

## 最有價值的散布圖分析

### ◎結繩記事

霍亂是由污水中的霍亂弧菌（vibrio cholerae）引起的，迄今有七次肆虐全球紀錄，最近一次為 1911 年。在 19 世紀初，由於對此種疾病所知有限，所以得了此病就像得了絕症一樣無法痊癒；在 1830 年霍亂流行裡，每 20 個俄羅斯人或每 30 個波蘭人中就有一人死於該病，之後，霍亂雖有多次小規模流行，惟已不再像 1830 年那麼具有毀滅性的威脅。

英國 John Snow（1813 ~ 1858）在 1854 年對倫敦霍亂病源的追蹤，為現代流行病學發展史重要一頁，疫情追查過程懸疑刺激、高潮迭起，不亞於當今哈利波特席捲全球的盛況，只是令人意外的是破解關鍵除了 Snow 博士具有觀察敏銳、鏗而不捨的科學家精神外，疫情的抽絲剝繭居然僅繫於一張簡簡單單的資料散布圖分析，就遏止疫情的擴散。

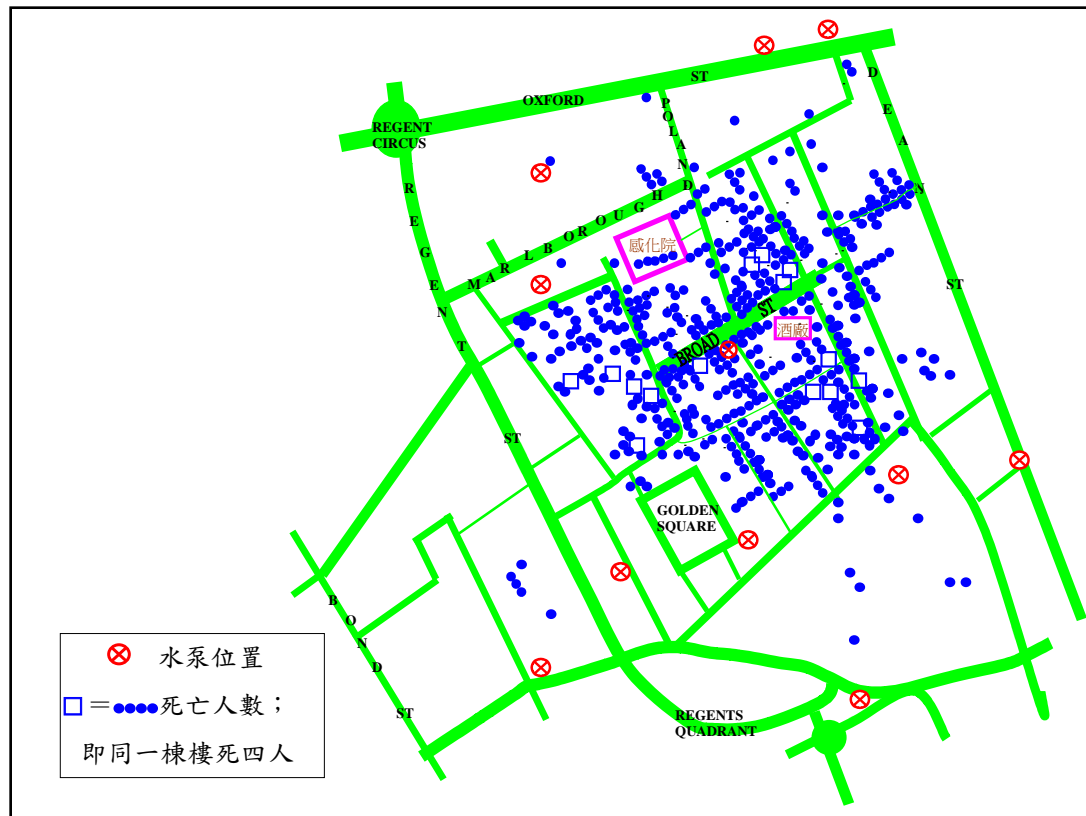
感染霍亂初期不會覺得特別不適，直到有腹瀉癥候後，病情會急轉惡化，經 2 至 3 天脫水即不治死亡；在 19 世紀初大家都認為該病為空氣傳染，只有 Snow 以醫生接觸病患未被感染及多數病人有腸子不適的症狀，在 1849 年提出霍亂應從口感染，非空氣傳染的論調，惟當時並不被認同。

