

「中国貴州省におけるジャポニカ米の需給動向と
地域間の空間的市場統合について」
陳妹凝、加賀爪優（京都大学）

**The Structure of Rice Market
Integration in Guizhou, China**

Chen Shuning、Kagatsume Masaru
(Kyoto University)

INTRODUCTION

- **Efficiency** of regional grain market can be assessed by measuring **market integration**. Successful government intervention such as market liberalization or price stabilization needs knowledge of market integration;
- Spatially separated markets are integrated together when price signals and information are transmitted between deficit and surplus region smoothly. This encourages producer to adjust the trading according to suitable arbitrage.
- Methods of testing the presence of cointegration and granger-causality in price time series is popular due to the availability of price data.

- **Questions remained in Past studies**

- Estimation of market integration cannot depict the structure of regional grains market.

- Production and consumption leads to a complex set of trade interaction among deficit and surplus regions
- Hierarchies and interlinked transactions may involve the simultaneous consideration of various commodities.

- The effects of structural determinants on market integration is obscure.

- Transaction cost should be affected by structure determinants such as transportation cost, quality of infrastructure, disruptive shocks, government policies, etc.

- **Objective and Content**

- 1. To test the difference of market integration structures in various commodities in identical region.**
- 2. To test the effect of distance factors on market integration.**



Applying maximum likelihood method of co-integration and granger-causality test to examineing market integration of two types of rice in 3 regional markets in Guizhou, China.

Rice Market in CHINA

- **Dualistic economy:**

- Highly autarkic agriculture schemes with strong government intervention for acquisition control
- Partially liberalized schemes for wholesale and retail market.

- **Fast changing in production and consumption:**

- The China's rice producing center shifts from south to north that causes high transportation costs from north to major south consuming markets.
- Consumer's preference shift from *Indica* rice to *Japonica* rice
- The decreasing self-sufficiency rate and increasing dependency on international market.

Rice Market in Guizhou and Data Availability

- **Retail price data for *Indica* and *Japonica* type rice**
 - *Indica* rice is local grain food, 90% produced locally,
 - *Japonica* rice is mostly imported from other provinces.
- **Monthly price series data set (from January 2008 to June 2014)**
 - Official consumer price data is collected twice or triple per week by Guizhou agriculture sector
 - Taking a simple arithmetic mean we converted the raw prices set to monthly data.
- **3 regional markets**
 - Guiyang is the capital and is biggest market;
 - Zunyi is 146 km away from Guiyang in the north, and is a surplus market generally;
 - Liupanshui is 252 km away from Guiyang in the west. (mining area →deficit market).



Figure 1. Location of **Guiyang(贵阳)**, **Zunyi(遵义)** and **Liupanshui(六盘水)** markets

METHODOLOGY

- The basic concept to testing market integration:
 - **Equilibrium between price difference and transaction cost;**
- Long run co-movement in stationary price series:
 - **The Law of One Price**
- Cointegration approach:
 - **VAR model and VECM, Granger-causality test, Johansen maximum likelihood test**

- **Equilibrium between Price Difference and Transaction Cost**

- A simple model to interpret the connection between two separated markets could be formed as follows:

$$P^B - P^A > T_c \quad (1)$$

$$P^B - P^A = T_c \quad (2)$$

P^A denotes the price of food in the exporting market A

P^B denotes the contemporary price of food in the importing market B

T_c denotes transaction costs in the same period

- Law of One Price

For a long-run, If all prices are stationary the market integration could be written as:

