

農業資源之分配理論與分析

陳 希 煌*

一、前 言

經濟發展的先決條件是提高資源的生產力。所謂提高生產力，即着眼於增加整體社會之生產。爲了增加整體社會之生產，有兩種效益必須先予解決，一種是技術效益 (technological efficiency)，另一種是經濟效益 (economic efficiency)。前者在尋求每人或每單位資源生產力之提高，後者則在尋求每單位生產量成本之降低。

就經濟觀點而言，資源的利用必須要能滿足某一特定目的或整體社會的最大利益。技術效益在求同一資源之較高生產力，或是同一產量之較小資源使用數。所以技術效益追求的是物資的實質效益，而未能攷量價格效益 (price efficiency)，從社會最大利益觀點來看，技術效益是必要的條件而不是充份的條件。經濟效益則合蓋技術效益與價格效益，此即資源的利用除着眼物質生產力外，尚追求產品之價格效益，以達最高利益之目的，從整體社會福利的觀點來看，這是滿足了資源的經濟利用與社會供需的平衡，是爲充份的條件。

由於人類社會滿足慾望的生產活動，都要利用資源來完成，而世界上多數的資源是有限的，是故稀少資源的管理，成爲人類主要的經濟活動。這種經濟活動透過生產 (production)，交換 (exchange)，及消費 (consumption) 的行爲，以達到全體社會的最大滿足。

人類透過產銷的活動，以追求資源的適當有效利用，就要講究各種適當的產銷經濟規模 (economic scale)。換句話說，即就投入產生因素的調整，使各種資源的投入合乎經濟原則，以達到降低成本或是獲取有利價格的利益。在今日複雜的價格體系衝擊之下，資源利用在時間過程中具有不穩定性 (uncertainty)。是故，在利用資本與勞力配合自然資源從事生產活動的時候，必須時時測量生產資源間之邊際平衡，俾有效調整資源分配，以迎合動態經濟的現實情況。

農業就是利用土地、資本、勞力從事生產活動的一門產業。農業在配合經濟發展過程中，本身結構經常改變，這種經營結構的改變也影響到農業資源利用的不穩定性。因此，探討農業資源之有效分配，爲農業發展必要的條件。以下即就經濟學原理，研析農業資源之分配原則，俾提供農業資源利用之參攷。

*作者係農復會技正、國立中興農業經濟研究所兼任教授。

二、農業生產之八種基本經濟效益

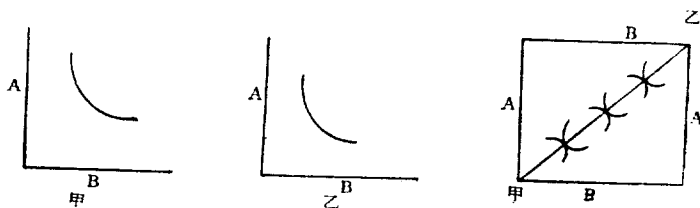
在從事農業生產效率測量時，不外乎注重生產因素投入與農產品生產之關係。換句話說，投入產出之關係為決定農業生產效率之要件。投入與產出之間之基本關係有三，此即：

- (1) 生產因素與生產品之間的關係；
- (2) 生產因素與生產因素之間的關係；
- (3) 生產品與生產品之間的關係。

這三種投入產出關係之經濟效率測定，決定了農業生產之效益水準，也決定了農業資源的利用是否合乎社會的最大福利。根據經濟學原理，上面之三種關係，可以導出八種經濟效益，做為農業資源分配之基準。

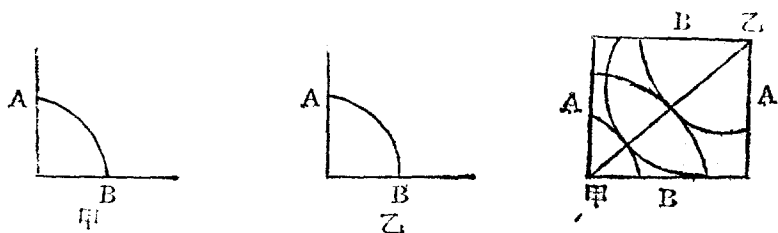
1. 適當之農產品分配 (The Optimum Allocation of Product)

