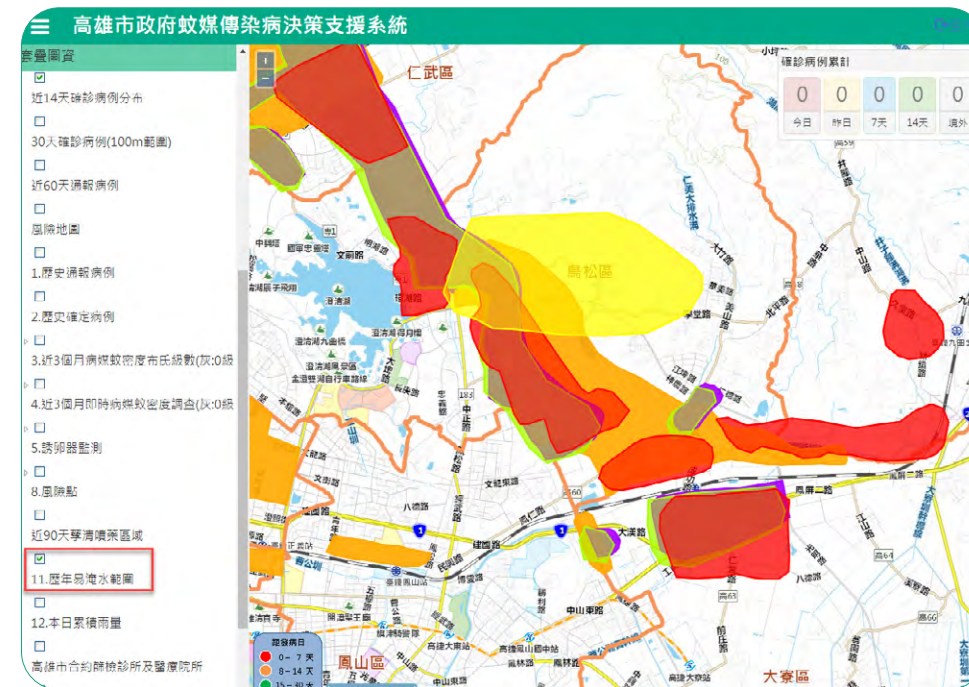
除了前述系統的設置，防疫平台還將異質多元資料類型的疫情資訊轉化成簡單易讀的視覺化介面，這些各種多元異質資料類型透過時空架構圖台以地圖呈現，包含：水利署公開資料易淹水區域、中央氣象局氣溫雨量、CDC通報病

例、蚊媒密度調查、海豹部隊誘卵桶監測、高雄地區合約診所、高雄地區登革熱歷史個案資料等。透過整合資訊決策輔助緊急防治區域規劃及人力動員物力資源投入的優先順序，提供相關單位進行決策時的科學方法支援。

在緊急防治作為上，空間資訊系統扮演不可或缺的角色，其功能包含：

- 1 防治範圍劃設及下載防治範圍內門牌數，以提供第一線人員貼單通知民衆；
- 2 可套疊列管點及高風險點位，供緊急防治的施作範圍劃設；
- 3 緊急防治範圍可套疊最小統計區戶數及地籍圖，以利估算工作天所需的人力、物力；
- 4 緊急防治歷史紀錄展示查詢，可以一目了然該區域的風險度、孳清噴藥的頻率、及避免短時間重複劃設噴藥範圍。

另外透過港埠症狀通報資料及門診監測的臨床指標症候群的介接與監測，也可以輔助疫情高發區、高風險點的及早判斷發現。



▲歷年易淹水範圍圖



▲本日累積雨量圖



▲高雄地區緊急防治範圍套疊列管點及高風險點位



▲高雄地區防治範圍劃設及下載防治範圍門牌數



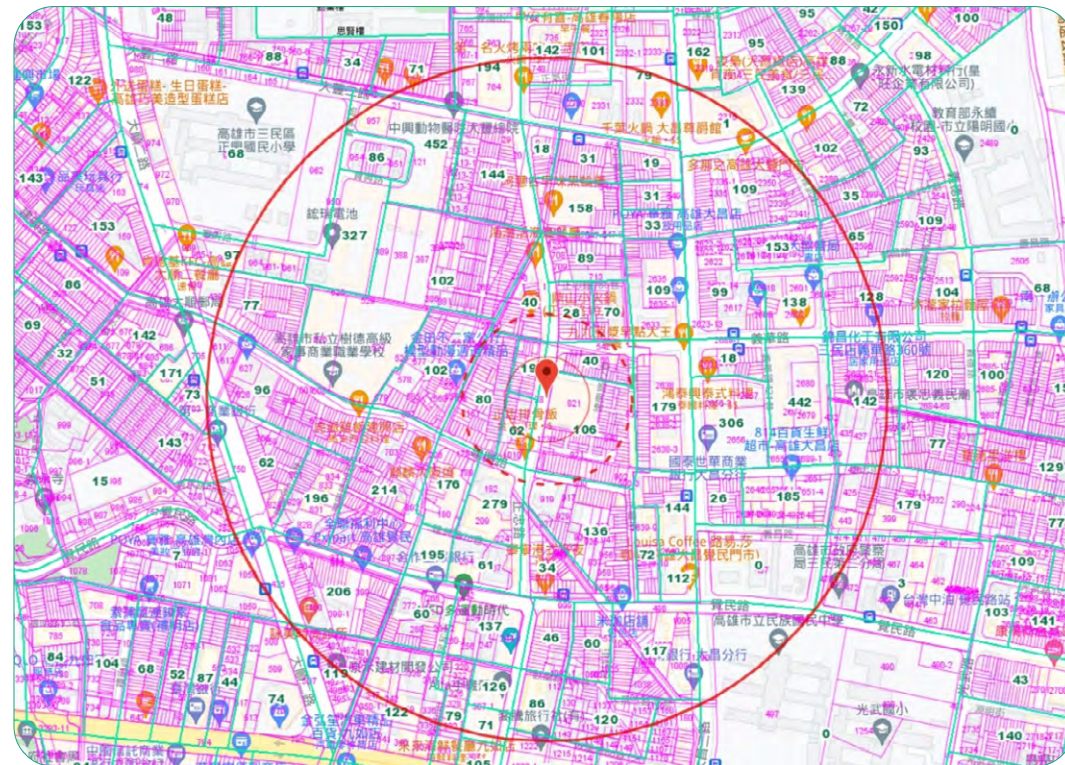
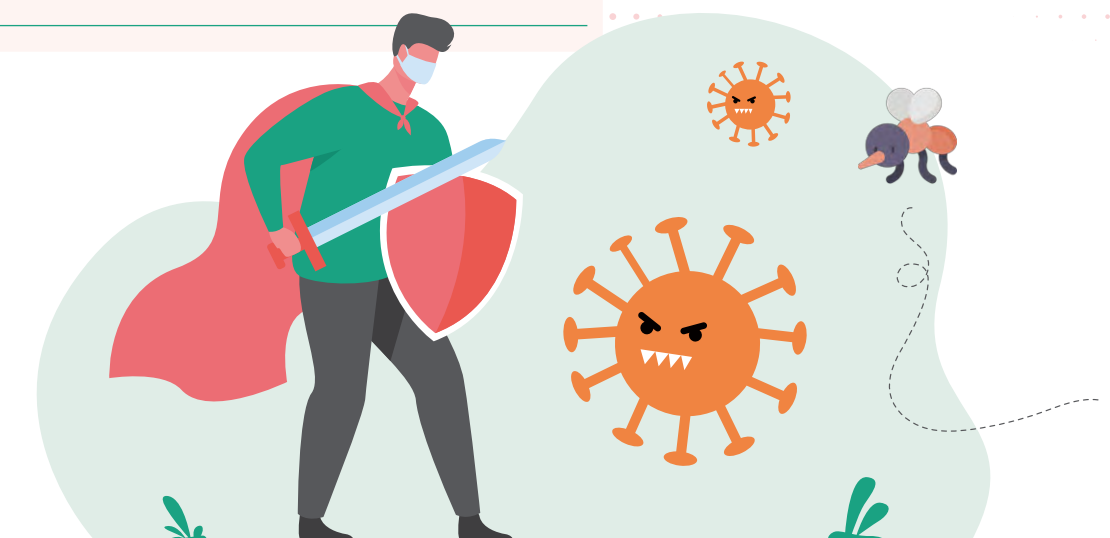
結論

以往，蟲媒傳染病的監測與防治耗時耗力又難以達到效果，「高雄市登革熱防治疫情資訊系統」從「整合防疫資訊」關鍵點切入開發系統，進行疫情防治與管理。防疫平台透過低成本開放式架構，並且符合共通標準的技術建置平台，整合多種蟲媒傳染病的個案疫情管理，並開發完成與CDC資料交換模組、綜整不同單位的病媒蚊調查、同時整合機場港埠的症狀通報，以及介接診所監測的症候群警訊，有效偵察高風險區域並提供決策支援。讓防疫人員更直覺且精準的安排防疫工作的優先順序及策略，使得此防疫資訊平台成為杜絕或消滅蟲媒傳染病的利器。

