บทที่ 4

รูปแบบทฤษฎีและการสร้างหุ่นจำลอง

รูปแบบทฤษฎี

แนวความคิดเกี่ยวกับการสนองตอบของอุปทานนั้น มีความสำคัญมากในการที่จะอธิบายถึงการเคลื่อนไหวของราคา ซึ่งฟังก์ชั่นอุปทาน (supply function) สามารถศึกษาได้ทั้งในสภาพนิ่ง (static) และสภาพการเคลื่อนไหว (dynamic) กล่าวคือ

อุปทานในสภาพนิ่ง (Static Supply) เป็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอุปทานในระดับราคาต่าง ๆ กัน คือเป็นการเปลี่ยนแปลงบนเส้นอุปทาน (change in supply) เท่านั้น การปรับตัวของปริมาณอันเนื่องมาจากราคาเปลี่ยนแปลงก็ไม่ได้นำเรื่องของเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เป็นการปรับตัวในระยะเวลาสั้น

อุปทานในสภาพการเคลื่อนไหว (Dynamic Supply) เป็นการศึกษาถึงการปรับตัวของอุปทานอันเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยต่าง ๆ เช่น ราคา เทคโนโลยีและรสนิยม เป็นต้น และรวมถึงความล่าในการปรับตัว (Distribution lags) ด้วย กล่าวคือ เมื่อราคาเปลี่ยนแปลงไป ปริมาณยังไม่เปลี่ยนแปลงทันที จะต้องใช้เวลาชั่วระยะหนึ่งก่อน ทั้งนี้เพราะมีความล่า (lags) ในการปรับตัวเกิดขึ้น

Leendert M. Koyck ได้กล่าวถึงทฤษฎีเกี่ยวกับการกระจายของความล่าช้า (Distributed lags) โดยมีข้อสมมติฐานว่า ความล่าช้ามีลักษณะการกระจายที่ลดลงตามแบบอนุกรมเรขาคณิต (geometric declining lag) ซึ่งเขียนรูปแบบสมการของ Koyck ได้ดังนี้[1]

---

[1] A Koutsoyiannis, Theory of Econometric, 2d ed. (London, The Macmillan Press, 1977), p. 306

$$Y_t = a_0 + b_0X_t + b_1X_{t-1} + b_2X_{t-2} + \ldots + u_t$$

กำหนดให้น้ำหนัก (weight) ของอิทธิพลของตัวแปรอิสระนี้ค่อย ๆ ลดลงตามสมมติฐานของ Koyck นั่นคือ

$$b_i = b_0\lambda^i \qquad ; \qquad 0 < \lambda < 1$$

ซึ่งเราสามารถเขียนรูปแบบสมการใหม่ได้ว่า

$$Y_t = a_0 + b_o \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i X_{t-i} + u_t$$

นั่นคือ

$$Y_t = a_0 + b_0X_t + (\lambda b_0)X_{t-1} + (\lambda^2 b_0)X_{t-2} + \ldots + u_t$$

ด้วยขบวนการ transformation ของ Koyck คือให้ Y_t lagged 1 period จะเป็น

$$Y_{t-1} = a_0 + b_oX_{t-1} + (\lambda b_0)X_{t-2} + (\lambda^2 b_0)X_{t-3} + \ldots + u_{t-1}$$

คูณตลอดด้วย λ

$$\lambda Y_{t-1} = \lambda a_o + (\lambda b_0)X_{t-1} + (\lambda^2 b_o)X_{t-2} + (\lambda^3 b_0)X_{t-3} + \ldots + \lambda u_{t-1}$$

นำ λY_{t-1} ลบออกจาก Y_t จะได้

$$Y_t - \lambda Y_{t-1} = (1 - \lambda)a_0 + b_0X_t + (u_t - \lambda u_{t-1})$$

$$Y_t = (1 - \lambda)a_0 + b_0X_t + \lambda Y_{t-1} + (u_t - \lambda u_{t-1})$$

จะเห็นว่า วิธีการของ Koyck จะช่วยลดจำนวน parameter ที่จะ estimate ลงได้อย่างมาก ทำให้ degree of freedom สูง จึงนับว่าเป็นรูปแบบที่ให้ความสะดวกค่อนข้างมาก มีแบบจำลองหลายแบบซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นไปตามข้อสมมติฐานของ Koyck

และมักถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาถึงการสนองตอบของอุปทาน ซึ่งรูปแบบจำลองดังกล่าวคือ Partial Adjustment Model, Adaptive Expectation Model และ Partial Adjustment-Adaptive Expectation model (P.A.A.E.)

