

台灣液蛋生產之經濟分析

張淑貞、劉欽泉*

摘 要

關鍵詞：液蛋生產、超越對數利潤函數、3SLS

對於國內液蛋生產之經濟效益，本文運用超越對數利潤函數及 Zellner 的反覆近似無相關迴歸估計法，對進行推估。實證結果發現雞蛋因素需求明顯受液蛋價格影響、勞動因素與雞蛋因素間需求關係呈替代關係以及維護與折舊因素和中間投入因素間呈替代關係。此外，依液蛋產量年成長率 4.0%推估，得知 2003 年至 2004 年全國液蛋供給量分別為 56,556 公噸與 59,724 公噸。依此得知，蛋雞產業若能落實雞蛋分類計價制度，並且農政單位能適宜地輔導專業液蛋廠設置，如此方能提升國內液蛋競爭力並降低 WTO 所帶來之衝擊。

* 作者分別為國立虎尾技術學院企管系助理教授及台中健康暨管理學院經營管理研究所教授。本文承蒙兩位匿名評審教授提供諸多寶貴意見，特此致謝。

台灣液蛋生產之經濟分析

張淑貞、劉欽泉

壹、前言

國內液蛋業發展始於 1970 年代。在此之前，液蛋是由破殼蛋製成，主要生產者為傳統養雞場；當時大多自用或為家畜飼料之用，並無交易行為。然而自 1978 年國內蛋品公司從國外引進全自動雞蛋分離機後，方有規模性生產與販售。迄今，分別有自動化(係指專業液蛋廠)、非自動化(係指洗選廠與蛋商)等業者陸續加入液蛋生產行列。然而，國內液蛋每年平均總產量僅約 5 萬公噸(液蛋白 1.6 萬為公噸，液蛋黃 0.85 萬為公噸，全液蛋為 2.5 萬公噸)，整體而言尚屬於小規模的生產(黃萬傳，2000)。

此外，目前國內蛋類分類拍賣計價制度尚未落實，好壞蛋同一價格，使得鮮蛋品質參差不齊，以及加工蛋生產成本過高。反觀日本與歐美等國，其雞蛋市場卻能明確執行分類包裝及注重蛋品衛生管理，以致液蛋之價格與品質所具利益優勢較我國高(黃萬傳，1998；黃萬傳、李文慶，1998b)。相較之下，勢必難與具有生產優勢的國家分相抗庭，以致國內液蛋發展緩慢，然而要如何發展液蛋，以及液蛋產業生產之經濟效益為何？一直為農政單位與業者所關心的問題。由於過去液蛋相關研究(黃萬傳，1998；黃萬傳、李文慶，1998a、1998b)，大部分在於敘述國內蛋雞產業概況與問題，對於液蛋的經濟實證則少於分析；近年，雖有研究(黃萬傳，2000；張淑貞等人，2000；陳香婷，2001)對液蛋消費行為與生產作調查，但未能針對液蛋生產經濟效益作深入研究。

基於上述研究動機，本文主要目的在於分析要素投入與價格間關係，以瞭解液蛋生產經濟效益並且推估國內液蛋供給量，以提供國內雞蛋產業決策之參考。本文具體研究目的可分述如下：

1. 藉由液蛋生產行為進行實證，分析液蛋供給價格彈性與要素價格彈性；以瞭解要素投入價格與產品價格的變動對液蛋供給及要素投入需求之影響。
2. 藉由液蛋供給彈性，以預測未來液蛋市場潛力。
3. 最後依據液蛋生產之經濟效益與未來供給潛力，以提供政府研擬發展液蛋策略之參考。

貳、研究方法、範圍與資料來源

一、研究方法

歷年來有關液蛋生產與消費方面的次級資料相當有限。為達成本研究目的，透過實地問卷調查收集生產者的成本與收益等計量性經濟統計資料，以裨益於分析國內液蛋供給與要素投入需求彈性，以及推估未來供給潛力。本研究擬以對偶性經濟理論(duality theorem)，以測定國內液蛋供給與要素投入需求之彈性以及其供給潛力；其中，運用對偶性經濟理論之利潤函數性質，以具伸縮性之超越對數型態(translog system)的利潤函數，建立液蛋生產實證模式。在對稱性與齊次性之假設條件，藉由收益與成本之利潤份額函數，進一步推估液蛋供給與要素投入需求之彈性。

在實證推估方法上，雖然超越對數利潤函數模型非直線型，但依據 Hotelling 定理，得知收益與各要素投入支出之份額模型屬直線型。因此，本研究將以直線型聯立方程(simultaneous equations)作推估，為避免實證上產生的偏誤，並以 Zellner(1963)的近似無相關模型(seemingly unrelated equation model)進行推估，以獲取更有效率的推估值。

二、研究範圍與資料來源

表 1 液蛋生產者之樣本分配

單位：家數

	專業蛋品公司	洗選廠	蛋商	合計
預定樣本數	9	9	15	33
實收樣本數	9	9	15	33
有效樣本數	9	9	13	31

資料來源：本研究調查整理

註：(1)本研究的液蛋生產者之樣本由各縣市蛋商公會提供。

(2)因受訪者對於所提供的資料內容可能涉及內部業務機密或對其內部無直接利益關係，而拒絕受訪與提供資料意願之影響，致有效問樣本與預定樣本有差距存在。

本研究範圍係以每日生產液蛋的產量佔其公司蛋品產量 10%以上之液蛋生產者為對象，共有 33 家，樣本分配示如表 1。資料來源以實地問卷調查為主。生產方面初級資料，以 2000 年 1 月 1 日至 2000 年 12 月 30 日為主；調查資料內容主要包含如下：