農產品之終極目的為消費，是以有效之消費分配亦為資源分配基準之一。產品之邊際代替率 (marginal rate of substitution)，應使社會大眾每一個人的邊際代替之滿足水準不變為最適當。現假設有產品A與B二種，分配給甲與乙二人，則甲與乙兩人之消費無異曲線之相切點連成最適產品之分配線。其情況有如下圖由左而右之所示。



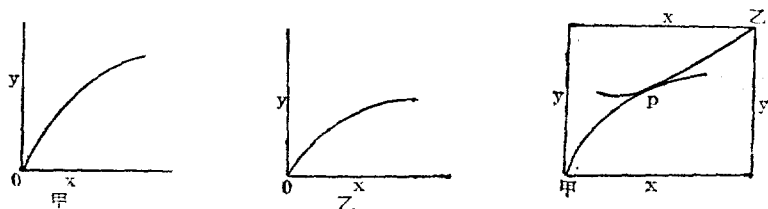
2. 適當之專業程度 (The Optimum Degree of Specialization)

使用農場資源可生產多種農產品，但適度的專業化將可使農場業務更具效益。每一農場如何選擇要生產之農產品，則端視農產品之邊際生產轉換率 (the marginal rate of transformation) 而定。一般來說，每一農場農產品之邊際生產轉換率，要使每一農場之等產量曲線 (output isoquant curve) 不變為最適當。所以農場與農場之間，等產量曲線的相切點，乃構成最適當之邊際生產轉換曲線。設有甲、乙兩農場，生產A、B二種農產品，則其最適當之邊際生產轉換曲線之導引，有如下圖由左而右之所示。



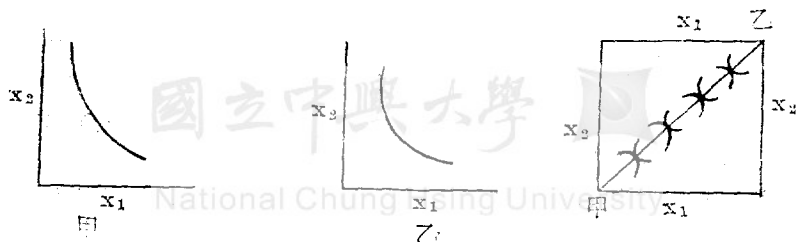
3. 適當之投入產出關係 (The Optimum Factor-Product Relationship)

生產因素與生產品間之關係構成生產曲線 (production curve)，從整個社會的觀點來看，每一農場最適當之投入產出點，應為因素與產品之邊際轉換率 (the marginal rate of transformation) 相等的時候。換句話說，每一農場之因素邊際生產力相等的时候，即達該因素的最適當分配。設有甲、乙兩農場，使用 x 因素以生產 y 農產品，則其最適當之生產點為甲、乙兩農場生產曲線之相切點 P ，其情況有如下圖所示。



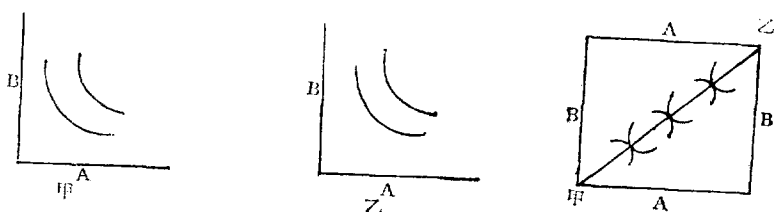
4. 適當之生產因素分配 (The Optimum Allocation of Factors)