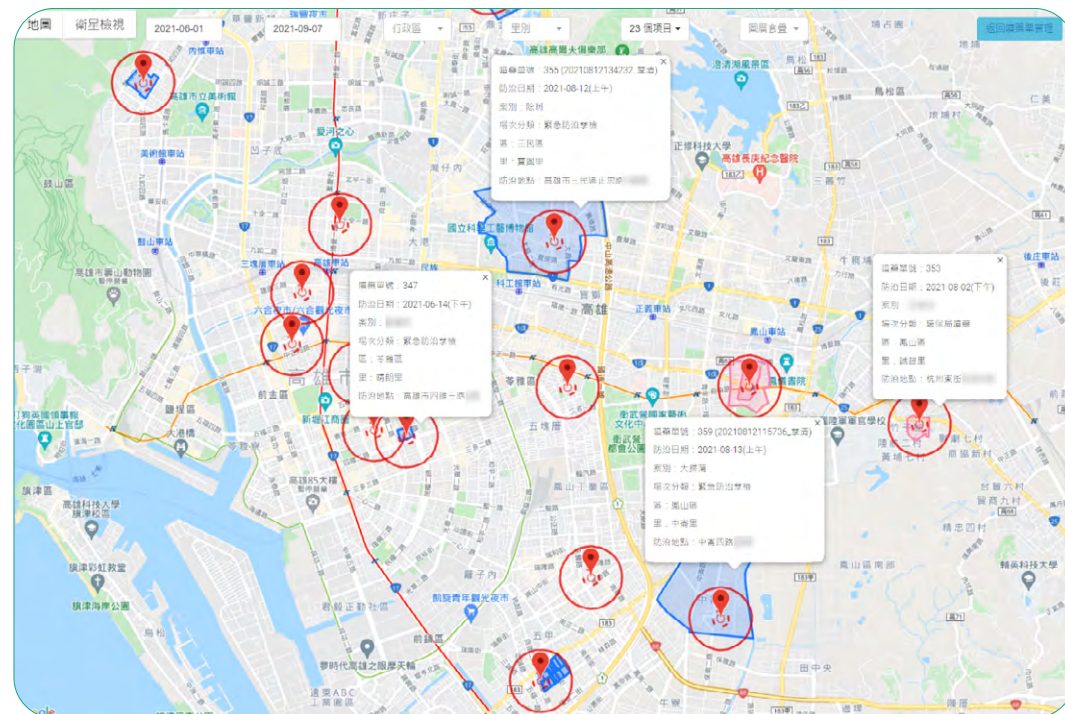
“

致謝

謝謝國家衛生研究院 108 年度研究計畫經費補助（NHRI-108A1-MRCO-0119191）。同時感謝 高雄市政府衛生局、環境保護局、國家衛生研究院國家蚊媒傳染病防治研究中心海豹部隊的資料與防疫經驗分享，以及衛生福利部疾病管制署疫情中心於中央、地方資料串接上所付出的努力。



▲高雄地區緊急防治範圍套疊最小統計區戶數及地籍圖



▲高雄地區緊急防治紀錄空間查詢

遙測也能用來預測疫情？

應用衛星影像 在蟲媒傳染病傳播風險評估之介紹

作者 / 臺北醫學大學醫學系分子寄生蟲暨熱帶疾病學科 副教授 莊定武



全球在 2019 年末起，受到 COVID-19 的疫情衝擊，世界各國紛紛施行前所未有的管制與隔離措施。COVID-19 幾乎佔據了所有國際疫情的目光，然而，其他傳染病的威脅卻未曾因此而降低。特別是在非洲國家流行的瘧疾（malaria）與在東南亞及拉丁美洲肆虐的登革熱（Dengue fever）、屈公熱（Chikungunya fever）及茲卡病毒（Zika virus），在 COVID-19 的影響下防疫更顯嚴峻。這些由病媒蚊所傳播的疾病，目前多半沒有特定藥物或是疫苗可供治療或預防，如登革熱、屈公熱及茲卡病毒。即便有藥物可用來治療瘧疾，但因抗藥性的問題，也讓疫情防控相當棘手。因此，在防疫資源有限的狀態下，若能有效預測疫情的爆發及其時空散佈的趨勢，對於防疫工作是一大助益。



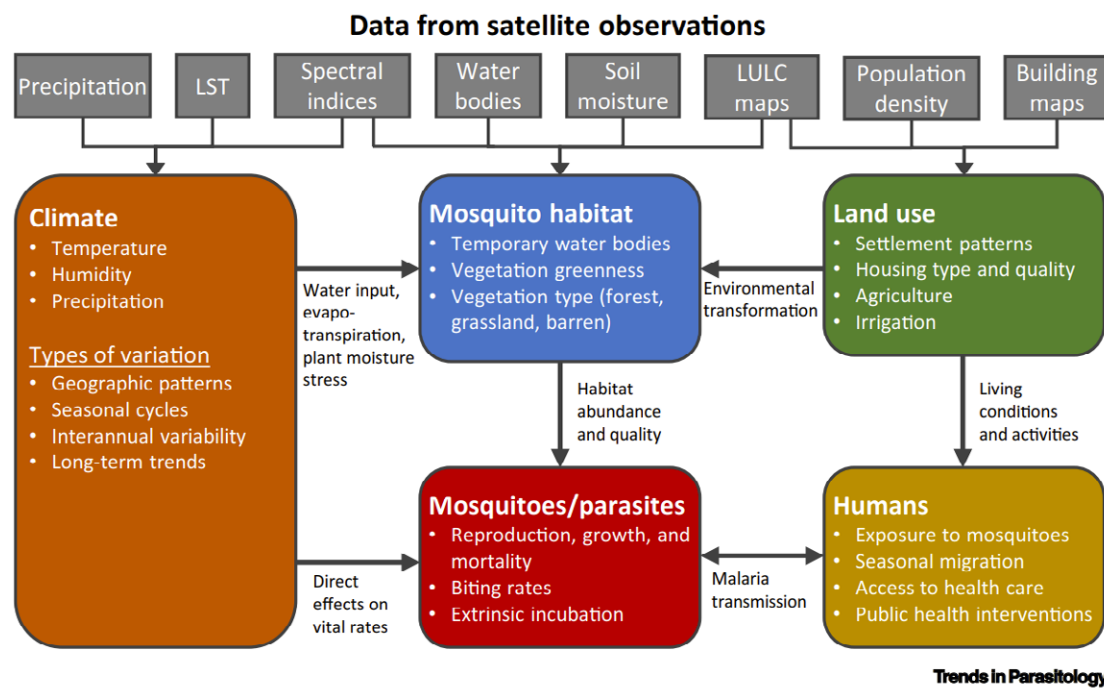
疾病早期預警系統，透過環境指標預測傳染病趨勢

就蟲媒傳染病而言，環境與氣候的因素除了影響蟲媒族群的數量與生態之外，也會改變病媒與病原之間的傳播效率。一般說來，溫度的升高會縮短病媒蚊的生活史，加速族群的增長，同時亦會縮短病原在病媒蚊體內複製所需的時間（extrinsic incubation period, EIP），兩者的變化都可能增加疾病傳播的效率。降雨量的變化則會影響病媒棲地的可得性，擴大病媒蚊族的分佈。但極端降雨反而會削減病媒蚊的族群。另一方面，不同的土地覆蓋（land cover）與利用型態（use types）也與病媒蚊活動的生態棲位有關，如斑蚊喜好城市型態的環境，瘧蚊則廣佈於鄉村地區。

諸多複雜的環境偏好會造成疾病傳播風險在時間與空間上的歧異，此為疾病早期預警系統（disease early warning system, DEWS）發想的濫觴，其主要概念建立在，利用多種環境指標來預測蟲媒傳染病的時空傳播趨勢，進而協助公共衛生決策者制訂、優化防疫策略。

DEWS建置面臨的首要問題，就是如何取得合適的參數來分析預測環境、病媒蚊與疾病三者的關聯性。近年來衛星遙測技術的蓬勃發展，衛星影像也成為環境醫學與公共衛生跨領域研究的重要工具之一。結合地理資訊系統以及機器學習、人工智慧技術建立預測模型，進而產製疾病風險預測地圖已經是公共衛生與醫學地理學（medical geography）重要的研究與應用領域。

