



産業構造変化と相対価格

川畑, 康治

(Citation)

国民経済雑誌, 208(4):43-51

(Issue Date)

2013-10

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81008513>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81008513>



産業構造変化と相対価格

川 畑 康 治

国民経済雑誌 第208巻 第4号 抜刷

平成25年10月

産業構造変化と相対価格

川 畑 康 治

近年の産業構造変化に関する理論分析では、その変化要因として部門間相対価格が重視される傾向にある。しかし産業構造変化に対する相対価格の重要性を検討した実証研究はほとんどなく、また検討した数少ない研究においてもモデル設定に依存しているため、分析上の制約になる可能性がある。そこで本稿ではモデルを特定せず、時系列分析を用いて地域別に産業構造変化と相対価格との関係を考察した。分析の結果、相対価格による産業構造変化への影響は、中所得国の所得水準以下では生じず、高所得国での水準以上で生じることが明らかとなった。

キーワード 産業構造変化, 相対価格効果, 所得効果, Granger 因果性分析

1 はじめに

本稿は経済の発展過程における産業構造変化とその変化要因としての相対価格との関係性について考察する。

経済の発展過程における産業構造変化の重要性については、Caselli (2005) や Restuccia et al. (2008), Duarte and Restuccia (2010) 等の分析から、一国内の産業部門間に著しい生産性格差が存在することが示され、長期の経済変動における部門配分問題とともに指摘されてきた。この産業構造変化を引き起こす主要因としては、Matsuyama (1992, 2008), Echevarria (1997), Kongsamut et al. (2001) などの研究から「各財に対する需要の所得弾力性の違い」と「各部門の技術進歩率の違い」の2点が指摘されており、この研究分野におけるコンセンサスとして確立している¹⁾。

しかし近年、この分野において「所得弾力性要因」を捨象し、「技術進歩要因」に焦点を当てたモデル分析が増加している。代表的なものは Ngai and Pissarides (2007), Acemoglu and Guerrieri (2008) や Alvarez-Cuadrado et al. (2012) などであり、これらは「技術進歩要因」や、その関連する技術要因（「資本集約度」や「資本弾力性」、「(生産要素の) 代替弾力性」の部門間格差等）のみで産業構造変化が生じることを明示している。これらの要因は部門間相対価格を通じて産業構造変化に影響を及ぼすため、一般的に「相対価格効果」と呼ばれている²⁾。

「相対価格効果」による産業構造変化への影響の実証分析に関しては、これまで実際のデータを用いて検証した分析はほとんどなく、Dennis and Iscan (2009) が数少ない例外である³⁾。彼らは独自モデルを設定し、19世紀以降のアメリカ経済を対象に「相対価格効果」による産業構造変化への影響を検証した⁴⁾。しかしこの検証手法では、独自モデルの設定が検証結果に影響を及ぼす可能性がある。

そこで本稿では、産業構造変化への「相対価格効果」を検証する際にモデルを定式化せず、時系列分析の手法を用いて産業構造変化と「相対価格」の関係を分析する。より具体的には、東アジア、中南米、欧米諸国の3地域を対象としてパネルデータを用い、Granger 因果性で「相対価格」から産業構造変化への影響を検定する。

本稿の以下の構成は次のとおりである。次節において分析の枠組みを明示し、3節において使用する分析手法およびデータについて論じる。4節において分析結果を示し考察する。5節では結論を述べる。また付論において、「技術要因」と「相対価格」との関係の一例を示している。

2 分析の枠組み

本節では分析の枠組みとして、産業構造変化とその変化要因に関する分析の研究背景および本稿での分析について議論する。

前述したように、近年の産業構造変化の関連研究では、産業構造変化の変化要因として「技術要因」が重視されており、これは各部門の「技術進歩率」、「資本集約度」、「資本の生産弾力性」、「(生産要素間の) 代替弾力性」によって構成される (Alvarez-Cuadrado et al. (2012))。これら供給サイドの技術要因は「相対価格」を通じて産業構造変化に影響を及ぼすことから「相対価格効果」と呼ばれる (付論参照)。一方、これまでの産業構造変化研究において主要因とされてきた「各部門生産財に対する需要の所得弾力性の違い」は「所得水準」を通じて産業構造変化に影響を及ぼすため、「所得効果」と呼ばれる。

本稿では「相対価格効果」の産業構造変化に及ぼす影響を検証するが、その際、制御変数として「所得効果」を表す変数を加えることで、両効果の産業構造変化への相対的な重要性がより明示的になる。また産業構造変化に関しては様々な概念が考えられるが、ここではDennis and Iscan (2009) と同じく「農業部門から非農業部門への労働流出」とする。

