

定量的空間経済学に基づく道路整備効果分析

杉山 雅也

TAKAYAMA Lab.

金沢大学 理工学域 環境デザイン学類

1. 研究背景と目的

背景

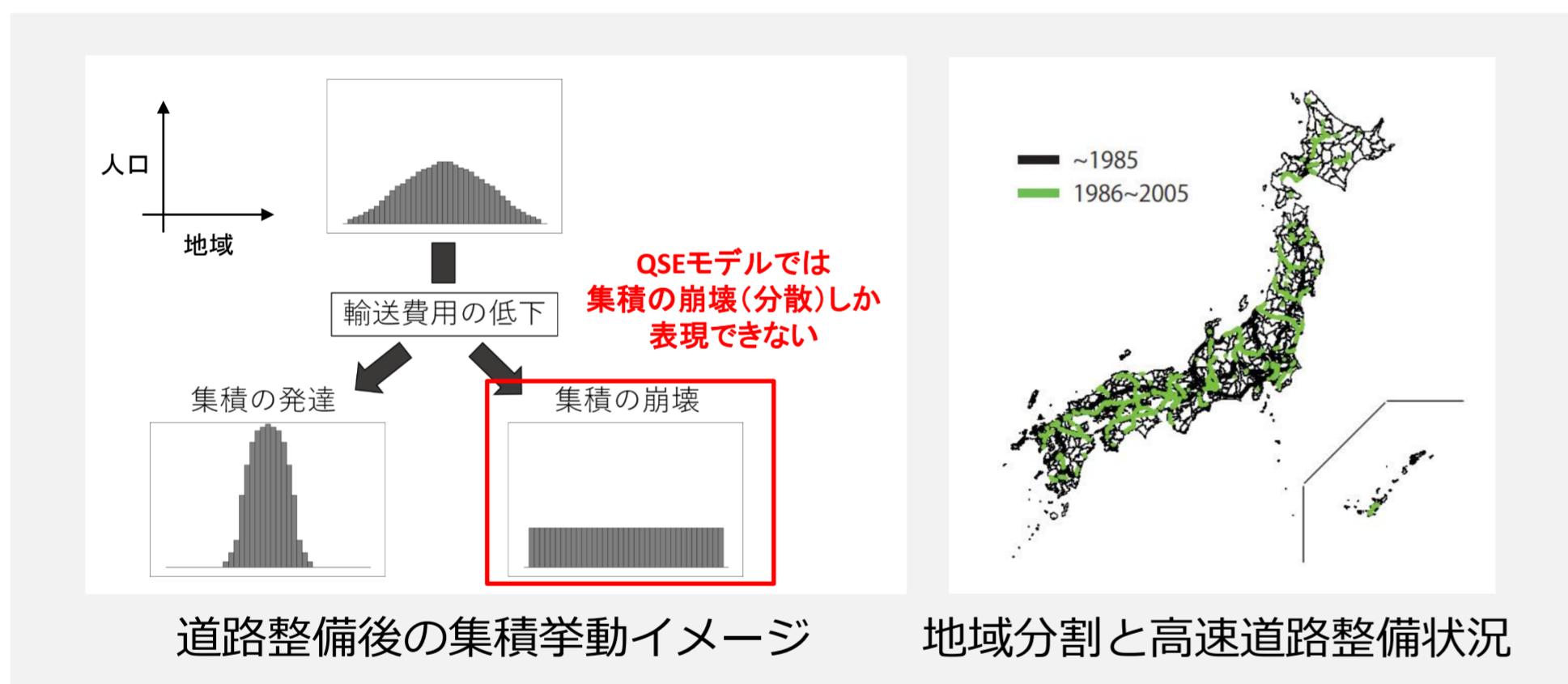
高速道路等の交通基盤が新たに整備されると、人口や経済活動の集積・分散が引き起こされることが確認されています。これは、多数の人や企業が集中することで得られる正の効果である**“集積の経済”**が主な原因だと考えられています。したがって、高速道路整備のような政策がどの地域に、どの程度影響を与えるかを評価するためには、この集積の経済を考慮した理論的な枠組み・モデルを整備することが重要であると言えます。

