

計畫編號：DOH 93 -DC-1123

行政院衛生署疾病管制局九十三年度科技研究發展計畫

計畫名稱：台灣地區類流行性感冒流行趨勢之模式建立

研究報告

執行機構：國防大學國防醫學院公共衛生研究所

計畫主持人：賴錦皇、邵文逸、張玉坤

研究人員：池宜倩

執行期間：93年3月16日至93年12月31日

* 本研究報告僅供參考，不代表衛生署疾病管制局意見*

目 錄

	頁 碼
目 錄	2
中文摘要	3
英文摘要	5
第一章 前言：研究背景與目的	6
第二章 文獻探討	8
第三章 材料與方法	19
第三章 結果	24
第四章 討論	36
第五章 結論	40
第六章 參考文獻：	41

中文摘要

本計畫之目的在於探討台灣地區類流感流行趨勢，建立類流感流行趨勢之預測模式以及探討台灣地區類流感流行趨勢與氣象變項之關係，以提供流感疫苗政策及防治計畫參考。資料來自衛生署疾病管制局自民國八十八年開始建立類流感定點醫師通報資料庫，以時間序列分析方法 (time-series analysis) 分析每星期定醫通報資料，以季節整合自相關移動平均模式 (seasonal auto-regressive integrated moving average, SARIMA)、二次方程式與三次方程式、三角函數迴歸方程式等模式來探討預測模式並以數個誤差指標評估預測期間每週觀察與預期值之誤差。將台灣各地區之定點醫師以及氣象監測站之地理座標標示於台灣地圖上，並以距離各地區定點醫師最近之氣象監測站的監測資料整理輸出每週平均溫度、每週最高溫、每週最低溫作為該定點醫師該週之溫度資料；氣溫指標北、中、南、東區溫度與通報病例數有呈現反比之關係與通報病例數之關係以 STATA 8.0 xtgel 調整 AR(1) 之自我相關。

結果發現 SARIMA(1,1,0)(1,1,0)₅₂ 最能適合類流感之時間數列資料。在與三角函數模式作比較時，SARIMA 能有較小平均平方誤差 (MSE)、平均絕對誤差 (MAE)、平均絕對百分比誤差 (MAPE) 等誤差值。北、中、南、東區平均溫度、各區之最低溫溫度與通報病例數呈現反比

之關係。以 SARIMA 模式之建立類流感流行趨勢之預測模在現階段可提供防疫單位瞭解類流感之趨勢及監測。

關鍵詞：類流感、監視系統、時間序列分析、季節整合自相關移動平均模式預測模式

英文摘要

The purposes of this project were 1) to establish the prediction model of the number of the influenza-like illness and 2) to establish the relationship between the number of the influenza-like illness and temperature in Taiwan. The data of influenza-like illness were retrieved from a weekly basis by a surveillance network implemented in Center for Disease Control since 1999. Three different approaches were used: polynomial trend model, seasonal auto-regressive integrated moving average model (SARIMA), and trigonometric model. Performance was compared across forecasting methods by calculating three error measures. Of the available weather variables, we used the average temperature, maximum temperature and minimum temperature in each week. We estimated the relation of influenza-like illness with temperature from four regions of Taiwan by using generalized least square with AR(1). All the analyses were performed with the SPSS and Stata statistical package.

The influenza-like illness series was best fitted by a seasonal ARIMA(1,1,0)(1,1,0)₅₂ model. Our comparison found that SARIMA model had the least error. The results also showed the adverse relations with the weekly average temperature and week minimum temperature. The SARIMA approach of analyzing weekly influenza-like illness provides early and reliable recognition of influenza epidemic.

Key words: influenza-like illness, Public Health surveillance, time-series analysis, seasonal auto-regressive integrated moving average model (SARIMA)

第一章 前言：研究背景與目的

流行性感冒，簡稱流感，是由流感病毒引起的急性呼吸道傳染病，因傳染力很強、散播範圍廣泛以及併發症嚴重，尤其是細菌性及病毒性肺炎。當爆發流行時，重症及死亡者多見於嬰幼兒、老年人，貧血或免疫功能不全以及患有心、肺、腎臟及代謝性疾病者；另外，流感抗原變化快，而且人類感染後抗體保護期僅數個月，故每年常在世界許多國家，發生規模大小不等的流行，造成無法上班、上學之缺席、就醫需求增加、經濟損失 (Nicholson, 2003)。

政府為有效監測流感之發生情形，自民國 88 年起，將類流感列為定點醫師監視系統的監視疾病之一 (疾管局, 2002)。並於民國 88 年 6 月 23 日公告的「傳染病防治法」，亦將流感列為法定傳染病之一。李中一等 (1999) 曾建立定點醫師監視系統通報疾病之趨勢分析及閾值，研究資料為病管制局所收集之定點醫師疾病監視報告病例數，資料期間為 1999 第一週起至 2000 年第 47 週止，監視之疾病項目包括手足口病、水痘、疱疹性咽峽炎、類流行性感冒，但因疾病管制局從民國八十九年才開始建立類流感定點醫師通報資料庫，資料庫所收集之通報資料僅有短短二年，對於流感趨勢分

析及閾值建立之模式可能會有不穩定之現象，為瞭解類流感病例之發生趨勢，季節性之變異；需進一步對這幾年來所建立之資料庫進行分析描述，並探討與流感流行相關因素，以預測爆發流行之可能性，俾便及早向民眾宣導防範，預防疾病散播，維護國人健康。

本研究之目的在於：

1. 探討台灣地區類流感流行趨勢，建立類流感流行趨勢之預測模式，提供流感疫苗政策及防治計畫參考。。
2. 探討台灣地區類流感流行趨勢與氣象變項之關係。

第二章 文獻探討

流感之傳染方式主要是經空氣傳播，另外由於流感病毒可在低溫潮溼的環境中存活數小時，故亦可經由接觸傳染。流感的潛伏期(Incubation period)通常約 1~3 天。而可傳染期 (period of communicability) 因人而異，成人大約在症狀出現後 3~5 天，小孩則可達到 7 天。

流感是一種急性病毒性呼吸道疾病，其病毒可分為 A 型、B 型、及 C 型等三種型，A、B、C 型流感病毒屬正黏液病毒科 (orthomyxoviridae)，其中 A 型病毒所引起的流感病人的症狀最為嚴重，也易造成大規模的流行；C 型病毒所引起的症狀最為輕微，也最為少見，僅有 A 型和 B 型流感病毒會對人類造成顯著的疾病及大流行。病毒的分類按照其結構成份，H 和 N 都是細胞表面抗原，H 代表血細胞凝集素，簡稱血凝素 (Hemagglutinin)，N 代表神經痛氨酸酶 (Neuraminidase)。A 型流感病毒依照血凝素分成 H1-H15 亞型以及神經痛氨酸酶亞型 N1-N9。但從 1918 年來僅有三種血凝素亞型 (H1, H2, H3) 以及神經痛氨酸酶亞型 (N1, N2) 與人類之流感有密切之關係；B 型流感病毒僅有一種血凝素亞型以及一種神經

痛氨酸酶亞型。正黏液病毒科具有套膜和分節 (segmented) RNA 基因體。新型人類或動物流感病毒的產生是由於分節的基因，經基因突變或基因重組 (reassortment) 所造成。這種基因的不穩定性是造成每年流行 (飄變：連續變異 [drift]) 與全世界大流行 (基因重組 [reassortment] 突變：不連續變異 [shift]) 的主要原因 (Nicholson, 2003)。在香港，最常見的是 A 型 H1N1 型和 H3N2 型，在每年的二、三月及七月病例最多。這些 A 型流感病毒因不定時的基因突變，會衍生新品種。

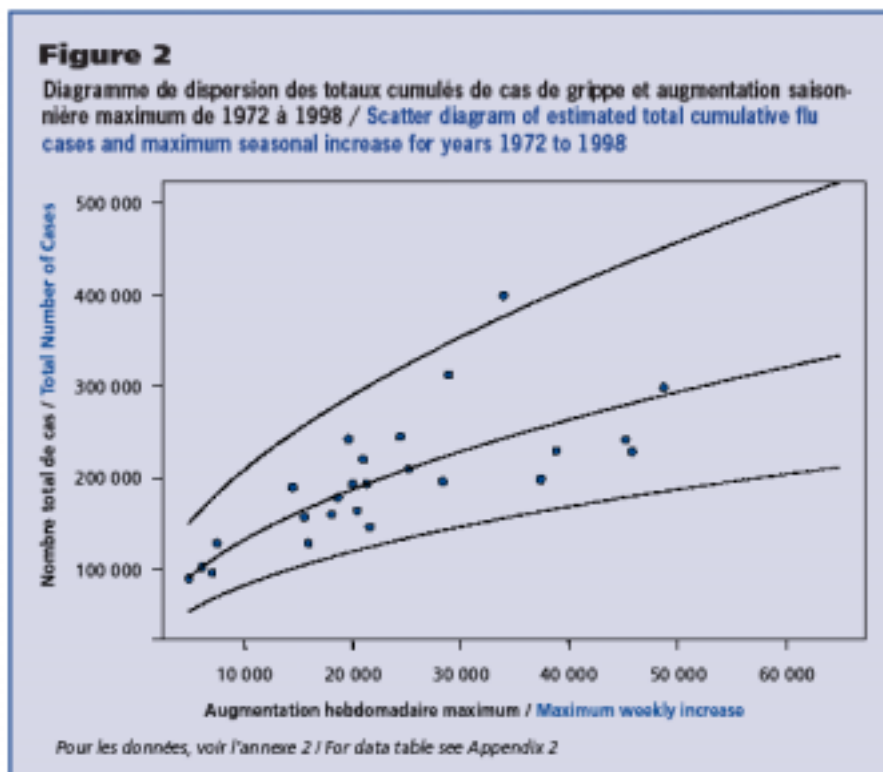
一般族群的流感侵襲率大約在 10-20%，在人口較稠密之環境如學校、老人安養中心或高危險群如學童、病患，流感侵襲率可達到 40-50% 以上，而流感的地區流行幾乎年年發生。在溫帶地區，流行通常在冬季發生，熱帶地區則常發生在雨季，而亞熱帶，如台灣，全年皆可分離出離感病毒。流感曾發生數次全球大流行，造成人類生命財產的重大損失。現在世界各地每年仍有流感的流行，每年仍有 2 萬人死於流感。由於流感病毒的變異性極大，人類自然抗體保護的期間不到一年；近年來更發生香港禽流感傳染給人類的案例，引起世界人類的關心和恐懼。我國每天將近萬人出國洽商或旅遊，故有必要建立全方位的監測系統，類流感定點醫師通報資料庫是一早期敏感指標，能有效監測流感的發生情形 (Quenel, 2002)，作為公共衛生措施的參考。

流感之流行是指發生的流感病例數超過「期望值」，在判定是否發生流行前，必須先知道正常的病例數為何。因此除了掌握流行期之發生的病例外，平時非流行期的病例數需要仰賴良好的疾病監測以提供正確的資料；為了避免偶發事件的干擾影響，有些因應辦法就是將已知為流行時期的資料略過，僅採用非流行時期的資料做為期望標準。這種作法的缺點就是要放棄部份資料，將會影響到分析的效率。根據評估的機率可以設定較為客觀的預警範圍。當實際觀察到的病例數超過某一段預設的警戒範圍時就可以啟動進一步的流行病學調查。採用模式分析時，可以利用統計的原理將過去時期中的異常狀況一併納入模式中，並合理的調整其影響，是較有效利用資料的分析方式。檢測模式預測值與實際觀察值差異的大小，可以反應當期流行的嚴重程度。模式預測結果可以用來作為規畫衛生政策的依據，也可以用來評估衛生政策實施後的效果（邵文逸，1997；李中一、邵文逸，2000）。

對於流感的流行趨勢 Bigl 等人 (2002) 以 $Y = a + bx + c \sin 2\pi/52 x + d \cos 2\pi/52 x$ 來進行德國 Saxony 地區流感監測資料之探討， x 代表週數， y 代表每星期之通報病例數， a, b, c, d 則代表迴歸係數。對於流行的定義則採取超出流行前期之閾值，表示非偶然之變異且流行已開始發生，在實際統計之計算則以超過 99% 信賴區間為顯著；另外，流行前期閾值與一般時期

相差之距離乘以 2 就是流行之閾值，超過流行之閾值則顯示流行狀況之存在。

Mooney 等人(2002)針對1994-99不同年代蘇格蘭定醫通報資料將類流感通報累積病例與週數繪圖發現有S型曲線現象，而轉折點約在每年的11月至1月間；在對每季估計之總累積病例數與最大增加數目進行簡單線性迴歸探討得到下列之方程式：



$$\log(\text{expected total}) = 7.5134 + 0.4693 \times \log(\text{max. increase})$$

$$\text{Expected total} = \exp(7.5134) \times \text{max increase}^{0.4693}$$

$$\text{Upper / lower PI} = \exp(7.1534 \pm 1.96 \times 0.1998) + \text{max increase}^{0.4693}$$

[*95% PI based on the residual standard deviation about the fitted line].

對於流感與氣象資料關係之探討，Urashima 等人(Urashima et.al., 2003) 針對日本東京各定醫通報類流感病例並與通報病例前一週之 86 種氣象變項進行複迴歸最佳模式之探討，在校正每年月份(calendar month)、蒸汽壓、平均氣溫後，發現每星期最高溫大於 10°C 的天數以及平均相對濕度小於 60% 的天數與每週增加類流感病例數有統計上之顯著意義，作者認為類流感病例數之變動能以季節之模式來解釋，作者也嘗試用(susceptible/exposed/infectious/removed, SEIR)模式來探討，但是結果未如季節性模式來的理想。

傳染病的資料、溫度、濕度等具有時間上前後相關的特質，在統計上稱為「時間自相關性」(auto-correlation)，利用這個性質我們可以建立資料的時間預測模式，這類分析統稱為時間序列分析 (time series analysis)。

時間序列與季節性自我迴歸移動平均整合模式(Autoregressive Integrated Moving Average Model; ARIMA)

時間數列之觀察值是由長期趨勢 (Trend ; T)、循環變動 (Cyclical fluctuation ; C)、季節變動 (Seasonal fluctuation ; S) 及不規則變動 (Irregular fluctuation ; I) 等影響份子組成。在進行序列分析時，可先將此四個因素分解出來，以了解各因素之影響：(揚智文化，2001)

一、長期趨勢：此現象係指在長期內受某種基本原因支配的一定傾向變動，此基本原因稱為趨勢力量，如基本原因不變，趨勢將受其影響而呈現上升、下降等規則變動。

二、循環變動：為週而復始的週期變動，典型循環變動包括四階段：(1) 上升或擴張，(2) 高峰，(3) 下降或衰退，(4) 谷底，例如經濟循環、商情循環等。

三、季節變動：為一年內的時間序列資料依週、月或季呈現規則變動，如商業上月或季資料之有所謂淡季或旺季等。

四、不規則變動：時間序列資料隨機變動稱之，為去除上列三種成分後之殘差項。

時間序列的特徵為各個觀察值通常互有關聯，惟時間間隔越長，關聯越小，另為不同時間單位的時間序列因分析上的需要，可轉換成相同時間單位的數列，資料處理需依時間序列先後次序排列，觀察值時間單位需劃分為相等間隔，以利分析運算。Quenel 也以時間序列(time-series)分析每星

期定醫通報資料，以季節整合自相關移動平均模式 (seasonal auto-regressive integrated moving average, SARIMA) 對每週觀察與預期值之差異作前一季節非流行資料作模式之適合情形，許多模式均可以利用資料在時間上的關聯性來建立預測模式。

ARIMA 模式建立與檢定

ARIMA 模式是由 Box 與 Jenkins 在 1970 年代發展出來的，它是由許多重複步驟所組成的，模型主要是透過反覆試誤過程 (Trial and Error Iterative Process) 建立的。Allard (1998) 也建議使用 ARIMA 模式用於傳染病之監控，他認為 ARIMA 的模式理論完整且相當實用，對於此模式的運用並不需要對統計理論作一全般性的瞭解，但是使用者必須對基本的統計如平均值、變異數、信賴區間、相關有一基礎，另外估計的方法如 least square, iterations 有初步之認識。ARIMA 模式建立過程包括模型鑑定、參數估計、模型診斷等三個步驟，分別敘述如後：

一、模型鑑定 (Identification)

在進行模式鑑定之前，必須先檢視原始數列資料是否平穩，若非平穩狀況 (Nonstationary Time Series) 則可先運用對數轉換 (log-transformation)、倒數 (reciprocal)、平方根 (square root) 等方式使資料之變異數穩定；或者透過差分轉化方式令其平穩。之後利用樣本自我相關函數 (Autocorrelation

Function，簡稱 ACF)、偏自我相關函數 (Partial Autocorrelation Function，簡稱 PACF) 來檢定，在非季節層次(non seasonal level)如 ACF 有隨時差增加而很快的消失(dies down fairly quickly)或在某時段之後切斷之趨勢(cut off fairly quickly)則此數列為平穩型，在季節層次(seasonal level)例如每隔四季或每隔十二月之時差(lag)如 ACF 有隨時差增加而很快的消失(dies down fairly quickly)或在某時段之後切斷之趨勢(cut off fairly quickly)則此數列為平穩型。暫定模式之 AR 之 p 值可以 PACF 圖形決定，而 MA 之 q 值可以 ACF 圖形決定。

二、參數估計 (Parameter Estimation)

