

休耕之直接補貼對我國稻農生產決策之影響

The Impact of Set Aside Program on Rice Farmers' Production Decision in Taiwan

計劃編號: NSC 88-2415-H-002-026-

執行期限: 民國 87 年 8 月 1 日至 88 年 7 月 31 日

主持人: 陳郁蕙 國立台灣大學農業經濟研究所

主持人電子郵件帳號: yhc@ccms.ntu.edu.tw

摘要

「水旱田利用調整計劃」中之休耕補貼措施自 1998 年開始實施，施行至今為時尚短，雖然農政單位已有一套休耕補貼之標準，但此標準如何制訂？何種休耕補貼水準才算合理？如何訂定適當之休耕補貼水準才能使稻農生產決策與政府「供需平衡」之目標相配合？這一系列之問題實有待審慎思考。而本文之主要目的即在於建立一套以經濟理論為基礎之模型，以探討上述問題。在假設農民可對價格與單位面積產量進行預期及預期價格與預期單位面積產量間存有線性關係之假設下，利用二元常態分配可推導出在價格與生產風險下，農民單位面積收益之機率密度函數。而本文亦放寬 Fraser(1993)之單位面積生產成本為常數之假設，令單位面積生產成本與單位面積產量具相關性，再以二階泰勒展開式將其展開。而在稻農預期效用極大之假設，確切導出休耕補貼水準與休耕比例間之關係，利用此一關係式即可對休耕補貼措施進行實證分析。本文在理論部分貢獻為將價格風險與生產風險同時納入模型中，並將現行休耕補貼與保價收購措施融入，不但對農民生產決策有較完整之考量，更能以較具體之方式表達比例與補貼水準間之關係。雖然本文主要貢獻是在於理論模型之發展，但在實證研究估得之休耕補貼水準可作為未來補貼標準制訂之參考。

關鍵詞：休耕補貼、休耕比例、農民預期毛收益、生產風險、保證價格。

Abstract

These couple years, the set-aside policy has been introduced as a major policy scheme to process the structural adjustment of the Taiwanese rice production to achieve

the so called supply-demand balance. Under the set-aside policy, rice growers will get the set-aside premium for each unit of land idled. The intriguing questions are how to decide the optimal level of set-aside premium? How much the government should pay to achieve the policy goal? The objective of this research is to develop a theoretical model to decide the optimal level of set-aside premium that will provide enough incentive for farmers to idle part of their land and achieve the policy goal in the domestic rice industry. The research steps are as follows. First, the current set aside policy has been taken into account in the rice farmer's profit function. Second, the theoretical model for the set-aside policy has been developed under the assumption of expected utility maximization. Third, a numerical method was employed to evaluate the model followed by some empirical analyses.

Keywords: Set-aside Premium, Percentage of Set Aside, Expected Gross Return, Price Support, Production Uncertainty.

壹、前言

我國稻米政策主要是以確保糧食自給自足、保障農民收益與維持社會安定為出發點，其中又以稻米保價政策對稻米市場之影響最為深遠。自 1974 年起實施之稻米保價收購制度雖然有利於稻農所得之提昇，然而由於其刺激生產，使得國內稻米市場出現供過於求之現象；除此之外，由於保證價格制度會扭曲生產資源之利用，間接影響國際貿易，因此亦不被 WTO 規範所允許。有鑑於此，國內學者紛紛針對保證價格制度加以討論，並尋求其他之替代方案，其中以烏拉圭回合農業談判協議中，不需列入削減範圍之「生產者直接給

付制度」及「所得分離給付制度」最受關注。政府亦在 1996 年通過之「水旱田利用調整計畫」中，規定休耕稻田之直接給付水準，以期在符合 WTO 規範下，利用稻田休耕措施以減輕產量過多之壓力。