したがって分析に使用する変数に関しては、産業構造変化が農業労働者比率、「相対価格」は農業財価格に対する非農業財価格比率である⁵⁾。また「所得水準」は1人当たり GDP を用いる。

3 分析手法およびデータ

3.1 分析手法

本稿ではモデルを特定しないため、時系列分析を用いて産業構造変化と相対価格との関係を考察する。特に、地域別（東アジア、中南米、欧米諸国）に分析し、その地域の経済的特徴とあわせて分析結果を検討する。各地域はそれぞれ7～9ヶ国から構成されるため、パネルデータ分析を用いる。より具体的には、Granger 因果性を用いた因果性分析を行う。

3.2 データ

本稿では Groningen Growth and Development Center (GGDC) の 10-sector database を使用する。このデータベースは産業別に名目・実質付加価値および労働者数を含んでおり、ここから東アジア7ヶ国、中南米9ヶ国、欧米諸国8ヶ国から最大1950-2005年における年次データを使用している。各地域に含まれる国・期間は表1のとおりである。

表1 サンプル国とサンプル年

東アジア (n=286)		中南米 (n=398)		欧米諸国 (n=318)	
インドネシア	1971-2005	アルゼンチン	1950-2005	デンマーク	1970-2005
日本	1953-2005	ボリビア	1958-2005	スペイン	1970-2005
韓国	1963-2005	ブラジル	1994-2005	フランス	1970-2005
マレーシア	1975-2005	チリ	1950-2005	イタリア	1970-2005
フィリピン	1971-2005	コロンビア	1950-2005	オランダ	1970-2005
タイ	1960-2005	コスタリカ	1950-2005	スウェーデン	1970-2005
台湾	1963-2005	メキシコ	1950-2005	イギリス	1960-2005
		ペルー	1991-2005	アメリカ	1950-2005
		ベネズエラ	1960-2005		

これらのデータを用いて、相対価格、農業労働者比率を算出した。特に、相対価格に関しては、農業部門と全部門総計についてそれぞれ名目・実質付加価値から価格系列を算出し、農業部門価格に対する全部門総計価格として相対価格とした。⁶⁾

また所得水準変数としての1人当りGDPは、Penn World Tables version 7.1 (PWT7.1) から2005年基準の国際ドル (PPP表示) を使用した。⁷⁾

3.3 基礎統計

表2では本稿で使用するサンプルの基礎統計を示している。農業労働者比率に関しては、東アジア地域が最も高く、平均および中央値で35-40%程度である。次いで中南米地域の平

表2 基礎統計

		農業労働比率 (%)	相対価格	1人当り GDP (2005年国際ドル, PPP)
東アジア n=286	平均	35.61	0.965	8,253.3
	中央値	37.42	0.955	4,696.8
	最大値	78.48	1.362	31,379.8
	最小値	5.91	0.728	873.7
	標準偏差	20.02	0.119	8,114.0
中南米 n=398	平均	30.55	0.935	6,174.8
	中央値	28.06	0.923	6,007.6
	最大値	72.01	1.670	11,641.9
	最小値	7.71	0.531	2,552.2
	標準偏差	14.96	0.195	2,426.1
欧米諸国 n=318	平均	6.13	0.851	23,512.2
	中央値	4.82	0.776	23,027.3
	最大値	25.39	2.321	42,482.4
	最小値	1.33	0.357	11,204.6
	標準偏差	4.56	0.328	6,430.3

出所：GGDC 10 sector database および PWT7.1 より筆者算出

均・中央値が30%前後，欧米諸国では5%前後である。また標準偏差は東アジア，中南米でそれぞれ約20%，約15%であり，欧米諸国で約5%である。ここから東アジアおよび中南米では構造変化過程にあり，欧米諸国では構造変化過程がほぼ終了もしくはそれに近い段階であることを示している。

相対価格については，平均値・中央値が東アジアや中南米はいずれも1に近く，欧米諸国はそれより低い水準である。逆に標準偏差では，東アジアや中南米に比べ欧米諸国が大きい。これを経済の同質性・異質性という観点でみると，欧米諸国は東アジアに比べ相対的に同質的な経済であるから，欧米諸国の大きな標準偏差は一国内での変動が他地域よりも大きいことを意味している。逆に異質性の高い東アジアが示す低い標準偏差は構成国での相対価格変動が小さいものであったことを意味する。つまり構造変化過程での相対価格の変動は小さく，変化過程の終盤に大きく変動することを示唆している。

