

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

台灣地區營養地圖集的繪製--地理資訊系統的應用

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2320-B-040-037-

執行期間：94年08月01日至95年07月31日

執行單位：中山醫學大學公共衛生系

計畫主持人：廖勇柏

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 10 月 31 日

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

台灣地區營養地圖集的繪製--地理資訊系統的應用

計畫類別： 個別型計畫

計畫編號： NSC 94-2320-B-040-037

執行期間： 94年8月1日至95年7月31日

計畫主持人：廖勇柏

共同主持人：

計畫參與人員：

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)：精簡報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權，一年二年後可公開查詢

執行單位：中山醫學大學公共衛生學系

中 華 民 國 95年 10月 31日

## 台灣地區營養地圖集的繪製--地理資訊系統的應用

### 中文摘要

本計畫目的係利用地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)將「國民營養現況，1993-1996 國民營養健康狀況變遷調查結果」繪製成營養地圖。之後再利用 Visual Basic 及 MapObject LT 軟體與既有之 2002 年「台灣地區國民健康促進知識態度與行為調查(KAP)」資料庫中所繪製的地圖，以及既有之 1972-2001 年代之死亡率/ 1995-1998 年代之發生率地圖進行整合。此平台將健康風險影響因子及健康結果地圖整合在同一畫面，畫面左邊為營養地圖及 KAP 地圖，右邊為癌症死亡/發生率地圖。透過健康風險及死亡/發生資料的比對，有助於癌症聚集原因的探討。此平台並提供一系列的功能按鈕，包括地圖放大、縮小、平移、資料屬性顯示工具、恢復原大小、死亡率/發生率切換鈕、營養地圖按鈕、健康風險按鈕、男女按鈕、自定圖例數值及列印等功能，非常值得作為健康風險評估相關研究以及供衛生主管單位訂定政策時之參考。

關鍵詞：地理資訊系統、營養地圖、電子地圖

## ABSTRACT

To construct the electric atlas of nutrition and health survey in Taiwan by using Geographic Information System (GIS). The databank of nutrition map is primary from the nutrition and health survey in Taiwan, NAHSIT, 1993-1996. The color maps for these risk factors in NAHSIT were drawn by using GIS. Furthermore, these maps were incorporated into another maps drawn from the survey of KAP of health promotion in Taiwan in 2002 and from mortality data in 1972-2001/incidence in 1995-1998 in Taiwan. For the production of the luxurious electric atlas, the Visual Basic (version 6.0) and Map Objects LT (version 2.0) software were used to integrate these nutrition, KAP, and mortality/incidence color maps. The nutrition maps and KAP maps were located at the left side and the cancer mortality/incidence maps at the right side on the platform of the luxurious electric atlas.

The luxurious electric atlas provides a convenient comparison between potential risk factors and mortality/incidence rates. The electric atlas also provides a series of functions icons like Zoom In tool, Zoom out tool, Pan tool, auto label tool, Zoom to Full text, ASR icon, SMR icon, SIR icon, nutrition icon, sex icon, index icon, legend and print icon. The luxurious electric atlas integrated various risk factors and cancer maps. It is easier for updating and identifying the data. We were impressed that many of the first clues to cancer etiology came from the map of unusual clusters that could be traced to a particular exposure. Therefore, the electric atlas becomes more powerful and important tool for elucidating the risk factors of disease.

Keywords: geographic information system;  
nutrition map;  
electric atlas.

## 前言、文獻探討與研究目的

地理資訊系統 (Geographic information system, GIS) [1] 是處理地理空間屬性資料之有利工具，方便繪製成各種地圖供比較，對公共衛生上疾病危險因子假說的提出有很大的助益。因此，國內外常利用 GIS 繪製癌症地圖，供癌症研究學者參考。國內外眾多國家 [2-5] 每隔數年 (如十年) 均會繪製死亡率或發生率癌症地圖集。Blot 及 Fraumeni [6] 即利用美國 1950-1969 年地圖，發現男女性口腔癌死亡率有地理上的差異，後來經過一系列研究才發現男性口腔癌死亡率與抽煙喝酒有關，而女性可能與吸水煙有關 [6, 7]。在美國地圖集中也因發現男性肺癌有地理上差異，後來才有一系列的研究，結果發現肺癌死亡率可能與石棉的暴露有關 [8-10]。可見癌症地圖集對癌症病因研究的重要性。我國曾先後出版過四次死亡率地圖集 [11-16]。最近的一次是廖等人 [14-15] 所完成的「中華民國癌症死亡率地圖集，1972-2001」及「中華民國癌症發生率地圖集，1995-1998」，並將其製成一電子癌症地圖 [16]。