由於過去學者對「直接給付」之研究，多針對烏拉圭回合之談判結果，或是有關 WTO 條文規範做整理或概述之評論；而「水旱田利用調整計畫」中之休耕補貼措施自 1998 年起實施，政策實施至今時間過短，無法立即看出成效，而國內亦無學者以此主題進行評估，但因休耕補貼措施是目前國內重要政策措施之一，其施行之成效與對稻農之影響，不但是農政單位急欲瞭解之問題，亦是值得從事學術探討之主題。再者，由於生產風險衡量不易，因此過去國內稻米產業相關之文獻多忽略生產風險而僅對價格風險進行探討。本文為求研究之完整性，於理論模型中同時考量生產風險與價格風險，並以經濟學觀點，將休耕補貼納入稻農利潤函數之中，在稻農預期效用極大之假設下，建立台灣稻米市場休耕補貼模型，以作為政策分析與模擬之依據。

貳、稻米市場休耕補貼之理論模型

首先介紹保證價格對稻米市場產生之截斷價格分配，進一步結合稻農生產風險與價格風險，建立價格與生產風險之聯合機率分配；藉此雙重分配之動差母函數及價格各階動差，稻農將得知預期價格及預期產出，再根據農民預期效用最大之假設，推導出休耕補貼與休耕比例關係式。

保證價格政策措施下，稻米價格之機率密度函數可表示為(Fraser, 1988)：

(式 1)

$$f(P_u) = \begin{cases} F(\hat{p}) & \text{if } P_u = \hat{p} \\ \frac{1}{\sqrt{2\pi}f_p} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{P_u - \hat{p}}{f_p}\right)^2\right] & \text{if } P_u > \hat{p} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

其中 \hat{p} 代表保證價格， P_u 表示農民在保證價格政策下所面對之稻米市場價格。

為探討農業生產過程中因自然因素所造成之生產風險，Chen (1998)假設稻農生產函數為相乘性(multiplicative)之生產函數^{註 1}：

$$(式 2) \quad Y_{t+1} = Y(A_t, K_t, H_t) \times \hat{v}_{t+1}$$

其中， Y_{t+1} 為 t+1 期之農產品單位面積產量； A_t 、 K_t 、 H_t 分別代表在 t 期所投入之土地、資本與勞力； \hat{v}_{t+1} 則代表農民所面對之生產風險。

依據上述觀念將生產風險定義為稻米之實際單位面積產量與預期單位面積產量之比，亦即：

$$V = \frac{y}{E(y)}$$

(式 3)

其中 V 表稻農所面對之生產風險；y 與 E(y) 分別代表稻米實際單位面積產量與預期單位面積產量，令生產風險 V 為一隨機變數，並假設其期望值 μ_v 與變異數 σ_v^2 皆存在。

令實際稻米單位面積產量可表示為生產風險與預期單位面積產量之乘積，將此概念代入(式 3)並加以整理，發現條件生產風險之期望值亦可表示為一階線性函數如下：

$$(式 4) \quad E(V|P_u) = a' + b'P_u$$

根據 Hogg and Tanis(1997) 在條件生產風險為常態分配，且風險之期望值與變異數為已知之假設下，可將條件生產風險之機率密度函數表為：

(式 5)

$$h(V|P_u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi(1-\dots^2)f_v^2}} \times \exp\left\{-\frac{1}{2(1-\dots^2)f_v^2} \times \left[V - \hat{v} - \frac{\dots f_v}{\sqrt{Var(P_u)}}(P_u - E(P_u))\right]^2\right\}$$

將此條件機率分配函數結合價格之機率密度函數，可得價格與生產風險之聯合機率分配密度函數為：

(式 6)

