

道路ネットワーク整備が地域の産業構造へ与える空間的影響の把握

～ SCGEモデル「RAEM-Light」を用いたアプローチ～*

Spatial Effect Analysis to the Regional Economic Industry by Road Development

-An Approach Using SCGE model “RAEM-Light”-*

小池淳司**・佐藤啓輔***・川本信秀****

By Atsushi KOIKE**・Keisuke SATO****・Nobuhide KAWAMOTO****

1. はじめに

公共事業に関する意思決定において公平性の視点をどのように反映させるべきかについては、未だ明確な結論はだされていない。議論の視点やレベルは様々あるが、実務的な視点からは、「事業実施による効果のバランスをどのように計測すべきか？」と「計測した効果のバランスをどのような考え方に基づいて評価すべきか？」の2つの視点について議論を重ねていく必要がある。特に、効率性に関しては、費用便益比という一つの価値基準をもとにした議論が可能である一方、公平性に関しては、主体間の価値基準が異なることから、一つの指標もしくは考え方に基づいたシステムティックな評価を行うことは困難であり多様な視点からの議論と分析が必要とされる。さらには、主体間の価値基準が異なるからこそ、主観的、情緒的な指標や考え方のみに頼るのではなく、可能な限り客観性をもたせた科学的なアプローチが求められていると言える。

そこで本稿では、道路ネットワーク整備効果の中でも主要な効果項目のひとつである地域経済（特に産業活動）へ与える影響に着目し、空間的応用一般均衡（Spatial Computable General Equilibrium; SCGE）モデルを用いることで、道路ネットワーク整備による効果の地域別バランスを計測する。特に、今後の地方分権化の進展などを踏まえて、空間スケールを技術的に最大限細かくすることが可能なRAEM-Light（ラーム・ライト）モデルを活用することで、公平性の議論に資する基礎情報の提供を行うものとする。

2. RAEM-Lightモデルの概略

(1) モデルの設定条件

本稿で活用する RAEM-Light モデル（小池・佐藤・川本（2008）¹⁾）の構造は、一般的な SCGE モデルと同様であり、図1で示すとおりとなっている。各地域に代表的な経済主体として企業および家計が存在するものとし、それぞれが労働・財・資本市場で財・サービスの取引を行うものとしている。ただし、通常の SCGE モデルが産業連関表に依存したモデル体系であることから分析ゾーンが県単位になっていたのに対して、本モデルでは交易モデルを導入することで、分析ゾーンを市町村単位まで細分化しており、詳細な現象把握が可能である点が特徴的である。なお、本モデルでは社会経済に対して主に以下の仮定を設けている。

多地域多産業で構成された経済を想定する。

財生産企業は、家計から提供される生産要素（資本・労働）、他の財生産企業が生産した生産物を投入して、新たな生産財を生産する。

家計は企業に生産要素（資本・労働）を提供して所得を受け取る。そして、その所得をもとに財消費を行う。交通抵抗を Ice-berg 型で考慮する。

労働市場は地域で閉じているものの、資本市場は全地域に開放されているものとする。

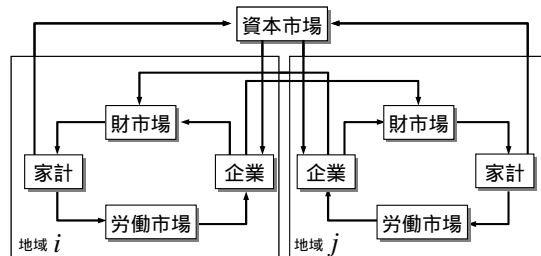


図1 RAEM-Lightのモデル構造

また、計算メカニズムは、図2の通りであり、道路ネットワーク整備無し（現況；without）の時点の経済状況を再現した上で、道路ネットワーク整備有り（将来；with）の時点の状況変化を計測し効果を分析する構造になっている。なお、算出される主なアウトプットは、

*キーワード：公共事業評価法，道路計画

**正員，工博

鳥取大学大学院工学研究科 准教授

(鳥取市湖山町南4-101、TEL0857-31-5313、FAX0857-31-0882)

