

# 試論地理資訊系統 在歷史研究上的應用



范毅軍  
(中央研究院歷史語言研究所)

地理資訊系統是七零年代末逐漸在西方發展出來的，一種以電腦技術處理與空間有關資料的工作環境。英文全稱叫Geographical Information System，簡稱GIS。該系統包括軟硬體套件，重點則在軟體部份。台灣地區引進的時間並不長，基本上都是地理、遙測、製圖學界，或者是與空間規畫，如都市計畫、地籍管理等有關的政府部門，或民間工程顧問公司在使用。對這些領域以外的人而言，一直到今天GIS還是一個很陌生的詞。由於所牽涉的技術層面頗為複雜也較專門，對於一般主要把電腦當做文書處理器來利用的歷史學者而言，GIS就顯得更遙不可及了。

究竟什麼是地理資訊系統呢？筆者猶記1986年在史丹福大學初見電腦廠商示範用一塊數位板，在麥金塔電腦上可以繪出各種線條以及任意修改時，當即興奮的想到這豈不是用來繪製地圖的絕佳工具！？時至今日，繪製地圖對地理資訊系統而言亦不過是牛刀小試罷了，其功能實遠不僅止於此。詳細情形，坊間的中文著作，有施保旭編的《地理資訊系統》<sup>①</sup>一書，綜合各家之說可資參考。英文部份，只要在WWW網路的搜尋引擎中輸入GIS關鍵詞，就可以找到更多的相關資料。儘管隨各家強調的重點不同，說法或有些許出入，不過萬變不離其宗，地理資訊系統的核心乃是一套可存取、分析、顯示與空間有關各項圖文資料的電腦程式。其原理涉及空間點、線、面數據的高速運算，此事涉專門，既有前述資料可參考，也就不必在此多言。一般歷史學者較關心的當是地理資訊系統有什麼用，以及如何用的問題。

注重事物空間關係的學者慣言，人的日常生活內容幾乎80%以上或多或少都具有空間的性質。而歷史基本上就是由時空兩個軸所加以規範與定義的。因此，事物的時空屬性對一個歷史學者而言本應極為敏感。然而，包括筆者個人在內的許多歷史工作者如果捫心自問，恐怕多會承認，向來讀書寫作多重史實的時間序列，而輕其空間屬性。這恐怕與人腦運作的自然特性有關。舉例而言，如果我們讀《徐霞客遊記》，終其卷，即使不參照年表，只要稍用點心回想一下，徐霞客任一段的行止，大概不難理出一個前後的次序來。然而，對其所到之處相互之間所形成的空間概念，如果不藉助地圖，顯然會是一片茫茫然。這就像到一個陌生地乘友人所駕之車四處遊覽，對所到之處，前後次序自然在心中形成關連不難，但地點與地點之間，如簡單的相對位置關係等，如果沒有一圖在手，往往就毫無概念可言了。歷史上的戰爭、移民、區域發展、人口分佈、人物的地理分佈、疾病流傳、政區沿革等這些司空見慣的議題，在具有強烈的空間屬性，其連帶引起錯綜複雜關係，往往具有豐富的歷史意義，一般研究者多著重文字敘述，而疏於根據地圖做具體的空間分析，此事實上就等於平白忽略

<sup>①</sup> 施保旭，《地理資訊系統》（台北市：儒林圖書有限公司，1997）。

了一大部分史實，或者是錯失了瞭解或分析史實的一個面向。地理資訊系統作為一個應用性的工具，正可以對這方面的缺失有所補正。

從非常實用的角度言，地理資訊系統可以幫助歷史學者建立以及維持一個，或無限多個隨時可以任意編修套疊的地圖圖庫（參見篇首（上）東漢行政疆界圖與（下）加上水系湖泊的圖層）。這種地圖乃所謂向量化（vector）的圖層，此不同於一般紙面地圖以掃描器輸入後，所獲得的僅是一個不能編修的影像。關於所編製地圖內容的繁簡要略，以及比例的大小，均可隨使用者的需求而定，當然投入的工本也就各不相同。這些圖隨用者需求之不同，多有特殊的主題，如歷代交通圖、考古遺址分佈圖等。製作這些特殊主題圖的前提，是要有一個向量化的，涵蓋全國範圍的基本地形地貌圖，以其為底，便於隨時截取應用。通常一套全國大比例尺（五萬或兩萬五千分之一以上）全要素的地圖（包括山脈河川等主要地形地物）做成向量化圖檔，將所費不貲，這往往不是個人或任何民間機構可以負荷得了的，通常都應由國家為之，再開放供國人使用。幸運的是台灣地區已有全套兩萬五和五千分之一的向量化圖檔可用，中國大陸地區則不盡如人意，僅有百萬分之一的向量圖檔應市。不過，此圖檔比例雖小，但對史學界而言，想到譚其驥所編歷史地圖集各圖幅比例尺多在兩三百萬以下，且所含要素極為簡略的情況下，現成的包含豐富地形地貌的百萬分之一向量圖可用，已足以深自慶幸了。

