

産業集積の実証研究における GIS データモデルの構築

張 啓鳳・澤田 貴行・蔣 湧

The construction of GIS data model for industrial agglomeration study

Qifeng ZHANG and Atsuyuki SAWADA and Yong JIANG

Abstract: By abstracting, modeling, visualizing and quantifying the economic society, GIS is playing an important role in the study of industry agglomeration. However in the most cases, GIS data are made in personal judgment, even for a research team there is no unified data structure for data sharing. This study tries a schema design of GIS data model for industrial agglomeration study.

Keywords: 産業集積 (industrial agglomeration), データモデル (data model), GIS

1. はじめに

経済活動の空間的な集中現象として、地理的接近 (geography proximity)、集積の経済 (cluster economic)、産業集積 (industrial agglomeration) の動向は空間経済学の研究対象だけではなく、地方政府や中央政府の政策的な目標として広く関心を集められている。一方、GISは、経済活動の抽象化、モデル化、可視化と定量化のアプローチとして、産業集積の実証研究に、特に産業集積における経済的な効果の検証に大きな役割を果たしている。

しかし、現在、多くの研究現場において、研究者たちは常に現場の状況や個人の経験だけを頼って、データの収集と整理を行い、研究チームさえ統一したデータの規格はなく、データの共有は実現されていない。その結果、GIS技術を活用した産業集積の研究にも限界を感じられ、多くの研究において、GISはただ単純な表現手段として使

われ、学際的な、総合的な分析機能は生かされていない。

本研究は、産業集積実証研究の目標と方法を整理し、それに適用する GIS データモデルの構造を検討し、GIS 技術を駆使した産業立地の実証研究の研究手法を探る。

2. 産業集積実証研究の内容と方法

1991年エコノミストKrugman Paulの著名な”収獲増の前提に立つ経済地理学的な貿易理論”を発表してから、経済活動の空間的な分布規律における研究は主流経済学の1つの分枝となって、産業集積に関する研究は進められている。産業集積には2つの角度の意味合いがある。その1つは同業種の水平的な集積と呼ばれる同業種企業が特定地域に集中することを意味し、もう1つは、取引関係のある異業種企業の集中現象であり、異業種の垂直的な集積と呼ばれる。

張啓鳳 No.235 West College Road, Hohhot, Inner Mongolia, P. R. China.

Inner Mongolia University

E-mail: nmgzqf@imu.edu.cn

2.1 産業集積実証研究の主な目標

産業集積の研究は、産業立地の空間的な分布特徴を通して、特定の地域に産業集積が起きているか、どの程度の産業集積なのか、なぜ産業集積を

起きるか、どのように産業を集積するか、4つの問いを解明することを目指している。研究方向は、産業集積規模の測定、産業集積の原因や形成メカニズムの究明、産業集積と地域経済の関連、その3つを上げることができる。

2.2 産業集積実証研究の主な手法

2.2.1 産業集積レベルの測定尺度

産業集積レベルの測定は、経済指標に基づくものと立地距離に基づくものの2種類の測定がある。前者は、ある特定の経済的な指標、例えば従業員数、売り上高、資産総額などの指標を用いて、局部地域と全域の分布上の偏りを測る。主な測定尺度として、産業集中度（concentration ratio of industry）、ハーフィンダール・ハーシュマン・インデックス（H指数、Hirschman-Herfindahl Index）locational gini coefficient、EG指数、Hannah-kay Index、Isard指数、エントロピー指数（Entropy index）などがある。これらの測定は統計データの計算を通して産業集積レベルを算出できる。ただし、この測定は、基本的に行政区単位の統計データに基づいた測定であり、一定の限界がある。後者は立地距離をベースにした産業集積レベルの測定であり、基本的にポイントデータの空間分布を測られる。この方法の起源は、1976年RipleyのK関数に遡り、その後Besag, Diggle, Marconによる修正を加え、L. D. M関数まで改善を成し遂げた。

2.2.2 産業集積の原因とメカニズムに関する研究

産業集積は、専門の分業化、地理的な接近性、知識的なスピルオーバーなどの要因に関連する。産業集積のメカニズムに関する研究は、三つの視点から、つまり、産業立地の視点、新経済地理学の視点とMarshallの外部性の視点から進められてきた。これらの理論演繹に合わせた実証研究に、GIS技術と回帰分析の手法は使われている。

2.2.3 産業集積と地域経済の関連に関する研究

産業集積研究の一つの目的は、産業集積と地域経済発展の関連を調べることである。現在、産業集積と地域経済の関連に関する研究は、3つの方面において展開している。1) 産業集積の規模が生産効率に与える影響についての研究であり、関連の研究は主に都市を対象に、都市規模と生産効率の相関関係を考察する。2) 外部性の視点を切り口として、産業の外部性が生産効率に与える影響を調べる。3) 産業集積密度と生産効率の関連に関する研究。これらの研究に、GIS技術よりは回帰分析手法がよく使われている。