1854 年 8 月 31 日英國倫敦蘇活區（介於 Golden 及 Soho 廣場間）爆發霍亂疫情，至 9 月 1 日通報感染人數累計有 199 人，死亡 70 人，且疫情尚持續擴散中。為追蹤病源，Snow 在 9 月 2 日向當局調閱通報的 89 件死亡病例，發現 73 人居住在 Broad 街及 Cambridge 街，10 人因工作或求學與當地也有地緣關係，只有 6 個病例非當地人士，爾後隨著病例逐漸增加，Snow 將死亡病患依其住址一一註記於地圖上，形成圖一的散布圖。

9 月 3 日 Snow 博士著手檢查 Marlborough 的水泵，卻只發現極細微的有機雜質，無可疑成分，不過對於散布圖上日益增多的死亡註記符號，讓 Snow 隱約覺得似有藏匿著神秘的死亡密碼，其中最令 Snow 困惑的是位於疫區 Poland 街的感化院及 Broad 街的啤酒廠宛如被加持的聖地不受影響，以附近疫區近二成罹患率估計，有 535 人的感化院居然只有 5 個病例，罹患率不到百分之一，而 Broad 街的啤酒廠共有 702 人，居然連一個病例皆無，與位於同一條街，近在咫尺的 37 號雷管工廠有 18 人死亡悲劇成天壤之別，後經 Snow 博士實地觀察，發現感化院有自行挖掘的水井，而啤酒廠因釀酒需要也有獨立水井，且廠內員工誠如受訪的老闆 Huggins 所言，平常有只喝啤酒不喝水的習慣，反之雷管工廠因有 2 個水管連結至 Broad 街的水泵就沒那麼幸運了。這個發現大大提振了 Snow 博士的士氣，不過為了小心求証，Snow 博士繼續追查幾個非蘇活區的病例，其中他發現有 2 位女士具有親戚關係，年長的女士獨居在漢普郡（Hampstead），因特別鍾愛 Broad 街的水味，所以每日都會請卡車公司托運一大瓶水至家中使用，依卡車司機回憶在 8 月 31 日（星期四）有送水紀錄，所以若隔天喝，與星期六死亡的時間相吻合，至於住 5 英哩遠的姪女恰巧這幾天有去探視她，所以也有可能喝水，種種跡象顯示 Snow 博士判斷疫情與 Broad 與 Cambridge 街交會處水泵有關的推測並非空穴來風，所以 9 月 7 日縱使謠傳被詛咒的蘇活區已因搬離四分之三的居民而像一座死城，但 Snow 博士仍風塵僕僕趕回蘇活區，鼓起勇氣拜訪當地教主 Jame 及地方首長，敘明整個研究發現，終於在 8 日由當局下令撤除 Broad 街的水泵，本次奪走六百多條人命的倫敦霍亂疫情方告歇，後來雖仍不確定污染源係來自附近地面下之污水管或糞坑，但至少可確定霍亂是經由污水傳

染，非空氣傳染，這項研究在 30 年後由德國羅伯.科霍（Robert Koch）於 1883 年在印度霍亂疫情中，由糞便分離到霍亂弧菌（Vibrio Cholera），才澈底破解霍亂病原，但 Snow 博士提出霍亂病原存於腸道，隨糞便排出汙染飲用水，人喝被汙染的水而被感染發病的分析仍被視為近代流行病學發展史的啟蒙者，而獲得現代流行病學之父的尊稱。

圖一、John Snow - 1854 年倫敦霍亂疫情之罹患者住址散布圖



附註：John Snow 手繪原圖以 “-” 代表死亡一人， “=” 代表死亡二人，餘類推。  
重新繪製：行政院主計處，Amylee, 2004。

目前倫敦 Broad 街已改名為 Broadwick 街，賦有紀念性的仿製水泵已於 1992 年移至右斜對面的人行道上（Broadwick 及 Lexing 街），原位置仍鑲置一石飾板作為紀念，鄰近地區還有很多以 Snow 博士為號召的酒吧及商店，有機會去倫敦旅遊時，別忘了抽空憑弔一番，若沒時間則可至 UCLA 大學流行病學系專為 Snow 博士架設的紀念網站 <http://www.ph.ucla.edu/epi/snow.html> 逛逛，相信看完 Snow 博士的生平、事跡、著作及蘇活區街景等豐富文獻，您也會和我一樣深受感動。