任何農產品均由多種生產因素所生產，所以因素之間之適當配合為農業資源有效配合之必要條件。適當的因素配合是在於每一農場之間，因素之邊際技術代替率 (the marginal technical rate of substitution) 相等的时候。所以生產因素之適當分配，即在於農場之間之等技術生產曲線 (technical isoquant curve) 相切點，連接此相切點，即構成適當之因素分配線，其情況有如下圖所示。



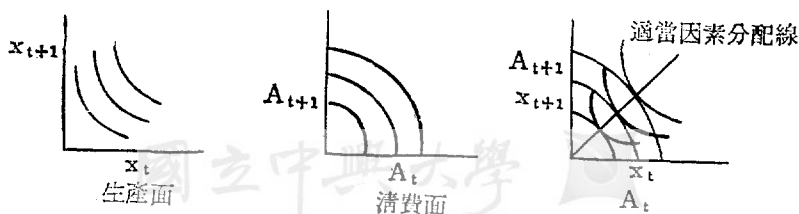
5. 適當之生產方向 (The Optimum Direction of Production)

農業生產在於滿足社會大眾的需要，所以大眾的需要面應為農業生產方向的指針。適當的生產方向應依據農產品之間之消費者邊際代替率 (the marginal rate of substitution between any pair of products for any person consuming both) 來衡量。當農產品間之消費者邊際代替率相等時，即達農產品之適當生產。所以消費者之無異消費曲線 (consumption isoquant curve) 之相切點，構成適當之農產品生產方向。設有甲、乙兩消費者，消費 A、B 二種農產品，甲、乙兩人之無異消費曲線相切點連成 A、B 兩種農產品之適當生產方向，其情況如下圖。



6. 在單位時間內適當之生產因素分配 (The Optimum Allocation of Factor at unit time)

不同時間農業生產單一因素之有效分配，必須使兩不同時間之因素邊際代替率 (the marginal factor rate of substitution) 與消費者之產品消費轉換率 (the marginal rate of transformation) 相等是為有效。換句話說，時間過程中生產面之等生產曲線 (output isoquant curve) 與消費面之等消費曲線 (consumption isoquant curve) 相切點，是為適當之同一因素不同時間之分配。設生產因素 x 用於生產 A 產品，其在 t 與 $t + 1$ 之不同時間分配線，有如下圖所列情形。



7. 最大福利之時間定點內在條件 (Inter-temporal Condition of Maximum Welfare)

在不同的農場，不同時間之資源邊際代替率 (the marginal rate of substitution between resource control at any pair of moments t_i and t_j) 必須一致，資源的分配才能達到最大之社會福利。

8. 最大福利之內外在條件 (Inter-outer Condition of Maximum Welfare)

價格與價格，成本與成本，以及資源與資源之間之邊際代替率必須相等，才能達到社會福利的最大滿足。換句話說，邊際生產與邊際成本之相等為資源適當分配之必要條件。

上面八種效益，完全是根據等邊際原則導引出來的，理論上是非常合理，但却很難做為實際應用。不過由於經濟理論的探討，其結論可做為實際應用之南針。其理論可再引伸論述如下。

三、等邊際原則與資源利用之平衡

農業生產之基本經濟效益指示出等邊際原則為有效資源分配之必要條件。根據等邊際原則，有許多內外力量可決定資源之使用分配，其中最重要之兩種決定力為(1)生產的技術條件，及(2)市場價格之結構與價格之間的關係。第(1)項攷量資源與農產品之間實質的生產關係，講究的是技術效益；第(2)項攷量資源利用與產品價格的關係，講究的是價格效益。一個農場使用多少量的單一資源或多數資源從事生產，完全要根據生產函數的技術程度與市場價格水準而定。資源利用的等邊際原則告訴我們，當每一種生產資源的邊際生產力 (Marginal productivity) 等於該資源之價格時，此時即為使用該資源之最適點。由此原理，我們可以推論各種資源利用之平衡點，即在於資源間生產力之比例 (ratio of productivity) 等於資源間之價比 (ratio of resources' price)，其關係式如下，

$$\frac{MP_C}{MP_L} = \frac{P_C}{P_L}, \frac{MP_C}{MP_M} = \frac{P_C}{P_M} \text{ 及 } \frac{MP_L}{MP_M} = \frac{P_L}{P_M}$$