(一)液蛋生產者的基本特性之資料

主要有生產型態的種類、生產液蛋的規模、地區性、從事液蛋的時間、負責人的年齡、教育程度等情況。

(二)液蛋生產者的營運概況

主要有液蛋營運成本與收益資料；其中，營運成本的調查資料可分為管銷成本、資產設備成本及中間要素投入成本。管銷成本包含勞動工資、進貨成本、水電勞健保與工會、運輸費用和租金費用；資產設備成本包含打蛋機、廠房設備、低溫殺菌設備和各種儲藏庫設備費用；中間要素投入成本為物料費用。營運收益的資料

包含生產的總產量與出售的價格。

(三)液蛋生產者的成本收益結構概況

成本結構方面包含管銷成本、中間要素投入成本、稅捐與資產運輸設備折舊維護費用。收益結構方面為液蛋銷售的淨額。

參、理論基礎

對偶性理論最早由 Hotelling 引介於生產函數與利潤函數間，之後，陸續有學者以數理方法與計量模型證明生產函數與利潤函數、成本函數間的對偶性。此外，研究者發現藉由對偶性理論所設定模型，推估結果接近真實情形，亦即所推估生產結構的實證結果與以生產函數直接推估所獲得的相同。對偶性經濟理論因具有解析生產函數、成本函數、利潤函數，三者間存在一對一的函數對應關係，而被廣泛應用於一般經濟問題之分析上 (Diewert, 1971)。其中，實證上若以生產函數方法(production function approach)推估，將會有部分先驗上缺失，例如模型有過多的限制條件與不具伸縮性等情形。此外，生產函數方法之使用，由於需對生產者決策行為加以設定，方能對所從事預測的供給或需求之曲線作分析；市場一但涉及政策干預將對因素或產品市場造成扭曲效果(policy's distortion effect)，以致先前之行為假設形成了不合理之限制條件。

針對生產函數方法所衍生問題，由於利潤函數方法(profit function approach)可藉由假設生產者的生產決策行為以追求最大利潤為準則之限制條件，解決問題。此外，由於利潤函數經由對數函數轉換後，蘊藏著變數間的相互關係，且此關係之經濟意義不易從函數本身加以觀察出來。因此，本研究將運用對偶理論之利潤函數性質設定模型。

一、利潤函數

假設短期下，生產者生產目標是追求利潤極大的情況。因此，其利潤函數為生產者在既定之產出價格與要素投入價格下，所獲得之利潤極大值。

假設生產函數為：

$$QI^s = f(X, A) \tag{1}$$

其中， QI^s 為產品產出量。

X 為生產時所使用的生產要素投入向量，即 $X = [x_1, \dots, x_n]$ 。

A 為生產時所使用的固定生產要素投入向量，即 $A = [A_1, \dots, A_m]$ 。

令 pl 為產品的單位價格， $C(p_1, \dots, p_n, A)$ 為產品成本函數， p_i 為因素投入之單位價格 $p_i = p_1, \dots, p_n$ ，則利潤函數可定義為：

$$\pi = \text{Max.}\{pl \cdot QI^s - C(p_1, \dots, p_n, A)\} \tag{2}$$

上式利潤函數，本研究改寫為：

$$\pi = \pi(pl, p_1, \dots, p_n, A_1, \dots, A_m) \tag{3}$$

若上式的利潤函數，其生產技術滿足規則性(regularity)、單調性(monotonicity)與嚴格凸性(strict convexity)，則依據 Diewert (1973)，利潤函數必需滿足下列特性：

- (1) 利潤函數是 pl 的非遞減函數，且為 p_i 的非遞增函數。
- (2) pl 與 p_i 具有線性齊次性(linearly homogeneous)。
- (3) 利潤函數是 pl 與 p_i 的凹性函數(convex function)。
- (4) 利潤函數是 pl 與 p_i 的連續性函數(continuous function)。



(5)利潤函數是固定要素投入的一階齊次式。

由於利潤函數與供給函數具有相對應關係。因此利用 Hotelling' s lemma 產品供給函數可由利潤函數推導出來。如下：

$$Ql^s(p_l, p_1, \dots, p_n, A_1, \dots, A_m) = \frac{\partial \pi}{\partial p_l} \quad (4)$$

其中，依據利潤極大化定理，利潤函數對產品價格的二次微分，所構成 Hessian Matrix 為正的半定矩陣(positive semidefinite)。因此，產品供給函數與價格關係為下：

$$\frac{\partial Ql^s}{\partial p_l} = \frac{\partial^2 \pi}{\partial p_l^2} \geq 0 \quad (5)$$

