

台灣毛豬供給行爲之實證分析 — 固定資產理論之檢定

郭 迪 賢

壹、前 言

近年來，台灣畜牧生產，一直維持相當高的成長率；其中，毛豬生產更是畜牧之大宗。根據台灣農業年報顯示，民國72年，農畜產品生產總值中，畜產佔39.03%，其中毛豬生產價值為461億6,861萬元，即佔農畜產品生產總值2,073億3,968萬元之20.55%，亦即佔畜產總值之一半以上；稻米則佔農畜產品生產總值之21.20%，兩者之間相差只有0.65%而已，毛豬生產已經逼進佔第一位的稻米，由此可見，其在整個農業生產中之重要性。

另就消費面而言，由於國民所得提高，國民膳食結構亦隨之改變，而豬肉一向為國人主要肉食來源；同上資料顯示，由民國62年每人每年肉類消費28.71公斤，到民國72年已經增加為44.16公斤，肉類消費有逐年增加之趨勢，其中豬肉消費量亦由21.67公斤增加為23.38公斤，而歷年來，豬肉佔肉類消費比例亦都在50%以上，由此可見，無論生產或消費面，毛豬均有其特殊的重要地位。

近年來，毛豬產值雖有逐年增加之趨勢，但其生產頭數與價格則波動不已，表1為民國62年至72年11年間資料顯示，生產頭數最低為民國63年4,481頭，最高則為民國68年之876頭，毛豬產地躉售價格每公斤最低為民國62年之25.58元，最高則為71年之59.92元，兩者並不相對稱。而都市零售價格不論上肉或中肉，其移動情形相對的小，而且有逐年增加之趨勢，很明顯的，不因產地價格之升降而有顯著改變之趨勢。一方面可能係由於消費者對豬肉價格的需求彈性小，使其無法享受廉價的豬肉，而另一方面，生產者為何不能有適切之反應呢？毛豬供給對價格之反應有何關係存在呢？均有加以探討之必要。

本文之主要目的即在分析台灣毛豬之供給行爲；首先介紹固定資產及不可逆供給之理論基礎及測定方法，然後利用62年至72年之季別資料設定模型，實證分析毛豬之供給反應及其特性，以說明毛豬是否受固定資產限制產生不可逆之供

* 作者為國立中興大學農業經濟研究所博士班研究生。

本文承所長彭作奎博士指導，特此致謝，惟文中任何錯誤，仍由作者自行負責。

表 1 民國 62 年至 72 年台灣毛豬生產及價格之變化

年 別	毛豬生產值 (百萬元)	毛豬生產頭數 (千頭)	毛豬產地躉售 價格(元/公斤)	豬肉都市零售價格(元/公斤)	
				上 等	中 等
62	13,741	5,898	25.58	55.81	42.39
63	18,162	4,481	36.86	77.87	61.36
64	18,102	4,903	48.41	96.45	79.58
65	22,012	6,079	40.59	90.35	73.64
66	25,573	6,848	42.13	93.45	76.84
67	27,410	6,968	45.13	98.49	82.00
68	27,564	8,766	38.38	90.54	74.49
69	31,774	6,735	44.87	102.57	85.26
70	38,473	7,207	56.46	100.20	102.51
71	41,739	7,379	59.92	128.74	111.89
72	37,911	8,648	57.52	127.09	110.58

資料來源：台灣省政府農林廳編印，「台灣省農業統計手冊」。

給反應；最後根據研究提出有關結論與建議。

貳、固定資產與供給反應理論

農業為一種生物性的生產過程，其資源投入可分為固定因素投入與變動因素投入兩大類，前者如土地、機械、農舍、果樹…等，後者如肥料、農藥、種子等屬之；一般而言，農民使用固定因素比例大於變動因素比例，因此往往具有資源僵固性的特性。再者，由於制度上的僵固性，資源的不可移動性及生產因素市場的不完全競爭等潛在因素，可能產生不可逆之供給反應（irreversible supply response）。

一、固定資產理論

由於農業生產因素具有固定性特點（fixed problem）；相對固定的使用範圍，使生產受到相當的限制，生產上固定成本分攤較大，轉用成他種目的之機會很少；其次，亦有可能受到轉業成本及內皮層假設（endodermal hypothesis）之影響勞動相對移出的可能性降低（彭作奎，1986），使農業生產受固定資產之限

制，很難加以調整。

新古典學派有關生產決策的理論，係建立在可變因素的邊際報酬遞減及生產因素競爭性市場的基礎上，生產者最適的資源利用量，取決於生產因素的邊際產值以及因素價格。但實際上，生產因素的價格，並非只有一個，生產者須以其利用價值與獲取成本 (Acquisition Cost=AC) 及殘餘價值 (Salvage Value=SV) 加以比較 (郭義忠，民國75年)。

如圖1所示，因素x購入價格為 P_{x_1} ，根據競爭市場理論，其使用量 x_1 係決定於 $MVP_1 = P_{x_1}$ 之點為最佳資源配置；一旦產品價格由 P_{y_1} 下降為 P_{y_2} 時，其 MVP 亦由 MVP_1 下降為 MVP_2 ，此時根據因素使用理論應減少因素投入為 x_2 才是，但由於固定資產的限制，因素使用量並未改變，而係由降低因素的設算價值來調整，使其由購入價格 P_{x_1} 變成殘餘價值 P_{x_2} ，只要邊際產值介於 MVP_1 與 MVP_2 之間，因素x的使用量是不可能減少的，此即為固定資產理論 (Fixed Assets) 之要義，亦即因素的使用量並不會隨著產品價格之下降而減少。