註 1：由於農業生產具落遲性，在第 t 期決定生產決策，第 t+1 期收穫，故模型中要素投入為第 t 期。

$$f(V, P_u) = \begin{cases} F(P) \times \frac{1}{\sqrt{2f(1-\dots^2)f_v^2}} \times \exp\left\{-\frac{1}{2(1-\dots^2)f_v^2} \left[V - \bar{v} - \frac{\dots \bar{t}_v}{\sqrt{Var(P_u)}} (P - E(P_u)) \right]^2 \right\} & \text{if } P_u = P \\ \frac{1}{2ft_p t_v \sqrt{1-\dots^2}} \times \exp\left\{-\frac{1}{2f_v^2(1-\dots^2)} \left[\frac{t_p^2(1-\dots^2) \left(\frac{P_u - \bar{v}}{t_p} \right)^2}{+ \left(V - \bar{v} - \frac{\dots \bar{t}_v}{\sqrt{Var(P_u)}} (P_u - E(P_u)) \right)^2} \right] \right\} & \text{if } P_u > P \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

上述分配之動差母函數為：

(式 7)

$$M_{P_u, V}(t, k) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{tP_u} e^{kV} f(V, P_u) dP_u dV$$

$$= F(P) \left\{ \exp \left[\frac{Pt + \left[\bar{v} + \frac{\dots \bar{t}_v}{\sqrt{Var(P_u)}} (P - E(P_u)) \right] k}{+ \frac{t_p^2(1-\dots^2)k^2}{2}} \right] \right\}$$

$$+ \left[1 - F \left(P - \frac{t_p^2 t - \dots \bar{t}_v t_p^2 k}{\sqrt{Var(P_u)}} \right) \right] \left\{ \exp \left[\frac{-\bar{v} t + \left(\bar{v} + \frac{\dots \bar{t}_v}{\sqrt{Var(P_u)}} [-\bar{v} - E(P_u)] k \right) k}{+ \frac{t_p^2 t^2}{2} + \frac{\dots \bar{t}_v t_p^2}{\sqrt{Var(P_u)}} kt} \right] + \left[1 - \dots^2 \left(1 - \frac{t_p^2}{Var(P_u)} \right) \right] \frac{t_p^2 k^2}{2} \right\}$$

將上述之動差母函數對 t 微分 m 次，並對 k 微分 n 次，再將 t 與 k 之值以 0 代入，可得到(m,n)階層對原點的動差，簡稱(m,n)階層原動差，茲表示如下：

(式 8)

$$E(P_u^m V^n) = \frac{\partial^{m+n}}{\partial t^m \partial k^n} M_{P_u, V}(t, k) \Big|_{t=0, k=0}$$

利用上述之階層動差公式可得此機率分配之各階層動差。

假設稻農之效用函數僅受稻農利潤影響，並以泰勒展開式將稻農效用函數展開如下：

(式 9)

$$U(\mathcal{F}) = U(\bar{\mathcal{F}}) + U'(\bar{\mathcal{F}})(\mathcal{F} - \bar{\mathcal{F}}) + \frac{1}{2} U''(\bar{\mathcal{F}})(\mathcal{F} - \bar{\mathcal{F}})^2$$

其中，U()為稻農之效用函數；π為稻農利潤， $\bar{\mathcal{F}}$ 為稻農預期利潤，則稻農預期效用函數可表示為：

(式 10)

$$E(U(\mathcal{F})) = U(E(\mathcal{F})) + \frac{1}{2} U''(E(\mathcal{F})) Var(\mathcal{F})$$

進一步假設稻農每單位面積土地所得之利潤為收益(R)、生產成本(C)與休耕給付(S*)之線性組合，若稻農擁有 L 單位之耕地，總利潤為：

(式 11)

$$\mathcal{F} = (R - C + S^*)L = \left\{ E(P_u) r V q - \left[C(q) + \sum_{n=1}^2 \frac{\partial^n C}{\partial q^n} \Big|_{q=q} (r V q - q)^n \right] + S(1-r) \right\} L$$

因此，稻農之預期利潤，即其變異數可由上式導出，將其代入(式 10)，則稻農最適生產決策如下：

(式 12)

$$Max E[U(\mathcal{F}(r))] = U[E(\mathcal{F}(r))] + \frac{1}{2} U''[E(\mathcal{F}(r))] Var(\mathcal{F}(r))$$

