

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

影響癌症發生率及死亡率之相關因素分析--以 GIS
模式探討

A GIS approach to study the impacts of cancer incident
and mortality

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 89 - 2320 - B - 039 - 006

執行期間： 88 年 8 月 1 日至 89 年 7 月 31 日

計畫主持人：梁 文 敏

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

執行單位：中國醫藥學院環境醫學研究所

中 華 民 國 89 年 10 月 31 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

計畫編號：NSC 89-2320-B-039-006

執行期限：88年8月1日至89年7月31日

主持人：梁文敏 中國醫藥學院環境醫學研究所

協同主持人：郭憲文 中國醫藥學院環境醫學研究所

計畫參與人員：王昶弼 中國醫藥學院環境醫學研究所

一、中文摘要

國內現有的環境資料大都散存於各單位，造成國內推動環境影響評估的障礙之一，加速建立國家地理資訊系統，並整合各領域所負責建立之資訊，在完整的資訊系統下，對環境影響評估作業標準化模式的建立，有其非常重要的角色。本研究以健康指標與環境指標的搜集及資料庫的建立為經，以統計分析及時空統計的發展為緯，希望發展環境因子對健康衝擊的評估模式，並期盼此陸續擴充的資料庫能夠永續利用。

本研究主要針對現有的健康效應指標——癌症發生率與死亡率、文化、社經指標、及部份空氣污染指標(PM10及O3)進行建檔分析，建立資料庫，並探討其相關性，並建構潛在污染源對癌症發生長期追蹤監測的地理資訊系統。

結果顯示，癌症發生率地理分布與死亡率地理分布並沒有一致的相關性，癌症發生主要在都會及工業區，而死亡率分佈則以非都會區及非工業區居高。研究中發現都市化程度與癌症發生率有很強的相關性，平地比山地鄉及離島容易發生癌症，而山地鄉又比離島容易發生癌症。醫療資源分佈與健康指標方面，以17區醫療網劃分來看，醫療資源的豐富與死亡率呈負相關但與癌症發生率卻有正相關趨勢，醫療資源較短缺的地方癌症發生或有低估的現象，在評估健康指標時可作為參考。PM10、O3與全死因及肺癌死亡率呈現顯著的正相關，然而在全癌症及肺癌的發生率部份則沒有相關存在，癌症發生整個歷程較複雜，需進一步的釐清探討。已蒐集了全國地圖檔、環保署空氣品質監測站所在、工業區位置、焚化爐位置、台灣地形分佈、都市化程度分佈、醫療網分佈、重要癌症68-85年資料、重要死因別死因65-88年等

資料，並建構於地理資訊系統中。

關鍵詞：癌症發生率、死因別死亡率、環境因子、地理資訊系統

Abstract

Lack of integration of domestic environmental database resulted in obstructing the progression of environmental impact management. To accelerate setting up a national geographical information system and to gather the information from different domains plays an important role in standardized model of a comprehensive environmental evaluation system. The object of this study is to try to set up the database for environmental data and health data and then apply the spatial-temporal statistical analysis tool to assess the association between them. GIS-based database system and analysis will be used and the study will be expected to be extended for long not only the building-up of the longitudinal data but also connecting with the other database and environmental geographical data.

The main objective of this study is to set up the GIS-based database system for cancer incidence, death cause mortality, air pollutions data and the locations of data such as the distributions of administrative district, geographic pattern, degree of urbanization, industrial region, location of electric power station geographic areas, and medical district, etc. And based on them, we tried to find the association between them by the GIS approach. To establish a geographic information system for the long-term monitoring of the influences of insidious pollutant sources to health impact will be our final goal.

The result shows there is no strong agreement between cancer incidence and

mortality rate based on the population-based data in the unit of township information. For example, the high risk of cancer incidence occurred in the areas of high urbanization and high industrialization. While the high risk of mortality occurred in the areas of low urbanization. The results showed there are strong association between cancer incidence and the geographic areas. The risks of cancer incidence in plain areas were higher than the risks in mountain areas and off shore areas. Regarding the distribution of medical resources based on 17 administrative unit of area medical net, we found that the more plentiful of medical resources, the lower mortality. The results for the cancer incidence were reversed. The reason may be due to the underestimation of cancer incidence in the areas of deficiency of medical resources. Using the data 1994-1998, the results show that air pollutants such as PM10 and O3 have positive association with all mortality and lung cancer mortality using time-series regression analysis. While the statistical association between air pollutants and cancer incidence could not be identified. The progression of cancer incidence takes times and the detection of cancer incidence is varied with the distribution of medical resources. Further studies are needed. In our GIS system, we have build up the basic map for whole Taiwan, the distributions of administrative district, geographic pattern, degree of urbanization, industrial region, location of electric power station, unit of medical district and location of incinerator. And those data are linked to cancer incidence 1978-1996 and death-cause mortality 1976-1999 in the basic unit of township in our GIS system.

