綜合的 農家行動 模型
理論的 構造와 計量模型

李 貞 煥
首席研究員, Ph.D.(農業經濟學), 電算室

丁 安 聲
研究員, 農業部門研究室

Ⅰ. 序 論
Ⅱ. 農家經濟模型의 槪念的 構造와 動態
Ⅲ. 農家의 生產과 所得: 餘暇選擇模型
Ⅳ. 農家의 消費와 資產選擇 模型
Ⅴ. 農家經濟模型의 完結: 行動方程式 體系

Ⅰ. 序 論

모든 經濟政策을 立案하려면 政策對象인 각 經濟主體가 어떻게 행동하는가를 把握하는 것이 先行되어야 한다. 農業政策을 立案함에 있어서도 農業生產의 擔當者인 農家가 어떻게 행동하는가를 먼저 把握하여야 한다는 것이 예외일 수 없다.

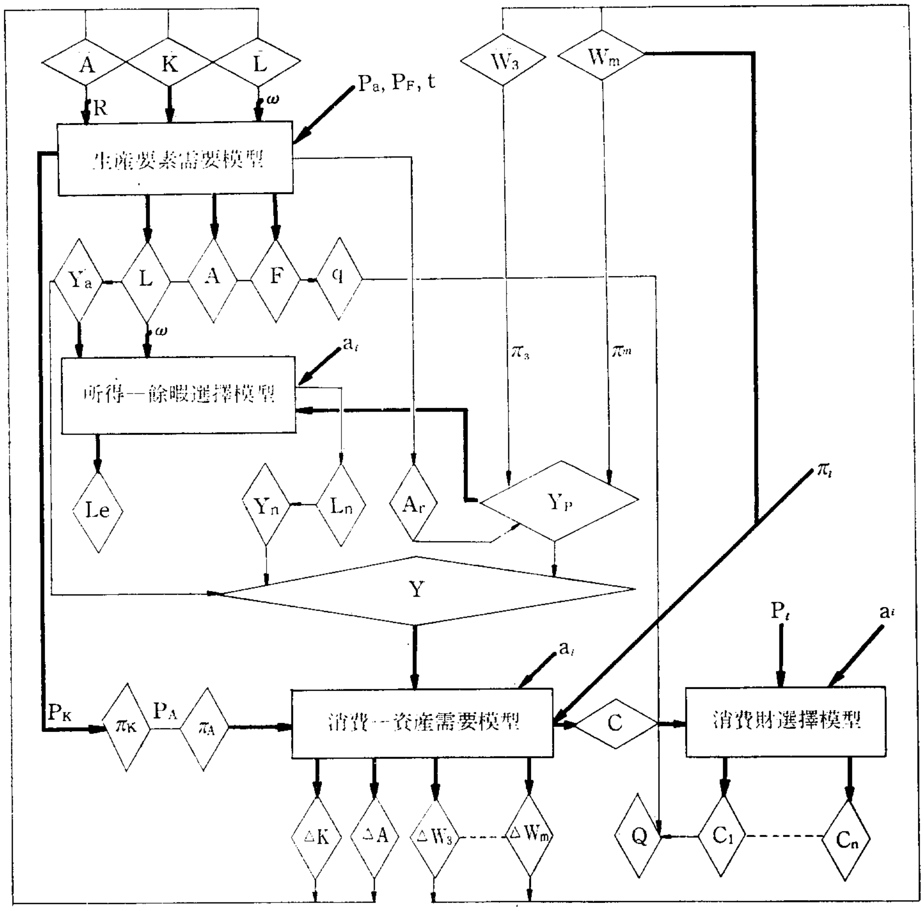
農業政策의 結果는 최종적으로 農家의 행동에 의하여 결정되며, 그 評價 역시 最終的으로 農家經濟에 대한 效果를 떠나서는 論議될 수 없음을 고려할 때 農家의 行動反應에 대한 명확한 이해없이 農業政策을 수립한다면 試行錯誤를 되풀이할 수밖에 없다.

그런데 農家의 行動分析이 農業政策 樹立에 충분한 기반이 되기 위해서는 農家의 行動方程式體系로 구성되는 農家經濟模型이 개발되어야 한다. 그리하여 農家經濟模型은 일찌기 차야노프의 「小農理論」, 나카지마(中嶋) 등의 「主體均衡理論」에 의하여 理論的 發展을 보고 라우와 요토폴라스(Lau and Yotopoulus 1978, 843-868) 등에 의해 實證的 分析이 시도되었으나 이들의 模型은 부분적이고 短期的이어서 政策樹立의 기반을 제공하는 데 매우 불충분하다고 아니할 수 없다.

이상과 같은 점을 고려하여 本研究에서는 종래의 模型을 기초로 하되, 資產需要方程式 體系를 도입하여 模型을 動態化함으로써 長期的 農家行動에 대한 시뮬레이션을 가능케 하고자 한다. 더 나아가 效用理論에 입각하여 農家의 多面的 性格을 일관성있게 統合하는 模型을 개발함으로써 앞으로의 農家行動의 聯關構造를 파악하고 選擇 가능한 農業政策을 農家經濟的 입

* 本稿는 1981年度 李貞煥, 丁安聲, 「農家經濟 시뮬레이션 模型 開發」, 研究報告 37, 韓國農村經濟研究院의 일부를 拔萃한 것이다.

圖 1 農家經濟模型의 構造와 動態



$\bar{A}$: 耕地保有面積, $\bar{K}$: 固定資本保有量, $\bar{L}$: 可用家族勞動力, P_A : 耕地價格, R : 地代, P_K : 固定資本價格, ω : 賃金, P_a : 農產物價格, P_F : 經常財價格, t : 技術, $\bar{W}_i$: 資產保有量, π_i : 資產收益率, a_i : 家計要因, P_i : 消費財價格, A : 耕地需要, L : 農業勞動需要, F : 經常財需要, q : 生產量, L_e : 餘暇, Y_a : 農業所得, L_n : 農外就業, Y_n : 賃金所得, A_r : 賃貸借耕地, Y_p : 財產所得, Y : 農家所得, π_K : 固定資本收益率, π_A : 耕地收益率, C : 總消費支出, ΔK : 農業投資需要, ΔA : 耕地需要, ΔW_i : 資產需要, Q : 市場供給量, C_i : 消費財支出

에서 정확하게 評價할 수 있는 實用的 用具를 마련하려고 한다.

이와 같은 目的을 수행하기 위하여 먼저 第Ⅱ節에서 農家經濟模型의 聯關構造를 살핀 다음, 第Ⅲ節에서 農家의 生產과 所得—餘暇選擇 模型, 그리고 第Ⅳ節에서 農家의 消費와 資產選擇 模型을 세부적으로 고찰하고 이들 模型을 結合하여 農家의 行動方程式 體系를 나타내는 農家經濟模型을 完結한다.

Ⅱ. 農家經濟模型의 概念的 構造와 動態

〈圖 1〉을 이용하여 農家經濟模型의 概念的 構造와 動態를 살펴보자.

