

臺灣肉類需求的結構變動分析

詹滿色*

本研究利用漸進調整 (Gradually switching) 一階差分 AIDS 模型估計臺灣肉類的需求體系。在肉類產品與其他商品具弱可分割性 (weak separability) 的假設下，將肉類分成五類，分別為漁產品、雞肉、豬肉、牛肉及其他肉類等。實證結果顯示，台灣肉類消費型態以 1983-1987 年期間為結構變化的轉換期。概似比檢定結果顯示，加入結構變數於台灣肉類需求體系的截距項、總支出及價格等估計參數中是較適合的設定模式。Wu-Hausman 檢定顯示台灣肉類價格內生決定於需求體系。另外，結構變化參數對截距項的影響為：漁產品的消費額比例有隨時間增加而遞減的現象，雞肉則有增加的趨勢；另外，結構變化後漁產品的支出彈性變得較具彈性，雞肉變得較不具彈性。漁產品的支出彈性顯著的從結構變化前的 0.91 上升為結構變化後的 1.65，雞肉則從 1.16 下降至 0.51。就自身價格彈性而言，漁產品顯著的由結構變化前的 0.49 上升為 0.96，豬肉則從 0.79 下降至 0.66。

關鍵字：需求體系、肉類需求、結構變化、漸進調整、AIDS

* 中國文化大學經濟系助理教授。作者感謝兩位匿名審查委員的寶貴意見與指正，惟文責由作者自負。本研究承國科會專題研究計劃 (NSC 90-2415-H-034-008) 補助，謹此致謝。
本文文稿審查作業之執行由林啟淵編輯負責。

I、前言

過去三四十年間，台灣每人每年肉及漁產品的消費量快速成長，2000年的消費量約為1961年的兩倍半（約自52公斤成長為135公斤）。消費者對各種肉品消費的形態也有很大的改變，其發展可由圖1A中豬肉、雞肉、漁產品、牛肉及其他肉類等的消費量趨勢來表示。漁產品與豬肉的消費量長期平均約佔肉類總消費量80%，其中漁產品約佔總肉類消費量的50%。漁產品的消費趨勢呈平緩上升至1990年到達頂峰（58公斤/人），之後快速下降至1996年到達谷底（43公斤/人）。國人對豬肉的消費量則呈穩定成長，但因1996年發生豬的口蹄疫病變，影響國人對豬肉的需求，致使需求量在1997年大幅下降。豬肉佔肉類消費量的比重平穩的維持在35%上下，在1983年超越漁產品成為肉類消費量之冠，之後兩種肉類交互消長。雞肉在1960年約佔肉類總消費量4%，之後逐年上升，1980年約為10%，到1997年以後已佔總肉類消費量的22%。以上三種肉類多由國內畜牧生產事業供應。再者，由於受到以農立國觀念的影響，牛為農業生產的重要夥伴，國人對牛肉消費量平均僅佔肉類消費量之1.5%，且大都仰賴進口（自給率僅達11%）；其他肉類平均亦僅佔肉類消費量之3.6%。

由於各種肉類價格差異，每人每年平均花在各種肉類的金額佔總肉類消費額的比例，亦逐年明顯有差異。圖1B顯示，國人花在豬肉的消費額比例最高，自1960 - 2000年期間雖緩慢遞減，但平均約維持佔每人每年對肉類總支出的50%左右。漁產品次之，其消費支出比例呈很特別的倒V字型，頂端以1987年佔總消費額的39%為最高，長期平均約佔肉類總支出的30%。雞肉在1987年之前，僅佔肉類消費支出的11%，之後快速遞增，至2000年其消費額已佔肉類總支出的25%。牛肉與其他肉類仍為小眾故其平均消費額約佔肉類總消費額的2%。

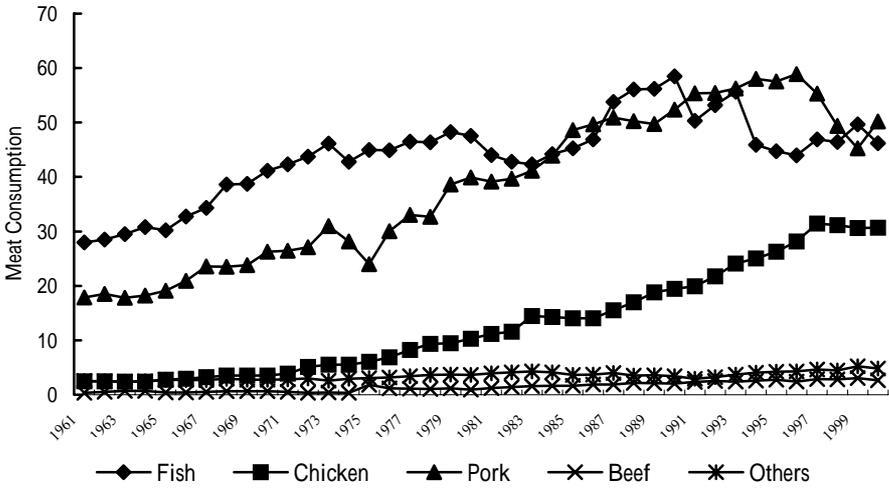


圖 1A 台灣每人每年各類肉類消費量趨勢 (1961-2000)，公斤／每人
Beef：牛肉，Chicken：雞肉，Fish：漁產品，Pork：豬肉，Others：其他肉類

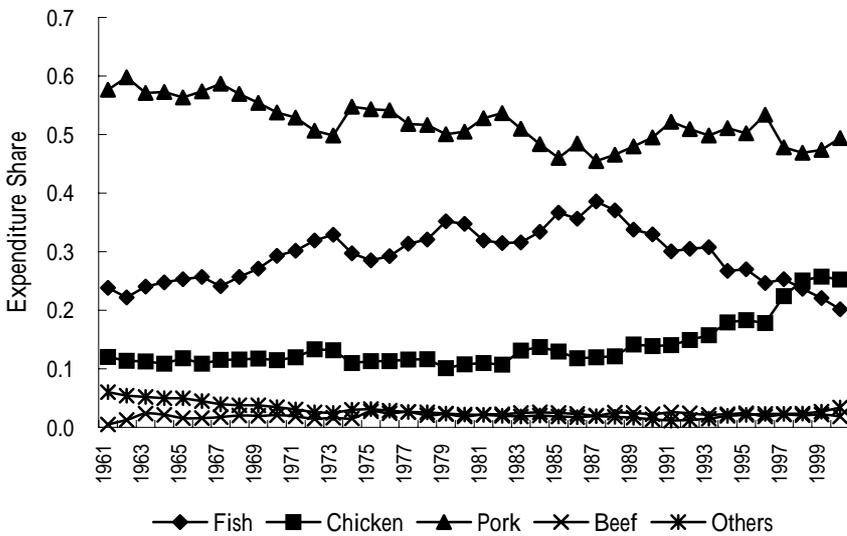


圖 1B 台灣每人每年各類肉類消費額比例的趨勢 (1961-2000)，%
Beef：牛肉，Chicken：雞肉，Fish：漁產品，Pork：豬肉，Others：其他肉類

台灣每人每年肉及漁產品消費量的交互成長，其原因可能為過去三、四十年來，各種肉品的相對價格消長（見附表 1）及個人所得的成長等經濟因素外，食物營養與健康的資訊增加（如：肉類及漁產品一般被認為是有益人體健康的動物性蛋白質的主要來源，但也是不利於人體健康的飽和脂肪酸及膽固醇的來源）、廣告促銷（如：CAS 優良肉品標誌的認定）、肉的品質提昇（如：豬瘦肉部分的比例較以往多）及新產品的出現（如：炸雞的風行）等產品因素及其他社會經濟變數，如老年人口的比例增加、單身家庭增多、都市化、國際化程度及外勞增多等；另外，如飲食習慣的變遷（如早期農業社會牛肉消費很少）等，這些原因都可能造成台灣消費者對各種肉類及漁產品消費需求形態呈現變化。

過去這二三十年間，國外非常重視探討肉類需求結構的變化，其文獻甚多，但國內這方面的研究則相當有限。正確的估計消費需求的函數不僅會影響消費需求預測的結果，更會影響政府政策的制定。美國這幾年來積極與其他國家合作研究（如亞洲的日本），期望能進一步了解影響其他國家肉品消費及需求結構變化的原因，以擴展其肉類產品出口的知識。目前，台灣剛剛加入世界貿易組織，對於各種可能受進口肉類競爭影響的肉品及漁產品的消費結構，應更積極深入的分析與探討。因此，本研究擬建構一個符合理論及應用的方法，以漸進的時間調整變數（gradually switching variable）作為結構變化變數，利用近似理想需求體系（AIDS; almost ideal demand system）模型來估計 1961-2000 年台灣肉類的漸進調整需求體系，並檢定價格內生化的設定。利用估計的結果檢定需求函數的結構參數的顯著性並計算彈性以了解國內消費者對肉類及漁產品的需求及消費結構。