對序列中之未知參數估計，一般都以最小平方法推最佳估計值，Box 與 Jenkins 利用一種時間序列起點方法，決定過去觀察值的期望值，稱為無條件的最大蓋似估計與退後推估法 (Unconditional Maximum Likelihood Estimation and Backforecasting Method)，以求得參數有效估計值。

三、模型診斷 (Diagnostic checking)

較可靠的診斷分析方式為暫定模式中計算殘差之樣本自我相關函數，一般利用逐一檢定殘差之自我相關係數，視其是否超過 $2/\sqrt{n}$ 之值判定是否為白色噪音序列。選擇模型的準則，採 Akaike's Information Criterion (AIC), Schartz's Bayesian Criterion (SBC) 為主。

預測誤差之衡量

對於預測模式有幾種技術可以用於評估模式的整體誤差，包括了平均誤差（Mean Error）、平均絕對偏差（Mean Absolute Deviation）、平均平方誤差（Mean Square Error）、平均百分比誤差（Mean Percentage Error），以及平均絕對百分比誤差（Mean Absolute Percentage Error）。

一、 誤差 (error)

個別預測之誤差是實際值與預測值之間的差距。公式如下：

$$e_t = X_t - F_t$$

其中：

e_t = 預測之誤差

X_t = 實際值

F_t = 預測值

二、 平均誤差 (Mean Error, ME)

計算整體誤差的方法之一為平均誤差（ME）。平均誤差是對一組資料之所有預測誤差的平均。計算平均誤差的公式如下：

$$ME = \sum e_i / \text{預測次數}$$

其中：

e_i = 第 i 個值的預測誤差

三、 平均絕對偏差 (Mean Absolute Error, MAE)

平均絕對偏差 (MAE) 是誤差之絕對值的平均值。公式如下：

$$\text{MAE} = \Sigma |e_i| / \text{預測次數}$$

四、 平均平方誤差 (Mean Absolute Deviation, MSE)

MSE 是另一個能避免正負誤差相抵消問題的方法。的計算是將各個誤差加以平方 (以產生正值)，並將平方誤差加以平均。下列的公式有更正式的表達：

$$\text{MSE} = \Sigma e_i^2 / \text{預測次數}$$

五、 平均百分比誤差 (Mean Percentage Error, MPE)

在決策中，檢視原始值或原始誤差值的平均有時可能會被誤導而失去價值。部份的預測者喜歡用誤差佔實際值之百分比而不用原始誤差。百分比誤差 (PE) 是誤差佔實際值的比例再乘以 100。公式如下：

$$\text{PE} = e_i / X_i (100)$$

這些百分比誤差的平均即為平均百分比誤差。公式如下：

$$\text{MPE} = \Sigma (e_i / X_i \cdot 100) / \text{預測次數}$$

六、 平均絕對百分比誤差 (Mean Absolute Percentage Error, MAPE)

MPE 計算包括兩個負的百分比誤差，抵消了正的百分比誤差之總和的一部

份，結果導致了一個較小的 MPE 值。此一抵消的效果可以透過平均絕對百分比誤差的計算而加以避免。MAPE 是百分比誤差之絕對值的平均。公式如下：

$$\text{MAPE} = \Sigma(|e_i| / X_i \cdot 100) / \text{預測次數}$$

第三章 材料與方法

一、 類流感定點醫師通報資料庫

我國衛生署疾病管制局從民國八十八年開始建立類流感定點醫師通報資料庫，定點醫師通報系統是以類流感之監測為主，即疑似流感病例，但未經實驗室檢驗證實者稱之為「類流感」。

(一) 類流感 (Influenza-like illnesses) 通報定義

急性呼吸道感染且具有下列症狀者：

- 1.突然發病，有發燒（耳溫 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ ）及呼吸道症狀。
- 2.具有肌肉酸痛或頭痛或極度倦怠感。

(排除單純性流鼻水、扁桃腺炎與支氣管炎)

(二) 通報方式

由定點醫師依其意願，自行選擇以電話、特定疾病調查表及網路之方式通報：

- 1.電話通報：由疾病管制局各分局的負責人員於每星期二前完成電話訪談各區定點醫師，以提高通報率，並瞭解有無其它傳染病疫情。
- 2.特定疾病調查表：定醫將每週病例數填入調查表後，以傳真或郵寄方式寄至疾病管制局各分局，於每星期三之前完成通報。
- 3.網路通報：定點醫師每週病例資料由網路直接通報至系統，於每星期

二之前完成通報。

二、 氣象監測資料庫

氣象資料為收集類流感定點醫師通報資料庫同時期中央氣象局提供之逐日氣象資料，包含中央氣象局氣象站、自動站及專用站，共 1132 個點位，資料項目包括溫度等。

三、 統計分析方法

(一)、 台灣地區類流感流行趨勢

本計畫資料分析以衛生署疾病管制局從民國八十八年開始建立類流感定點醫師通報開始至民國九十三年十月三十一日第四十四週為止，分析的項目包括以時序圖 (time series plot) 進行資料之描述，以瞭解遞增或遞減的趨勢、季節性的循環、不規則性等因素之影響；統計項目包括週平均、週總數、以及週變異數三項，其中變異數與平均值的比值用來計算該週的變異係數(coefficient of variance)。

(二)、 預測模式建立

我們以 STATA Version 8 及 SPSS version 12 兩種統計軟體進行資料分

析，在進行時間序列資料分析前先以自相關函數(autocorrelation function)及偏自相關函數(partial autocorrelation function)進行探討資料之隨機穩定(stationary)情形；以判定是否以對資料進行對數轉換(log-transformation)。並進一步對資料進行差分(difference)以研究之時間序列趨向穩定隨機的過程。由於本計畫資料收集時間從民國八十八年開始至民國九十三年十月三十一日第四十四週為止，除了2000年有53週其餘有52週，為了進行SARIMA之模式建立，剔除2000年之第53週資料，以能對此資料進行季節性-52週差分(difference)以使時間序列趨向穩定隨機的過程。在進行SARIMA模式建立時，我們考量因2003年有嚴重急性呼吸道症候群(SARS)之流行，這一個流行期會影響流感病例之通報，因而2003年第16週至第35週之通報資料是以1999年第1週至2003年第15週的實際通報資料作一預測模式後，並將2003年第16週至第35週的預期值以該模式推估出來，以替代原來之通報值；接著再以1999年第1週至2004年第44週的資料去做出另一個SARIMA模式，以為預測2004年第45週後之類流感通報病例數。

另外對一年之短期資料作二次與三次方之預測模式，同時也運用穩定型之季節變異三角函數(Trigonometric models for constant seasonal variation)、增異型之季節變異三角函數(Trigonometric models for

increasing seasonal variation)進行類流感資料作預測模式之推估。

包括模式辨識、建模與估計以及模式驗證等三個基本步驟，組成一項動態的歷程，時間序列(time-series)分析每星期定醫通報資料，以季節整合自相關移動平均模式 (seasonal auto-regressive integrated moving average, SARIMA) 對每週觀察與預期值之差異作前一季節非流行資料作模式之適合情形。並依照 Box et al. (1976)等人之建議首先時間自相關性與部分相關性來建立預測模式，模式裡之係數是由 Maximum likelihood method 方式估計，並用繪圖方式分析殘餘值之分佈，並使用 Akaike's Information Criterion (AIC)最低數值選擇最佳之模式。

我們並進一步使用幾個誤差的指標來比較以上三種模式並且評估其預測之能力。

(三)、 流感流行趨勢與氣象變項之關係

將台灣地區分成北、中、南、東部地區，各地區包括之縣市如表一，以 ArcView 8.2 地理資訊系統將台灣各地區之定點醫師以及氣象監測站之地理座標標示於台灣地圖上 (如圖一、二)，並以距離各地區定點醫師最近之氣象監測站的監測資料整理輸出每週平均溫度、每週最高溫、每週最低溫作為該定點醫師該週之溫度資料。每週平均氣溫與通報病例的關係將使用時序圖檢視溫度與通報病例數之關係。並針對各區之每週之平均溫度、每

週之最高溫、每週之最低溫等溫度值作為探討氣溫與通報病例的關係；氣溫指標與通報病例數之關係以 STATA 8.0 `xtgls` 調整 AR(1) 之自我相關，並且以無時間延遲(lag)以及有 lag(1-7 天)。

第三章 結果

第一節 台灣地區類流感流行趨勢描述

從時序圖中(圖三)看類流感流行趨勢，歷年類流感通報病例疫情多自十一月下旬(第 48 週)開始增加，至十二月(約第 50 週)進入高峰，一般持續至每年的第七週，流行期可能延長至隔年二、三月。另外，可以看到每一定點醫師類流感病例平均報告人次數從 1999 年開始截至目前的資料為止，每一定點醫師類流感病例平均報告人次數有逐年下降之趨勢。在台灣自 2003 年 3 月中發生嚴重急性呼吸道症候群 (SARS) 流行以來，一直到 7 月符合世界衛生組織所列標準的無急性呼吸道症候群流行個案，這一年每週之平均每一定點醫師通報類流感病例數又較往年為低。我們也可從統計項目包括週平均、週總數、以及週變異數等數據看到台灣地區 1999~2004 年每週平均每一定點醫師通報類流感病例數比較，從 1999 年每週平均每定醫通報 35.87 例(變異數 210.3)到 2001 年平均每週每定醫通報 30.60 例(變異數 72.91)有減少之趨勢，並持續地此減少之趨勢，2003 年平均每週每定醫通報 22.34 例(變異數 8.81);2004 年則為平均每週每定醫通報 19.95 例(變異數 15.94) (表二)。

第二節 整合自相關移動平均模式

(auto-regressive integrated moving average, ARIMA)

從圖四及表二中也看出，原始定點醫師類流感病例平均報告人次數之資料呈現不平穩型之時間數列，平均數與變異數均隨著時間改變，故考慮是否要先進行資料之轉換，我們將原始數列與經對數轉換後之數列進行時序圖之比較（圖四、圖五），經對數轉換之數列與原始數列之變異情形並未有減少之變化。因而將嘗試由差分(difference)轉換之方法使此時間數列趨於平穩(stationary time series)。

我們將原始資料經與經對數轉換後之數列由第一次差分變換後，圖四與圖五顯示此數列的平均值已呈現固定(曲線之變化皆集中於0作上下震盪)；但是變異數仍呈現不斷地改變，這表示此數列仍未達到平穩的狀況。經對數轉換之數列與原始數列之第一次差分兩種時序圖圖形分佈變異情形並未有太大之不同變化；為了便於ARIMA公式呈現及公式不需再進行anti-log transformation之轉換，對於SARS流行期之類流感病例數推估資料僅就原始數列第一差分後作進一步之分析。

將原始數列作ACF與PACF分析，可以看到前40期之前ACF

呈現指數下滑，40 期之後 ACF 呈現增加的趨勢，有如正弦之變化。PACF 在 lag1 有一高度相關，同樣顯示此數列是屬於不穩定數列（圖六~圖九）。數列經第一次差分，但此數列之變異數仍呈現不斷地改變，圖十則顯示第二期的 ACF 值顯著，而第二期的 PACF 值也達統計之顯著意義這表示此數列仍未達到平穩的狀況因而考慮再將季節性因素作一調整（圖十二~圖十五），由於類流感通報資料庫自 1999 年開始開始建立類流感定點醫師通報，每一年皆以 52 週之週期循環，僅 2000 年有 53 週；為考慮以季節性指標之調整，所以皆將有 53 週之當週資料去除；然後將週別取 52 週之差分轉換後，可以看到數列的平均值與變異數均呈現穩定的狀況（如圖十六）。圖十二、十三則顯示前二期的 ACF 值顯著，而前二期的 PACF 值也達統計之顯著意義（圖十四、十五）。由於圖示並非有指數遞減或是正弦函數變化等，故無法提供足夠的訊息以判定 ARIMA (p,1,q) 模式中 p, q 參數之數值以及 SARIMA(P,1,Q) 模式中 P, Q 參數之數值。因此，為了選取適當之 p, q, P, Q 值以獲得較佳之預測模式，以 SPSS 統計軟體計算 AIC 與 SBC 數值作比較，以進一步進行模式之選擇，有關調適模式之 AIC 與 SBC 數值整理請見表二。

在進行 SARIMA 模式建立時，我們考量因 2003 年有嚴重呼吸道症候群之流行，這一個流行期會影響流感病例之通報，因而 2003 年

第 16 週至第 35 週之通報資料是以 1999 年第 1 週至 2003 年第 15 週的實際通報資料作一預測模式後，並將 2003 年第 16 週至第 35 週的預期值以該模式推估出來，以替代原來之通報值；接著再以 1999 年第 1 週至 2004 年第 44 週的資料去做出另一個 SARIMA 模式，以為預測 2004 年第 45 週後之類流感通報病例數。

由表三中依據 AIC 與 SBC 值越小模式越好的判定準則可以看到結果以 ARIMA(1,1,1)(1,1,0)模式所配適出來的效果最佳，表四顯示 AR(1)(p), SAR(1)(P)此參數之 p-value 皆小於顯著水準 0.05；MA(1)(q)參數之 p-value 為 0.063，接近顯著水準 0.05，此三個參數皆可作為模式之估計用。所以本研究以 ARIMA(1,1,1)(1,1,0)模式來配適模式，並藉由配適模式後進行之殘差分析(圖十七)。圖十八也顯示殘差值的 ACF 與 PACF 值，但是均 lag2、lag3、lag50、lag52 大於兩倍之標準誤，另 Box-Pierce 檢定結果也顯示有幾個 lag 時期的 Q 統計量之 p-value 均小於顯著水準 0.05，表示此模式仍有改善之空間。

將類流感通報病例數先行以自然對數之方法轉換，以 ARIMA(1,1,1)(1,1,0)所配適出來的模式，圖十九顯示 AR(1)(p), SAR(1)(P)此參數之 p-value 皆小於顯著水準 0.05；MA(1)(q)參數之 p-value 為 0.116，僅二個參數皆可作為模式之估計。我們再重新將類流感通報病例數先行以自然對數之方法轉換，以 ARIMA(1,1,0)(1,1,0)

所配適出來的模式，圖二十顯示 $AR(1)(p)$, $SAR(1)(P)$ 此參數之 p-value 皆小於顯著水準 0.05；並藉由配適模式後進行之殘差分析(圖二十一)，圖二十一至圖二十三也顯示殘差值的 ACF 與 PACF 值小於兩倍之標準誤，用 Box-Pierce 檢定結果也顯示 Q 統計量之 p-value 除 $lag3(p=0.03)$ 以外均小於顯著水準 0.05；表示各期的殘差彼此獨立。由殘差機率圖（圖二十四）得知，圖上的各點位置均落於直線附近，符合時間殘差為獨立且為常態分配之假設。

第三節 二次與三次方之預測模式

針對定點醫師所通報之類流感資料，建立類流感之趨勢分析，我們對一年之短期資料作二次與三次方之預測模式， R^2 分別可達0.52、0.67，但此模式並不適合對多年期之資料作推測。以下為此二模式之統計報表：

Independent: Time

Dependent Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2	b3
AVERAGE QUA	.517	50	26.76	.000	69.3350	-2.6948	.0416	
AVERAGE CUB	.667	49	32.70	.000	51.6816	1.0541	-.1303	.0021

第四節 三角函數模式 (穩定之季節變異)

(Trigonometric models for constant seasonal variation)

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \sin(2\pi t / L) + \beta_3 \cos(2\pi t / L) + \beta_4 \sin(4\pi t / L) + \beta_5 \cos(4\pi t / L) + \epsilon_t$$

$$y_t = 37.42 - 0.31 * \text{week} + 0.93 \sin(2\pi * \text{week} / L) + 8.59 \cos(2\pi * \text{week} / L) + 1.02 \sin(4\pi * \text{week} / L) + 2.33 \cos(4\pi * \text{week} / L)$$

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.690	.476	.468	8.72825519

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	20650.274	5	4130.05554	213	.000
Residual	22702.367	298	76.182		
Total	43352.641	303			

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error	Beta			
(Constant)	37.416	1.915			19.540	.000
WEEK, period 52	-.311	.070	-.384		-4.411	.000
sin(2π*week/52)	.928	1.355	.055		.685	.494
cos(2π*week /52)	8.586	.715	.504		12.001	.000
sin(4π*week /52)	1.020	.909	.060		1.122	.263
cos(4π*week /52)	2.334	.709	.138		3.291	.001

第五節 三角函數模式(季節性之變異)(Trigonometric models for increasing seasonal variation)

一、三角函數模式(季節性之變異)(Trigonometric models for increasing seasonal variation) (I)

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \sin(2\pi t / L) + \beta_3 t \sin(2\pi t / L) + \beta_4 \cos(2\pi t / L) + \beta_5 t \cos(2\pi t / L) + \epsilon_t$$

$$y_t = 20.89 + 0.45 * \text{week} + 0.61 \sin(2\pi * \text{week} / L) + 0.38 * \text{week} * \sin(2\pi * \text{week} / L) + 28.34 \cos(2\pi * \text{week} / L) - 0.70 * \text{week} * \cos(2\pi * \text{week} / L)$$

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.694	.482	.473	8.68

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	20879.706	5	4175.941	55.375	.000
Residual	22472.935	298	75.413		
Total	43352.641	303			

Model	Unstandardized Coefficients	Std. Error	t	Sig.
(Constant)	20.893	11.985	1.743	.082
WEEK, period 52	.445	.452	.985	.325
sin(2π*week/52)	.605	7.104	.085	.932
cos(2π*week/52)	28.338	9.901	2.862	.005
Week*sin(2π*week/52)	.383	.119	3.226	.001
week*cos(2π*week/52)	-.701	.384	-1.824	.069

