บทที่ 3

ระเบียบวิธีการศึกษา

การศึกษาการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคผลผลิตพืชผลและปริมาณการส่งออกข้าวหอมมะลิของประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติด้วยวิธี cointegration test และ error correction mechanism ตามกระบวนการ ARDL (autoregression distributed lag) ซึ่งข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์เป็นข้อมูลทุติยภูมิในรูปแบบอนุกรมเวลารายเดือน ตั้งแต่ พ.ศ.2545 ถึง พ.ศ.2551 โดยมีแหล่งที่มาและรายละเอียดของข้อมูลแต่ละตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองตามค่าสถิติข้อมูลของหน่วยงานต่างๆดังนี้

1) ปริมาณการส่งออกข้าวหอมมะลิ ของประเทศไทย รายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ.2545-2551 ซึ่งได้จาก สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย (Thai Rice Exporters Association)

2) ดัชนีผลผลิตพืชผล รายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ.2545-2551 ซึ่งได้จาก ธนาคารแห่งประเทศไทย โดยนำมาใช้ในวัดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคผลผลิตพืชผล

โดยการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคผลผลิตพืชผลและปริมาณการส่งออกข้าวหอมมะลิของประเทศไทย ได้ศึกษาความสัมพันธ์ในสองรูปแบบคือ

$$CropIn_t = \alpha_0 + \alpha_1 RiceQ_t + e_t \quad (3.1)$$

และ

$$RiceQ_t = \alpha_2 + \alpha_3 CropIn_t + g_t \quad (3.2)$$

โดยที่

$CropIn_t$ คือ natural logarithm ของดัชนีผลผลิตพืชผล

$RiceQ_t$ คือ natural logarithm ของปริมาณการส่งออกข้าวหอมมะลิ

e_t , g_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

$\alpha_0 , \alpha_1 , \alpha_2 , \alpha_3$ คือ ค่าพารามิเตอร์

การศึกษาในเรื่องความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคผลผลิตพืชผลและปริมาณการส่งออกข้าวหอมมะลิของประเทศไทย ได้ใช้การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ โดยอาศัยเทคนิค cointegration มาใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของตัวแปรที่กำหนดไว้ในแบบจำลอง และนำเทคนิค error correction model มาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อธิบายการปรับตัวระยะสั้นของค่าตัวแปร เพื่อให้ปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยมีขั้นตอนในการศึกษา ดังนี้

(1) การทดสอบความนิ่งของตัวแปรที่นำมาศึกษา (unit root test) โดยวิธี Augmented Dickey – Fuller test

(2) นำตัวแปรที่ผ่านการทดสอบด้วยวิธี augmented Dickey – Fuller test แล้วมาทดสอบหาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของตัวแปรที่กำหนดไว้ในแบบจำลอง โดยวิธี cointegration ของ Engle and Granger

(3) ทำการทดสอบการปรับตัวในระยะสั้นของต่าตัวแปร เพื่อให้ปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยประยุกต์ใช้เทคนิค error correction model ของ Engle and Granger

3.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test)

ทำการทดสอบว่าข้อมูลที่จะนำมาศึกษานั่นก็คือ ปริมาณการส่งออกข้าวหอมมะลิและดัชนีผลผลิตพืชผลว่ามีความนิ่งหรือไม่ โดยนำไปทดสอบ unit root ซึ่งทดสอบด้วยวิธี ADF (augmented Dickey-Fuller test)

$$X_t = \mu + \beta T + \alpha X_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} c_1 \Delta X_{t-1} \tag{3.3}$$

$$Y_t = v + \pi T + \alpha Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} d_1 \Delta Y_{t-1} \tag{3.4}$$

หรือ

$$\Delta X_t = \mu + \beta T + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} c_1 \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3.5}$$

$$\Delta Y_t = v + \pi T + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} d_1 \Delta Y_{t-1} + \omega_t \tag{3.6}$$