上式 MP_C , MP_L , MP_M 代表資源因素 C, L, M 的邊際生產力, P_C , P_L , P_M 則代表資源因素的價格, 上式亦可轉換為下式, 即

$$\frac{MP_C}{P_C} = \frac{MP_L}{P_L} = \frac{MP_M}{P_M}$$

是故資源利用之平衡點，在於各資源間生產力與價格比例之平衡。又生產之最適當規模，在於邊際生產值等於生產成本 (即資源價格) 的時候，此即，

$$P_y \times MP_C = P_C, P_y \times MP_L = P_L, \text{ 及 } P_y \times MP_M = P_M$$

P_y 代表農產品價格，農產品價格乘以邊際生產力，即為邊際生產值，上式又可改寫為

$$\frac{P_y \times MP_C}{P_C} = \frac{P_y \times MP_L}{P_L} = \frac{P_y \times MP_M}{P_M} = 1$$

根據經濟學原理，上式表明每一種資源從事於農業生產時，邊際生產值與資源使用價格之比例恒等於一，此時即達農業生產之最大利益。

從單一資源使用來分析，現假設C代表資本，使用於三個農場a, b, c之生產，則三個農場之資本使用分別為C_a, C_b及C_c，則農場間資本使用之平衡應為

$$\frac{P_y \times MP_{Ca}}{P_{Ca}} = \frac{P_y \times MP_{Cb}}{P_{Cb}} = \frac{P_y \times MP_{Cc}}{P_{Cc}}。$$

如果上式並不平衡，而呈下式

$$\frac{P_y \times MP_{Ca}}{P_{Ca}} > \frac{P_y \times MP_{Cb}}{P_{Cb}} > \frac{P_y \times MP_{Cc}}{P_{Cc}} > 1.0$$

則表示資本在農場間之分配使用，(a)未達整個社會之最大利益，及(b)每一農場資源之使用，未達邊際產值等於邊際成本之等邊際原則。如果資源的使用情況像上式的不等情況，則可經由資源之移動，使整體資源之使用，達較大之利益。

因為a農場之資本使用邊際效率大於b農場，而b農場又大於c農場，所以資源從c農場移向b農場，以及從b農場移向a農場，就整個社會福利而言是為有利。上面三個農場，其邊際生產值與資源價格之比例均大於1，表示該等農場之資源使用未達最具經濟效率之平衡點。

四、資源分配之三種選擇標準

在一個農業資源稀少，而開發程度已達相當程度的國家，農業資源有效分配，必須着重較大經濟利益的衡量。所謂經濟利益的講究，即在追求同一資源較大利益的獲得，或是同一經濟利益較少資源的使用。資源利用之經濟效益，即從事於滿足某一特定經濟目的，或是滿足社會整體的最大福利。根據前兩節所探討的經濟原則，我們可歸納為下列三種資源分配利用之評價準則。

第一種評價方法：以價格與邊際效率成本為評價準則。消費者之邊際消費率係根據產品之價格之變動而定，現假設消費者消費A, B兩種產品，則其關係式可以下式表示，

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{dA}{dB}$$

將上式加以延伸可得，

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{dA}{dB} = \frac{\frac{dA}{dX} \cdot P_x}{\frac{dB}{dX} \cdot P_x} = \frac{\frac{P_x}{dX}}{\frac{P_x}{dA}} = \frac{\frac{P_x}{MPP_{x \cdot B}}}{\frac{P_x}{MPP_{x \cdot A}}} = \frac{MUC_{x \cdot B}}{MUC_{x \cdot A}}$$