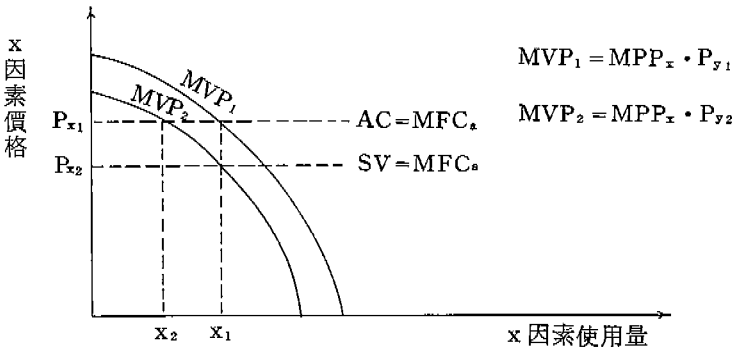


圖1 固定因素使用與其邊際產值之關係

上述係就因素面加以討論，如圖1，此時因素的使用量仍然根據其邊際產值 (MVP) 等於其邊際因素成本 (MFC) 所決定，但因固定資產的限制使其對因素使用的機會成本在購入價格 (AC=MFCa) 與殘餘價值 (SV=MFCb) 之間變動，並不影響其使用量的變動。因此因素之使用可能出現下列三種情況：

- (1) $MVP > MFC$ ；此時增加因素投入有助於利潤之提高，所以將會增加因素x的使用量。
- (2) $MFC_a \geq MVP \geq MFC_b$ ；由於受到固定資產之限制，將會維持原來的生產狀況不改變因素x之使用量。
- (3) $MVP < MFC_b$ ；此時不僅固定成本無法收回，連變動成本都受到影響，所

以會減少生產以為因應，因素 x 之使用量亦隨之減少。

若就產品面而言，由圖 2 亦可看出固定資產限制下對產出之影響。當產品價格由 P_{y1} 降為 P_{y2} 時，假定其邊際實物生產 (MPP) 不變，則其邊際產值亦將由 MVP_1 降為 MVP_2 ，根據市場理論在原供給曲線 S_1 下，產量亦應由 Q_{y1} 降為 Q_{y2} 。但由於固定資產之限制，生產者降因素設算價格，由 P_{x1} 降為 P_{x2} ，即供給曲線由 S_1 變成 S_2 ，亦即產品價格只要在 P_{y1} 與 P_{y2} 之間，其產量將固定於 Q_{y1} ，不會隨著產品價格的變動而變。即在 ab 線段中 P_{y1} 與 P_{y2} 之間，其對產量 Q 之影響較缺乏彈性 (inelastic)，而一旦價格高過 P_{y1} 或低於 P_{y2} 時，分別在 S_1 及 S_2 上移動，所以供給對價格之反應較具彈性 (elastic)，形成 S_1abS_2 黑線所示之階梯形的供給曲線型態。

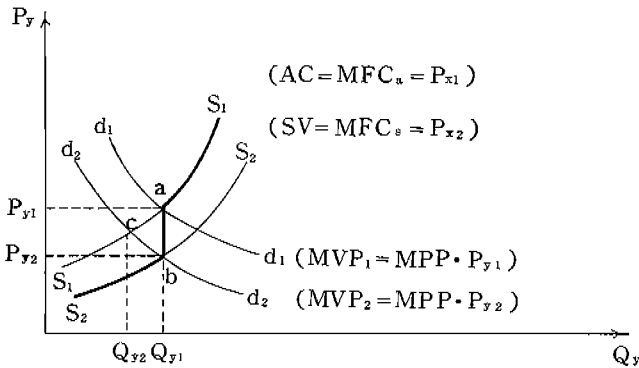


圖 2 固定資產對產品供給之影響

二、供給反應理論

傳統的供給反應函數，為可逆型的供給函數 (reversible supply function)，其供給曲線為由左向右升起之曲線。如圖 3 所示，根據供給法則，價格與供給量之間具有同向變動的關係，當價格上升時，供給量會增加；反之，價格下跌時，供給量減少。此種可逆型的供給曲線、價格與數量之間的關係都在原供給曲線上變動。