***正員，工修，技術士(建設部門)

復建調査設計(株)地域経済戦略チーム 主任研究員

(広島市東区光町2-10-11、TEL082-506-1853、FAX082-506-1893)

****正員，工修

復建調査設計(株)地域経済戦略チーム 研究員

(広島市東区光町2-10-11、TEL082-506-1853、FAX082-506-1893)

「便益額」, 「生産額変化」, 「産業の取引先変化」などであり全て貨幣単位で出力することが可能である。

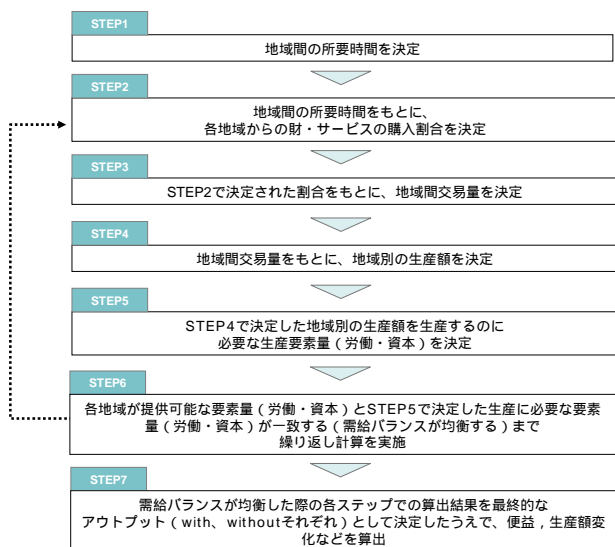


図2 RAEM-Lightの計算メカニズム

(2) 結果の留意点

本研究で構築したモデルから算出される結果には、以下の特徴がある点に留意する必要がある。

本モデルの結果は、各経済主体が経済合理的に活動することを前提としたものである。

所要時間短縮による輸送コストの低下が地域経済(産業活動)へ与える影響を計測しており、交通事故削減効果や走行経費低減効果などは考慮していない。また、モデルにインプットする所要時間は、Dijkstra法により求めた所要時間最短経路探索の結果であることから、混雑変化、料金抵抗については考慮していない。

産業活動の変化のとらえ方については、中里(2001, 2003)²⁾³⁾で整理されている現象を参考にまとめると表1に示すようになる。

産業活動の変化のうち、フェイスツーフェイスによるビジネスリップなど物流を伴わない企業活動の変化は考慮していない。

労働者の就業先は、すべて地区内としており、通勤移動は考慮していない。つまり、居住地と従業地は同地区内にあるものとしている。

本稿で適用しているモデルは静学モデルであることから、評価結果は、ある一時点での with-without 分析であり、景気変動、人口変化などの動学的な要素は考慮していない。

表1 RAEM-Lightにおける産業活動変化の表現状況

地域間取引の変化を通じた効果
最終財の販路拡大
時間変化にともなう輸送コストの低下が販路の選択先を変化

させるようモデル化することで、最終財の販路拡大効果を考慮している。

中間投入財の選択機会拡大

最終財と同様に、中間投入財の販路拡大についても考慮されているが、中間財のパラエティ増加による生産性の変化については考慮していない。

生産技術の特化と習熟

本モデルでは生産性は変化しないものとしているため、生産技術の特化と習熟効果については考慮していない。ただし、これまでの道路整備による生産性変化を計測(例えば小池(2008)⁴⁾の結果等)し、その値を企業の行動モデルに反映させることで表現が可能となる。

産業立地の変化(生産要素の移動)を通じた効果

地域内輸送に利用されるインフラによる効果

生産要素のひとつである資本については、地域を越えて自由に移動するものとしているが、労働については、各地域内で閉じているものとしている。そのため、資本を介した効果は考慮しているが、労働を介した効果は考慮していない。しかし、道路整備によって労働がドラスティックに地域を越えて移動することは想定しにくい為、効果の総量に対しては大きな影響は無いものと思われる。

地域間輸送に利用されるインフラによる効果と同様

各現象項目は中里(2001, 2003)²⁾³⁾を元に作成

3. シナリオ分析

(1) 対象ネットワーク

本稿では、現況ネットワークとして DRM1900 の情報をベースに H19 年度時点の県道以上の道路ネットワークを活用する。分析にあたっては、評価の対象となる将来の整備路線を、中国地方内に計画されている中国横断自動車道尾道松江線全線とした(図3)。