二、超越對數利潤函數

對偶性理論於實證分析上，面臨函數型態選擇問題。而一般研究者選擇模型則主要基於兩個考量：首先考量參數值的限制情形，參數值的限制越少越好；其次為省時省力越好，其中越具伸縮性的函數估計時較不費時耗財，較為一般研究者應用。因此，本研究在利潤函數型態選擇，採用超越對數型態；其中，超越對數利潤函數模型，可由利潤函數取雙對數並以泰勒展開法(Taylor's expansion)導出出來：

$$\ln \pi = \Pi + \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln p_l} (\ln p_l) + \sum_{i=1}^n \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln p_i} (\ln p_i) \frac{1}{2} \left[\begin{aligned} & \frac{\partial^2 \ln \pi}{\partial \ln p_l \partial \ln p_l} (\ln p_l \cdot \ln p_l) + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{\partial^2 \ln \pi}{\partial \ln p_i \partial \ln p_j} (\ln p_i \cdot \ln p_j) \\ & + 2 \sum_{i=1}^n \frac{\partial^2 \ln \pi}{\partial \ln p_l \partial \ln p_i} (\ln p_l \cdot \ln p_i) \end{aligned} \right] + u \quad (6)$$

國立中興大學

National Chung Hsing University

其中，令 $\Pi(\ln(\cdot) = 0) = \alpha_0$; $\frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln pl} = \alpha_l$; $\frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln p_i} = \alpha_i$; $\frac{\partial^2 \ln \pi}{\partial \ln pl \partial \ln pl} = r_{ll}$;

$\frac{\partial^2 \ln \pi}{\partial \ln pl \partial \ln p_i} = r_{li}$; $\frac{\partial^2 \ln \pi}{\partial \ln p_i \partial \ln p_j} = r_{ij}$, u 為殘餘項。

將上式整理，可得下式：

$$\ln \pi = \alpha_0 + \alpha_l \cdot \ln pl + \sum_{i=1}^n \alpha_i (\ln p_i) + \sum_{i=1}^n r_{li} (\ln pl \cdot \ln p_i) + \frac{1}{2} \left[r_{ll} (\ln pl \cdot \ln pl + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n r_{ij} (\ln p_i \cdot \ln p_j)) \right] + u \tag{7}$$

上式超越利潤函數，依 Hotelling 定理可推導收益利潤份額函數(*str*)與各項要素支出利潤份額函數(*S_i*)如下：

$$str = \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln pl} = \frac{pl \cdot Ql^s}{\pi} \tag{8}$$

$$S_i = \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln p_i} = -\frac{p_i Q_i^d}{\pi} \tag{9}$$

其中， Q_i^d 表示要素需求量。

將第(8)式轉換為產品供給函數，並對 $\ln pl$ 或 $\ln p_i$ 作一次微分加以整理，可得產品價格與要素投入價格對產品供給影響的彈性，如下：

$$\begin{aligned} \epsilon_{l, pl} &= \frac{\partial \ln Ql^s}{\partial \ln pl} = \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln pl} - \frac{\partial \ln pl}{\partial \ln pl} + \frac{\partial \ln(\frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln pl})}{\partial \ln pl} \\ &= str - 1 + \frac{r_{ll}}{str} \end{aligned} \tag{10}$$



$$\begin{aligned} \varepsilon_{l, p_i} &= \frac{\partial \ln Q^l}{\partial \ln p_i} = \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln p_i} - \frac{\partial \ln pl}{\partial \ln p_i} + \frac{\partial \ln(\frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln pl})}{\partial \ln p_i} \\ &= -S_i + \frac{r_{ii}}{str} \quad i = 1, \dots, n \end{aligned} \quad (11)$$

將第(9)式轉換為因素需求函數並對 $\ln p_i$ 或 $\ln pl$ 作一次微分並加以整理，可得要素投入自身價格與產品價格對要素投入需求量影響之彈性，如下：

$$\begin{aligned} \eta_{i, p_i} &= \frac{\partial \ln Q_i^d}{\partial \ln p_i} = \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln p_i} - \frac{\partial \ln p_i}{\partial \ln p_i} + \frac{\partial \ln(\frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln p_i})}{\partial \ln p_i} \\ &= S_i - 1 + \frac{r_{ii}}{S_i} \end{aligned} \quad (12)$$

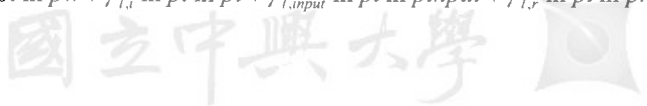
$$\begin{aligned} \eta_{i, pl} &= \frac{\partial \ln Q_i^d}{\partial \ln pl} = \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln pl} - \frac{\partial \ln p_i}{\partial \ln pl} + \frac{\partial \ln(\frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln pl})}{\partial \ln pl} \\ &= str - \frac{r_{ii}}{S_i} \end{aligned} \quad (13)$$

三、實證模型建立

(一)模型設定

假設液蛋為完全競爭市場，並且液蛋生產者的目標是追求利潤極大的情況。因此，本研究受限的超越利潤函數計量模型，如下：

$$\begin{aligned} \ln \pi &= \alpha_0 + \alpha_l \ln pl + \alpha_w \ln pw + \alpha_i \ln pi + \alpha_{input} \ln pinput + \alpha_r \ln pr \\ &+ \gamma_{l,w} \ln pl \ln pw + \gamma_{l,i} \ln pl \ln pi + \gamma_{l,input} \ln pl \ln pinput + \gamma_{l,r} \ln pl \ln pr \end{aligned}$$