農產品則由於生產有普遍的落遲現象存在，而且生產時固定因素所佔的比例亦較高，由於固定資產理論及供給之移動 (supply shift) 其供給反應是不可逆的。

當產品價格上升時，除了供給量的變動之外，尚包括(1)生產者採用新技術，(2)農業生產資源短期僵固性的限制，土地、農舍、農機設備、勞力等，一旦投入

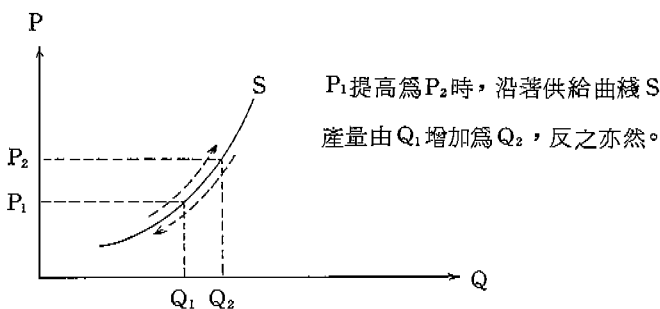


圖 3 可逆型供給曲線

農業生產，其殘餘價值低，移轉機會少，及(3)其他因素引起供給的變動，農產品對價格變動，並不像一般經濟理論可逆性的供給反應，一樣在同一條供給曲線上下移動，而係一種不可逆供給 (irreversible supply)，其供給對價格上升與下降的反應程度並不相同。

由於受到供給移動因子 (supply shifter) 變動的影響，不可逆供給行為會產生短期的供給彈性，通常較長期為小，而且價格上升的彈性較價格下降為大之現象。如圖 4 所示，當價格由 P_1 上升至 P_2 時，供給除在原來供給曲線 (S_1) 增加外，尚有其他供給移動因素使其產生供給變動使之由供給曲線 S_1 移至新的供給曲線 S_2 ，因此整個供給量的變化為 Q_1 增加為 Q_2 ，若價格由 P_2 降為 P_3 時，則循著新供給曲線 (S_2) 降為 Q_3 而不可能回復到原供給曲線 S_1 上，因此價格上升較下降時更具彈性，此即為一般所謂的單向供給 (one way supply) 或不可逆供給反應 (irreversible supply response) 生產者對價格漲跌的反應是不同的 (Tweeten and Quance, 1969)。

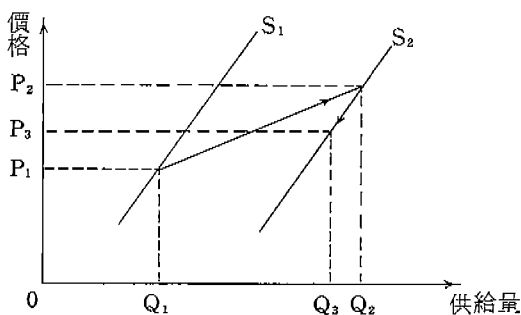


圖 4 不可逆供給反應、價格與數量之變化關係

農產品的供給反應是不可逆的，其反應形態為何呢？可以圖 5 來說明，虛線部分係指 Wolfram 的供給反應曲線與實線 Trail 等人之差異在於 Trail 等認為必須超過或低於原有價格的某種程度才會回到原函數上，而且除非價格大於原有的最高價格，才有可能繼續增加投資 (Trail 等, 1978)，若考慮技術變動等其他非價格因素對供給之影響，則有可能出現虛線的型態。

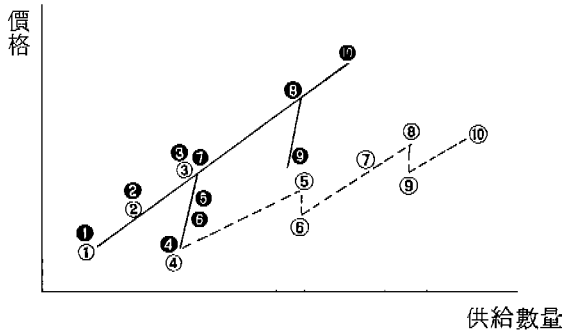


圖 5 農產品供給反應

叁、實證分析測定方法模型之設定

一、不可逆供給反應之測定方法

有關農產品不可逆反應特性之主要分析模型有 Tweeten 與 Quance (1969)、Wolfram (1971)、Houck (1977) 及 Trail 等人 (1978) 等，其基本上的差異在於對價格上升及下降變數的處理方式不同。

(一) Tweeten - Quance (1969) 模型：

Tweeten 與 Quance 估計美國農產品綜合供給函數時，設定產出指數 (Q_t) 為農民所得一所付落遲一期物價指數之比值 ($\frac{P^r}{P^p}$) $_{t-1}$ ，農場年初資產存量 (SP^0) 及生產力指數 ($\frac{Q}{I}$) $_t$ 的函數，即：

$$Q_t = f \left[\left(\frac{P^r}{P^p} \right)_{t-1}, SP_t, \left(\frac{Q}{I} \right)_t \right] \dots\dots\dots (3.1)$$

為觀察價值上漲與下跌時之不同供給反應起見，將價格變數 $\frac{P^r}{P^p}$ 分成價格上升 (P^{1a}) 與下降 (P^{de}) 兩個變數，其中沒有資料部分，以零代替之。其等將分析模型設定如下：

$$Q_t = f [P_{t-1}^{d_1}, P_{t-1}^{s_1}, SP_t, (\frac{Q}{I})_t] \dots\dots\dots (3.2)$$