1. Partial Adjustment Model

รูปแบบจำลองนี้ Nerlove[1] ได้นำมาพัฒนาเพื่อเสนอรูปแบบจำลอง dynamic adjustment model สำหรับประมาณค่าของการสนองตอบต่อราคาของพืชชนิดต่าง ๆ ในสหรัฐ รูปแบบจำลองของทฤษฎีนี้ คือ

$$Y_t^* = b_0 + b_1 X_t + u_t \qquad (1.1)$$

ตามแบบจำลองในสมการ (1.1) Y_t^* เป็น linear function ของ X_t แบบจำลองนี้ ตัวแปรตาม คือระดับของ Y ที่ต้องการจะให้เป็น (desired level) ของ $Y(Y_t^*)$ ซึ่งเป็นระดับที่ firm พยายามจะไปให้ถึง แต่ระดับที่ทำได้จริง คือ Y_t หรือระดับที่แท้จริง (actual level) เท่านั้น ความแตกต่างของค่าทั้งสอง เกิดจากการปรับตัวได้เพียงบางส่วน (partial adjustment) ซึ่งอาจเป็นเพราะข้อจำกัดทางเทคโนโลยี หรือเงื่อนไขของสถาบันบางประการ เป็นต้น

โดยที่ Y_t^* เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถสังเกต (observe) ได้ ดังนั้นสมมติให้ความสัมพันธ์ระหว่าง "ระดับที่แท้จริงของ Y" (actual level) และ "ระดับที่ต้องการจะเป็นของ Y" (desired level) เป็นดังนี้

$$Y_t - Y_{t-1} = \delta(Y_t^* - Y_{t-1}) \quad ; \quad 0 < \delta \leq 1 \qquad (1.2)$$

---

[1] Marc Nerlove, The Dynamic of Supply : Estimation of Farmers Response to Price (Baltimore: John Hopkins University Press, 1958), p. 1-65

ซึ่ง δ คือสัมประสิทธิ์ในการปรับตัว (coefficient of adjustment) ที่แสดงถึงอัตราการปรับตัวของ Y_t กล่าวคือ ถ้า δ มีค่าใกล้เคียงหนึ่งมากเท่าใด การปรับตัวของ Y_t ยิ่งเข้าใกล้ Y_t^* มากขึ้นเท่านั้น

แทนสมการ (1.1) ลงในสมการ (1.2) จะได้

$$Y_t = Y_{t-1} + \delta(b_0 + b_1X_t + u_t - Y_{t-1})$$

$$= Y_{t-1} + \delta b_0 + \delta b_1X_t + \delta u_t - \delta Y_{t-1}$$

$$= \delta b_0 + \delta b_1X_t + (1 - \delta)Y_{t-1} + \delta u_t$$

$$= a_1 + a_2X_t + a_3Y_{t-1} + v_t \qquad (1.3)$$

ซึ่ง $a_1 = \delta b_0$, $a_2 = \delta b_1$, $a_3 = (1 - \delta)$ และ $v_t = \delta u_t$

2. Adaptive Expectation Model

การคาดคะเน (expectation) เป็นตัวแปรที่สำคัญอย่างหนึ่งที่มีบทบาทต่อการตัดสินใจของหน่วยเศรษฐกิจเป็นอันมาก Phillip Cagan[1] ได้นำสมมติฐานแบบ adaptive expectation มาใช้เป็นครั้งแรกในการศึกษาถึงภาวะเงินเฟ้อของประเทศต่าง ๆ

รูปแบบจำลองของ Adaptive Expectation Model คือ

$$Y_t = a + bX_t^* + u_t \qquad (2.1)$$

---

[1]Phillip Cagan, "The Monetary Dynamics of Hyperinflation" in Studies in The Quantity Theory of Money., ed. by Milton Friedman. (Chicago Press, 1958), pp. 25-117.

แบบจำลองนี้ ตัวแปรตาม Y ขึ้นอยู่กับระดับที่คาดว่าจะเป็น (expected level) ของตัวแปรอิสระ ทั้งนี้เพราะว่า ถ้าค่าของ X มีการเปลี่ยนแปลง ย่อมไม่เหมาะที่จะวางแผนหรือตัดสินใจโดยใช้ค่าปัจจุบันของ X เป็นหลัก แต่ควรใช้ค่าที่คาดว่าจะเป็นค่าถาวร (permanent level) ของ X แทน ซึ่งก็คือ X^*_t และโดยที่ X^*_t เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถ observe ได้ ดังนั้น จึงมีข้อสมมติฐานเกี่ยวกับการกำหนดค่าดังนี้

$$X^*_t - X^*_{t-1} = \gamma(X_t - X^*_{t-1}) \quad ; \quad 0 < \gamma \leq 1 \tag{2.2}$$

ค่า X^*_t จะถูกปรับปรุงขึ้นทุกระยะ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าที่คาดว่าจะเป็นไปในปีนี้ กับค่าที่คาดว่าจะเป็นในปีที่แล้ว $(X^*_t - X^*_{t-1})$ กับ ความแตกต่างระหว่างค่าที่เกิดขึ้นจริงในปีนี้ กับค่าที่คาดว่าจะเป็นปีที่แล้ว $(X_t - X^*_{t-1})$ โดย γ เป็นสัมประสิทธิ์ของการคาดการณ์ (coefficient of expectation)