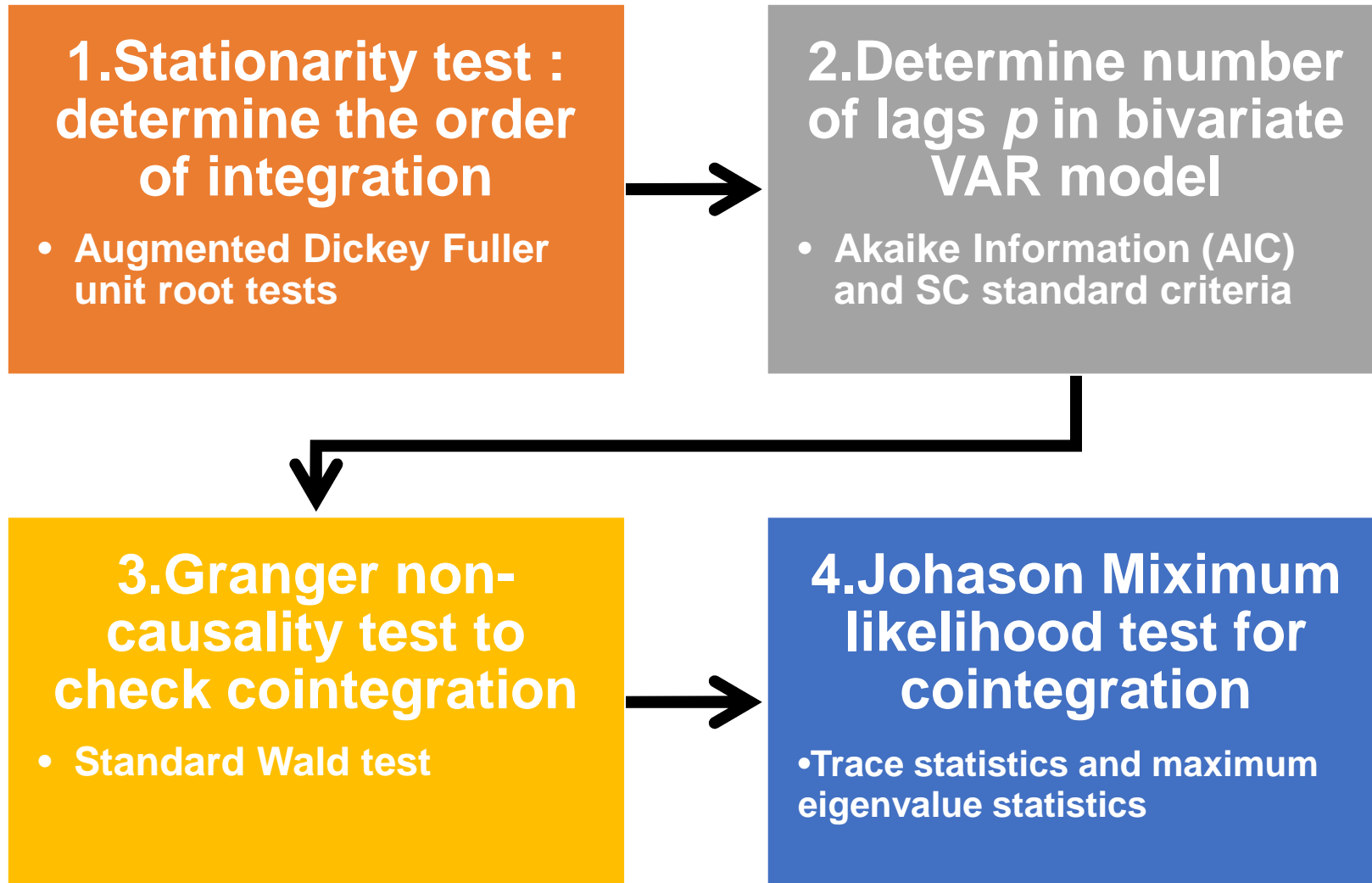
$$\ln P_t^A = a + b \ln P_t^B + \varepsilon_t \quad (3)$$

a is a constant; b is a parameter; ε_t is an error term;

Absolute LOP: $a=0$ and $b=1$

Relative LOP: $a \neq 0$ and $b=1$

- **Cointegration Test Approach**



- VAR Model and VECM

- Bivariate reduced form VAR model for market X and Y can be written as below:

$$Y_t = a_0 + a_1 Y_{t-1} + \dots + a_p Y_{t-p} + b_1 X_{t-1} + \dots + b_p X_{t-p} + u_t \quad (4)$$

$$X_t = c_0 + c_1 X_{t-1} + \dots + c_p X_{t-p} + d_1 Y_{t-1} + \dots + d_p Y_{t-p} + v_t \quad (5)$$

Y_t denote price in one market at time t , X_t denote cotemporary price in other separated market; a b c d is parameters, u_t and v_t is the error term.