II、文獻評述

消費結構改變 (structural change) , 或者更正確的說是消費偏好的改變 (change in preference) 一般被認為是造成過去這數十年來肉類消費形態改變的原因。過去三十年, 有關消費者對肉品需求的文獻大量的在國外的重要期刊上出現。回顧過去十幾年的國外農業期刊中, 甚多是以肉類消費結構改變為主題的文章發表, 如研究美國肉類消費結構性變化的有 Braschler (1983)、Chalfant 與 Alston (1988)、Chavas (1983)、Dahlgran (1987)、Eales 與 Unnevehr (1988)、Moschini 與 Mike (1989)、Nyankori 與 Miller (1982)、Thurman (1987)、Wohlgenant (1985)、Choi 與 Sosin (1990)、McGuirk et al. (1995)、Davis (1997) 及 Kinnucan (1997)。研究美國以外其他國家肉類消費結構變化的文獻如: Chen 與 Veeman (1991)、Xu 與 Veeman (1996) 及 Eales (1996) 的加拿大; Burton, Dorsett 與 Young (1996) 的英國; Sakong 與 Hayes (1993) 對一些國家的比較; Dono 與 Thompson (1994) 的義大利以及 Rickertsen (1996) 的挪威等等研究。

這些研究的結論並不一致, 主因是設定的函數形式、估計的技術、檢定的方式或所使用資料集不同所致。Chalfant 與 Alston (1988) 提出, 研究者必須調整特定的需求函數形式以檢定肉類需求消費偏好的穩定性。同時, Alston 與 Chalfant (1991) 也指出, 不正確的函數選擇, 將造成對肉類需求消費偏好穩定性的錯誤檢定。另外, 研究發現, 影響美國肉品結構改變的原因除了所得與價格的因素外, 人口變數、婦女就業率、健康考量及其他與肉類相關的政府支持政策等都是重要原因。Kinnucan (1997) 更指出“健康的訊息”是造成美國肉品消費結構改變的主因, 而且對需求結構的影響遠大於相對價格變動的影響。Eales 與 Unnevehr (1993) 則建議, 肉類供給面的衝擊會透過肉類需求價格內生化而影響需求結構變化。但這些研究有一個類似

的結果，即在 1970 中期以後，肉的市場需求有趨向雞及魚肉的趨勢，對紅肉則有不喜歡的傾向。

研究台灣肉品及漁產品消費需求的研究很多，近十年來有如李皇照 (1992、1993)、洪美惠 (1993) 及林啟淵 (1997)。李皇照的文章主要運用無參數需求分析法探討資料的一致性 & 設定一個能反應四種肉類 (不包含漁產品) 的有參數需求體系；洪美惠主要運用 AIDS 模型估計台灣四種肉類 (不包含漁產品) 的需求體系；林啟淵的文章則是利用逆需求體系的方法估計台灣五種肉類 (包含漁產品) 的逆需求函數；以上三篇文章都沒有考慮需求結構變化的問題。另外，林灼榮與陳正亮 (1991) 及蔡瑞豐 (1998) 在需求體系的估計過程中考慮了結構變化因子，前者是以 1954-1988 年的年資料，以 1965 年為結構變化分界期來估計四種肉類 (包含漁產品) AIDS 需求模型，並以 Chow-test 檢定需求結構的變化；蔡瑞豐的文章則是以 1968-1995 的資料以 AIDS 及 3SLS 的方法估計並檢定需求體系中價格內生性的問題，並以 1975 年為結構變化的分界期，並在截距項加入虛擬變數作為結構變化的區分 (Chow-test)，以概似比檢定法檢定需求結構的變化。

綜觀國內外的文獻中，估計需求體系的結構變化的方法大致可以分成兩大類，一種為引進時間或社經變數為虛擬變數，並假設消費形態的改變在某一時點馬上轉變，如前述林灼榮與陳正亮 (1991)、Rickertsen (1996) 及蔡瑞豐 (1998) 的方法屬於這種，這個方法的缺點是必須事先知道結構變化的轉換 (點) 期，以設定虛擬變數來估計結構變化前後期的需求函數，最後依估計的函數做假設檢定。另外一種方法為引進一時間的轉換函數 (transition function)，這個方法的好處是允許需求結構的變化漸進的從一期區調整 (gradually switching) 到另一期區，如 Dahlgram (1987)、Moschini 與 Mike (1989)、Xu 與 Veeman (1996) 等人。這種漸進調整轉換函數的需求體系，其結構變動設定顯示消費者偏好的變化是隨著時間逐漸的變動，亦即消費者對肉類消費習慣與嗜好的變化是逐漸調整的，理論上比較符合消費者的

消費習性。

一個肉類消費需求結構變化的研究需要注意的是需求函數形式的選擇及如何合理的將結構變化引入函數中。不同的樣本資料有其較適合的需求函數來配合，但如果在需求函數形式的設定上，忽略了引進需求函數的結構變化性，也可能造成在函數選擇的檢定上嚴重的錯誤。又肉類屬於易腐品且供給有生產落遲的現象，也就是說供給面的變化可能會影響需求結構，因此，價格與消費量變數在估計過程中是否被同時決定的，即價格內生化的檢定在估計需求函數時也是必要的。

III、理論模型

一般常用的需求體系有如線性支出體系 (LES) Rotterdam 模型及 AIDS 模型，就理論模型而言，線性支出體系 (LES) 模型設定有排除了劣等財存在的可能性，且所有商品都屬於 Hicks 的替代關係的限制，而 Rotterdam 模型隱含體系內任何商品的支出是總支出的固定比例，這種支出等比例的設定對消費者而言是一個限制；又以上兩種需求體系的來源為先預設需求函數的存在且為價格及所得的函數的情況下，經由數學推導而成的參數化的需求體系。由於 Deaton 與 Muellbauer (1980) 的 AIDS 模型為在某特定效用水準下必須達到的最小支出成本函數所推導而成，符合需求理論效用極大化 (成本極小) 的目的，而且其估計參數容易與需求函數的限制式連結，因此最常被應用於研究需求結構變動的需求分析上。另外，一階微分 (first differential) 的 AIDS 模型近似於 Rotterdam 模型，因此，在模型的選擇上，本文將採取一階微分的 AIDS 模型作為台灣肉類需求的實證模型 (註 1)。

假設台灣肉類與其他商品的消費符合產品弱可分割性的性質，將台灣肉類消費分成漁產品，雞肉，豬肉，牛肉及其他肉類五種。在不考慮結構變化下，AIDS 模型可寫為以下形式：

$$w_{it} = \alpha_i + \sum_j^5 \gamma_{ij} \ln p_{jt} + \beta_i \ln(y/P) \quad (1)$$

其中, $(i, j) = 1, 2, 3, 4, 5$ 分別表示漁產品, 雞肉, 豬肉, 牛肉及其他肉類; $t = 1961 - 2000$ 為時間; p 為各肉品名目零售價格; 第 i 種肉品的消費份額 $w_i = p_i q_i / y$; q_i 為第 i 種肉的每人每年消費量; y 為五種肉類的每人每年總消費支出。 $\ln P = \alpha_o + \sum_k \alpha_k \ln p_k + 1/2 \sum_k \sum_j r_{kj} \ln p_k \ln p_j$ 為 Translog 型的非線性的價格指數。式(1)為非線性的需求函數, 為推導趨近於式(1)的線性的需求函數, 實證上以最常被使用的 Stone 價格指數 $\ln P = \sum_i w_i \ln p_i$ 替代非線性的物價指數(註 2); α_i, γ_{ij} 及 β_i 為估計參數。理論上, 需求函數具有一次齊次於價格與所得及 Slutsky 交叉效果具對稱性等性質, 隱含以下估計參數的限制式:

$$\sum_i \alpha_i = 1; \quad \sum_i r_{ij} = 0; \quad \sum_i \beta_i = 0; \quad (2.1)$$

$$\sum_j r_{ij} = 0; \quad (2.2)$$

$$r_{ij} = r_{ji}; \quad (2.3)$$

式(2.1)、(2.2)及(2.3)分別表示需求函數的加總性 (adding-up)、均齊性 (homogeneity) 及 Slutsky 對稱性 (symmetry) 等性質。這些限制式將加入式(1)中一起估計。需求函數除了需具加總性、對稱性及均齊性的限制式外, 另外一個性質為成本 (支出) 函數的凹性 (concavity) 的性質, 但由於凹性質為不等式, 因此在實證研究時很難加入一起被估計, 絕大多數的實證研究大都不會去引入或檢驗這個性質。Goodwin 與 Brester (1995) 估計漸進調整的 AIDS 模型, 除了一般需求體系的加總性、對稱性及均齊性的限制式外, 特別利用貝氏估計 (Bayesian inferential) 的程序, 引入凹性的性質於需求函數中。凹性的性質表示需求體系的 Slutsky 矩陣

$$C_{ij} = \gamma_{ij} + \beta_i \beta_j \ln\left(\frac{y}{P}\right) - w_i \delta_{ij} + w_i w_j; \quad \delta_{ij} = 1 \text{ 當 } i=j \text{ 時}; \quad \delta_{ij} = 0, i \neq j. \quad (2.4)$$

