

空間統計学に基づく市区町村産業連関表の推定

1. 研究背景と目的

日本の全ての地域（都道府県・市区町村）には、それぞれの強みとなる産業があります。例えば、農業は人口規模が少なく、土地面積の広い地域で発達しますし、商業は人口規模が大きく、交通利便性の高い地域に発達します。このような地域ごとの産業について理解することができる指標として、産業連関表があります。しかし、産業連関表は、殆どが都道府県単位のものであり、多くの市区町村では人手不足や経費削減といった理由から、作成されていません¹⁾。このような課題を解決する方法のひとつとして、都道府県産業連関表を市区町村単位の産業連関表へと細分化することがあります。

本研究では、空間統計学に基づく推定手法により、市区町村産業連関表作成への第一歩として、域内総生産額の細分化を行います。

Outputs Inputs		中間需要			最終需要			移輸出	移輸入	生産額
		1	...	s	1	...	t			
中間投入	1	X_{11}	...	X_{1s}	Y_{11}	...	Y_{1t}	E_1	M_1	X_1

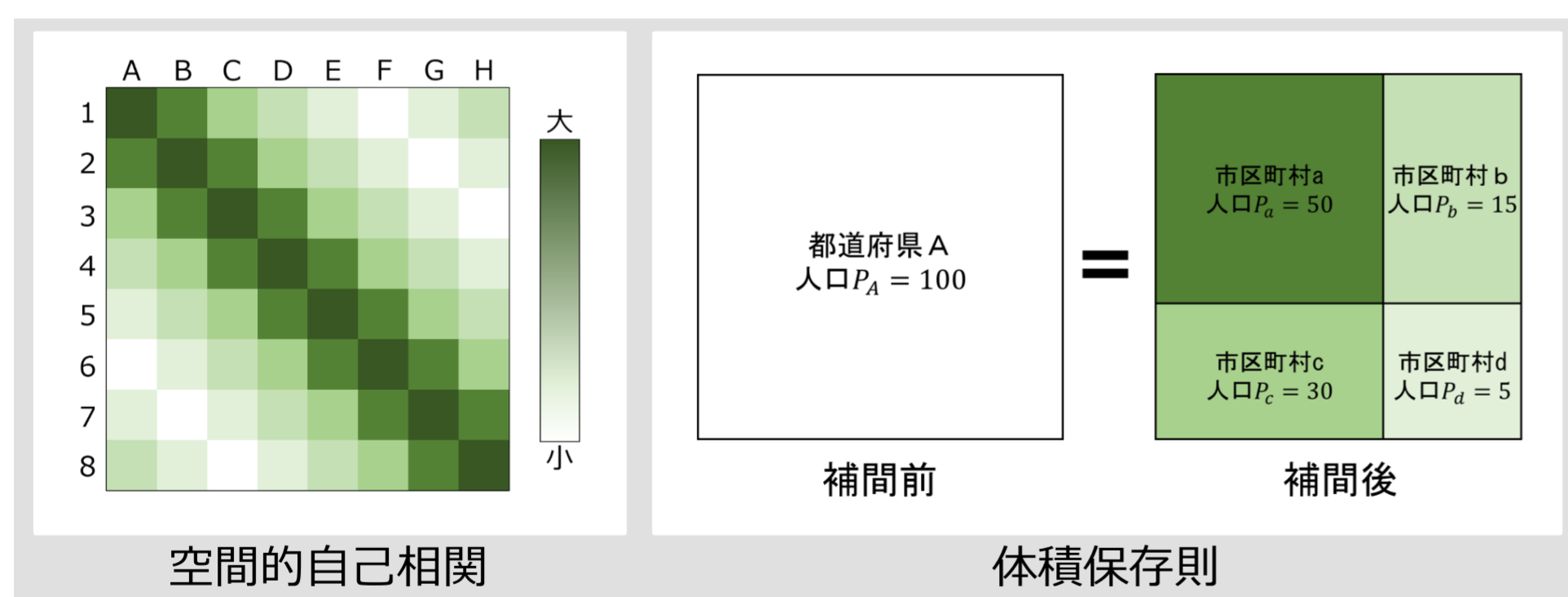
付加価値	s	X_{s1}	...	X_{ss}	Y_{s1}	...	Y_{st}	E_s	M_s	X_s
生産額		X_1	...	X_s						