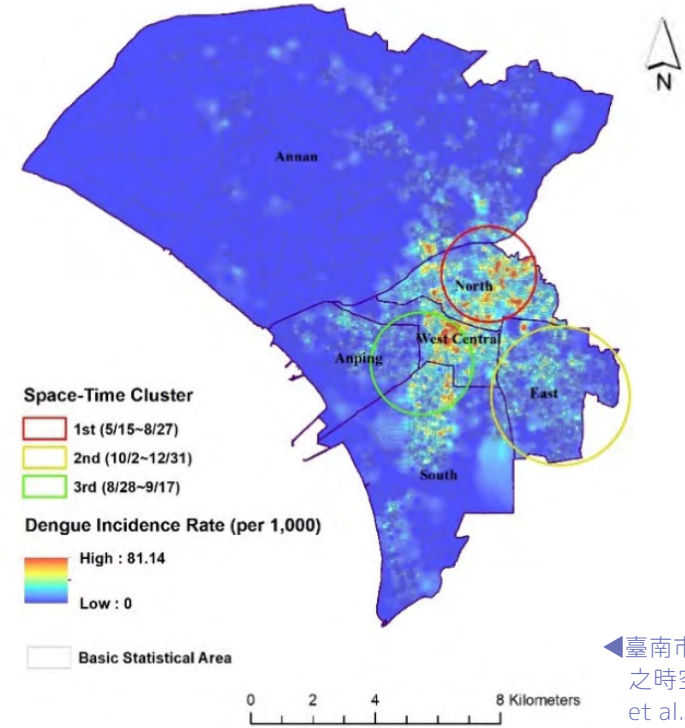
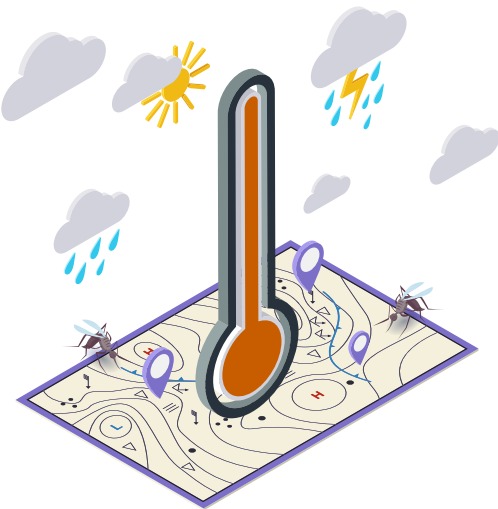
下圖所示為多種與瘧疾傳播相關之環境參數，多半可透過不同來源之衛星影像反演出相對應的替代性指標（proxy），結合政府單位的疫情調查資料，便可用來建立蟲媒傳染病預測模型。



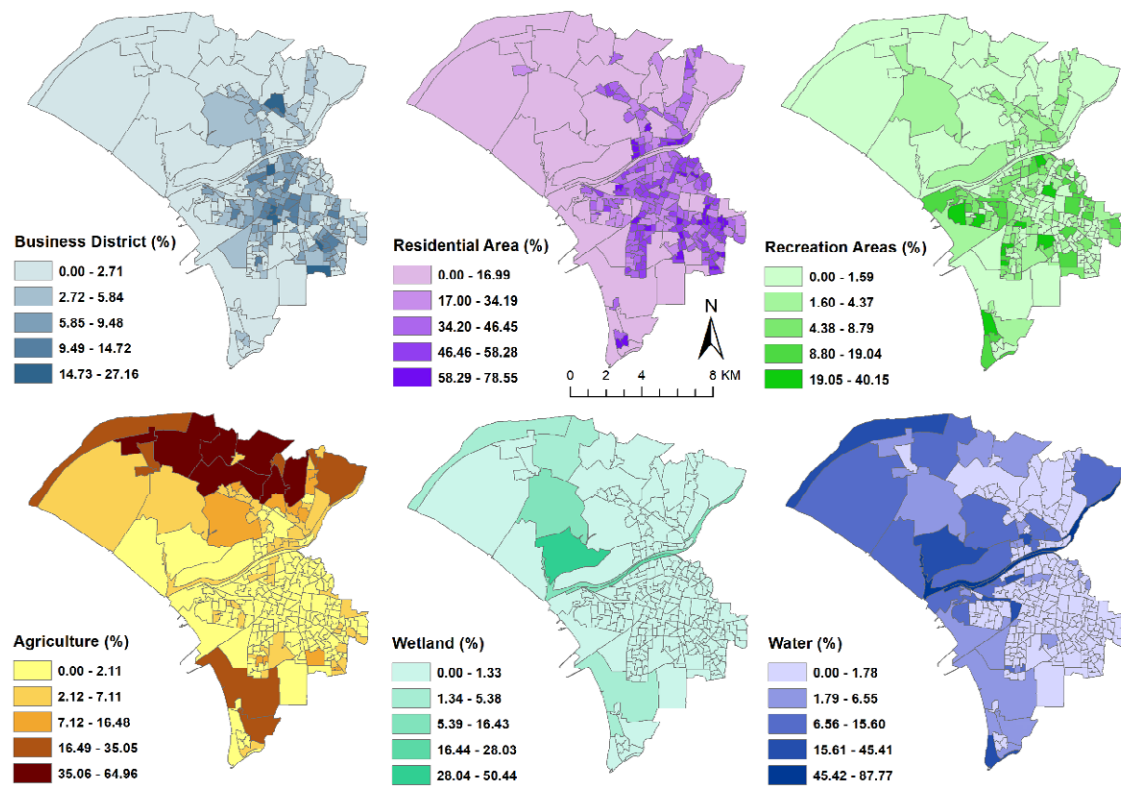
▲衛星影像反演環境參數在蟲媒傳染病之應用（Wimberly et. al. 2021 Trends in Parasitology）

通過氣候因子與土地利用型態，預測登革熱疫情之時空熱點。

臺灣過去每年均有登革熱疫情，臺南市在2015年，更是經歷了前所未有的登革熱疫情大爆發。透過分析內政部開放資料，其中的最小統計區登革熱病例數與空間統計，讓我們可清楚看出疫情爆發的主要時空聚集熱點。而運用內政部所提供的第二次國土利用調查資訊，則可進一步分析出登革熱空間分布、與特定土地利用型態的關聯性，後續可做為病媒管制與疾病防控的參考資訊。國土利用調查，便是結合了影像測繪與實地田野調查等工作累積建置，以最終獲得土地利用型態分類資料，對於此類的分析利用非常重要。



▲臺南市 2015 年登革熱疫情之時空熱點分析（Chuang et al. IJERPH, 2018）



▲第二次國土利用調查之臺南市土地利用型態分類在二級發布區所佔比例（Chuang et al. IJERPH, 2018）



衛星影像技術的優勢

前面的兩個案例，展現了臺灣將衛星影像實地應用於蟲媒傳染病的防治與分析。而在過去十年間，國際上應用遙測技術，應用在各式的蟲媒傳染病、甚至是其他健康議題的研究，也是日益廣泛。主要因為衛星影像技術以及反演環境參數具有下列幾項優勢：

01 資料多元性

相較於地面氣象觀測站所量測之指標，遙測影像能反演出更多元化的環境參數。

常用在蟲媒傳染病預測模型的指標包含：地表溫度（land surface temperature）、常態化差值植生指標（normalized difference vegetation index, NDVI）、常態化差值水體指標（normalized difference water index, NDWI）、雨量、蒸散指標（evapotranspiration）以及土地利用型態等。除了在蟲媒傳染病上的應用之外，遙測影像甚至能透過光學氣膠厚度（aerosol optical depth, AOD）的資料，來推估懸浮微粒PM 2.5。

近年來，歐洲太空總署所發射的幾個衛星Sentinel-4、Sentinel-5及Sentinel-5P，其主要任務就是偵測多種粒狀污染物，用以監測空氣品質。由此可見，衛星影像產品的應用潛力日益增加，也提供更多跨領域研究合作的未來性。