必須為負準確定 (negative semidefinite) 矩陣。檢定 Slutsky 矩陣為負準確定矩陣的方法除了利用貝氏估計的程序引入於需求函數中一起估計外，亦可以利用該矩陣的特徵值 (eigen value) 是否全為非正值來檢測，此為準確定矩陣的必要條件，若所有的特徵值均小於或等於 0，我們可以說需求體系具準凹性 (quasi-concavity) 的性質。

此外，一般時間序列的資料為避免一階序列相關，需求體系通常以一階微分或差分的形式估計，即式(1)估計模型可改寫為 (註 3)：

$$\Delta w_{it} = \sum_j \gamma_{ij} \Delta \ln p_j + \beta_i \Delta \ln(y/P) \quad (3)$$

文獻上，對於需求結構改變的衡量方法有很多，除了 Chow Test 以一特定時點為虛擬變數分界外，一般是結合某一時間趨勢函數變數於估計方程式中，而允許估計方程式的截距或者斜率隨時間的改變而變動，如 Dahlgram (1987) 及 Moschini 與 Meilke (1989) 以時間趨勢變數做調整的漸進調整迴歸 (gradually switching regression) 模型。另外一種較常被用的方法是將引起結構變化的社經因子放入支出體系中，如 Pollak 與 Wale (1992)。理論上，需求體系中每一個估計參數都可能隨著時間的變動而變動，如 Moschini 與 Meike (1989) 以一階差分 AIDS 模型設定，其發現僅常數項及季節的虛擬變數顯著隨時間變動而有變化，其他價格及支出的估計參數則為常數。本研究將以時間趨勢為漸進調整變數，並允許估計需求體系的截距項、價格及支出斜率項均隨時間趨勢的改變而變動。即在考慮結構變化後，表示式(3)，等估計參數都可能因為時間的變動而改變。若假設有一個時間路徑 h_t 同時影響所有的估計參數，則(3)式可以改寫為：

$$\Delta w_{it} = \delta_i \Delta h_t + \sum_j (\gamma_{ij} \Delta \ln p_{jt} + \theta_{ij} \Delta (h_t \ln p_{jt})) + \beta_i \Delta \ln(y/P) + \theta_i \Delta (h_t \ln(y/P)) \quad (4)$$

若滿足加總性、均齊性及對稱性等性質時，需增加以下條件：

$$\sum_j \theta_{ij} = 0; \quad (5.1)$$

$$\sum_i \delta_i = 0; \quad \sum_i \theta_{ij} = 0; \quad \sum_i \theta_i = 0; \quad (5.2)$$

$$\theta_{ij} = \theta_{ji} \quad (5.3)$$

其中，根據 Ohtani 與 Katayama (1986) 的模式，時間路徑轉換函數 h_t 假設如下：

$$h_t = 0 \quad ; \quad \text{當 } t = 1961, \dots, t_1 \quad (6.1)$$

$$h_t = t - t_1 / t_2 - t_1 \quad ; \quad \text{當 } t = t_1 + 1, \dots, t_2 - 1 \quad (6.2)$$

$$h_t = 1 \quad ; \quad \text{當 } t = t_2, \dots, T; (T = 2000) \quad (6.3)$$

當估計時間路徑 $t_1 = t_2$ 則(6)為 Chow-Test 結構變化設定。若時間路徑 $h_t = t/T$ 為平滑的直線時，則成為 Farley 與 Hinich (1970) 的結構變化設定。式(4)中，若估計參數 δ 及 θ 的統計檢定結果均等於 0，表示需求體系沒有結構變動。式(2)、(4)、(5)與(6)稱為漸進調整 AIDS 模型 (gradually switching AIDS)。實證上為確定結構變化的路徑，結構變化轉換期 t_1 及 t_2 將與需求體系的參數一起被估計 (註 4)。

IV、資料及估計程序

本研究使用資料的期間從 1961 年至 2000 年，選擇以 1961 年為起點主要是因為收集的資料的齊全度。資料來自不同來源，附錄中有詳細說明。本研究估計所需要的資料包括漁 (包含水產)、雞、豬、牛肉及其他肉類的每人每年消費量及名目價格。資料收集上需包括漁、雞、豬、牛肉及其他肉類的生產量及值，進出口量及值及零售價格。生產量來自各年份農業生產統計提要，進出口量及值來自各年份農業年報及農產貿易統計要覽，零售價格來

自各年份農產物價與成本統計月報（註5）。詳細資料來源及處理請見附錄。

實證資料處理上，非連續資料的一次微分均以差分趨近的方式處理，即以移動平均值（moving average） $(w_{it} + w_{it-1})/2$ 代替 w_i ；以 $\log(q_{it}/q_{it-1})$ 代替 $d\log q_i$ ；以 $\log(p_{it}/p_{it-1})$ 代替 $d\log p_i$ 。

肉類屬於易腐品且供給有落遲的現象，也就是說供給面的變化可能會影響需求面，亦即，價格變數可能內生決定於需求體系中，此時以似乎無相關迴歸（ISUR; Iterative Seeming Unrelated Regression）模型估計的參數，將不具統計一致性。因此，實證上將以三階段最小平方法（I3SLS, Iterative Three Stage Least Square）估計法，以落遲價格、落遲總支出及落遲支出份額為工具變數（Instrument Variable）引入內生性於需求模型中，以電腦軟體 SHAZAM（DOS 版 8.0）中的 SYSTEM 指令估計需求體系參數。另外，ISUR 與 I3SLS 的估計參數將以 Wu-Hausman 檢定價格內生化的假設，Wu-Hausman 檢定值 H 為：

$$H = \left((\hat{\beta}_{SUR} - \hat{\beta}_{3SLS})' (\Sigma_{SUR} - \Sigma_{3SLS})^{-1} (\hat{\beta}_{SUR} - \hat{\beta}_{3SLS}) \right) \sim x^2(g) \quad (7)$$

其中， g 為可能的內生變數的個數，在此為 9。 $\hat{\beta}$ 為估計參數， Σ 為估計參數 $\hat{\beta}$ 的共變異數矩陣。Wu-Hausman 檢定的虛無假設為 ISUR 估計參數是對的。因此，如果價格是外生的，則該檢定將不顯著，即表示兩估計法的參數相似。另外，估計時因為 w 的和為 0，因此會造成共變數矩陣 singular 的問題，估計時將刪除掉一條方程式來估計需求體系，以最大概似法估計的需求體系，刪掉任一條方程式，將不會影響估計的結果（Barten, 1969），在此將刪除“其他肉類”方程式。被刪除的方程式的估計參數，可經由均齊性及對稱性等限制式回復，其估計標準誤則以 δ -method 推估之。除了準凹性的性質外，式(2)、(4)、(5)與(6)漸進調整 AIDS 模型與結構變化的路徑 t_1 及 t_2 將與需求體系的參數一起被估計，最後，實證模型將被檢驗凹性性質以確保需求函數的合理性。

V、實證結果

本節將說明漸進調整需求函數的估計及檢定結果，首先在模型的選擇中將以 ISUR 及 3SLS 估計漸進調整的 AIDS 模型，並尋找最適的結構變化轉換期，接著將檢定該需求函數價格內生化的假設及準凹性性質，並說明結構變化參數的顯著性。第二部分將說明估計參數的經濟意義並計算需求彈性。

5.1 模型的選擇

5.1.1 結構變化轉折期

需求結構變化的轉折點 t_1 與 t_2 可以在估計體系前事先設定或在可能的範圍內與需求體系一起估計，然後在估計模型結果中選擇概似函數值 (Likelihood Function) 最大者 (Moschini & Meilke, 1989) 或調整殘差平方和 (E'HHE) 最小者 (Rickertsen, 1996) 的模型，其 t_1 與 t_2 即為最適的轉換期。林灼榮與陳正亮 (1991) 先驗設定以 1965 年為結構變化分界期，蔡瑞豐 (1998) 亦事先設定以 1975 年為結構變化的分界期。國外如 Alston 與 Chalfant (1991) 研究的結果顯示，美國肉類需求結構的改變在 1970 年左右，加拿大則在 1980 年左右。因為事先並不知道最適的轉換點在何處，因此本研究最適的 t_1 與 t_2 是經由各種可能的組合的轉折點與需求體系一起估計，且第一期 t_1 可能為 1962 至 1999 年的任一年，第二期區的起始點 t_2 則在 t_1 之後各年尋找。漸進調整 AIDS 需求體系估計的結果顯示，當 $t_1=1983$ 及 $t_2=1987$ 時可得到最大的概似函數值，也就是說，台灣肉類的消費結構在 $t_1=1983$ 到 $t_2=1987$ 期間為結構變化轉換期。此估計結果與歷年資料比較發現，這段期間剛好在豬肉每人每年消費量第一次超越漁產品消費量的期間 (1983 年，豬肉超越漁產品成為佔肉類消費量比例最高者)；1987 年則是漁