然後透過F檢定判斷價格上升與下降係數 β_1 與 β_2 是否有顯著的差異 ($H_0: \beta_1 = \beta_2$) 用以說明農產品供給反應之特性。

(二) Wolfram (1971) 模型：

Wolfram認為Tweeten與Quance將價格上升與下降變數中之缺失值 (missing value) 以零代替與理論不合。且以 $y = f (P^{s_1}, P^{d_1}, \dots)$ 實證結果亦應以 $y = f (P, \dots)$ 之解釋能力相同，但實際並不一致。所以將觀察價格上升與下降兩個變數，修正為 WR_t 及 WF_t 。其假定 $R^2 = 1$ 的情況下，將模型設定為：

$$Q_t = b_0 + b_1 WR_t + b_2 WF_t + e_t \dots\dots\dots (3.3)$$

式中， b_0 表其他所有自變數之解釋能力

$$WR_t = WR_{t-1} + \phi (P_t - P_{t-1}) \dots\dots\dots (3.4)$$

$$WF_t = WF_{t-1} + (1 - \phi) (P_t - P_{t-1}) \dots\dots\dots (3.5)$$

價格上升變數 WR_t 及價格下降變數 WF_t 之第一個觀察值均以該期之 P_t 值表示之，其餘觀察值則根據上述二式計算有關 ϕ 值之決定方法如下：

(1) 價格上升時，即 $P_t - P_{t-1} \geq 0$ ， $\phi = 1$

(2) 價格下降時，即 $P_t - P_{t-1} < 0$ ， $\phi = 0$

(三) Houck (1977) 模型：

由於上述Wolfram及Tweeten與Quance所設定的模型中，衡量價格影響關鍵之前幾期變動量之第一個觀察值，雖是分析的核心所在，但無解釋能力。Houck基於上述考慮，利用類似Wolfram的方法將價格變數改為一階差分 (first difference) 值，從事迴歸之用，並將模型設定如下：

$$q_t = \beta_0 + \beta_1 R_t^* + \beta_2 D_t^* + e_t \dots\dots\dots (3.6)$$

式中： $q_t = Q_t - Q_0$ 表 t 期差量與出發期之差額數量

$R_t^* = \sum \Delta P_t^{s_1}$ 表所有價格上升差額之加總價格變量

$D_t^* = \sum \Delta P_t^{d_1}$ 表所有價格下降差額之加總價格變量

當 $\beta_1 = \beta_2$ 時為可逆型的供給，若 $\beta_1 \neq \beta_2$ 則為不可逆的供給；唯此法自然侷限於統計上的爭論而已，對實際理論分析之影響不大。

(四) Trail-Colman-Young (1978) 模型：

其對前述三種模型之批評，詳如圖5及前文所述，Trail等人認為超過已經發生之最高價格，才有可能回復到原來之供給曲線上增加生產 (圖5實線所示) ；而非價格一漲就增加供給 (圖5虛線所示) 。形成如圖2所示階梯型的供給曲

線型態。

其分析模型亦將Wolffram之價格上升及下降變數修正為MWR及MWF，設定模型如下：

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 MWR_t + \beta_2 MWF_t + e_t \dots\dots\dots (3.7)$$

式中：MWR與MWF為修正Wolffram之價格上升與下降之變數

MWR_t = Σ ΔP^{ia max} 表至 t 期為止，最高價格上升差額之加總價格變量

MWF_t = P_t - P_{t-1} 若 P_t - P_{t-1} ≤ 0；若 P_t - P_{t-1} ≥ 0，則MWF_t = 0。

二、毛豬反應實證分析模型之設定

毛豬生產之基本特性為產期長、固定投資比例大；根據民國 74 年核心農家記帳報告資料顯示，平均規模為 500 頭之 49 戶農家，資產負債表顯示，其平均資產總值為 461 萬 8,740 元中，包括土地、建築物、種畜、農機等，合計之平均固定資產總值為 390 萬 349 元，佔資產總額之 80.9 %。再者，毛豬生物性生產特性顯示，從出生到 65 公斤需 150 天，飼養到市售體重 90 公斤，則需 210 天左右〔註一〕，由此可見，固定資產對毛豬生產之影響甚巨，再者，也有可能因此產生不可逆的供給反應行為。

根據毛豬生產特性，有關供給理論及上述Houck等四種不可逆供給反應模型之要義；為分析毛豬供給行為之特性，本文分別設定下列九個不同模型，用以分析毛豬供給是否受固定資產之限制，產生不可逆的供給行為。

$$1. PS_t = b_{10} + b_{11} PS_{t-1} + b_{12} PP_{t-2} + b_{13} FP_t + b_{14} P^{in} + b_{15} P^{do} + \mu_1 \dots\dots\dots (3.8)$$

$$2. PS_t = b_{20} + b_{21} PS_{t-1} + b_{22} PP_{t-2} + b_{23} FP_t + b_{24} FP_{t-1} + b_{25} P^{in} + b_{26} P^{do} + \mu_2 \dots\dots (3.9)$$

$$3. PS_t = b_{30} + b_{31} PS_{t-1} + b_{32} PP_{t-2} + b_{33} FP_t + b_{34} WR_t + b_{35} WF_t + \mu_3 \dots\dots\dots (3.10)$$

$$4. PS_t = b_{40} + b_{41} PS_{t-1} + b_{42} PP_{t-2} + b_{43} FP_t + b_{44} FP_{t-1} + b_{45} WR_t + b_{46} WF_t + \mu_4 \dots\dots (3.11)$$