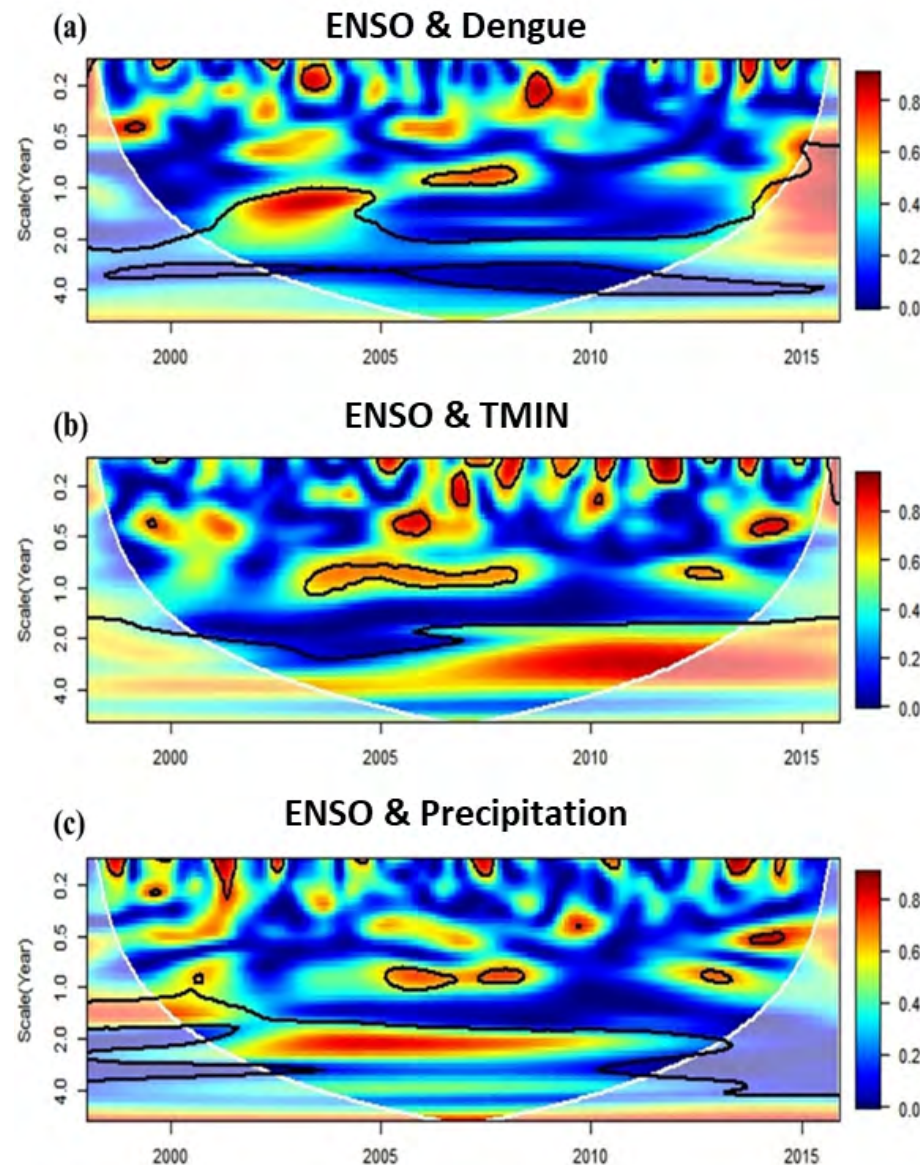
02 資料連續性

衛星一旦順利進入軌道運行，便能穩定及連續的偵測環境與地表變化。相較於地面氣象觀測站往往需要人力持續的操作與維護，特別是在開發中國家，一旦遇到經費短缺、人力不足或不可抗力事件，往往造成不同程度資料的漏失與缺損，在分析上造成困擾。衛星具有自動化運作機制，因此在資料連續性取得的穩定性上具有相當的優勢。

03 資料覆蓋性

衛星影像覆蓋全球，不受國界疆域甚至觀測站數目空間分佈的限制，因此資料運用的靈活度成為衛星影像技術的另一大優勢。

國界疆域是人類因政治與活動範圍所設置，往往無關環境變遷與疾病傳播的時空分佈趨勢，近年來國際間大力鼓吹開放資料與共享機制，跨國性的研究合作大幅增加，衛星影像的全球覆蓋能克服疆界的限制，也成為全球性環境研究的重要工具。



▲臺灣登革熱與 ENSO、每周最低均溫及雨量之小波分析，發現聖嬰南方震盪現象與 2015 年的疫情具有同步性。（Chuang et al. PloS One, 2017）



衛星影像技術應用於公衛領域的限制與挑戰

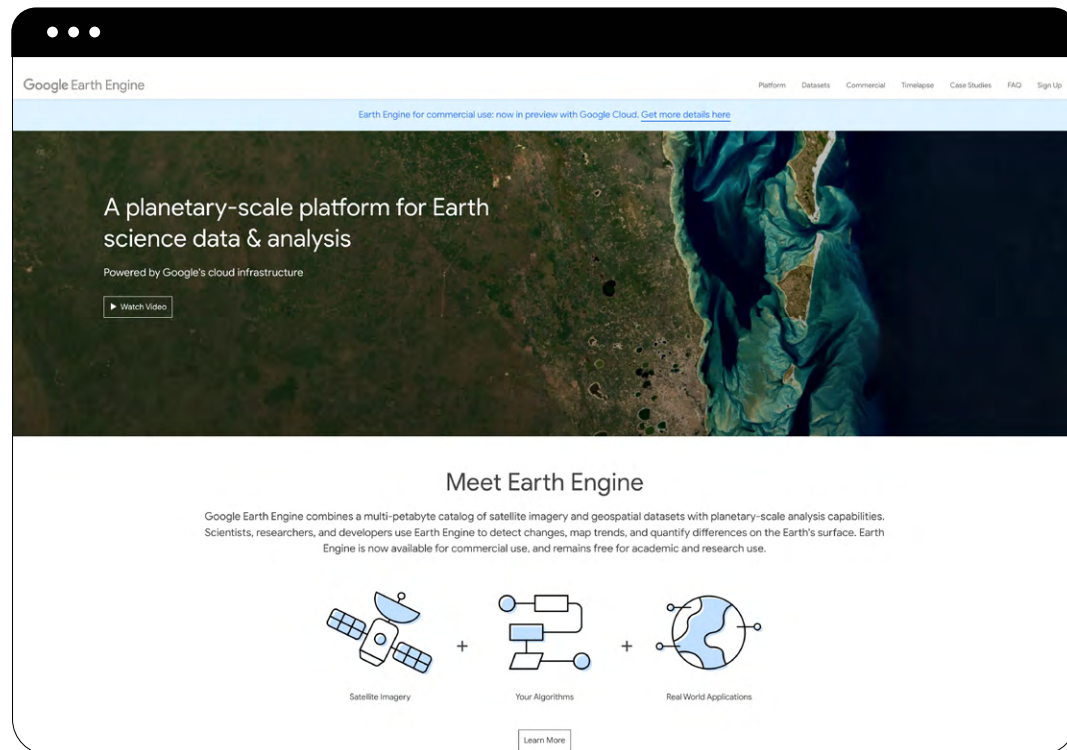
衛星影像技術雖具備上述的優點，但也存在某些限制與挑戰，在使用衛星影像時必須要考量。

01 影像處理技術

衛星影像的選擇、取得、處理以及參數的反演除了須具備遙測技術的基本知識之外，也需要程式編碼的能力。



對於公共衛生領域的使用者而言，影像處理技術仍存在不低的技術門檻。近年來雖有整合衛星影像資料與處理運算的雲端平台出現，如Google Earth Engine，藉著龐大的資料庫及強大的雲端運算處理功能，降低了資料處理與儲存的挑戰。然而，程式編碼仍是處理影像過程必須具備的技能，此一技術門檻，雖可透過與資訊工程相關領域人員合作來降低，對於公共衛生與政府公部門而言仍是一大挑戰。



▲ Google Earth Engine 衛星影像處理雲端平台 (earthengine.google.com)

02

時間與空間解析度

不同衛星所搭載之感測器均有特定的空間解析度，衛星繞行地球的軌道設計則決定飛越同一地點的頻率，也就是時間解析度。



要使用何種解析度的衛星影像，則取決於研究區域的幅員、以及所欲探討的研究主題，並無標準答案。不過，面積過小的研究區域，在衛星影像資料的運用上的確有其限制。另一方面，衛星運作的時程與年限各有不同，若要進行長時間的觀測分析（如20年），可供選擇的影像產品也會相對減少。

目前可免費取得的衛星影像其時間與空間解析度多半不如商業販售的衛星影像產品，因此若需要使用的高解析度的影像，經費預算也會成為考量的因素之一。

03

雲霧覆蓋

目前現有衛星影像之光學酬載波段主要為可見光與近紅外光區範圍，容易受到雲霧遮蔽影像資料品質。因此在雲霧發生頻率較高的區域（如熱帶地區），衛星影像的使用可能會受到一定的限制。



若研究目的為監測短時間內變化性較低的地表特性，如土地利用型態，可透過影像融合或鑲嵌的技術來生成無雲影像使用，借此克服雲霧遮蔽的限制。不過，若要進行時間序列的連續性觀測資料，如地表溫度或NDVI，雲霧遮蔽的問題就會造成資料缺失的問題，可能就需要透過內/外插等技術來進行推估。此外，採用合成孔徑雷達（synthetic aperture radar, SAR）微波成像技術的影像產品也是克服雲霧遮蔽的方法之一，但相對也會面臨較複雜的影像處理技術。

衛星科技日新月異，新一代的感測技術不斷推陳出新，加入地球表面的觀測任務。若能善用衛星影像的優勢，加上近年機器學習與人工智慧演算法的蓬勃發展，兩者結合之後，可用來開發更精準的模型，以推估蟲媒傳染病的傳播風險。以跨領域技術整合衛星遙測、空間統計分析及空間流行病學，未來將可望有效提升公共衛生防疫決策的資源配置與效率。