農家는 일정한 耕地 $\bar{A}(=\bar{W}_1)$와 일정한 家族勞動力 $\bar{L}$를 基本的 生產手段으로 保有하고, 固定資本 $\bar{K}(=\bar{W}_2)$와 其他 資產 $\bar{W}_3, \cdots, \bar{W}_m$를 부

수적 生産手段 혹은 生計手段으로 保有하고 있다. 동시에 農家는 일정한 技術條件 t와 市場條件(賃金 ω, 地代 R, 經常財價格 P_F, 農產物價格 P_a 등)에 직면하여 먼저 家族勞動力 $\overline{L}$를 農業勞動 L, 農業外勞動 L_n, 그리고 餘暇 L_e에 각각 배분하고 필요에 따라 雇傭勞動量(이것은 農業勞動需要量 L의 일부를 構成하게 된다)을 결정한다. 이와 동시에 耕地의 自耕 혹은 賃貸借面積 A_r을 결정하고 經常財需要量 F를 결정한다. 이같이 결정된 基本的 生産手段의 利用方法과 購入된 生産要素의 사용에 의하여 한편에서는 農業生産量 q와 農業所得 Y_a가 決定되고, 한편에서는 賃金所得 Y_n과 其他 財産所得 Y_p가 결정된다(Y_p에는 地代所得뿐만 아니라 資産 $\overline{W}_3, \cdots, \overline{W}_m$의 運用에서 발생한 財産所得까지 포함되어 있다).

이와 같이 결정된 農家所得 $Y(=Y_a+Y_n+Y_p)$는 現在消費 C와, 未來消費를 위한 貯蓄$(=\Delta K+\Delta A+\Delta W_3+\cdots+\Delta W_m)$으로 分割되고, 다시 現在消費 C로 할당된 부분은 自家農產物의 消費 C_1, 購入農產物의 消費 C_2, 其他 消費 $C_3, \cdots, C_n$으로 配分되어 農產物의 市場供給量 $Q(=q-C_1)$와 非農產物의 市場需要가 결정된다.

한편 貯蓄에 할당된 부분은 이미 보유하고 있는 資資과 더불어 새로운 資産水準$(\bar{A}, \bar{K}, \overline{W}_3, \cdots, \overline{W}_m)$을 결정한다. 이같이 결정된 資産水準 $\bar{A}(=\overline{W}_1)$, $\bar{K}(=\overline{W}_2)$, $\overline{W}_3, \cdots, \overline{W}_m$는 家族勞動力 $\overline{L}$와 더불어 다음해의 生産活動과 消費活動을 위한 條件을 형성한다.

이상에서 살펴본 農家經濟模型은 다음과 같이 크게 두 부분으로 나누어 생각할 수 있다.

첫째, 基本的 生産手段과 購入 生産要素의 利用, 기타 資産의 保有에 의한 農家所得의 決定行動을 나타내는, 農家의 生産과 所得—餘暇選擇 模型,

둘째, 消費, 貯蓄 및 資産選擇과 같이 農家所得의 처분행동을 나타내는, 農家의 消費와 資産選擇模型이다.

실제에 있어서는 〈圖 1〉에서도 나타난 바와 같이 農家의 生産 및 所得—餘暇選擇模型과 農家의 消費 및 資産選擇模型은 收益率要因(固定資本 收益率 π_k, 耕地收益率 π_A, 資産收益率 π_i) 등에 의해서 상호 연관되어 있다.

Ⅲ. 農家의 生産과 所得：餘暇選擇 模型

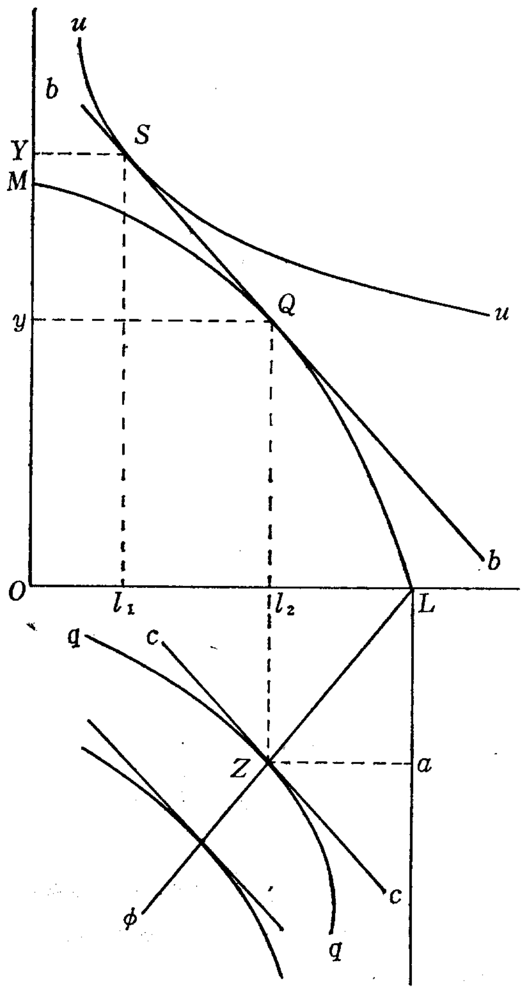
1. **幾何學的 模型**(Li 1980, 617-630)

먼저 基本的 生産手段(耕地와 家族勞動力)의 利用이 어떻게 결정되어, 生産, 所得, 餘暇가 어떻게 결정되는가를 보자〈圖 2〉.

가로 軸은 勞動時間을 나타내고 原點에서 위로 향한 세로 軸은 所得을 나타낸다. L에서 아래로 향한 또 하나의 세로 軸은 耕地面積을 나타낸다. 이제 農家의 家族構成에 따라 可能한 總勞動時間이 OL, 耕地保有量이 L_a라고 하자.

한편 耕地의 賃貸借市場과 勞動市場에서 賃金率이 ω, 地代가 R로 결정되어 勞動과 耕地의 相對價格 ω/R가 直線 cc의 기울기와 같다고 하자. 이때 農家가 보유하고 있는 農業生産의 技術的 條件에 따라 生産函數가 等生産量曲線 qq 등으로 주어지고, 農家의 所得과 餘暇에 대한 選好關係가 無差別曲線 uu 등으로 주어진다고 하자. 한편 農產物價格은 P_a로 주어졌다고 하자. 相對價格 cc와 技術條件 qq로부터 農業生産의 擴張線은 $L\phi$로 결정되고, 이 擴張線을 따른 農業所得이 曲線 LM으로, 그리고「限界費用($\omega+$

圖 2 農家의 生產과 所得 : 餘暇選擇 模型



ϕR)」이 直線 bb의 기울기로 나타난다고 하자(단, ϕ는 擴張線의 기울기이다).

〈圖 2〉에서 보는 바와 같이 費用線 bb가 農業所得曲線 LM과 접하는 Q點, 그리고 無差別曲線 uu와 접하는 S點이 農家의 效用이 最大化되는 主體的 均衡點이 된다. 즉, 家族勞動力 OL을 農業生產에 Ll_2, 그리고 農外就業에 l_1l_2를 配分하여 農業所得 O_y와 賃金所得 yY를 얻고 Ol_1을 餘暇로 활용하여 uu의 效用을 實現한다. 이때 한편에서는 生產에 관한 결정이 다음과 같이 이루어진다. 즉 農業生產에 配分된 勞動量 Ll_2의 l_2점을 지나는 수직선과 擴張線 $L\phi$가 만나는 Z점이 生產에 관한 均衡點이 되며, 이 점을 지나는 等生產量曲線 qq가 最適生產量으로 결정된다. 이에 필요한 耕地는 L_a로서 결정되어 耕地保有量과 일치한다.

그런데 실제에 있어서는 耕地所有面積과 耕地需要面積이 일치하지 않는 경우가 많다. 일치하지 않는 경우에도 農業生產에 관한 결정은 마찬가지이다. 다만, 所有面積이 需要面積을 초과할 경우에는 超過面積을 賃貸하여 地代所得만큼 農家所得이 증대하고, 그와 반대의 경우에는 부족한 面積을 賃借하여 借地料만큼 農家所得이 감소한다. 그리하여 所得—餘暇選擇이 변하게 되고 그에 따라 農外就業勞動量도 변화한다.