Keywords : Cancer Incidence Rate, Death Cause Rate, Environmental Factors, Geographic Information System(GIS)

二、緣由與目的

在研究自然環境、空間及健康相關問題時，各種不同的環境因子，會共同關連到健康的狀態，要如何同時考慮到各種地理環境的變化，空間分析及地圖的繪製是一個很重要的工具，在研究的過程中地圖

可對問題做明確的描述，提出環境對健康影響的可能假設，並進一步對問題做深入的探討及監測¹⁻⁵，Kitron(1997)以地理資訊系統與迴歸統計分析產生一種危險模型，指出那些地區最有可能發生萊姆病，以做為公共衛生疾病預防的參考⁶，Selvin等(1998)，利用 GIS 的特殊繪圖技巧，對乳癌高低危險群做相關性的分析及描述⁷。國內學者在死因地圖的製作目前已更新了許多版本⁸⁻¹²，perera 指出癌症的發生大部份是環境及基因共同的結果¹³，利用地理資訊系統所提供的功能來將健康指標與環境因子結合，對環境與健康的探討是需要且日受重視的¹⁴⁻¹⁵。

本研究之目的主要係以地理資訊系統針對現有的健康效應指標——癌症發生率與死亡率、文化、社經指標、及部份空氣污染指標(PM10 及 O3)進行建檔分析，除建立地理資訊系統資料庫，並探討其相關性。並期在此系統下建構各種污染源對健康影響的長期追蹤監測系統。

結果與討論

癌症發生率地理分布與死亡率地理分布並沒有一致的相關性，癌症發生主要在都會及工業區，而死亡率分佈則以非都會區及非工業區居高，以各鄉鎮為基本單位，76 年至 85 年 10 年累計資料所算出的年標準化死亡率與年標準化全癌症發生率，就全死因與全癌症之間並無相關性($r=-0.12$)，然以肺癌的發生及死亡來看，兩者之間相關性強($r=0.64$)，表示在治療方面，並無突顯的差異。圖 1 及圖 2 為 76 至 85 男性全癌症及全死因地圖，由圖 1 可看出全癌症以北部都會區發生率最高，然而相對地在全死因地圖上北部都會區則屬於低危險區(顏色最淡)。

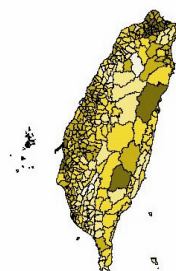


圖 1.年標準化男性全癌症地圖(76-85 資料)

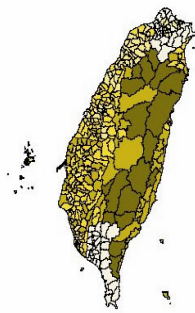


圖 2. 年標準化男性全死因地圖(76-8 資料)

此研究中不論癌症發生或死因別死亡，我們各別依其標準化率將所在鄉鎮分為高危險區(最高的 25%)、低危險區(最低的 25%)及中間區(介於其中)。研究中發現都市化程度與癌症發生率有很強的相關性，平地比山地鄉及離島容易發生癌症、而山地鄉又比離島容易發生癌症，由等比勝算迴歸模型的結果顯示，與平地地區比較，山地鄉位於全癌症高危險區的勝算比男性為 0.53 ($P>0.05$)、女性為 0.26($P<0.001$)，離島地區位於全癌症高危險區的勝算比男性為 0.06($P<0.001$)、女性為 0.01($P<0.001$)；都市化程度高的地區，在全癌症及肝、肺、結腸直腸癌、腎臟泌尿器官癌、血癌及白血病六種癌症都出現較高的危險性，與低都市化地區作比較，高都市化地區位於全癌症高危險區的勝算比男為 5.67($P<0.001$)女為 14.18 ($P<0.001$)，相對地，死亡率則反以低高都市化地區較高。

醫療資源分佈與健康指標方面，以 17 區醫療網劃分來看，就男性全癌症而言，以台北都會區、基北縣區、宜蘭區及彰化區處於高危險區的鄉鎮比例最高，而男性全死因部份，則以台東區、花蓮區及屏東區比例最高，女性方面全癌症以台北都會區、桃園、基北縣區、新竹、宜蘭區比例最高，而女性全死因部份，則以屏東區、花蓮區及台東區比例最高。此種區域間的差異，除了人口結構及環境的影響外，醫療資源是否分佈平均，例如高都會區醫療資源豐富，癌症發生容易早期被診斷出來，增加其存活率，而較偏遠地區如台東、花蓮，醫療資源較短缺，導致癌症發生的

低估、死亡率較高的不利。針對特定癌症的發生率及該癌症死亡率來看，男性肺癌，以宜蘭區、台北市、基北縣區、及嘉義區比例最高，處於高危險區的鄉鎮比例最高，而男性肺癌死因部份，則以基北縣區、宜蘭區、雲林及台東區比例最高，這也反映了前述的現象，醫療資源較短缺的地方癌症發生或有低估的現象，在評估健康指標時可作為參考。

空氣污染指標部份，目前已建立 PM10、O3、PSI 由 83-87 年的環保署空氣品質監測站各測站的月平均值。我們選擇以時間序列模式，針對測站所在鄉鎮探討 PM10、O3 與健康指標(全死因、全癌症、肺癌之標準化發生率或死亡率)的關係，結果發現在死亡率部份，PM10、O3 與全死因及肺癌死亡率呈現顯著的正相關，然而在全癌症及肺癌的發生率部份則沒有相關存在，癌症發生整個歷程較複雜，需進一步的釐清探討。