產品的支出比例倒 V 趨勢的最高點。由於豬肉與漁產品的消費量（額）長期平均約佔總肉類消費量（額）的 80%，因此，這兩種肉類消費量（額）的交互消長，是造成台灣肉類結構變動的主因。

5.1.2 價格內生化的檢驗

在肉類價格內生決定的檢定，蔡瑞豐（1998）的結果顯示台灣肉類（不包含漁產品）的價格會受到供給面的影響故為內生決定的。國外的資料如 Eales 與 Unnevehr（1993）以肉類價格及產量為工具變數，發現美國肉類價格及產量均為內生的，但單一檢定每一類肉的方程式時發現，牛肉的產量不能是為內生。但 Xu 與 Veeman（1996）證明加拿大肉類的價格為外生於需求體系，由於加拿大政府對雞肉價格有法規限制，因此其價格外生於需求體系是可被預期的。Rickertsen（1996）的挪威資料則證實價格是內生設定的。本研究在給定 $t_1=1983$ 及 $t_2=1987$ ，以 3SLS 與 ISUR 估計參數檢定價格內生化的假設，Wu-Hausman 檢定值發現，以 3SLS 與 ISUR 估計的結果，其 Wu-Hausman 檢定值 $H = 358.59$ 遠大於在 1% 的顯著水準下的 $\chi^2(9) = 21.666$ 的臨界值，即 Wu-Hausman 的檢定值顯著，表示以 ISUR 估計的參數與 3SLS 的估計參數有顯著差異，因此我們可以說台灣肉類價格為內生的於需求體系的，亦即肉類供給確實有落遲的現象，也就是說供給面的變化會影響肉類的需求面。本研究價格屬內生決定的結果與蔡瑞豐（1998）的結果一致，唯該研究並沒有將漁產品放入肉類需求體系中分析。

5.1.3 準凹性的檢驗

在價格為內生的需求體系設定下，在樣本平均值（sample mean）時利用式(2.4)檢定漸進調整的 AIDS 需求函數準凹性的性質，式(2.4) Slutsky 矩陣的特徵值的檢驗結果顯示：漸進調整 AIDS 模型 C_{ij} 矩陣的特徵值分別為 0.00000098、-0.003437 -0.024665、-0.092945 及 -0.2483879，第 1 個值接近於 0，其餘均為負值。由於 C_{ij} 為對稱矩陣，所以，我們可以說台灣肉品漸

進調整的一階差分的 AIDS 模型具有準凹性的性質，符合合理的需求函數的要求。

5.1.4 模型設定之選擇

在價格為內生的需求體系設定下，我們想知道具有時間轉換函數為結構變數參數的需求體系與不具結構變動函數的固定參數需求體系是否有統計上顯著的差異？因此，若以具結構變化參數的漸進調整需求體系為不受限的模型，去除結構變數的模型稱為受限模型，則可以概似比 (LR, Likelihood Ratio) χ^2 假設法檢定之。概似比檢定值為不受限模型與受限模型的概似函數值 (Likelihood Function) 之差的兩倍，即為 $\chi^2(k)$ 檢定統計量，其中， k 為受限參數的數目。表 1 列出各種假設結構變數參數為常數的虛無假設的概似比檢定值。結果顯示，去除所有結構變數的模式在 1% 的顯著水準下被拒絕，因此，所有估計參數均為常數的需求體系並不適用於台灣肉類需求函數。再看假設總支出與價格變數為常數的虛無假設及假設僅截距項為常數的虛無假設，其概似比 LR 值均遠大 1% 的顯著水準下的 χ^2 值臨界值，表示截距項、價格及總支出的估計參數為常數的虛無假設不成立。因此，台灣肉類的需求體系以加入結構變數於截距項、總支出及價格等估計參數是較適合的設定模式。

另外，若以 Farley 與 Hinich (1970) 的設定，即結構變動路徑是平滑直線 t/T 的假設，並將此結構變數加入截距項、總支出及價格的需求體系中，結果在 1% 的顯著水準下無法被拒絕，表示結構變動的時間路徑為平滑直線的需求體系與以 1983-1987 年為結構變化轉換期的需求體系，其估計參數沒有差異。直線平滑型態的結構變動變數，顯示消費者的偏好變化從研究始點開始隨著時間逐漸的線性變動，表示消費者對肉類消費習慣與嗜好的變化是隨著時間逐漸調整的。

表 1 結構變化的概似比檢定

虛無假設	概似函數值	受限數目	概似比值 (LR)	$\chi^2_{0.01}$
無結構變動在：				
1.所有參數	597.215	18	67.392	34.805
2.總支出及價格項	603.912	14	53.998	29.141
3.常數項	622.105	4	17.612	13.277
平滑結構變動	626.582	2	8.658	9.210

資料來源：本研究整理而得。

註：未受限模型為截距項、總支出及自身價格均有結構變動，其概似函數值為 633.8532。

5.2 估計參數與彈性

5.2.1 估計參數

Moschini 與 Meike (1989) 在美國肉類需求體系分析中，發現僅常數項及季節的虛擬變數顯著隨時間變動而有變化，價格及支出的估計參數則為常數。Xu 與 Veeman (1996) 的加拿大肉類需求經驗則認為結構的變化對估計的參數及彈性影響很大。為了解各結構變化對截距項，價格及支出的影響，漸進調整 AIDS 模型之估計參數及估計標準誤列於表 2。

表 2 顯示，就結構變動參數而言，漁產品式中的截距項參數顯著為負值，而雞肉顯著為正值，表示雞肉的消費額比例有隨時間增加有增加趨勢，漁產品則有逐漸減少的現象，這結果與實際資料一致。歷史資料顯示每人對漁產品的消費量在 1990 年到達頂峰後，便開始逐年下降，其佔肉類消費支出的比例在 1987 年達最大後，之後亦逐年遞減。另外，雞肉的消費量及佔肉類消費支出的比例，自 1961 年始即逐年平緩遞增，而且未來仍有增加的趨勢。總支出的結構變動參數在漁產品及其他肉類式中顯著為正，但在雞肉式中顯著為負值，顯示支出的結構變數促使漁產品及其他肉類的需求函數斜

表2 台灣肉類漸進調整 AIDS 需求模型估計參數, 1961-2000

產品別 (j)	漁產品	雞肉	豬肉	牛肉	其他肉類
總支出 (α_j)	-0.0233 (-0.42)	0.0194 (0.57)	0.0311 (0.45)	0.0165 (1.05)	-0.0436 (-6.46)***
漁產品價格(γ_{1j})	0.1381 (4.65)***	-0.0135 (-0.82)	-0.1187 (-4.61)***	-0.0120 (-1.79)*	0.0061 (1.45)
雞肉價格 (γ_{2j})	-0.0135 (-0.82)	0.0422 (2.76)***	-0.0149 (-0.90)	-0.0002 (-0.036)	-0.0137 (-4.04)***
豬肉價格(γ_{3j})	-0.1187 (-4.61)***	-0.0149 (-0.90)	0.1292 (3.82)***	0.0155 (2.26)**	-0.0111 (-3.55)***
牛肉價格(γ_{4j})	-0.0120 (-1.79)*	-0.0002 (-0.036)	0.0155 (2.26)**	-0.0018 (-0.66)	-0.0015 (-1.35)
其他肉類價格(γ_{5j})	0.0061 (1.45) (-2.98)***	-0.0137 (-4.04)*** (3.03)***	-0.0111 (-3.55)*** (0.66)	-0.0015 (-1.35) (0.051)	0.0203 (7.38)*** (0.54)
結構變化參數					
截距項 (β_j)	-0.0199 (-2.98)***	0.0135 (3.03)***	0.0059 (0.66)	0.0001 (0.051)	0.0005 (0.54)
支出 (α_j)	0.2176 (2.94)***	-0.0959 (-1.92)*	-0.1191 (-1.18)	-0.0344 (-1.47)	0.0317 (3.51)***
漁肉價格 (β_{1j})	-0.0707 (-1.69)*	-0.0449 (-1.70)*	0.1181 (2.72)**	0.0122 (0.93)	-0.0147 (-2.32)**
雞肉價格(β_{2j})	0.1181 (2.72)***	-0.0867 (-2.69)***	-0.0058 (-0.09)	-0.0272 (-1.69)*	0.0016 (0.26)
豬肉價格(β_{3j})	0.0122 (0.93)	0.0029 (0.23)	-0.0272 (-1.69)*	0.0185 (1.45)	-0.0064 (-1.47)
牛肉價格(β_{4j})	0.0317 (3.51)***	-0.0147 (-2.32)**	0.0016 (0.26)	-0.0064 (-1.47)	0.0522 (0.50)
其他價格(β_{5j})	-0.0199 (-2.97)***	0.0135 (3.03)***	0.0059 (0.66)	0.0001 (0.05)	0.0005 (0.54)
R ²	0.64	0.61	0.45	0.20	----
Durbin-Watson	1.844	2.077	2.11	2.04	----
Log-L			633.853		