$$5. PS_t = b_{50} + b_{51} PS_{t-1} + b_{52} PP_{t-2} + b_{53} FP_t + b_{54} R_t^* + b_{55} D_t^* + \mu_5 \dots\dots\dots (3.12)$$

$$6. PS_t = b_{60} + b_{61} PS_{t-1} + b_{62} PP_{t-2} + b_{63} FP_t + b_{64} FP_{t-1} + b_{65} R_t^* + b_{66} D_t^* + \mu_6 \dots\dots (3.13)$$

$$7. PS_t = b_{70} + b_{71} PS_{t-1} + b_{72} MWR_t + b_{73} MWF_t + \mu_7 \dots\dots\dots (3.14)$$

$$8. PS_t = b_{80} + b_{81} PS_{t-1} + b_{82} PP_{t-2} + b_{83} FP_{t-1} + b_{84} MWR_t + b_{85} MWF_t \dots\dots\dots (3.15)$$

$$9. PS_t = b_{90} + b_{91} PS_{t-1} + b_{92} PP_{t-2} + b_{93} FP_t + b_{94} FP_{t-1} + b_{95} MWR_t + b_{96} MWF_t \dots\dots (3.16)$$

〔註一〕：戈定軍、謝祖澄，「豬場經營」一文，第 1814 頁表 1，各階段的豬最低標準體重為：初生時 1.0 公斤，4 周齡 6.0 公斤，8 周齡 15.0 公斤，150 天時 65.0 公斤，210 天時 90.0 公斤。同頁並說明仔豬離乳期為 4 周齡，上市體重 90 公斤，由此可見飼養仔豬至出售長達 6 個月左右。

表2 台灣農產品供給反應價格轉換變數值

時 期	數量Q _t	價格P _t	1. Tweeten與Quance		2. Wolfram		3. Houck		4. Trail等人	
			P _t ⁺	P _t ⁻	WR _t	WF _t	R _t [*]	D _t [*]	MWR _t	MWF _t
62(1) 1	421736	42.96	42.96	0.00	42.96	42.96	0.00	0.00	0.00	0.00
(2) 2	473380	44.69	44.69	0.00	44.69	42.96	1.73	0.00	1.73	0.00
(3) 3	496023	35.81	0.00	39.81	44.69	47.85	1.73	-4.89	1.73	-4.89
(4) 4	543420	43.39	43.39	0.00	48.18	47.85	5.22	-4.89	1.73	0.00
63(1) 5	406359	39.24	0.00	39.24	48.18	52.00	5.22	-9.04	1.73	-4.15
(2) 6	397894	38.45	0.00	38.45	48.18	52.79	5.22	-9.83	1.73	-4.93
(3) 7	426677	41.99	41.99	0.00	51.63	52.79	8.76	-9.83	1.73	0.00
(4) 8	462234	44.25	44.25	0.00	53.89	52.79	11.02	-9.83	1.73	0.00
64(1) 9	349202	34.16	0.00	34.16	53.89	62.88	11.02	-19.92	1.73	-10.09
(2) 10	313161	33.82	0.00	33.82	53.89	63.22	11.02	-20.26	1.73	-10.43
(3) 11	331637	35.86	35.86	0.00	55.93	63.22	13.06	-20.26	1.73	0.00
(4) 12	417696	43.39	43.39	0.00	63.43	63.22	20.56	-20.26	1.73	0.00
65(1) 13	351180	44.27	44.27	0.00	64.31	63.22	21.44	-20.26	1.73	0.00
(2) 14	385475	47.71	47.71	0.00	67.75	63.22	24.88	-20.26	5.17	0.00
(3) 15	413124	47.83	47.83	0.00	67.87	63.22	25.00	-20.26	5.29	0.00
(4) 16	470766	40.46	0.00	40.46	67.87	70.59	25.00	-27.63	5.29	-7.37
66(1) 17	466704	42.73	42.73	0.00	69.78	70.59	26.91	-27.63	5.29	0.00
(2) 18	444004	40.59	0.00	40.59	69.78	71.92	26.91	-29.77	5.29	-2.14
(3) 19	474070	43.42	43.42	0.00	72.61	71.92	29.74	-29.77	5.29	0.00
(4) 20	517251	39.71	0.00	39.71	72.61	75.62	29.74	-33.48	5.29	-3.71
67(1) 21	465097	37.40	0.00	37.40	72.61	77.94	29.74	-35.79	5.29	-6.02
(2) 22	458757	37.03	0.00	37.03	72.61	78.31	29.74	-36.16	5.29	-6.39
(3) 23	479616	39.66	39.66	0.00	75.24	78.31	32.37	-36.16	5.29	0.00
(4) 24	567476	42.73	42.73	0.00	48.32	78.31	35.44	-36.16	5.29	0.00
68(1) 25	473191	39.72	0.00	39.72	78.31	81.32	35.44	-39.17	5.29	-3.01
(2) 26	511250	42.50	42.50	0.00	81.09	81.32	38.24	-39.17	5.29	0.00
(3) 27	554450	43.77	43.77	0.00	82.36	81.32	39.51	-39.17	5.29	0.00
(4) 28	611558	39.58	0.00	39.58	82.36	85.51	39.51	-43.36	5.29	-4.19
69(1) 29	578823	40.99	40.99	0.00	83.77	85.51	40.92	-43.36	5.29	0.00
(2) 30	525576	38.70	0.00	38.70	83.77	87.80	40.92	-45.65	5.29	-2.29
(3) 31	518141	32.46	0.00	32.46	83.77	90.04	40.92	-51.98	5.29	-8.53
(4) 32	541269	33.76	33.76	0.00	85.07	90.04	42.22	-51.98	5.29	0.00
70(1) 33	503305	28.96	0.00	28.70	85.07	94.84	42.22	-56.73	5.29	-4.80
(2) 34	528133	30.12	30.12	0.00	86.23	94.84	43.38	-56.73	5.29	0.00
(3) 35	527857	39.76	39.76	0.00	95.52	94.84	53.05	-56.73	5.29	0.00
(4) 36	596016	45.83	45.83	0.00	101.59	94.84	59.09	-56.73	5.29	0.00
71(1) 37	502646	40.61	0.00	40.61	101.59	100.06	59.09	-57.95	5.29	-5.22
(2) 38	486456	38.31	0.00	38.31	101.59	102.36	59.09	-60.25	5.29	-2.30
(3) 39	501147	39.46	39.46	0.00	102.74	102.36	60.24	-60.25	5.29	0.00
(4) 40	531112	40.24	40.24	0.00	103.52	102.36	61.02	-60.25	5.29	0.00
72(1) 41	479006	37.12	0.00	37.10	103.52	105.48	61.02	-67.37	5.29	-3.12
(2) 42	466424	41.59	41.59	0.00	107.99	105.48	65.49	-67.37	5.29	0.00
(3) 43	477645	41.63	41.63	0.00	108.03	105.48	65.53	-67.37	5.29	0.00
(4) 44	566867	41.89	41.89	0.00	108.03	105.48	65.79	-67.37	5.29	0.00
平 均	477587	39.97	24.67	15.36	74.93	77.11	32.80	-32.65	4.20	-2.13