National Chung Hsing University

$$\begin{aligned}
 & +\gamma_{w,i} \ln pw \ln pi + \gamma_{w,input} \ln pw \ln pinput + \gamma_{w,r} \ln pw \ln pr + \gamma_{i,input} \ln pi \ln pinput \\
 & + \gamma_{i,r} \ln pi \ln pr + \gamma_{input,r} \ln pinput \ln pr + \frac{1}{2} r_{l,l} \ln pl \ln pl + \frac{1}{2} r_{w,w} \ln pw \ln pw \\
 & + \frac{1}{2} r_{i,i} \ln pi \ln pi + \frac{1}{2} r_{input,input} \ln pinput \ln pinput + \frac{1}{2} r_{r,r} \ln pr \ln pr + u \tag{14}
 \end{aligned}$$

其中， pl 表示液蛋價格； pw 表示勞動工資； $pinput$ 表示雞蛋進貨價格； pr 表示機器設備價格； pi 表示中間要素投入價格（不含雞蛋進貨部分）。 u 為殘差項，具有：常態分配式、相關變異數為零 ($E(u_i, u_j) = 0$) 及各變數間相互獨立等特性。

由理論基礎得知，第(14)式可轉換為收益份額函數與各要素投入支出利潤份額函數。有關收益利潤份額與各要素支出利潤份額之計量模式如下：

1. 液蛋收益利潤份額 (str) 模式：

$$\begin{aligned}
 str &= \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln pl} = \frac{pl \cdot Q^F}{\pi} \\
 &= \alpha_l + r_{l,l} \ln pl + r_{l,w} \ln pw + r_{l,input} \ln pinput + r_{l,r} \ln pr + r_{l,i} \ln pi \tag{15}
 \end{aligned}$$

2. 勞動要素支出利潤份額 (sw) 模式：

$$\begin{aligned}
 sw &= \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln pw} = \frac{pw \cdot Q_{sw}^d}{\pi} \\
 &= \alpha_{wt} + r_{w,l} \ln pl + r_{w,w} \ln pw + r_{w,input} \ln pinput + r_{w,r} \ln pr + r_{w,i} \ln pi \tag{16}
 \end{aligned}$$

3. 雞蛋要素支出利潤份額 ($sin put$) 模式：

$$\begin{aligned}
 sin\ put &= \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln pinput} = \frac{pinput \cdot Q_{sin\ put}^d}{\pi} \\
 &= \alpha_{input} + r_{input,l} \ln pl + r_{input,w} \ln pw + r_{input,input} \ln pinput + r_{input,r} \ln pr
 \end{aligned}$$



$$+ r_{input,i} \ln pi \tag{17}$$

4. 機器設備固定要素支出份額 (sr) 模式：

$$\begin{aligned} sr &= \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln pr} = \frac{pr \cdot Q_{sr}^d}{\pi} \\ &= \alpha_r + r_{r,l} \ln pl + r_{r,w} \ln pw + r_{r,input} \ln pinput + r_{r,r} \ln pr + r_{r,i} \ln pi \end{aligned} \tag{18}$$

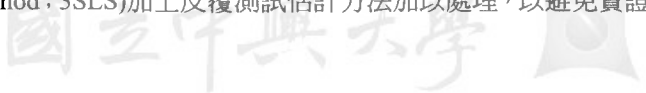
5. 中間投入要素支出利潤份額 (si) 模式：

$$\begin{aligned} si &= \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln pi} = \frac{pi \cdot Q_{si}^d}{\pi} \\ &= \alpha_r + r_{i,l} \ln pl + r_{i,w} \ln pw + r_{i,input} \ln pinput + r_{i,r} \ln pr + r_{i,i} \ln pi \end{aligned} \tag{19}$$

其中 Q_{sw}^d 表示勞動因素需求量； $Q_{sin\ put}^d$ 表示雞蛋因素需求量； Q_{sr}^d 表示機器設備因素需求量； Q_{si}^d 表示不含雞蛋進貨成本之中間投入因素需求量。

(二) 推估方法

本研究利用超越利潤函數建立出一組產品收益利潤份額與四組要素投入支出利潤份額之相關聯立方程式。由於實證上之超越利潤函數計量模型為多項式變量迴歸模型(multivariate regression model)，並且方程式彼此間存在著某種程度類似性質的決策，使得所設定的相關聯立方程式間，存在殘差項彼此相互影響現象。基於此問題，將藉由 Zellner(1963)近似無相關模型(seemingly unrelated regressions model)加以處理並進行推估，以獲取更有效率的推估值。主因據 Kemnta 與 Gilbert(1968)得知反覆近似無相關(iteration seemingly unrelated)分析法與最大概似法所推估的係數值並無差別。因此，本研究將以一般化三階段最小平方方法(generalized three stage least squares method; 3SLS)加上反覆測試估計方法加以處理，以避免實證上推估的困難。



由於液蛋收益與各要素支出之利潤份額之和為 1，實證上為避免產生奇質性矩陣(non-singular matrices)，而形成參數無法推估問題。為避免實證時此情形發生，本研究在實證推估時，將省略其中一條要素投入支出利潤份額模式；因此，實證上所欲估計模式，具有 4 個估計方程式，20 個外生變數，以及 5 個齊次性限制條件式(homogeneity condition)，亦即 $\alpha_i + \sum_{j=w}^i \alpha_w = 1; j = w, i, \text{input}, r, r_{i,j} + \sum_{j=w}^i r_{j,k}, j = w, \text{input}, r, i$ ；與 6 個對稱性條件式(symmetry constraints)，亦即 $r_{j,k} = r_{k,j}, j \neq k$ 。