이상의 설명에서는 편의상 勞動 이외의 生產要素가 耕地뿐이라고 가정하였으나 여러 가지의 生產要素가 존재하는 경우에도 마찬가지의 論理가 擴大適用된다.

2. 數學的 模型

이제 所有耕地 $\bar{A}$, 기계설비 등의 固定資本 $\bar{K}$, 기타 收益性 資產 保有量이 $\bar{W}_i(i=1,\cdots,m)$, 그리고 總可用家族勞動이 $\bar{L}$인 農家가 農業生產과 賃金勞動 그리고 資產運用으로 農業所得과 賃金所得 그리고 財產所得을 얻고, 나머지 시간은 餘暇로 이용하여 效用을 最大化하도록 행동한다고 하자. 이것을 정식화하면,

(1) $\quad \text{Max. } u=u(Y, L_e; a_i).$
$\qquad (i=1,\cdots,p)$

(2) $\quad s.\ t.\ q=f(L, A, \bar{K}, F;\ t)$

(3) $\quad L_e=\bar{L}-L_n-L$

(4) $\quad \bar{A}=A+A_r$

$$(5) \qquad Y = qp_a - FP_F + L_n\omega + A_r R + \sum_{i=3}^{m} \pi_i \bar{W}_i$$

단, Y; 農家所得

L_e; 餘暇

a_i; 農家의 人口社會學的 要因

q; 農業生產量

L; 農業勞動時間

A; 耕作面積

$\bar{K}$; 固定資本

F; 經常財投入量

t; 技術水準

$\bar{L}$; 總可用家族勞動時間

L_n; 賃金勞動時間

$\bar{A}$; 總可用耕地面積

A_r; 賃貸面積(賃借인 경우는 $A_r<0$)

P_a; 農產物價格

P_F; 經常財價格

ω; 賃金率

R; 地代

π_i; i번째 收益性資產의 收益率

$\bar{W}_i$; i번째 收益性資產의 保有量

을 나타낸다. 또한 (1)式은 農家의 所得—餘暇選好函數, (2)式은 生產制約式, (3)式은 時間制約式, (4)式은 耕地制約式, (5)式은 所得制約式이다.

이 단계에서의 모든 決定은 매우 短期的인 것이다. 즉 耕地所有面積 $\bar{A}$, 固定資本 $\bar{K}$, 總可用 家族勞動時間 $\bar{L}$와 收益性資產의 保有量 $\bar{W}_i$는 이미 결정되어 있다. 한편 農家의 人口, 社會學的 要因 a_i와 農業生產技術 t 그리고 價格變數 P_a, P_F, ω, R 등은 外生的으로 결정되어 있다.

이와 같은 設定은 이 模型의 用途를 매우 制約하는 것으로 보일 것이다. 그러나 本硏究는 이와 같은 短期的 決定에 의해 所得이 결정되는 과정을 살펴본 뒤, 貯蓄, 投資 그리고 資產選擇과 같은 長期的 決定이 각각 어떻게 결정되는가를 제Ⅳ절에서 보이게 될 것이다. 바로 이와 같은 短期的 決定과 長期的 決定을 統合하려고 하는 것이 本硏究가 의도하는 것이다.

通常的 라그랑쥬(Lagrange) 方式에 의해 (2)～(5)式의 制約 아래 (1)式을 最大化시키는 條件을 구하면 다음과 같은 結果가 얻어진다.

$$(6) \qquad \frac{\partial Y}{\partial L_e} = \omega$$

$$(7) \qquad P_a \cdot \frac{\partial q}{\partial L} = \omega$$

$$(8) \qquad P_a \cdot \frac{\partial q}{\partial A} = R$$

$$(9) \qquad P_a \cdot \frac{\partial q}{\partial F} = P_F$$

한편 制約式 (2)～(5)로부터 다음 式을 얻는다.

$$(10) \qquad Y + L_e\omega = [qp_a - FP_F - AR - L\omega] + \bar{L}\omega + \bar{A}R + \sum_{i=3}^{m} \pi_i \bar{W}_i$$

(6)式은 消費經濟單位의 所得—餘暇選擇條件을 나타내고, (7)～(9)式은 生產經濟單位의 利潤最大化 條件을 나타낸다.

이상의 결과가 나타내는 중요한 의미는 農業生產에서의 勞動需要, 耕地需要, 그리고 經常財需要가 生產部門의 利潤最大化 條件으로부터 消費部門과는 독립적으로 결정된다는 것이다. 즉 交換機會의 존재로 말미암아 效用追求와 利潤追求가 相互矛盾 없이 동시에 성립된다는 것이다. 이것은 앞서의 幾何學的 模型에서 農業勞動 및 耕地需要가 效用曲線과 無關하게 결정되었던 것과 상응하는 것이다. 그러나 이것이 農家經濟模型에서의 生產과 消費의 結合性을 무의미하게

하는 것은 아니다. 왜냐 하면, 總勞動時間, 農外就業時間, 農家所得 등 중요한 農家行動變數가 生産活動과 消費活動의 結合에 의해서 비로소 결정되기 때문이다. 이러한 관계를 좀더 자세히 살펴보자.

$\bar{A}, \bar{L}, \bar{K}, \bar{W}_i$ 를 전년도로부터의 先決變數, 그리고 $P_a, P_F, \omega, R, \pi_i$ 를 外生變數라고 할 때, 農家는 먼저 農業利潤이 最大가 되도록 (7)～(9)式으로부터 L, A, F를 결정한다.

$$(11) \qquad L=L(\omega, R, P_F, P_a;\ \bar{K}, t)$$

$$(12) \qquad A=A(\omega, R, P_F, P_a;\ \bar{K}, t)$$

$$(13) \qquad F=F(\omega, R, P_F, P_a;\ \bar{K}, t).$$

따라서 賃貸借面積은 (4)式에서

$$(14) \qquad A_r=\bar{A}-A$$

와 같이 결정되고 農業生産量은 (2)式에 따라

$$(15) \qquad q=f(L, A, F, \bar{K};\ t)$$

와 같이 결정된다. 한편 農家는 $\bar{W}_i$를 保有함으로써 $\bar{W}_i\pi_i$의 所得을 얻는다. 따라서 農業所得 (Y_a)과 財産所得(Y_p)은 定義에 의해 각각

$$(16) \qquad Y_a=qp_a-FP_F$$

$$Y_p=A_rR+\sum_{i=3}^{m}\pi_i\bar{W}_i$$

가 되므로 餘暇는 (6)式으로부터

$$(17) \qquad L_e=L_e(\omega;\ Y_a+Y_p, a_i)$$

가 된다. 따라서 農外就業時間은 (3)式으로부터

$$(18) \qquad L_n=\bar{L}-L-L_e$$

와 같이 결정된다. 그 결과 農家所得 $Y=Y_a+Y_p+L_n\omega$를 얻게 된다.

이제 이상과 같은 行動變數들을 實證的으로 밝힐 수 있는 模型을 생각해 보자.