資料來源：吳周煥，台灣毛豬與飼料市場之經濟分析，中興大學農業經濟研究所碩士論文，第38~42頁。

說明：1. Tweeten與Quance模型： P_t^+ 為價格P上升部分， P_t^- 為價格下降部分，非該部分之值以零替代。

2. Wolfram模型： $WR_t = WR_{t-1} + \phi(P_t - P_{t-1})$ ， $WF_t = WF_{t-1} + (1-\phi)(P_t - P_{t-1})$ ；式中 ϕ 值：當價格上升， $P_t - P_{t-1} \geq 0$ 時 $\phi = 1$ ，當價格下降， $P_t - P_{t-1} < 0$ 時 $\phi = 0$ 。

3. Houck模型： $R_t^* = \sum \Delta P_t^+$ ， $D_t^* = \sum \Delta P_t^-$ ，式中 ΔP_t^+ 表兩期價格之增量， ΔP_t^- 表兩期價格之減量。

4. Trail等之模型：(1)MWR_t = 至t期為止最高價格之 $\sum \Delta P_t^+$ ，(2)MWF_t之值為

① $P_t - P_{t-1} > 0$ 時， $MWF_t = 0$ ② $P_t - P_{t-1} \leq 0$ 時， $MWF_t = P_t - P_{t-1}$ 。

(3.8) 至 (3.16) 式中各代數及其代表意義如下：

b_{1j} 表各有關變數之係數值， μ_t 為各模型之殘差項 (error term)， t 表時間數列觀察值之時期， b_{10} 為各模型之常數項。

PS 表毛豬供給數量。

PP 表毛豬產地價格。

FP 表飼料價格。

P^{1a} 與 P^{4a} 分別表示 Tweeten 與 Quance 模型中之價格上升與下降變數。

WR_t 與 WF_t 分別表示 Wolfram 模型中之價格上升與下降變數。

R_t^* 與 D_t^* 分別表示 Houck 模型差分價格上升與下降變數。

MWR_t 與 MWF_t 為 Trail 等人模型中修飾後的 Wolfram 價格上升與下降變數。

肆、臺灣毛豬供給反應之實證分析

一、資料說明

本研究之主要資料來源為民國 62 年至 72 年官方發表經相關研究處理後之季別時間數列資料共 44 期。

為分析價格上升與下降之不同供給反應結果，將有關價格之資料，透過 Tweeten 與 Quance、Wolfram、Houck 及 Trail 等人等四種不同模型之處理方法，將價格轉換成價格上升與下降兩個變數，其結果如表 2 所示。

二、結果說明

經實證分析結果，如表 3 所示，根據統計結果，顯示以 Trail 等人所設定之模型配適最佳，其次為 Houck 等人價格轉換設定之模型。其他模型均有 t 值不顯著的情況產生，所以對毛豬之供給反應，解釋應不適用。台灣毛豬供給反應模型最佳配適為模型九，其結果亦可以下式表示之：

$$\begin{aligned}
 PS_t = & 3.18 \times 10^7 + 0.50PS_{t-1} - 158.33PP_{t-2} + 12,008FP_t - 25,411FP_{t-1} \\
 & (4.79) \quad (5.21) \quad (-0.12) \quad (1.64) \quad (-3.82) \\
 & + 15,045MWR_t + 4,162.2MWF_t \\
 & (3.29) \quad (1.96) \\
 R^2 = & 0.72 \quad D.W = 2.00 \quad \dots\dots\dots (4.1)
 \end{aligned}$$