近年、詳細な空間データを使用可能となったことを背景に、集積経済理論研究の知見が計量分析へと急速に応用されつつあります。こうした一連の定量化の流れは、**定量的空間経済学**(Quantitative Spatial Economics; QSE)と呼ばれています。以前では到底実行不可能だった多種多様な反実仮想実験が実現されるなど、QSEモデルは新たな政策効果分析の枠組みとして期待されています。

一方で、QSEモデルは輸送費用が低下すると集積の崩壊が必ず起こるという特性を持つことがAkamatsu et al.¹⁾による理論解析で明らかになりました。これは、QSEに基づいた計量分析では、**“輸送アクセスの改善は人口分布を分散化させる”**という結果しか出力しない可能性があることを意味しています。

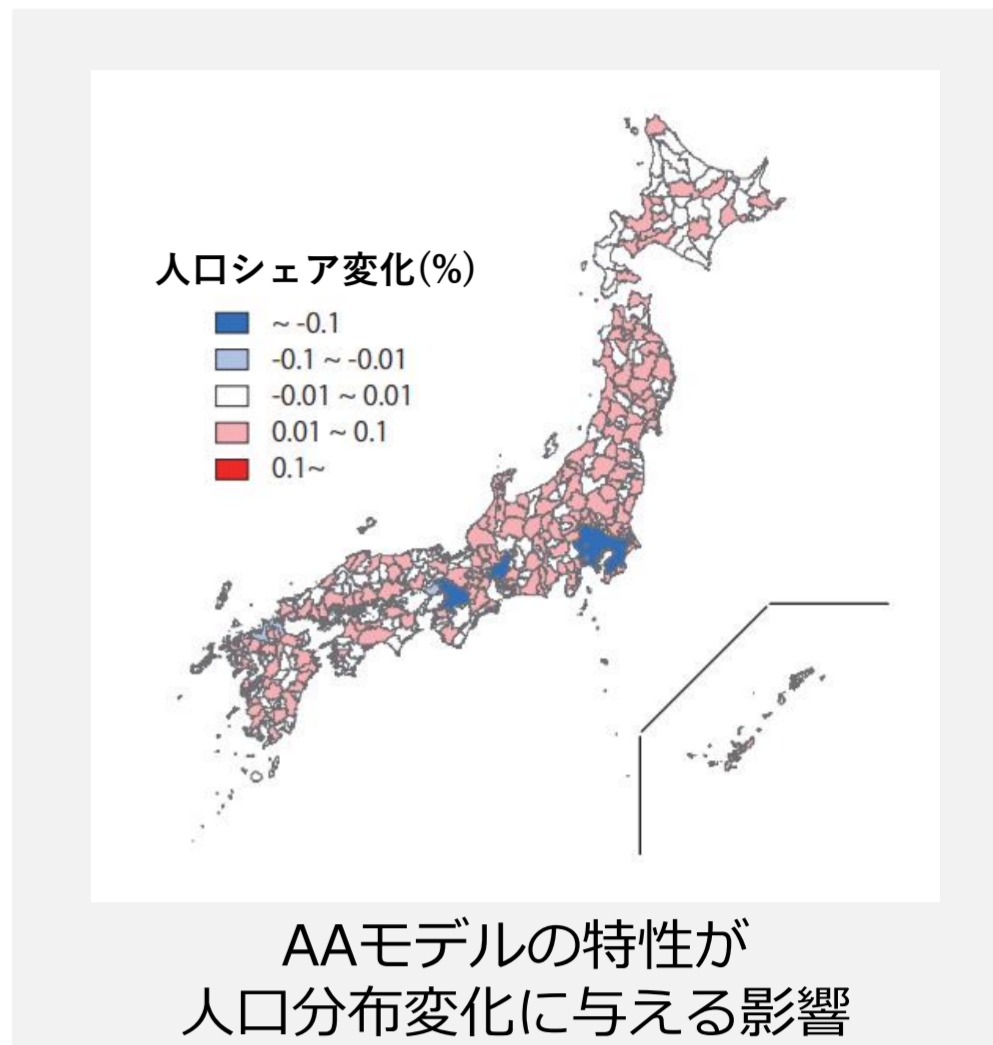
目的

本研究では、実空間においてQSEモデルが持つ特性、課題を具体的に検証・把握することを目的としています。そのために、日本を都市雇用圏を基準とした地域に分割し、1960年から2005年における高速道路整備が人口分布に与える影響に関する反実仮想実験を実施します。なお、本研究ではQSEの代表的な研究例であるAllen and Arkolakisモデル²⁾を用いて分析を行います。(以下、AAモデル)