上式中， dX 代表資源之變動， P_x 代表資源價格，資源價格除以資源邊際生產力，即為資源邊際效益成本 (the marginal utility cost 簡寫為 MUC_x)。根據上式，我們知道當資源使用價格不等的時候 (即 $P_{x \cdot A} \neq P_{x \cdot B}$)，則適當的資源分配在於資源邊際效益成本等於產品價格的時候。其算術式可列示如下，

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{MUC_{x \cdot B}}{MUC_{x \cdot A}} \quad \text{或是} \quad \frac{P_B}{MUC_{x \cdot B}} = \frac{P_A}{MUC_{x \cdot A}}$$

此為資源利用衡等式之一。如果上式為不等式，設

$\frac{P_B}{MUC_{x \cdot B}} > \frac{P_A}{MUC_{x \cdot A}}$ ，則表示資源分配未達適當水準，資源的移動使用是為有利。此時之 $MUC_{x \cdot A} > MUC_{x \cdot B}$ ，則我們可移用資源 X_A 使用於多生產 B 產品，即增加 X_B 之使用量。

第二種評價方法：以邊際生產值為評價準則。

假設資源之使用價格相等 ($P_{x \cdot A} = P_{x \cdot B}$)，則第一種評價方法之算術式可以簡化為

$$\begin{aligned} \frac{P_B}{P_A} &= \frac{MUC_{x \cdot B}}{MUC_{x \cdot A}} = \frac{\frac{P_x}{MPP_{x \cdot B}}}{\frac{P_x}{MPP_{x \cdot A}}} = \frac{MPP_{x \cdot A}}{MPP_{x \cdot B}} \\ \therefore P_A \cdot MPP_{x \cdot A} &= P_B \cdot MPP_{x \cdot B} \end{aligned}$$

此即表示資源之適當分配，在於資源間，以產品價格乘上邊際生產力之邊際生產值相等時，即達資源利用之平衡點。如果 $P_A \cdot MPP_A > P_B \cdot MPP_B$ ，則資源之利用，應從生產 B 產品移向生產 A 產品。

第三種評價方法：以邊際費用 (marginal outlay) 為評價準則。

假如產品的價格相等 ($P_A = P_B$)，而資源使用價格不相等，($P_{x \cdot A} \neq P_{x \cdot B}$)，而 $P_{x \cdot A} = k$ 為不變之固定資源使用價格， $P_{x \cdot B}$ 則為變動資源使用價格，則可用邊際費用為評價準則，其式如下：

$$\frac{P_A \cdot MPP_{x \cdot A}}{P_{x \cdot A}} = \frac{P_B \cdot MPP_{x \cdot B}}{P_{x \cdot B}}$$

上式中 $P_{x \cdot A}$ 與 $P_{x \cdot B}$ 分別為生產 A 與 B 之資源使用價格，從經濟理論來探討，此即分別為生產 A 與 B 之邊際費用，茲以 MO_{xA} ， MO_{xB} 分別代表 A 與 B 之邊際費用，則上式可改寫為

$$\begin{aligned} \frac{P_A \cdot MPP_{x \cdot A}}{MO_{x \cdot A}} &= \frac{P_B \cdot MPP_{x \cdot B}}{MO_{x \cdot B}} \quad \text{OR} \quad \frac{P \cdot MPP_{x \cdot A}}{MO_{x \cdot A}} = \frac{P \cdot MPP_{x \cdot B}}{MO_{x \cdot B}} \\ \therefore \frac{VMP_{x \cdot A}}{MO_{x \cdot A}} &= \frac{VMP_{x \cdot B}}{MO_{x \cdot B}} \end{aligned}$$

VMP_x 代表邊際生產值 (Value of marginal product)，上式表示資源之適當分配，為產品間之資源邊際生產值除以邊際費用相等時候。如果

$\frac{VMP_{x \cdot A}}{MO_{x \cdot A}} > \frac{VMP_{x \cdot B}}{MO_{x \cdot B}}$ ，則資源之使用由 B 轉移向 A 。