運用行動裝置及 GIS 大數據，防堵登革熱！

作者 / 環興科技股份有限公司 總經理 管永愷、主任 吳欣樺



登革熱全世界在超過 100 個國家中流行，其中亞洲地區就佔了全球登革熱疾病的 70%。而臺灣也難以倖免，2015 年發生了歷年最嚴峻的登革熱疫情，總病例數超過萬例。當疫情擴散、病例數以每日破百例的速度增加，就難以透過逐筆資料觀察完成數據分析。參考前車之鑑，如何透過更聰明的方法、更準確且即時有效的工具，來觀察時間及空間的疫情變化，而做出精準決策，將成為防堵登革熱疫情的關鍵手段！

掌握關鍵傳染週期，有效對抗登革熱疫情。

登革熱為傳染病防治法第二類傳染病，係由黃病毒科（Flaviviridae）黃病毒屬（Flavivirus）中的登革病毒亞屬所引起的，其病原為 RNA 病毒，其依據不同血清抗原性分為 I、II、III、IV 四種型別，感染某一型登革熱病毒的患者，對該型病毒具有終身免疫，而對其他型別僅具有約為 2-9 個月之間的短暫免疫力，先後感染不同型別登革熱，有較高的機率引發高致死率的登革熱重症。

其主要傳播的病媒蚊為埃及斑蚊及白線斑蚊，當人類被帶有登革熱病毒的埃及斑蚊或白線斑蚊叮咬以後，就可能感染到登革熱，再被叮咬後大約經過 3-14 天的潛伏期會發病，而登革熱病患在發病前 1 天至發病後 5 天，為「病毒血症期」，在病毒血

症期間內如果斑蚊叮咬了該病患，該隻斑蚊也會因此而感染病毒，病毒在斑蚊體內大量繁殖約 8-12 天後，則可再叮咬傳給健康人。

登革熱是一種環境病、社區病，全球已有許可之快速檢驗試劑，可協助診斷。但是，尚無特效藥物可治療，一般採行支持性療法，也無完全安全有效之登革熱疫苗。因此對抗疫情的措施，主要以環境管理之清除病媒孳生源、噴藥殺滅蚊蟲及使用蚊帳為主要之防治手段。

所以，在登革熱約 30 天的傳染週期中，有效掌握病程時間、病患所在地點、斑蚊所在熱區，並強化清孳除蚊、阻斷病毒傳播途徑，則為有效遏止登革熱疫情的關鍵！

剖析疫情發展階段，運用科技手段切割防堵。

1990 年時，全球約有 30% 人口（15 億）居住在受登革熱威脅的地區。隨著全球國際交通越加往來頻繁、都市化程度提升及氣候變遷的趨勢，現今全世界約有一半、近 39 億人口，生活在登革熱流行區。每年約有 3.9 億人感染登革熱，其中 2.5% 病例死亡。

在臺灣，登革熱疫情好發於南臺灣高雄市、臺南市及屏東縣等地。2015 年 5 月~2016 年 2 月，臺南市、高雄市、屏東

縣相繼發生大規模疫情，同時全臺灣皆有零星病例。其中，臺南地區登革熱共確診 22,777 例，全臺總確診病例不含境外移入為 43,637 人，死亡病例累計 218 人。

2015 年 8 月下旬，臺南市登革熱疫情快速升溫，進入大規模群聚感染階段。動用的防疫資源有限，此時若繼續採取過去的防疫策略，在案例快速增加的壓力之下，加上時空限制，未必能壓制以免疫情持續擴大，因此，必須重新思考防疫策略。

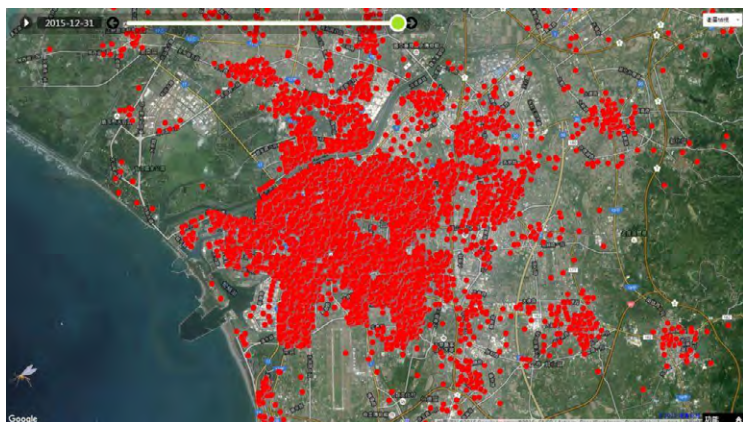


和疫情爆發賽跑，發展登革熱防疫管理專家平台

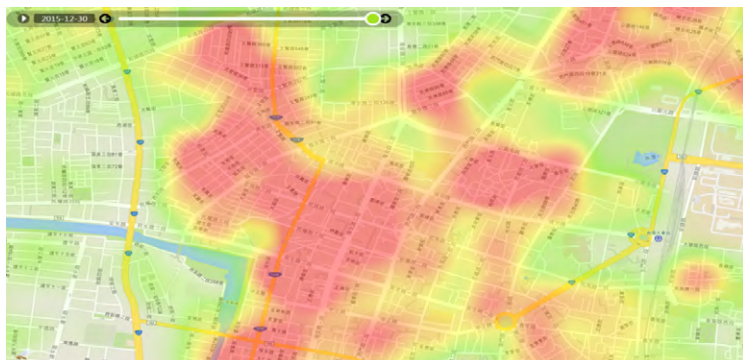
當病例不斷快速增加，防疫資源卻有限，則該如何將效果最大化？環興科技協助將環境、氣候、病媒蚊調查、病例……等以長期收集的數據資料整合呈現，發展為「登革熱防疫管理平台」，以協助專家根據短中長期之數據內容，針對疫情爆發期間擬定作戰方法。

2015年9月15日中央疫情指揮中心成立，在中央疫情指揮中心分工上，環保單位負責推動「巡、倒、清、刷」的環境防治工作，也是登革熱防疫工作的重點部分，當時環境保護署魏國彥署長參考島嶼生物地理學中有關棲地破壞理論，將地理區域在不同幾何尺度上不斷重覆進行縱橫切割，人為形成防堵圈，在各個防堵圈之中再進行內部縱橫切割，不斷將斑蚊的棲地破碎化，以儘量降低孳生，透過「防堵與切割」不斷重複、不斷縮小，動員與管理的行政層次也可由中央、市、區的層級逐漸下降到里鄰與社區。

因此，環興科技團隊利用在8月取得的台南市政府衛生局、以及疾管署病歷資料，透過時空管理的科技技術——地理資訊系統（GIS），呈現「登革熱疫情熱區」。並透過GIS時序輪播，以及疫情病例熱區半透明套疊電子地圖，從地圖上以視覺方式觀察到道路邊界及熱區邊界有一定程度的相符，藉以作為當時關鍵的防堵切割策略的重要地理資訊參考。有了此輔助資訊，各防堵圈切割地區亦可有效的執行人力與資源調度、徹底稽查清孳，而疫情，也開始因有效的防疫策略，而陸續趨緩。



▲時空病例關係圖，2015年7月1日至12月31日台南市個案病例累積分佈



▲時空病例關係圖，2015年7月1日至12月31日台南市疫情熱區半透明套疊電子地圖



防範高雄疫情於未然！例常管理控制疫情再進化

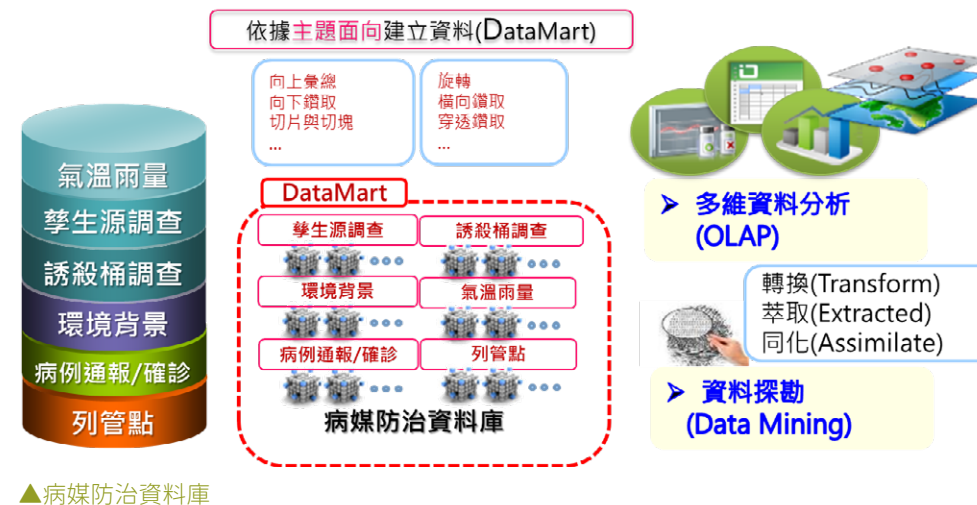
在2015年全國性大規模群聚感染，疫情獲得控制後。2016年4月22日，「國家蚊媒傳染病防治研究中心」成立，由國家衛生研究院帶領，進一步針對南臺灣地區推動登革熱防治作業。