3. モデルの特性

解析から得られる人口分布変化は、“高速道路の整備する位置などの道路整備による影響”に加えて、“QSEモデルの特性による影響”によってもたらされると考えられます。そのため、QSEモデルの特性による影響を明らかにするためには、この二つの影響を区別して考える必要があります。そこで、2005年の輸送費用を一律で10%低下させたときの人口分布変化を調べることで、QSEモデルの特性が人口分布にどのような影響を与えるかを確認します。なお、本研究では各地域の人口分布の変化を人口シェアの変化で表現しています。



人口分布変化は、人口規模の大きい東京、大阪、名古屋の三大都市圏で大幅な減少が見られたほか、福岡、北九州、神戸でも減少している一方で、その他多数の地域では概ね増加が見られます。

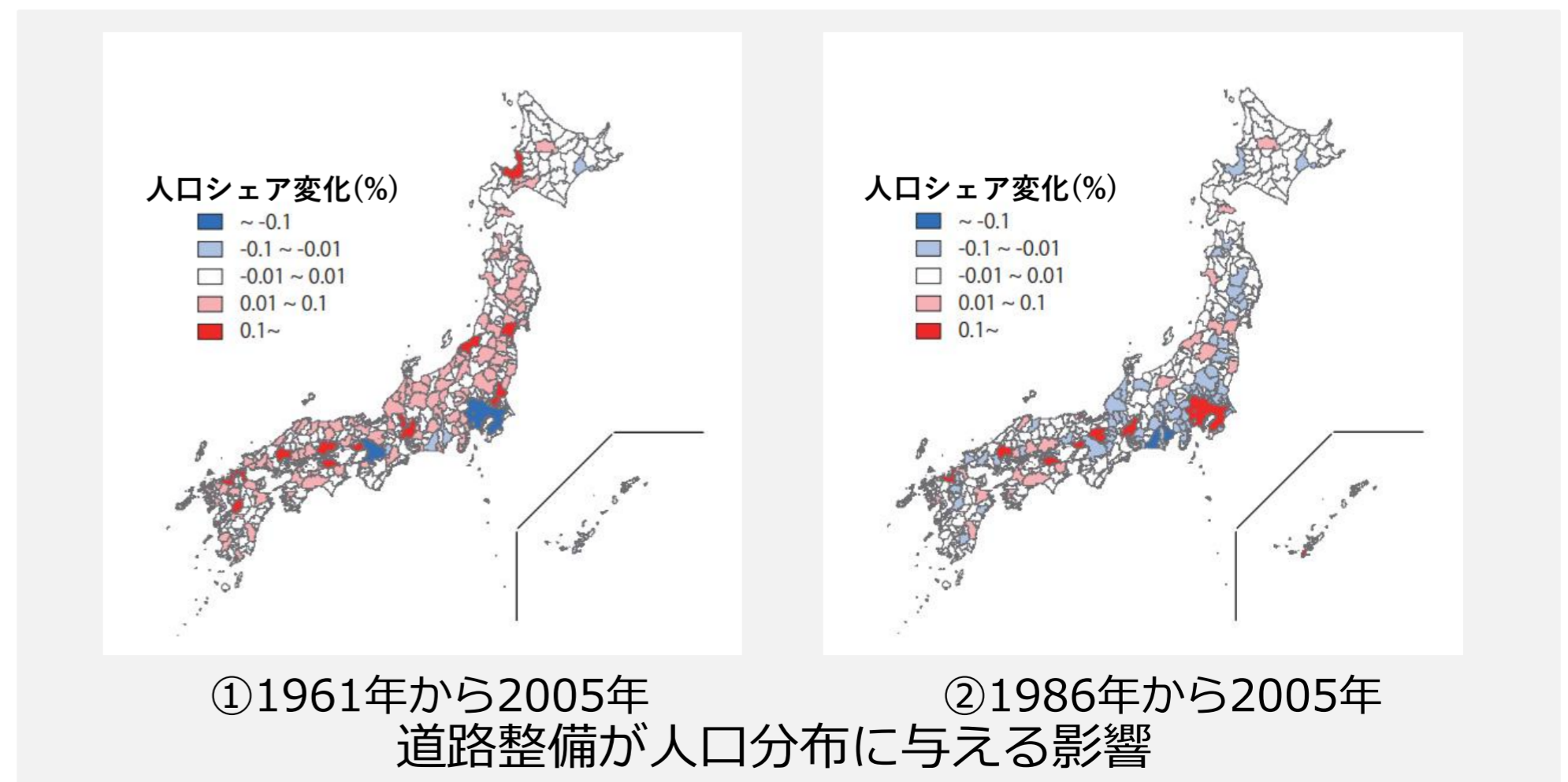
4. 高速道路整備の影響評価

本研究では、①1961年から2005年、②1986年から2005年の2通りの期間に行われた道路整備が人口分布に与える影響に関する反実仮想実験を実施しました。それぞれの結果は下図に示す通りです。

①1961年から2005年に行われた高速道路整備は、全国各地で複数の地域を結ぶように広域的に行われています。人口分布の変化は、東京、大阪で大幅に減少しており、他の地域では増加しています。全体として**3.**と概ね同様の結果が見られましたが、名古屋の人口が増加している点が異なっています。これは東京、大阪は人口規模が非常に大きい都市であることに加えて、複数地域を結ぶ主要な高速道路の始点および中継点となっており、輸送費用低下の影響が大きくなり、東京、大阪の人口減少が非常に大きくなったためであると考えられます。

②1986年から2005年に行われた高速道路整備は、1985年以前に整備された道路から枝分かれするように部分的に行われています。人口分布変化は、東京で大幅に増加しており、減少している地域が多数見られ、**3.**や①の結果とは大きく異なっています。これは、1986年以降の道路整備は東京周辺の高速道路網はほとんど変化しておらず、東京では輸送費用低下の影響が小さくなったことに加えて、部分的な道路整備が主であったことから、輸送費用低下の影響が狭域的になったためであると考えられます。