雖然癌症地圖集是流行病學家探討疾病因果關係的第一步，但影響居民健康的因素很多，包括個人的生活型態、社經地位、營養健康狀況以及外在環境 (包括環境污染事件) 等等。如果將各種健康風險因子地圖 (例如營養狀況地圖) 及健康結果地圖 (如死亡率或發生率地圖) 進行整合，收錄於同一張光碟片中，將更有助於建立疾病與健康相關因子間的假說，以利病因之探討。

由於營養與疾病之關係密不可分，營養健康狀況是一疾病重要之健康風險影響因子。目前國內「第一次國民營養健康狀況變遷調查 1993-1996 (Nutrition and Health Survey in Taiwan, NAHSIT, 1993-1996)」 [17] 已正式對外釋出，本計畫乃進一步利用此營養資料庫之調查結果繪製成營養地圖，並與「建置健康風險影響因子的地理資訊資料庫」的電子地圖接軌，以利癌症研究者進行病因探索並提供衛生單位製定政策時之參考。

## 國內外有關本計畫之研究情況

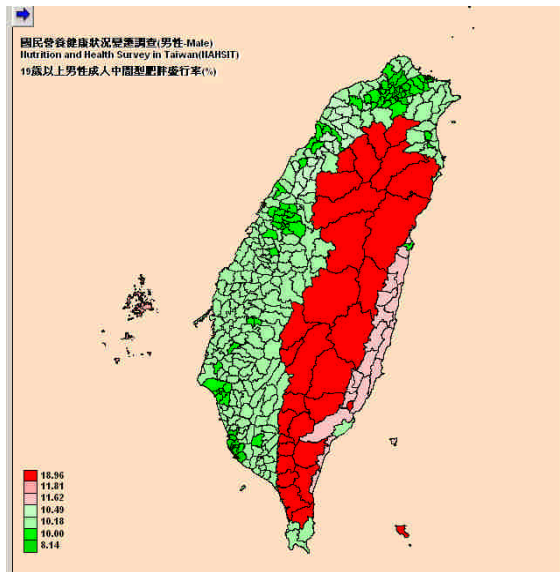
國內外雖有很多癌症地圖集的出版，但很少有包含健康相關因子的地圖。廖等人[18]曾以「台灣地區國民健康促進知識態度與行為調查」資料庫[19]為主，嚐試以 2002 年前十大死因和約三十種癌症的死亡率及發生率為輔，將地圖集的圖檔利用 Visual Basic 6.0 版程式及 Map Objects LT 2.0 版軟體[20]將各種圖形整合成同一介面。本計畫進一步利用「第一次國民營養健康狀況變遷調查 1993-1996」資料庫之調查結果繪製成營養地圖，並與「建置健康風險影響因子的地理資訊資料庫」的電子地圖接軌，這將是全世界第一套包含營養地圖的癌症電子地圖。

## 研究方法

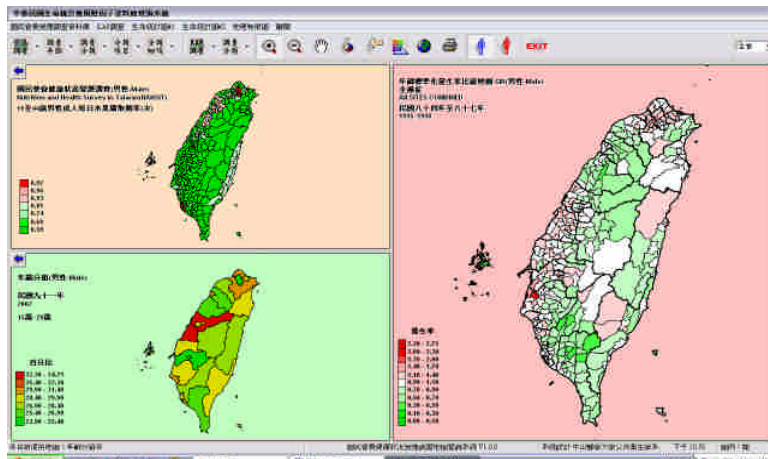
先利用 SAS 統計軟體對「國民營養現況，1993-1996 國民營養健康狀況變遷調查」資料庫進行分析，並將上述結果用 GIS (ArcView 3.1 軟體)繪製成台灣地區營養地圖。之後再利用 Visual Basic 及 MapObject LT [20]軟體進行圖形整合，將營養地圖併入「健康風險影響因子地圖」及「健康結果(死亡率/發生率)之地圖」之比對分析平台。