จาก (2.1) สามารถเขียนสมการเสียใหม่ว่า

$$X^*_t = -\frac{a}{b} + \frac{1}{b} Y_t - \frac{1}{b} u_t \tag{2.3}$$

ถ้าความสัมพันธ์ของสมการ (2.3) เป็นอยู่ในระยะเวลา t แล้ว ดังนั้นความสัมพันธ์ในเวลา t-1 ควรจะเป็น

$$X^*_{t-1} = -\frac{a}{b} + \frac{1}{b} Y_{t-1} - \frac{1}{b} u_{t-1} \tag{2.4}$$

จาก (2.2) เขียนสมการใหม่ได้ว่า

$$X^*_t = \gamma X_t + (1 - \gamma) X^*_{t-1} \tag{2.5}$$

แทนสมการ (2.4) ลงใน (2.5)

$$X^*_t = \gamma X_t + (1 - \gamma) \left[-\frac{a}{b} + \frac{1}{b} Y_{t-1} - \frac{1}{b} u_{t-1} \right] \tag{2.6}$$

แทนค่า X_t^* ลงในสมการ (2.1) จะได้

$$Y_t = a\gamma + b\gamma X_t + (1 - \gamma)Y_{t-1} + u_t - (1 - \gamma)u_{t-1}$$

$$= c_1 + c_2 X_t + c_3 Y_{t-1} + w_t \qquad (2.7)$$

$c_1 = a\gamma$, $c_2 = b\gamma$, $c_3 = (1 - \gamma)$ และ

$$w_t = u_t - (1 - \gamma)u_{t-1}$$

เมื่อเปรียบเทียบสมการ (1.3) กับสมการ (2.7) จะเห็นได้ว่า สมการทั้งสองมีความคล้ายคลึงกันมาก ทั้งนี้เพราะทั้ง partial adjustment model และ adaptive expectation model ต่างก็กำหนดให้สัมประสิทธิ์ของ lagged regressors ลดลงเรื่อย ๆ ในอัตราเรขาคณิตตามวิธีของ Koyck ข้อแตกต่างที่มีอยู่บ้างก็คือ ตัวคลาดเคลื่อน (disturbance term) จะพบว่า adjustment model สามารถขจัดปัญหาความยุ่งยากที่เกิดจาก serial correlation กล่าวคือ ตัวคลาดเคลื่อน v_t จะไม่สัมพันธ์กับ u_t แต่ expectation model นั้นปัญหาดังกล่าวยังคงเกิดขึ้นได้ เพราะ $w_t = u_t - (1 - \gamma)u_{t-1}$

3. Partial Adjustment - Adaptive Expectation Model

รูปแบบจำลอง P.A.A.E.[1] นี้ เกิดจากการนำเอาแบบจำลอง partial adjustment และ adaptive expectation รวมเข้าด้วยกันโดยใช้ข้อสมมติของแบบจำลองทั้งสอง รูปแบบจำลองใหม่จะมีลักษณะดังนี้

$$Y_t^* = a + bX_t^* + u_t \qquad (3.1)$$

---

[1] A. Koutsoyiannis, Theory of Econometric, 2d ed. (London, The Macmillan Press, 1977), p. 315 - 317.

ตามแบบจำลองนี้ ระดับของ Y ที่ต้องการจะให้เป็น (desired level) จะเป็น linear function ของระดับ X ที่คาดว่าจะเป็น (expected level) ทั้ง Y_t^* และ X_t^* ต่างก็เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถ observe ได้ จะต้องอาศัยการกำหนดค่า Y_t^* จากสมการ (1.2)และ X_t^* จากสมการ (2.2) ดังนี้

$$Y_t - Y_{t-1} = \delta(Y_t^* - Y_{t-1}) \; ; \quad 0 < \delta \leq 1 \tag{3.2}$$

$$X_t^* - X_{t-1}^* = \gamma(X_t - X_{t-1}^*) \; ; \quad 0 < \gamma \leq 1 \tag{3.3}$$

แทนสมการ (3.1) ลงในสมการ (3.2) จะได้

$$Y_t = a\delta + b\delta X_t^* + (1 - \delta)Y_{t-1} + \delta u_t \tag{3.4}$$

$$X_t^* = \frac{-a\delta}{b\delta} + \frac{1}{b\delta} Y_t - \frac{1}{b\delta}(1 - \delta)Y_{t-1} - \frac{\delta}{b\delta}u_t \tag{3.5}$$

ดังนั้น ความสัมพันธ์ของสมการ (3.5) ในเวลา t-1 จะเป็น

$$X_{t-1}^* = \frac{-a\delta}{b\delta} + \frac{1}{b\delta}Y_{t-1} - \frac{1}{b\delta}(1 - \delta)Y_{t-2} - \frac{\delta}{b\delta}u_{t-1} \tag{3.6}$$

จาก (3.3) เขียนใหม่จะได้

$$X_t^* = \gamma X_t + (1 - \gamma)X_{t-1}^* \tag{3.7}$$

แทน (3.6) ลงใน (3.7)

$$X_t^* = \gamma X_t - \frac{a\delta}{b\delta}(1 - \gamma) + \frac{1}{b\delta}(1 - \gamma)Y_{t-1} - \frac{1}{b\delta}(1 - \delta)(1 - \gamma)Y_{t-2} - \frac{\delta}{b\delta}(1 - \gamma)u_{t-1} \tag{3.8}$$

