

道路貨物輸送業の生産性向上で生じる経済効果の推計

—188 部門応用一般均衡モデルを用いて—

日本大学大学院 学生会員 ○東山 洋平 日本大学 正会員 福田 敦
山梨大学 正会員 武藤 慎一 日本大学 非会員 國府田 将紘

1. はじめに

道路貨物輸送業は道路整備による交通所要時間の短縮や ICT 技術による最適な配送システムの構築などによって、同じ労働力と資本ストック（トラックなど）で今までより多く貨物を輸送することができるようになった。このような生産性の向上は、今後も新しい技術によって（例えば、コンテナサイズの大型化や隊列走行の導入）さらに進むことが期待される。

生産性の向上は財価格を低下させるので他の財価格にも影響を与え、あらゆる産業に波及的な経済的影響を与える。この影響の大きさを詳細な産業部門別で事前に求めることができれば、技術開発に関する政策を事前評価でき、行政の意思決定の一つの情報となる。

そこで、本研究では道路貨物輸送部門の生産性向上で生じる 188 部門別の産業部門の生産量の変化と、便益 (Equivalent Variation: EV), GDP の変化分 (Δ GDP) を応用一般均衡 (CGE) モデルを用いて統合的に計測し、経済環境の変化を把握することを目的とする。

2. 既存研究の整理

CGE モデルは経済主体の合理的行動をもとに、経済活動の資金循環を包括して表現する数理モデルである。

細江ら¹⁾は、政府、投資、国際貿易を導入した CGE モデルを開発し、数値計算ソフトウェア GAMS 上でプログラムを構築している。佐藤ら²⁾は細江らのプログラムを援用して、航空輸送部門の中間投入財と生産要素に関する生産性が 5% 向上した場合の便益を計測している。この計算では 2005 年の産業連関表をベースに 30 部門に統合して作成された社会会計表を用いている。

武藤ら³⁾は構築した SCGE モデルを用いて新東名高速道路の整備による便益を推計している。ここでは、道路整備によるインパクトの一つを運輸部門の生産要素の投入効率の向上で表しており、具体的には運輸部門の生産関数における効率パラメータを変化させている。総務省発行の産業連関表総合解説編⁴⁾では、産業

キーワード CGE モデル 道路貨物輸送 生産性 便益 GDP

連関分析による生産誘発額に関して部門統合が与える影響について述べられている。そこではできる限り大きな（詳細な）部門数で計算したうえで結果を統合することが望ましいと結論付けている。

以上より、本研究では①CGE モデルには細江¹⁾らのモデルを援用する、②生産性向上の表現には武藤ら²⁾の手法を採用する、③詳細な産業部門で計算を行う、この 3 点を踏まえて分析を行う。

3. モデルの概要

このモデルの企業と国際貿易の生産構造ツリーを図 1 に示す。この図は下位の財と生産要素を合成または変形して上位の財を産出することを表している。

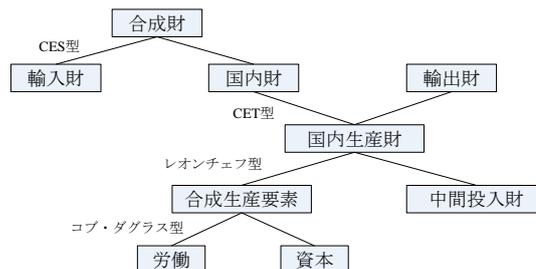


図-1 生産構造ツリー

図-1 中の合成生産要素において、生産技術制約下での利潤最大化問題は式(1)(2)のとおりである。

$$\max_{Y_j, L_j, K_j} \pi_j = p_j Y_j - w L_j - r K_j \quad (1)$$

$$s.t. Y_j = b_j L_j^{\alpha_j} K_j^{(1-\alpha_j)} \quad (2)$$

ここで、 π_j : 第 j 部門の利潤、 p_j : 第 j 部門の合成生産要素の価格、 Y_j : 第 j 部門の合成生産要素の量、 w : 賃金率、 L_j : 第 j 部門の労働投入量、 r : 資本レント、 K_j : 第 j 部門の資本投入量、 b_j : 第 j 部門の効率パラメータ、 α_j : 第 j 部門の投入割合係数

道路貨物輸送部門の生産性向上のインパクトは、仮想均衡における式(2)の効率パラメータ b_j を、基準均衡のそれから向上率の分だけ大きくして表現する。

モデルの基礎データには総務省の産業連関表統合小分類 (190 部門) をもとに、特殊な取り扱いがされている鉄屑部門、非鉄金属屑部門を削除して KEO-RAS 法⁵⁾で調整計算を行った 188 部門表を用いている。

5. 計算結果

(1) 国内生産量の変化量と変化率 (13部門集計)