根據上面經濟理論之探討，如果資源使用價格與產品價格均相等（即 $P_{x \cdot A} = P_{x \cdot B}$, $P_A = P_B$ ），則可使用第一和第二種評價方法以決定資源之適當分配；如果 $P_{x \cdot A} \neq P_{x \cdot B}$ ，則用第一種評價方法；而如果 $P_{x \cdot A} = k$ 固定不變， $P_{x \cdot B}$ 則變動，則用第三種評價方法。

現舉一例，以示範三種評價方法之選擇應用。茲假設有一資源 x ，使用於生產 A , B 兩種產品，其有關價格與生產函數，以及資源之使用量，分別列示如下：

A 產品之生產

$$P_A = 24 - 2q_A$$

$$q_A = X_A^{\frac{1}{2}}$$

$$P_{x \cdot A} = 4$$

$$X_A = 14$$

B 產品之生產

$$P_B = 40 - q_B$$

$$q_B = X_B^{\frac{1}{2}}$$

$$P_{x \cdot B} = 3$$

$$X_B = 26$$

根據上列資料，(1)我們可以決定資源的分配是否適當？(2)如果資源分配不適當，資源應如何移動使用？

上面資料顯示，資源之使用價格不相等（ $P_{x \cdot A} \neq P_{x \cdot B}$ ），產品價格亦不相等（ $P_A \neq P_B$ ），故可選擇第一種評價方法，即以價格與邊際效率成本為評價準則。其計算過程如下：

A 產品

$$\begin{aligned} \text{邊際生產力：} MPP_{x \cdot A} &= \frac{dq_A}{dX_A} = \frac{1}{2} X_A^{-\frac{1}{2}} \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{X_A}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{14}} \\ &= \frac{1}{7.48} \end{aligned}$$

B 產品

$$\begin{aligned} MPP_{x \cdot B} &= \frac{dq_B}{dX_B} = \frac{1}{2} X_B^{-\frac{1}{2}} \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{X_B}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{26}} \\ &= \frac{1}{10.18} \end{aligned}$$

$$\text{第一種評價方法之平衡式：} \frac{P_A \cdot MPP_{x \cdot A}}{P_{x \cdot A}} = \frac{P_B \cdot MPP_{x \cdot B}}{P_{x \cdot B}}$$

$$P_A = 24 - 2q_A$$

$$= 24 - 2X_A^{\frac{1}{2}}$$

$$= 24 - 2 \cdot 14^{\frac{1}{2}}$$

$$= 16.52$$

$$P_B = 40 - q_B$$

$$= 40 - X_B^{\frac{1}{2}}$$

$$= 40 - 26^{\frac{1}{2}}$$

$$= 34.9$$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{P_A \cdot MPP_{x \cdot A}}{P_{x \cdot A}} &= \frac{16.52 \times \frac{1}{7.48}}{4} & \frac{P_B \cdot MPP_{x \cdot B}}{P_{x \cdot B}} &= \frac{34.9 \times \frac{1}{10.18}}{3} \\ &= 0.55 & &= 1.14 \end{aligned}$$

所以我們知道 $\frac{P_A \cdot MPP_{x \cdot A}}{P_{x \cdot A}} = 0.55 < \frac{P_B \cdot MPP_{x \cdot B}}{P_{x \cdot B}} = 1.13$ ，顯然資源分配並不適當，根據第一種評價方法知，資源利用由生產 A 產品轉移到生產 B 產品是為有利。

五、結 論

一般而言，所謂資源之適當分配即着眼於提高資源使用之經濟效率。根據經濟學原理，當資源之邊際收益等於邊際成本，或是資源邊際生產值等於邊際成本，此時之生產情況可獲最大利益，資源的分配也最適當。資源利用之三種選擇標準，即根據此種經濟理論推演而來。如果農業生產之投入產出因素均予以量化，則三種選擇標準之套用，即具有實用價值。本文即在簡介資源分配之理論與分析應用，以為農業資源分配利用之參攷。

國立中興大學 

National Chung Hsing University