แทน (3.8) ลงใน (3.4)

$$Y_t = a\delta\gamma + b\delta\gamma X_t + \left[(1 - \delta) + (1 - \gamma)\right] Y_{t-1} - (1 - \delta)(1 - \gamma)Y_{t-2} + \delta u_t - \delta(1 - \gamma)u_{t-1}$$

$$Y_t = d_1 + d_2X_t + d_3Y_{t-1} + d_4Y_{t-2} + v_t \tag{3.9}$$

ซึ่ง $d_1 = a\delta\gamma$

$d_2 = b\delta\gamma$

$d_3 = (1 - \delta) + (1 - \gamma)$

$d_4 = -(1 - \delta)(1 - \gamma)$

$v_t = \delta u_t - \delta(1 - \gamma)u_{t-1}$

เมื่อเทียบสมการ (3.9) กับสมการ (1.3) และ (2.7) แล้ว จะเห็นได้ว่า มี Y_{t-2} เป็น regressor เพิ่มขึ้น และในสมการ (3.9) ไม่สามารถจะประมาณค่า (estimate) ของ δ และ γ แยกออกจากกันได้

<u>การศึกษาอุปทานการสนองตอบของข้าวในประเทศไทย</u>

1. Jere B. Behrman[1] ได้นำเอาทฤษฎีของ Nerlove มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางสถิติที่เป็น nonlinear เพื่อใช้ประมาณค่าตัวแปรของพืชชนิดต่าง ๆ ที่เพาะปลูกในประเทศไทย อันประกอบด้วย ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลังและปอ

Behrman ได้สร้างสมการ 4 สมการสำหรับการวิเคราะห์ คือ

$$A_t^d = a_0 + a_1P_t^e + a_2Y_t^e + a_3\sigma P_t + a_4\sigma Y_t + a_5N_t + a_6M_t + u_{1_t} \quad (1.1)$$

$$A_t = b_0 + A_{t-1} + \gamma(A_t^d - A_{t-1}) + u_{2_t} \quad (1.2)$$

$$P_t^e = c_0 + P_{t-1}^e + \beta(P_{t-1} + c_1D_{t-1} - P_{t-1}^e) + u_{3_t} \quad (1.3)$$

$$Y_t^e = d_0 + d_1(R_t - \bar{R}) + d_2t + d_3t^2 + u_{4_t} \quad (1.4)$$

---

[1]Jere B. Behrman, <u>Supply Response in Underdeveloped Agriculture : A Case Study of Four Major Annual Crops in Thailand, 1937-1963</u> (Amsterdam: North-Holland, 1968).

A_t^d = จำนวนพื้นที่เพาะปลูกที่ต้องการ

P_t^e = ราคาของพืชผลที่คาดว่าจะขายได้

Y_t^e = ผลผลิตต่อไร่ของพืชผลที่คาดว่าจะได้

σP_t = ส่วน เบี่ยง เบนมาตรฐานของราคาพืชผลที่กำหนด ที่คำนวณจากราคาสามปีก่อนที่กำหนดไว้

σY_t = เป็นส่วน เบี่ยง เบนมาตรฐานของผลผลิตเฉลี่ยของพืชผลที่กำหนดไว้ เป็นแบบสามปี เช่นกัน

N_t = จำนวนกสิกร*

M_t = จำนวนผู้ตาย เนื่องจากไข้จับสั่น

D_{t-1} = ตัวแปรหุ่นที่ใช้ เนื่องจากมีความแตกต่างระหว่างราคาในชนบทและราคาในกรุง เทพ

R_t = ปริมาณน้ำฝน

$\bar{R}$ = ค่า เฉลี่ยของปริมาณน้ำฝน

t = ค่าแนวโน้ม เวลา (time trend)

u_t = ตัวคลาดเคลื่อน (disturbance term)

แต่ตัวแปร A_t^d และ P_t^e นั้นไม่สามารถที่จะ observed ได้ ดังนั้น Behrman จึงได้อธิบายความสัมพันธ์ในรูปของ distributed lag

---

*ลักษณะการ เพาะปลูก เป็นการ เพาะปลูก เพื่อการบริโภค เป็นหลัก ดังนั้น หากจำนวนกสิกร เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ก็จะ เป็นแรงกดดันให้ชาวนาขยายการ เพาะปลูก เพื่อ เพิ่มผลผลิตให้สอดคล้องกับการบริโภคที่ เพิ่มขึ้น

$$A_t = \sum_{i=0}^{\infty} (1-\gamma)^i (b_o + \gamma A^d_{t-1} + u_{21_{t-1}}) \quad (1.5)$$

$$P^e_t = \sum_{i=0}^{\infty} (1-\beta)^i [c_0 + \beta(P_{t-1-i} + c_1 D_{t-1-i}) + u_{31_{t-1}}] \quad (1.6)$$