(三)資料處理與變數說明

本研究在選擇變數時，曾審慎考慮各種要素支出利潤份額與價格變數，並排除不佳的結果。最後，將實證上會用到的各種變數與其資料處理說明於表 2。

表 2 有關液蛋生產經濟效率之變數意義與處理

變數代表	變數意義	計 算 方 式	單 位
<i>str</i>	液蛋收益利潤份額	以生產液蛋之短期總收入除以短期利潤即為收益份額；短期利潤是以當年度(2000年)生產液蛋之總收入減去生產液蛋的總成本。	%
<i>Sw</i>	勞動要素支出利潤份額	以生產液蛋之勞動工資總支出除以短期利潤。	%
<i>sin put</i>	雞蛋要素支出利潤份額	以生產液蛋之購買雞蛋總支出除以短期利潤。	%
<i>sr</i>	機器設備固定要素支出利潤份額	以生產液蛋之維護與折舊總支出除以短期利潤。	%
<i>pl</i>	液蛋價格	以平均每公斤來加以計算。	元
<i>pw</i>	勞動工資	以平均每小時薪資來加以計算。	元
<i>pin put</i>	雞蛋進貨價格	以雞蛋進貨費用除以當年液蛋產量來加以計算。	元
<i>pr</i>	機器設備價格	以折舊成本加上當年度維護費，再除以當年液蛋產量來加以計算。	元
<i>pi</i>	中間要素投入價格(不含雞蛋進貨部分)	以當年度中間投入要素成本扣除雞蛋進貨成本，再除以當年液蛋產量來加以計算。	元

資料來源：本研究整理

肆、實證結果分析

一、液蛋生產的經濟效率實證結果

在推估係數值前，檢驗利潤函數是否符合單調性及 convex 函數之先驗要求。結果顯示在各樣本點之收益份額模擬值都為正，少數樣本點之支出份額為負，但其樣本平均支出份額皆不為負，因此符合單調性要求。在判斷是否符合 convex 函數時，發現除機器設備固定要素樣本點之 Hessian 矩陣的特徵值不為正，其餘皆為正或接近於 0。若以樣本平均而言，只有機器設備固定要素特徵值不為正，其餘皆符合要求，而形成「無法認定」的狀況。所以液蛋利潤函數對要素價格非 convex，對於此種現象 Hsu 在 1984 年也曾遭遇類似此過，其認為此屬統計上的結果，無法判斷這樣的誤差是否顯著，故仍可採實證結果。

在齊次性與對稱性等限制下，利用 Zellner(1963)的反覆近似無相關模型，推估 2000 年台灣液蛋廠商的收益與因素資源支出之利潤份額間的關係(示如表 3)，並藉由 Durbin-Watson 與 Breusch-Pagan 的 χ^2 等方法，分別檢測殘差是否自我相關與其變異數是否存在異質性。由實證結果得知，其模型的 Durbin-Watson 統計量分別介於 1.5670 到 2.3977 之間，顯示模式的殘差項自我相關較低，亦即所估計係數之可能度較不受殘差項影響；此外，Breusch-Pagan 之 χ^2 統計量分別介於 0.0528 到 1.7035 之間，顯示在 5%顯著水準($\chi^2_{23(0.05)}$ 之臨界值為 13.09)下，拒絕殘差變異為異質性等假設，亦即所估計係數之殘差變異不存在異質性。

根據表 3，得知 2000 年台灣液蛋廠商之要素投入支出利潤份額函數關係。由於表 3 所推估的係數並不具備明顯經濟意義，但可藉由衍生之要素投入需求與產品供給彈性之

涵義，顯示所代表的價格效率(price efficiency)經濟意義。本研究將利用表 3 係數值與標準差，推估液蛋產品供給與各要素需求之彈性估計值與標準差(示於表 4)。

表 3 台灣液蛋生產者之產品收益利潤份額與各要素投入支出份額之係數估計值與標準差

	液蛋價格 (p_l)	雞蛋進貨 價格 (p_{input})	勞動工資 (p_w)	中間投入 價格(不含 雞蛋進貨 費用)(p_i)	機器設備 價格(p_r)	截距(C)	D.W. (Breusch-Pagan 檢定之 χ^2)
液蛋收益利潤份 額(str)	0.23544 (0.3131)	0.01339 (0.2036)	-0.21155 (0.0574)*	-0.0567 (0.1044)	0.3944 (0.2141)*	-2.3597 (2.232)	2.3977 (1.3098)
雞蛋要素支出利 潤份額($sinput$)	0.01339 (0.2036)	-0.1000 (0.1493)	0.03267 (0.0360)	0.05491 (0.0623)	-0.2339 (0.1497)*	2.1343 (1.572)	2.0443 (0.0528)
勞動要素支出利 潤份額(sw)	-0.2115 (0.0574)*	0.03267 (0.0360)	0.14901 (0.0184)*	0.0298 (0.0231)	-0.04317 (0.0436)	0.11754 (0.4453)	1.5670 (1.7035)
中間投入要素支 出利潤份額(si)	-0.0567 (0.1044)	0.0298 (0.0231)	0.05491 (0.0623)	-0.02801 (0.0543)	-0.1173 (0.0809)	1.1079 (0.8058)	2.3849 (1.3046)