## 結果

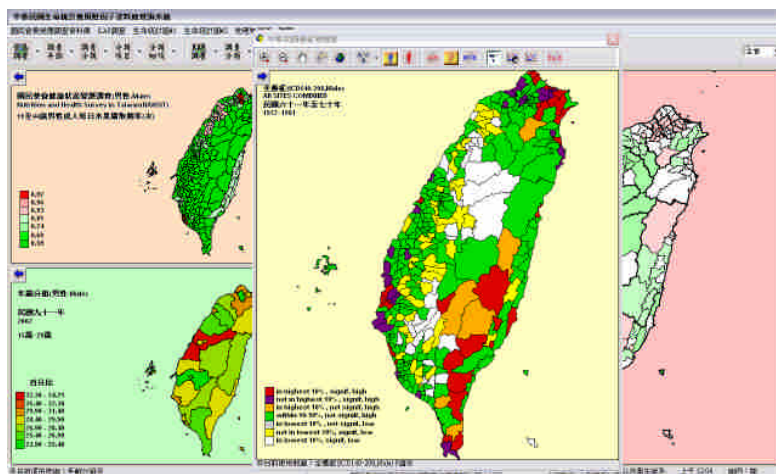
一、營養地圖內容依屬性共分為男女性兩層，年齡分 19 歲以上、19 歲至 44 歲、45 歲至 64 歲及 65 歲以上四層。營養調查內容共含 70 種營養健康狀況。故總計約有 560 種營養健康狀況地圖圖層。本研究將調查資料處理分析後並分類為四大類，分別為營養素（利用二十四小時回憶問卷）、飲食頻率（飲食頻率問卷）、體位及體檢生化值。在營養素部分，依據營養類型分為熱量及三大營養素、維生素、礦物質、各類脂肪、纖維。在飲食頻率部分，分為每日與每週特定食物種類攝取頻率，如每日水果、奶類、蛋白質類、蔬菜類攝取頻率，每週肉類、高脂食物、蛋類攝取頻率等。體位部分則根據各種標準所區分的過重及肥胖的盛行率、血壓及高血壓盛行率。體檢生化值部分，包括 GOT、GPT、TC、TG、HDL-c、LDL-c 等。本計畫依據各類資料逐一繪製成地圖（如圖一）。



圖一、台灣男性 19 歲以上成人中間型肥胖盛行率分布圖



圖二、營養地圖、KAP 地圖與癌症死亡/發生率地圖比對平台



圖三、中華民國癌症死亡率/發生率電子地圖則以彈跳方式進出平台

二、圖二為營養地圖、KAP 地圖與癌症死亡/發生率地圖比對平台，其中平台左上側為營養地圖，營養地圖部份之內容如結果一所述，共含約 560 張營養地圖；而左下側提供「台灣地區國民健康促進知識態度與行為調查」資料庫各種重要的健康風險影響因子地圖及資料表格，包括縣市別個人基本資料、縣市別個人健康行為(如交通安全、吸煙、喝酒、嚼食檳榔、運動行為、體重以及飲食型態等)的地圖。平台右側則提供各種健康結果地圖包括(一)、癌症死因(男女性)之各鄉鎮 SMR 地圖。(二)、上述癌症(含男女性)各鄉鎮 SIR 地圖。(三)、2002 年十大死因(含男女性)縣市別 SMR 地圖。(四)、2002 年「國民健康促進知識、態度與行為調查」中的個人健康罹病狀況縣市別地圖。另外，台灣第四次繪製的「中華民國癌症死亡率/發生率電子地圖」則被設計以彈跳方式進出平台(圖三)。此外，平台亦提供台灣各種特徵圖，包括台灣地區人口密度、出生率、氏族分佈、地質、土壤、雨量、氣溫、地形等彩色圖。

## 討論

個人飲食及生活型態調查，其資料收集非常不易與珍貴，並且費時費力，未來在進行大規模的資料收集時，可進行跨領域的合作，可充份有效利用與分享資源。例如在進行飲食頻率問卷、24 小時回憶問卷時，若能透過跨領域的合作，針對不同的營養狀況、攝取以及可能引發的疾病加以設計(如肝癌與黃麴毒素暴露之相關議題)，將更有利於建立地區別疾病病因與健康風險間的相關假說。

營養地圖、KAP 地圖與癌症死亡/發生率地圖比對平台是全世界第一套疾病與風險因子比對平台。該平台均可同時比對特定地區健康風險影響因子與健康結果地圖，並提供一系列的功能按鈕，包括地圖放大、縮小、平移、資料屬性顯示工具、恢復原大小、死亡率/發生率切換扭、男女按鈕、自定圖例數值及列印等功能。該平台更被設計將「中華民國癌症死亡率/發生率電子地圖」以彈跳方式進出平台，以提供更多角度的比對與探索，不失為癌症研究者建立假說以及衛生單位訂定政策時之重要參考。