由稻農最適生產之一階條件可得休耕補貼關係式：

(式 13)

$$S = E(P_u) \dot{q} + [Cov(P_u, V) - C'(\dot{q})] \dot{q} - C''(\dot{q}) [r Var(V) + r - 1] \dot{q}^2 + \mathcal{M}(r, \dot{q}, M(m, n))$$

參、實證分析

(1) 稻農預期價格方程式

本研究將面對生產風險下之稻農預期價格設定如下：

(式 14)

$$EGR_t = f(A_{t-1}, Cost_{t-1}, PI_t, GNP_t, POP_t, V_t)$$

在(式 14)中，EGR_t為面對生產風險下，稻農於第 t-1 期時對第 t 期之預期價格；A_{t-1}為第 t-1 期之稻米種植面積；COST_{t-1}為第 t-1 期之稻米生產成本；PI 為農民所得物價指數；GNP 為第 t 期之國民生產毛額；POP 為第 t 期之國內總人口；V_t則代表生產風險。

(2) 稻米供給方程式

由於稻米生產具有落遲性，且稻米供給受到稻農預期價格、前期耕作面積、稻農人數等因素影響，故將稻米供給函數設定如下：

(式 15)

$$Q_t = f(EGR_t, A_{t-1}, FARMER_{t-1})$$

其中 Q_t代表第 t 期稻米產量；A_{t-1}代表第 t-1 期耕作面積；FARMER_{t-1}代表第 t-1 期之稻農人數。

(3) 休耕補貼與耕作比例關係式

本文將前一章所導出之休耕補貼與耕作比例關係式作為訂定休耕補貼水準之依據，

為了估計方便將此關係式整理如下：

(式 16)

$$S_t = a_0 \cdot EGR_{t-1} \cdot \left(\frac{Q_t}{A_t} \right) + a_1 \cdot \left(\frac{Q_t}{A_t} \right) + a_2 [r \cdot VAR(V) + r - 1] \cdot \left(\frac{Q_t}{A_t} \right)^2$$

在(式 16)中, S_t 代表第 t 期每公頃休耕土地可得之補貼; α 為耕作比例; $VAR(V)$ 則為生產風險之變異數。

綜上所述, 台灣稻米市場之休耕補貼模型將包含(式 14)、(式 15)、(式 16)等三條方程式, 在上述三方程式均為線性函數之假設下, 以數值分析之方式對 1972 年至 1997 年之年資料對台灣稻米市場進行實證分析, 結果如下表:

表 1 模型之估計結果

變數名稱	估計值	T 值(5%顯著水準)
預期價格方程式		
截距項	2928.67	0.89
A_{t-1}	-0.18*E-02	-1.54
GNP_t	0.17*E-03	5.15*
POP_t	0.93*E-03	0.64
PI_t	119.57	31.14*
V_t	-603.47	-0.74
$COST_{t-1}$	0.025	0.78
供給方程式		
截距項	-24577	-0.11
EGR_t	4.72	16.02*
A_{t-1}	33.98	3.89*
$LABOR_{t-1}$	-0.18	-3.52*
休耕補貼方程式		
ER_t^{**}	1.081	70.297*
Q_t/A_t	-8382.02	-38.164*
g^{***}	5872.74	10.185*

資料來源：本研究計算整理

註：*表示在信賴區間 95% 水準下為顯著

** $ER_t = EGR_t * (Q_t/A_t)$

*** $g = [r * VAR(V) + r - 1] * (Q_t/A_t)^2$

肆、政策模擬

現行「水旱田利用調整計畫」中指出, 國內稻米政策將以供需平衡作為政策目標, 透過休耕補貼使國內稻作面積達最適水準, 是值得探討之課題。目前政府已實行直接給付之方式支持稻農所得, 現行休耕補貼水準是否對稻農提供減產之誘