所得水準に関しては，中央値で東アジアが約4,700ドル，中南米が約6,000ドル，欧米諸国が23,000ドルである。ここから東アジアと中南米は中進国であり，欧米諸国は高所得国と分類できる。

4 分析結果

4.1 パネル単位根検定

各変数の単位根検定の結果は表3で示されている。農業労働者比率 (La) はすべての地域で I(0) 過程を示している。相対価格 (lnp) および所得水準 (lny) は ADF および PP の検定では非定常性の帰無仮説を棄却できない結果となっているが、LLC 検定では定常性を示している。この結果、ここではすべての変数を I(0) 過程として認識する。

表3 パネル単位根検定

		LLC	ADF	PP
東アジア	La	-8.083 ***	100.99 ***	625.89 ***
	lnp	-2.170 **	31.59 ***	22.06 *
	lny	-1.776 **	11.70	19.66
中南米	La	-10.843 ***	170.72 ***	251.06 ***
	lnp	-1.789 **	22.29	22.00
	lny	-3.217 ***	22.16	22.25
欧米諸国	La	-12.047 ***	195.43 ***	967.81 ***
	lnp	-1.691 **	23.62 *	20.42
	lny	-7.076 ***	43.43 ***	58.41 ***

*10%, **5%, ***1%有意水準

La: 農業労働者比率, lnp: 相対価格 (対数値), lny: 1人当たり GDP (対数値)

LLC: Levin Lin & Chu t stat.

ADF: ADF Fisher Chi-square

PP: PP Fisher Chi-square

La-切片・トレンドなし, lnp-切片およびトレンド, lny-切片

4.2 因果性検定

先の単位根検定の結果からすべての変数は定常的であるとして、VAR 推定から Granger 因果性検定を行う。VAR 推定におけるラグ次数は AIC によって決定した。

表4では Granger 因果性検定の結果を示している。所得水準 (lny) から農業労働者比率 (La) に対する因果性に関しては、すべての地域において Granger 因果性が示されている。逆に相対価格 (lnp) から農業労働者比率 (La) に対する Granger 因果性に関しては、欧米諸国において示されるのみであり、東アジア、中南米の地域においては示されていない。

また相対価格と所得水準との関係性においては、東アジアおよび中南米において所得水準 (lny) から相対価格 (lnp) に対してのみ、欧米諸国においては双方向の、それぞれ Granger 因果性がみられる。

表 4 パネル Granger 因果性

帰無仮説	東アジア Chi-sq	中南米 Chi-sq	欧米諸国 Chi-sq
lnp does not Granger Cause La	2.948	1.123	6.938 **
lny does not Granger Cause La	38.898 ***	11.924 ***	25.872 ***
lny does not Granger Cause lnp	8.401 **	10.935 ***	5.879 *
La does not Granger Cause lnp	1.184	1.165	0.040
lnp does not Granger Cause lny	3.642	4.088	6.297 **
La does not Granger Cause lny	0.225	4.181	0.440
df	3	3	2

*10%, **5%, ***1%有意水準

La: 農業労働者比率, lnp: 相対価格 (対数値), lny: 1人当りGDP (対数値)

4.3 考察

上記の結果から、産業構造変化を脱農業化と定義した場合、変化要因としての相対価格効果は欧米諸国にのみ生じたことを示唆しており、一方、所得効果は3地域すべてで生じたことを示唆している。これは、欧米諸国を東アジアや中南米よりも高所得国として考えると、相対価格効果は高所得水準でのみ有効であり、所得効果は所得水準に関係なく有効であることを意味する。つまり産業構造変化の変化要因として、所得水準が発展段階に関係なく重要である一方、相対価格は高所得水準のみに限定されることを示している。この結果は、近年の相対価格を重視したモデル分析の前提条件に相反するものであり、特に所得効果を捨象するモデル設定に強い疑問を投げかけるものとなっている。⁸⁾

相対価格効果について論じた先行研究と比較すると、アメリカの過去200年のデータを対象に産業構造変化要因を分析した Dennis and Iscan (2009) は、1950年代までは所得効果の比重が高く、それ以降にようやく相対価格効果が検出されることを指摘している。Dennis and Iscan (2009) は分析手法や対象データは異なるものの、発展過程における両効果の相対的な重要度の変化という点で本稿の結果と非常に類似している。

5 結 論

本稿では産業構造変化の主要因である相対価格との関係を考察した。パネルデータを用いた Granger 因果性分析の結果、相対価格による産業構造変化への影響は欧米諸国のみで有意であり、東アジアや中南米では有意ではなかった。一方、所得効果はすべての地域で有意であった。これは産業構造変化過程において、所得効果が所得水準に関係なく存在する一方、