登革熱防治一般可分為監測、清孳、衛教幾大手段。其中，病媒監測主要進行病媒蚊密度調查，過去各縣市多以「布氏指數」為主要的觀察指標。布氏指數為衛生局人員在流行季（4月至10月）及非流行季（11月至3月），每月挑選轄區內之里別，每里調查100戶，計算該里陽性容器數，換算成布氏指數。若布氏指數達2級（含）以上時，衛生單位、環保單位及里鄰長應動員清除孳生源，並要在一週內進行複查。但由於此調查作業主要以人工選取戶別，並採取紙本記錄，再於系統建檔輸入，方法上有許多人為主觀因素，有可能造成調查偏差或資料紀錄不完全，而影響指標結果。

以台南為例，在2015年登革熱疫情大爆發時，布氏指數僅有6個里為5，其餘皆低於5，2017年病例數為0，卻有10個里布氏指數大於5。由此可知，提升監測方法，以更精準了解病媒蚊熱區，對於未來控制登革熱疫情，可說是勢在必行。

因此，高雄市政府於2016年度開始執行大規模誘殺桶佈放，成立登革熱防治隊，以「M化手持式行動裝置」及「E化誘殺桶調查管理平台」，協助病媒蚊調查作業。

除了上述的措施，高雄市政府同步並建立具時序性及空間性之病媒防治資料庫，以病例資料、誘殺桶調查資料、環境背景資料為基礎，透過資料萃取清理，並將資料分類分群透過資料倉儲方式儲存，使之可進行資料之查詢、分析及統計功能。



▲病媒防治資料庫

透過基礎資料的分析蒐集、現地病媒蚊調查方法和程序建立，以行動裝置及GIS大數據發展決策分析，來有效防堵登革熱疫情！

M化手持式行動裝置，讓高雄市政府防治隊人員於例行調查時，可以即時回報資料。每個調查里，現地調查人員於每個重點里滾動式執行病媒蚊調查作業，平均佈放10或20個誘殺桶。而透過行動裝置，能夠自動定位誘殺桶座標、人工快速記錄佈放時間及佈放時環境全景照片、近景照與誘殺桶擺放位置照片等資訊。在誘殺桶佈放經過5-7日後，則進行複查，手持設備可以協助定位複查之目標桶，並記錄該桶複查時間、複查人員、捕捉埃及斑蚊數、捕捉白線斑蚊數及現地環境照片、誘殺桶況照片及捕捉到之斑蚊照片等，更可同步將調查成果即時回傳於誘殺桶調查管理平台。



▲現地調查人員調查作業



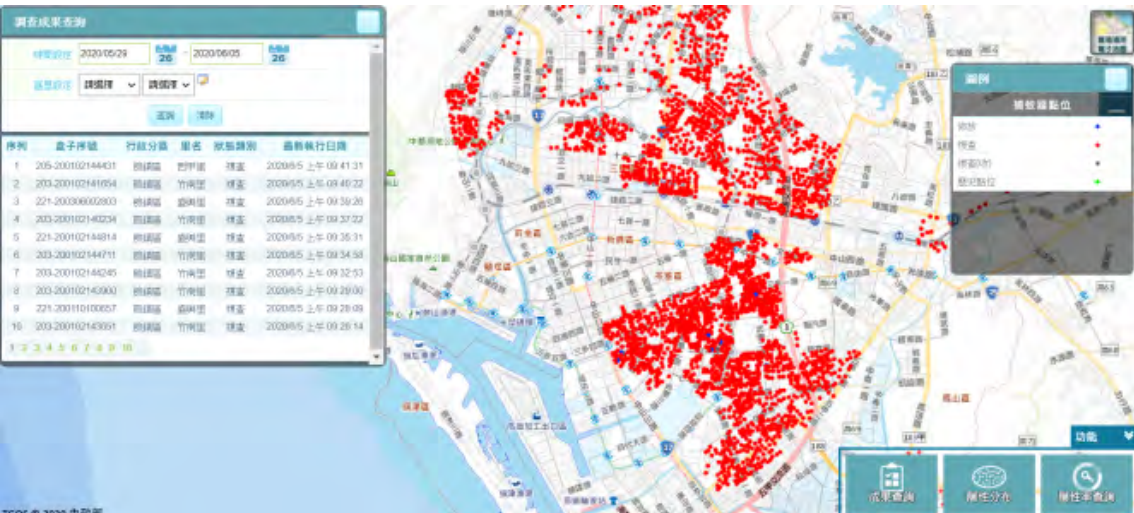
▲M化手持式行動裝置



此外，M化手持式行動裝置的紀錄會同步回傳到「E化誘殺桶調查管理平台」及「蚊媒傳染病監測系統」，做為預警系統之參數。相關參數再搭配病例群聚發生地點及環境因子圖層（如：氣溫、雨量、易淹水區），可提供完整之疫情決策輔助資訊。

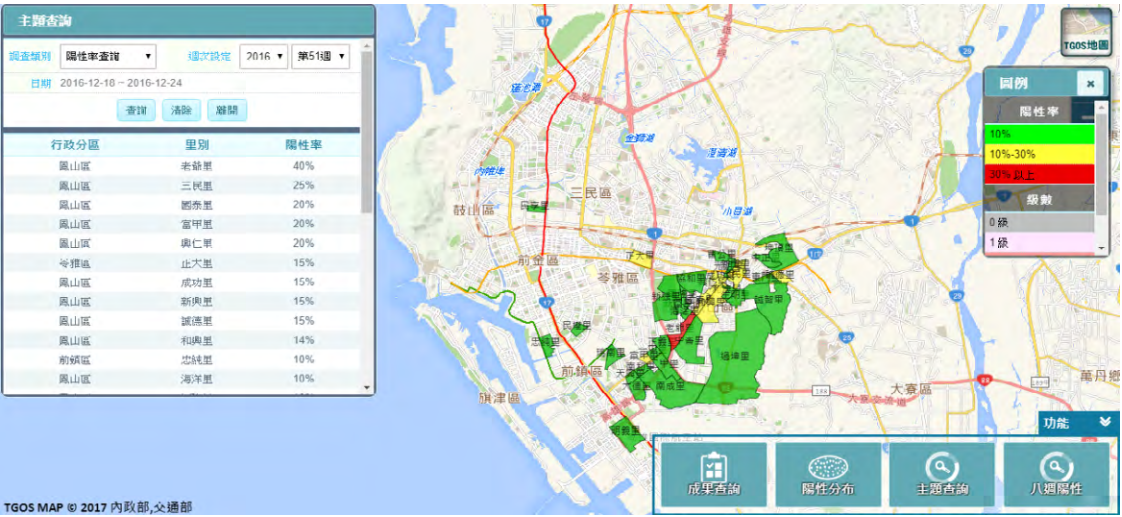


▲誘殺桶調查管理平台，成果查詢



▲誘殺桶調查管理平台，誘殺桶分布

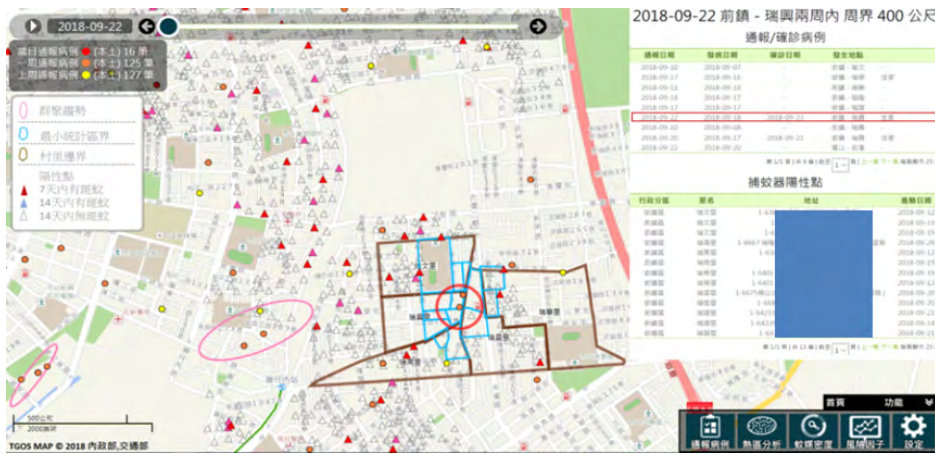
舉例來說，若誘殺桶捕獲斑蚊則會記為陽性桶，以陽性桶/佈放桶數計算每里陽性率。在透過GIS地圖會以色塊做標示，紅色區塊代表該區的誘殺桶陽性率大於30%以上，為應優先關注之里別。