ระยะเวลาการศึกษาของ Behrman นี้เป็นอนุกรมเวลาที่อยู่ในช่วงของ ปี ค.ศ. 1940 - 1963 ซึ่งจากการศึกษาปรากฏว่า การผลิตข้าวของประเทศเป็น 82% ของพื้นที่เพาะปลูก และให้ผลผลิตเป็นมูลค่า 54% ของมูลค่าของผลผลิตการเกษตรทั้งหมด เป็น 17% ของรายได้ประชาชาติ และเป็น 43% ของการส่งออก ในการวิเคราะห์อุปทานการสนองตอบของข้าวนี้ Behrman ได้ทำการวิเคราะห์ออกเป็นทั้งรายจังหวัดและของทั้งประเทศ โดยใช้สมการถดถอย 58 สมการในการวิเคราะห์ เมื่อพิจารณาค่าสถิติที่ได้ จะพบว่า ความยืดหยุ่นต่อราคาของข้าวในระยะสั้นในจังหวัดต่าง ๆ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.02 และ 0.62 และในระยะยาว มีค่าอยู่ระหว่าง 0.07 กับ 0.57 แต่สำหรับทั่วทั้งประเทศนั้น ความยืดหยุ่นระยะสั้นเท่ากับ 0.18 และระยะยาวเท่ากับ 0.31 ซึ่งจะต่ำมาก แต่สัมประสิทธิ์การปรับตัวของพื้นที่และของราคาข้าวนั้นเท่ากับ 1.05 และ 0.92 ซึ่งตามข้อสมมติของ Behrman แล้วหมายถึงการปรับตัวทำได้พอดี[1] เพราะค่าที่ประมาณได้อยู่ใกล้หนึ่ง และค่าของ R^2 จะเท่ากับ 0.92 จึงทำให้ Behrman สรุปว่า ชาวนาในประเทศไทยมีความไหวตัวต่อราคาดีมาก

2. J.M. Dowling และ เมธี กรองแก้ว[2] ได้ทำการศึกษาอุปทานการสนองตอบต่อ

---

[1] ตามข้อสมมติของ Behrman สัมประสิทธิ์การปรับตัวของพื้นที่เพาะปลูกและราคาข้าวจะมีค่าอยู่ระหว่างศูนย์กับสอง ถ้าค่าที่ประมาณได้อยู่ใกล้หนึ่งหมายถึงการปรับตัวทำได้พอดี ถ้าอยู่ใกล้ศูนย์หมายถึงการปรับตัวล่าช้าจนเกินไป และถ้าอยู่ใกล้สองก็หมายถึงว่าชาวนาจะปรับตัวมากเกินไป

[2] J.M. Dowling and Mehdi Krongkaew, "Farmers Supply Response in Thailand-Preliminary Report," in Thailand: Agricultural Prices and Subsidies, ed. Trent Bertrand (July, 1977).

พื้นที่การเพาะปลูกข้าวในแต่ละจังหวัดของประเทศ โดยได้ทำการวิเคราะห์ตามรูปแบบของความสัมพันธ์ทางเศรษฐมิติ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (linearized model) รูปแบบจำลองดังกล่าวคือ

$$X_t = f(P_{t-1}, N_t, R_t, Y_{t-1}) \qquad (2.1)$$

ซึ่ง X_t = พื้นที่เพาะปลูกข้าวในปีที่ t

P_{t-1} = ราคาของข้าวในปีที่ t-1

N_t = จำนวนเกษตรกรที่ทำการปลูกข้าวในปีที่ t*

R_t = ปริมาณน้ำฝนในปีที่ t

Y_{t-1} = ผลผลิตต่อไร่ของข้าวในปีที่ t-1

จากการวิเคราะห์ปรากฏว่า ปัจจัยราคาข้าว (P_{t-1}) และผลผลิตต่อไร่ (Y_{t-1}) ไม่มีส่วนสำคัญในการที่จะกำหนดการตัดสินใจใช้พื้นที่เพาะปลูกข้าว แต่ปริมาณน้ำฝน (R_t) และจำนวนชาวนา (N_t) กลับมีอิทธิพลต่อการขยายพื้นที่การเพาะปลูกข้าวในจังหวัดต่าง ๆ มากพอสมควร ดังนั้น จากผลของการศึกษานี้ จึงสรุปว่า อุปทานการสนองตอบของชาวนาจะถูกกำหนดโดยปัจจัย (input) ที่ฟาร์มการผลิตต้องการ และนอกจากนี้ยังสนองตอบต่ออำนาจทางการตลาด (market forces) อีกด้วย

---

*ตัวแปรมีความหมาย เช่นเดียวกับตัวแปรของ Behrman

๓. ชัยวัฒน์ คนจริง[1] ทำการศึกษาถึงอุปสงค์ และอุปทานของข้าวในประเทศไทย โดยระยะเวลาการศึกษาอยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1952-1966 โดยใช้ ordinary least square เป็นกรรมวิธีในการประมาณค่า รูปแบบจำลองของระบบอุปสงค์ และอุปทาน เป็น

$$\log Y_{3t} = a_{11} + b_{11} \log Y_{2t-1} + b_{12} \log X_{3t} + b_{13} \log X_{5t-1} + u_{1t} \quad (3.1)$$

$$\log Y_{1t} = a_{21} + b_{21} \log Y_{3t-1} + b_{22} \log Y_{4t} + b_{23} \log X_{1t} + b_{24} \log X_{2t} + b_{25} \log X_{3t} + b_{26} \log X_{4t} + u_{2t} \quad (3.2)$$