本地圖集在使用時要特別留意生態謬誤的可能性，由於比對圖檔上營養素缺乏的地區與該地區死亡率高未必有因果關係，因為營養缺乏的居民與造成該地區死亡率的居民未必是相同的一群人。另外，比對的風險因子大部份均非鄉鎮別資料，而癌症死亡率則按鄉鎮別分析，因此行政區域不同所造成的影響也必需被考慮。由於癌症的死亡或發生成因非常複雜，不能由單一因子所解釋，因此，在進行癌症電子地圖比對時均應持謹慎態度。雖然，本比對平台有上述之限制，但利用各領域的有用資料庫與癌症死亡/發生資料進行整合後的平台，因資料可充份被利用而產生可能的疾病熱區("hot spot")，研究者有此 hot spot 訊息可快速產生可能的假說，對病因的探索有重要的影響。



## 重要參考文獻

- 1 Environmental Systems Research Institute. Using ArcView GIS, ESRI, New York, 1996.
- 2 Gardner MJ, Winter PD, Taylor CP, Acheson ED. Atlas of cancer mortality in England and Wales 1968-1978. Medical Research Council Environmental Epidemiology Unit, Southampton General Hospital, Southampton, UK, 1983
- 3 Pickle LW, Mason TJ, Howard N, Hoover R, Fraumeni JF Jr. Atlas of U.S. Cancer Mortality among White: 1950-1980. Washington DC: U.S. Government Printing Office [DHHS publication No. (NIH) 87-2900], 1987.
- 4 International Agency for Research on Cancer, International Association for Cancer Registries. Cancer, International Association for Cancer Registries. Cancer incidence in five continents. Geneva: World Health Organization, 1987.
- 5 Walter SD, Birnie SE. Mapping Mortality and Morbidity Patterns: An International Comparison. *Int J Epidemiol* 1991; 20(3): 678-89.
- 6 Blot WJ, Fraumeni JF JR. Geographic patterns of oral cancer in the United States: etiologic implications. *J Chron Dis* 1977; 30: 745-57.
- 7 Winn DM, Blot WJ, Shy CM, Pickle LW, Toledo A, Fraumeni JF Jr. Snuff dipping and oral cancer among women in the southern United States. *N Engl J Med* 1981; 304: 745-49.
- 8 Blot WJ, Harrington JM, Toledo A, Hoover R, Heath CW Jr, Fraumeni JF Jr. Lung cancer after employment in shipyards during World War II. *N Engl J Med* 1978; 299: 620-24.
- 9 Blot WJ, Davies JE, Brown LM, Nordwall CW, Buiatti E Ng A, Fraumeni JF Jr. Occupation and the high risk of lung cancer in northeast Florida. *Cancer* 1982; 50: 364-71.
- 10 Blot WJ, Morris LE, Stroube R, Tagnon I, Fraumeni JF Jr. Lung and laryngeal cancers in relation to shipyard employment in coastal Virginia. *J Natl Cancer Inst* 1980; 65: 571-75.
- 11 陳拱北、吳新英、葉金川、鄭玉娟：台灣地區鄉鎮市區及其他分類地區別各種癌症死亡率彩色圖 1968-1976。行政院國家科學委員會 1979。

- 12 陳建仁、蔡淑芳：台灣地區癌症死亡率地圖 1972-1983。中央研究院生物醫學研究所 1989。
- 13 陳建仁、張春蘭、廖勇柏等：中華民國癌症死亡率分佈地圖 1982-1991。行政院衛生署 1996。
- 14 廖勇柏、陳建仁、李文宗等：中華民國癌症死亡率分佈地圖集 1972-2001。行政院衛生署 2003。
- 15 陳建仁、廖勇柏、游山林等：中華民國癌症發生率分佈地圖集 1995-1998。行政院衛生署 2003。
- 16 Liaw YP, Chen CJ, Lee WC, Hsu SY. The construction and use of the electric atlas of cancer mortality and incidence in Taiwan. *Taiwan J Public Health (Taipei)* 2003; 22(3): 227-36 (in Chinese)
- 17 行政院衛生署，國民營養現況 1993~1996 國民營養健康狀況變遷調查結果。行政院衛生署 1998。
- 18 廖勇柏、林惠生、林淑慧等：建置健康風險影響因子的地理資訊資料庫。行政院衛生署 2004。
- 19 行政院衛生署，台灣地區九十一年國民健康促進知識、態度與行為調查。行政院衛生署 2003。
- 20 Environmental Systems Research Institute. *MapObjects LT 2*, ESRI, New York, 2000.

#### 計畫成果自評

本研究內容與原計畫相符程度達 90%以上，達成預期目標亦達 90%以上。本研究雖為生態相關研究，由於國內外從未有針對營養地圖與生命統計地圖建構對比平台，這對癌症盛行的台灣，提供了跨領域學者合作的平台，以及提供癌症病因研究的假說平台，加速癌症成因的了解與研究，對降低台灣癌症的發生有重要的影響。