▲誘殺桶調查管理平台，區里陽性率

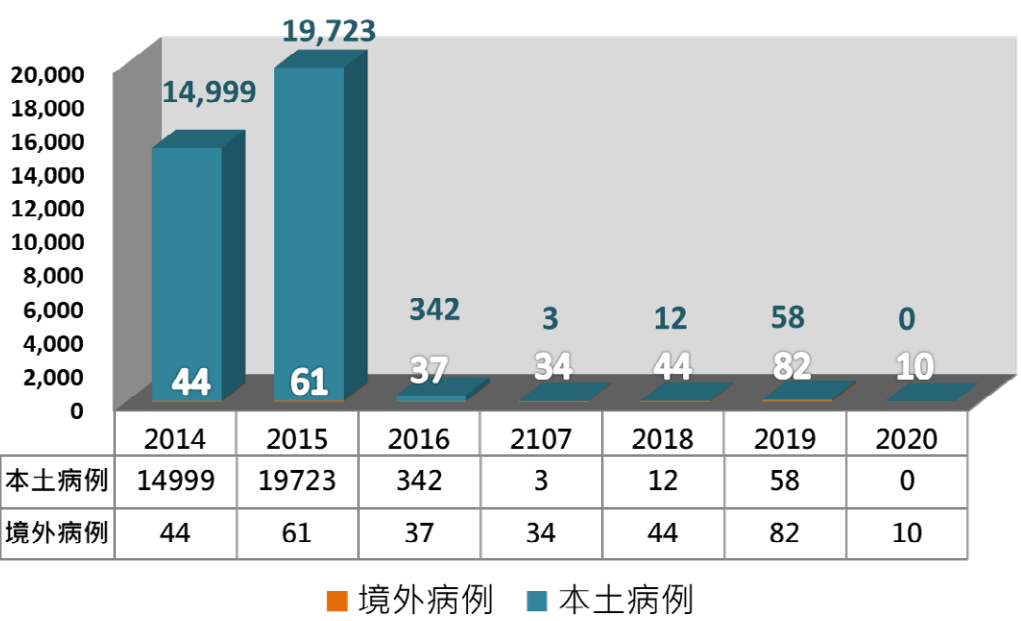
整合蚊媒傳染病監測系統

持續累積的調查成果、病例、環境等資料，進一步透過GIS進行整合，囊括了空間與時間兩個維度，建構「蚊媒傳染病監測系統」，以時序輪播之方式，提供最新疫情資訊與病媒蚊監測資訊的更新。此外，監測系統還加入了國家衛生研究院研究團隊之空間橢圓數值模型，得以進一步以系統化、自動化的方式提供最新疫情現況、疫情趨勢、病媒資訊，以供防疫指揮中心隨時掌握，並進行相關防疫決策，也同步減少了人工作業的誤差與時間延遲。



▲蚊媒傳染病監測系統

高雄市政府2016年起推動科技化調查方法至今，不會再發生登革熱病例大爆發。此良好成果除了自然環境因子的影響外，更歸功於所有防治人員及民衆的努力，再加上透過科技工具有效於疫情零星個案時期協助掌握病媒蚊熱區，並快速且以里為單位小區域的執行清孳噴消作業。科技工具有效提升調查的精準度與正確性，更能進一步協助更精準的防疫，遏止疫情大爆發。



▲高雄地區登革熱病例數

以AI和大數據，對抗下一波流行病現行斑蚊數量透過人工於現地肉眼辨識計數後填報於行動裝置，然透過近幾年現地調查資料及上萬張歷史斑蚊調查照片的累積，環興科技團隊正積極發展AI影像辨識技術，並將之整合於誘殺桶調查管理平台，透過平台線上比對辨識斑蚊數量並與人工調查成果作比對，以持續簡化現地調查作業及調查成果檢核時間，而在未來，更期許能以AI自辨識斑蚊數量與種類，搭配人工成果檢核作為輔助，以更能擴大調查區域，提供縣市更全面的精準防疫佈署。

同時間，近年來因氣候變遷導致環境氣溫及雨量異常劇變，流行病的發展也蠢蠢欲動，透過行動裝置科技化的防治管理與GIS大數據於時間跟空間的應用管理，也展望將有助於現今Covid-19疫情及其他流行病科技化防治管理的發展。

台灣 COVID-19 本土病例地圖 發展過程與展望

作者 / g0v 參與者、現職台灣民眾黨台南市黨部主任、前台南市政府智慧城市辦公室執行秘書 江明宗



台灣 COVID-19 本土病例地圖是在 2021 年 5 月 25 日上線的。其實在這之前，衛生福利部疾病管制署（以下簡稱：疾管署）就已經有提供傳染病統計資料查詢系統讓民眾查詢 COVID-19（嚴重特殊傳染性肺炎）本土病例的地理分佈。只是網站

介面操作不太直覺，也看不到區域的變化趨勢，在網路上看到李柏鋒醫師轉發李怡志老師繪製的病例分佈資料後，我就決定以此為雛型製作另一個版本。

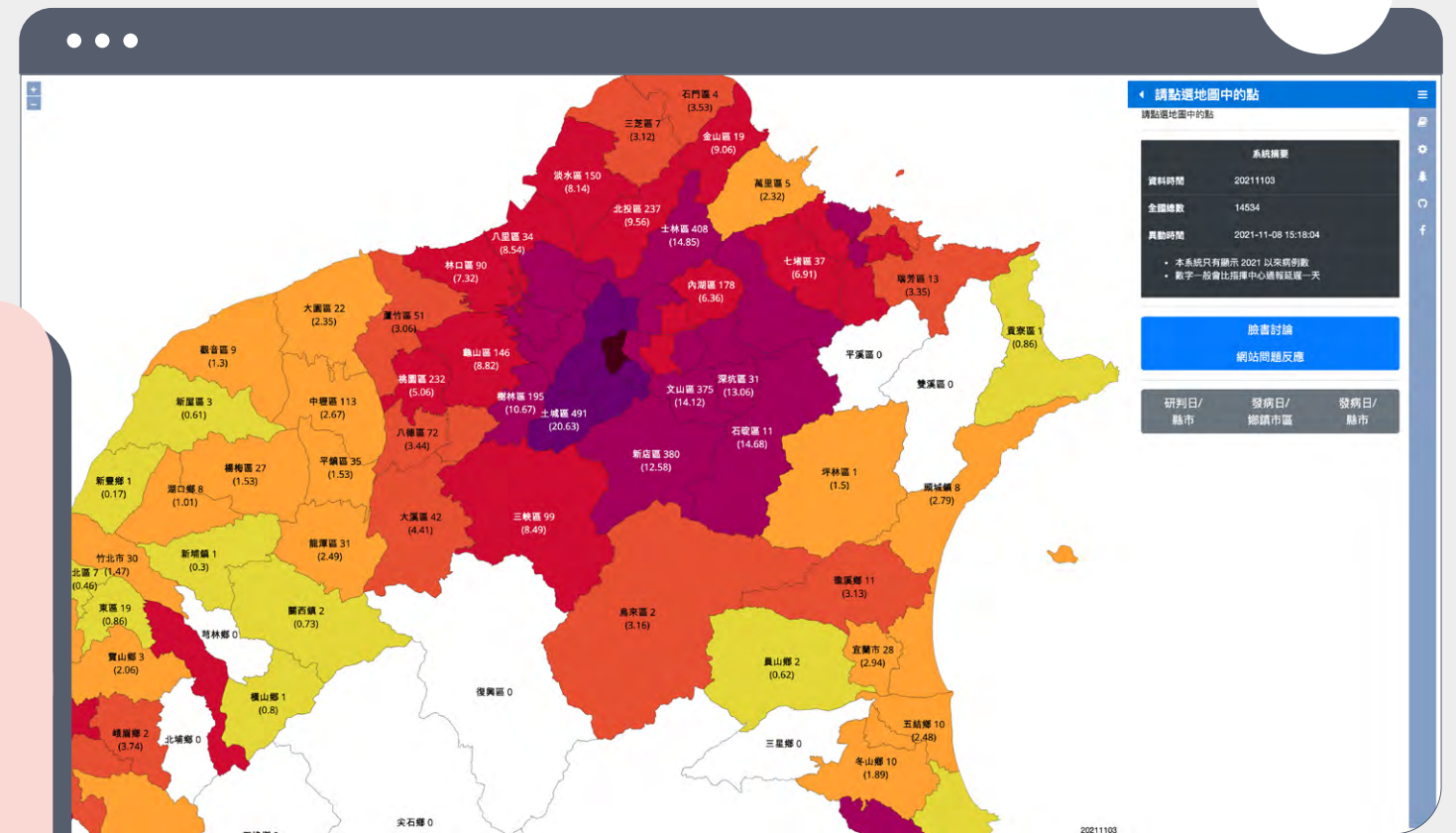
剛開始資料的取得比較麻煩，每次更新，都需要透過程式模擬點選每個縣市來取得資料。後來疾管署在得知我們開發應用的需求後，就在原本只有縣市資訊的開放資料中，進一步向下延伸提供鄉鎮市區欄位，大幅減少更新資料需要的時間。後續也持續根據李柏鋒醫師與許多網友的建議，持續改進地圖的功能與修正錯誤。