3. GIS技術の応用と主な使い方

産業集積の実証研究には、大量な企業データを扱うため、様々なGIS技術と手法を活用できる。それらの手法は、具体的に空間表現手法と空間分析手法に分けることができる。

1) 産業立地のマッピング

企業や産業の立地をマッピングすることによって、産業分布の特徴が視覚的に確認できることは、分布パタンの解析においても重要な意味を持つ。

2) バッファリング手法

バッファリングとは、ポイント、ラインとポリゴンの対象物から一定距離内に含まれる他の地物の抽出操作を指す。地理的な接近性に関わる分析に活用できる。

3) オーバーレイの手法

オーバーレイとは、二つ以上のマップを重ね合わせることを指す。特定な地域における多分野の情報を総合的な分析に適した手法である。

4. 産業集積実証研究向けのデータモデル

モデルの基礎要素として、企業、行政区画、資源と交通、5つの空間オブジェクトを取り上げる。また、オブジェクトの関連性も取り入れることで、産業集積研究の実情に対応する。

4.1 空間要素

1) 企業

企業は、産業集積研究の基礎単位である。産業集積は、産業を形成する企業の空間分布の偏りで確認できる。その意味で、産業集積研究向けのGISデータモデルにおいて、企業要素はポイントで表す。

2) 行政区域

産業集積は、特定の区域における経済活動の特徴であり、通常この区域は行政区域を指す。そのため、GISデータモデルにおいて、行政区域のポリゴンデータは欠かせない。産業集積は特定の行政区域の中に発生する一方、また同時に、集積の度合いは行政区域の縮尺はに依存している。よって、行政区域は区域のバースマップであり、また同時に集積分析のパラメータでもある。

3) 資源

ここでの資源は一般的土地資源、鉱物資源、農・畜産業資源などを含む自然資源と人口、公共施設やサービスなどを含む社会資源を指す。地域資源と地域における産業集積の関連は、地域研究にとって、とりわけ内蒙古自治区における地域研究にとって、重要な意味を持つ。よって、資源分布は、産業集積研究のGISデータモデルにおいて重要な要素である。

4) 交通運送

運送コストの存在は産業集積を引き起こす重要な要因の1つである。Krugman氏は運送コストを導入することで、労働力（生産要素）の地域間移動、及び、それに伴う経済活動の空間的な集積・分散現象を一般均衡理論的に扱うことで、先駆的な研究成果を成し遂げた。よって、交通運送要素をGISデータモデルに入れることは必要である。表1には、データモデルに含まれるフィーチャセットとフィーチャクラス一覧

4.2 概念モデルについて

産業集積実証研究向けのGIS概念モデルは、企

表-1 フィーチャセットとフィーチャクラス一覧

Feature Dataset	Feature Class	Type of Class
Enterprise	Core Enterprise	Point
	Upstream enterprise	Point
	Down-stream enterprise	Point
	subsidiary company	Point
Administrative boundary	World	Polygon
	Nation	Polygon
	Province	Polygon
	Prefecture	Polygon
	County	Polygon
	Village	Polygon
Traffic	Railway	Line
	Railway station	Point
	Road	Line
	EntrancePoint	Point
	IntersectionPoint	Point
	Harbor	Point

業、交通、資源と行政区、4つの層で構成される。それぞれは空間オブジェクトの属性データベースや各種の統計データベースと接続する。マッピング、バッファ、オーバーレイや統計分析などGIS技術を駆使し、4つのレイヤの総合的な分析することで、産業集積の現象を解析する。

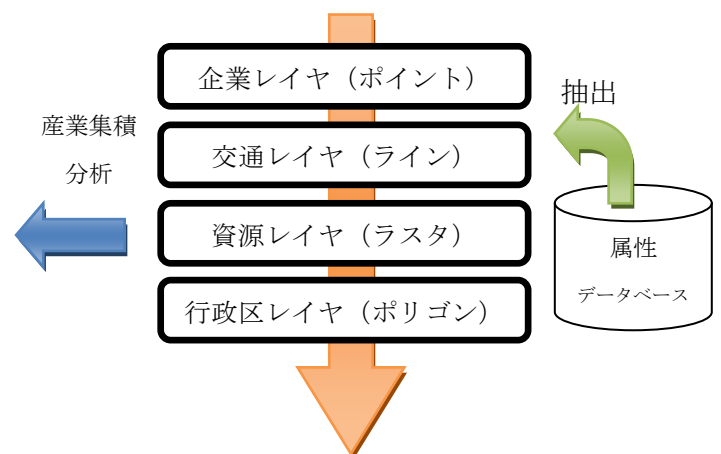


図-2 概念モデル

1) 企業のポインタデータモデル

各々の企業と他企業間の関連は、4つの状態で記述する（図2）。対象会社は核会社（Core）と呼び、仕入れ先は取引上の上流会社（Upstream）として、納入先は取引上の下流会社（Down-stream）として関連を持つ。また、本社と支社の関連もあり、図2のモデルで企業データの関連性を構築する。