資料來源：本研究整理。

1. 括號內為標準差值。

2. * 表示 T 檢定值在顯著水準 5%時顯著。

(一)液蛋產品供給與產業經濟

由表 4 顯示，台灣液蛋供給量受液蛋價格、雞蛋進貨價格、勞動工資、中間投入價格、機器設備價格之影響。茲依影響的相對重要性，分述如后：

1. 液蛋價格彈性係數值為 0.5974：意指液蛋價格變動 1%時，液蛋供給量因應調整量之變化為 0.5974%。
2. 雞蛋價格對液蛋供給量影響力之彈性係數為-0.3430：意指雞蛋價格變動 1%對液蛋供給量的影響力為-0.3430%。
3. 機器設備價格對液蛋供給量影響力之彈性係數為 1.8106：由於機器設備之平均固定投入的彈性係數值大於 1，依據經濟理論推估出平均固定投入曲線處於報酬遞

增階段(increase return)，進一步得知目前國內液蛋產業處於報酬遞增階段。顯示目前產業若固定設備擴增 1%，則市場供給量將會大於 1%，同時有助於生產成本降低，同時增加生產者利益。

4. 勞動工資對液蛋供給量影響力之彈性係數為-0.4098：意指勞動工資變動 1%對液蛋供給量的影響力為-0.4098%。
5. 中間投入價格對液蛋供給量影響力之彈性係數為-0.1185：意指中間投入價格變動 1%對液蛋供給量的影響力為-0.1185%。

表 4 台灣液蛋生產者之產品供給彈性與各項因素需求彈性係數估計值與其標準差

	液蛋價格 (<i>pl</i>)	雞蛋價格 (<i>pinput</i>)	勞動工資 (<i>pw</i>)	中間投入價格(不 含雞蛋進貨費用) (<i>pi</i>)	機器設備價格 (<i>pr</i>)
液蛋供給量(Q_l^s)	0.5974 (0.2184)*	-0.3430 (0.1420)*	-0.4098 (0.0400)*	-0.1185 (0.0728)	1.8106 (0.1493)*
雞蛋因素需求量($Q_{sin\ put}^d$)	1.3962 (0.5620)*	-0.3589 (0.4121)	0.0164 (0.0995)	-0.1144 (0.1722)	-0.5993 (0.4132)
勞動因素需求量(Q_{sw}^d)	3.416 (0.5386)*	0.0559 (0.3380)	-2.2900 (0.1725)*	-0.2426 (0.2167)	0.8405 (0.4092)*
中間投入因素需求量(Q_{si}^d)	2.9583 (2.8049)	-0.6955 (1.6762)	-1.1133 (0.6211)*	-0.2101 (1.4594)	1.9077 (2.1735)

資料來源：本研究整理。

註：1.液蛋供給彈性： $\frac{\partial \ln Q_l^s}{\partial \ln pl} = \eta_{ll} = str - 1 - \frac{r_{ll}}{str}$ ；各項因素需求彈性：

$$\frac{\partial \ln Q_i^d}{\partial \ln p_i} = \eta_{ii} = -S_i - 1 + \frac{r_{ii}}{S_i} ; p_i = pw, pinput, pr, pi ; Q_i^d = Q_{sw}^d, Q_{sin\ put}^d, Q_{sr}^d, Q_{si}^d$$

- 2.括號內為標準差，標準差 = $SE(\beta_{ij}) / S_i$ ，其中， $SE(\beta_{ij})$ 為各份額方程式的係數值之標準差， S_i 為模擬各份額方程式之預測值。“*”表示 T 檢定值在顯著水準 5%時顯著。

由上述可知，在液蛋產業主要影響因子中，除本身價格之外，就屬機器設備費用、勞動工資與雞蛋價格為主要的影響因素。顯示若要發展台灣液蛋產業，可透過

相關單位在固定設備方面的輔助，以自動化設備設置來取代勞動僱用量，並且可透過相關單位於雞蛋分類計價制度的宣導，以降低購買雞蛋成本。

(二)要素投入需求與價格變動關係

此外，由表 4，得知液蛋生產所使用要素資源的單位價格對要素需求之影響，亦即瞭解要素需求函數的價格變動。其中，在各要素價格交叉彈性部分，發現要素間的交叉彈性呈現不對稱特性，亦即各要素資源的價格變動，對其他要素需求存在不對稱的影響力。茲分述如下：

1. 雞蛋因素需求與價格變動關係：

雞蛋因素需求價格彈性係數為-0.3589，但不具統計顯著。液蛋產品價格對雞蛋因素需求量的交叉價格彈性係數值為 1.3692，具統計顯著，並大於雞蛋本身需求價格彈性值。顯示液蛋產品價格為決定雞蛋需求量主要因子。其次，相對重要性的決定因子依次為機器設備價格、中間投入價格、勞動勞動工資等因子。

2. 勞動因素需求與價格變動關係：

勞動因素需求價格彈性係數為-2.2900，具有統計顯著。而液蛋產品價格對勞動因素需求量的交叉價格彈性係數之絕對值大於本身需求價格彈性值，並具統計顯著。顯示液蛋產品價格與雞蛋價格為決定勞動因素需求量的主要因子。其次，相對重要性的決定因子依次為機器設備價格、中間投入價格、雞蛋價格等因子。

3. 中間投入因素需求與價格變動關係：

中間投入因素需求彈性係數為-0.2101，但不具有統計顯著。液蛋產品價格、機器設備價格、勞動工資分別對因素需求量的交叉價格彈性係數之絕對值大於本身需求價格彈性值。顯示液蛋產品價格、機器設備價格、勞動工資價格為決定中間投入因素需求量的主要因子。其次，相對重要性的決定因子為雞蛋價格。