먼저 生産要素의 需要를 消費部門과 독립시켜 결정하기 위하여 다음과 같은 標準偏利潤函數 (Normalized Restricted Profit Function)를 도입한다(Lau 1976, 131-163).

$$(19) \qquad \pi'=\pi'(\omega', P'_F, R', \bar{K}, t)$$

$$\text{단,}\ \omega'=\frac{\omega}{P_a},\ \ P'_F=\frac{P_F}{P_a},\ \ R'=\frac{R}{P_a}$$

즉 모든 要素價格은 生産物價格에 의하여 標準化되었다. 이 函數는 固定資本量이 일정하게 주어지고 그 외 다른 要素價格이 주어진 경우 可變的 要素의 價格에 따라 制限된 利潤이 어떻게 변하는가를 나타낸 것이다. 여기서 制限된 利潤이란 固定資本에 대한 費用이 利潤에 포함되어 있음을 뜻한다.

쉐파드의 레마에 의하여 生産要素의 需要는 利潤函數의 生産要素價格으로 偏微分하여 얻을 수 있다.

$$(20) \qquad L=-\frac{\partial\pi'}{\partial\omega'}$$

$$(21) \qquad A=-\frac{\partial\pi'}{\partial R'}$$

$$(22) \qquad F=-\frac{\partial\pi'}{\partial P'_F}.$$

따라서 生産量은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$(23) \qquad q=\pi'+AR'+L\omega'+FP'_F$$

(19)式과 같은 一般式을 구체적인 計測式으로 확정시키기 위해 다음과 같은 트랜스로그型의 利潤函數를 導入한다(Christensen 1973, 28-45).

$$(24) \qquad \ln\pi'=\alpha_0+\alpha_L\ln\omega'+\alpha_A\ln R'+\alpha_F\ln P'_F$$

$$+\alpha_K\ln K+\alpha_t\ln t+\frac{1}{2}\beta_{LL}(\ln\omega')^2$$

$$+\frac{1}{2}\beta_{AA}(\ln R')^2+\frac{1}{2}\beta_{FF}(\ln P'_F)^2$$
$$+\beta_{LA}\ln\omega'\ln R'+\beta_{LF}\ln\omega'\ln P'_F$$
$$+\beta_{AF}\ln R'\ln P'_F+\beta_{tA}\ln t\ln R'$$
$$+\beta_{tL}\ln t\ln\omega'+\beta_{tF}\ln t\ln P'_F$$
$$+\frac{1}{2}\gamma_{KK}(\ln K)^2+\gamma_{LK}\ln\omega'\ln K$$
$$+\gamma_{AK}\ln R'\ln K+\gamma_{FK}\ln P'_F\ln K$$
$$+\gamma_{tK}\ln t\ln K.$$

利潤函數는 價格 및 固定要素에 대해 一次同次이어야 하므로

$$(25)\qquad \begin{aligned}&\alpha_L+\alpha_A+\alpha_F=1,\\&\beta_{LL}+\beta_{LA}+\beta_{LF}=0,\\&\beta_{AA}+\beta_{LA}+\beta_{AF}=0,\\&\beta_{FF}+\beta_{AF}+\beta_{LF}=0,\\&\beta_{tA}+\beta_{tL}+\beta_{tF}=0,\\&\gamma_{LK}+\gamma_{AK}+\gamma_{FK}=0,\\&\alpha_K=1,\\&\gamma_{KK}=0\end{aligned}$$

가 成立되어야 한다.

(24)式을 標準要素價格으로 각각 代數偏微分하면 다음과 같은 要素需要函數를 얻게 된다.

$$(26)\qquad \frac{\partial\ln\pi'}{\partial\ln\omega'}=-\frac{\omega'L}{\pi'}=\alpha_L+\beta_{LL}\ln\omega'+\beta_{LA}\ln R'+\beta_{LF}\ln P'_F+\beta_{tL}\ln t$$

$$(27)\qquad \frac{\partial\ln\pi'}{\partial\ln R'}=-\frac{R'A}{\pi'}=\alpha_A+\beta_{AA}\ln R'+\beta_{LA}\ln\omega'+\beta_{AF}\ln P'_F+\beta_{tA}\ln t+\gamma_{AK}\ln K$$

$$(28)\qquad \frac{\partial\ln\pi'}{\partial\ln P'_F}=-\frac{P'_FF}{\pi'}=\alpha_F+\beta_{FF}\ln P'_F+\beta_{LF}\ln\omega'+\beta_{AF}\ln R'+\beta_{tF}\ln t+\gamma_{FK}\ln K.$$

(24)式과 (26)～(28)式을 (25)式과 같은 制約條件을 붙여 同時推計方式으로 回歸시킴으로써 (24)式의 모든 파라미터를 얻을 수 있다(Johnston 1972, 155-159; 238-241).

다음에는 家族勞動力의 利用과 所得을 결정하는 所得—餘暇選擇模型을 實證的으로 밝히기 위하여 다음과 같은 標準間接效用函數를 導入한다(Lau and Yotopoulus 1978, 843-868).

$$(29)\qquad u'=u'(P'_Y,\omega';\ a_i)$$

단, $P'_Y=\dfrac{P_Y}{Y+L_e\omega}$,

$$\omega'=\frac{\omega}{Y+L_e\omega}$$

즉 所得의 價格(P_Y=消費物價)과 賃金(ω)은 完全所得(full income)에 의하여 標準化되었다.

로이의 항등식(Roy's identity)에 의해 餘暇에 대한 需要方程式이 다음과 같이 얻어진다(Lau and Yotopoulus 1978, 843-868).

$$(30)\qquad L_e=\frac{\partial u'}{\partial\omega'}\Big/\left(\omega'\frac{\partial u'}{\partial\omega'}+P'_Y\frac{\partial u'}{\partial P'_Y}\right)$$

따라서 (20)式과 (30)式으로부터 農外就業 時間이 다음과 같이 결정된다.

$$(31)\qquad L_n=\overline{L}-L_e-L$$

最終的으로 農家所得은 다음과 같이 결정된다.

$$(32)\qquad Y=\pi'P_a+(L+L_n)\ \omega+\bar{A}R+\sum_{i=3}^{m}\pi_i\overline{W}_i$$

(29)式과 같은 一般式을 구체적인 計測式으로 확정시키기 위해 다음과 같은 트랜스로그型의 效用函數를 導入한다.

$$(33)\qquad \ln u'=\alpha_0+\alpha_Y\ln P'_Y+\alpha_w\ln\omega'$$

$$+\frac{1}{2}\beta_{YY}(\ln P'_Y)^2+\frac{1}{2}\beta_{ww}(\ln \omega')^2$$
$$+\beta_{Yw}\ln P'_Y \ln \omega'$$
$$+\sum_i \gamma_{Yi}\ln P'_Y \ln a_i$$
$$+\sum_i \gamma_{wi}\ln \omega' \ln a_i$$
$$+\frac{1}{2}\sum_i \gamma_{ii}(\ln a_i)^2$$

단, $\alpha_Y+\alpha_w=1$, $\beta_{YY}+\beta_{Yw}=0$, $\beta_{ww}+\beta_{Yw}=0$.

P'_Y와 ω'에 대하여 代數偏微分하면,

$$(34)\qquad \frac{\partial \ln u'}{\partial \ln P'_Y}=\frac{P_Y}{Y+L_e\omega}Y^*$$
$$=S_Y=\alpha_Y+\beta_{YY}\ln P'_Y$$
$$+\beta_{Yw}\ln \omega'+\gamma_{Yi}\ln a_i$$

$$(35)\qquad \frac{\partial \ln u'}{\partial \ln \omega'}=\frac{\omega}{Y+L_e\omega}L_e=S_w$$
$$=\alpha_w+\beta_{ww}\ln \omega'+\beta_{Yw}\ln P'_Y$$
$$+\gamma_{wi}\ln a_i$$

$S_Y+S_w\equiv 1$이므로 (34)式과 (35)式 중 하나만이 독립적이다. 따라서 (34)式을 OLS로 推定하고 (33)式에 附加된 制約條件을 고려하면 모든 파라미터가 推定된다.