計算結果の解釈を容易にするため 188 部門の国内生産量の変化量を図-2のとおり 13部門に集計した。

道路貨物輸送部門の生産性向上は、製造業、サービス業、建設業の生産量を増加させることが示された。

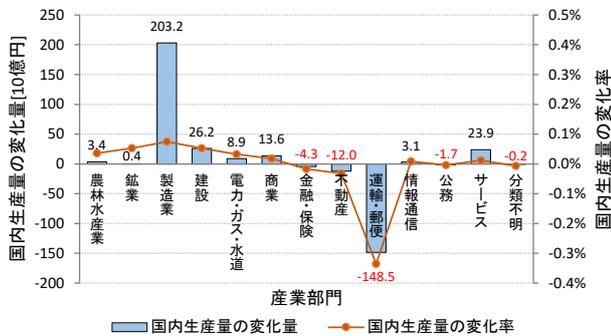


図-2 国内生産量の変化量と変化率 (13部門集計)

(2) 輸送部門の国内生産量の変化量と変化率

本分析では 188 部門で計算しているため詳細な産業部門での生産量変化を推計できるのが特徴である。ここでは図-3に示す輸送部門の結果について考察する。

生産性が直接向上する道路貨物輸送部門では国内生産量が増加するのに対し、船舶関連の外洋輸送と港湾運送では国内生産量が減少する。特に外洋輸送では1%の道路貨物輸送部門の生産性の向上に対し、5.4%も生産量が低下しており感度が高い。これは、道路貨物輸送の生産性の向上による価格低下により、国内全体の産業の競争力が強化されて輸出量が相対的に減少するためだと考えられる。



図-3 国内生産量の変化量と変化率 (輸送部門)

(3) 国内生産量の変化率が大きい産業部門

国内生産量の変化率が大きい産業部門を表-1に示す。増加率が大きい部門は製造業が多く、特に二輪自動車(製造)部門が道路貨物輸送部門より大きいことが興味深い。反対に減少率が大きい部門は船舶関連部門の他に、石油製品と不動産仲介及び賃貸部門である。

石油製品の減少は、燃料を多く使用する船舶関連部門の生産量が減少することにより、波及的に影響が生じたものであると考えられる。

表-1 国内生産量の変化率が大きい産業部門

増加率が大きい産業部門		減少率が大きい産業部門	
二輪自動車	0.84%	外洋輸送	-5.36%
道路貨物輸送 (自家輸送を除く)	0.40%	港湾運送	-2.40%
半導体製造装置	0.26%	その他の運輸附帯サービス	-0.15%
電気計測器	0.25%	石油製品	-0.08%
光学機械・レンズ	0.18%	不動産仲介及び賃貸	-0.06%

(4) EV と ΔGDP

EV と ΔGDP の計算結果を表-2に示す。なお、CES(Constant Elasticity of Substitution)関数で表現される、”国内財と輸入財の代替の弾力性”と”国内財と輸出財の変形の弾力性”は外生的に与えているため感応度分析を行った。EVは666-683[億円]、ΔGDPは761-786[億円]と算出され、弾力性を動かしても大きく変化はしないので推計値には頑健性があることが示唆される。

表-2 EV と ΔGDP の感応度分析

	代替・変形の弾力性		
	1.5	2.0	2.5
EV [10億円]	66.6	67.5	68.3
ΔGDP [10億円]	78.6	77.3	76.1

6. おわりに

本研究では道路貨物輸送部門の生産性の向上によるEVおよびΔGDPを定量的に推計できた。さらに188部門と詳細な産業で生産量を推計でき、外洋輸送部門や二輪自動車部門に大きな影響を与えることが把握できた。このように、大きな括りの部門では把握できなかった個々の部門の影響を明確に分析したことが、本研究の特徴と言えよう。

謝辞

本研究は細江宣裕氏(政策研究大学院大学)、我澤賢之氏(国立障害者リハビリテーションセンター研究所)、橋本日出男氏(南山大学)が公開しているプログラムを援用しており、分析を行うことができた。ここに感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 細江宣裕, 我澤賢之, 橋本日出男: テキストブック 応用一般均衡モデリング プログラムからシミュレーションまで, 東京大学出版会, 2004.
- 2) 佐藤清二, 波多野匠: 航空輸送部門の生産性向上に伴う経済効果に関する応用一般均衡分析, 国土技術政策総合研究所資料, No.690, 2012.
- 3) 武藤慎一, 岸昭雄, 森杉壽芳, 河野達仁, 上泉俊雄, 青木優: SCGEモデルによる新東名高速道路整備の便益評価, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM), Vol.45, No.388, 2012.
- 4) 平成23年(2011年)産業連関表総合解説編, 総務省, 2015.
- 5) 黒田昌裕, 新保一成, 野村浩二, 小林信行: KEO データベース-算出および資本・労働投入の測定-, 慶應義塾大学産業研究所, pp.97-100, 1997.