産業連関表

2. 推定手法と説明変数

本研究では、村上・堤(2011)²⁾を基にした手法（以下、村上・堤手法）とZhou(2008)³⁾を基にした手法（以下、加重平均手法）の2種類の推定手法を用います。村上・堤手法は、空間データの持つ「空間的自己相関」と「体積保存則」のふたつを考慮した面補間法です。

「空間的自己相関」は空間的に近接しているデータは類似する傾向にある性質です。「体積保存則」は配分単位ごとの補間値は補間前の実測値と等しくなるもので、例えば、ある都道府県を構成している市区町村の各補間値の総和は、補間前の都道府県の実測値と等しくなるというものです。加重平均手法は、体積保存則のみを考慮し、投入する説明変数の加重平均に基づいて、都道府県産業連関表を細分化するものです。



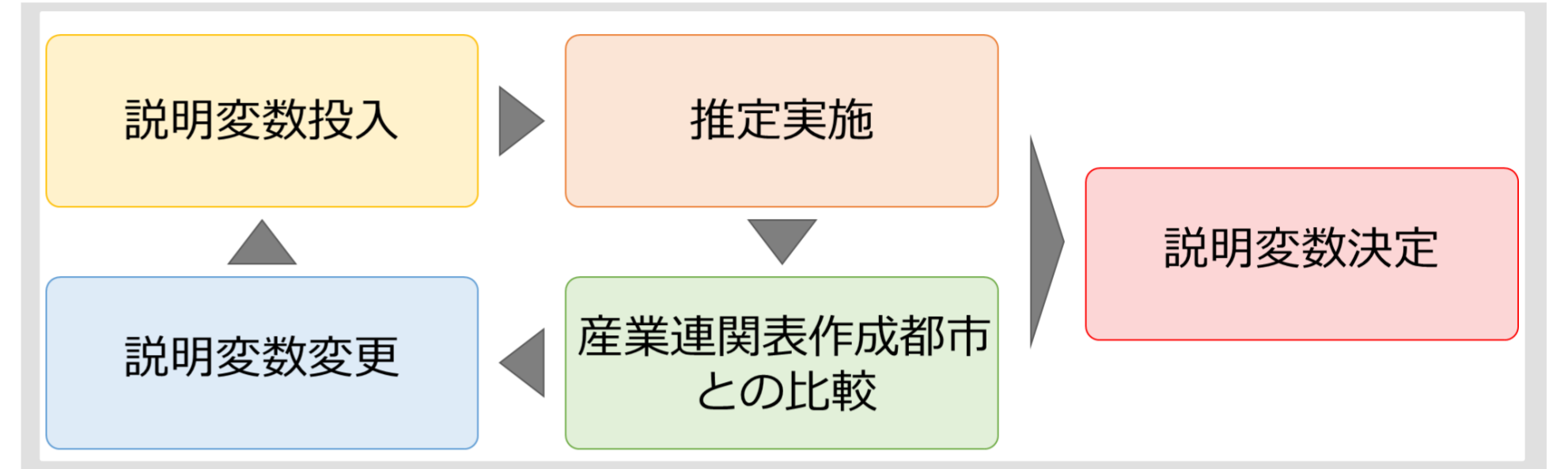
本研究で用いるふたつの手法は、複数の説明変数を組み合わせて投入する必要があります。投入する説明変数は、いずれも市区町村単位のものとし、都道府県の実績値を市区町村データの重みづけにより推定します。また、説明変数は、各産業に関連すると考えられるものを投入します。

出典	種類
国勢調査	総人口/自市区町村内で従業している就業者数/流入人口（県内他市区町村で常住している人口）/流出人口（県内他市区町村で従業・通学している人口）/（産業別）就業者数/総面積
農林業構造統計	林野面積
全国都道府県市区町村別面積調	主要湖沼面積
耕地及び作付面積統計	耕地面積
経済センサス-基礎調査	事業所数/第1次産業就業者数/第2次産業就業者数/飲食店数
工業統計調査	商業年間商品販売額
放送受信契約数統計要覧	テレビ放送受信契約数
学校基本調査	小学校児童数/中学校生徒数/高等学校生徒数
地方財政状況調査	農林水産業費/土木費/土木橋りょう費/都市計画費/住宅費/一般財政
都市計画年報	工業専用地域面積/工業・準工業地域面積/都市計画区域指定面積/住宅専用地域面積/住宅地域面積

