

域外取引を考慮した CGE モデルによる地域間高規格道路整備評価

大阪工業大学 正会員 ○武藤慎一 岐阜大学 正会員 高木朗義
岐阜大学 和田進助

1. はじめに

中部地域は、名古屋を中心としていくつかの都市が分散した都市構造になっている。その上、各都市間を結ぶ幹線道路が少ないため、これらの都市は自立性の高い反面、都市相互の連携が希薄であったと言われている。これに対し、地域高規格道路である「東海環状自動車道」を整備することで、都市相互の連携を図り、中部地域的发展を目指すという提案がなされている。

このような道路整備の影響について、産業力のある中枢都市には効果をもたらすと考えられるが、産業力の弱い地方小都市にとっては、これまで以上の競争にさらされることとなり、地場産業の衰退そして所得の減少等、悲観的な観測がなされる場合が多い。

本研究では、高規格道路整備が小都市に及ぼす影響に焦点を絞ったモデルを開発する。そして、当該モデルを用いて、道路整備が小都市に及ぼす影響を定量的に評価することを目的とする。

2. 域外取引を考慮した応用一般均衡モデルの構築

2.1 モデルの枠組み

本研究では、地域間高規格道路整備対象地域の小都市に着目し、これを都市 s とする。また、それ以外の地域をまとめて都市 r とし、これを域外と呼ぶ。その上で、本研究では、域外との取引を考慮した応用一般均衡(CGE: Computable General Equilibrium)モデルを構築し、それにより道路整備が都市 s に対し、どのような効果・影響をもたらすのかを明らかにする。なお、都市 s には「合成財企業」「交通企業」「土地企業」「家計」の4つの経済主体が存在するものとする。

2.2 合成財企業の行動モデル

合成財企業は、生産要素および中間投入財を投入して財・サービスの生産を行う。ここでは、その行動モデルを、二段階の最適化行動をとるものとして定式化する。

まず、合成財企業 M は、第一段階にて、中間投入財の投入量と生産要素をひとまとまりとみなした合成生産要素投入量(生産容量)を決定する。そして、第二段階にて、労働・資本からなる生産要素の投入量を決定する。なお、ここでは企業の生産技術を規模に関して収穫一定とすることにより、単位生産費用として財の価格を導出することが可能となる。

2.3 交通企業，土地企業の行動モデル

交通企業 T は、生産要素を投入して交通社会資本の建設およびその運営を行うとする。ここでは、生産要素である労働と資本の間の代替弾力性を考慮して定式化する。

土地企業 H も，交通企業 T と同様に定式化する，

2.4 家計の行動モデル

都市 s の家計は、基本的には予算制約下で、効用を最大化するように、合成財、土地、余暇の消費を行うものとする。ただし、合成財については、都市 s 以外の都市 r からの域外消費も考慮する。なお、ここでは、都市 s と r で生産される財について、あたかも異なる財としてその消費を決定するという Armington 仮定を用いる。また、それら合成財の購入にあたっては、交通サービスの投入が必要であるとする。その投入については、家計生産関数の概念に基づき定式化を行う。具体的な合成財消費の行動モデルは、以下の三段階に分けて定式化を行った。

【第一段階：財消費行動】

まず，合成財・土地・余暇の消費量を決定する．家計は，各財の CES 型効用関数で表現できるものとし，予算制約下での財消費に関わる効用最大化行動より定式化する．それにより，家計が購入する各財の消費量 z_M^s, h^s, l^s が求まる．

【第二段階：都市別合成財購入量決定行動】

続いて、家計は、合成財消費量に対し、都市ごとの合成財購入量を決定する。まず、家計が合成財を消費するのに必要な支出の最小化問題より合成財価格 c_M^S を求める。

そして、都市 s の家計が都市 j から合成財を購入する時の購入割合を表す交易係数 v_M^{sj} は、Shepard の補助定理より、合成財価格 c_M^s を都市 j の合成財価格 c_M^{sj} で偏微分することにより求められる。なお、この時、都市別合成財購入量を決定する効用関数には CES 型効用関数を用いた。

【第三段階：交通投入家計自家生產行動】

最後に、都市 j からの合成財消費量に対する交通投入量を決定する。ここでは、合成財の購入には、交通サービスが必要であるとし、これを家計自家生産関数の概念を用いて定式化する。その結

果，純合成財消費量 x_M^{sj} とそれに対する交通サービス消費量 x_T^{sj} が得られる。

キ-ワ-ト：地方高規格道路，整備効果，域外取引

〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1, TEL : 06-6954-4203

2.5 データセットの作成

大垣市を対象として数値シミュレーション分析を行うにあたり、大垣市統計書をもとに、社会会計行列を作成した。なお、ここでは地域間貨物流動調査をもとに、大垣市の域外消費について推計を行った。この社会会計行列を表-1に示す。なお、ここでは、家計が域外から購入した財への支出については、域外の企業の所得とし、一方域外へ移出した財による収入は、自地域の所得となるよう修正を行っている。ただし、中間投入については、その域外との取引も含め捨象した。

表-1 大垣市社会会計行列(単位：十億円)