資料來源：本研究整理而得。

註：括號中為 t 值，*、**及***分別表示當顯著水準在 10%、5%及 1%時，該估計參數顯著異於 0。

率變平（較具彈性），但使雞肉的需求函數的斜率變陡（較不具彈性）。另外，自身價格的結構變動參數在漁產品，雞肉及豬肉顯著為負值，即價格的結構變數促使這些肉類的需求函數斜率轉動變較陡。

5.2.2 需求彈性

因為截距項、總支出及自身價格的結構變動參數會造成需求函數平行上下移動及旋轉，即需求函數的截距項、價格及總支出變數的斜率會隨需求結構變化而變動，進而影響需求彈性，即透過估計參數 θ （價格及支出的結構變化參數）可以影響價格及支出彈性。式(4)漸進調整 AIDS 模型的彈性公式如下：

$$\text{價格彈性： } e_{ii} = -1 + (r_{ii} + \theta_{ii}) / w_i - (\beta_i + \theta_i) \quad (8.1)$$

$$\text{交叉彈性： } e_{ij} = (r_{ij} + \theta_{ij}) / w_i - (\beta_i + \theta_i)(w_j / w_i) \quad (8.2)$$

$$\text{支出彈性： } e_{iy} = (\beta_i + \theta_i) / w_i + 1 \quad (8.3)$$

式中， w_i 為樣本期間第 i 類肉類的平均支出份額。反應結構變動前的價格及支出彈性的計算法，可由設定式(8.1)-式(8.3)中代表結構變動的參數 $\delta = \theta = 0$ ，並以結構變化前的平均支出份額計算而得。其結果與以結構變化後的平均支出份額計算而得反應結構變動後價格及支出彈性的比較列於表 3。表中為以結構變動前後樣本平均值（sample means）估計的彈性值。

表 3 顯示，在結構變動前（1961-1982 年），五種肉品的自身價格彈性均為負且顯著異於零，除了牛肉富彈性，其餘漁、雞、豬肉及其他肉類均不富彈性，尤以其他肉類最不富彈性。五種肉品的支出彈性除了其他肉類外，均顯著為正，漁產品相對於體系內的其他肉品（雞、豬、牛及其他）為必需品外，其餘相對於體系內的其他肉品均為奢侈品。結構變動後（1983-2000 年），五種肉品的自身價格彈性僅漁產品及豬肉為負且顯著異於零，漁產品從結構變動前的 0.49 上升至 0.96，豬肉則從 0.79 下降至 0.66；另外，支出彈性於漁產品、雞肉及豬肉為正且顯著異於零，漁產品從結構變動前的 0.91

表 3 結構變化前及後的 Marshallian 條件價格及支出彈性

產品別	價格彈性					支出彈性
	漁產品	雞肉	豬肉	牛肉	其他	
結構變化前 (1961-1982)						
漁產品	-0.4950 (0.147) ^{***}	-0.0377 (0.059)	-0.3698 (0.079) ^{***}	-0.0403 (0.024) [*]	0.0240 (0.015)	0.9188 (0.194) ^{***}
雞肉	-0.1659 (0.204)	-0.6514 (0.137) ^{***}	-0.2214 (0.145)	-0.0047 (0.041)	-0.1254 (0.031) ^{***}	1.1687 (0.299) ^{***}
豬肉	-0.2343 (0.076) ^{***}	-0.0339 (0.038)	-0.7939 (0.055) ^{**}	0.0274 (0.013) ^{**}	-0.0224 (0.007) ^{***}	1.0570 (0.128) ^{***}
牛肉	-0.8738 (0.512) [*]	-0.1077 (0.258)	0.3404 (0.391)	-1.1121 (0.148) ^{***}	-0.1092 (0.062) [*]	1.8624 (0.821) ^{**}
其他	0.5320 (0.161) ^{***}	-0.2495 (0.098) ^{***}	0.3627 (0.091) ^{***}	-0.0195 (0.032)	-0.3756 (0.078) ^{***}	-0.2501 (0.194) ^{***}
結構變化後 (1983-2000)						
漁產品	-0.9698 (0.141) ^{***}	-0.3028 (0.080) ^{***}	-0.3193 (0.172) [*]	-0.0140 (0.042)	-0.0413 (0.018) ^{**}	1.6472 (0.248) ^{***}
雞肉	-0.2119 (0.170)	-0.0118 (0.160)	-0.3831 (0.234)	0.0265 (0.074)	0.0379 (0.030)	0.5425 (0.300) [*]
豬肉	0.0527 (0.098)	-0.1772 (0.064) ^{***}	-0.6604 (0.151) ^{***}	-0.0197 (0.030)	-0.0158 (0.011)	0.8204 (0.204) ^{***}
牛肉	0.2453 (0.672)	0.2498 (0.528)	-0.1277 (0.835)	-0.2493 (0.577)	-0.3321 (0.194) [*]	0.2140 (1.030)
其他	-0.2567 (0.323)	0.3490 (0.251)	-0.1866 (0.365)	-0.3897 (0.224) [*]	-0.0923 (0.147)	0.3917 (0.4636)

資料來源：本研究整理而得。

註：括號中為 t 值，*、**及***分別表示當顯著水準在 10%、5%及 1%時，該估計參數顯著異於 0。

上升至 1.64，雞肉則從 1.16 下降至 0.54，而豬肉則從 1.05 下降至 0.82。從這結果很清楚的可以看到結構變數對估計彈性的影響，漁產品從結構變化前相對於體系中的其他肉品為必需品，於結構變化後相對於其他肉品為奢侈品。反之，豬肉與雞肉在結構變化前相對於體系中的其他肉品為奢侈品，但

結構變化後相對的為必需品。另外，消費者對漁產品消費量的價格敏感度也變得比結構變化前敏感，豬肉則相反，其價格彈性於結構變化後變得較不敏感。

5.2.3 結構變動偏誤

一般研究肉類消費的結構變動，主要論述在探討結構變動如何影響需求彈性，亦即，需求量如何的反應價格與總支出的變動。很少深入探討當價格與總支出保持不變時，結構變動如何影響需求量。Moschini 與 Meilke (1989) 提出結構變動偏誤 (the bias of structure change) 的概念，其主要是探討若價格及總支出水準維持不變時，結構變動對需求的影響效果，亦即去除價格及支出對結構變動的貢獻 ($p = 0, y = 0$)，討論純粹截距項結構變數的效果。該偏誤 δ_i 的估計方法為將式(4) 改寫為 $w_{it} = \delta_i h_{it}$ ，且估計參數 δ_i 須符合加總性 (adding-up) 的限制，同樣以 ISUR 模型估計。 δ_i 估計參數的意義為純粹結構變數對消費份額的影響力，如表 4 所示，台灣肉類消費需求對漁產品有顯著負的偏誤，對雞肉則有正顯著的偏誤；即若各種肉類價格及總支出均為常數下，漁產品消費份額預期在結構變動後會顯著降低 2.05%，但由於價格及總支出變動的影響，實際份額變動的卻增加了 1.35%。雞肉消費份額預期在結構變動後會顯著增加 1.5%，但因加入價格及總支出變動的貢獻，實際份額變動的卻增加了 5.2%。

再者，Wald Test：“沒有結構變動偏誤： $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = 0$ ”的聯合檢定顯示，所有截距項結構變數均為零的假設可被拒絕，亦即沒有足夠的證據顯示結構變動偏誤的不存在。也就是說，存在著其他非價格及支出的因素影響台灣肉類消費的結構變化。這些因素可能是前面所提的健康觀念的提昇、廣告、外來人口或其他社會經濟變數等等，由於本研究模型設定及自由度的限制，這些有待日後的進一步研究與探討。

表 4 結構變動誤差

肉類產品	估計誤差 δ	實際支出份額 (w)		實際份額 變動(A-B)
		結構變動前 (B)	結構變動後 (A)	
漁產品	-0.0205 (0.0088)**	0.2867	0.3002	0.0135
雞 肉	0.0150 (0.0058)***	0.1148	0.1672	0.0524
豬 肉	0.0044 (0.0104)	0.5444	0.4902	-0.0542
牛 肉	-0.0010 (0.0020)	0.0191	0.0227	0.0036
其他肉類	0.00215 (0.0015)	0.0349	0.0196	-0.0153
Wald Test		$H_0: \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = 0$		13.9858***