①、②の反実仮想実験の結果から、高速道路が地域全体で整備されるなど輸送費用低下の影響が広域である場合はAAモデルの特性が、高速道路が部分的に整備されるなど輸送費用低下の影響が狭域である場合は道路整備が人口分布変化に大きな影響を与えることが分かります。解析において、QSEモデルの持つ特性が人口分布変化に影響を与えていることから、QSEに基づいた道路整備等の影響評価を実施する際は、その結果の解釈に十分に注意する必要があります。



参考文献

- 1) Akamatsu, T., Mori, T., Osawa, M. and Takayama, Y.: Spatial scale of agglomeration and dispersion: Theoretical foundations and empirical implications, MPRA Paper No. 84145, 2018.
- 2) Allen, T. and Arkolakis, C.: Trade and topography of the spatial economy. The Quarterly Journal of Economics, pp. 1085-1139, 2014.

2. モデルの概要

モデルの設定

<企業行動>

- ・ 労働を生産要素として財を生産する
- ・ 財を地域内、地域間でやり取りする
- ・ 財のやり取りには輸送費用がかかる
- ・ 企業は利潤を最大化にする地域に立地する

<消費種行動>

- ・ 消費者は自地域の企業にのみ労働を提供する
- ・ 消費者は効用を最大化にする地域に居住する

地域*i*の消費者の間接効用関数 V_i

$$V_i(h) = \frac{w_i(h)}{P_i(h)} \cdot h_i^{-\beta}$$

消費者の賃金 $w_i(h)$ 人口 h_i
価格指数 $P_i(h)$ 所与の定数: β ($\beta \geq 0$)
[h] = [h_i]は人口分布を表す

集積の経済

人口が多いほど効用が**高**くなる $\frac{w_i(h)}{P_i(h)}$ は周辺地域の人口が多いほど増加する

集積の不経済

人口が多いほど効用が**低**くなる $h_i^{-\beta}$ は地域内の人口 h_i が多いほど減少する