โดยสมการที่ (3.1) จะเป็นสมการอุปทาน และสมการ (3.2) เป็นสมการอุปสงค์ แต่การพิจารณาในที่นี้จะดูสมการอุปทาน เพียงสมการเดียวเท่านั้น ซึ่ง

Y_{3t} = ผลผลิตข้าวเปลือก

Y_{2t-1} = ราคาข้าวเปลือกขายส่ง ภายใต้ดัชนีราคาขายส่งปี 1958 = 100

X_{3t} = ค่าแนวโน้มเวลา โดยให้ปี 1952 = 1 , 1953 = 2

X_{5t-1} = พื้นที่เก็บเกี่ยวข้าว

u_{1t} = ตัวคลาดเคลื่อน

จากผลของการประมาณค่าปรากฏว่า

[1]Chaiwat Konjing, Demand and Supply of Rice in Thailand, Staff Paper No. 3, Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics and Business Administration, Kasetsart University (December, 1970).

$$\log Y_{3t} = -4.1770 + \underset{(1.7367)}{0.5455}\log Y_{2t-1} + \underset{(0.0996)}{0.0232}\log X_{3t} + \underset{(0.5415)}{0.0256}\log X_{5t-1}$$

ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ดูเหมือนว่าจะให้ความเชื่อมั่นได้น้อยมาก เพราะค่าของ $R^2 = 0.12$ เท่านั้น และสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าทั้งหมดก็ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเลย ความยืดหยุ่นต่อราคาของข้าวเท่ากับ 0.54 ซึ่งผู้วิจัยถือว่าเป็น inelastic ดังนั้นสมการอุปทานของข้าวในแบบจำลองดังกล่าวจึงยังไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์ของตัวกำหนดต่าง ๆ ได้ ซึ่งผลการวิเคราะห์รูปแบบจำลองเป็นเช่นนี้ อาจจะมีสาเหตุมาจากปัญหาข้อมูลและปัญหาการกำหนดของตัวแปรบางประการ แต่อย่างไรก็ดี ในการศึกษานี้ก็ได้แนะนำว่า ควรจะดำเนินการขยายตลาดการส่งออกของข้าวเป็นนโยบายที่เร่งด่วนด้วย

<u>โครงสร้างแบบจำลอง</u>

ในการสร้างรูปแบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์อุปทานการสนองตอบต่อราคาของข้าวในประเทศไทยนี้ ตัวแปรอิสระต่าง ๆ ที่เลือกมา ในทางทฤษฎีแล้วเป็นตัวแปรซึ่งคาดว่าจะมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามมากที่สุด กล่าวคือ

$$A_t = f(P_t, C_t, F_t, W_t)$$

1. <u>ตัวแปรตาม</u>

พื้นที่เพาะปลูกข้าว (A_t) เป็นตัวแปรตัวเดียวที่จะอธิบายถึงการสนองตอบต่อราคาของชาวนาได้ดีที่สุด ทั้งนี้เพราะตัวแปรผลผลิตข้าวนั้นไม่สามารถที่จะนำมาเป็นตัวอธิบายได้ชัดเจนนัก เนื่องจากผลผลิตข้าวเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถจะควบคุมได้ เพราะขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ อีกมาก เช่น ดินฟ้าอากาศ โรคพืช เป็นต้น ข้อกำหนดทางทฤษฎีก็คือ ราคามีอิทธิพลต่อชาวนาหรือไม่ ดูที่การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่เพาะปลูกข้าว เมื่อราคาข้าวเปลี่ยนแปลงไป และดูถึงความเร็วของการปรับตัวของการใช้พื้นที่เพาะปลูกของชาวนาด้วย โดยปกติแล้ว การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวควรมีทิศทางเดียวกัน

2. ตัวแปรอิสระ

2.1 ราคาของข้าว (P_t) ราคาข้าว เป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดในการศึกษาถึงพฤติกรรมการสนองตอบของชาวนา เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อการตัดสินใจที่จะขยายหรือลดการใช้พื้นที่เพาะปลูกข้าว ตัวแปรราคาข้าวที่ใช้จะ เป็นราคาที่ชาวนาขายได้ (farm gate prices)