- Then VECM can be written as:

$$\Delta P_t = \alpha(\beta' P_{t-1} + \mu) + \sum_{j=1}^{p-1} D_j \Delta P_{t-j} + \varepsilon_t \quad (6)$$

P_t is vector of price (2×1), μ is a constant, both α and β' is $2 \times r$ Matrix, $\text{rank}(\alpha) = \text{rank}(\beta) = r$ ε_t is error term, if cointegration exist, $r=1$.

- **Johansen Maximum Likelihood Test**

- The likelihood ratio statistics for the trace test is shown as the following equations:

$$(\lambda\text{-trace}) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i) \quad (7)$$

- The null hypothesis of r co-integrating vector against the alternative of $(r + 1)$ is tested by

$$(\lambda\text{-max}) = -T \ln(1 - \lambda_{i+1}) \quad (8)$$

λ_i s are the estimated eigenvalue obtained from $\alpha\beta'$ matrix;
 T is the number of usable observations.

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1. ADF test for the order of integration

Markets	Level test statistics	First difference test statistics
<i>Indica Rice</i>		
Guiyang	-1.143	-2.993*
Zunyi	-0.842	-6.869**
Liupanshui	-0.63	-9.077**
<i>Japonica Rice</i>		
Guiyang	-1.439	-9.908**
Zunyi	-0.635	-8.905**
Liupanshui	-1.299	-9.395**

* Rejection of the null hypothesis of presence of unit root at the 5% level.