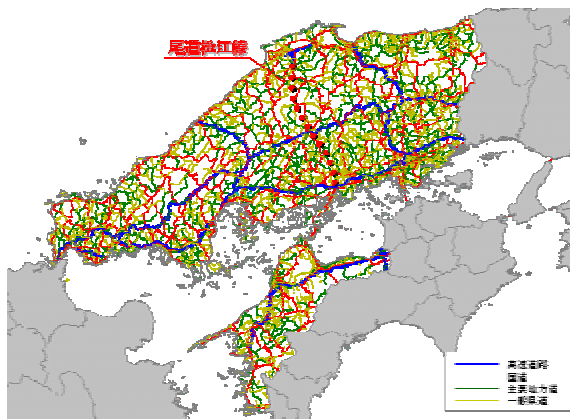


図3 対象とする道路ネットワーク

(2) 分析対象範囲

効果計測を行う分析対象範囲は、中国地方および愛媛県とし、ゾーニングは尾道松江線の沿線を H 12 年国勢調査時点の市町村レベルに細分化し、その他の地域は 2 次生活圈レベルとした(図4)。

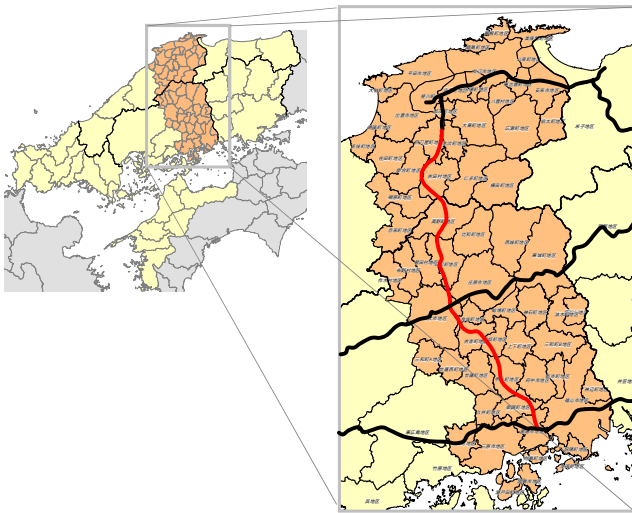


図4 分析対象範囲とゾーニング

(3) 産業分類

各地域の産業分類については、周辺状況の現在の産業構造・特性をふまえて、表2に示すような13分類とした。なお、モデルの現況再現性の確認は、分類した産業別に行っており、全産業を通して相関係数は0.9を超える数値であることから本モデルが当該地域の経済状況を再現できていると言える。

表2 産業分類

三分類	no	本分析での産業分類
第一次産業	1	農業
	2	林業
	3	水産業
第二次産業	4	プラスチック製品製造業
	5	鉄鋼業
	6	非鉄金属製造業
	7	一般機械器具製造業
	8	電子部品・デバイス製造業
	9	輸送用機械器具製造業
	10	その他製造業
	11	建設業
	第三次産業	12
13		サービス業

(4) 分析結果

まず、図5で示すように便益分布（億円/年）についてみると、尾道松江線沿線の地区を中心に輸送コスト低減によるプラスの便益が帰着していることがわかる。その範囲は必ずしも沿線地区のみならず、スピルオーバー効果として、東は岡山県境付近、西は山口県境付近、南は愛媛県境付近まで効果が波及していることが分かる。また、効果を降順でみると、広島、福山、三次地区の順に高い便益がでている。ゾーニング単位が沿線地域と非沿線地域で異なることから、一概に比較することは出来ないが、人口の多い都市部においてその効果が大きくな

る傾向にあることが分かる。一方で、岡山・鳥取県内の地区を中心にマイナスの便益が帰着している。この現象は、尾道松江線整備による輸送コストの低減が、対象地域内の各地区の取引先を岡山・鳥取県内の地区から尾道松江線沿線の地区にシフトさせたことによって岡山・鳥取県内地区内の生産需要の低下が生じた現象であり、地域間競争による結果である。もちろん、地域全体では総額193億円のプラスの便益が帰着していることから、プラスのボリュームに比べるとマイナスのボリュームは圧倒的に小さいことが伺える。