滾動修正的地圖！網友的回饋與趣事

我並沒有醫療相關背景，因此剛開始對於資料有許多認知上的錯誤，像是一開始的資料日期是「個案研判日」，後來才依稀知道每個病例會歷經一些疫調程序，然後研判出「發病日」資訊，這個日期對於疫情的判斷會更重要些。只是對於一般民眾來說，往往只會想要知道每天新增了多少病例，所以在疾管署釋出「發病日」資料後，我選擇同步維護另一個版本，而不是置換既有地圖。

DASHBOARD



除了地圖的呈現，本土病例地圖也逐步加入每日病例變化與性別、年齡分佈的統計圖，花比較多功夫的，是後來加入「7日平均曲線圖」。當時是因為出現所謂的「校正回歸」，也就是回頭調整舊有通報日資料的情況，這才意識到通報塞車時，只看單日變化容易出現疫情的誤判。透過動態計算的平均數字，比較能夠避免週末前後通報數量明顯增減影響判斷。

由於新聞媒體的報導，許多朋友會每天盯著地圖的數字變化，在資料出現異常時就會第一時間發問。像是有一次，在原始資料「是否為本土病例」的欄位，原本的中文資料突然出現英文，導致程式判斷錯誤而出現明顯變化，就有出現許多陌生的網友提醒我去修正錯誤。另外有一個比較有趣的經驗，是某次調整程式我把沒有病例的區域從原本顯示「0」調整為顯示成空白的；更新後也突然出現許多網友表達無法適應，強烈要求把這個「0」加回到地圖上。這才知道，政府持續強調「清零」的概念，對民眾的影響極深。



讓整體社會提升：本土病例地圖的精神與展望

隨著疫情趨緩，每天關注本土病例地圖變化的朋友慢慢減少，由於都是透過自動化程式維護，所以維持程式運作還沒有太大問題。只是這段期間累積的一些經驗希望持續分享出去，讓更多朋友在未來類似情況發生時也能夠站出來幫上一些忙，或甚至這些成果，未來有機會希望能夠併入疾管署的網站，由政府單位接手持續的維運。畢竟我的創作只是一種例外，這樣的例外要能夠融入既有系統或體制內才能夠發揮最大的價值。

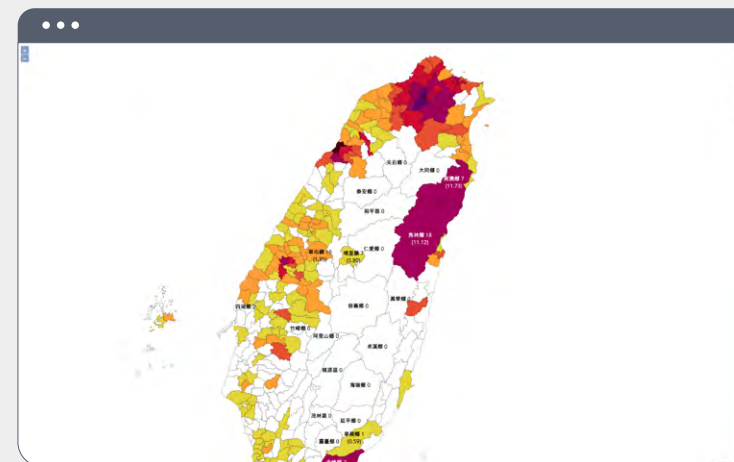
我的創作很多都依循「g0v 零時政府」的精神，使用開放授權方式放在網路上，歡迎任何人進行延伸的創作 (fork)。我們共同的出發點，是希望自己投入的心力與資源，最終有機會讓整體社會提昇。但自始就沒有長期投入的規劃，所以最理想的情況就是希望可以出現公私協力的機會，讓這些成果可以發揮最大效益，而不是只有曇花一現般的存在。



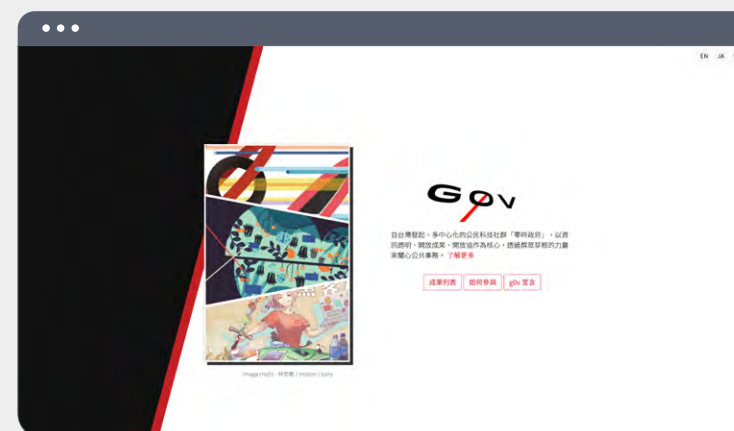
AUTHOR

江明宗

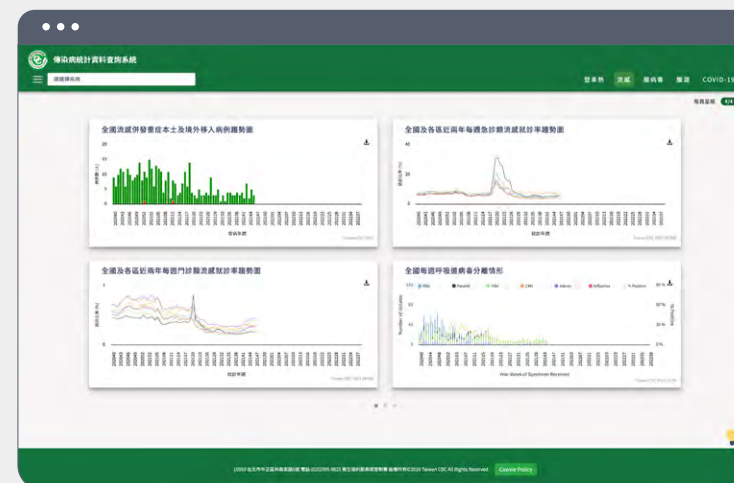
g0v 參與者
現職台灣民眾黨台南市黨部主任
前台南市政府智慧城市辦公室執行秘書



台灣 COVID-19 本土病例地圖：<https://kiang.github.io/covid19/>



g0v 零時政府：<https://g0v.tw/>



衛生福利部疾病管制署傳染病統計資料查詢系統：<https://nidss.cdc.gov.tw/Home/Index>

各大社群平台最新資訊

中華民國都市計劃學會



二〇二一聯合年會暨論文研討會

時間 2021 年 12 月 4 日 (六)

地點 高雄大學校區
(高雄市楠梓區高雄大學路 700 號)

[前往網站](#)

主辦單位 中華民國都市計劃學會、中華民國區域科學學會、
中華民國地區發展學會、中華城市管理學會

執行單位 高雄大學智慧城鄉永續發展中心、高雄大學人文社會科學院建築學系

地方創生中區輔導中心



就地生活學 - 創生活動一起來

時間 2021 年 12 月 6 日 (一)

地點 台中市中區篤行路 13 號

[前往網站](#)

中華民國地圖學會



110 年度地名學術論壇

時間 2021 年 12 月 7 日 (二) 13:00-17:00

地點 集思台大會議中心拉斐爾廳與線上同步舉行
臺北市大安區羅斯福路四段 85 號第二學生活動中心

[前往網站](#)

臺灣數位人文學會 / 國立彰化師範大學文學院



DADH2021 第十二屆數位典藏與數位人文國際研討會

時間 2021 年 12 月 10 日 (五)~12 日 (日)

地點 視訊會議

[前往網站](#)

馬來西亞國民大學



ABBS 2021 (International Conference on Biohydrogen and Bioprocesses 2021)

時間 2021 年 12 月 15 日 (三)~16 日 (四)

地點 吉隆坡, 馬來西亞

[前往網站](#)

臺灣災害管理學會



2021 臺灣災害管理研討會暨「110 年科技部自然科學及永續研究發展司防災科技學門計畫成果發表會」

時間 2021 年 12 月 17 日 (五)

地點 大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳
(新北市新店區北新路三段 200 號 15 樓)

[前往網站](#)



GeoDigital Life 空間數位生活 2021 Vol.3

發行人：鄭俊昇

策劃：林敬殷

本期主編：溫在弘

總編審：賴昆祺

執行編輯：李孟穎

文字編輯：陳亭瑋、黃志堅、李佩芳、林威廷、吳美瑩、蘇怡華、張雅筠

美術編輯：林昱君

插圖素材：Shutterstock、freepik.com

出版單位：財團法人台灣地理資訊中心

地址：台北市中正區羅斯福路一段七號六樓

出版日期：2021 年 12 月