** Rejection of the null hypothesis of presence of unit root at the 1% level.

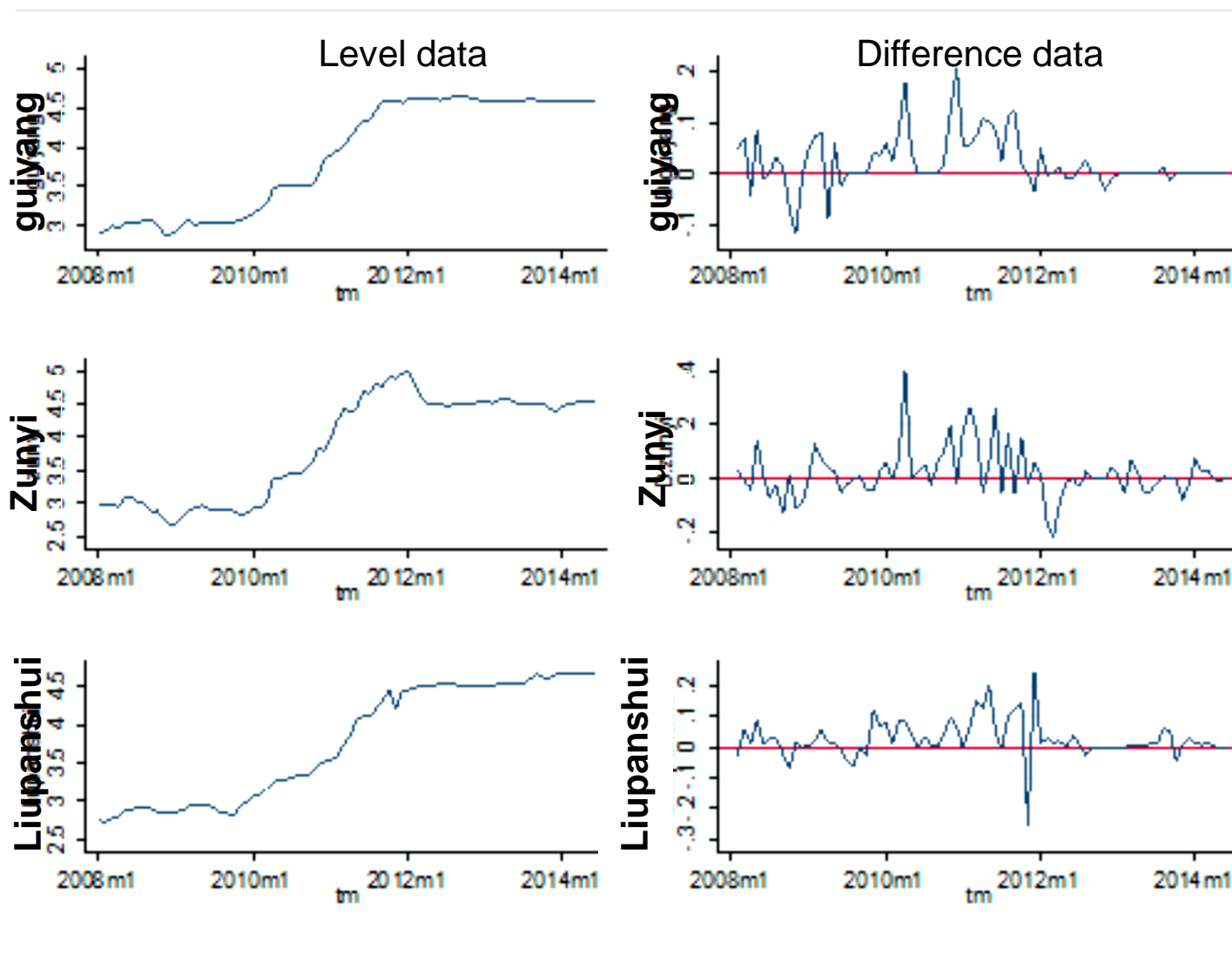


Figure 2 *Indica* Rice Price of Three Markets in Guizhou 1/2008-6/2014

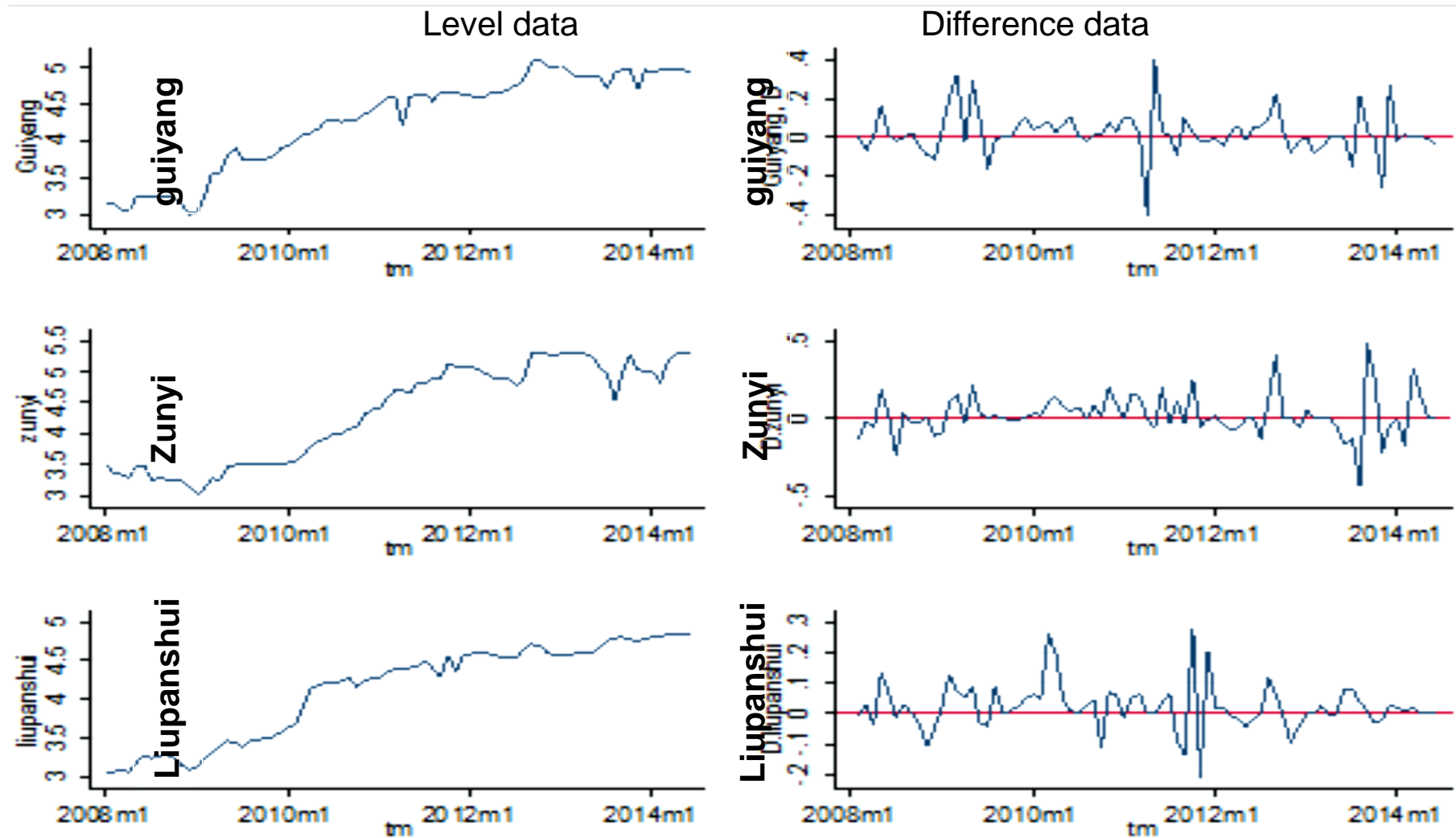


Figure 3 *Japonica* Rice Price of Three Markets in Guizhou 1/2008-6/2014

Table 2. Co-integration between rice price series

Market pairs	Distance(Km)	Lagged order p	Max-Eigen Test	Critical values	Trace test	Critical Values	rank	Co-integration
<i>Indica</i> Rice								
Guiyang-Zunyi	146	4	15.2452	14.07	16.78	15.41	1	Yes
Guiyang-Liupanshui	252	2	13.3102	14.07	14.90	15.41	0	No
Zunyi-Liupanshui	376	2	16.0182	14.07	17.03	15.41	1	Yes
<i>Japonica</i> Rice								
Guiyang-Zunyi	146	1	20.0567	14.07	22.30	15.41	1	Yes
Guiyang-Liupanshui	252	1	14.94	14.07	16.94	15.41	1	Yes
Zunyi-Liupanshui	376	1	12.6665	14.07	14.90	15.41	0	No

Table 3 Causality among *Indica* and *Japonica* rice Price Series

Independent Market	Dependent Market		
	Guiyang	zunyi	liupanshui
<i>Indica</i> Rice			
guiyang	/	1%	--
zunyi	1%	/	1%
liupanshui	--	10%	/
<i>Japonica</i> Rice			
guiyang	/	1%	1%
zunyi	*	/	--
liupanshui	1%	--	/

* no signification of causality

-- no cointegration

CONCLUSIONS

- **Market integrations in *indica* rice, which is the localized grain product, and *Japonica* rice, which is imported product depend on inter-provincial market, are different.**
- **Consider that Distance is main factor for integrated relations. the combination of surplus and deficit markets or the difference in the imported vs domestically supplied market has also impacted on the integrated relation between the market.**
- **Government intervention for regional grain market regulation needs correct understanding of market integration which was derived from this analysis.**

む す び

本分析において、価格の時系列データを使用して、貴州省における省内市場統合を検討した。その際、一物一価の法則に基づいて、また取引費用の存在を考慮して、長期と短期の市場統合を計測した。