実際に投入したデータ

3. 説明変数決定と域内総生産額推定

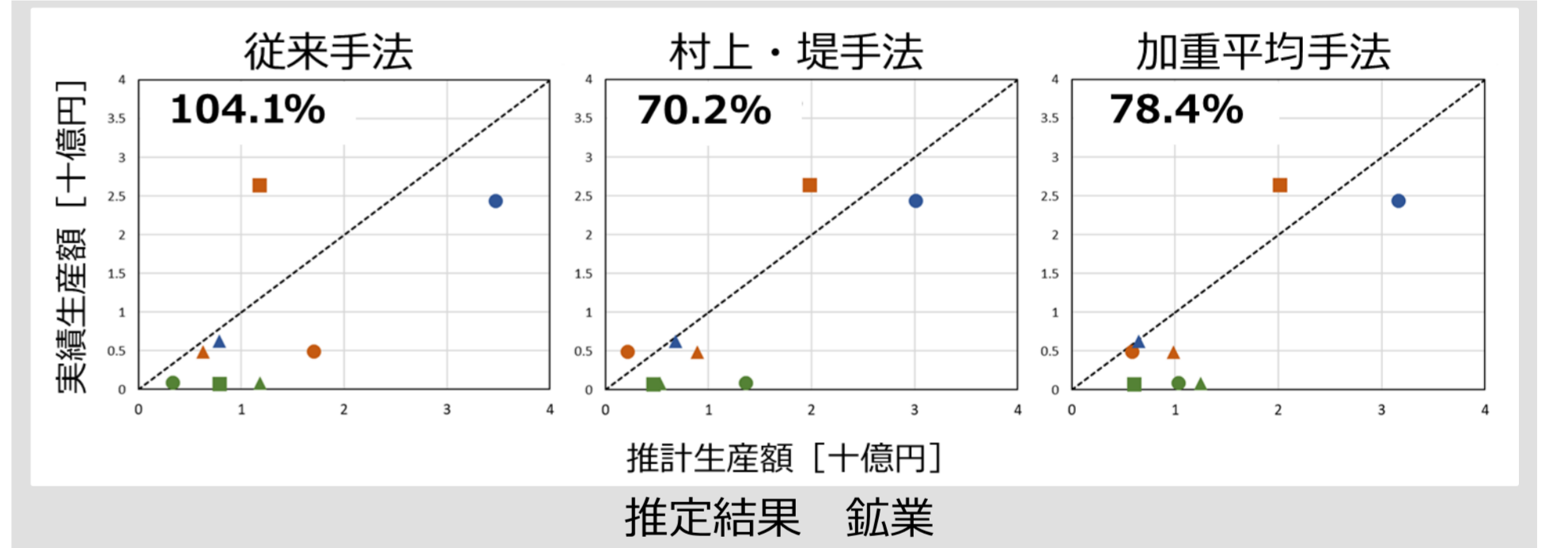
全ての産業は、集積や立地条件がそれぞれ異なります。そのため、本研究では、説明変数を各産業かつ推定手法ごとに決定します。具体的には、説明変数の組み合わせを複数投入し、得られた推定結果と実際に産業連関表を作成している都市の実績値と比較を行うことで、全体として推定精度の高い説明変数の組み合わせを決定します。また、決定した説明変数を投入することにより得られた推定結果を域内総生産額の推定結果とします。