因, 值得進一步探討。

此外, 國內稻米市場存在保證價格措施與休耕補貼措施並行之情況。針對保證價格與休耕補貼措施並行之作法, Fraser(1994)雖曾以經濟理論證明兩措施間之矛盾性, 卻未能以實證之方法為此論點提出證據, 對現行保價措施與休耕補貼措施並行之情況是否亦將出現政策相抵觸之情況, 亦為本研究關注之焦點。針對上述問題, 以下即利用前一節所建立之模型, 探討休耕補貼水準對稻農生產決策之影響。

模擬方案一：保證價格水準維持不變下, 休耕比例與休耕補貼水準之關係

利用敏感度分析之方式, 將休耕比例自 7% 逐步提升至 24%, 並假設國內之經濟情況維持於 1997 年之水準, 根據前述之實證模型進行模擬, 其結果如表 2 所示:

表 2 休耕比例變動對休耕補貼水準之影響
單位：元/公頃

休耕比例	休耕補貼水準
0.07	39,828
0.08	38,891
0.09	39,357
0.10	39,121
0.11	39,600
0.12	39,367
0.13	38,864
0.14	39,620
0.15	39,391
0.16	39,163
0.17	38,934
0.18	39,428
0.19	39,203
0.20	38,977
0.22	39,256
0.24	38,812

資料來源：本研究計算整理

根據農委會所編印之「稻米因應對策」指出, 未來國內稻田休耕比例約為 10%, 藉由 1999 年「水旱田利用調整計畫」之推行要點可得知, 現行之「種植綠肥與生態維護」補貼水準為 37,000 至 41,000 元之間, 與模

擬之補貼水準每公頃 39,121 元相較，位於政府所規定之給付範圍內。根據上述實證分析結果，政府目前所規定之補貼水準已提供足夠之誘因促使 10% 之稻田休耕。

模擬方案二：保證價格調降對休耕補貼水準之影響

以 1997 年之稻米收購價格為基礎，將收購價格分別調降 1%，5%，10%，15%，20%，25%，30%，並結合休耕比例之調降（10% 與 20%），藉以模擬未來開放稻米市場後，調降保證價格對休耕補貼水準之影響，模擬結果整理於表 3。

表 3 保證價格調降對休耕補貼之影響
單位：元/公頃

		休耕比例	
		10%	20%
保證價格調降幅度	0%	39,121	38,977
	1%	37,819	37,431
	5%	36,391	36,070
	10%	35,811	34,600
	15%	32,709	34,655
	20%	33,323	32,305
	25%	33,589	32,883
	30%	33,531	32,746

資料來源：本研究計算整理

由表 3 可知，當休耕比例為 10% 時，在不調整保證價格情況下，休耕補貼為每公頃 39,121 元，而隨著保證價格調降，休耕補貼水準亦隨之下降，當保證價格調降幅度達 20% 以上時，每公頃休耕補貼即維持於 33,000 元左右；休耕比例為 20% 時，模擬結果亦有類似於上述之趨勢，此時補貼水準由每公頃 38,977 元調降至 32,000 左右即不再下降。

由上述模擬結果發現，影響等比例之稻田休耕，休耕補貼與保價收購措施並行之結果，使得政府必須支付較高之補貼水準以誘使稻農休耕。易言之，在目前保證價格水準之下，現行休耕補貼措施之實施效果被打折扣。此一現象亦與 Fraser (1994) 所提出之保價收購與休耕補貼措施相抵觸之論點相互呼應。倘若政府能於未來逐步調降保證價格，不但能夠減少政府用於保

價收購政策之財政支出，同時政府亦能以較少之休耕補貼金額達到原先之休耕目標，進而達到國內稻米市場供需平衡之目的。

伍、結論與建議

本研究以預期效用理論為基礎，結合價格與生產風險聯合機率分配之概念，建立台灣稻米市場休耕補貼之理論模型，並根據此理論模型，以數值方法進行實證估計以及休耕補貼政策分析。本文之研究重點在於建立國內休耕補貼模型並根據此模型之實證估計以及模擬結果，對現行「水旱田利用調整計畫」中之休耕補貼水準進行評估，並針對保價收購與休耕補貼措施間之矛盾性作一探討。