台灣地區的主要癌症的發生率除胃癌外均持續不斷的增加中，而結腸直腸癌自七十九年以後的快速增加，亦反映生活富足所帶來的疾病型態改變。大多數癌症的研究以疾病死亡率做探討，亦有研究指出癌症發生率更能反映環境對健康的影響，本研究同時考慮兩種指標的相關性，發現除了要改進醫護人員 ICD 碼的判定技術以改善健康指標如發生率與死亡率的準確性外，醫療資源的分配不均亦會導致健康指標的誤差，如發生率的低估等。

指標的選擇及建立在問題分析上有其重要的一環，在多變而複雜的關係中，如能適度的運用指標，則可清楚的找出問題所在。本研究利用了地理圖、排名分析，不同環境的癌症危險分布、等比勝算迴歸模型分析及由模型計算得之的勝算比指標等，並輔以地理資訊系統來對健康指標與環境之相關進行探討，此多元化的探討，可作為未來發展的方向。

計畫成果自評

GIS 資料庫及系統的建立，可結合地圖與資料，在做疾病的相關探討時，更可即時的反映環境的危險及其實際的狀況，做為政府推行公共衛生相關業務時的參

考。
環境與健康之間的關係是受多種因素影響的，本研究今年度的重點在於資料庫的建立，目前已蒐集了全國地圖檔、環保署空氣品質監測站所在、工業區位置、焚化爐位置、台灣地形分佈、都市化程度分佈、重要癌症 68-85 年資料、重要死因別死因 65-88 年等資料，地理資訊系統係使用仲琦科技所代理的 ArcView，在整個過程中研究人員投入了約一個月的教育訓練，並配合一學期的地理統計課程訓練。系統的開發與建構是需要長時期的努力，而環境對健康的影響亦需要長時期的觀察並作各環境因子的整體性考量，以地理資訊系統 (GIS) 來建立健康與環境因子的系統模式，是適切且重要的。希望在目前已完成的基礎上，不論是在資料庫的擴充、系統的發展、指標的選擇、空間分析的計巧、模型的建立....，能夠繼續發展，使其成果能歷時而更見豐碩與貢獻。

五、參考文獻

- [1] David J Briggs & Paul Elliott. The use of geographical information systems in studies on environment and health. *Wid hith statist. Quad.* ; 48 1995.
- [2] Beyers N. Gie RP. Zietsman HL. Kunneke M. Hauman J. Tatley M. Donald PR. The use of a geographical information system (GIS) to evaluate the distribution of tuberculosis in a high-incidence community. *South African Medical Journal.* ; 86(1):40-1, 44, 1996 Jan.
- [3] Yilma JM. Malone JB. A geographic information system forecast model for strategic control of fasciolosis in Ethiopia. *Veterinary Parasitology.* ; 78(2):103-27, 1998 Jul 31.
- [4] Richards FO, Jr. Use of geographic information systems in control programs for onchocerciasis in Guatemala. *Bull Pan Am Health Organ* ; 27:52-5., 1993.
- [5] World Health Organization. Dracunculiasis: global surveillance summary, 1989. *WHO Bull.* ; 1990; 68:797-8.
- [6] Uriel Kitroni and James J. Kazmierczak. Spatial Analysis of the Distribution of Lyme Disease in Wisconsin. *American Journal of Epidemiology.*; Vol. 145, No.6, 1997.
- [7] Steve Selvin, PhD Deane W. Merrill, PhD, Christine Erdmann, Mph, Mary White. PhD, and Kathleen Ragland, PhD. Breast Cancer Detection: Maps of 2 San Francisco Bay Area Counties. *American Journal of Public Health.*; 88:1186-1192., 1998.
- [8] 陳拱北、吳新英、葉金川、鄭玉娟：台灣地區及其他分類地區別各種癌症死亡率彩色圖，1968-1976。台北：行政院國家科學委員會。
- [9] 陳建仁、蔡淑芳：台灣地區癌症死亡率地圖，1972-1983。台北：中央研究院生物學研究所，1989。
- [10] 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。台北：行政院衛生署，1996。
- [11] Wen CP, Tsai SF, Tsai SP and Guo JP: Mortality analysis in Taiwan: Part three: geographic differences. *Academia Sinica. Taipei, IBMS year-book* 53-100, 1989
- [12] 葛應欽、王姿乃：台灣各社區居民的疾病死亡及其意義，1981-1990，高雄：人道出版社，1996。
- [13] Perera, Frederica P., *Environment and Cancer: Who Are Susceptible?* ; Science, V278, 1068-1073, 1997.
- [14] Clarke KC, McLafferty SL and Tempalski BJ. On epidemiology and geographic information system: a review and discussion of future directions. *Emerging Infectious Disease.* 2(2): 85-92, 1996.
- [15] Vine MF, Degnan D and Hanchette C. Geographic information system: their use in environmental epidemiology research. *Environmental Health Perspective:* 105(6) : 598-605, 1997.