만약 總生產額에 대한 租稅率이 t라고 하면,

(36) 農家可處分所得 :

$$Y_d=Y-tP_a(\pi'+L\omega'+AR'+FP'_F)$$

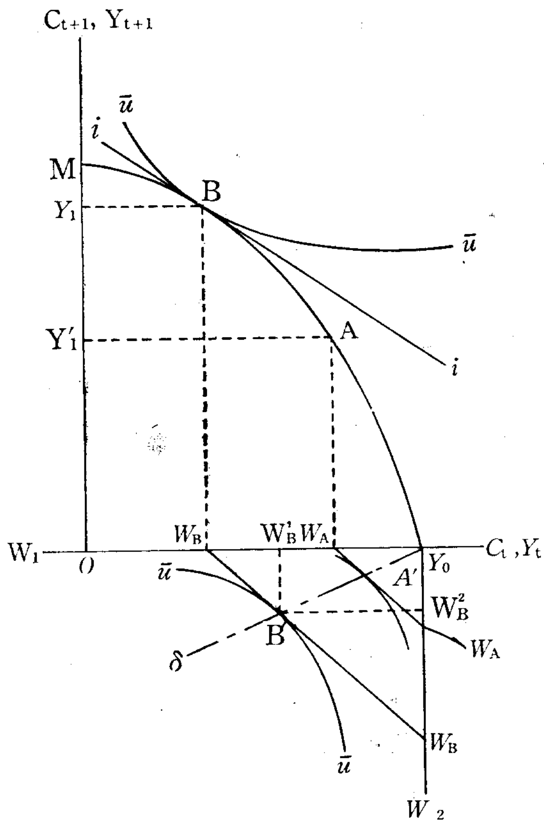
가 구해진다.

Ⅳ. 農家의 消費와 資產選擇 模型

1. 幾何學的 模型

앞의 第Ⅲ節에서 農家의 生產模型과 所得一餘暇選擇 模型을 통하여 農家所得이 어떻게 결정되는가를 보았다. 또한 農家所得에서 租稅를 除하면 農家可處分所得이 구해진다는 것도 지적하였다. 그러면 그와 같이 구해진 農家可處分所得은 어떻게 처분될 것인가?

圖 3 農家의 消費와 資產選擇 模型



이를 파악하기 위하여 준비한 〈圖 3〉을 이용하여 農家가 所得을 現在消費와 여러 가지 資產選擇에 어떻게 配分하는가를 살펴보자. O을 原點으로 한 오른쪽 가로 軸은 現在消費(C_t)와 現在所得(Y_t), 上向 세로軸은 未來消費(C_{t+1})와 未來所得(Y_{t+1})을 나타내고, Y_0를 原點으로 한 왼쪽 가로軸은 資產 W_1을, 下向 세로軸은 資產 W_2를 나타낸다. 資產 W_1과 W_2의 性質差異, 農家의 危險回避度(risk-aversion)와 流動性選好

度(liquidity preference)에 따라 資產 W_1과 W_2의 保有 사이에 無差別曲線 uu가 존재한다. 資產 W_1과 W_2는 각각 現在去來價値로 표현되었으므로 交換比率은 1이 된다. 따라서 價格線은 45°線이 되므로, 만약 總資產이 Y_0W_A라면 資產選擇의 均衡點은 A'가 되며, 總資產이 Y_0W_B라면 均衡點은 B'가 되어 資產擴張線은 A'와 B'를 지나는 $Y_0\delta$가 된다. 이 擴張線을 따라 總資產量을 擴張하여 나갈 때 얻어지는 未來所得이 Y_0M으로 나타난다고 하자. 한편 資產 W_1과 W_2의 結合比率에 따라 未來消費의 危險率, 流動性 등이 결정된다고 생각할 수 있으므로 개념적으로는 現在消費와 未來消費 사이에 無差別曲線 $\bar{u}\bar{u}$가 존재한다. 資產保有量이 零이고 農家可處分所得이 OY_0라 할 때, 未來所得曲線 Y_0M과 $\bar{u}\bar{u}$의 接點 B에서 現在消費와 貯蓄(未來消費)의 均衡이 이루어진다. (이 接點에서의 기울기 ii는 資產規模가 擴張線 $Y_0\delta$를 따라 증가할 때의 資產의 限界收益率을 나타낸다). 즉 所得이 OY_0인 農家는 Y_0W_B만큼 貯蓄하고 나머지 OW_B만큼 現在消費에 配分하되, 貯蓄 Y_0W_B 중 $Y_0W_B^1$은 資產 W_1의 取得에, $Y_0W_B^2$ $(=Y_0W_B-Y_0W_B^1)$는 資產 W_2의 取得에 配分함으로써 最大의 效用을 실현하게 된다.

그런데 이 模型에서 한 가지 반드시 주의하여야 할 것이 있다. 즉 現在消費와 未來消費 사이의 無差別曲線 $\bar{u}\bar{u}$는 資產擴張線 $Y_0\delta$의 이동에 따라 같이 이동한다는 것이다. 이것은 uu와 $\bar{u}\bar{u}$가 相互 聯關되어 있다는 것, 다시 말하면 現在消費와 未來消費 사이의 配分決定과 資產의 配分決定이 相互聯關되어 있다는 것을 의미한다.

이상의 說明에서는 편의상 資產이 두 種類라고 가정하였으나 資產이 여러 종류인 경우에도 마찬가지의 논리가 확대 적용된다.

2. 數學的 模型(Backus and Purris1980, 400-421)

前期로부터 이월된 m種類의 資產세트$(\bar{W}_{1t-1}, \cdots, \bar{W}_{mt-1})$를 가지고 있는 農家가 可處分所得 Y_t를 얻었을 때, 그 農家는 效用이 最大化되도록 保有資產 $\bar{W}_{1t-1}, \cdots, \bar{W}_{mt-1}$와 所得 Y_t를 現在消費 C_t와 새로운 資產세트$(W_{1t}, \cdots, W_{mt})$로 分配한다. 이 관계를 定式化하면 다음과 같다. 먼저 貯蓄 $\bar{S}_t$가 주어진 경우 效用을 最大化하는 資產配分은 다음과 같이 구해진다.

$$\text{(37)} \quad \max.\ u=u(\Delta W_{1t}, \cdots, \Delta W_{mt};\ \bar{W}_{1t-1}, \cdots, \bar{W}_{mt-1};\ a_1, \cdots, a_p)$$
$$\text{s. t.}\ \sum_i^m \Delta W_{it}=\bar{S}_t.$$

여기서 a_i는 人口 社會學的 要因을 나타낸다. 따라서 效用最大化 條件은

$$\varphi=u(\Delta W_{1t}, \cdots, \Delta W_{mt};\ \bar{W}_{1t-1}, \cdots, \bar{W}_{mt-1};\ a_1, \cdots, a_p)+\mu\left(\sum_i^m \Delta W_{it}-\bar{S}_t\right)$$

로부터

$$\text{(38)} \quad \frac{\partial\varphi}{\partial\Delta W_{it}}=\frac{\partial u}{\partial\Delta W_{it}}+\mu=0 \quad (i=1, \cdots, m)$$

따라서

$$\text{(39)} \quad \left(\frac{\partial u}{\partial\Delta W_{jt}}\right)\Big/\left(\frac{\partial u}{\partial\Delta W_{it}}\right)=1\ (i, j=1, \cdots, m)$$