式中：PS 表毛豬供給實數，PP 表豬肉產地價格，FP 表飼料價格，MWR 及 MWF 分別表 Trail 等人修正之 Wolfram 價格上升及下降變數。

由 (4.1) 式，由前期供給變數之係數為正，且 t 值相當顯著，由此可見，毛豬供給受到固定資產論之限制，前期生產每增加一頭，對本期影響 0.5 頭的增

表3 毛豬供給反應各種不同模型分析結果

模型別	變數係數值	常數項	前期生產 (SP _{t-1})	前兩期產地價格 (PP _{t-1})	飼料價格 (FP _t)	前期飼料價格 (FP _{t-1})	Tweeten與Quance		Wolfram模型		Houck模型		Trail等人模型		R ²	d.w	
							P ^{1*}	P ^{2*}	WR _t	WF _t	R _t *	D _t *	MWR _t	MWF _t			
1		1.44×10 ⁷ (1.32*)	0.75 (7.17)	-6,135.60 (-4.07)	-6,842.0 (-1.11*)			7,282.4 (3.13)	7,233.0 (2.77)						0.61	1.85	
2		0.19 (1.72*)	0.75 (7.41)	-2,767.20 (-1.16*)	6,914.7 (0.71*)	-17,306 (-1.80*)		3,808.5 (1.28*)	3,338.9 (1.00*)						0.64	1.89	
3		4.09×10 ⁷ (4.61)	0.52 (3.80)	-3,649.00 (-2.38)	-6,203.0 (-0.85*)					1,151.70 (0.79*)	-727.55 (-0.44*)				0.49	1.58	
4		0.25 (2.69)	0.56 (4.57)	243.17 (0.13*)	15,759.0 (1.69*)	-27,316 (-3.28)				-398.95 (0.29*)	1,219.50 (0.76*)				0.60	1.83	
5		4.42×10 ⁷ (6.24)	0.66 (5.20)	-5,559.20 (-3.79)	-5,194.5 (-0.81*)							6,544.1 (3.47)	6,110.5 (3.13)		0.60	1.69	
6		0.35 (4.19)	0.65 (5.34)	-2,565.40 (-1.25*)	8,682.7 (0.94*)	17,437 (-2.02)						4,377.8 (2.08)	3,753.5 (1.70*)		0.64	1.78	
7		3.03×10 ⁷ (8.13)	0.30 (2.96)											12,411 (2.17)	6,880.1 (2.63)	0.51	1.25
8		4.30×10 ⁷ (6.18)	0.43 (3.88)	-3,186.30 (-2.55)	-7,044.3 (-1.13*)									12,343 (2.34)	5,532.3 (2.27)	0.61	1.65
9		3.18×10 ⁷ (4.79)	0.50 (5.21)	-158.33 (-0.12*)	12,008.0 (1.64*)	-25,411 (-3.82)								15,045 (3.29)	4,162.2 (1.96)	0.72	2.00
模型		1	2	3	4	5	6	7	8	9							
價格上升彈性 (EP _{1*})		0.3765	0.1967	ND	ND	0.4497	0.3009	0.1090	0.1085	0.1323							
價格下降彈性 (EP _{2*})		0.2326	0.1074	ND	ND	-0.4569	-0.0281	-0.0310	-0.0247	-0.0185							

資料來源：吳周煥，「台灣毛豬與飼料市場之經濟分析」，中興大學農業經濟研究所碩士論文及表1。

說明：1. P^{1*}、P^{2*}、WR_t、WF_t、R_t*、D_t*、MWR_t、MWF_t之定義及說明詳如表1。

2. 括弧內所示為t值，*表在5%以下為不顯著。

3. ND表沒有資料，係數不顯著計算彈性沒有經濟意義。

4. 價格上升彈性 $EP_{1*} = \frac{\partial Q_t}{\partial P_{1*}} = \frac{dQ_t}{dP_{1*}} \cdot \frac{P_{1*}}{Q}$ ，式中 $P_{1*} = P^{1*}, WR_t, R_t^*$ 或 MWR_t 。

價格下降彈性 $EP_{2*} = \frac{\partial Q_t}{\partial P_{2*}} = \frac{dQ_t}{dP_{2*}} \cdot \frac{P_{2*}}{Q}$ ，式中 $P_{2*} = P^{2*}, WF_t, D_t^*$ 或 MWF_t 。

5. 上述兩種供給彈性值均以該價格及產量之平均直加以衡量之點彈性。

量；其次，由修正的Wolffram價格變數亦可看出毛豬生產之不可逆反應。

就進一步說明價格上升與下降對供給反應之不同起見，同表計算出有關模型之價格上升彈性（ EP_{in} ）與下降彈性（ EP_{do} ），很明顯的亦可看出，價格上升時之供給彈性遠大於下降之彈性，以模型9為例，價格上升彈性為0.13，而其下降彈性僅0.02而已，相差六倍，由此可進一步說明台灣毛豬供給行為之基本特性，價格上升時，由於有利可圖，相對彈性大；一旦價格下降，由於受到固定資產的限制，供給彈性相當小，毛豬每公斤下降一元，其產量減少還不到2%，而每上升大於已經發生最高價格1元時，其供給可以增加13%以上，很明顯的，台灣毛豬供給是一種不可逆供給反應。