相対価格効果は高い所得水準でのみ生じることを示唆している。これは近年の相対価格効果のみで産業構造変化を説明するモデルの前提条件に相反する結果であり、そのようなモデル分析の妥当性に疑問を投げかけるものとなっている。

なお本稿の分析では変数選択の問題が付随するため、他の変数を付加することにより異なる結論が導出される可能性がある。この点は本分析の限界であり、今後の課題である。

付論 技術要因と相対価格効果について

以下では相対価格が技術進歩要因やその関連技術要因との関係について、簡単な例を用いて明示する。経済は農業部門 a 、非農業部門 n で構成され、両部門の生産は下記の関数で決定されるものとする。

$$Y_{at} = A_{at} K_{at}^{\theta_a} L_{at}^{1-\theta_a}$$

$$Y_{nt} = A_{nt} K_{nt}^{\theta_n} L_{nt}^{1-\theta_n}$$

ここで A_{it} 、 K_{it} 、 L_{it} はそれぞれ各部門 i ・各期 t の技術水準と資本、労働を表す。両部門において各生産要素は自由に行き来でき、各生産要素への収益は両部門での均等化を仮定すると、特に労働市場では以下の関係が成立する。

$$w_{at} = (1-\theta_a) A_{at} \left(\frac{K_{at}}{L_{at}} \right)^{\theta_a} = p_t (1-\theta_n) A_{nt} \left(\frac{K_{nt}}{L_{nt}} \right)^{\theta_n} = w_{nt}$$

ここで p_t は農業財に対する非農業財の相対価格である。両部門での要素収益率均等化を考慮すると、相対価格は次のように表すことができる。

$$p_t = \frac{(1-\theta_a) A_{at} \left(\frac{K_{at}}{L_{at}} \right)^{\theta_a}}{(1-\theta_n) A_{nt} \left(\frac{K_{nt}}{L_{nt}} \right)^{\theta_n}} = \frac{(1-\theta_a) A_{at} \left(\frac{\theta_a (1-\theta_n) K_{nt}}{\theta_n (1-\theta_a) L_{nt}} \right)^{\theta_a}}{(1-\theta_n) A_{nt} \left(\frac{K_{nt}}{L_{nt}} \right)^{\theta_n}} = \left[\frac{(1-\theta_a)^{1-\theta_a} \theta_a^{\theta_a}}{(1-\theta_n)^{1-\theta_n} \theta_n^{\theta_n}} \right] \frac{A_{at}}{A_{nt}} \left(\frac{K_{nt}}{L_{nt}} \right)^{\theta_a - \theta_n}$$

ここから相対価格は「両部門の技術水準」と「(非農業部門の) 資本集約度」に依る。その依存比重に関しては両部門資本の生産弾力性の格差に依り、特に両部門資本の生産弾力性が均等の場合には、相対価格は相対技術水準のみで決定される。⁹⁾

注

本研究は JSPS 科研費 23530318, 23530319, 23330033, および日本貿易振興機構アジア経済研究所研究会「開発途上国の産業構造変化」(C-28) に助成を受けた研究成果の一部である。

- 1) これらの要因をベースとしたモデル分析例として、Laitner (2000), Caselli and Coleman (2001), Gollin et al. (2002) などがある。
- 2) Herrendorf et al. (2013b) 等を参照。
- 3) 研究目的や分析アプローチが異なるものの、類似研究としては Herrendorf et al. (2013a) と Buera and Kaboski (2009) も「相対価格効果」に関連する既存モデルの妥当性を検証している。
- 4) 彼らの表現では「技術進歩要因」と「資本深化要因」に分解し、特に前者を Baumol 効果と呼んでいる。