二、三角函數模式(季節性之變異)(Trigonometric models for increasing seasonal variation)(II)

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \sin(2\pi t/L) + \beta_3 t \sin(2\pi t/L) + \beta_4 \cos(2\pi t/L) + \beta_5 t \cos(2\pi t/L) + \beta_6 \sin(4\pi t/L) + \beta_7 t \sin(4\pi t/L) + \beta_8 \cos(4\pi t/L) + \beta_9 t \cos(4\pi t/L) + \epsilon_t$$

$$y_t = -10.19 + 0.76 * \text{week} + 97.42 * \sin(2\pi * \text{week} / L) + 7.48 * \cos(2\pi * \text{week} / L) - 2.86 t \sin(2\pi * \text{week} / L) - 17.58 * \sin(4\pi * \text{week} / L) + 40.55 * \cos(4\pi * \text{week} / L) + 1 * \text{week} * \sin(4\pi * \text{week} / L) - 0.79 * \text{week} * \cos(4\pi * \text{week} / L)$$

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.707	.500	.487	8.5671

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	21697.628	8	2712.204	36.948	.000
	Residual	21655.013	295	73.407		
	Total	43352.641	303			

Model	Unstandardized Coefficients	Std. Error	t	Sig.
(Constant)	-10.187	18.230	-.559	.577
WEEK, period 52	.763	.309	2.470	.014
sin(2π*week /52)	97.419	55.329	1.761	.079
cos(2π*week /52)	7.481	1.629	4.593	.000
week*sin(2π*week /52)	-2.856	2.047	-1.396	.164
sin(4π*week /52)	-17.582	17.453	-1.007	.315
cos(4π*week /52)	40.546	15.091	2.687	.008
week*sin(4π*week /52)	.996	.687	1.449	.148
week*cos(4π*week /52)	-.793	.221	-3.581	.000

Excluded Variables

Beta In	t	Sig.	Partial	Collinearity
---------	---	------	---------	--------------

Model				Correlation	Statistics	Tolerance
1	week*cos(2π*week /52)	-45.184	-1.926	.055	-.112	3.049E-06

第六節 台灣地區類流感流行趨勢與氣象變項之關係

將台灣地區分成北、中、南、東部地區，以 ArcView 8.2 地理資訊系統將台灣各地區之定點醫師以及氣象監測站之地理座標標示於台灣地圖上，並以距離各地區定點醫師最近之氣象監測站的監測資料整理輸出每週平均溫度、每週最高溫、每週最低溫作為該定點醫師該週之溫度資料，並將台灣地區分北、中、南、東區分層繪製時序圖檢視溫度與通報病例數之關係。

由圖所示可以看到北、中、南、東區溫度與通報病例數有呈現反比之關係，並針對各區之溫度與通報病例數之關係以 STATA8.0 xtglm 來探討，

	Coef.	Std. Err	Z	P> z	[95% Conf. Interval]
Ave_temp	-0.35	0.11	-3.18	>0.001	-0.56~ -0.13

各區之溫度平均每增加攝氏一度，則通報病例數會減少約 0.35 個，平均溫度此一變項並且達統計上之顯著意義。

	Coef.	Std. Err	Z	P> z	[95% Conf. Interval]
Min_temp	-0.32	0.08	-3.89	>0.000	-0.49~ -0.16

各區之最低溫溫度平均每增加攝氏一度，則通報病例數會減少約 0.32 個，最低溫溫度此一變項達統計上之顯著意義。

	Coef.	Std. Err	Z	P> z	[95% Conf. Interval]
Max_temp	-0.18	0.12	-1.51	>0.130	-0.41~ 0.05

各區之最低溫溫度平均每增加攝氏一度，則通報病例數會減少約 0.18 個，最低溫溫度此一變項並未達統計上之顯著意義。

第四章討論

第一節 台灣地區類流感流行趨勢探討

台灣每年的流行性感冒疫情歷來多自十一月下旬開始升溫，至聖誕節進入高峰，一般持續至農曆春節，流行期可能延長至隔年二、三月；我們可以從圖中看此季節之變化，另外，可以看到在台灣自 2003 年 3 月 14 日發現二名嚴重急性呼吸道症候群 (SARS) 病例以來，一直到符合世界衛生組織所列標準的無急性呼吸道症候群流行個案。嚴重急性呼吸道症候群流行期間，因衛生單位倡導實施體溫測量、自我健康管理之政策、鼓勵各級機關團體實施量測體溫措施，並請各公、私立國中、小、幼稚園及托兒所持續落實「發燒不上學」之校內衛生規範；另外各地區發燒篩檢站之成立，不論任何疾病皆直接送往篩檢站；入境旅客必須進行體溫測量與填報「傳染病防制調查表」，及針對中港澳入境旅客實行自主健康管理（即入境後自行監測體溫十天）。另依據疾病管制局的統計，65 歲以上老人流感疫苗接種率自 2002 年的 59.9% 上升至 2003 年的 68.4%，以上皆有可能是造成此一時期類流感流行趨勢降低之原因。

第二節 不同模式之預測比較與運用

在本節我們使用平均平方誤差(MSE)、平均絕對誤差(MAE)、平均絕對百分比誤差(MAPE)等誤差的指標來探討不同模式之預測能力評估，下表可以看出這三種不同指標都顯示以 SARIMA 之預測模式為最佳。

	SARIMA	三角函數模式(I)	三角函數模式(II)	三角函數模式(III)
MSE	29.54	124.82	124.43	127.03
MAE	4.08	9.15	9.14	9.13
MAPE*100	19.80	45.55	45.42	45.37

流行病學家常以觀察值超過預期值以為疾病之流行，而今並沒有一正式流行性感冒之流行之定義，而時間序列即是一種方法來判定流感流行與否，在今天許多國家所建立之監測系統，使用以星期為單位的指標以能瞭解觀察值是否落於基準值之內。

儘管時間序列可於地區偵測出流感流行之存在，但是實際上流感流行是更為複雜，流感可能是散發性區域性與地區性或是更大的流行；散發性與局部性的流行是無法用此模式來偵測出，這也顯示出時間序列此方法的限制，在一地理區域定義流感活動之限制，從此觀點時間序列分析需要結合地理分佈分析以能提供更深入瞭解流感的流行。本研究所使用之 Box-Jenkins 方法是一以常態分佈為假設之模式(Nobre et. al, 2001)

僅適合於常見疾病之監測資料型態，並且需要有一足夠的監測年數以作為連續型資料、足夠之觀察值、存在明顯之季節變異等前提。

對於稀有疾病與地域性或局部性之資料可能是其有較少數之資料或是有些時期沒有病例發生，這都是不適合用此方法的。針對類流感病例減少之原因，時間序列之預測模式只是以數學之特性解釋序列現象而非以傳統的動力模式。

另外一個值得注意的是定期更新的期間需間隔多久？這常需視模式複雜的程度與未來要預測的期間有多長來決定(Allard, 1998)。如有信賴區間隨著預測的起始點開始隨著時間迅速變得很大時這也說明這個模式需要更加頻繁更新。更新的方式有兩種選擇第一是保留原來的模式，將新的觀察值代入原來模式再做調整；另外的方式則是重新跑一個模式，如 SARIMA 模式需常常更新以增加預測能力，但是更新期間太頻繁則會對疾病監視統計人員造成工作之負荷。

為了滿足常規工作所需求的時效性、執行上的可行性，在面對複雜的環境變動性時還能兼顧分析結果的效度，疾病監視統計人員配合專業統計軟體之運用選用較複雜之統計模式在操作上必須有良好的介面，能夠快速的執行，有相當的穩健度，最好能夠適度的自行調整。本研究所使用之 SPSS 統計軟體較 Stata 在操作上有較多之 icon 之操作的介面，SPSS 統計軟體能簡單將原始時間序列數據作轉換(transformation)、以

及預測值之直接估計。

第五章結論

本研究選擇使用數個模式以提供疾病監視統計人員配合專業統計軟體來選用較複雜之統計模式；可以確定的是使用 SARIMA 的方法，有較小的平均平方誤差(MSE)、平均絕對誤差(MAE)、平均絕對百分比誤差(MAPE)等誤差指標，所以其有較佳之預測能力；另外，我們也發現北、中、南、東各區之平均溫度、最低溫度與通報之類流感病例數有關。

針對以後可能的研究議題可以以介入(intervention)模式來探討因衛生單位倡導實施體溫測量、自我健康管理之政策、流感預防接種率等政策對時間序列預測模式之影響；另外，本研究僅針對氣溫進行探討與類流感通報病例之關係，有關其他氣象的變項如濕度、氣壓、空氣污染物等皆是值得探討與類流感通報病例之關係。

最後，根據本研究所得到的結果我們提出以下的建議：

SARIMA 模式在現階段提供可參考的疾病趨勢與預警閾值，現已有相當多的商業化統計軟體可供疾病監視統計人員使用，為求較佳之預測能力，以預測最近的時間之類流感通報病例為較恰當之期間。

第六章參考文獻：

- Abeku T.A., de Vlas S.J., Borsboom G., Teklehaimanot A., Kebede A., Olana D., van Oortmarssen G.J. & Habbema J.D.F. (2002) Topical Med. International Health. 7:851-857.
- Allard R. (1998). Use of time-series analysis in infectious disease surveillance. Bulletin of the World Health Organization, 76 (4): 327-333.
- Bowerman, B. L. (Ed.) Forecasting, time series and regression. USA : Thomson. C. Liu & B. C. Shia. (1999). Prediction model for the total sales of wine and cigarette. Chinese Agron. J, 9 : 37-45.
- Bigl S, Briem I, Drechsler R, Kluge d, Muller L, Nowotnik G. Acute Respiratory diseases/ influenza sentinel 2000/2001. Med Microbiol Immunol. 2002; 191: 151-156.
- Box GEP, Jenkins GM. Time series analysis: forecasting and control. San Francisco: Holden Days, 1976.
- Dowdle WR. Influenza A virus recycling revisited. Bulletin of the World Health Organization. 1999; 77(10):820-8.
- Dynamic linear model and SARIMA: a comparison of their forecasting performance in epidemiology. Statist. Med, 20:3051-3069.
- Fernández-Pérez C., Tejada J. & Carrasco M. (1998). Multivariate time series analysis in nosocomial infection surveillance: a case study. International. J. Epidemiol. 27:282-288.
- Halloran ME, Longini IM, Cowart DM, Nizam A. Community

interventions and the epidemic prevention potential. *Vaccine*. 2002;20(27-28):3254-62.

Liu C & Shia BC.(1999). Prediction model for the total sales of wine and cigarette. *Chinese Agron. J*, 9 : 37-45.

Lin J, Andreasen V, Casagrandi R. Levin SA. Traveling waves in a model of influenza A drift. *Journal of Theoretical Biology*. 2003;222(4):437-45.

Mooney JD, Holmes E, Christie P. Real-time modeling of influenza outbreaks- a linear regression analysis. *Eurosurveillance*. 2002; 7(12): 184-89.

Nicholson KG, Wood JM, Zambon M. Influenza. *Lancet*. 2003; 362: 1733-45.

Nobre,F.F.,SoaresA.B., Monteiro,A.B.S.,Telles P.P. & Williamson G.D.(2001).

Pereira A.(2004).Performance of time-series methods in forecasting the demand for red blood cell transfusion.*Transfusion*, 44 : 739-746.

Quenel P., Dab W. Influenza A and B epidemic criteria based on time-series analysis of health services surveillance data. *Europ J Epidemi*. 1998;14:275-285.

Urashima M, Shindo N, Okabe N. A seasonal model to simulate influenza oscillation in Tokyo. *Japanese Journal of Infectious Diseases*. 2003;56(2):43-7.

van Genugten ML, Heijnen ML, Jager JC. Pandemic influenza and healthcare demand in the Netherlands: scenario analysis. *Emerging*

Infectious Diseases. 2003; 9(5):531-8.

李中一、邵文逸。衛生署疾病管制局八十九年度委辦研究計畫：定點醫師監視系統通報疾病之趨勢分析及閾值設定研究。

邵文逸。疾病監視－流行病學研究設計之新發展（專刊）。臺灣醫學。1997; 1 (4), 459-465.

衛生署疾病管制局。流行性感冒防治作業手冊，2002。

吳柏林（民84）。時間數列分析導論。台北市：華泰。

商業統計學（下）（揚智文化譯）（民90）。台北市：揚智。

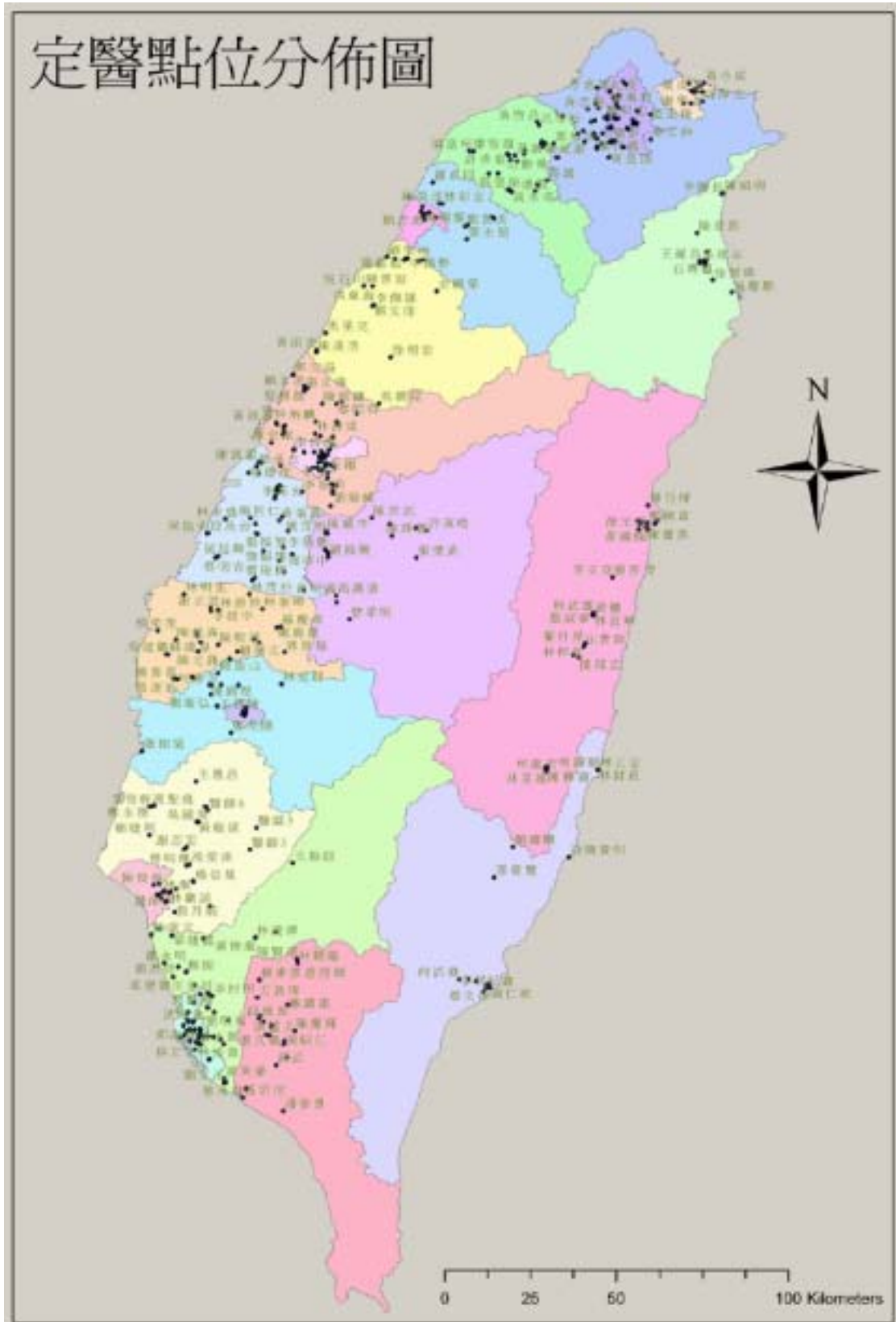
陳必達（民92）。自我相關環保管制圖的比較研究-以台北地區空氣污染資料為例。國立成功大學統計學系碩士論文，台南市。