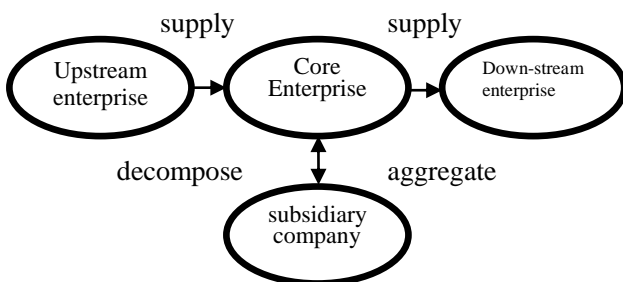


図-2 企業ポインタデータモデル

2) 交通のラインデータモデル

交通データモデルは、主に企業間の運送コストの算出に使われる。鉄道は路線と駅で構成される。道路は、高速道路と一般国道で分け、高速道路には出入口を、一般道路には交差点をなど

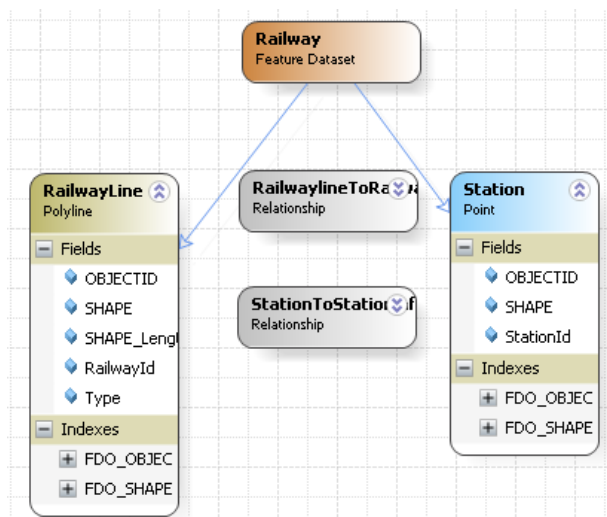


図-3 交通ラインのデータモデル

3) 行政区のポリゴンデータモデル

行政区データモデルのカギは、行政区の空間属性

と行政区に関わる様々な統計データとその他の非空間的な属性の関連付けにある。行政区コードは、両者をつなぐためのキーとして使われている

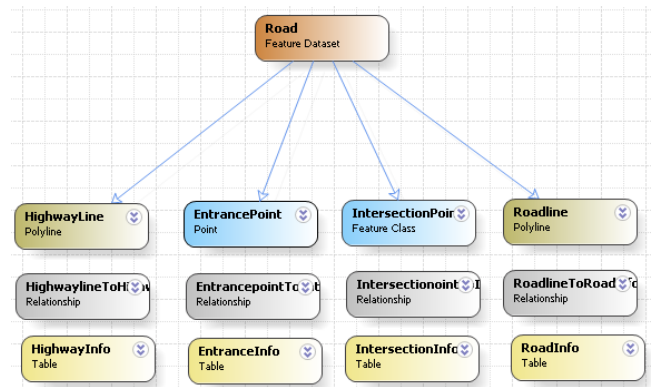


図-4 行政区のポリゴンデータモデル

5. おわりに

本文では、産業集積実証研究向けの GIS データモデルの基本構造を論じた。これからは、各フィーチャクラスの属性定義、フィーチャ間のリレーションシップ、道路網の整備及び時空間型の統計データの整備を行う予定である。

謝辞

本研究は、愛知大学三遠南信地域連携センターの、文部科学省「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」の地域に根差した研究プロジェクト、「三遠南信地域における『地域連携型GIS』の研究」の成果の一部を利用しています。

ご支援を賜わった皆様に、謹んで感謝の意を表します。

参考文献

- Krugman Paul. Increasing Returns and Economic Geography [J]. Journal of Political Economics, 1991(99),483-499.
- EllisonG, Glaeser E L. Geographic Concentration in U. S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach [J] . Journal of Political Economy, 1998, 105 (5) .
- 孙慧, 周好杰, 产业集聚水平测度方法综述[J], 科技管理研究, 2009 (5) , 449-451.