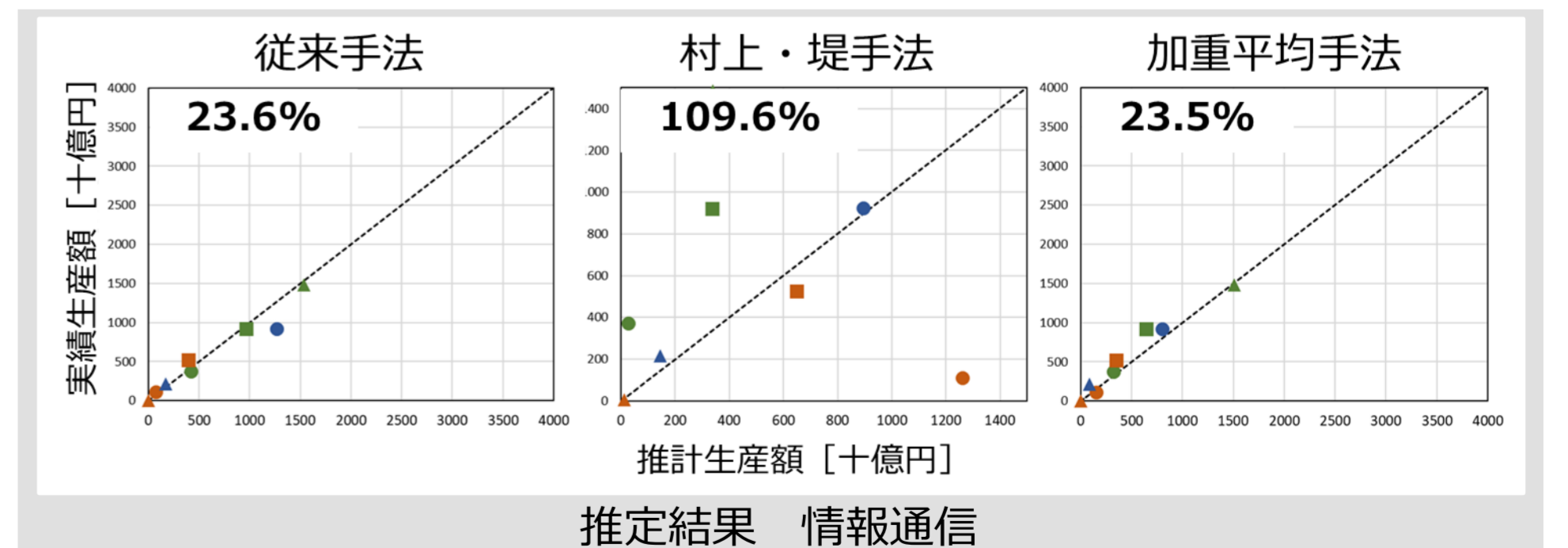
4. 面補間法の産業連関表細分化への実用性

本研究では、異なる地点における地理データを基にして推定を行う面補間法を産業連関表の細分化に対して適用しました。そこで、本研究で用いたふたつの手法について、どれくらい産業連関表の細分化に対して実用性があるのかを検討します。具体的には、就業者数の按分によって細分化を実施した手法（以下、従来手法）との比較により行いました。

初めに、鉱業の推定結果について説明します。鉱業は、全ての手法で推定精度が低くなりました。従来手法の誤差が104.1%と特に大きく、就業者数の数と産業の発達が必ずしも相関しないことがわかります。このことより、複数の説明変数を投入できる面補間法が有効であることが考えられます。



次に、情報通信の結果を説明します。従来手法と加重平均手法は、いずれも約23%の誤差となり、比較的精度が高いことがわかります。一方、村上・堤手法は約109%の誤差が生じており、精度が悪いことがわかります。村上・堤手法では、情報通信以外にも多くの産業で誤差が大きくなっています。また、従来手法と加重平均手法は情報通信のように生じている誤差が同程度のものが多くあります。



本研究で用いた村上・堤手法と加重平均手法について従来手法と比較すると、村上・堤手法では推定精度が低い産業が多く、産業ごとの推定精度にばらつきが大きいことがわかりました。加重平均手法は、推定精度が高い従来手法とほぼ同程度の推定精度を維持でき、産業ごとの推定精度のばらつきも小さいことがわかりました。以上より、本研究で用いたふたつの推定手法のうち、加重平均手法が産業連関表の細分化に適していると考えられます。

参考文献

- 1) 石川良文: 日本の地域産業連関表作成の現状と課題, 産業連関, Vol.23, No.1-2, pp.3-17, 2016
- 2) 村上大輔・堤盛人: Kriging を用いた実用的な面補間法, GIS-理論と応用, Vol.19, No.2, pp.59-69, 2011
- 3) Zhou.Z.-H: Ensemble Learning, Machine Learning, pp.101-128, 2008