資料來源：本研究整理而得。

註：括號中為 t 值，**及***分別表示當顯著水準在 5%及 1%時，該估計參數顯著異於 0。“ $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = 0$ ”的聯合檢定為 χ^2 分配，因加總性(adding-up)的限制式，自由度為 4。在 1%的顯著水準下， $\chi^2_{0.01}(4)$ 的臨界值為 13.277。

VI、結論與建議

本研究利用漸進調整 AIDS 模型估計台灣肉類需求體系，在肉類產品與其他商品弱可分割性的假設下，將肉類分成五類，分別為漁產品、雞肉、豬肉、牛肉及其他肉類等。結果顯示，台灣肉類的需求體系以將結構變數加於截距項、總支出及價格等估計參數是較適合的設定模式，且以 $t_1=1983$ 及 $t_2=1987$ 間為結構變化的轉換期，亦即消費者對肉品的消費習慣與偏好的變化是在這段期間隨著時間逐漸調整的。價格內生化的檢定顯示台灣肉品的價格與消費量在需求體系中是同時決定的。

結構變化參數對截距項的影響顯示漁產品的消費額比例有隨時間增加而遞減的現象，雞肉則有增加的趨勢；另外，漁產品的支出彈性變得較具彈性，雞肉變得較不具彈性。漁產品結構變化前相對於體系中的其他肉類為必需品，於結構變化後相對於體系中的其他肉品變為奢侈品。反之，豬肉與雞肉則從結構變化前相對於漁、牛及其他肉類為奢侈品，但結構變化後相對於這些肉類成為必需品。另外消費者對漁產品需求量的價格敏感度於結構變化後也變得較敏感，豬肉則相反，其價格彈性於結構變化後變得較不敏感。

本研究的內容有幾點須注意，本研究估計的彈性屬於條件彈性（conditional elasticity），基於消費者多階段預算配置的假設下，本研究的需求體系屬次需求體系（漁及肉類的需求體系），估計彈性受限於總支出為漁及肉類消費支出（expenditure）而非總所得（income），因此，支出彈性為相對於體系內其他肉類而言。實證上，在產品弱可分割性的假設下，本研究各種肉類的未受限（unconditional）支出彈性可藉由乘上肉類的所得彈性而得（Manser, 1976）。另外，由於本研究以時間路徑的趨勢做為影響需求函數的截距項、價格及支出參數的結構變化變數，估計時佔用了大量的自由度。在資料的樣本數允許且自由度足夠下，若能結合廣告促銷、所得、家庭人口數、外食人口、婦女就業率或其他社會經濟變數的變化於估計的需求體系中，並考慮動態模式的設定，應更能反應台灣長期的肉類消費結構與其變化的趨勢及影響因子，這是日後資料充裕時值得研究的方向。

（收件日期 2002 年 10 月 20 日；接受日期 2003 年 1 月 20 日）

附註

1. Balcombe 與 Davis (1996) 建議時間序列資料應以共整合模式 (cointegration framework) 來設定 AIDS 模型，但由於在該設定下“結構變化”的檢定變得相當複雜 (Hansen, 1992; Zivot & Andrews, 1992)，尤其是在樣本數較小時，常無法計算共變異數 (variance-covariance) 矩陣；另外，“結構變化”存在於需求模型中易造

成無共整合 (non-cointegration) 的虛無假設不容易被拒絕的現象 (Balcombe & Davis, 1996)。由於本文的主要目的為尋求結構變化的轉換期, 因此, 沒有考慮以共整合模式作為台灣地區肉類需求結構變化的分析工具。

2. 由於一階微 (差) 分的 Stone 價格指數非常趨近於 Translog 非線性型價格指數, 且使估計的需求函數呈線性的函數, 因此在加入需求函數的限制式, 特別是凹性的性質時, 估計變得容易許多。許多實證上利用 AIDS 模型檢驗結構變化的文獻亦多以 Stone 價格指數 (Moschini & Meilke, 1989; Goodwin & Brester, 1995 及 Xu & Veeman, 1996) 替代非線性的價格指數。本研究嘗以 Translog 價格指數估計非線性的 AIDS 模型, 但實證模型檢驗上述凹性性質的結果並不理想。因此, 本文仍保留以線性函數估計之。
3. Stone's 價格指數的一階差分可分解成三項: $\ln P = \sum_i w_i \ln p_i + \sum_i w_i \ln p_i - \sum_i w_i \ln p_i$; 以時間序列的資料而言, 後兩項的值通常很小 (Alston & Chalfant, 1993), 實證上, 常被忽略 (Xu & Veeman, 1996)。
4. 本文不同時考慮人口變數與漸進調整的轉換變數於同一個需求體系中, 一則考量兩者之間可能的高度相關性會影響估計的參數, 再則考慮結構變動參數與人口變數的同時加入, 由於樣本數的限制, 估計時會出現“自由度”不足的現象。另外, 也是因為自由度不足的因素, 本文也沒有考慮以動態的方式來設定。動態的需求體系比較常見的有 habit formation 及 persistency hypothesis 的設定方式, 如 Pollak 與 Wales (1969) ; Pollak (1970) ; Alessie, Rob 與 Arie Kapteyn (1991) ; Eales (1996) ; Holt 與 Goodwin (1997) ; Andrikopoulos 與 Brox (1997) 及 Andrikopoulos 與 Loizides (2000) 等均是。其模型的設定為特定商品的估計參數不僅與該商品的消費量有關並且與體系內其他商品的落遲消費量相關。另外一種動態模式需求模型的設定為引入支出比例的落遲項, $w_{i,t-1}$ 於需求體系式中的右手邊項中 (如 Rickertsen, 1996)。由於本文以時間趨勢為漸進調整變數, 並允許估計需求體系的截距、價格及支出斜率項均隨時間趨勢的改變而變動, 由於樣本數的限制, 若模型以動態設定, 則估計時會出現“自由度”不足而無法估計的現象。Rickertsen (1996) 同時考慮了漸進調整結構變化參數及引入支出比例的落遲項 $w_{i,t-1}$ 動態設定的 AIDS 模型, 便因為自由度的關係, 無法引入結構變化變數於價格及支出項中, 其模型僅考慮時間趨勢的結構變數於截距項中的設定。

若將模型設為簡單的動態 AIDS 模型, 僅引入支出比例的落遲項 $w_{i,t}$ 於需求體系式中的右手邊項中, 則結構變化的動態的漸進調整 AIDS 模型成為:

$$w_{it} = \alpha_i + \delta_i h_i + \sum_j \phi_{ij} w_{i,t-1} + \sum_j (\gamma_{ij} \ln p_{jt} + \theta_{ij} (h_i \ln p_{jt})) + \beta_i \ln(\frac{y}{p}) + \theta_i (h_i \ln(\frac{y}{p}))$$

共有 72 個估計參數, 30 條限制式, 本研究的樣本數為 40 明顯不足。

5. 本實證樣本的需求資料為自行由供給面建構而成, 事實上糧食平衡表每人可供消費量資料與本文中採用的供給面計算的資料式雷同, 但因糧食平衡表對肉品沒有細項分類, 譬如雞肉鴨肉等全歸類為禽肉, 這種歸類方式, 不利於進行較細部的需求資料分析, 因此, 本文資料採用與林啟淵 (1997) 及蔡瑞豐 (1998) 的方式處理。

參考文獻

- 李皇照，1992。「台灣地區肉類需求體系之研究」，『台灣土地金融季刊』。29 卷，4 期，49-68。
- 李皇照，1993。「台灣地區漁畜產品需求體系之研究」，『農業金融論叢』。30 輯，173-225。
- 洪美惠，1993。「台灣主要肉類需求之探討：AIDS 模型之應用」，『台灣銀行季刊』。44 卷，3 期，370-393。
- 林啟淵，1997。「台灣地區肉品逆需求體系之研究」，『經濟論文』。25 期，2 卷，251-267。
- 林灼榮，陳正亮，1991。「台灣肉類需求結構性變遷之研究」，『台灣土地金融季刊』。28 卷，3 期，65-84。
- 蔡瑞豐，1998。「台灣地區肉品需求彈性之研究」，『台灣銀行季刊』。49 卷，4 期，248-266。
- 行政院主計處，各年份。『中華民國統計年報』。台灣台北市：行政院主計處。
- 行政院農委會，各年份。『農業年報』。台灣台北市：行政院農委會。
- 行政院農委會，各年份。『農業生產統計提要』。台灣台北市：行政院農委會。
- 行政院農委會，各年份。『農產貿易統計要覽』。台灣台北市：行政院農委會。
- 行政院農委會，各年份。『農產物價與成本統計月報』。台灣台北市：行政院農委會。
- Alessie, R. and Arie Kapteyn, 1991. "Habit Forming and Interdependent Preferences in Almost Ideal Demand System," *Economic Journal*. 101: 404-419.
- Alston, J. M. and J. A. Chalfant, 1991. "Unstable Models and Incorrect Forms," *American Journal of Agricultural Economics*. 73:1171-81.
- Alston, J. M. and J. A. Chalfant, 1993. "The Silence of the Lambdas: A Test of the Almost Ideal and Rotterdam Models," *American Journal of Agricultural Economics*. 75:304-313.
- Andrikopoulos, A., J. Brox. and E. Carvalho, 1997. "The Demand for Domestic and Imported Alcoholic Beverages in Ontario, Canada: A Dynamic Simultaneous Equation Approach," *Applied Economics*. 29:945-953.