กำหนดให้ X_t = log ของดัชนีผลผลิตพืชผล ณ เวลา t

Y_t = log ของปริมาณการส่งออกข้าวหอมมะลิของประเทศไทย ณ เวลา t

e_t = ค่าความคลาดเคลื่อน

การทดสอบค่า $\propto$ จากสมการมีสมมติฐานดังนี้

$H_0 : \theta = 0$, $H_0 : \gamma = 0$

$H_1 : \theta < 0$, $H_1 : \gamma < 0$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ถ้ายอมรับ H_0 หมายความว่า X_t, Y_t มี unit root แสดงว่า X_t, Y_t มีลักษณะไม่นิ่ง (non-stationary) แต่ถ้ายอมรับ H_1 จะได้ว่า X_t, Y_t ไม่มี unit root แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะนิ่ง (stationary)

3.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Test)

การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (long-run relationship) ของปริมาณการส่งออกข้าวหอมมะลิของประเทศไทยกับดัชนีผลผลิตพืชผลว่ามีความสัมพันธ์หรือไม่นั้น จะใช้วิธีการทดสอบของ Engle and Granger ใช้สมการดังนี้

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_t + e_t \qquad (3.7)$$

$$X_t = \mu_0 + \mu_1 Y_t + u_t \qquad (3.8)$$

โดยมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

1. การประมาณสมการถดถอยในสมการที่ (3.7) และสมการที่ (3.8) ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least squares : OLS)
2. นำส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ประมาณจากข้อ 1 มาทดสอบว่ามีลักษณะนิ่ง หรือ I(0) หรือไม่โดยทดสอบตัวแปรในแบบจำลองว่ามีลักษณะเป็น non-stationary process โดยวิธี ADF test โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่และแนวโน้มของเวลา ดังต่อไปนี้

$$\Delta e_t = \lambda e_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} c_i \Delta e_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.9)$$

$$\Delta u_t = \phi e_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} d_i \Delta e_{t-1} + \xi_t \qquad (3.10)$$

สมมติฐานในการทดสอบคือ

สมการที่ (3.9) $H_0 : \lambda = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว)

$H_1 : \lambda < 0$ (มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว)

สมการที่ (3.10) $H_0 : \phi = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว)

$H_1 : \phi < 0$ (มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว)

การทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบค่า t-statistics ที่คำนวณกับค่าในตาราง ADF test ซึ่งถ้าค่า t-statistics มากกว่าค่าวิกฤตของแมคคินนอน ณ ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 จึงปฏิเสธสมมติฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือ (residuals) มีลักษณะนิ่ง (stationary) หรือ integration of order 0 แทนด้วย I(0) แล้วแสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

เมื่อทำการทดสอบ unit root แล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลักสามารถสรุปได้ว่า ข้อมูลนั้นมีลักษณะ non-stationary หรือมี unit root นั่นเอง แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นก็หมายถึงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะ stationary หรือไม่มี unit root

โดยถ้าค่าของความคลาดเคลื่อนมีคุณสมบัติเป็น stationary ซึ่งก็คือ I(0) จะสามารถสรุปได้ว่าตัวแปร X_t, Y_t มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่ถ้าค่าความคลาดเคลื่อนมีคุณสมบัติเป็น non-stationary ซึ่งก็คือ I(1) จะสามารถสรุปได้ว่า ตัวแปร X_t, Y_t ไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว

3.3 การทดสอบ Error Correction Mechanism : (ECM)

เมื่อทำการทดสอบแล้ว ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ทำการศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่ง และไม่เกิดปัญหาสมการถดถอยไม่แท้จริง สมการถดถอยที่ได้มีการร่วมกันไปด้วยกัน โดยมีกลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว หมายความว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวแต่ในระยะสั้นอาจมีการออกนอกดุลยภาพ แบบจำลอง error correction mechanism (ECM) คือกลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะสั้น สมมติให้ Y_t และ X_t เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะไม่นิ่งและไม่เกิดปัญหาสมการถดถอยไม่แท้จริง สมการถดถอยที่ได้มีการร่วมกันไปด้วยกัน โดยมีกลไกการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว นั่นคือตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว แต่ในระยะสั้นอาจจะมีการออกนอกดุลยภาพได้ เพราะฉะนั้นให้พจน์ค่าความคลาดเคลื่อนดุลยภาพนี้ อาจเป็นตัวเชื่อมพฤติกรรมในระยะสั้นและระยะยาวเข้าด้วยกัน โดยลักษณะสำคัญของตัวแปรอนุกรมเวลาที่มีการร่วมไปด้วยกันคือ วิถีเวลา (time path) ของอนุกรมเวลาเหล่านี้ได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบนออกนอกดุลยภาพระยะยาว ดังนั้นเมื่อกลับเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาอย่างน้อยบางตัวแปรจะต้องตอบสนองต่อขนาดของการออกนอกดุลยภาพ (disequilibrium) ในแบบจำลอง error correction mechanism พลวัตรระยะสั้น (short-term dynamics) ของตัวแปรในระบบจะได้รับอิทธิพลจากการเบี่ยงเบนออกจากดุลยภาพ