余正美（民93）。SARS 疫情對重大傷病患者之醫療利用影響評估。

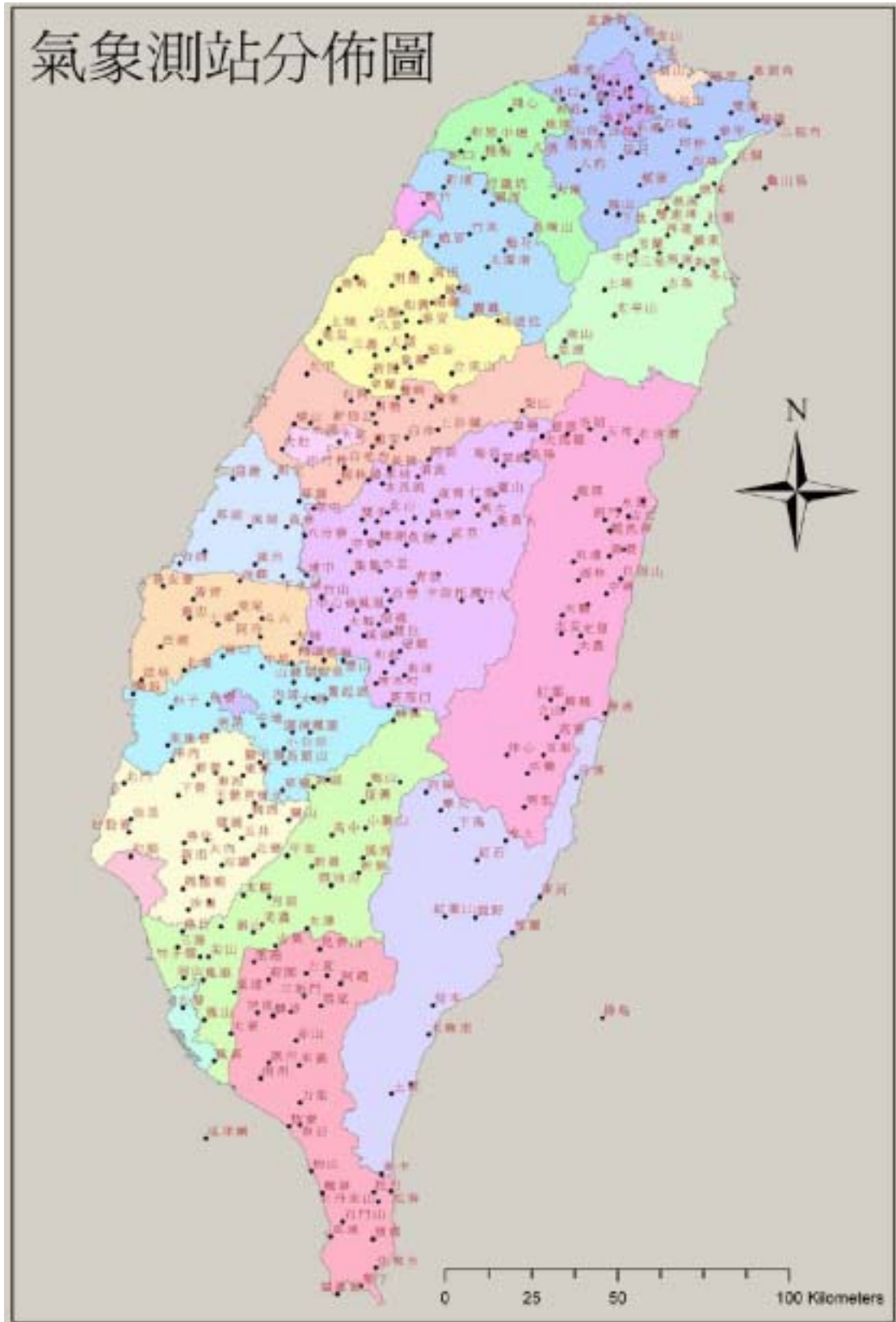
台北醫學大學醫務管理學研究所碩士論文初稿，台北市。

表一 將台灣地區區分成之北、中、南、東區及其所轄之縣市別

北區	台北市
	基隆市
	新竹市
	台北縣
	桃園縣
	新竹縣
	宜蘭縣
	金門縣
	連江縣
中區	台中市
	苗栗縣
	台中縣
	彰化縣
	南投縣
	雲林縣
南區	高雄市
	台南市
	嘉義市
	嘉義縣
	台南縣
	高雄縣
東區	屏東縣
	花蓮縣
	台東縣

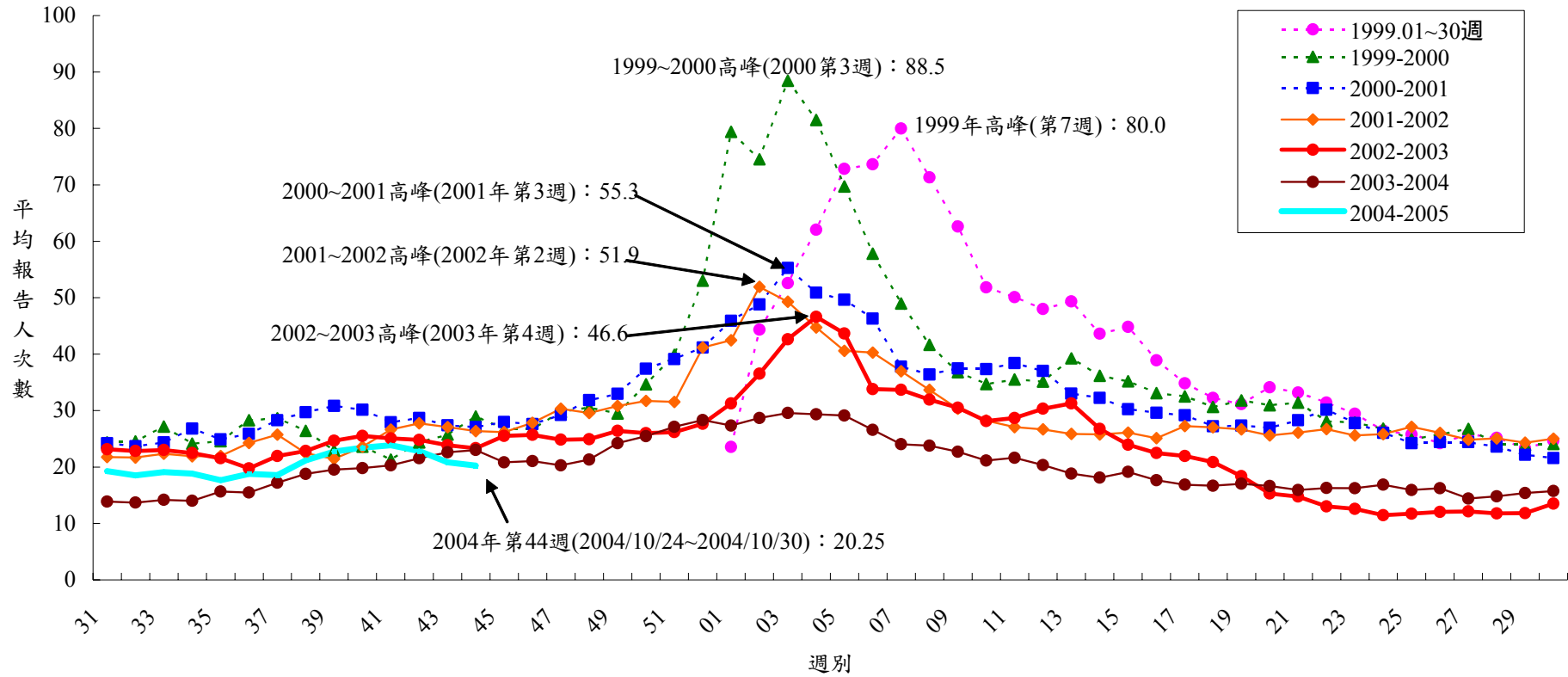


圖一 台灣地區協助類流感病例通報之定點醫師地理分佈圖



圖二 台灣地區各氣象監測站之地理分佈圖

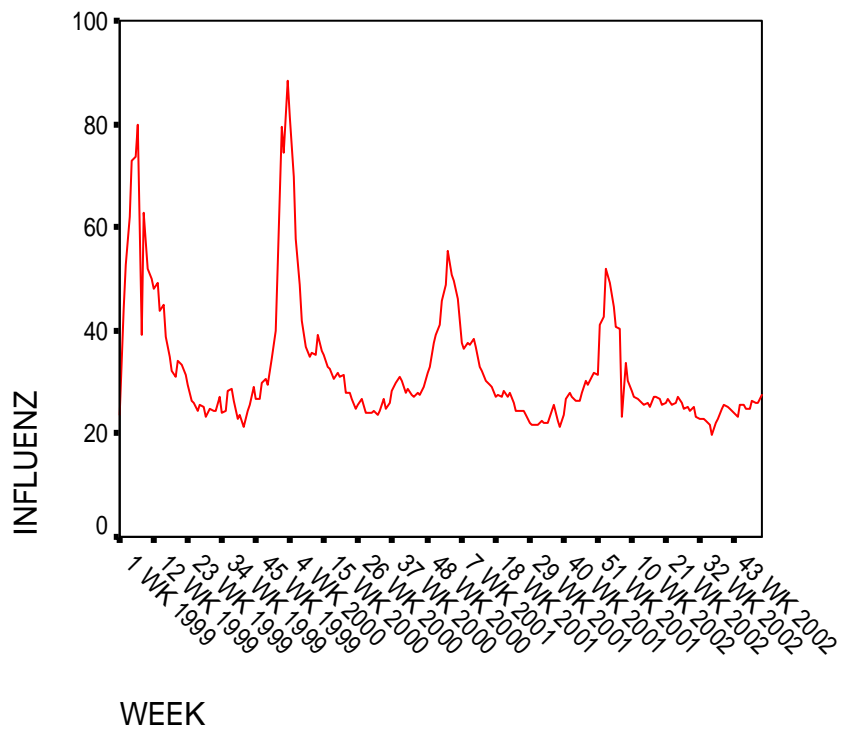
台灣地區每週每一診所定點醫師類流感病例平均報告人次數比較
1999年第01週~2004年第44週



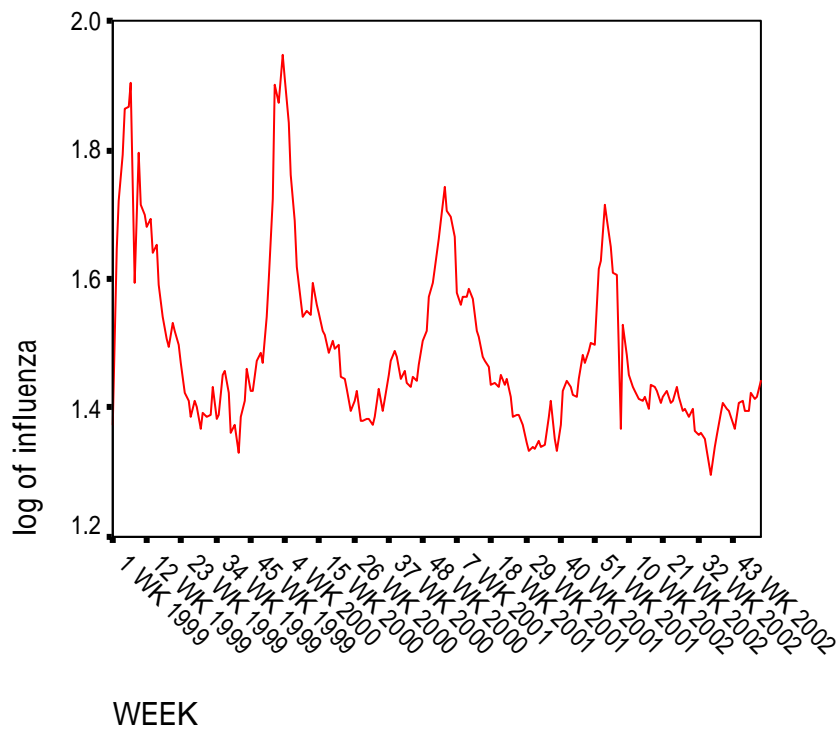
圖三 台灣地區每週每一診所定點醫師力流感平均報告人次數

表二 台灣地區 1999~2004 年每週每一定點醫師類流感病例平均報告人次數比較

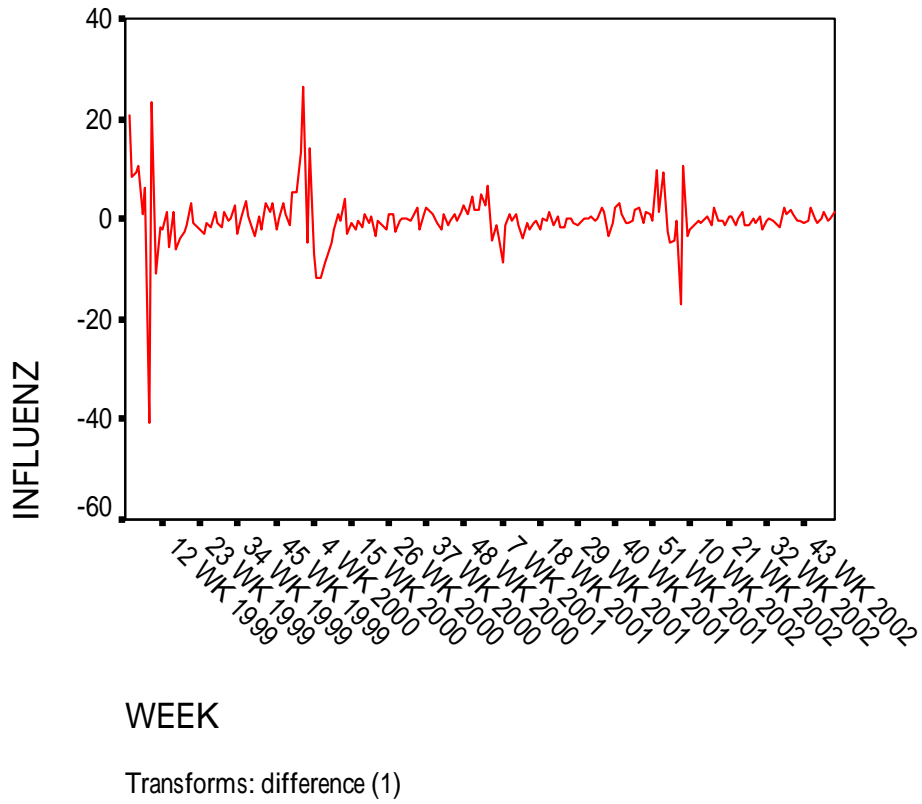
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
平均數	35.87	35.86	30.60	27.62	22.34	19.95
標準誤	2.01	2.17	1.18	0.94	1.22	0.60
中間值	29.63	30.74	27.77	25.72	20.96	18.84
標準差	14.50	15.66	8.54	6.81	8.81	3.99
變異數	210.30	245.11	72.91	46.35	77.60	15.94
峰度	1.49	4.02	0.92	4.68	0.33	0.09
偏態	1.46	2.18	1.27	2.27	0.86	0.90
範圍	58.66	64.78	33.79	32.15	35.13	15.17
最小值	21.33	23.68	21.47	19.75	11.47	14.39
最大值	79.99	88.46	55.26	51.90	46.60	29.56
總和	1865.06	1864.68	1591.11	1436.37	1161.85	877.91
個數	52	52	52	52	52	44



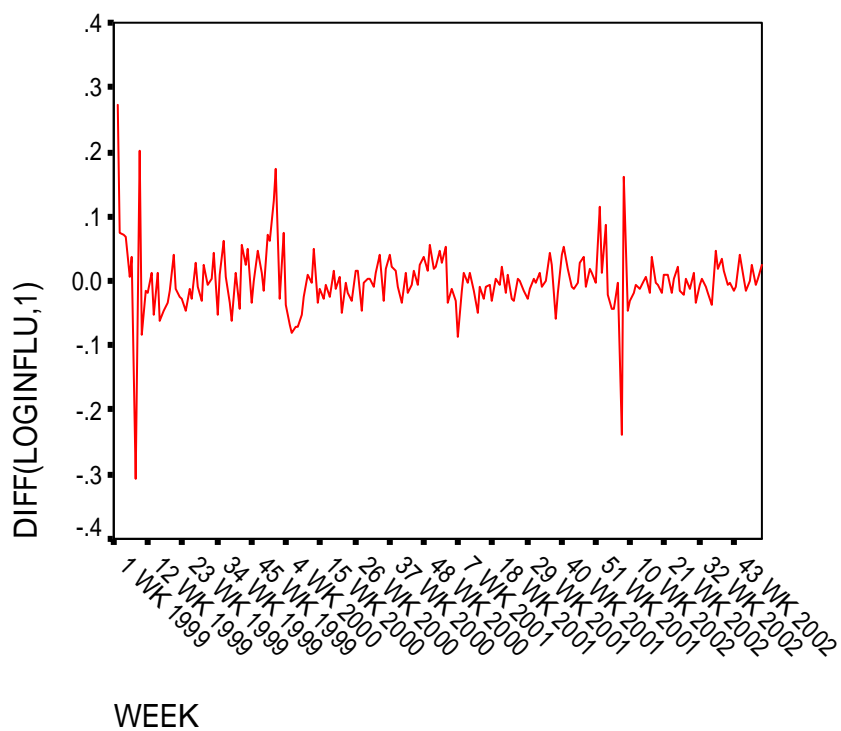
圖四自 1999 年至 2002 年每週平均每一定點醫師通報類流感數之時間
序列圖