根據政策模擬一之結果，政府目前所規定之休耕補貼以提供足夠之誘因促使稻農減產。至於政策模擬二之結果則顯示在目前之保證價格水準之下，政府必須支付較高之休耕補貼以誘使稻農休耕，此結果亦為 Fraser 於 1994 年所提出之保價收購與休耕補貼措施相抵觸之論點提出實證上之證明。

雖然本文所建立之休耕補貼計量模型在估計能力上有不錯之表現，然而本模型仍受到不少限制，其中尤以休耕補貼水準之資料取得最為不易。由於「水旱田利用調整計畫」中休耕補貼措施之實施期間尚短，因此其相關資訊較為不足，未來若能加強模型中關於此方面之資訊，則將更有利於本模型之應用。

此外，本研究雖已導出休耕補貼與耕作比例關係式以作為訂定休耕補貼水準之依據，然而根據此關係式亦可發現，休耕補貼水準受到單位面積產量之影響。根據國外休耕或轉作措施之實行經驗顯示，休耕或轉作計畫中，作物之減產數量往往低於政府之預期水準，而造成此現象之原因有二：(1) 農民之生產行為顯示，當必須休耕土地時，農民將保留生產力較佳之土地進行耕作而將地利較差之農地先行休耕，在此情況下，即使休耕面積如同政府之預期，然而因休耕而減少之作物產量卻無法

達到原先預定之水準；(2)農民雖然休耕一部份之農地，但卻可能在未休耕之土地上密集耕作，反而使得耕作土地之單位面積產量較原先更高，進而使作物總產量之下降幅度減少。綜上所述，未來國內稻米生產亦可能出現類似之情況，如何將單位面積產量之變化情況表現於模型之中，仍有待後續研究之探討。

參考文獻

- 行政院農委會 (1996), 水旱田利用調整計畫。
- 何黎明、李順成 (1998), 進入 WTO 中美貿易協定對台灣稻作土地資源利用之影響, 發表於跨世紀的農業發展與農政方向研討會, 台灣大學農業經濟系。
- 吳榮杰、林益倍, (1997), 開放進口與稻米庫存之探討, 農業與經濟, 19, 51-77。
- 李舟生 (1994), 直接給付制度概述, 農政與農情, 19, 59-66。
- 李舟生 (1994), 新農業協議解讀與所得直接給付制度-兼述主要國家農業政策方向, 進口救濟論叢, 4, 75-133。
- 陳文德 (1995), 歐體直接補償給付措施簡介, 農政與農情, 33, 36-43。
- 陳郁蕙、溫芳宜(1999), 台灣稻田休耕補貼水準之研究, 國立台灣大學農業經濟學系。
- 楊明憲, (1997), 台灣稻米受進口損害與救助之動態評估, 農業經濟叢刊, 3, 25-68。
- 蕭彩鳳 (1996), 1996 年美國農業改革法案之主要措施及其背景與影響, 農政與農情, 48, 46-50。
- Chen, Y. H. (1998), "Quarterly Econometric Analysis of U.S. Soybean Market", paper presented at American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Salt Lake City.
- Fraser R.W. (1988), "A Method for Evaluating Supply Response to Price Underwriting", American Journal of Agricultural Economics (32):23-36.
- Fraser R.W.(1991a), "Price-Support Effects on EC Producers" Journal of Agricultural Economics,42(1):1-10.
- Fraser R.W.(1991b), "Nice Work If You Can Get It" :An Analysis of Optimal Set-aside. Oxford Agrarian Studies,19(1):61-69.
- Fraser R.W. (1993), "Set-Aside Premium and the May 1992 CAP Reform", Journal of Agricultural Economics (44):410-417.
- Harry and Paddock (1986), "The Impact of U.S. Price Support and Acreage Reduction Measures on Crop Output", working paper.