즉 두 資產價値의 限界效用比가 1인 때에 效用最大化가 달성된다(이것은 앞서의 幾何學的 模型에서 W_1과 W_2의 價格線이 45°線이라는 것과 相應하는 것이다). (37)式과 (39)式으로부터 $\bar{S}_t(\sum\Delta W_{it})$가 주어진 경우 다음과 같은 資產需要方程式을 얻는다.

$$(40)\qquad \frac{\Delta W_{it}}{\Delta W_{1t}}=\Delta W_{it}(\pi_1, \cdots, \pi_m;\ \overline{W}_{1t-1}, \cdots, \overline{W}_{mt-1};\ a_1, \cdots, a_p)\quad (i=2, \cdots, m)$$

資產需要量 ΔW_{it} 는 $\sum_i^m \Delta W_{it}=\bar{S}_t$ 가 주어진 경우에는 完全識別 되지만, $\bar{S}_t$ 가 未知數이므로 資產構成比 $\frac{\Delta W_{it}}{\Delta W_{1t}}$ 만이 결정되는 점에 주의하여야 한다.

이와 같이 資產의 最適配分이 결정되면 效用最大化를 위하여 現在消費 C_t 와 未來消費 C_{t+1} 사이의 配分이 다음 式에 의하여 결정된다.

$$(41)\qquad \text{Max. } u=u\left(C_t, C_{t+1};\ \frac{W_{it}}{W_{1t}};\ a_j\right)$$

$$(42)\qquad \text{s. t. } C_{t+1}=\left(\sum_i^m \overline{W}_{it-1}+\sum_i^m \Delta W_{it}\right)(1+\pi)$$

$$(43)\qquad C_t+\sum_i^m \Delta W_{it}=Y_t$$

여기서 π 는 資產세트 $\{W_{1t}, \cdots, W_{mt}\}$ 의 收益率을 나타낸다. 그런데 (42)式과 (43)式으로부터 다음 式이 성립한다.

$$(44)\qquad C_{t+1}=\left\{\sum_i^m \overline{W}_{it-1}+(Y_t-C_t)\right\}(1+\pi)$$

(44)式의 制約 아래 (41)式을 最大化시키는 條件을 구하면 다음과 같다.

$$(45)\qquad \varphi=u\left(C_t, C_{t+1};\ \frac{W_{2t}}{W_{1t}}, \cdots, \frac{W_{mt}}{W_{1t}};\ a_1\cdots, a_p\right)+\delta\left(C_{t+1}-\left\{\sum_i^m \overline{W}_{it-1}+(Y_t-C_t)\right\}(1+\pi)\right)$$

로부터

$$(46)\qquad \begin{cases} \dfrac{\partial\varphi}{\partial C_t}=\dfrac{\partial u}{\partial C_t}+\delta(1+\pi)=0 \\ \dfrac{\partial\varphi}{\partial C_{t+1}}=\dfrac{\partial u}{\partial C_{t+1}}+\delta=0 \end{cases}$$

따라서

$$(47)\qquad \left(\frac{\partial u}{\partial C_t}\right)\Big/\left(\frac{\partial u}{\partial C_{t+1}}\right)=1+\pi$$

즉 現在消費와 未來消費의 限界效用의 比가 資產세트($W_{1t}, \cdots, W_{mt}$)의 收益率과 같을 때에 效用最大化가 달성된다. (43)式과 (47)式으로부터

$$(48)\qquad C_t=C_t\left(\pi;\ \frac{W_{it}}{W_{1t}};\ a_j\right)\quad (i=2, \cdots, m)\ \ (j=1, \cdots, p)$$

그런데 $\pi=\pi(\pi_1, \cdots, \pi_m)$이므로

$$(49)\qquad C_t=C_t\left(\pi_1, \cdots, \pi_m;\ \frac{W_{it}}{W_{1t}};\ a_j\right)\quad (i=2, \cdots, m)\ \ (j=1, \cdots, p)$$

또한 $W_{it}=\overline{W}_{it-1}+\Delta W_{it}$ 이므로 (40)式을 이용하면,

$$(50)\qquad C_t=C_t(\pi_1, \cdots, \pi_m;\ \overline{W}_{1t-1}, \cdots, \overline{W}_{mt-1};\ a_1, \cdots, a_p)$$

를 얻는다. 그에 따라 $\bar{S}_t(=Y_t-C_t)$가 구해지면 (40)式이 完全識別되어 다음과 같은 資產需要方程式이 얻어진다.

$$(51)\qquad \Delta W_{it}=\Delta W_{it}(\pi_1, \cdots, \pi_m;\ \overline{W}_{1t-1}, \cdots, \overline{W}_{mt-1};\ a_1, \cdots, a_p).$$

여기서 주의하여야 할 것은 (50)式은 (51)式에 의하여 一義的 函數로 식별되고, 동시에 (51)式은 (50)式에 의하여 최종적으로 完全 識別된다는 것이다. 즉 現在消費와 未來消費(=貯蓄) 사이의 配分 行動과 資產의 選擇 行動은 相互獨立的으로 이루어지는 것이 아니라 相互聯關되어 동시에 결정된다는 것이다.

끝으로 資產選擇模型과 第Ⅲ節의 生產要素 需

要 模型과 연결시키는 작업이 남아 있다. 第Ⅲ節의 生產決定段階에서는 耕地所有面積 $\bar{A}$, 固定資本 $\bar{K}$, 收益性 資產 $\bar{W}_i$가 일정한 것으로 가정하고 短期的 生產問題만을 다루었다.

이제 우리는 長期的 生產問題——$A(=W_1)$, $K(=W_2)$, $W_i(i=3, \cdots, m)$의 增加分 결정——를 다룸으로써 短期的 決定과 長期的 決定을 統合시킬 준비가 되었다. 즉 (51)式에서 生產에 관한 長期的 決定이 이루어져 (11)～(15)式과 같은 生產에 관한 短期的 決定으로 연결된다.

또한 土地와 固定資本의 收益率이 利潤函數 (19)式으로부터 다음과 같이 결정되어 資產需要模型 (51)式과 연결된다.

$$(52)\qquad \begin{cases} \pi_A(=\pi_1)=\left(\dfrac{\partial\pi'}{\partial A}+R'\right)/P'_A \\ \pi_K(=\pi_2)=\left(\dfrac{\partial\pi'}{\partial K}\right)/P'_K \end{cases}$$

〔π'에는 이미 資本에 대한 收益(=資本의 使用者費用)이 포함되어 있음에 주의할 것〕

한편, 收益性 資產 $W_i(i=3, \cdots, m)$의 收益率 $\pi_i(i=3, \cdots, m)$는 外生的으로 주어져 財產所得의 決定要因으로 작용하여 所得—餘暇選擇模型으로 연결되는 동시에 資產選擇行動의 決定要因으로 작용하여 (51)式과도 연결된다. 결국 農家經濟模型은 收益率 要因 등에 의하여 相互聯關되어 있다. 이제 農家의 消費—資產 選擇 模型을 實證的 模型으로 발전시켜 보자.