- Andrikopoulos, A. and J. Loizides, 2000. "The Demand for Home-produced and Imported Alcoholic Beverages in Cyprus: the AIDS Approach," *Applied Economics*. 32:1111-1119.
- Balcombe, K. and J. Davis, 1996. "An Application of Cointegration Theory in the Estimation of the Almost Ideal Demand System for Food Consumption in Bulgaria," *Agricultural Economics*. 15:47-60.
- Barten, A., 1969. "Maximum Likelihood Estimation of a Complete System of Demand Equations," *European Economic Reviews*. 1:7-73.
- Braschler, C., 1983. "The Changing Demand Structure for Pork and Beef in the 1970s: Implications for the 1980s," *Southern Journal of Agricultural Economics*. 15:105-10.
- Burton, M., R. Dorsett, and T. Young, 1996. "Changing Preferences for Meat: Evidence from UK household data, 1973-1993," *European Review of Agricultural Economics*. 23:357-370.
- Chalfant, J.A. and J. M. Alston, 1988. "Accounting for Changes in Tastes," *Journal of Political Economy*. 96:391-410.
- Choi, S. and K. Sosin, 1990. "Testing for Structural Change: The Demand for Meat," *American Journal of Agricultural Economics*. 72: 227-36.
- Chavas, J. P., 1983. "Structural Change in Demand for Meat," *American Journal of Agricultural Economics*. 65:21-35.
- Chen, P. J. and M. M. Veeman, 1991. "An Almost Ideal Demand System for Meats with Habit Formation and Structural Change," *Canadian Journal of Agricultural Economics*. 39:223-35.
- Dahlgran, R. A., 1987. "Complete Flexibility Systems and the Stationary of U.S. Meat Demand," *Western Journal of Agricultural Economics*. 12: 152-63.
- Davis, G. C., 1997. "The Logic of Testing Structural Change in Meat Demand: A Methodological Analysis and Appraisal," *American Journal of Agricultural Economics*. 79:1186-1192.
- Deaton, A. and J. Muellbauer, 1980. "An Almost Ideal Demand System," *American Economic Reviews*. 70: 312-26.
- Dono, G. and G. Thompson, 1994. "Explaining changes in Italian consumption of meat: Parametric and non-parametric analysis," *European Review of Agricultural Economics*. 21:

- 175-198.
- Eales, J. S. and L.J. Unnevehr, 1988. "Demand for Beef and Chicken Products: Separability and Structural Change," *American Journal of Agricultural Economics*. 70:521-32.
- Eales, J. S. and L.J. Unnevehr, 1993. "Simultaneity and Structural Change in U.S. Meat Demand," *American Journal of Agricultural Economics*. 75: 259-268.
- Eales, J., 1996. "A Symmetric Approach to Canadian Meat Demand Estimation," *Journal of Agricultural and Resource Economics*. 21: 368-380.
- Farley, J. V. and M. Hinich, 1970. "Testing for a Shifting Slope Coefficient in a Linear Model," *Journal of American Statistics Association*. 65:1320-1329.
- Goodwin, B. and G. Brester, 1995, "Structural Change in Factor Demand Relationships in the U.S. Food and Kindred Products Industry," *American Journal of Agricultural Economics*. 77: 69-79.
- Hansen, B., 1992. "Tests for Parameter Instability in Regressions with I(1) Processes," *Journal of Business and Economic Statistics*. 10:321-335.
- Holt, M. and B. Goodwin, 1997. "Generalized Habit Formation in an Inverse Almost Ideal Demand System: An Application to Meat Expenditures in the U.S," *Empirical Economics*. 22: 293-320.
- Kinnucan, H., H. Xiao, C. Hsia, and D. Jackson, 1997. "Effects of Health Information and Generic Advertising on U.S. Meat Demand," *American Journal of Agricultural Economics*. 79: 13-23.
- Manser, M. E., 1976. "Elasticities of demand for food: An analysis using non-additive utility functions allowing for habit formation," *Southern Economic Journal*. 43:879-891.
- McGuirk, A., P. Driscoll, J. Alwang, and H. Huang, 1995. "System Misspecification Testing and Structural Change in the Demand for Meats," *Journal of Agricultural and Resource Economics*. 20: 1-21.
- Moschini, G. and K. Meilke, 1984. "Parameter Stability and the U.S. Demand for Beef," *Western Journal of Agricultural Economics*. 9: 271-82.
- Moschini, G. and K. Meilke, 1989. "Modeling the Pattern of Structural Change in U.S. Meat Demand," *American Journal of Agricultural Economics*. 72: 251-261.

- Nyankori, J. C. and G. H. Miller, 1982. "Some Evidence and Implications of Structural Change in Retail Demand for Meats," *Southern Journal of Agricultural Economics*. 14:65-70.
- Ohtani, K. and S. Katayama, 1986. "A Gradually Switching Regression Model with Autocorrelated Errors," *Economic Letters*. 21:169-172.
- Pollak, R. and T. Wales, 1969. "Estimation of the Linear Expenditure System," *Econometrica*. 37:611-628.
- Pollak, R. and T. Wales, 1992. *Demand System Specification and Estimation*. Oxford: Oxford University Press.
- Pollak, R., 1970. "Habit Formation and Dynamic Demand Function," *Journal of Political Economy*. 78:745-763.
- Rickertsen, K., 1996. "Structural Change and the Demand for Meat and Fish in Norway," *European Review of Agricultural Economics*. 23:316-330.
- Sakong, Y. and D.J. Hayes, 1993. "Testing the stability of preferences: A nonparametric approach," *American Journal of Agricultural Economics*. 75:269-277.
- Thurman, W. N., 1987. "The Poultry Market: Demand Stability and Industry Structure," *American Journal of Agricultural Economics*. 69:30-37.
- Wohlgenant, M. K., 1985. "Estimating Cross Elasticity for Beef," *Western Journal of Agricultural Economics*. 10:322-29.
- Xu, X. and M. Veeman, 1996. "Model Choice and Structural Specification for Canadian Meat Consumption," *European Review of Agricultural Economics*. 23:301-315.
- Zivot, E. and D. Andrews, 1992. "Further Evidence on the Great Crash, the Oil Price Shock and the Unit Root Hypothesis," *Journal of Business and Economic Statistics*. 10:251-270.

附 錄

資料處理的處理方法為：每人每年消費量 = 總消費量除以年中人口數；
總消費量 = 生產量 + 進口量 - 出口量。單位價格及每人每年消費量列於附表
1；各變數來源及計算方式如下：

一、牛肉：

1. 生產量（公噸）：畜產品主要產品生產量，係屠宰數量，資料來源：各年度農業生產統計提要。
2. 進口量及值（公噸，千美元）：73 年以前之分類為牛肉，74 年以後分類眾多，但若以 73 年及以前的資料與 74 以後的資料對照發現，73 年及之前僅算冷凍肉，因此，為讓資料一致，74-89 年的牛肉進出口量及值僅用冷凍肉。資料來源：農產貿易統計要覽。
3. 單位價格（元 / 公斤）：因國產牛肉自給率很低，因此，牛肉單價以國產中肉零售價格與進口價格的加權平均，權數為國產牛肉屠體重量及進口量佔總供給的比例，此算法與林啟淵（1997）同。資料來源：農產物價與成本統計月報。
4. 美元匯率資料來源：中華民國統計年報，行政院主計處。

二、雞肉

1. 生產量（千隻）：畜產品主要產品生產量，係屠宰數量，資料來源：農業生產統計提要。
2. 進出口量及值（公噸，千美元）：73 年以前無進出口，74-89 年以各種雞肉產品的進出口量值加總。出口包括活雞、冷凍肉及調製肉，進口包括活雞。資料來源：農產貿易統計要覽。
3. 單位價格（元/公斤）：62 年及以前取仿仔雞零售價格，63-89 年之單價

