

経済地理シミュレーションモデル (GSM)の開発

— 東アジア地域開発への応用

熊谷 聡

本論では、空間経済学を途上国の地域レベルでの経済発展分析に応用した「経済地理シミュレーションモデル (Geographical Simulation Model: GSM)」^①について、そのベースとなる空間経済学の簡単な説明を交えて紹介する。GSMそのものは、アジア経済研究所が発案し、アジア経済研究所と東アジア・アセアン経済研究センター (Economic Research Institute For ASEAN and East Asia: ERIA) との研究に利用されてきたものであり、二〇〇九年六月三日の東アジアサミットで要請されたアジア総合開発計画策定など、ERIAによる政策提言に広く活用されている。

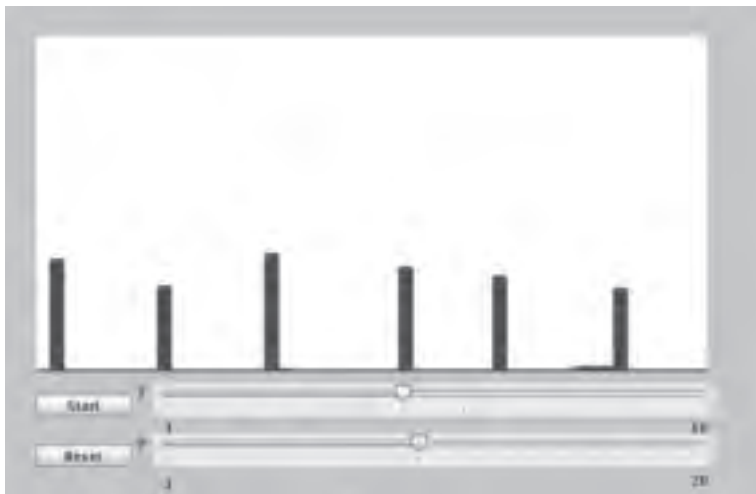
●空間経済学とは

空間経済学は、これまでのスタンダードな経済学の中で、必ずし

も上手く扱われてこなかった経済活動の地理的な側面に注目した経済学の新しい分野である。空間経済学では、経済活動が特定地域に集まろうとする「集積力」と、周辺地域に分散しようとする「分散力」の相互作用によって、経済活動の地理的分布が決定されると考える。二〇〇八年にノーベル経済学賞を受賞したクルーグマンは、「レーストラック経済」と呼ばれる空間経済学のモデルを用いたシミュレーションを行った (参考文献①)。このモデルでは、円周上に等間隔に都市が存在している (クルーグマンのモデルでは一二都市) と仮定する。ちょうど、時計の文字盤の数字の位置に都市が位置しているイメージである。この経済には、農民と工場労働者が存在し、農民は各都市に住み、移動することはない。一方、工場労働

者は、より高い賃金と低い物価を求めて、都市間を移動できる。また、最初の時点で、各都市の人口には、ほんのわずかなだけ差がつけてある (すべての都市の規模が完全に同じだと、「均衡」となり、何も起こらない)。こうした基本的な設定のもと、クルーグマンは輸送費の大きさ (T)、工業製品についての多様性選好の度合い (O) などを変えてシミュレーションを行い、集積の数や場所がどのように変化するかを分析した (図1)。