앞에서 언급한 바와 같이 現在消費와 貯蓄 사이의 配分行動과 資產의 選擇行動이 相互聯關되어 있으므로 먼저 現在消費와 資產 選擇行動에 관한 效用函數를 다음과 같이 설정한다.

$$(53)\qquad u=u(C_t, \Delta W_{1t}, \cdots, \Delta W_{mt};\ \bar{W}_{1t-1}, \cdots, \bar{W}_{mt-1};\ a_1, \cdots, a_p)$$

이 效用函數와 雙對關係에 있는 標準化된 間接效用函數를 도입하면 다음과 같다.

$$(54)\qquad u'=u'(P'_0, P'_1, \cdots, P'_m;\ \bar{W}_{1t-1}, \cdots, \bar{W}_{mt-1};\ a_1, \cdots, a_p)$$

여기서 $P'_0=\dfrac{P_0}{Y}$, $P'_i=\dfrac{P_i}{Y}\ (i=1, \cdots, m)$, $P_i=\dfrac{1+\gamma}{1+\rho_i+\pi_i}$, P_0: 消費財 價格, P_i: i 資產의 價格, γ: 割引率, ρ_i: i 資產의 價格上昇率, Y: 所得. 즉 P'_0, P'_i는 標準化된 價格이다(李貞煥, 丁安聲 1981). 무릎글자 0은 現在消費를 나타낸다.

(54)式과 같은 一般式을 구체적인 計測式으로 확정시키기 위해 다음과 같은 트랜스로그型의 效用函數를 도입한다.

$$\begin{aligned}(55)\qquad \ln U = & V_0+\sum_{i=0}^{m}\alpha_i \ln P'_i+\sum_{i}^{m}\gamma_i \bar{W}_{it-1} \\ & +\frac{1}{2}\sum_{i=0}^{m}\sum_{j=0}^{m}\beta_{ij} \ln P'_i \ln P'_j \\ & +\frac{1}{2}\sum_{i}^{m}\sum_{j}^{m}\varepsilon_{ij} \ln \bar{W}_{it-1} \ln \bar{W}_{jt-1} \\ & +\sum_{i=0}^{m}\sum_{j}^{m}\lambda_{ij} \ln P'_i \ln \bar{W}_{jt-1} \\ & +\sum_{j}^{P}\phi_j \ln a_j+\sum_{i=0}^{m}\sum_{j}^{P}\eta_{ij} \ln P'_i \ln a_j\end{aligned}$$

단, $\beta_{ij}=\beta_{ji}$, $\varepsilon_{ij}=\varepsilon_{ji}$.

標準化된 資產價格 P'_i에 대해 同次函數라면

$$\sum_{j=0}^{m}\beta_{ij}=0\quad (i=0, \cdots, m)$$

$$\sum_{i=0}^{m}\lambda_{ij}=0\quad (j=1, \cdots, m)$$

(55)式을 代數偏微分하면 로이의 項等式(Roy's Identity)에 의해 다음 式을 얻는다.

$$(56)\qquad \frac{\partial \ln u}{\partial \ln p'_i}=-\frac{\Delta W_i}{Y}=-S_i$$

$$=\alpha_i+\sum_{j=0}^{m}\beta_{ij}\ \ln\ P'_j+\sum_{j}^{m}\lambda_{ij}\ \ln\ \bar{W}_{jt-1}$$
$$+\sum_{j}^{p}\eta_{ij}\ \ln\ a_j$$
$$(i=0,\cdots,m)$$

$i=0$ 인 경우는 곧 消費支出函數가 되고, $i=1,\cdots,m$인 경우는 資產需要函數가 된다. 資產去來는 상당한 去來費用을 필요로 하므로 實際需要는 다음과 같은 時差를 보일 것으로 假定한다.

$$(57)\qquad \Delta W_{it}=\sum_{k=0}^{m}\delta_{ik}\Delta W_k(i=0,\cdots,m)$$

따라서 (56)式을 (57)式에 代入하여 정돈하면

$$(58)\qquad -\frac{\Delta W_{it}}{Y}=\sum_{k=0}^{m}\delta_{ik}\alpha_k+\sum_{k=0}^{m}\delta_{ik}\sum_{j=0}^{m}\beta_{kj}\ \ln\ P'_j$$
$$+\sum_{k=0}^{m}\delta_{ik}\sum_{j=1}^{m}\lambda_{kj}\ \ln\ \bar{W}_{jt-1}+\sum_{k=0}^{m}\delta_{ik}\sum_{j}^{p}\eta_{ij}\ \ln\ a_j$$
$$(i=0,\cdots,m)$$

이것을 다시 쓰면,

$$(59)\qquad \frac{\Delta W_{it}}{Y}=a_i-\sum_{j=0}^{m}b_{ij}\ \ln\ P'_j$$
$$-\sum_{j=1}^{m}c_{ij}\ \ln\ \bar{W}_{jt-1}-\sum_{j=1}^{p}d_{ij}\ \ln\ a_j$$
$$(i=0,\cdots,m)$$

단, $a_i=-\sum_{k=0}^{m}\delta_{ik}\alpha_k,\ \ b_{ij}=\sum_{k=0}^{m}\delta_{ik}\beta_{kj}$

$c_{ij}=\sum_{k=0}^{m}\delta_{ik}\lambda_{kj},\ \ d_{ij}=\sum_{k=0}^{m}\delta_{ik}\eta_{ij}$

한편, (55)式이 同次函數라는, 條件 $\sum_{j=0}^{m}\beta_{ij}=0$ $(i=0,\cdots,m)$에서

$$(60)\qquad \sum_{j=0}^{m}b_{ij}=0\ \ (i=1,\cdots,m)$$

를 얻는다. 한편,

$$(61)\qquad \sum_{i=0}^{m}\frac{\Delta W_{it}}{Y_t}=\frac{C_t}{Y_t}+\frac{\delta_t}{Y_t}\equiv 1$$

이므로 다음과 같은 加算制約(adding-up constraint)이 추가된다.

$$(62)\qquad \sum_{i=0}^{m}a_i=-1,\ \ \sum_{i=0}^{m}b_{ij}=0\ \ (j=0,\cdots,m)$$
$$\sum_{i=0}^{m}c_{ij}=0\ \ (j=0,\cdots,m)$$

(59)式과 같은 m개의 方程式의 파라미터를 同次函數條件 (60)式 및 加算條件 (62)式의 制約條件 아래서 同時推計함으로써 農家의 消費 및 資產選擇行動 方程式을 實證的으로 밝힐 수 있다.

끝으로, 資產選擇行動과 相互聯關되어 동시에 결정된 現在消費規模 C_t는 어떤 消費財를 얼마만큼 消費하는 데 쓰이는 가를 알아보자. 農家의 消費財 중 自家生產農產物을 C_1, 購入農產物을 C_2, 其他 消費財를 $C_3,\cdots,C_n$이라 하고, 이들 消費財의 價格을 각각 $P_1, P_2, P_3,\cdots P_n$이라 할 때 農家의 消費行動에 대한 間接效用函數는 다음과 같이 設定된다.

$$(66)\qquad u'=u'(p'_1,\cdots,p'_n;\ a_i)$$
$$(i=1,\cdots,p)$$

단, $P'_i=P_i/C_t$,

P_i는 i 消費財의 價格.