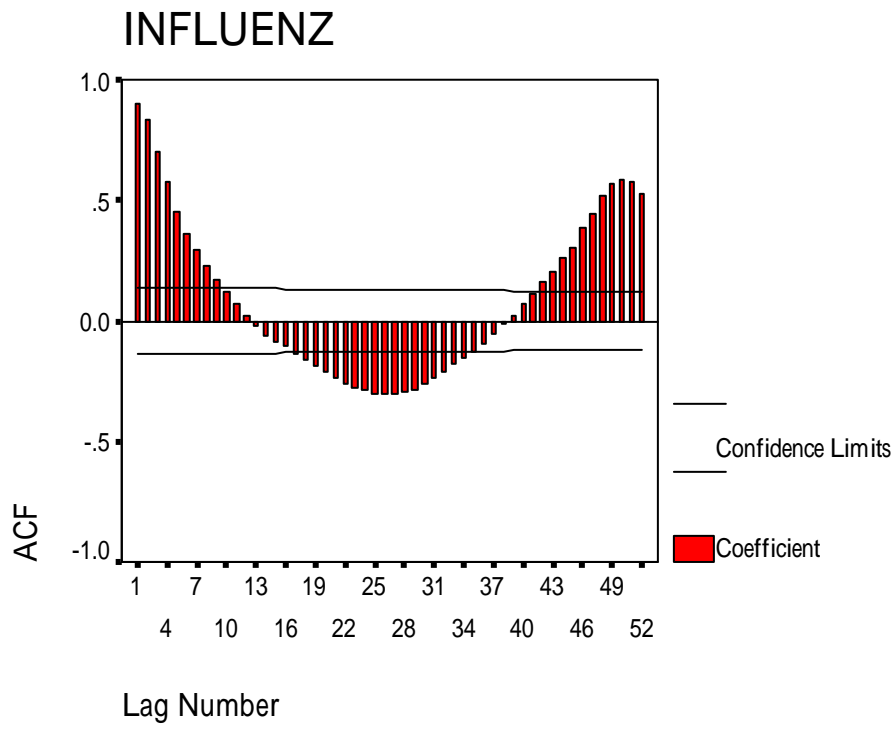
圖五 自 1999 年至 2002 年每週平均每一定點醫師通報類流感數經對數轉換後之時間序列圖



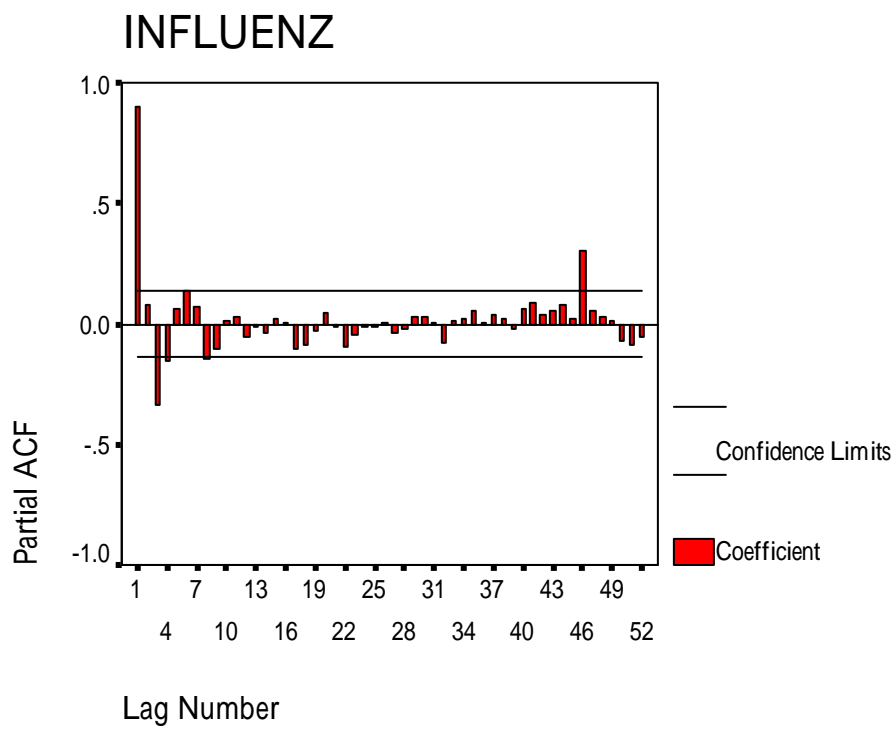
圖六 自 1999 年至 2002 年每週平均每一定點醫師通報類流感數經第一次差分之時間序列圖



圖七 自 1999 年至 2002 年每週平均每一定點醫師通報類流感數經對數轉換後及第一次差分之時間序列圖



圖八 自 1999 年至 2002 年每週平均每一定點醫師通報類流感病例數之 ACF



圖九 自 1999 年至 2002 年每週平均每一定點醫師通報類流感病例數之 PACF

圖十 自 1999 年至 2002 年每週平均每一定點醫師通報類流感病例數

之各期之 ACF 統計值

Autocorrelations: INFLUENZ

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1	Box-Ljung Prob.
1	.904	.069	.	數**	*****							172.559 .000
2	.832	.069	.	數**	*****							319.172 .000
3	.702	.069	.	數**	*****							424.223 .000
4	.573	.068	.	數**	*****							494.506 .000
5	.454	.068	.	數**	*****							538.950 .000
6	.362	.068	.	數**	****							567.353 .000
7	.295	.068	.	數**	***							586.325 .000
8	.229	.068	.	數**	**							597.732 .000
9	.174	.067	.	數***								604.382 .000
10	.123	.067	.	數**								607.714 .000
11	.074	.067	.	數*								608.913 .000
12	.022	.067	.	*								609.017 .000
13	-.018	.067	.	*								609.093 .000
14	-.058	.067	.	*數								609.861 .000
15	-.085	.066	.	**數								611.511 .000
16	-.108	.066	.	**數								614.157 .000
17	-.134	.066	.	***數								618.239 .000
18	-.159	.066	.	***數								624.084 .000
19	-.190	.066	.	*.***數								632.432 .000
20	-.214	.066	.	*.***數								643.034 .000
21	-.239	.065	.	**.*數								656.340 .000
22	-.261	.065	.	**.*數								672.367 .000
23	-.276	.065	.	***.*數								690.303 .000
24	-.289	.065	.	***.*數								710.150 .000
25	-.300	.065	.	***.*數								731.616 .000
26	-.303	.065	.	***.*數								753.612 .000
27	-.303	.064	.	***.*數								775.727 .000

28	-.297	.064	***. **數 .	797.138	.000
29	-.284	.064	***. **數 .	816.795	.000
30	-.263	.064	** . **數 .	833.827	.000
31	-.236	.064	** . **數 .	847.586	.000
32	-.214	.063	* . **數 .	858.940	.000
33	-.182	.063	* . **數 .	867.215	.000
34	-.158	.063	***數 .	873.451	.000
35	-.127	.063	***數 .	877.516	.000
36	-.097	.063	. **數 .	879.902	.000
37	-.055	.063	. *數 .	880.686	.000
38	-.015	.062	. * .	880.744	.000
39	.023	.062	. * .	880.876	.000
40	.068	.062	. 數* .	882.093	.000
41	.114	.062	. 數**	885.469	.000
42	.158	.062	. 數* . *	892.054	.000
43	.207	.061	. 數* . **	903.400	.000
44	.261	.061	. 數* . ***	921.500	.000
45	.305	.061	. 數* . ****	946.479	.000
46	.387	.061	. 數* . *****	986.778	.000
47	.444	.061	. 數* . *****	1040.336	.000
48	.517	.061	. 數* . *****	1113.233	.000
49	.567	.060	. 數* . *****	1201.502	.000
50	.589	.060	. 數* . *****	1297.254	.000
51	.574	.060	. 數* . *****	1388.832	.000
52	.525	.060	. 數* . *****	1466.059	.000

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .

Total cases: 208 Computable first lags: 207

圖十一 自1999年至2002年每週平均每一定點醫師通報類流感病例數

之各期之ACF統計值

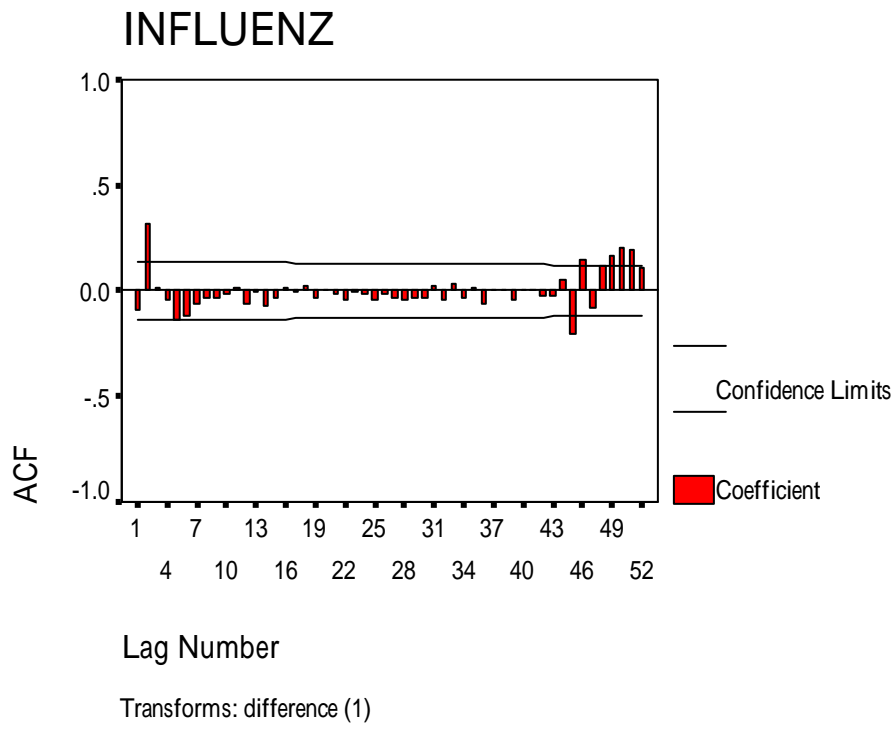
Partial Autocorrelations: INFLUENZ

Lag	Pr-Aut	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
1	.904	.069					. 數**	*****			
2	.076	.069					. 數**				
3	-.338	.069					****	**數			
4	-.150	.069					***數				
5	.064	.069					. 數*				
6	.135	.069					. 數***				
7	.072	.069					. 數*				
8	-.148	.069					***數				
9	-.105	.069					. **數				
10	.014	.069					. *				
11	.027	.069					. 數*				
12	-.054	.069					. *數				
13	-.016	.069					. *				
14	-.038	.069					. *數				
15	.021	.069					. *				
16	.002	.069					. *				
17	-.104	.069					. **數				
18	-.085	.069					. **數				
19	-.031	.069					. *數				
20	.044	.069					. 數*				
21	-.010	.069					. *				
22	-.098	.069					. **數				
23	-.049	.069					. *數				
24	-.012	.069					. *				
25	-.013	.069					. *				
26	.000	.069					. *				
27	-.034	.069					. *數				
28	-.024	.069					. *				

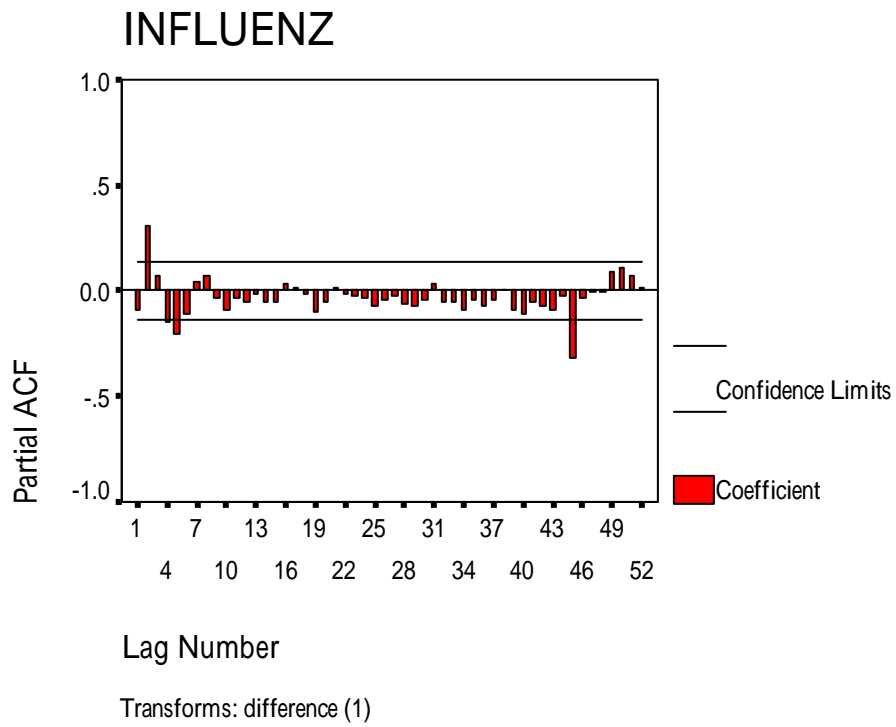
29	.026	.069	. 數* .
30	.026	.069	. 數* .
31	.001	.069	. * .
32	-.076	.069	. **數 .
33	.013	.069	. * .
34	.022	.069	. * .
35	.050	.069	. 數* .
36	.003	.069	. * .
37	.041	.069	. 數* .
38	.020	.069	. * .
39	-.021	.069	. * .
40	.065	.069	. 數* .
41	.086	.069	. 數** .
42	.037	.069	. 數* .
43	.056	.069	. 數* .
44	.083	.069	. 數** .
45	.022	.069	. * .
46	.303	.069	. 數** .***
47	.058	.069	. 數* .
48	.030	.069	. 數* .
49	.013	.069	. * .
50	-.070	.069	. *數 .
51	-.085	.069	. **數 .
52	-.055	.069	. *數 .

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .

Total cases: 208 Computable first lags: 207



圖十二 自 1999 年至 2002 年每週平均每一定點醫師通報類流感病例
數經第一次差分後之 ACF



圖十三 自 1999 年至 2002 年每週平均每一定點醫師通報類流感病例數經第一次差分後之 PACF

圖十四 自 1999 年至 2002 年每週平均每一定點醫師通報類流感病例

數之各期之 ACF 統計值

53 case(s) will be lost due to differencing.

Autocorrelations: INFLUENZ

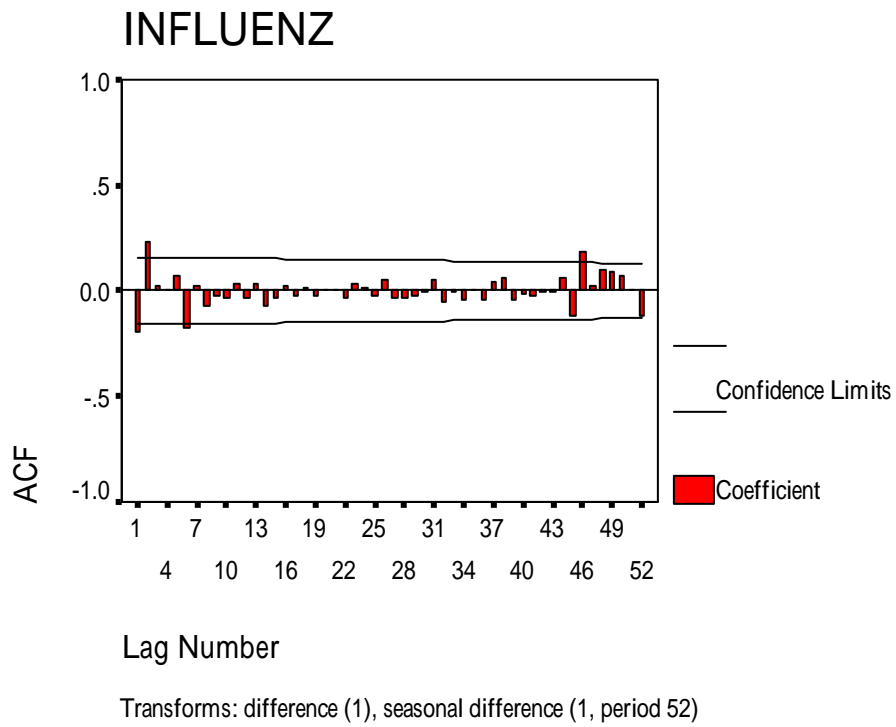
Transformations: difference (1), seasonal difference (1 at 52)

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1	Box-Ljung	Prob.
1	-.193	.080					*. **					5.916	.015
2	.229	.079					. **					14.261	.001
3	.023	.079					. *					14.349	.002
4	.006	.079					. *					14.355	.006
5	.074	.079					. **					15.233	.009
6	-.177	.078					*. **					20.376	.002
7	.022	.078					. *					20.452	.005
8	-.069	.078					. **					21.236	.007
9	-.022	.077					. *					21.318	.011
10	-.032	.077					. **					21.495	.018
11	.030	.077					. **					21.649	.027
12	-.036	.077					. **					21.866	.039
13	.034	.076					. **					22.068	.054
14	-.076	.076					. **					23.056	.059
15	-.031	.076					. **					23.226	.079
16	.020	.076					. *					23.295	.106
17	-.027	.075					. **					23.421	.136
18	.017	.075					. *					23.475	.173
19	-.026	.075					. **					23.594	.212
20	.009	.074					. *					23.608	.260
21	.005	.074					. *					23.612	.312
22	-.035	.074					. **					23.842	.356
23	.035	.074					. **					24.072	.400
24	.013	.073					. *					24.104	.456

25	-.022	.073	.	*	.	24.196	.508
26	.055	.073	.	數*	.	24.771	.532
27	-.038	.073	.	*數	.	25.041	.572
28	-.032	.072	.	*數	.	25.237	.615
29	-.019	.072	.	*	.	25.310	.662
30	-.008	.072	.	*	.	25.322	.709
31	.050	.071	.	數*	.	25.821	.730
32	-.057	.071	.	*數	.	26.460	.743
33	-.004	.071	.	*	.	26.464	.783
34	-.041	.071	.	*數	.	26.805	.805
35	.009	.070	.	*	.	26.820	.838
36	-.045	.070	.	*數	.	27.242	.853
37	.039	.070	.	數*	.	27.549	.871
38	.058	.069	.	數*	.	28.254	.875
39	-.047	.069	.	*數	.	28.724	.886
40	-.013	.069	.	*	.	28.759	.907
41	-.028	.068	.	*數	.	28.925	.922
42	-.002	.068	.	*	.	28.926	.938
43	-.001	.068	.	*	.	28.926	.951
44	.063	.068	.	數*	.	29.795	.950
45	-.120	.067	.	**數	.	32.970	.908
46	.181	.067	.	數**.*	.	40.290	.709
47	.027	.067	.	數*	.	40.460	.739
48	.103	.066	.	數**.	.	42.875	.682
49	.088	.066	.	數**.	.	44.641	.650
50	.076	.066	.	數**.	.	45.970	.636
51	.004	.065	.	*	.	45.974	.673
52	-.115	.065	.	**數	.	49.075	.590

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .

Total cases: 208 Computable first lags after differencing: 154



圖十五 自1999年至2002年每週平均每一定點醫師通報類流感病例數
經第一次差分及52週之差分後之ACF

圖十六 自1999年至2002年每週平均每一定點醫師通報類流感病例數

之各期之PACF統計值

Partial Autocorrelations: INFLUENZ

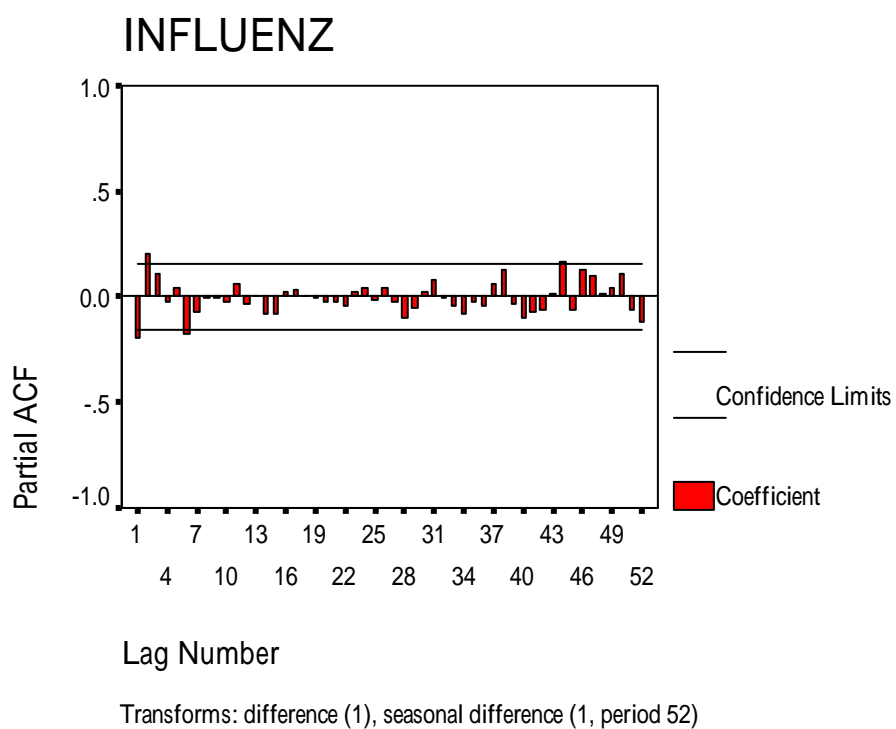
Transformations: difference (1), seasonal difference (1 at 52)

	Pr	Aut	Stand.								
Lag	Corr.	Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
1	-.193	.080									
2	.199	.080									
3	.105	.080									
4	-.021	.080									
5	.046	.080									
6	-.171	.080									
7	-.070	.080									
8	-.009	.080									
9	-.004	.080									
10	-.019	.080									
11	.061	.080									
12	-.037	.080									
13	.002	.080									
14	-.078	.080									
15	-.081	.080									
16	.021	.080									
17	.033	.080									
18	.008	.080									
19	-.005	.080									
20	-.026	.080									
21	-.021	.080									
22	-.042	.080									
23	.022	.080									
24	.044	.080									
25	-.016	.080									
26	.040	.080									

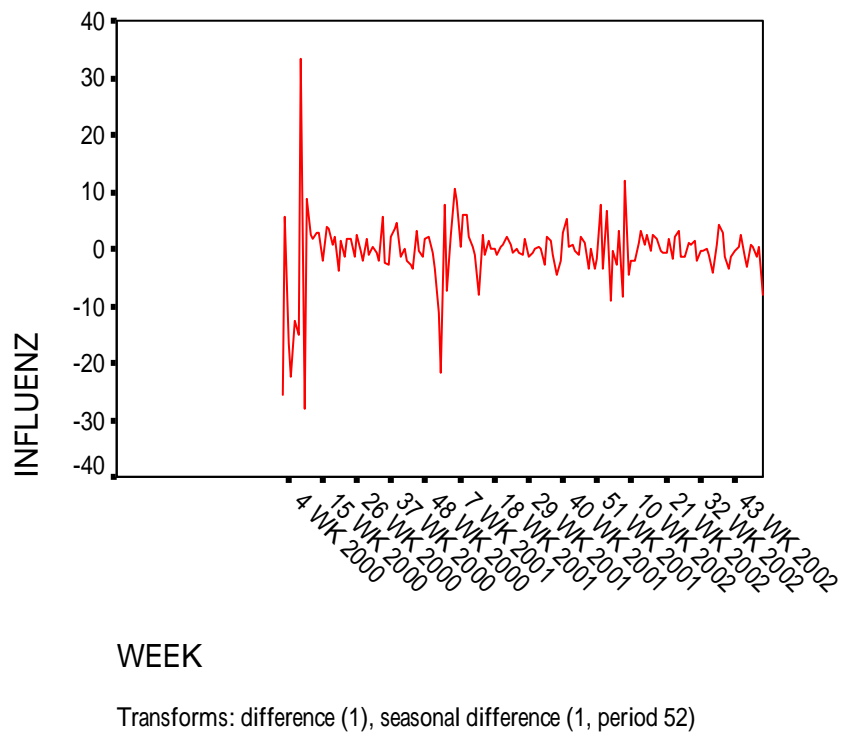
27	-.021	.080	.	*	.
28	-.097	.080	.	**	數 .
29	-.048	.080	.	*	數 .
30	.023	.080	.	*	.
31	.080	.080	.	數	** .
32	-.003	.080	.	*	.
33	-.045	.080	.	*	數 .
34	-.082	.080	.	**	數 .
35	-.021	.080	.	*	.
36	-.042	.080	.	*	數 .
37	.058	.080	.	數	* .
38	.130	.080	.	數	***
39	-.030	.080	.	*	數 .
40	-.102	.080	.	**	數 .
41	-.069	.080	.	*	數 .
42	-.060	.080	.	*	數 .
43	.019	.080	.	*	.
44	.163	.080	.	數	***
45	-.061	.080	.	*	數 .
46	.125	.080	.	數	** .
47	.098	.080	.	數	** .
48	.017	.080	.	*	.
49	.038	.080	.	數	* .
50	.105	.080	.	數	** .
51	-.059	.080	.	*	數 .
52	-.120	.080	.	**	數 .

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .

Total cases: 208 Computable first lags after differencing: 154



圖十七 自 1999 年至 2002 年每週平均每一定點醫師通報類流感
 病例數經第一次差分及 52 週之差分後之 PACF



圖十八 自 1999 年至 2002 年每週平均每一定點醫師通報類流感
 病例數經第一次差分及 52 週之差分後之時間序列圖

表三 以 ARIMA 執行運算至 2002 年第 52 週各種配適模式 AIC 與 SBC 值

ARIMA 調適模式	AIC 準則	SBC 準則	SSQ	Residual Variance
(010)(010)	1005.76	1008.80	5892.12	38.26
(110)(010)	1001.09	1007.17	5643.65	36.88
(111)(010)	1000.11	1009.24	5535.72	36.40
(111)(110)	991.82	1004.00	5179.74	32.63
(111)(111)	992.95	1008.17	5150.77	32.47
(110)(110)	993.26	1002.39	5294.93	33.16
(011)(010)	1003.34	1009.42	5726.12	37.42
(011)(110)	997.69	1006.82	5450.15	34.54
(011)(111)	998.26	1010.44	5398.87	33.88
(011)(011)	999.84	1008.97	5526.97	35.58

表四 以 ARIMA 執行運算至 2003 年第 15 週各種配適模式 AIC 與 SBC 值

ARIMA 調適模式	AIC 準則	SBC 準則	SSQ	Residual Variance
(010)(010)	1005.76	1008.80	5892.12	38.26
(110)(010)	1001.09	1007.17	5643.65	36.88
(111)(010)	1000.11	1009.24	5535.72	36.40
(111)(110)	991.82	1004.00	5179.74	32.63
(111)(111)	992.95	1008.17	5150.77	32.47
(110)(110)	993.26	1002.39	5294.93	33.16
(011)(010)	1003.34	1009.42	5726.12	37.42
(011)(110)	997.69	1006.82	5450.15	34.54
(011)(111)	998.26	1010.44	5398.87	33.88
(011)(011)	999.84	1008.97	5526.97	35.58

表五 以ARIMA(111)(110)執行運算至2003年第15週並預測2003年16週至35週之類流感病例數後再以同一模式運算至2004年第44週

Model Description:

Variable: INFLUEXP

Regressors: NONE

Non-seasonal differencing: 1

Seasonal differencing: 1

Length of Seasonal Cycle: 52

Parameters:

AR1 _____ < value originating from estimation >

MA1 _____ < value originating from estimation >

SAR1 _____ < value originating from estimation >

CONSTANT _____ < value originating from estimation >

95.00 percent confidence intervals will be generated.

Split group number: 1 Series length: 304

No missing data.

Melard's algorithm will be used for estimation.

-

Termination criteria:

Parameter epsilon: .001

Maximum Marquardt constant: 1.00E+09

SSQ Percentage: .001

Maximum number of iterations: 10

Initial values:

AR1 -.89324

MA1 -.70519

SAR1 -.26358

CONSTANT -.16548

Marquardt constant = .001

Adjusted sum of squares = 6583.0955

Iteration History:

Iteration	Adj. Sum of Squares	Marquardt Constant
1	6143.6431	.00100000
2	6072.7854	.00010000
3	6058.5572	.00001000
4	6053.3045	.00000100
5	6051.9686	.00000010
6	6051.2608	.00000001
7	6051.0093	.00000000
8	6050.8684	.00000000
9	6050.8073	.00000000

-

Conclusion of estimation phase.

Estimation terminated at iteration number 10 because:

Sum of squares decreased by less than .001 percent.

FINAL PARAMETERS:

Number of residuals 251
Standard error 4.7907829
Log likelihood -755.70969
AIC 1519.4194
SBC 1533.5212

Analysis of Variance:

	DF	Adj. Sum of Squares	Residual Variance
Residuals	247	6050.7751	22.951601

Variables in the Model:

	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.
AR1	-.60101758	.13784382	-4.3601344	.00001909
MA1	-.30924391	.16552051	-1.8683117	.06290253
SAR1	-.51763843	.05325308	-9.7203479	.00000000
CONSTANT	-.11405994	.17595108	-.6482480	.51742671

Covariance Matrix:

	AR1	MA1	SAR1
AR1	.01900092	.02129847	.00048481
MA1	.02129847	.02739704	.00044169
SAR1	.00048481	.00044169	.00283589

Correlation Matrix:

	AR1	MA1	SAR1
AR1	1.0000000	.9334892	.0660445
MA1	.9334892	1.0000000	.0501092
SAR1	.0660445	.0501092	1.0000000

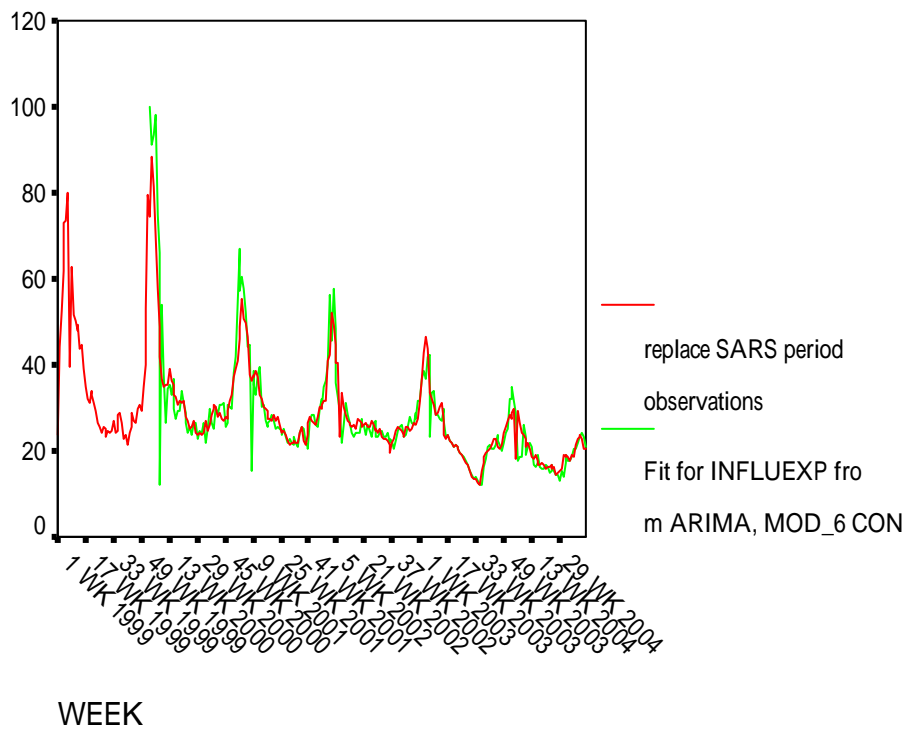
Regressor Covariance Matrix:

	CONSTANT
CONSTANT	.03095878

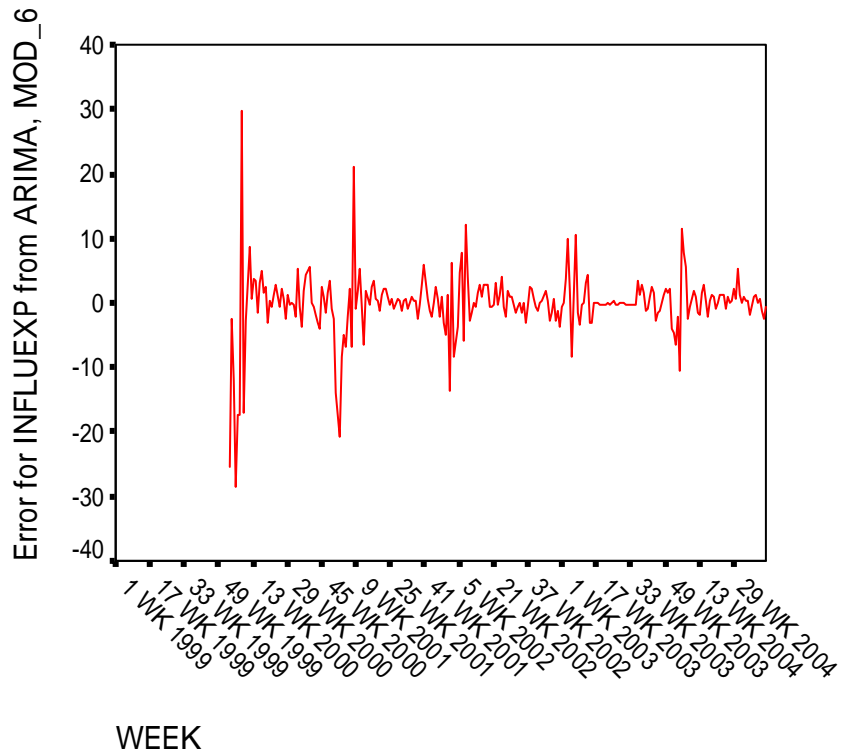
—

Regressor Correlation Matrix:

	CONSTANT
CONSTANT	1.0000000



圖十八 以 ARIMA(111)(110)執行運算至 2003 年第 15 週並預測 2003 年 16 週至 35 週之類流感病例數後再以同一模式運算至 2004 年第 44 週



圖十九 以 ARIMA(111)(110)執行運算至 2003 年第 15 週並預測 2003 年 16 週至 35 週之類流感病例數後再以同一模式運算至 2004 年第 44 週所得之殘差值

圖二十 以 ARIMA(111)(110)執行運算至 2003 年第 15 週並預測 2003 年 16 週至 35 週之類流感病例數後再以同一模式運算至 2004 年第 44 週所得之殘差值之 ACF 與 PACF

Variable: ERR_10 Missing cases: 53 Valid cases: 251

-

Autocorrelations: ERR_10 Error for INFLUEXP from ARIMA, MOD_3 NOC

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1	Box-Ljung Prob.
1	.093	.063					. 數**.					2.175 .140
2	.146	.063					. 數***					7.579 .023
3	.151	.062					. 數*.*					13.423 .004
4	.033	.062					. 數*.					13.695 .008
5	.015	.062					. * .					13.753 .017
6	-.109	.062					**數 .					16.842 .010
7	-.087	.062					**數 .					18.805 .009
8	-.024	.062					. * .					18.960 .015
9	-.013	.062					. * .					19.005 .025
10	-.030	.062					. *數 .					19.235 .037
11	-.010	.061					. * .					19.259 .057
12	-.063	.061					. *數 .					20.303 .062
13	-.012	.061					. * .					20.340 .087
14	-.056	.061					. *數 .					21.189 .097
15	-.022	.061					. * .					21.315 .127
16	-.023	.061					. * .					21.457 .162
17	-.041	.061					. *數 .					21.913 .188
18	-.020	.061					. * .					22.022 .231
19	-.034	.060					. *數 .					22.332 .268
20	-.008	.060					. * .					22.351 .322
21	.010	.060					. * .					22.380 .378
22	-.037	.060					. *數 .					22.768 .415
23	.025	.060					. 數*.					22.948 .464

24	-.001	.060	. *	22.948	.523
25	-.021	.060	. *	23.072	.573
26	.067	.060	. 數*	24.327	.557
27	-.043	.059	. *數	24.852	.583
28	-.049	.059	. *數	25.546	.598
29	-.018	.059	. *	25.644	.644
30	-.020	.059	. *	25.754	.688
31	.045	.059	. 數*	26.343	.705
32	-.039	.059	. *數	26.775	.728
33	-.020	.059	. *	26.894	.764
34	-.014	.058	. *	26.951	.800
35	-.019	.058	. *	27.054	.829
36	-.058	.058	. *數	28.042	.826
37	.007	.058	. *	28.055	.855
38	.012	.058	. *	28.101	.880
39	-.025	.058	. *	28.287	.898
40	-.040	.058	. *數	28.769	.907
41	-.007	.058	. *	28.783	.925
42	-.046	.057	. *數	29.425	.928
43	-.009	.057	. *	29.447	.943
44	-.002	.057	. *	29.448	.955
45	-.092	.057	. **數	32.052	.927
46	.130	.057	. 數*. *	37.296	.816
47	.127	.057	. 數*. *	42.312	.667
48	.125	.057	. 數**	47.173	.507
49	.154	.056	. 數*. *	54.614	.270
50	.222	.056	. 數*. **	70.247	.031
51	.066	.056	. 數*	71.644	.030
52	.206	.056	. 數*. **	85.191	.003

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .

Total cases: 304 Computable first lags: 250

—

Partial Autocorrelations: ERR_10 Error for INFLUEXP from ARIMA, MOD_3 NOC

35	-.027	.063	. *數 .
36	-.052	.063	. *數 .
37	.048	.063	. 數* .
38	.049	.063	. 數* .
39	-.036	.063	. *數 .
40	-.078	.063	. **數 .
41	-.032	.063	. *數 .
42	-.056	.063	. *數 .
43	.029	.063	. 數* .
44	.032	.063	. 數* .
45	-.083	.063	. **數 .
46	.114	.063	. 數** .
47	.121	.063	. 數** .
48	.104	.063	. 數** .
49	.081	.063	. 數** .
50	.158	.063	. 數*** .
51	-.050	.063	. *數 .
52	.139	.063	. 數*** .

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .

Total cases: 304 Computable first lags: 250

圖二十一 將通報病例以自然對數 ARIMA(111)(110)執行運算至 2003 年第 15 週
並預測 2003 年 16 週至 35 週之類流感病例數後再以同一模式運算至 2004 年第
44 週所得之統計值

MODEL: MOD_10

Model Description:

Variable: INFLUEXP

Regressors: NONE

Non-seasonal differencing: 1

Seasonal differencing: 1

Length of Seasonal Cycle: 52

Parameters:

AR1 _____ < value originating from estimation >

MA1 _____ < value originating from estimation >

SAR1 _____ < value originating from estimation >

Analysis will be applied to the natural logarithm of the data.

95.00 percent confidence intervals will be generated.

Split group number: 1 Series length: 304

No missing data.

Melard's algorithm will be used for estimation.

-

Termination criteria:

Parameter epsilon: .001

Maximum Marquardt constant: 1.00E+09

SSQ Percentage: .001

Maximum number of iterations: 10

Initial values:

AR1 -.37753

MA1 -.18820
SAR1 -.28662

Marquardt constant = .001

Adjusted sum of squares = 3.9543292

Iteration History:

Iteration	Adj. Sum of Squares	Marquardt Constant
1	3.7434065	.00100000
2	3.7230972	.00010000
3	3.7216186	.00001000
4	3.7215131	.00000100

-

Conclusion of estimation phase.

Estimation terminated at iteration number 5 because:

Sum of squares decreased by less than .001 percent.

FINAL PARAMETERS:

Number of residuals 251
Standard error .11786223
Log likelihood 172.09544
AIC -338.19088
SBC -327.61452

Analysis of Variance:

	DF	Adj. Sum of Squares	Residual Variance
Residuals	248	3.7215052	.01389150

Variables in the Model:

B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.
---	-----	---------	---------------

AR1	- .56328910	.14895354	-3.7816429	.00019529
MA1	- .27532080	.17436261	-1.5790128	.11560772
SAR1	- .55621235	.05649612	-9.8451419	.00000000

Covariance Matrix:

	AR1	MA1	SAR1
AR1	.02218716	.02445922	.00115379
MA1	.02445922	.03040232	.00117908
SAR1	.00115379	.00117908	.00319181

Correlation Matrix:

	AR1	MA1	SAR1
AR1	1.0000000	.9417560	.1371065
MA1	.9417560	1.0000000	.1196937
SAR1	.1371065	.1196937	1.0000000

The following new variables are being created:

Name	Label
FIT_11	Fit for INFLUEXP from ARIMA, MOD_10 LN NOCON
ERR_11	Error for INFLUEXP from ARIMA, MOD_10 LN NOCON
LCL_11	95% LCL for INFLUEXP from ARIMA, MOD_10 LN NOCON
UCL_11	95% UCL for INFLUEXP from ARIMA, MOD_10 LN NOCON
SEP_11	SE of fit for INFLUEXP from ARIMA, MOD_10 LN NOCON

Note: The error variable is in the log metric.

圖二十二 將通報病例以自然對數 ARIMA(110)(110)執行運算至 2003 年第 15 週
並預測 2003 年 16 週至 35 週之類流感病例數後再以同一模式運算至 2004 年第
44 週所得之統計值

MODEL: MOD_11

Model Description:

Variable: INFLUEXP

Regressors: NONE

Non-seasonal differencing: 1

Seasonal differencing: 1

Length of Seasonal Cycle: 52

Parameters:

AR1 _____ < value originating from estimation >

SAR1 _____ < value originating from estimation >

Analysis will be applied to the natural logarithm of the data.

95.00 percent confidence intervals will be generated.

Split group number: 1 Series length: 304

No missing data.

Melard's algorithm will be used for estimation.

Termination criteria:

Parameter epsilon: .001

Maximum Marquardt constant: 1.00E+09

SSQ Percentage: .001

Maximum number of iterations: 10

Initial values:

AR1 -.19437

SAR1 -.28662

Marquardt constant = .001

Adjusted sum of squares = 3.9701283

Iteration History:

Iteration	Adj. Sum of Squares	Marquardt Constant
1	3.7757118	.00100000
2	3.7563007	.00010000
3	3.7545702	.00001000
4	3.7544233	.00000100

-

Conclusion of estimation phase.

Estimation terminated at iteration number 5 because:

Sum of squares decreased by less than .001 percent.

FINAL PARAMETERS:

Number of residuals 251
Standard error .11835569
Log likelihood 170.98685
AIC -337.9737
SBC -330.9228

Analysis of Variance:

	DF	Adj. Sum of Squares	Residual Variance
Residuals	249	3.7544109	.01400807

Variables in the Model:

	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.
AR1	-.31288252	.05843808	-5.3540866	.00000020
SAR1	-.54554621	.05655878	-9.6456504	.00000000

Covariance Matrix:

	AR1	SAR1
AR1	.00341501	.00016317
SAR1	.00016317	.00319890

Correlation Matrix:

	AR1	SAR1
AR1	1.0000000	.0493690
SAR1	.0493690	1.0000000

The following new variables are being created:

Name	Label
FIT_12	Fit for INFLUEXP from ARIMA, MOD_11 LN NOCON
ERR_12	Error for INFLUEXP from ARIMA, MOD_11 LN NOCON
LCL_12	95% LCL for INFLUEXP from ARIMA, MOD_11 LN NOCON
UCL_12	95% UCL for INFLUEXP from ARIMA, MOD_11 LN NOCON
SEP_12	SE of fit for INFLUEXP from ARIMA, MOD_11 LN NOCON

Note: The error variable is in the log metric.

圖二十三 將通報病例以自然對數 ARIMA(110)(110)執行運算至 2003 年第 15 週
 並預測 2003 年 16 週至 35 週之類流感病例數後再以同一模式運算至 2004 年第
 44 週所得 residual 之 ACF 與 PACF 圖

MODEL: MOD_12.

Variable: ERR_12 Missing cases: 53 Valid cases: 251

Autocorrelations: ERR_12 Error for INFLUEXP from ARIMA, MOD_11 LN

Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1	Box-Ljung Prob.
1	.095	.063					. 數**.					2.280 .131
2	.134	.063					. 數***					6.863 .032
3	.047	.062					. 數*.					7.428 .059
4	.048	.062					. 數*.					8.018 .091
5	-.006	.062					. * .					8.029 .155
6	-.054	.062					. *數 .					8.781 .186
7	-.022	.062					. * .					8.901 .260
8	.017	.062					. * .					8.978 .344
9	.001	.062					. * .					8.978 .439
10	-.028	.062					. *數 .					9.187 .514
11	-.014	.061					. * .					9.237 .600
12	-.091	.061					**數 .					11.419 .493
13	-.004	.061					. * .					11.423 .575
14	-.051	.061					. *數 .					12.109 .598
15	-.015	.061					. * .					12.169 .666
16	-.040	.061					. *數 .					12.611 .701
17	-.072	.061					. *數 .					14.036 .665
18	-.070	.061					. *數 .					15.361 .637
19	-.034	.060					. *數 .					15.680 .679
20	-.021	.060					. * .					15.803 .729
21	.046	.060					. 數*.					16.382 .748
22	-.061	.060					. *數 .					17.399 .741
23	.024	.060					. * .					17.557 .781
24	.024	.060					. * .					17.720 .816
25	-.003	.060					. * .					17.723 .854

26	.089	.060	. 數**	19.981	.792
27	-.078	.059	**數 .	21.724	.751
28	-.096	.059	**數 .	24.364	.662
29	-.003	.059	. * .	24.367	.711
30	-.039	.059	. *數 .	24.815	.734
31	.047	.059	. 數* .	25.441	.748
32	-.050	.059	. *數 .	26.166	.756
33	.005	.059	. * .	26.173	.795
34	.004	.058	. * .	26.178	.829
35	-.004	.058	. * .	26.182	.859
36	-.065	.058	. *數 .	27.444	.846
37	.004	.058	. * .	27.448	.874
38	-.013	.058	. * .	27.500	.896
39	-.004	.058	. * .	27.505	.916
40	-.015	.058	. * .	27.571	.932
41	.006	.058	. * .	27.582	.946
42	-.021	.057	. * .	27.718	.956
43	-.046	.057	. *數 .	28.369	.958
44	.023	.057	. * .	28.524	.966
45	.025	.057	. 數* .	28.719	.972
46	.088	.057	. 數**	31.094	.955
47	.078	.057	. 數**	32.992	.939
48	.081	.057	. 數**	35.064	.918

—

Autocorrelations: ERR_12 Error for INFLUEXP from ARIMA, MOD_11 LN

Auto- Stand.

Lag	Corr.	Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1	Box-Ljung	Prob.
49	.065	.056					. 數* .					36.394	.909
50	.217	.056					. 數* . **					51.282	.423
51	.031	.056					. 數* .					51.596	.450
52	.099	.056					. 數**					54.752	.371

Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits .

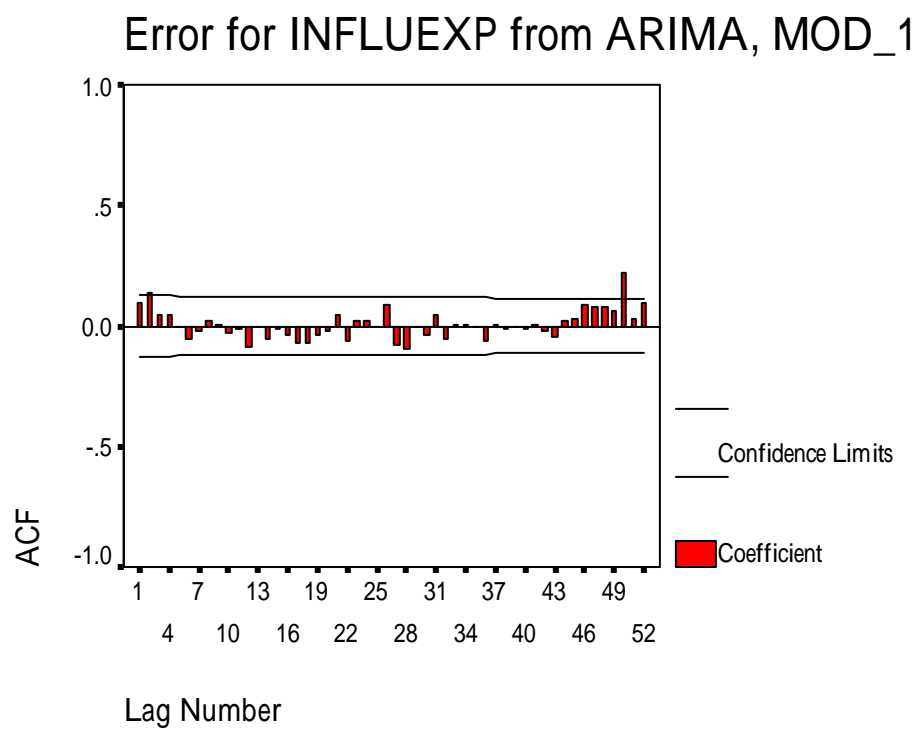
Total cases: 304 Computable first lags: 250

-

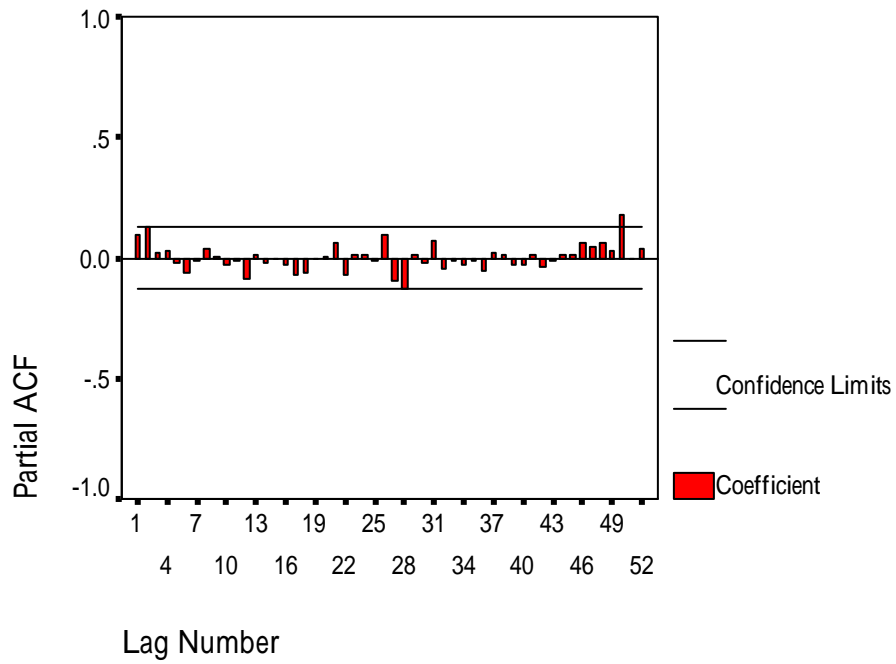
Partial Autocorrelations: ERR_12 Error for INFLUEXP from ARIMA, MOD_11 LN

Pr-Aut-	Stand.										
Lag	Corr.	Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1
1	.095	.063									
2	.126	.063									
3	.024	.063									
4	.026	.063									
5	-.022	.063									
6	-.064	.063									
7	-.012	.063									
8	.035	.063									
9	.006	.063									
10	-.030	.063									
11	-.013	.063									
12	-.091	.063									
13	.014	.063									
14	-.023	.063									
15	-.002	.063									
16	-.028	.063									
17	-.071	.063									
18	-.060	.063									
19	-.007	.063									
20	.006	.063									
21	.063	.063									
22	-.072	.063									
23	.009	.063									
24	.015	.063									
25	-.011	.063									
26	.094	.063									
27	-.095	.063									

圖二十四 將通報病例以自然對數ARIMA(110)(110)執行運算至2003年第15週並預測2003年16週至35週之類流感病例數後再以同一模式運算至2004年第44週所得residual之ACF圖