その過程で、共和分分析を適用した上で推定に最尤法を用いることにより、貴州省における3つの地域市場の価格系列に関して「グランジャー因果性」をチェックした。幾つかの食料農産物に関する市場統合の異なる構造を分類するために、2種類のコメ、インディカ米とジャポニカ米を用いた。分析からのインプリケーションは以下のとおりである。

(1). 両方のコメ品種に関して、3つの地域市場について、その全てが十分に統合されている訳ではないことを示した。インディカ米の場合には、貴陽市場と六盤水市場のペアだけが、十分には市場統合されていない。また、ジャポニカ米の場合には、遵義市場と六盤水市場のペアだけが市場統合されていないことが示された。ここで、貴陽市場は輸送の中心市場であることを考慮して、この結果は以下のように整理される。〈Table 2〉

(2). ジャポニカ米に対して、市場統合は容易に理解される。

輸送面の中心市場である貴陽市場の含まれる2組の地域市場ペアに関しては市場が統合されていたが、輸送の中心市場である貴陽市場を含まない1組の市場ペアでは市場統合されていない。

また同時に、この市場ペアは、最も遠い距離を含む市場ペアでもあり、市場統合されていないことが分かった。

このことから、ジャポニカ米に関しては、

①輸送上の中心的市場を含むペアであるかどうかということと、

②市場間の距離が市場統合に影響していることが分かる。

③不足市場と過剰な市場との組合せか否かは、

市場統合の成立要因としては決定的ではないことが分かる。

つまり、ジャポニカ米の場合には、他の省からの輸入が大部分であり、輸送の効率性が重要となるので、

輸送の中心市場である貴陽市場を含むペアであるかどうか
市場統合を大きく規定していると言える。

また、表2のラグ次数の推定結果から、

④短期の価格調整期間は全て丁度1か月であった。輸送面の中心市場での価格が変化した時、他の市場は1か月という比較的短期のラグを伴ってその変化に追随することが分かる。さらに、

⑤価格シグナルの伝達方向に関して、ジャポニカ米市場における価格変化の伝達は双方向であるが、一つのペア(遵義市場⇄貴陽市場)は余り顕著ではない<Table 2+3>

(3). 他方、インディカ米は、大部分が地場生産されるので、

- ①輸送の中心市場を含む組合せかどうかは市場統合の成立要因としてそれほど大きな規定要因ではない。インディカ米に対する市場統合は遥かに複雑である。たとえば、ジャポニカの場合と違って、最も遠い距離を含む市場ペア(遵義市場と六盤水市場)の間でも市場統合されている。それ故、本研究では、
- ②インディカ米の場合には市場間の距離は市場が統合されることの障害にはなっていない。加えて、
- ③過剰に直面している市場(遵義市場)と不足している市場との間の2つの市場ペアにおいては市場が統合されており、コメ価格は互いに影響を及ぼし合っているが、不足している市場同志の1組のペア(貴陽市場と六盤水市場)のみは市場が統合されておらず、長期的かつ安定的な連動関係は見られない。また、
- ④短期的な価格調整期間に関して、最も近い距離の市場ペアでは、4ヶ月の価格調整期間が最も強い連動を示した。最も遠い距離の市場ペアでは、価格調整期間は2か月であった。さらに、表3から、
- ⑤価格シグナルの伝達の方角に関して、インディカ米市場における価格変化の伝達は双方向(遵義市場⇄貴陽市場および遵義市場⇄六盤水市場)であることが分かる。
<Table 2+3>

これらの結果から、以下のことが明らかにされた。
貴州省におけるコメ市場のインフラストラクチュアは未発達であり、
十分には市場統合されていない。
その結果、コメ市場流通の効率性は極めて低い。
それ故、コメ農家は、地域市場間の価格シグナルの伝達に基づいて
コメ流通における利鞘を求める裁定取引からの便益に便乗することが
できないので、貧困状態に置かれている。
結論的意義として、以下のことが指摘されうる。
コメ農家がこのような深刻な状態から抜け出し、
これらの後進地域における貧困を削減するのに役立つためには、
コメ市場インフラを改善する政策が採用されなければならない。

Thanks!

ご清聴ありがとうございました