

摘 要

癌症是台灣歷年主要死因之首，為能瞭解存在於環境中的可能影響因素，流行病學界常透過癌症地圖來探索，然而光靠視覺判定往往不夠精確。近年來空間分析方法發展迅速，使研究者得以利用空間統計方法來探索現象的空間特性。

本研究利用行政院衛生署 2003 年出版之「中華民國癌症發生率及死亡率分佈地圖集」內女、男性標準化比率的電子檔資料，使用 Moran's I 和 LISA(Local Moran)指標來探討各種癌症的分布是否呈現聚集的型態，並瞭解癌症發生率、不同時期死亡率的空間變異。研究結果發現歷年女、男性五大主要癌症高發生率和死亡率類別均具有空間聚集的特性。癌症發生率具有空間聚集特徵的類型者，其死亡率亦有空間聚集的特徵；在空間上高發生率的聚集區通常也是高死亡率的分布位置。若以性別來分，胃癌是不分性別發生率與死亡率聚集區都位在東部；結腸直腸癌女、男性發生率聚集區位置相近、死亡率相近；口腔癌則不同性別聚集區位置不同等情形。

本研究選擇另以女性結腸直腸癌發生率和男性胃癌死亡率為例，透過傳統迴歸模型(ordinary least squares model)和空間誤差模型(spatial error regression model)分析，除了獲得地區社經差異的確影響空間聚集特徵的形成，本研究獲得尚有社經因子以外，具有空間聚集特徵之影響因子的存在，提供後續研究的基礎。另外，利用空間誤差模型，將影響癌症的因子具有空間相依性並非獨立存在的特性納入考慮，使參數估計結果較傳統迴歸模式適合且有效，值得相關學界使用。

關鍵字：空間分析、空間自相關、空間迴歸分析、醫學地理、癌症地圖

Spatial analysis of cancers in Taiwan

Li-Chun Hu

The Graduate Institute of Geography

National Taiwan University

2007

ABSTRACT

Cancer is the leading causes of death in Taiwan. In epidemiology, disease maps are often used to explore the causes of diseases. Visual interpretation of these maps, however, usually leads to concerns of imprecision. This research seeks to take advantage of recent developments in spatial statistics to improve researchers' exploration of the spatial characteristics and patterns revealed by data.

The case in discussion is whether the distribution of female and male cancers exhibit spatial clustering by Moran's I and Local Indicator of Spatial Association (LISA, local Moran) and to further understand the spatial variations. The dataset used in this study is from the statistical data of electric atlas of cancer mortality and incidence published by Taiwan's Department of Health in 2003, which included age-standardized incidence and mortality rates. As shown in the results, the five main incidence and mortality rates of cancers over the past years demonstrated a spatial clustering characteristic. Spatially, areas of high incidence rates are usually of high mortality rate. The incidence and mortality rate of both male and female with stomach cancer (ICD151) are clustered in the east, the incidence rate cluster and mortality rate of male and female with colon, rectum, rectosigmoid junction & anus cancer (ICD153-154) tend to be relatively close, while the incidence and mortality rate of the population with lip, oral cavity (ICD140,141,143-146,148-149) will vary according to sex.

The characteristic of spatial cluster can reveal whether the pattern correlates with socioeconomic differences in the area. Using the incidence of female with colorectal cancers and mortality of male with stomach cancer as examples, these cases show a clear characteristic of spatial clustering relevant to the socioeconomic factors of the area. Utilizing ordinary least squares model and spatial error regression model, this research found that other than socioeconomic factors, integrating spatial dependency is also important in tracing the causes of spatial clusters. The spatial error regression model also took into consideration of the fact that factors effecting cancer distribution are spatially dependent. The result has proven the model to be much more robust and effective in parameter estimations.

Keywords: spatial analysis, spatial autocorrelation, spatial regression analysis, medical geography, cancer map



目 錄

口試委員會審定書.....	i
誌謝.....	ii
中文摘要.....	iv
英文摘要.....	v
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的.....	3
第二章 文獻回顧.....	4
第一節 醫學地理與空間分析.....	4
第二節 以探索式空間資料分析癌症的方法.....	11
第三節 影響癌症的因素.....	27
第三章 研究方法.....	31
第一節 研究設計.....	31
第二節 分析方法.....	36
第四章 結果與討論.....	39
第一節 空間聚集分析的結果.....	39
第二節 迴歸分析的結果與討論.....	60
第五章 結論與建議.....	67
第一節 研究結論.....	67
第二節 研究限制與建議.....	70
參考文獻.....	72
附錄.....	80
附件一 台灣學者人口與健康研究.....	80
附件二 歷年主要癌症死亡率.....	84
附件三 歷年主要癌症發生率.....	86

附件四 空間自相關指標計算公式	89
附件五 鄉鎮區圖	92



圖 目 錄

圖2-1 John Snow 醫師與1954 年霍亂地圖.....	6
圖2-2 尺度和分區效應示意圖.....	9
圖2-3 以不同空間單元合併資料之水井周圍霍亂比率面量圖.....	10
圖2-4 Burkitt 淋巴瘤發生地圖.....	12
圖2-5 美國皮膚惡性黑色素瘤死亡率地圖1970-1994 年.....	13
圖2-6 女性惡性黑色素瘤死亡率分布圖.....	14
圖2-7 女性皮膚癌標準化死亡率地圖.....	15
圖2-8 空間自相關示意圖.....	18
圖2-9 車相鄰和后相鄰關係示意圖.....	19
圖2-10 疾病生態三角圖.....	27
圖2-11 罹患癌症的危險因素.....	28
圖3-1 研究流程圖.....	32
圖4-1 結腸、直腸及肛門癌的空間聚集.....	46
圖4-2 肺、肝癌、腎臟、膀胱及非黑色素瘤皮膚的空間聚集.....	49
圖4-3 口腔、胃癌的空間聚集.....	50
圖4-4 鼻咽、食道癌的空間聚集.....	51
圖4-5 男性喉癌的空間聚集.....	52
圖4-6 女性乳癌、卵巢癌、子宮及子宮頸癌的空間聚集.....	53
圖4-7 男性前列腺癌的空間聚集.....	54
圖4-8 1972-2001 年女性乳癌死亡率地圖.....	58
圖4-9 男性肝癌死亡率的歷年聚集分布圖.....	59
圖4-10 女性結腸直腸癌發生聚集與迴歸模型殘差的空間變異.....	63
圖4-11 男性胃癌死亡聚集與迴歸模型殘差的空間變異.....	66

表 目 錄

表2-1 用於區域(area)資料的聚集分析之統計指標.....	21
表3-1 癌症類別.....	33
表3-2 社會經濟因子及其定義.....	34
表4-1 女性癌症標準化發生率空間聚集分析統計值.....	40
表4-2 女性癌症標準化死亡率空間聚集分析統計值.....	41
表4-3 男性癌症標準化發生率空間聚集分析統計值.....	42
表4-4 男性癌症標準化死亡率空間聚集分析統計值.....	43
表4-5 男性肝癌死亡率的歷年聚集核心區.....	59
表4-6 女性結腸直腸癌標準化發生率迴歸模型檢定項目與分析結果....	61
表4-7 女性結腸直腸癌變數分析結果.....	61
表4-8 男性胃癌標準化發生率迴歸模型檢定項目與分析結果.....	65
表4-9 男性胃癌變數分析結果.....	65