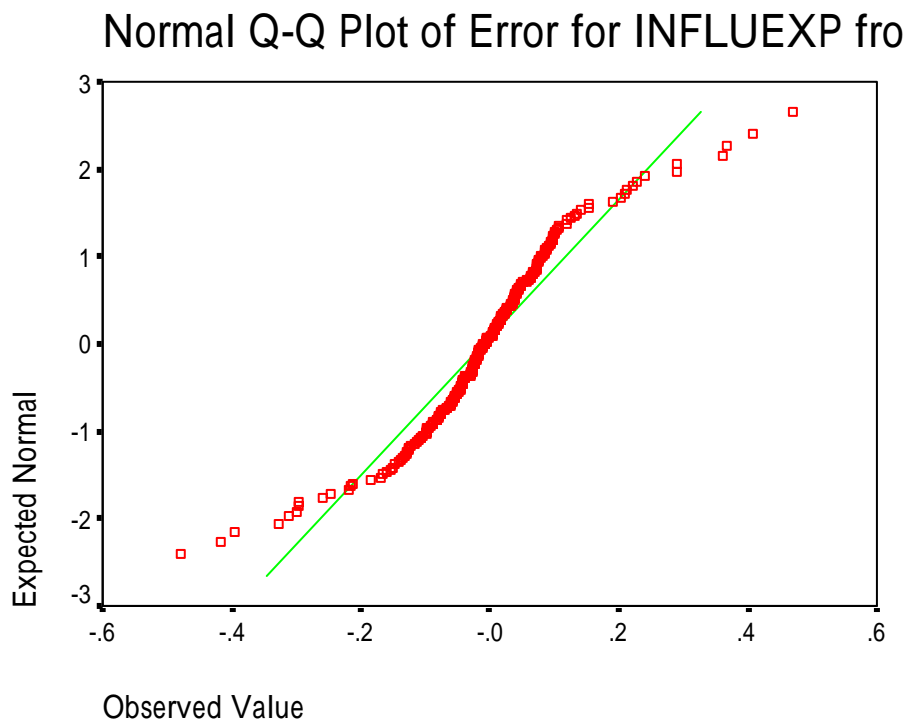


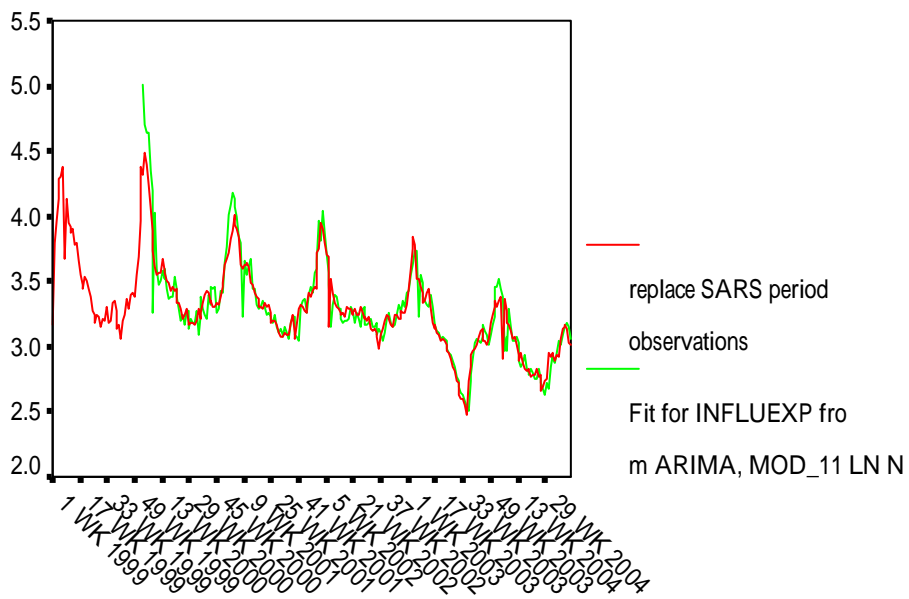
Error for INFLUEXP from ARIMA, MOD_1



圖二十五 將通報病例以自然對數 ARIMA(110)(110)執行運算至 2003 年第 15 週並預測 2003 年 16 週至 35 週之類流感病例數後再以同一模式運算至 2004 年第 44 週所得 residual 之 PACF 圖

圖二十六 將通報病例以自然對數 ARIMA(110)(110)執行運算至 2003 年第 15 週並預測 2003 年 16 週至 35 週之類流感病例數後再以同一模式運算至 2004 年第 44 週所得 residual 之常態分配圖



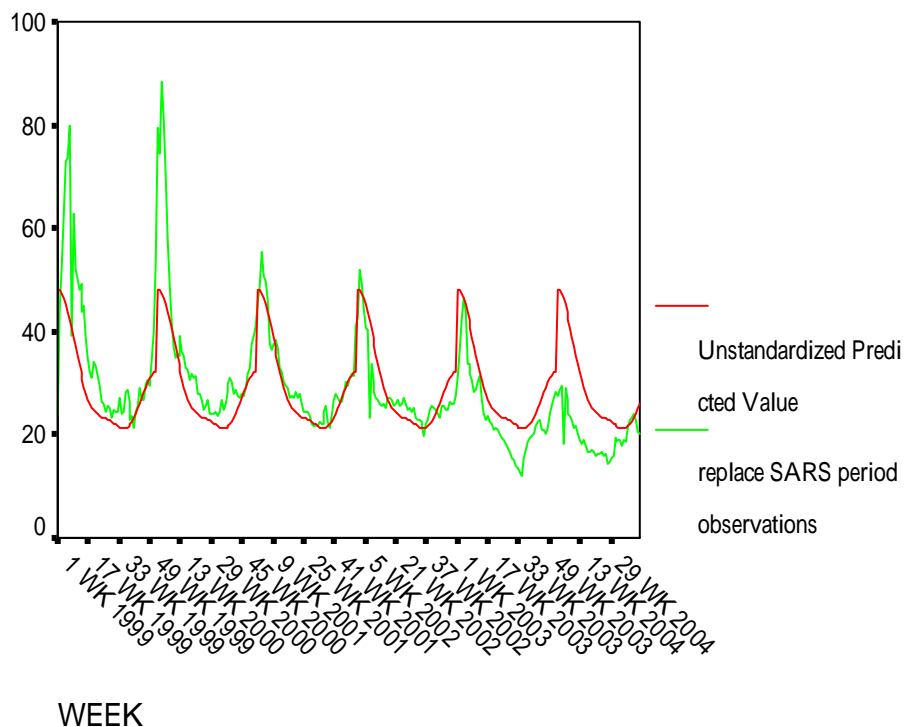


WEEK

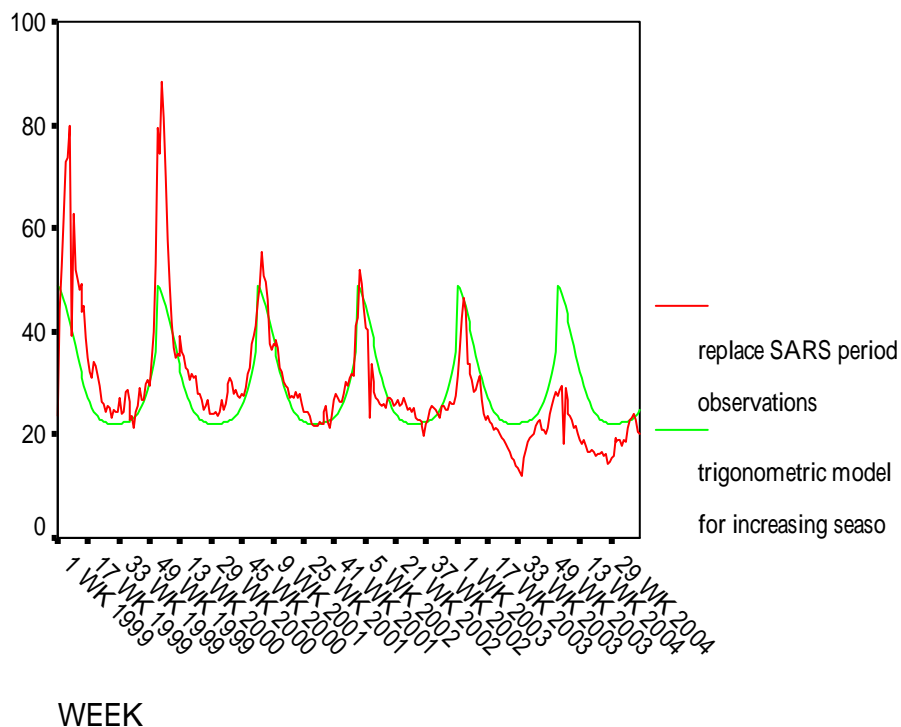
Transforms: natural log

圖二十七 將通報病例以自然對數 ARIMA(110)(110)執行運算至 2003 年第 15 週並預測 2003 年 16 週至 35 週之類流感病例數後再以同一模式運算至 2004 年第 44 週所得觀察值與預測值

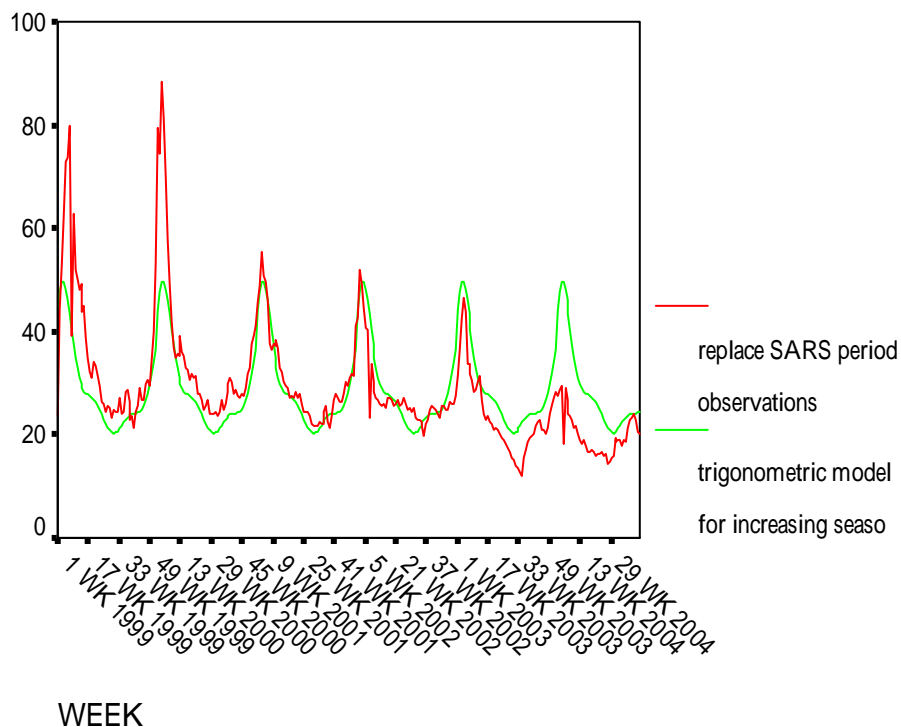
圖二十八 將通報病例以自然對數 ARIMA(110)(110)執行運算至 2003 年第 15 週
 並預測 2003 年 16 週至 35 週之類流感病例數後再以 Trigonometric model for
 constant seasonal variation 將觀察值與與預期值作圖



圖二十九 將通報病例以自然對數 ARIMA(110)(110)執行運算至 2003 年第 15 週
 並預測 2003 年 16 週至 35 週之類流感病例數後再以 Trigonometric model for
 increasing seasonal variation (I) 將觀察值與與預期值作圖



圖三十 將通報病例以自然對數 ARIMA(110)(110)執行運算至 2003 年第 15 週並預測 2003 年 16 週至 35 週之類流感病例數後再以 Trigonometric model for increasing seasonal variation (II) 將觀察值與與預期值作圖



圖三十一 台灣北區溫度與通報病例數之時序圖

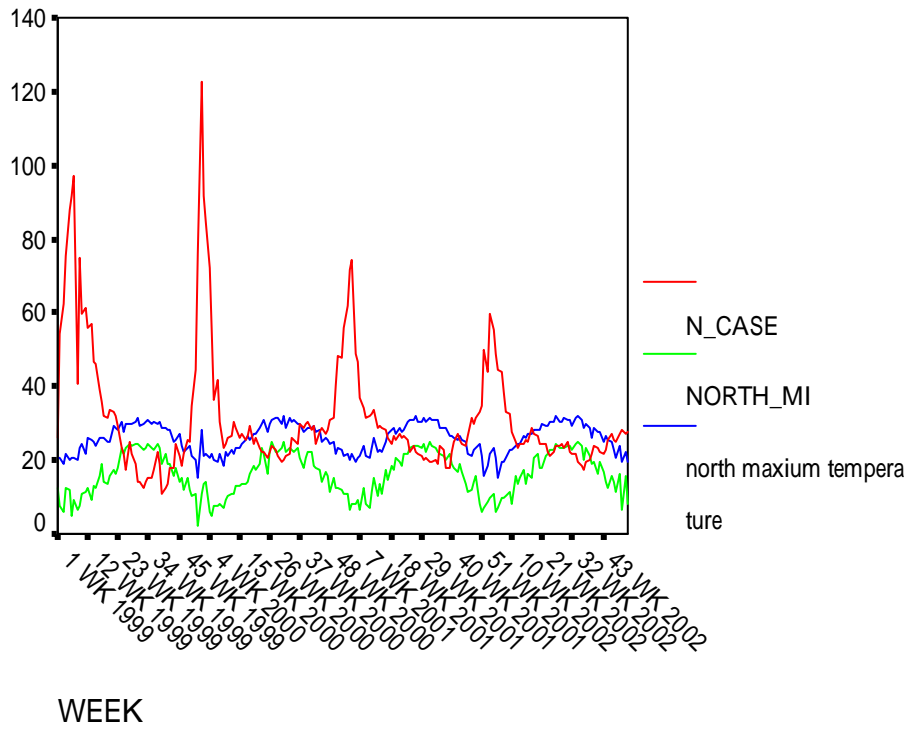


圖 三十二 台灣中區溫度與通報病例數之時序圖

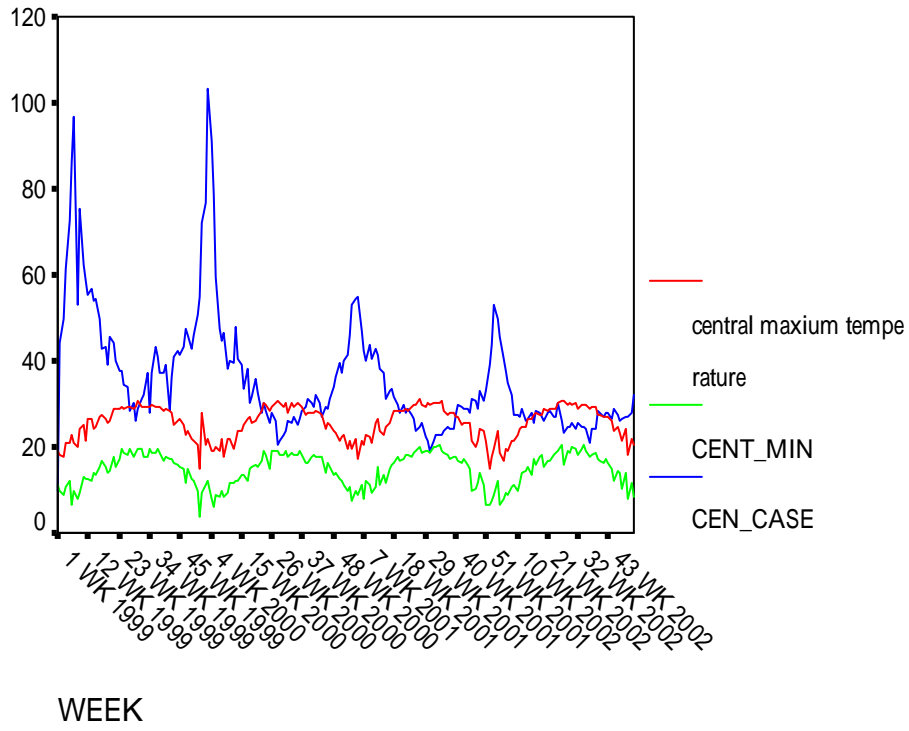


圖 三十三 台灣南區溫度與通報病例數之時序圖

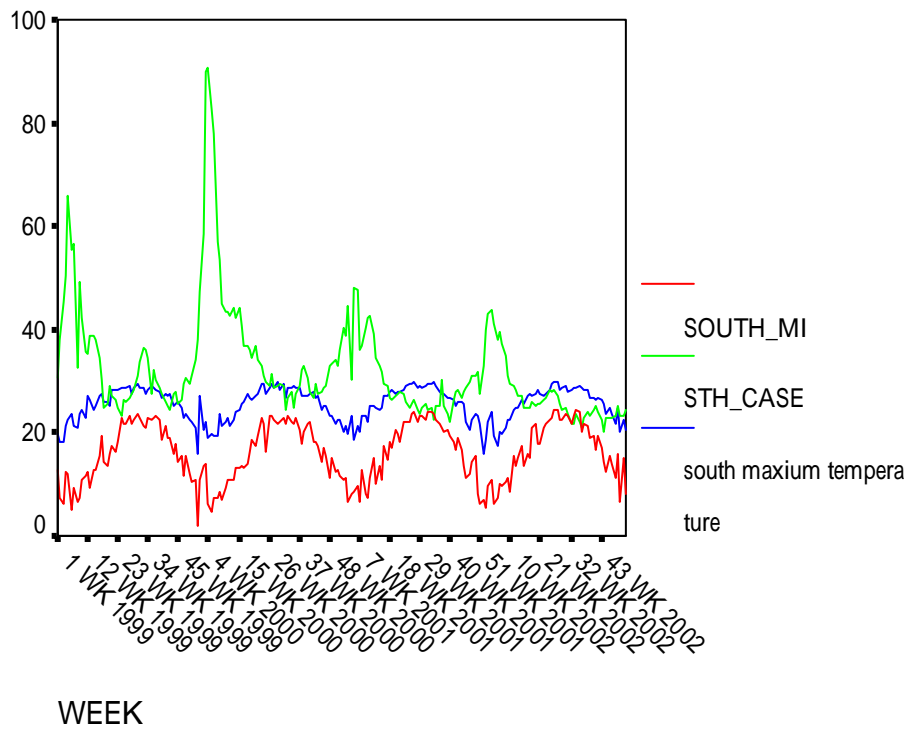


圖 三十四 台灣東區溫度與通報病例數之時序圖