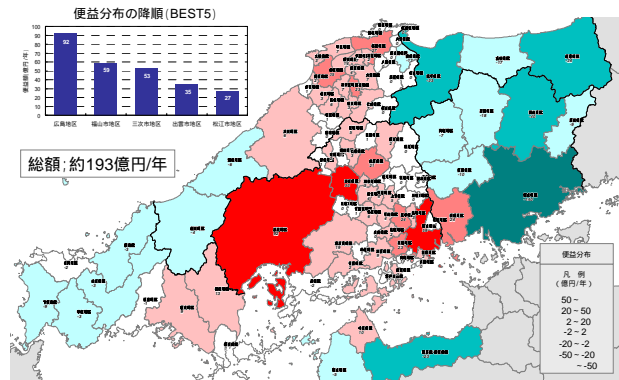


図5 便益分布（億円/年）

また、図6で示すように人口当たり便益分布（億円/年・万人）をみると、中山間地域の地区である木次町や高野町などで大きな人口あたり便益が帰着していることが分かる。このことは、当該路線が都市部に比べて交通アクセスの悪い中山間地域の「個人ベースの効用」を大きく向上させる機能を有していることを示している。

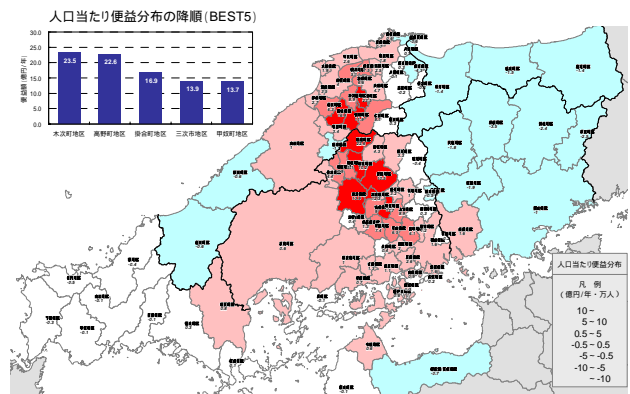


図6 人口当たり便益分布（億円/年・万人）

次に、代表的な地域別（都市部と中山間地域）の産業別生産額変化と取引先変化についてみる。図7に尾道松江線沿線地域の都市部である福山市地区および尾道市地区についての変化を示している。この結果からは、鉄鋼業、電子製品・デバイス、プラスチック製品などの生産額の変化量が増加している。これらの産業は、各地区の特徴

的な産業であり、周辺地域と適度な産業連関を形成している業種であることから、道路ネットワーク整備による輸送コスト低減効果を受けやすい産業であると言える。また、各産業の生産増の背景にある取引（出荷）先の変化についてみると、分析対象路線である尾道松江線が、中国地方内の南北方向の輸送コスト削減に寄与する路線であることから、瀬戸内海側に立地する福山・尾道両地区ともに日本海側もしくは中山間地域との取引（出荷）が増加する結果となっている。

一方、生産額の変化率をみると、例えば福山市地区では生産量変化が最も大きい電子部品・デバイス産業でも4%程度の伸びとなっている。さらに、産業全体の生産額の変化率である GRP 成長率をみると、両地区ともに1%を割っており、わが国の経済成長1.3%（'91-'07の平均 GDP 成長率）を下回る結果となっている。つまり、産業状況の変化としては、2次産業を中心にある程度の生産額の伸びは期待できるものの、地域全体の経済成長をドラスティックに変えるほどの影響はないことが分かる。