		中間需要			最終需要	移出	総産出額
		合成財	交通	土地	家計		
中間投入	合成財				345	76	421
	交通	66			39	9	114
	土地				83		83
付加価値	労働	255	82	24	456		818
	資本	75	31	59			165
	土地	25					26
移入	域外合成財				61		83
	域外交通				7		
	域外交通時間				16		
総産出額		421	114	83	1,007	85	1,710

3. 数値シミュレーション結果

高規格道路整備の効果計測の事例として、東海環状自動車道整備による岐阜県大垣市への影響を考える。表-1の社会会計行列を用いて、CGEモデルのパラメータを決定し、数値シミュレーションを行った。ここでは、交通一般化価格に含まれる域外交通所要時間が5%、10%、20%削減されるものと設定して計算を行った。なお、まず合成財を域内から購入するか域外から購入するかの代替弾力性を表すパラメータ σ_2 、すなわち家計行動第二段階のCES型効用関数中の σ_2 を0.800に設定した。これは、非代替的な仮定である。

その結果、交通一般化価格の低下により、域内・域外共に、家計の交通サービス消費量が増加するとともに、合成財消費も増加している。一方で、労働と土地の生産要素価格は低下しており、その影響で家計の所得が減少する。しかし、注目すべきは、余暇時間の増加や整備の直接的な効果が効いているために、最終的な家計効用は増加している。すなわち、家計は正の便益を享受することとなる。5%短縮のケースで9.8億円、10%短縮のケースで20億円、20%短縮のケースで40億円の便益が生じる結果となった。

続いて、合成財購入先の代替弾力性を表すパラメータ σ_2 を変化させた場合の影響を見る。これは、道路が整備された場合に、人々が域外からの購入を好むとした場合、自地域の経済あるいは彼らの効用がどのように影響を受けるのかを明らかにすることが目的である。 σ_2 を大きくしていったときの、整備有りの家計効用の変化を示したものが図-1である。これによると、 σ_2 を大きく、すなわち合成財購入先の代替弾力性を大きくするにつれ、効用があがっていることがわかる。

この原因として、図-2に示す合成財消費量の増大が挙げられる。家計は、代替弾力性の増加に伴い、交通整備の影響をより強く受けるものと考えられる。しかし、その一方で、図-3に示すように域内の企業の生産量は減少する。すなわち、当該地域の産業は、地域間道路の整備に伴い衰退することが示された。これは、冒頭に示した、地域高規格道路整備において、しばしば取り上げられる問題であるが、本研究での結果からは、確かに小都市での企業の衰退は認められるものの、それは必ずしも小都市住民の効用を低下させることには繋がらないことが明らかとなったと言える。

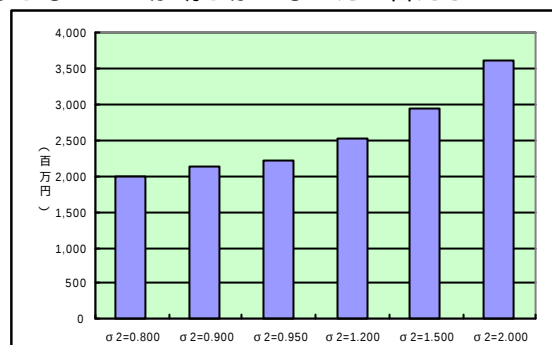


図-1 σ_2 を変化させた場合の家計の効用

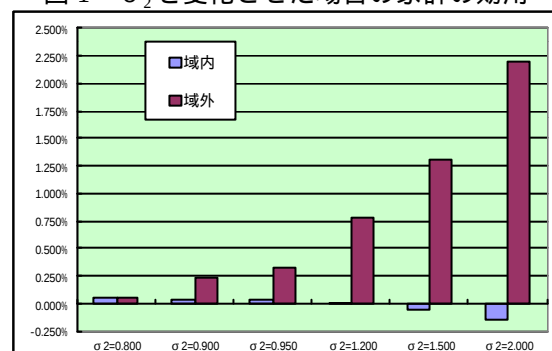


図-2 σ_2 を変化させた場合の家計合成財消費量変化率

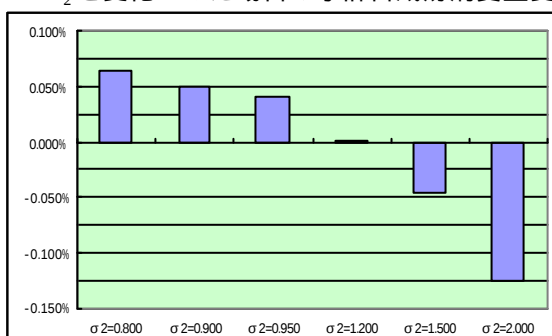


図-3 σ_2 を変化させた場合の合成財企業生産量変化率

4. おわりに

本研究では、域外取引を考慮したCGEモデルを用いて、地域高規格道路整備の影響を評価した。その結果、地方小都市には産業衰退の可能性があるものの、それは必ずしも家計の効用を低下させるとは限らないことが示された。

【参考文献】

- 宮城俊彦・本部賢一(1996)：応用一般均衡分析を基礎とした地域間交易モデルに関する研究，土木学会論文集，No.530 / -30，pp.31-40。