2.2 ราคาของพืชชนิดอื่น ๆ (C_t) ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้พื้นที่ เพาะปลูกข้าว บ้างก็คือ ราคาของพืชชนิดอื่น ๆ (alternative crops) ซึ่งสามารถ เพาะปลูกได้บนพื้นที่ เพาะปลูกข้าว ทั้งนี้ เพราะ โดยสภาพภูมิศาสตร์แล้ว ที่ดินอาจจะมีความ เหมาะสมกับการ เพาะปลูกพืชได้หลายชนิด ดังนั้น ถ้าราคาของ alternative crops สูงขึ้น เมื่อเทียบกับราคาข้าวแล้ว ที่ดินส่วนใหญ่ก็ควรจะถูกจัดสรรไปสำหรับการ เพาะปลูกพืชชนิดนั้นมากขึ้น แต่สำหรับพื้นที่ เพาะปลูกข้าวในประ เทศไทย มักมีความแตกต่างกันออกไปตามภูมิภาค เช่นในภาคตะวันออก เฉียง เหนือของประ เทศจะมีความแตกต่างจากภาคอื่น ๆ ในด้านสภาพภูมิอากาศ ซึ่งสามารถ เพาะปลูกพืชไร่ได้หลายชนิด แต่สำหรับภาคกลางแล้วจะมีลักษณะที่ต่างออกไป ลักษณะภูมิประ เทศภาคกลาง เป็นที่ราบลุ่ม บางแห่งมีน้ำท่วมถึงตลอดเวลา ดังนั้น จะไม่มีพืชชนิดใดที่จะ เหมาะสม เท่ากับการปลูกข้าว อย่างไรก็ตาม มีความเป็นไปได้น้อยมากที่จะมีการใช้พื้นที่ เพาะปลูกทดแทนกันระหว่างข้าวกับพืชชนิดอื่น ๆ ในประ เทศไทย

2.3 ราคาปุ๋ยที่ใช้ในนาข้าว (F_t) ราคาปุ๋ยจะมีอิทธิพลต่อชาวนาในด้านการ เพิ่มของผลผลิต แต่กับการใช้พื้นที่ เพาะปลูกข้าว ราคาปุ๋ยมีอิทธิพลน้อยมาก

2.4 สภาพภูมิอากาศ (W_t) ในการศึกษาโดยทั่วไปจะใช้ปริมาณน้ำฝนแทนสภาพภูมิอากาศ จำนวนปริมาณน้ำฝนจะ เป็นปัจจัยสำคัญมากอย่างหนึ่ง ซึ่งมีผลกระทบต่อทั้งผลผลิตและการใช้พื้นที่ เพาะปลูก โดย เฉพาะอย่างยิ่งในประ เทศไทยที่การพัฒนาทางด้านการชลประทานยังล้าหลังอยู่

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

จากโครงสร้างของแบบจำลองดังกล่าวข้างต้น สามารถกำหนดตัวแปรในรูปแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาอุปทานการสนองตอบต่อราคาของข้าวในประ เทศไทยได้ คือ

$$A_t^* = aP_t^{*b} W_t^{*c} 10^{u_t} \qquad (1)$$

ซึ่งจะแปลงมาอยู่ในรูปของ

$$\log A_t^* = a + b \log P_t^* + c \log W_t^* + u_t \qquad (2)$$

ซึ่ง A_t^* = พื้นที่เพาะปลูกข้าวที่ต้องการเพาะปลูกในเวลา t

P_t^* = ราคาที่ชาวนาคาดหวังว่าจะขายได้ในเวลา t

W_t^* = สภาพภูมิอากาศที่คาดว่าจะเป็นในฤดูการเพาะปลูก t

u_t = ตัวความคลาดเคลื่อน

ด้วยเหตุที่ตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรคาดการณ์ (expected variables) ซึ่งไม่สามารถสังเกตค่าได้โดยตรง ดังนั้น จึงมีข้อสมมติฐานว่า

- ราคาข้าวที่ชาวนาคาดหวังว่าจะขายได้ (P_t^*) ถือว่าเท่ากับราคาข้าวที่ชาวนาขายได้จริง ๆ ในปีที่แล้ว (P_{t-1}) นั่นคือ P_{t-1}

- สภาพภูมิอากาศที่คาดว่าจะเป็นในฤดูการเพาะปลูก (W_t^*) ถือว่าเท่ากับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ในฤดูการเพาะปลูก (W_t^*) ถือว่าเท่ากับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ในฤดูการเพาะปลูก (R_t) นั่นคือ $W_t^* = R_t$

ดังนั้น สมการที่ (2) สามารถเขียนใหม่ได้ว่า

$$\log A_t^* = a + b \log P_{t-1} + c \log R_t + u_t \qquad (3)$$

มีข้อน่าสังเกตว่า พื้นที่เพาะปลูกข้าวที่ต้องการ (A_t^*) ไม่จำเป็นจะต้องเท่ากับพื้นที่เพาะปลูกที่แท้จริง (A_t) ความสัมพันธ์ของ A_t^* และ A_t อาจถูกกำหนดอยู่ในขบวนการปรับตัวตามรูปแบบ adjustment model ตามสมการ (1.2) และอยู่ในรูปของ log-linear form ซึ่งได้เสนอโดย Hickman[1] ดังนี้

$$\log A_t - \log A_{t-1} = \theta(\log A_t^* - \log A_{t-1}), \quad 0 < \theta \leq 1 \qquad (4)$$

---

[1] Bert G. Hickman, Investment Demand and U.S. Economic Growth, (Washington, The Brooking Institution, 1965), p. 32-41.