= 0.4 仿仔雞 + 0.6 肉雞零售價格；其中仿仔雞價為公仿仔雞加母仿仔雞零售價格除以 2。資料來源：農產物價與成本統計月報。

4. 每人每年消費量 = (雞屠宰隻數乘以 1.75 公斤) / 人數。

三、豬肉

1. 生產量 (公噸): 畜產品主要產品生產量, 豬係完稅屠宰數量加活豬輸出數量。資料來源: 農業生產統計提要。
2. 進口量及值 (公噸, 千美元): 74-89 年僅進口調製肉, 74 年之前無進口; 出口部分之分類: 民國七十年以前為毛豬及豬肉, 民國七十年以後為豬肉及其製品, 民國七十六年以後為生鮮或冷藏、冷凍及調製肉。資料來源: 農產貿易統計要覽。
3. 單位價格 (元 / 公斤): 採豬肉中肉零售價格。資料來源: 農產物價與成本統計月報。

四、漁產品

1. 生產量 (公噸): 農業生產統計提要。
2. 進口量及值 (公噸, 千美元): 72 年及以前的分類為水產品, 73 年分類為生鮮冷藏加冷凍, 74 年以後分類為魚及其製品。資料來源: 農產貿易統計要覽。
3. 單位價格 (元 / 公斤): 總價值 / 生產量。

五、其他肉品: (包含山羊 + 火雞 + 肉鴨 + 鵝)

1. 總消費量: 山羊 + 火雞 + 肉鴨 + 鵝的個別消費量和。
2. 單位價格 (元/公斤): (山羊消費量 × 零售價格 + 火雞消費量 × 零售價格 + 肉鴨消費量 × 零售價格 + 鵝消費量 × 零售價格) 除以總消費量。
3. 個別肉消費量: 生產量 + 進口量 - 出口量。

3.1 山羊

- 3.1.1 生產量：公噸，農業生產統計提要。
- 3.1.2 進口量及值（公噸，千美元）：農產貿易統計要覽，進口：74 年以後開始進口包括生鮮冷藏肉 + 冷凍肉；出口：74 年以後開始出口，僅冷凍肉品。
- 3.1.3 零售價格：資料來源：農產物價與成本統計月報。
- 3.2 火雞
 - 3.2.1 生產量（千隻）：根據農業年報 69 年以後的重量資料與本來源隻數的資料比較，每隻火雞約 4 公斤，以千隻計算的生產量資料乘以 4 公斤所得以公噸計的生產量。資料來源：農業生產統計提要。
 - 3.2.2 零售價格：農產物價與成本統計月報。
- 3.3 肉鴨
 - 3.3.1 生產量（千隻）：根據農業年報 69 年以後的重量資料與本來源隻數的資料比較，每隻肉鴨約 1.7 公斤，生產量以千隻的資料乘以 1.7 公斤所得以公噸計的生產量。資料來源：農業生產統計提要。
 - 3.3.2 零售價格：農產物價與成本統計月報。
 - 3.3.3 進口量及值（公噸，千美元）：74 年以後開始出口，包含生鮮冷藏肉 + 冷凍肉 + 調製肉；無進口。資料來源：農產貿易統計要覽。
 - 3.3.4 零售價格：資料來源，農產物價與成本統計月報。
- 3.4 鵝
 - 3.4.1 生產量（千隻）：根據農業年報 69 年以後的重量資料與本來源隻數的資料比較，每隻鵝約 4 公斤，生產量以千隻的資料乘以 4 公斤所得以公噸計的生產。資料來源：農業生產統計提要。
 - 3.4.2 沒有進出口
 - 3.4.3 零售價格：資料來源，農產物價與成本統計月報。

附表1 台灣肉類消費需求：單價及每人每年消費量

單位：公斤，元

年	漁產品		雞肉		豬肉		牛肉		其他肉類	
	單價	消費量	單價	消費量	單價	消費量	單價	消費量	單價	消費量
1961	--	--	41.11	2.48	27.47	17.86	13.05	0.33	20.12	2.54
1962	7.11	28.50	42.07	2.46	29.43	18.54	21.76	0.54	20.07	2.45
1963	7.44	29.51	42.56	2.41	29.23	17.83	30.10	0.72	19.79	2.40
1964	7.89	30.80	44.12	2.43	30.83	18.24	30.08	0.70	19.69	2.47
1965	8.58	30.23	44.20	2.74	30.25	19.12	41.08	0.40	18.57	2.74
1966	9.09	32.74	42.94	2.93	31.78	20.90	42.94	0.42	18.95	2.73
1967	9.05	34.32	45.96	3.23	32.07	23.56	43.02	0.52	18.86	2.69
1968	9.78	38.63	48.29	3.54	35.60	23.51	45.84	0.65	18.81	2.93
1969	10.41	38.73	49.47	3.52	34.64	23.79	46.61	0.63	20.13	2.77
1970	11.67	41.12	53.18	3.53	33.53	26.26	53.60	0.63	20.27	2.77
1971	12.84	42.31	55.38	3.90	36.00	26.46	65.02	0.52	19.90	2.79
1972	15.33	43.72	54.81	5.11	39.29	27.08	85.30	0.36	18.04	3.00
1973	18.76	46.17	62.83	5.51	42.39	30.95	99.91	0.44	24.93	2.61
1974	21.92	42.77	62.86	5.52	61.36	28.17	126.16	0.38	32.15	2.95
1975	22.28	44.99	65.59	6.07	79.58	24.00	51.64	1.85	35.88	3.03
1976	26.60	44.93	67.39	6.87	73.64	30.06	82.25	1.20	36.71	3.16
1977	33.09	46.47	68.79	8.23	76.84	33.02	113.16	1.13	37.73	3.42
1978	35.94	46.35	64.54	9.34	82.00	32.69	101.65	1.07	36.17	3.67
1979	41.94	48.24	61.66	9.44	74.49	38.61	110.18	1.18	36.34	3.70
1980	49.22	47.57	70.59	10.29	85.26	39.89	134.33	0.92	40.34	3.63
1981	55.15	44.02	74.84	11.16	102.51	39.13	133.81	1.24	40.88	3.95
1982	60.81	42.78	76.33	11.60	111.89	39.67	133.59	1.38	39.37	4.11
1983	66.64	42.32	80.83	14.46	110.58	41.14	138.04	1.59	38.91	4.28
1984	64.21	44.22	81.72	14.27	93.67	43.91	132.76	1.64	41.38	4.13
1985	64.46	45.26	73.39	14.06	75.36	48.62	119.95	1.65	41.08	3.62
1986	68.77	46.89	76.27	14.02	88.33	49.66	109.53	1.88	43.04	3.67
1987	69.53	53.80	74.99	15.51	86.69	50.87	105.76	1.87	46.55	4.02
1988	64.76	56.08	70.09	16.97	90.90	50.25	113.42	2.15	50.06	3.53
1989	64.96	56.21	81.44	18.79	104.47	49.70	126.94	2.10	49.84	3.58
1990	61.25	58.50	77.55	19.48	102.78	52.38	118.43	2.08	43.19	3.42
1991	63.43	50.29	74.94	19.92	99.93	55.37	115.01	2.37	40.82	2.95
1992	63.09	53.21	75.54	21.73	101.04	55.44	106.44	2.50	43.04	3.21
1993	65.43	55.69	77.45	24.08	104.93	56.24	104.44	2.41	47.60	3.72
1994	71.06	45.90	87.52	25.01	107.41	58.01	105.77	2.60	60.01	4.05
1995	77.54	44.70	89.51	26.27	112.09	57.55	109.91	2.78	64.30	4.21
1996	78.60	43.96	88.65	28.16	126.92	58.90	107.33	2.40	75.23	4.27
1997	74.37	46.93	98.18	31.47	119.45	55.28	105.60	2.88	68.18	4.66
1998	69.82	46.45	110.32	31.17	130.22	49.36	103.08	2.80	71.67	4.46
1999	66.31	49.64	125.33	30.62	156.17	45.23	104.74	3.08	76.31	5.25
2000	67.34	46.21	126.91	30.70	151.88	50.21	108.15	2.63	108.64	4.82

資料來源：本研究依各資料來源計算而得，詳細過程見附錄。

The Structural Change of Demand for Meat in Taiwan

Man-ser Jan*

This study used the gradually switching almost ideal demand system (AIDS) model to estimate the meats demand in Taiwan. Under the assumption of products weak separability, meats are categorized into fish, chicken, pork, beef and others meat. The results of this study show that the transition period of structural change for meats appears between 1983-1987 in Taiwan. Log-likelihood ratio test also indicates that a demand system, which includes structural change variable in intercept, expenditure and price terms, is a more appropriate specification. In addition, Wu-Hausman test also reveals that prices for meats are endogenous in demand system. The demand structure for meat displays that the demand for fish decreases; however, chicken demand increases. Finally, the expenditure elasticity was 0.91, 1.16 and 1.05 for fish, chicken and pork respectively before structural change. It was significantly changed to 1.65, 0.51 and 0.82 after structural change. The own-price elasticity had a significant change from 0.49 and 0.79 to 0.96 and 0.66 for fish and pork.

Keywords: Demand System, Meat Demand, Structure Change, Gradually Switching, AIDS

* Assistant professor at Economic Department, Chinese Culture University.