図1 クルーグマンの「レーストラック経済」モデル

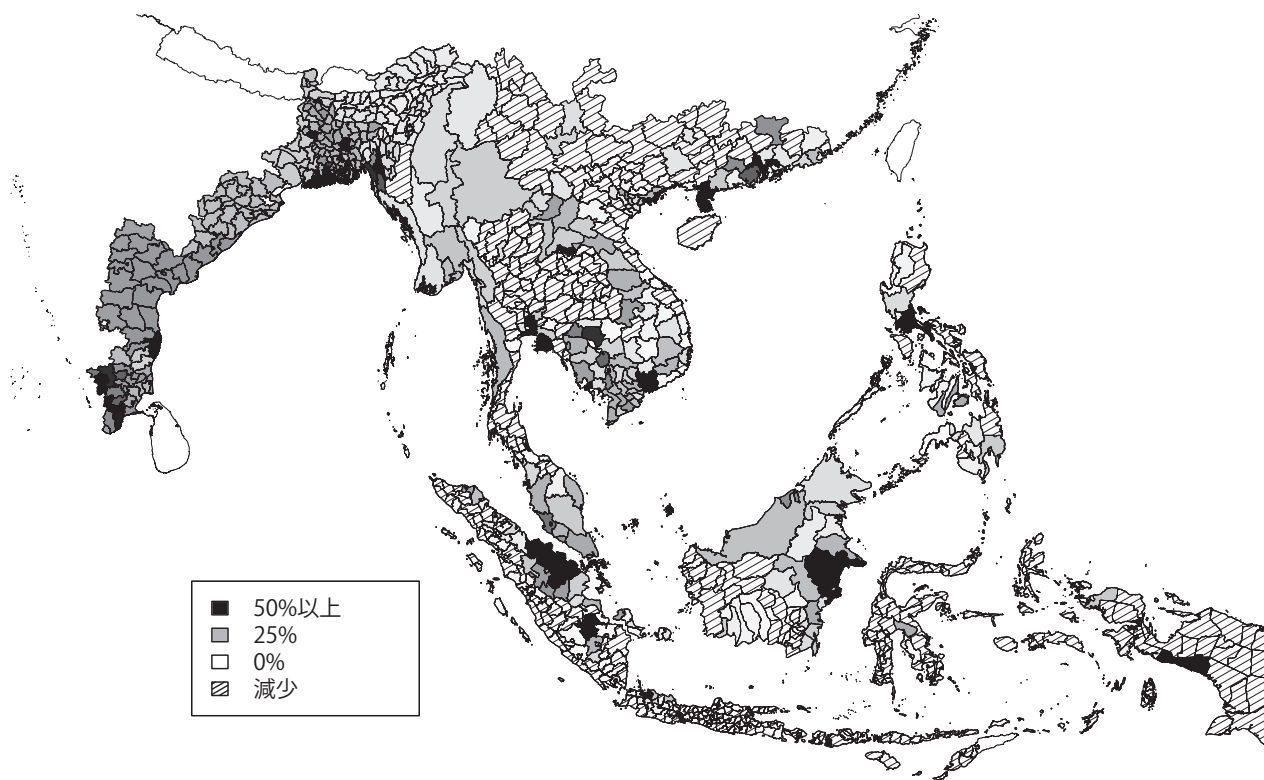


(注) 横軸は都市 (50都市)、縦軸は各都市の工場労働者の世界シェア。ほぼ等間隔に6つの集積ができていくことがわかる。以下のページで実際に操作できる。
<http://www.ide.go.jp/Japanese/Research/Theme/Eco/Spatial/index.html>

●GSMとは

GSMはこのようなスタンダードな空間経済学のモデルに、さらに中間財を取り入れ、また、都市の地理的な配置や規模を現実のデータに即して設定したモデルである。GSMは二〇〇九年度版の段階で、ASEAN一〇に中国とインドの一部、バン格拉ディシュを加えた地域を対象としている。分析は国より細かい地域 (州、県など) を対象にしており、モデル

図2 人口増加率の予測 (2005-2020年)



内の地域の数は一五六に及ぶ。GSMは(1)当該地域の人口と産業の立地を長期的に予測する、(2)特定のインフラ整備や国境での通関円滑化などの効果を地域レベルで予測する、という二つの目的を持って開発されてきた。GSMの第一の特徴としては、交通ネットワークを精密に再現していることが挙げられる。例えば、二都市間の距離を計算する際には、単なる直線距離ではなく、道路・空路・海路のそれぞれから距離・時間・コストを算出し、産業毎に最も輸送コストが安くなるルートが自動的に選択される。モデル内には、陸・海・空合計で約二七〇〇のルートが組み込まれている。GSMの第二の特徴は、複数の産業をモデルに組み込んである点である。GSMではまず、産業を農業／鉱業、製造業、サービス業の三つに分け、さらに製造業は(1)自動車、(2)電子・電機、(3)繊維・衣料、(4)食品加工、(5)その他、に分割されている。これにより、地域別に加え産業別の分析が可能になる。