以上這些都是地理資訊系統最基本的功能之一。重要的是向量化圖層上任意一個點（小村莊）、線（河流）或面（一個城區範圍，整個縣境或省境），都可以和相應的許多電子資料庫連結，以進行各種展示和分析。以下且舉幾個實例來說明之。

首先以中央研究院現已完成的二十五史全文檢索資料庫為例。二十五史中包含相當多的地名，讀者如果隨時翻檢歷史地圖集將繁不勝煩，如果全文檢索資料庫透過適當的介面，和一個經過向量化處理的歷史地圖集連結，則讀者在閱讀檢索的過程中，只要鍵入地名，即可在相映的地圖上知其所在，反之，在圖上之任一地名，亦可輕易知其出處。進一步，同一事件相關的地點，還可以立刻在圖上進行編繪。如楚漢相爭，雙方行軍路線、牽涉地域等，均可以點、線、面的形式繪在圖上，單獨儲存成另一個圖層，視需要隨時可以調出，或參考，或編修，而毫不影響原圖。

其次，中外現存公私藏中國地方志盈千累萬，根據現有目錄一一查考頗為費時，而最大的缺點，則是目錄無圖可資對照，如果一個從事明清區域研究的學者，想要從目錄上檢索與其研究地域相關的方志史料，首先還得另外藉助地圖，以確定研究地域

涵蓋的縣份，俾便查考相關的方志。有經驗者當知此之費時費事。如果這些方志目錄皆以地理資訊系統建檔，同時連帶與一個適當的地圖連結，由於地理資訊系統有所謂等距截取（buffering）的功能，如果想知道大運河沿線任何間距所涵蓋的縣分及其方志目錄，只要設定一些參數後，在電腦上彈指之間即可一目瞭然。

以上可以說是地理資訊系統對資料典藏與查詢，所提供之一些加值的功能。有更強大者，則在於其對資料分析與處理的能力。如文化史方面，歷代人物的出身、交友、活動範圍、事功、著作等資料，都可以應用地理資訊系統整合為一，透過圖文的靈活運用，可以將人物一生所涉及的空間關係充分表達。而研究明清經濟史的學者，本於一個適當加工後的歷史地圖，同樣應用地理資訊系統，目前至少可以以府州為單位，將歷來的土地利用、作物種類、種植範圍、糧價、水旱自然災害，以及人為災禍等史料，經過適當的設計與處理後，作成不同的圖層與數據庫，一方面可在地圖上展現各自的空間分佈特性，另一方面不同圖層的套疊以及和各種數據庫相連，則可以在圖上同時做各種因素相關性的分析與顯示。這些都是在傳統的電腦工作環境下做不到的。總之，地理資訊系統極擅長同時處理與時間和空間有關的圖文資料，其應用的潛能則尚有待識者的發掘。

由於地理資訊系統牽涉到許多複雜的技術，對一般歷史學家而言，非如應用視窗軟體（Windows）那般，經過簡單的學習過程即可獨立運作。此外，一個功能較強的地理資訊系統軟體也頗為昂貴，非個人所能負擔。理想的情況是設立一個獨立的地理資訊系統工作室，由專人操作。研究者提供資料，並在問題意識與研究概念方面與其充分溝通，資料經過操作者處理過後，再由歷史學者加以分析判讀，提出結果。基於這種想法，中央研究院歷史語言研究所在1996年11月間成立了一個地理資訊系統工作室，企圖推廣GIS這項技術為所內同仁應用。院計算中心隨後不久也成立了同樣的實驗室，面對全院人文社會學科甚至自然學科的同仁，積極做介紹與推廣的工作。主要面向歷史與考古等學者的需求，史語所的地理資訊系統工作室，正謀求將最基本的歷史地圖轉成向量化可編修的圖檔，一旦這項工作完成，符合歷史研究需求的地理資訊系統基礎架構即告確立，屆時地理資訊系統在史學界就可真正進入實用性的階段。