- 5) 後述するように、実際にはデータ利用の簡便性から農業部門価格に対する全産業の価格デフレーター比率を使用する。
- 6) ここでの相対価格算出については、Alvarez-Cuadrado and Poschke (2011) を参照した。なお相対価格を農業価格に対する非農業価格の比率で計算した場合も、後述する結論は同じである。
- 7) PWT7.1 では PPP 基準での 1 人当たり GDP が数種類存在するが、ここでは変数名 RGDPL の系列を使用している。なお他の変数系列を使用した場合も、後述する結論は同じである。
- 8) また「所得効果」を示す所得水準が発展段階に関係なく重要である点は、従来のモデルの多くが非相似拡大的選好 (non-homothetic preferences) を設定しているため、「所得効果の重要性が発展段階とともに低下する」というインプリケーションと矛盾する。これは所得水準変数が「所得効果」の代理変数として適切でないか、あるいは Buera and Kaboski (2009) が指摘するように、「所得効果」が単純な非相似拡大的選好ではなく、Foellmi and Zweimueller (2008) のように、連続的な非相似拡大的選好 (sequential non-homotheticities) を示している可能性がある。
- 9) なおここでは便宜上、生産関数をコブ・ダグラス型の例を示したが、代替弾力性の変動を許容するならば、その部門間格差もまた相対価格に影響を及ぼすことになる。詳細は Alvarez-Cuadrado et al. (2012) を参照のこと。

参 考 文 献

- Acemoglu, Daron and Veronica Guerrieri (2008) “Capital Deepening and Non-Balanced Economic Growth,” *Journal of Political Economy*, 116, pp. 467-498.
- Alvarez-Cuadrado, Francisco and Markus Poschke (2011) “Structural Change out of Agriculture: Labor Push versus Labor Pull,” *American Economic Journal: Macroeconomics*, 3, pp. 127-158.
- Alvarez-Cuadrado, Francisco, Ngo Van Long, and Markus Poschke (2012) “Capital-Labor Substitution, Structural Change, and Growth,” Manuscript, McGill University, Montreal.
- Buera, Francisco J. and Joseph P. Kaboski (2009) “Can Traditional Theories of Structural Change Fit The Data?” *Journal of the European Economic Association*, 7, pp. 469-477.
- Caselli, Francesco (2005) “Accounting for Cross-Country Income Differences,” in Philippe Aghion and Steven Durlauf, eds., *Handbook of Economic Growth*, Vol. 1A, Amsterdam and New York: North Holland, chapter 9, pp. 679-742.
- Caselli, Francesco and Wilbur J. Coleman (2001) “The U. S. Structural Transformation and Regional Convergence: A Reinterpretation,” *Journal of Political Economy*, 109, pp. 584-616.
- Dennis, Benjamin N. and Talan B. Iscan (2009) “Engle versus Baumol: Accounting for Structural Change Using Two Centuries of U. S. Data,” *Explorations in Economics History*, 46, pp. 186-202.
- Duarte, Margarida and Diego Restuccia (2010) “The Role of the Structural Transformation in Aggregate Productivity,” *Quarterly Journal of Economics*, 125, pp. 129-173.
- Duarte, Margarida and Diego Restuccia (2012) “Relative Prices and Sectoral Productivity,” Manuscript, University of Toronto.
- Echevarria, Cristina (1997) “Changes in Sectoral Composition Associated with Economic Growth,” *International Economic Review*, 38, pp. 431-452.
- Foellmi, Reto and Josef Zweimueller (2008) “Structural Change, Engel’s Consumption Cycles, and

- Kaldor's Facts of Economic Growth," *Journal of Monetary Economics*, 55, pp. 1317-1328.
- Gollin, Douglas, Stephen L. Parente, and Richard Rogerson (2002) "The Role of Agriculture in Development," *American Economic Review*, 92, pp. 160-164.
- Herrendorf, Berthold, Richard Rogerson, and Akos Valentinyi (2013a) "Two Perspectives on Preferences and Structural Transformation," *American Economic Review*, forthcoming.
- Herrendorf, Berthold, Richard Rogerson, and Akos Valentinyi (2013b) "Growth and Structural Transformation," *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam and New York: North Holland, forthcoming.
- Kongsamut, Piyabha, Sergio Rebelo, and Danyang Xie (2001) "Beyond Balanced Growth," *Review of Economic Studies*, 68, pp. 869-882.
- Laitner, John (2000) "Structural Change and Economic Growth," *Review of Economic Studies*, 67, pp. 545-561.
- Matsuyama, Kiminori (1992) "A Simple Model of Sectoral Adjustment," *Journal of Economic Theory*, 59, pp. 375-388.
- Matsuyama, Kiminori (2008) "Structural Change," in Steven N. Durlauf and Lawrence E. Blume, eds., *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 2nd ed., Palgrave Macmillan.
- Ngai, L. Rachel and Christopher A. Pissarides (2007) "Structural Change in a Multisector Model of Growth," *American Economic Review*, 97, pp. 429-443.
- Restuccia, Diego, Dennis T. Yang, and Xiaodong Zhu (2008) "Agriculture and Aggregate Productivity: A Quantitative Cross-Country Analysis," *Journal of Monetary Economics*, 55, pp. 234-250.