●ベースライン予測

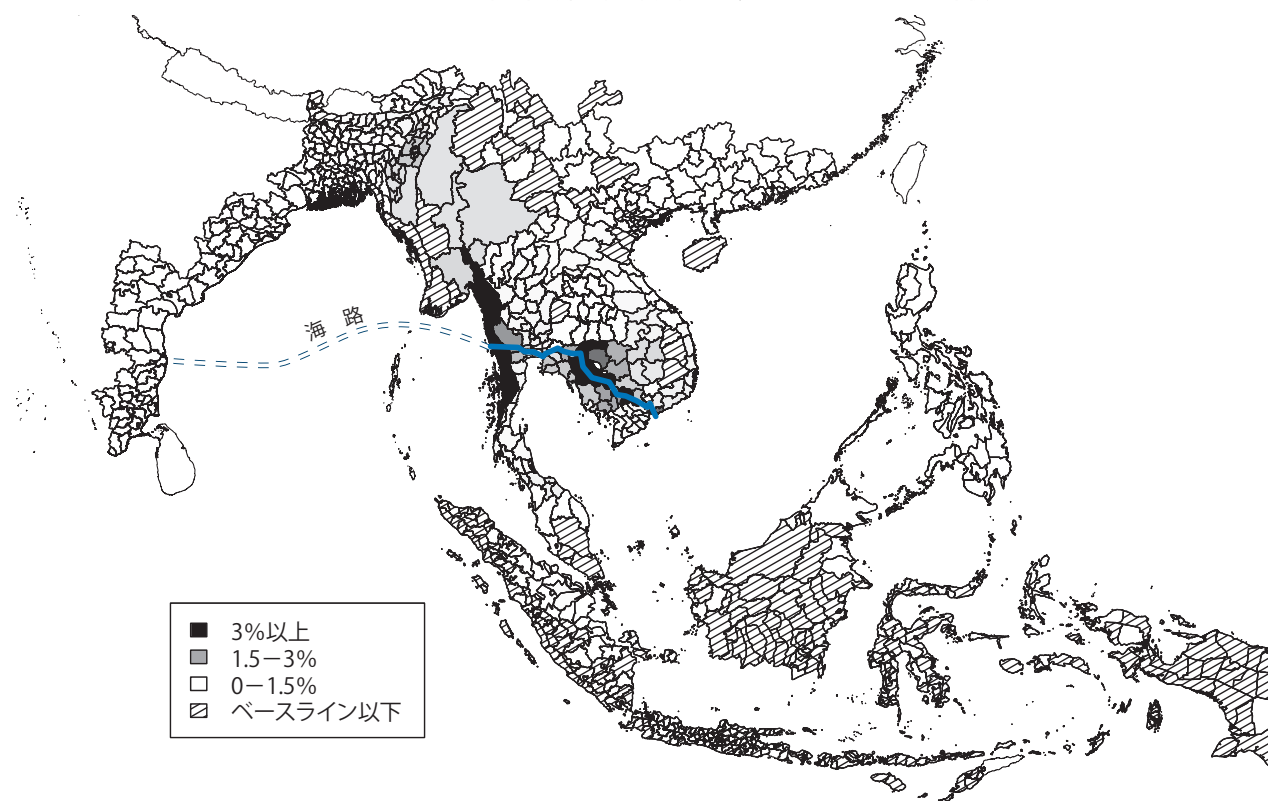
ベースラインの予測では、二〇〇五年の各地域のGDPや人口を

ベースに、それらが二〇二〇年までにどのように変化するかを予測している。人口増加率については、国単位ではUNFPAの長期予測に基づく値を設定している。一方、経済成長率については特に仮定を置かず、都市化や工業化によって内生的に経済成長が生じるようになっていく。図2はベースライン予測の結果を人口について見たものである。タイ、中国、インドネシアなどで人口が減少する地域が多くみられ、こうした国では都市―農村の格差の問題が顕在化することが懸念される。

●メコン・インド経済回廊の分析

続いて、特定のインフラ開発プロジェクトの分析例を示す。ここでは、ベトナムのブン・タウからミャンマーのモラミヤインを経て、インドのチェンナイに至るメコン・インド経済回廊(Mekong-India Economic Corridor: MIEC)について分析している。回廊に沿って高速道路および海路が整備され、また、国境での通関が円滑化されると想定している。シミュレーションの中では、道路の走行スピードが回廊部分について

図3 メコンーインド経済回廊の経済効果の試算（インフラ建設10年後）



平均時速三八・五キロから六〇キロに向上すること、国境の通関にかかる時間・金銭的成本が約半分になることなどを仮定している。

図3はインフラ建設一〇年後の実質GDPをベースライン予測と比較した試算である。MIECに沿って、特に、カンボジアの一部とミャンマーの一部がパーセンテージで見た経済的利益が大きいたことが分かる。一方、MIECから離れた地域ではベースライン予測よりも実質GDPが低下している地域もある。特定地域のインフラ開発が「集積」を呼び込むことで、他の地域の中には負の影響を受ける地域が出る可能性があることが分かる。

●おわりに

GSMは空間経済学を東アジアに応用した数少ないモデルであり、現在も開発が続けられている。GSMの大きな利点は、特定のインフラ開発プロジェクトが経済的な利益（および不利益）をもたらす地域を視覚化して分析できる点である。特に、インフラ開発によって集積が形成される地域を特定するほか、結果として発展が遅

れる可能性がある地域の存在を具体的に指摘できる意義は大きい。

一方で、課題も残されている。モデルの精緻化はもちろん必要であるが、東アジアでは経済地理データの整備がEUなどに比べて大きく遅れており、精度の高い分析の妨げとなっている。国より下の州・県などのレベルでの信頼できる部門別GDP、部門別雇用者数などのデータが存在しない国も多くある。今後、大きく発展することが予測される東アジア地域で、人口や産業の立地がどのように変化したのかを分析するための基礎的なデータすら存在しない、という現状は大きな問題であり、早急に改善することが求められる。

（くまがい さとる／アジア経済研究所 経済統合研究グループ長）

《注》
(1) ERIA主体の研究成果においては、IDE／ERIA—GMSと表記され、アジア経済研究所主体の研究成果においては、IDE—GSMと表記される。

《参考文献》

● Krugman, P. (1993) On the number and location of cities, *European Economic Review*, Vol.37 (2-3), pp.293-298.