伍、結論與建議

由於毛豬產業之基本特性，就從事毛豬生產者而言，其固定投資佔資產比例在80%以上，且生物性的生產過程必須長達7個月的飼養，才能達到市重90公斤出售；所產生的時間落遲，使得一旦投入養豬產業，很難立即反應價格變動。

根據本研究之結果顯示，毛豬供給對價格有不可逆反應之現象存在；利用Tweeten與Quance、Wolffram、Houck及Trail等人所設定之九種不可逆供給反應模型，統計結果顯示，以Trail等人之模型配適最佳，其次為Houck之模型；由此可見，台灣毛豬供給之基本特性，屬於Trail等人修正Wolffram之不可逆反應型態，只有超過已經發生之最高價格時，才會擴充生產，增加供給數量（如圖5實線部分所示）。

另就毛豬供給彈性言，各種適用模型均顯示價格上升彈性，遠高於下降之彈性，以Trail等人之模型測定結果，價格上升彈性分別為0.11及0.13，而價格下降之反應彈性則為0.02而已，只有價格上升反應彈性的五分之一；換言之，價格每公斤增加1元，毛豬生產頭數約增加13%，而下降1元時，僅減2%而已。由此可證，台灣毛豬供給確實受到固定資產之限制，很難反應價格之下降，因此，很容易因為供給過剩，而產生毛豬產地價格暴跌之現象。

基於上述結論，為謀台灣毛豬產業之長期發展及穩定農民所得起見，本文提出兩點建議如下：

1. 設定穩定毛豬價格政策：於價格高時抽取一定比例為穩定基金，以免因為高過過去價格最高水準，造成盲目投資；由於生產落遲，加上固定資產限制造成生產過剩，引起毛豬價格暴跌影響農民所得。

2. 長期有計畫的輔導生產：毛豬的生產仍應以國內需求為主，透過有關模型之分析，預測將來之國內需求，輔導農民有計畫的生產，以免因過剩或不足，造成價格之暴漲或暴跌，進而擴大不必要的豬價循環。再者，為免資源之不必要浪

費，及國外對本國豬價之不利影響，仍應繼續當前限制及輔導出口措施。

參考文獻

1. 戈定軍、謝祖澄，「豬場經營」，台灣農家要覽，台北：豐年社，民國69年10月，第1812～1826頁。
2. 吳周煥，台灣毛豬與飼料市場之經濟分析，台中：國立中興大學農業經濟研究所碩士論文，民國74年12月。
3. 郭義忠，「單向供給」及「資產固定論」，經濟學百科全書7，台北：聯經出版事業公司，民國75年5月，第293～294及300～301頁。
4. 彭作奎，「農民在失衡狀態下仍然增產的原因」，農業政策(二)講義，台中：國立中興大學農業經濟研究所講授，民國75年5月。
5. 彭作奎，「供給、需求與價格之理論」，農產價格理論(二)講義，台中：國立中興大學農業經濟研究所博士班講授，民國76年1月。
6. 梁發進譯，Bridge J. L. 應用計量經濟學，台北：台灣銀行經濟研究室，民國70年元月。
7. Houck, J.P., "An Approach to Specifying and Estimating Nonreversible Function", AJAJ, 59(3), 1977, PP. 570-572.
8. Johnson, G.L., Supply Functions-Some Facts and Notions, in Agricultural Adjustment-Problem in a Growing Economy, ch.5., 1958.
9. Tomek, W.G. and K.L. Robinson, Agricultural Product Prices, 2nd ed., Cornell University Press, 1982, ch. 4.
10. Trail, B., Colman D. and T. Young, "Estimating Irreversible Supply Functions", AJAE, 60(3), 1978, PP. 528-531.
11. Tweeten, L.G., and C.L. Quance, "The Positivistic Measures of Aggregate Supply Elasticities: Some New Approach", AJAE, 51(2), 1969, PP. 343-352.
12. Wolfram R., "Positivistic Measures of Aggregate Supply Elasticities: Some New Approach-Some Critical Notes" AJAE, 53(2), 1971, PP. 356-359.

國立中興大學 

National Chung Hsing University

The Supply Response of Hog Industry in Taiwan
Dyi-Shyan Guo*
Summary

The objective of this paper is to analyze the difference of hog supply response between price increasing and decreasing in Taiwan from 1974 to 1983. The hog Supply response during decreasing price period has been influenced substantially by fixed assets, and this is the main reason induced so called "irreversible supply response".

The model specification is based on those studies of Tweeten and Ouance (1969), Wolfram (1971), Houck (1977) and Trail et al. (1978). From the empirical results of this study, we could find the behavior of hog irreversible supply response exists in Taiwan hog industry, which coincide with the study of Trail et al. The evidence suggests that hog supply will not increasing until it's price greater than past maximum price. We also find that supply elasticities during price increasing period is 0.13 which is much larger than that during price decreasing period which is only 0.02.

* The author is a graduate student in Ph. D. program, Research Institute of Agricultural Economics, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan, R.O.C.