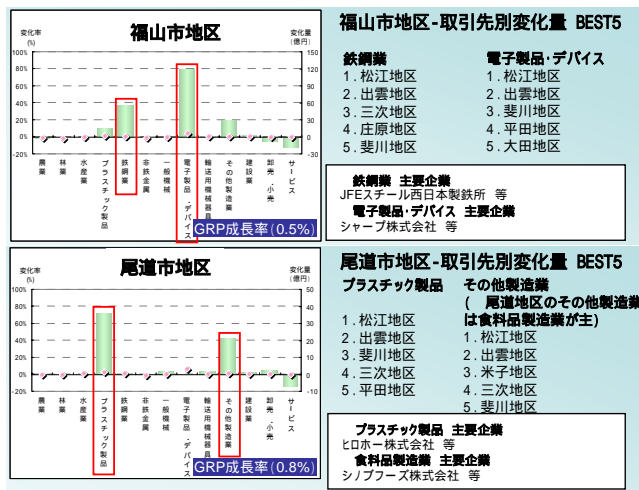


図7 産業別生産額変化と取引先変化 (都市部；福山市地区・尾道市地区)

次に、中山間地域に立地する高野町地区・甲奴町地区 (図8) についてみると、両地区ともに農業の生産額の増加量が顕著となっており、取引（出荷）先としては、瀬戸内海側の都市部の地区への出荷に次いで日本海側の都市部への出荷が増加する結果となっている。一方、産業別の変化率を、図7の都市部の変化率と比較してみると、農業ばかりでなく2次産業であるプラスチック製品や輸送用機械製品などにおいても非常に大きな変化が生じていることが分かる。また、これらの影響を GRP 変化率としてみた場合でも10%前後の変化となっており、わが国の経済成長率を大きく上回る数値となっている。つまり、中山間地域においては、都市部程の産業生産額

の増分は期待できないものの、尾道松江線整備による輸送コストの低減効果によって、農業を中心に産業全体の地域間市場競争力が強化されることで、地域の経済成長がドラスティックに変化するものと思われる。

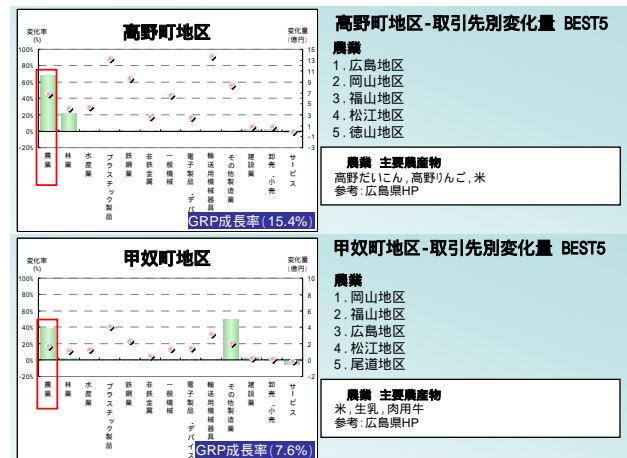


図8 産業別生産額変化と取引先変化 (中山間地域；高野町地区・甲奴町地区)

4. まとめ

本稿では道路ネットワーク整備の地域経済効果のバランスを客観的な数値として表現することで、その数値から分かる経済状況の変化について分析を行った。中山間地域にとって交通アクセスの改善は地域全体の経済構造を大きく変える要因になるものの、都市部と比較すると、そのボリュームは一般的に低くなることから、効率性の観点から見ると軽視されがちである。そのため、公平性の議論を行う際には、単にボリュームの議論だけでなく、地域に生じる経済変化のバランスを、例えば、地域単位や個人単位に変換して考えてみたり、属性別の影響度合いで考えてみたりするなど多様かつ丁寧な議論が必要であると考えられる。また、このような議論の積み重ねは、地方分権化社会における自治体の経済・産業政策などの方向性を検討する上でも、道路の存在意義・価値を再考する意味において非常に意味深いものであると考える。

参考文献

- 1) 小池淳司・佐藤啓輔・川本信秀，帰着便益分析による道路ネットワーク評価～応用一般均衡分析モデル「RAEM-Light」による実務的アプローチ～，第37回土木計画学研究発表会，2008
- 2) 中里透，交通関連社会資本と経済成長，日本経済研究 No.43，pp101-116，2001
- 3) 中里透，社会資本整備と経済成長-道路投資を対象とした実証分析-，ESRI Discussion Paper Series No.51，2003
- 4) 小池淳司・佐藤裕介：パネルデータ分析による道路ネットワーク整備の事後分析，高速道路と自動車，Vol.51，No.7，pp.23-30，2008。