綜上所述，在液蛋各項因素需求與價格變動關係，勞動工資對雞蛋因素需求量

之交叉彈性皆為正，表示勞動工資與雞蛋需求量之間彼此有替代關係。雞蛋價格對勞動因素需求量之交叉彈性皆為正，表示雞蛋價格與勞動需求量之間彼此有替代關係。機器設備價格對勞動需求量與中間投入因素需求量之交叉彈性為正，表示機器設備價格與勞動需求量、中間投入需求量之間彼此有替代關係。此外，在各項因素價格交叉彈性上，發現因素間交叉彈性呈現不對稱的特性，顯示液蛋產業之各項因素價格變動，對其他因素需求的變動存在不對稱的影響力。

除上述幾項投入因素之交叉彈性為正之外，其餘投入因素間之交叉彈性(例如雞蛋與中間投入、勞動與中間投入、機器設備與雞蛋需求量)皆為負，顯示這些投入因素之間具有互補性關係，亦即當每一項因素費用或價格增加時，則對另一項因素需求將會減少。在這些具有互補性關係之因素中，雞蛋與中間投入、勞動與中間投入、機器設備與雞蛋之交叉彈性雖為負但不具顯著性，可見這些要素間的關係不明確。因此，農政單位與業者欲提升台灣液蛋競爭能力與降低液蛋生產成本，藉由增加自動化設備可減少勞動僱用量成本，進而減少液蛋生產者之生產成本；此外，藉由實施雞蛋分類計價措施降低雞蛋進貨價格，以增加液蛋供給量。

二、液蛋市場潛力分析

本研究由表 4，推算出 2000 年國內液蛋產品之總供給量為 48,027 公噸。為檢定模型預測能力，本研究以 Thiel 不等係數¹，評估模型中估計之 2000 年預擬值與實際值（2000 年實際液蛋產量約 48,296 公噸）之偏離（deviate）程度；結果發現，Thiel 不等係數值為 0.0027，顯示預擬值與實際值之差異相當小，表示本模型預測能力佳。

¹ Thiel 不等係數公式為
$$\frac{\sqrt{\frac{1}{T}[\sum_{i=1}^T (S_i - A_i)^2]}}{\sqrt{\frac{1}{T}[\sum_{i=1}^T (S_i)^2] + \frac{1}{T}[\sum_{i=1}^T (A_i)^2]}}$$
， S_i 表示 t 期估計值； A_i 表示 t

期實際值； T 表示估計期間。Thiel 不等係數值越小表示預測能力越好。

關於液蛋市場潛力大小，由模型推估得知 2000 年國內液蛋供給量為 48,027 公噸，然而，依黃萬傳(2000)得知，2000 年國內液蛋加工食品廠商對液蛋的使用量為 52,873 公噸。因此顯示，2000 年國內液蛋產品市場有超額需求現象，超額需求量約為 4,846 公噸，其中，烘培食品約 2,845 公噸。

據國內液蛋業者表示，國內液蛋產量年成長率為 4.0%。依此液蛋產量年成長率將可推估 2001 年至 2004 年全國液蛋供給量，本研究將其結果結果示如表 5。由表 5，得知 2001 年與 2002 年的全國液蛋產量分別約 49,949 公噸與 51,947 公噸。假設每年國內液蛋加工食品業者對液蛋需求量不變，則 2000 年的液蛋需求量，須等到 2003 年方能滿足。

表 5 預擬 2000 年至 2004 年全國液蛋供給量與液蛋加工食品廠商液蛋使用量

	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
液蛋供給量(公斤/年)	48027966	49949085	51947048	54024930	56185927
	2000年 未來每年國內液蛋加工食品廠商液蛋使用量				
液蛋加工食品廠商對液蛋 使用量 (公斤/年)*	52873900		68790100		

資料來源：本研究推估；黃萬傳(2000)。

註：1. 2000 年的液蛋供給量預擬值，由各廠商之液蛋供給量 $Ql^i = \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln pl} \cdot \frac{\pi}{pl} = st\hat{r} \cdot \frac{\bar{\pi}}{pl}$ 加

總估算出；其中， $st\hat{r}$ 為液蛋收益利潤份額預測值， $\bar{\pi}$ 為液蛋平均收益利潤， \bar{pl} 為平均液蛋價格。2001 年至 2004 年的液蛋供給量預擬值 = (前一年的預擬值 * (1+4.0%))

2.*取自黃萬傳(2000)。

若依據黃萬傳(2000)研究中，國內液蛋加工食品廠商對液蛋的使用意願資料作推估，發現未來每年國內液蛋加工食品廠商對液蛋使用量會增加到 68,790 公噸，亦即國內液蛋市場有 15,916(15,916 = 68,790 - 52,873)公噸的潛在需求量。然而，若考量加入 WTO 後(亦即考量進口液蛋價格不高於國內液蛋)，依據黃萬傳(2000)，發現未來每年國內液蛋使用量約 68,790 公噸，有 29,442 公噸(據國內液蛋加工食品廠商對液蛋的使用意願資料，得

知廠商未來願意使用國外液蛋約有 42.8%，因此，對國外液蛋需求量為 $29,442 = 68,790 \times 0.428$ 是使用進口液蛋。

由上述可知，2000 年國內液蛋加工食品廠商對液蛋需求量為 52,873 公噸，在目前供給不變情況下，國內液蛋生產者仍無法完全供應，預期需等到 2003 年液蛋產量為 54,024 公噸時，才能完全供應。亦即在其他條件不變下(例如雞蛋價格之分類計價制度未實施，以及國外液蛋產品受限於國內進口關稅)，目前國內液蛋產量呈現供給不足現象。