ตัวอย่างแบบจำลอง Error Correction Model (ECM) เป็นดังนี้

$$\Delta Y_t = k_1 + \sum_{i=1}^{k} \beta_t \Delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \omega_j \Delta Y_{t-1} + \delta e_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (3.11)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\Delta X_t = k_2 + \sum_{i=1}^{k} \tau_i \Delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \eta_j \Delta Y_{t-1} + \lambda u_{t-1} + \zeta_t \quad (3.12)$$

δ, λ คือ ค่าความรวดเร็วในการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพ (speed of adjustment)

X_t คือ ดัชนีผลผลิตพืชผล ณ เวลา t

Y_t คือ ปริมาณการส่งออกข้าวหอมมะลิของประเทศไทย ณ เวลา t

e_{t-1} , u_{t-1} คือ พจน์ของ error term จากสมการที่ (3.11) และ (3.12) ตามลำดับ

$e_{t-1} = Y_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 X_{t-1}$

$u_{t-i} = X_{t-1} - \mu_0 - \mu_1 Y_{t-1}$

α_1 , μ_1 คือ ค่าความยืดหยุ่นในระยะยาว

β_t , τ_t คือ ค่าความยืดหยุ่นในระยะสั้น

ε_t , ζ_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

รูปแบบการปรับตัวในระยะสั้นจะคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความคลาดเคลื่อนโดยพิจารณาการปรับตัวของรูปแบบในระยะยาวนั่นคือ e_{t-1} ในสมการที่ (3.11) และ u_{t-1} ในสมการที่ (3.12) ซึ่งรูปแบบในการปรับตัวในระยะสั้นตามแบบจำลอง ECM Model ตามที่แสดงในสมการ (3.11) และ (3.12) สามารถตีความได้ว่าเป็นกลไกที่แสดงการปรับตัวในระยะสั้นเมื่อขาดความสมดุลเพื่อให้เข้าสู่ภาวะสมดุลในระยะยาว ในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์ของ e_{t-1} ในสมการที่ (3.11) และ u_{t-1} ในสมการที่ (3.12) จะแสดงให้เห็นถึง “ขาดของการขาดความสมดุล” ระหว่างค่า Y_t, X_t ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาก่อนหน้านี้

สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของการปรับตัวระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพระยะยาว

1. $H_0 : \delta = 0$ ไม่มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

   $H_1 : \delta \neq 0$ มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

2. $H_0 : \lambda = 0$ ไม่มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

   $H_1 : \lambda \neq 0$ มีการปรับตัวในระยะสั้นเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่าผลการทดสอบยอมรับสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า Y_t, X_t ไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น แต่ถ้าผลการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานหลัก สามารถสรุปได้ว่า Y_t, X_t มีความสัมพันธ์กันในระยะสั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.4 การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality Test)

เป็นการทดสอบว่าข้อมูลตัวแปรที่เป็น อนุกรมเวลา ถ้าหากเกิดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง อาจเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอีกตัวแปรหนึ่ง หรือตัวแปรทั้งสองตัวที่นำมาศึกษาก็อาจเป็นตัวแปรที่กำหนดซึ่งกันและกันได้ หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่หนึ่งเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่สอง ในขณะเดียวกันตัวแปรที่สองก็อาจเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรที่หนึ่งก็เป็นได้

ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ Y แล้ว X ก็ควรที่จะเกิดขึ้นก่อน Y สรุปว่า ถ้า X เป็นต้นเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน Y เงื่อนไขสองประการจะต้องเกิดขึ้น

ประการแรก คือ X ควรจะช่วยในการทำนาย Y นั่นก็คือในการถดถอยของ Y กับค่าที่ผ่านมาของ Y นั้น ค่าที่ผ่านมาของ X ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระควรที่จะมีส่วนช่วยในการเพิ่มอำนาจในการอธิบายของสมการถดถอยอย่างมีนัยสำคัญ

ประการที่สอง Y ไม่ควรช่วยในการทำนาย X เหตุผลก็คือว่าถ้า X ช่วยทำนาย Y และ Y ช่วยทำนาย X ก็น่าจะมีตัวแปรอื่นที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทั้งสอง เพราะฉะนั้นจะทำการทดสอบสมการถดถอยของสมการ ดังนี้

$$Y_t = \sum_{i=1}^{p} \theta_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} \gamma_i X_{t-i} + u_t \qquad (3.13)$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^{p} \theta_i Y_{t-i} + u_t \qquad (3.14)$$

สมการ (3.13) เรียกว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด ส่วนสมการ (3.14) เรียกว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด

ให้ RSS_r = ผลบวกส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือยกกำลังสอง (residual sum of squares) จากสมการการถดถอยที่ใส่ข้อจำกัด (resticted regression)

RSS_{ur} = ผลบวกส่วนตกค้างหรือส่วนที่เหลือยกกำลังสอง (residual sum of squares) จากสมการการถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด (unresticted regression)

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ มีดังนี้

$H_0 : \gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_p = 0$ (ตัวแปร X ไม่ได้เป็นต้นเหตุของตัวแปร Y)

$H_1 : \gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_p \neq 0$ (ตัวแปร X เป็นต้นเหตุของตัวแปร Y)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยที่สถิติทดสอบ (test statistic) จะเป็นสถิติ F(F-statistic) ดังนี้

$$Fq.(n-k) = \frac{RSS_r - RSS_{ur} / q}{RSS_{ur} / (n-k)}$$

ถ้าเราปฏิเสธ H_0 ก็หมายความว่า X เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ Y

ในทำนองเดียวกันถ้าเราต้องการทดสอบสมมติฐานว่าง (null hypothesis) ว่า Y ไม่ได้เป็นต้นเหตุของ X ต้องทำกระบวนการทดสอบอย่างเดียวกันกับข้างต้น เพียงแต่สลับเปลี่ยนแบบจำลองข้างต้นจาก X มาเป็น Y และจาก Y มาเป็น X เท่านั้น ดังนี้

$$X_t = \sum_{i=1}^{p} \theta_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} \gamma_i Y_{t-i} + u_1 \qquad (3.15)$$

$$X_t = \sum_{i=1}^{p} \theta_i X_{t-i} + u_1 \qquad (3.16)$$

เรียกสมการ (3.15) ว่า การถดถอยที่ไม่ใส่ข้อจำกัด และสมการ (3.16) ว่า การถดถอยที่ใส่ข้อจำกัดและใช้สถิติทดสอบอย่างเดียวกัน คือ สถิติ F

สังเกตว่าจำนวนของ Lag ซึ่งคือ p ในสมการเหล่านี้เป็นตัวเลขที่กำหนดขึ้นเองโดยทั่วไปแล้วจะเป็นการที่ดีที่สุดที่จะทำการทดสอบ ณ ค่าของ p ที่แตกต่างกัน 2-3 ค่า เพื่อที่จะได้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้มานั้นไม่อ่อนไหว ไปกับค่าของ p ที่เลือกมา จุดอ่อนของการทดสอบต้นเหตุนี้คือว่า ตัวแปรสามตัว (Z) เป็นต้นเหตุของการเปลี่ยนแปลงของ Y แต่อาจมีความสัมพันธ์กับ x วิธีแก้ปัญหาคือ ทำการถดถอยโดยที่ค่า lag ของ Z ปรากฏอยู่ทางด้านตัวแปรอิสระด้วย (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved