

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

京都大学農学研究科 陳妹凝

京都大学農学研究科 加賀爪優

本稿では、中国におけるコメの市場が空間的に離れた各地域市場間で如何に統合されているか、またその規定要因について分析する。多くの途上国において、特定の食料農産物の空間的市場統合の程度が、経済発展の尺度として論じられる。本分析では、この手法を中国南西部における米市場について適用し、その発展段階との関連を検討する。その際、中国貴州省の3つの市場に注目し、その市場のペア毎に市場統合の程度を検討していく。その地域の経済発展が進んでいけば2つの市場の間に長期的な関係が存在することになるが、未発達であれば、情報の不完全性や輸送インフラ・伝達手段の脆弱性のために、両市場の間に長期的な関係は観測されないことになる。この関係を時系列解析の共和分検定を援用して検証するのが本稿の目的である。

中国貴州省の3つの市場に注目して実証した結果、インディカ米とジャポニカ米の両者とも、3つの市場ペアのうち、一つの市場ペアが統合されていないことが示された。また、この2種類の米に関して、市場統合の構造が異なることが明らかになった。この差異は以下の事情により生じている。つまり、インディカ米は地場産であり、流通構造がより緊密かつ複雑であるのに対して、ジャポニカ米は主に国内の他の省或いは海外から輸入されているため、流通組織が緊密ではないためその市場統合はそれほど安定的ではない。これらの分析結果に基づいて、若干の政策提言を試みる。

1. はじめに

地域市場の効率性は空間的な市場統合を計測することにより評価される。途上国に対しては、空間的市場統合の尺度が市場開発や自由化政策の影響を評価するために用いられてきた。統合の進んだ市場制度では、価格シグナルや情報は空間的に離れた地域の間で円滑に伝達される。精確な価格シグナルは、生産者が、有利な裁定取引に従って、市場戦略や生産物の出荷を効率的に調整するのを促す。中心的市場とのリンクの強さが農家の貧困からの脱出に実質的に貢献することが知られている。さらに統合の進んだ市場制度においては、売買取引は安定的で継続的に実行される。この取引過程は、空間的に離れた市場における需要と供給をバランスさせる。それ故、市場統合は攪乱的なショックの予防と緩和にも関連しているのである。

中国の穀物市場制度は、30年前に始まった改革を通して大きく自由化された。特に2004年以後、農業助成と並行して生じた市場自由化の時期以降、中国の穀物政策は、流通と価格に狭く焦点を当てたものから市場に基づく包括的で近代的な穀物政策の確立へとシフトして

きた。しかしながら、中央計画経済の多くの特徴が依然として中国の穀物市場において残存している。中国の市場自由化の影響に関する最近の実証的研究からの帰結は、穀物市場統合に関して支持する論調と反対する論調とが混在している。これは、省レベルの政策介入の多様性と地域の経済発展状況を反映している。穀物市場統合の度合いは、省ごとに異なっている。幾つかの過去の研究結果は、経済発展の進んだ主要な穀物栽培地域においては市場統合が進んでいることを示した。しかし他方で、人口の大多数が貧困に苦しんでいる低開発地域においては、市場統合に関する研究を実施するデータを欠いている。さらに、このような地域の農業生産状況は、十分には整理あるいは組織化されていない。

本稿の目的は中国における最も開発の遅れた地域の一つである貴州省における省内市場統合を分析することである。その際、インディカ米とジャポニカ米の取引パターンは異なるので、3つの主要な地域市場におけるインディカ米とジャポニカ米に対するコメ小売り価格の時系列変動を分析する。インディカ米は主に地域内で栽培される米の品種で、(2009年の統計では、米生産全体の92%に当る。一方、ジャポニカ米は他の省から輸入され、その消費はインディカ米より遥かに少ない。この実証分析に当って、長期および短期の共和分検定のために最尤法を適用し、また、市場間の価格シグナル伝達方向を分析するために、Granger-causality testを適用した。

2. 中国の米市場と貴州省における地域の実情

2.1 中国の米市場

コメは中国の65%以上の国民にとっての主食である。また、コメは中国の農村地域における最も資源に恵まれない貧しい米作農民および消費者にとっての最低生活水準を維持する作物である。他の穀物と同様に、中国の米市場制度は大きく自由化された。国産米の60%が市場価格で販売される。最近10年間の経済発展の後に、中国の米市場にはその生産と消費に急速な変化が生じた。中国の米市場の最近の状況と変化のトレンドは以下に示す通りである。

(1) 中国東南部における都市化と工業化の双方がコメ生産の中心地を南部から北部へ、また東部から中部地域へとシフトさせた。しかし、中国の穀物輸送制度は余り進展していない。このような資源配分のミスと非効率性が輸送コストを増大させている。東北部から主要消費市場へのコメ輸送費は今日では米小売価格の30%に達している。そしてピークの時期には、輸送能力は米需要を殆ど満たしていない。(図1)。

(2) 消費者の選好はインディカ米からジャポニカ米へとシフトしつつある。中国において、コメ地域の75%(3/4)はインディカ米であり、残りがジャポニカ米である。過去においては、インディカ米は南部市場を占有していた。しかし最近年では、ジャポニカ米の生産と消費が徐々に増加している。

(3) 中国は、コメの自給率を維持するよう苦闘している。中国のコメ生産は、耕作地の減少、労働不足およびその他の環境問題や公害問題への対策に直面している。自給率の下落と国際市場への依存度の増加が、中国のコメ市場の重要な特徴として示される。中国は世界

最大のコメ輸入国になりつつある。

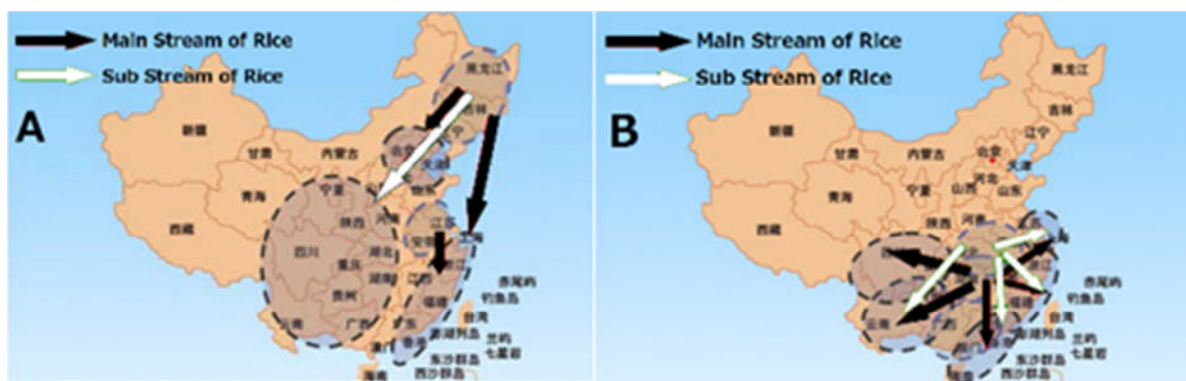


図1 コメ生産地域とコメの流れ

2.2 貴州省における地域コメ市場

貴州省は中国の西南部に位置している。(図2 A)。この山地平原地域は大々的な貧困人口(西南中国で最大)と経済的後進性で知られている。耕作地の不足のために、この地域の穀物生産はその消費を満たすことができない。また、貴州省における品不足の状況は、農村人口、気象上の災害、岩状沙漠化などにより、近年、さらに悪化しているようである。食料自給率は2004年の90%から2013年の70%に低下し、地域内の需要を満たすために3億トンの食用穀物を他地域から輸入する必要がある。にも拘らず、この品不足の状況は、地域全体で同じようには生じていない。貴州省の北部は相対的に良好な栽培条件のコメ生産地域であり、地域内の穀物の3分の1を供給している。貴州省の中央部は資本と輸送の中心である。西部は、海拔の高さと深刻な岩状沙漠化のために食料不足に苦しんでいる。



図2 貴州省の位置と3つの地域市場

穀物市場がより自由化されるにつれて、貴州省におけるコメ生産は、反収が最低水準であることのために更なる比較劣位の状況に苦しみ始めた。地域内でのコメ生産の大部分は自家消費であり、貴州省における後期収穫コメの商品化率(市場出荷率)は17.19%であり、これは中国で最低水準である。貴州省では、地場産のコメ生産の92%はインディカ米である。

ジャポニカ米は都市部において人気が高まりつつあり、その消費は拡大傾向にあるが、輸送費により引き起される高価格のためにそれほど顕著ではない。

3. 方法論

3.1 市場統合を検定するための基礎理論

市場統合の分析に関しては、多くの方法が採用されてきた。価格データが唯一共通に利用可能なデータであるという状況のために、経済学者は、価格の共通の動きを分析することにより市場統合を研究してきた。最近では、市場統合を研究するために、時系列分析法がポピュラーになっている。典型的には、この手法は価格のベクトル自己回帰 (VAR) モデルに依拠している。多くの価格系列における非定常性を考慮して、VAR モデルは、誤差修正型モデルに再定式化される。共和分の存在、或いは VAR におけるグランジャー因果性が、市場統合の実証的証拠として用いられている。この手法により、長期的な市場統合および価格の短期的動態が究明される。

不足に直面する地域市場と過剰に直面する地域市場との間での価格差が輸送費を超える時のみ、その取引は利益を生じる。統合された市場制度においては、取引が継続する場合、過剰な市場における価格は、不足している市場からの需要により吊り上げられる。他方、不足している市場における価格は過剰状態の市場からの供給により押し下げられる。価格の時系列は、ともに動き、何れは均衡に達する。この均衡は、市場間の価格差がちょうど輸送費に等しい状態として記述される。しかし、利鞘追求のための裁定行為には時間がかかるが、その取引費用のデータを収集するのは容易ではない。多くの研究者は、定常的な価格系列における長期の連動性を実証するために「一物一価の法則」を適用した。これは、次の回帰式で表現される。

$$\ln P_t^A = a + b \ln P_t^B + \varepsilon_t$$

ここで、 P^A は輸出市場 A における食料の価格を示し、 P^B は輸入市場 B における食料の現状の価格を示している。

3.2 共和分検定のプロセス

以下で、方法論の説明は必要最小限に留める。価格系列における共和分関係を検定するために各市場ペアに対して VAR モデルを適用し、グランジャー因果性をテストする。長期の関係と短期の関係が、価格の連動性に関する詳細な情報と矛盾のない結果を得るために最尤法で検定される。最後に 2 変量エラーコレクション (ECM) モデルを用いて、各市場ペアにおける因果関係をチェックする。各系列の定常性を検定し、和分過程の次数が決定される。通常価格系列は 1 次の和分過程にあるとされる。ここでも、その想定に従って以下の構造形 VAR モデルを構築する。 Y_t は市場 Y の価格系列、 X_t は市場 X の価格系列を示す。具体的な定式化は以下の式で示される。

$$Y_t = a_0 + \sum_{p=1}^p a_p Y_{t-p} + \sum_{p=1}^p b_p X_{t-p} + u_t$$

$$X_t = c_0 + \sum_{p=1}^p c_p X_{t-p} + \sum_{p=1}^p d_p Y_{t-p} + v_t$$

ここで、 a, b, c, d は係数パラメータであり、 u_t と v_t は誤差項である。 P はタイムラグの次数である。次に、グランジャーの非因果性過程に従って、 X と Y の最初の p 個のラグ付き変数の係数のみがゼロという帰無仮説を棄却することにより仮説を検定する。以下、説明の詳細は省略する。

最後の段階で、各市場ペアが統合されている場合にその因果性を検定するために2変量エラーコレクションモデル ECM を適用する。2つの1階和分過程にある価格系列に共和分関係があるとすると以下のように記述できる。

$$\Delta Y_t = \sum_{i=1}^{i=p} \theta_{1i} \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^{i=p} \theta_{2i} \Delta Y_{t-i} + \theta_1 + \lambda_1 (X_{t-1} - \kappa X_{t-1}) + v_{1t}$$

$$\Delta X_t = \sum_{i=1}^{i=p} \theta_{3i} \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^{i=p} \theta_{4i} \Delta Y_{t-i} + \theta_2 + \lambda_2 (X_{t-1} - \kappa X_{t-1}) + v_{2t}$$

ここで、帰無仮説 $\theta_{21} = \dots = \theta_{2i} = \lambda_1 = 0$

を棄却することにより X から Y への共和分因果性を検定する。同様な検定により確認されたグランジャー因果性の存在は、空間的に離れた市場の間の価格変化の伝達方向を示すことになる。

4. 資料ソースと結果の議論

4.1 データソースと加工

3つの地域市場、貴陽市場、遵義市場、六盤水市場（図2、B）を選んだ。貴陽市場は、貴州省の首都であり、最大の市場である。またそれは輸送の中心地域である。遵義市場は貴陽市場から146km北部に位置している。この地域は一般的に食料の過剰な市場である。六盤水市場は、貴陽市場から252km西部に位置している。これは鉱山業地帯であるので、六盤水市場は長期的に不足市場である。

インディカ米およびジャポニカ米の小売価格の時系列データセットを2008年1月から2014年6月まで収集した（図3）。元のデータセットは貴州省政府の農業部により、年間通じて週に2, 3回収集されている。これを毎月単純平均を取ることで、月別データセットに変換している。どのケースにおいても、月別データは図における点として示すに十分詳細である。また月別データは、異なる地域間で価格が調整される期間の検討にも適している。

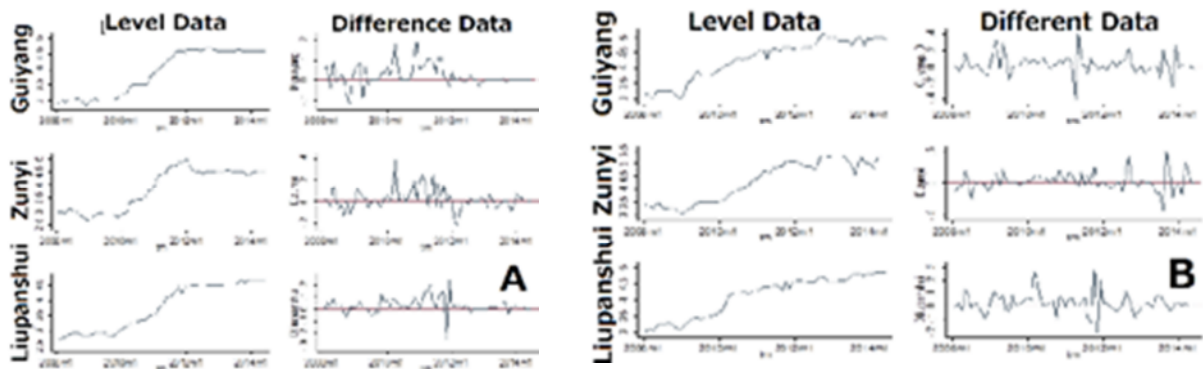


図3 貴州省におけるインディカ米 (A) とジャポニカ米 (B) の価格の推移

4.1 単位根検定

データの定常性検定の結果が表1に示される。Augmented Dickey-Fuller (ADF) 検定では、価格水準の系列の各々に単位根が存在するという帰無仮説を棄却できなかった。そこで、各価格系列の一階の階差をとった後に、ADF 検定を適用した結果、この帰無仮説を棄却できた。それ故、全ての価格系列は次数1の和分系列 $I(1)$ であることと結論づけた。

Table 1 ADF test for the order of integration		
Markets	level test statistics	first difference test statistics
India Rice		
Guiyang	-1.143	-2.993*
Zunyi	-0.842	-6.869**
Liupanshui	-0.63	-9.077**
Japonica Rice		
Guiyang	-1.439	-9.908**
Zunyi	-0.635	-8.905**
Liupanshui	-1.299	-9.395**

Note:1) *and ** Indicate rejection of the null hypothesis of presence of unit root at the 5% and 1% level respectively.

4.3 市場の空間的統合

インディカ米とジャポニカ米に関して、各市場ペアの間の長期的および短期的関連を分析することにより、市場の空間的統合を評価する。その共積分検定の結果が表2に示されている。2つの検定方法の結果が異なる場合には、その際の基準は主に最大固有根検定に基づいている。しかし、ここでの結果においては、それらは整合的である。次に過去の価格が現行価格に及ぼす、或いは将来の価格が現行価格に影響されるタイム・ラグ期間の次数をチェックする。

分析結果はインディカ米とジャポニカ米に対して次の観察内容を示した。3つの市場ペアの内の2つは市場統合されている。インディカ米の場合には、最も距離の近いペア（貴陽市

場－遵義市場）と最も距離が遠いペア（遵義市場－六盤水市場）が市場統合されている。一方、中程度の距離のペア（貴陽市場－六盤水市場）は市場統合されていない。他方、ジャポニカ米の場合には、最も距離の近いペア（貴陽市場－遵義市場）と中程度の距離（貴陽市場－六盤水市場）が市場統合されているのに対して、最も遠い距離のペア（遵義市場－六盤水市場）は市場統合されていない。

インディカ米とジャポニカ米の市場ペアにおけるタイムラグの次数の数値もまた異なっている。インディカ米の場合には、貴陽市場－遵義市場ペアにおけるラグ次数が4と最も大きく、また、遵義市場－六盤水市場ペアのそれは2である。ジャポニカ米の場合には、貴陽市場－遵義市場ペアと遵義市場－六盤水市場ペアともに1である。

上述したように、貴州省では、インディカ米とジャポニカ米は全く異なる商品である。インディカ米は地場で収穫され、流通可能な地域に過剰な市場（遵義市場）と不足している市場（特に六盤水市場）がある。従って、地場産のインディカ米の反収の変化が直接に市場の成果に影響する。ジャポニカ米に対しては、消費需要の多くは他の省からの輸入により満たされる。この輸入は輸送の中心地域（貴陽市場）と他の周辺地域市場（遵義市場と六盤水市場）の間で単に移動プロセスを生じさせる。最も距離の近い市場ペア（貴陽市場－遵義市場）において、現行のインディカ米の価格は4ヶ月前の価格に影響され、将来4ヶ月後の価格に影響する。この結果は、貴陽市場－遵義市場間のより強い市場統合を示す。最も距離が遠いペア（遵義市場－六盤水市場）におけるコメの価格は2か月のタイムラグをもち、統合効果を持つが距離が2つの市場間の統合の効果を弱くした。ジャポニカ米の場合には、統合された市場ペアにおける全てのタイムラグは1か月である。これは、市場間で短期のラグを伴う統合効果を示している。インディカ米の場合に貴陽市場－六盤水市場ペア、ジャポニカ米の場合に遵義市場－六盤水市場ペアの間で共和分が存在しないのが観察されるが、この内容は合理的である。というのは、これら2つの市場ペアは、インディカ米とジャポニカ米それぞれにおいて、有意義な需要と供給（取引）関係を持たないからである。

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	Cointegration
<i>Indica Rice</i>								
Guiyang-Zunyi	146	4	15.2452	14.07	16.78	15.41	1	Yes
Guiyang-Liupanshui	252	2	13.3102	14.07	14.9	15.41	0	No
Zunyi-Liupanshui	376	2	16.0182	14.07	17.03	15.41	1	Yes
<i>Japonica Rice</i>								
Guiyang-Zunyi	146	1	20.0567	14.07	22.3	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	14.9	15.41	0	No

4.4 因果性テストの結果

市場ペアの間での価格シグナル伝達の因果性を検討するために、各々の市場ペアに対し

てグランジャー因果性テストを適用した。その結果が表3に示される。因果関係は、一つの市場から他の市場への価格変化の伝達方向を示している。

インディカ米の場合には、遵義市場から貴陽市場と六盤水市場の双方への共和分因果性はどちらも1%水準で有意であった。他方、貴陽市場と六盤水市場の双方から遵義市場への共和分因果性は、貴陽市場から遵義市場が1%水準、六盤水市場から遵義市場が10%水準で有意であった。このことから、これらの統合された市場ペアにおける価格伝達は双方向であることが分かる。

ジャポニカ米の場合には、貴陽市場から遵義市場および六盤水市場双方への共和分因果性は両者とも1%水準で有意であった。ここで、六盤水市場から貴陽市場への共和分因果性は1%水準で有意であったが、遵義市場から貴陽市場への因果関係は有意ではなかった。貴陽市場－六盤水市場ペアにおいては価格変化の双方向伝達が見られたが、貴陽市場と遵義市場のペアでは価格変化の伝達は単一方向であったことが分かる。

これらの結果は、論理的に説明されうる。統合された市場体系では、どちらの市場で価格が先に変化しても、他方の市場における価格を同じ方向に変化させ、二つの市場における価格をもとの均衡に戻らせる。ジャポニカ米の場合の貴陽市場と遵義市場のペアにおける価格変化の単一方向の伝達を解釈するために、ジャポニカ米は他の地域から輸入されることに言及する必要がある。遵義市場は一般的に過剰な市場であり共通にインディカ米を消費する。たとえジャポニカ米の価格は貴陽市場と遵義市場の間で統合されているようであっても、遵義市場における価格変化は貴陽市場の価格に影響しない。しかし、この仮説は更なる研究により証明される必要がある。

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%	--	/

Note:2) *: not significant on causality,
 --: no cointegration.

5. むすび

本稿において、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。その際、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、本稿の研究では、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士の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ャは未発達であり、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。

参 考 文 献

- [1] Awokuse, TO(2007) Market Reforms, Spatial Price Dynamics and China's Rice Market Integration: A Causal Analysis with Directed Acyclic Graph, *Journal of Agricultural and Resource Economics* 32: 58-76.
- [2] Björn Alpermann(2011) *Politics and Markets in Rural China* (Routledge Contemporary China Series), Routledge.
- [3] De Brauw, A, JHuang, and S. Rozelle(2004) The Sequencing of Reform Policies in China's Agricultural Transition, *Economics of Transition* 12, 3:427-465.
- [4] Laping, W(2004) Grain Market Integration and Marketing Margin in China, In *China's Domestic Grain Marketing Reform and Integration*, eds., C. Chunlai and C. Findlay: 227-249. Canberra, Australia: Asia Pacific Press.
- [5] Lin, J. Y., and G. J. Wen(1995) China Regional Grain Self-Sufficiency Policy and Its Effects on Land Productivity, *Journal of Comparative Economics* 21,2:187-206.