伍、結論與建議

一、結論

隨著經濟環境的變遷與貿易自由化，國內蛋雞整體產業在「家禽產業調整策略與因應措施」以及「優質液蛋推廣計畫」的方案下，以發展液蛋產業作為調整蛋雞產業結構與提高雞蛋產值的目標。基於此，本研究藉由國內液蛋成本結構與液蛋價格間關係，瞭解液蛋生產中，液蛋價格對液蛋供給、雞蛋因素與勞動因素之需求有明顯影響。其中，液蛋供給除受本身價格影響外，機器設備價格、勞動工資與雞蛋價格之因素，對供給量均有明顯影響。其中，在未實施雞蛋分類計價下，平均液蛋價格每增加 1% 時，液蛋總供給量約增加 0.5974%，並且總雞蛋需求量約增加 1.3962%。

而液蛋各項因素需求與價格變動關係，發現雞蛋因素需求受液蛋價格影響、勞動因素與雞蛋因素間需求呈替代關係以及機器設備因素和中間投入因素間需求呈替代關係。此外，液蛋供給潛力方面，依液蛋產量年成長率 4.0% 推估，2003 年至 2004 年全國液蛋供給量分別為 54,024 公噸與 56,185 公噸。由於在調查過程中，關於液蛋黃、液蛋白及全液蛋的產量資料不完整，因此，本研究僅能預測液蛋總供給量，而無法進一步推估各項

液蛋的供給量。未來若能克服此問題，則後續研究方向即可針對國內之液蛋白、液蛋黃、全液蛋進行預測。

二、建議

本研究就液蛋生產之經濟分析結果，提出以下建議：

1. 由於液蛋價格與加工用的雞蛋價格對於液蛋供給有明顯影響，發現蛋雞產業若要發展液蛋，雞蛋依品質分類計價之策略勢在必行。
2. 此外，由於勞動工資及機器設備價格對於液蛋供給也明顯有影響；並且勞動因素需求量與機器設備投入間彼此為替代關係。可見機器設備投入可增加液蛋供給並減少勞動僱用量。因此農政單位應輔導專業液蛋廠設置，但輔導同時仍應視液蛋生產者生產效益多寡，決定其輔導與補助的單位廠商數量，並淘汰規模小之廠商。如此方能提升國內液蛋競爭力，並降低 WTO 所帶來之衝擊。

參考文獻

一、中文部分

1. 陳章貞，1999，「中國大陸的家禽產業」，雜糧與畜產，312:19-20。
2. 陳香婷，2001，「台灣液蛋需求之分析」，私立東海大學食品科學研究所。
3. 黃萬傳，1998，「美國雞蛋運銷制度及其產銷變化」，雜糧與畜產，298:5-10。
4. 黃萬傳，2000，「台灣液蛋生產調查及市場潛力評估」，美國穀物協會補助研究計畫報告，國立中興大學農產運銷學系。

5. 黃萬傳、李文慶，1998a，「日本雞蛋產銷之動向」，雜糧與畜產，298:6-14。
6. 黃萬傳、李文慶，1998b，「日本液蛋加工廠之現況與未來」，雜糧與畜產，300:2-8。
7. 張淑貞、丁崇德與黃萬傳，2002，「台灣液蛋購買者行為分析」，台灣經濟金融月刊，38(2):72-88。

二、英文部分

1. Diewert, W. E., 1971, "An Application of the Shepherd Duality Theorem: A Generalized Leontief Production Function", *Journal of Political Economy*, 79:781-507.
2. Diewert, W. E., 1973, "Functional Forms for Profit and Transformation Functions", *Journal of Economic Theorem*, 6:284-316.
3. Kemnta, J. and R. Gilbert, 1968, "Small Sample Properties of Alternative Estimates of Seemingly Unrelated Regressions", *Journal of American Statistical Associations*, 63:1180-2000.
4. Zellner, A., 1963, "Estimators for seemingly unrelated regression equations: some exact finite sample results" *Journal of American Statistical Associations*, 58:977-992.

The Analysis of Economics on Product of Liquid Eggs in Taiwan

Shu-Chen Chang and Ching-Chuan Liu*

Abstract

Keywords : liquid-egg product, translog profit function, 3SLS

This research employs translog profit function and Zellner's iterative seemingly unrelated regress method to estimate economic effect for domestic liquid eggs, production. The empirical result shows that liquid-egg price has a significant impact on the demand for eggs, the input's demand relationship between labor factor and egg factor tend to be substitutive, and the demand relationship between maintenance depreciation and intermediate inputs tend to be substitutive. Furthermore, the estimated results indicate that the domestic supply of liquid eggs during the 2003 and the 2004 are 56,556 ton and 59,724 ton, respectively depending on 4 percents of the year growing rate for the liquid-egg product. The rest of the research is found that if the egg industry enforces the system of classifying the eggs' price, and the domestic unit of agriculture can provide feasible strategies to set up professional liquid-egg factories. Therefore it may promote the competitiveness of domestic liquid eggs market and may decrease the impact of Taiwan's joining WTO.

* Assistant professor in the Department of Business Administration, National Huwei Institute of Technology, Huwei, professor in the Institute of Business and management, Taichung Healthcare and Management University, Taichung.