(66)式으로부터 각 消費財의 需要量은 다음과 같이 결정된다.

$$(67)\qquad C_i=\frac{\partial u}{\partial p'_i}\Big/\sum_{j}^{n}P'_j\cdot\frac{\partial u}{\partial p'_j}.$$

(66)式과 같은 一般式을 구체적인 計測式으로 確定시키기 위해 다음과 같은 트랜스그型의 效用函數를 도입한다.

$$(68)\qquad \ln\ u'=\alpha_0+\sum_{i}^{n}\alpha_i\ \ln\ P'_i$$

$$+\frac{1}{2}\sum_{i}^{n}\sum_{j}^{n}\beta_{ij}\ \ln\ P'_i \ln\ P'_j$$
$$+\sum_{i}^{p}\gamma_i\ \ln\ a_i$$
$$+\sum_{i}^{n}\sum_{j}^{p}\delta_{ij}\ \ln\ P'_i\ \ln\ a_j$$
$$+\sum_{i}^{p}\sum_{j}^{p}\varepsilon_{ij}\ \ln\ a_i \ln\ a_j$$

단, $\beta_{ij}=\beta_{ji},\ \ \varepsilon_{ij}=\varepsilon_{ji},\ \ \sum_{i}^{n}\alpha_i=-1,\ \ \sum_{j}^{n}\beta_{ij}=0$

$(i=1, \cdots, n)$

따라서 消費支出函數는

$$(69)\qquad -C_iP'_i=\frac{\partial\ \ln\ u}{\partial\ \ln\ p'_i}=\alpha_i+\sum_{j}^{n}\beta_{ij}\ \ln\ P'_j + \sum_{j}^{p}\delta_{ij}\ \ln\ a_j\ \ (i=1, \cdots, n)$$

그리하여 消費財 需要量은 다음과 같이 된다.

$$(70)\qquad C_i=\frac{C_iP'_i}{P'_i},\ \ (i=1, \cdots, n)$$

이와 같은 消費財 需要 模型을 第Ⅲ節의 生産模型과 결합시키면 다음과 같이 市場供給量 (marketed surplus)과 非農業部門供給量이 결정된다.

(71) 市場供給量 (Q) : q_t-C_1

非農業部門 供給量 : $q_t-C_1-C_2$

그리하여 消費와 生産을 결합한 農家經濟模型은 巨視的 經濟模型과 接合하게 된다.

Ⅴ. 農家經濟模型의 完結 : 行動方程式 體系

이상에서 본 바와 같이 農家의 모든 經濟行動은 效用의 最大化라는 原理에 의하여 결정된다는 파라다임을 설정하면, 間接效用函數에 의해 農家의 모든 經濟行動을 일관성 있게 統合할 수 있는 計量模型을 얻을 수 있다.

農家는 蓄積된 資本과 其他 資産, 技術條件, 그리고 價格條件을 與件으로 하여 效用이 最大化되도록 農業生産과 農外就業, 土地利用, 그리고 經常財의 需要를 결정한다. 이때 勞動市場과 土地 賃貸借市場이 존재하면, 이 부분은 다시 生産要素需要 決定模型과 餘暇—所得 選擇 模型으로 분리될 수 있다. 즉 生産要素 需要量이 效用函數와 독립적으로 결정된 후 그에 따라 效用函數에 의해 農外就業, 餘暇, 所得이 順次로 결정된다. 이와 같이 결정된 所得은 消費—資産需要模型에 의하여 效用이 最大化되도록 現在消費와, 未來消費를 위한 各種 資産需要에 割當되어 다음해의 여건을 형성한다. 이때 現在消費와 未來消費 사이의 配分行動과 資産의 選擇行動은 相互聯關되어 동시에 결정된다. 現在消費에 할당된 所得은 소비재 선택모형에 의해 다시 效用이 最大化되도록 각종 消費財의 購入에 할당되고, 消費財 選擇模型을 生産模型과 結合시키면 農産物 市場供給量이 결정된다.

이상과 같은 構造와 動態를 가진 農家經濟模型을 方程式 體系로서 종합하면 다음과 같다.

外生變數 $\bar{A}, \bar{K}, \bar{L}$

$\bar{W}_3, \cdots, \bar{W}_m(\bar{W}_1=\bar{A},\ \ \bar{W}_2=\bar{K})$

$a_1, \cdots, a_p, t$

$\omega, R, P_a, P_F, P_A, P_K,$

$\pi_3, \cdots, \pi_m(\pi_1=\pi_A,\ \ \pi_2=\pi_K)$

$P_1, \cdots, P_n$

生産要素需要 模型에서

$L=L(\omega, R, P_F, P_a;\ \bar{K}, t)$

$A=A(\omega, R, P_F, P_a;\ \bar{K}, t)$

따라서 $q=f(A, F, \bar{K}, L;\ t)$

$$A_r = \bar{A} - A$$

$$Y_a = P_a q - P_F F$$

$$Y_p = A_r R + \sum_{i=3}^{m} \pi_i \overline{W}_i$$

$$\pi_A = \left(\frac{\partial \pi'}{\partial A} + R\right) / P_A$$

$$\pi_K = \left(\frac{\partial \pi'}{\partial K}\right) / P_K$$

所得—餘暇選擇模型에서

$$L_e = L_e(\omega; Y_a + Y_p,\ a_i)$$

따라서 $L_n = \overline{L} - L - L_e$

$$Y = Y_a + Y_p + L_n \omega$$

消費—資産選擇模型에서

$$C_t = C_t(\pi_1, \cdots, \pi_m;\ \overline{W}_{1t-1}, \cdots, \overline{W}_{mt-1})$$

$$\Delta W_{it} = \Delta W_{it}(\pi_1, \cdots, \pi_m;\ \overline{W}_{1t-1}, \cdots, \overline{W}_{mt-1})$$

$$(i = 1, \cdots, m)$$

따라서 $W_{it} = \overline{W}_{it-1} + \Delta W_{it} (i = 1, \cdots, m)$

消費財選擇模型에서

$$C_i = C_i(P_1, \cdots, P_n, C)$$

$$(i = 1, \cdots, n)$$

따라서 $Q = q - C_1$

(Q는 農産物 市場 供給量, C_1은 農産物 自家消費)

위의 方程式 體系에서 生産要素需要 模型에 트랜스로그型 偏利潤函數를 導入하면 3개의 要素需要方程式과 6개의 定義式을 計測할 수 있다. 나머지 模型에는 트랜스로그型 間接效用函數를 導入함으로써, 소득—여가선택 모형에서는 1개의 여가 수요 방정식과 2개의 정의식, 소비—자산 선택 모형에서는 1개의 총소비지출 방정식, m개의 자산수요 방정식 그리고 m개의 정의식, 소비재 선택 모형에서는 n개의 消費支出 方程式과 1개의 정의식을 각각 計測할 수 있다.

결국 $m+n+5$개의 행동 방정식과 $m+9$개의 정의식으로부터 $2m+n+14$개의 내생변수를 결정하는 動態的 計量模型을 얻을 수 있다.

參 考 文 獻

李貞煥. 丁安聲.「農家經濟 시뮬레이션 模型開發」, 韓國農村經濟硏究院. 1981.

Backus, D. and Purvis, D., "An Integrated Model of Household Flow-of-Funds Allocations," *Journal of Money, Credit, and Banking*, 1980, pp. 400~421.

Christensen, L.R. et. al., "Transcendental Logarithmic Prodution Frontiers," *The Review of Economic and Statistics*, 55(1973), pp. 28~45.

Johnston, J., *Econometric Methods*, New York: Mc-graw-Hill, 1972, pp. 155~159, pp. 238~241.

Lau, L.T., "A Characterization of the Normalized Restricted Profit Function," *Journal of Economic Theory*, 12(1976), pp. 131~163.

Lau, L.J., W.L. Lin and P.A. Yotopoulus, "The Linear Expenditure System: An Application to Consumption-Leisure Choice," *Econometrica*, 46(1978), pp. 843~868.

Li Way Lee, "Time Allocation in an Exchange-Production Paradigm," *Economic Inquiry*, 18 (1980), pp. 617~630.