ในที่นี้ θ คือความยืดหยุ่นของการปรับตัวที่แสดงถึงผลต่างของ log change[1] ของตัวแปร A_t และ A_{t-1} ถ้า θ มีค่าใกล้เคียงหนึ่งมากเท่าใด การปรับตัวของ log A_t ยิ่งเข้าใกล้ log A_t^* มากขึ้นเท่านั้น

เป็นที่สังเกตุเห็นว่า การปรับตัวนี้กระทำอยู่ในรูปของ natural log ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบจำลองที่นำมาใช้ในการศึกษาอยู่ในรูปของ Cobb-Douglas ซึ่งแตกต่างจาก Partial Adjustment Model ที่การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอยู่ในรูป linear

แทน log A_t^* จาก (3) ลงในสมการ (4) จะได้

$$\log A_t = a\theta + b\theta \log P_{t-1} + c\theta \log R_t + (1 - \theta) \log A_{t-1} + \theta u_t \qquad (5)$$

$$\log A_t = a_1 + b_1 \log P_{t-1} + c_1 \log R_t + d_1 \log A_{t-1} + v_t \qquad (6)$$

ซึ่ง $a_1 = a\theta$, $b_1 = b\theta$, $c_1 = c\theta$, $d_1 = (1 - \theta)$, $v_t = \theta u_t$

เมื่อกำหนดสมการขั้นพื้นฐานแล้ว ก็ประยุกต์เข้ากับข้อมูลทุติยภูมิที่ observe ได้เพื่อประมาณค่าสมการสนองตอบต่อราคาของพื้นที่เพาะปลูกข้าวทั้งรายภาคและรวมทั้งประเทศ โดยแยกประเภทการวิเคราะห์การสนองตอบภายใต้เขตการชลประทานและนอกเขตการชลประทานด้วย ดังนั้น

สมการอุปทานการสนองตอบในเขตชลประทาน คือ

$$\log AI_t = a_2 + b_2 \log P_{t-1} + c_2 \log R_t + d_2 \log AI_{t-1} + v_t \qquad (8)$$

สมการอุปทานการสนองตอบนอกเขตชลประทาน คือ

$$\log ANI_t = a_3 + b_3 \log P_{t-1} + c_3 \log R_t + d_3 \log ANI_{t-1} + v_t \qquad (9)$$

<u>สัญญลักษณ์ของตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์</u>

A_t, A_{t-1} = พื้นที่เพาะปลูกข้าวในฤดูการเพาะปลูก t และ t-1 ตามลำดับ (1,000 ไร่)

AI_t, AI_{t-1} = พื้นที่เพาะปลูกข้าวในเขตชลประทานในฤดูการเพาะปลูก t และ t-1 ตามลำดับ (1,000 ไร่)

---

[1] Henri Theil, <u>Theory and Measurement of Consumer Demand</u>, vol.1, (North-Holland Publishing Company, 1975), P. 37.

ANI_t, ANI_{t-1} = พื้นที่เพาะปลูกข้าวนอกเขตชลประทานในฤดูการเพาะปลูก t และ t-1 ตามลำดับ (1,000 ไร่)

P_{t-1} = ราคาข้าวเปลือกที่ชาวนาขายได้ในปีที่ t-1 ถูก deflate โดยดัชนีราคาผู้บริโภค (ตุลาคม 2507 - กันยายน 2508 = 100) (บาท/ตัน)

R_t = ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในปีที่ t (มิลลิเมตร)

ค่าคาดการณ์เครื่องหมาย

- ค่าสัมประสิทธิ b จะต้องมีค่าเครื่องหมายเป็นบวก ทั้งนี้เพราะเมื่อราคามีอิทธิพลต่อชาวนาแล้ว ถ้าหากราคาข้าวเปลี่ยนแปลงไปในทางที่สูงขึ้น ชาวนาก็จะสนองตอบต่อราคาโดยการขยายพื้นที่เพาะปลูกข้าวเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งเป็นไปตามกฎของอุปทาน

- ค่าสัมประสิทธิ์ c มีค่าเครื่องหมายเป็นบวก ด้วยเหตุผลที่ว่า การเพาะปลูกข้าวในประเทศไทยยังต้องอาศัยน้ำจากน้ำฝนเป็นสำคัญ ถ้าหากปริมาณน้ำฝนที่ตกมีปริมาณมากเพียงพอที่จะเอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูกแล้ว ชาวนาก็จะขยายพื้นที่เพาะปลูกออกไปได้

- ค่าสัมประสิทธิ์ d มีเครื่องหมายเป็นได้เฉพาะบวกอย่างเดียว เนื่องจากเป็นค่าความยืดหยุ่นของการปรับตัว ซึ่งตามทฤษฎีได้กำหนดค่าให้อยู่ในช่วงระหว่างศูนย์กับหนึ่งเท่านั้น ($0 < d \leq 1$)

ข้อสมมติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. การเกษตรของประเทศไทยส่วนใหญ่ยังดำเนินไปตามประเพณีที่เคยทำมา
2. ถือว่ามีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์ระหว่างผู้ผลิตข้าวของประเทศ
3. ปัจจัยอื่น ๆ ที่อยู่นอกเหนือในแบบจำลองจะต้องคงที่ เช่น แรงงาน, ค่าขนส่ง เป็นต้น