

令和元年6月13日現在

機関番号：34504

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K03684

研究課題名(和文)都市の階層性・多様性、地域特化と貨物流動構造の空間統計分析

研究課題名(英文)Urban hierarchy, diversity, regional specialization and spatial statistical analysis of freight flows

研究代表者

伊藤 秀和 (ITO, Hidekazu)

関西学院大学・商学部・教授

研究者番号：30368451

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、国内貨物輸送を対象に、都市規模あるいは都市階層の違いが貨物流動、特に輸送距離や輸送費用に与える影響を詳細な貨物流動データから明らかにすることである。実証分析の結果、発着貨物量とその輸送コスト、さらに都市階層・構造に関して、以下の4点が明らかとなった。(1)域間輸送コストは輸送距離や貨物量に対して逓減的である、(2)大都市から中・小都市への域間輸送コスト(いわゆる下り)は、上りの同輸送コストに比べて高い、(3)大都市の域内輸送コストは中・小都市のそれに比べて高い、(4)発地の経済規模が輸送コストに与える影響は、着地のそれに比べて有意で大きいなど、幾つかの仮説検証が達成された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、国内貨物輸送を対象に、都市規模あるいは都市階層の違いが貨物流動、特に輸送距離や輸送費用に与える影響を明らかにした。例えば、都市規模に比例して(域内)単位輸送コストは増大し、また地方部への(域間)単位輸送コストは都市部へのそれに比べて高くなるなど、本研究の実証分析結果は、物流・ロジスティクス活動に係るインフラ整備等を行う実務者や政策担当者にとって有益な情報を与える。

研究成果の概要(英文)：This research explores the importance of urban size for freight transport, as well as the urban hierarchy to organize inter-urban/regional freight flows in Japan. We test the differential unit freight rates based on urban size and regional trade, and understand the impacts of the regional economic profile on freight rates. The followings are findings. (1) The longer the distance, the lower the unit freight rate, owing to distance economy. (2) Freight transport to denser (upward) regions is cheaper than to peripheral (downward) regions, owing to scale economy. When the destination is a larger region, obtaining return freight is easier because of higher transport demand. (3) Regarding intra-regional freight flows, the higher the population density, the higher the unit freight rates because of much shorter distance delivery and higher value-added cargo trades within regions. (4) Lastly, economic scale is more important for the origin than for the destination because of CIF pricing.

研究分野：交通経済学

キーワード：交通経済学 都市経済学 経済地理学 貨物流動 空間統計 国際比較

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

日本国内の貨物輸送量(トン・ベース)はバブル期にピークを向え、1996年以降は毎年減少が続いている。貨物輸送サービス量を表すトンキロ・ベースでは、小口貨物の増加や平均輸送距離の増大で、1990年代以降も緩やかな増加を示したが、近年は減少傾向が見られる。一方で、ネット通販等の拡大により、宅配便取扱個数はリーマンショック期に若干減少したものの、現在も拡大を続けている。特に直近では、トラック運転手の人手不足や再配達問題など様々な課題が起こっている。貨物輸送に限らず、交通サービスは派生的需要であるため波動性が大きく、物流業者の努力だけでは生産性が改善できないという問題もある。また、地域の経済活動状況にも大きく左右されるため、幹線輸送では片荷問題も大きな課題である。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、こうした貨物流動と都市階層・構造との関係性を明らかにすることである。具体的には、国内貨物輸送を対象に、都市規模あるいは都市階層の違いが貨物流動、特に輸送距離や輸送費用に与える影響を明らかにする。本研究の仮説は、都市規模や階層構造が貨物流動構造に重要な影響を与えていること、換言すれば、(残念ながら)全ての都市や地域が物流・ロジスティクスで中心的な役割を担うことはできないということである。本研究の実証分析結果は、物流・ロジスティクス活動に係るインフラ整備等を行う実務者や政策担当者にとって有益な情報を与える。

### 3. 研究の方法

異なる都市階層内 階層間における都市規模・特性と貨物流動の関係性を測るため、本実証分析では、『貨物・旅客地域流動調査』と『全国貨物純流動調査(物流センサス)』の2つの調査データを用いる。『貨物・旅客地域流動調査』は、鉄道、自動車、海運及び航空の各輸送機関別に、調査年次における国内地域相互間(47都道府県と北海道については7つの地区分類)の貨物輸送量(年間調査、トン・ベース)を示している。当該調査は詳細な地域貨物輸送データを提供するが、輸送機関毎のデータであるため、貨物の出発地から到着地までの輸送を対象としている訳ではない。一方で、『物流センサス』は、貨物の出発地から積み替えを経て到着地までの流動(“純”流動、輸送時間や輸送費用も)を把握するため、荷主側から貨物の動きを捉えた統計調査(ただし、アンケート調査)である。本実証研究では、2つの調査データを統合(トンキロ・ベースに変換)することで、荷主の出発地から到着地までの輸送距離と輸送費用を計測する。

都市階層に着目して貨物流動構造を分析するため、都道府県の都市規模(人口)や隣接する都道府県との関係性(都市圏)などを基準に、5つの都市(地域)階層を設定した。具体的に、最上位の第1層は、東京都を中心に南関東の4都県で構成される(東京都市圏)。第2層は、東京都市圏に比較して幾らか小規模な大阪都市圏(4府県)と名古屋都市圏(3県)で構成される。第3層は、中核都市を有する北海道、宮城県、静岡県、広島県、福岡県(5道県)で構成される。第4層は、それ以外で人口170万人以上(9県)の、第5層は同じく人口150万人以下(22県)の県で構成される。

本実証分析では、5つの貨物流動グループに着目する。第1グループに、同一階層を構成する都市圏間あるいは道県間の水平方向の貨物流動を、第2グループに、東京都市圏、大阪都市圏、名古屋都市圏、それぞれの都市圏内の貨物流動を対象とする(ただし、各都市圏を構成する都府県内の貨物=第5グループ=は除く)。加えて、都市階層上位(あるいは下位)から下位(あるいは上位)への垂直方向の貨物流動(それぞれ第3グループと第4グループに)を対象とし、さらに都市規模の差による違いを把握するため、都市階層の差異が小さい場合(例えば、第1層の東京都市圏と第2層の大阪都市圏)と大きい場合(例えば、第1層の東京都市圏と第5層の青森県)で比較を行っている。最後に、各都道府県内の貨物流動(第5グループ)を対象とする。

### 4. 研究成果

本研究では、フェリーを含むトラック輸送を対象に、以下2つの実証分析を行った。1つは、記述統計分析を用いて、都市階層内 階層間の単位輸送費用の差異(2010年データを利用)を、もう1つは、計量経済学的分析を用いて、貨物輸送費用・貨物量と都市規模・経済特性等の関係(2000年、2005年、2010年の3時点データを利用)を明らかにした。

その結果、(1)平均輸送距離が長くなれば、単位輸送費用(円/トンキロ)は安くなる。これは距離の経済性で、輸送に係る固定費の割合が長距離になることで逓減すると考えられる。都市圏内貨物および都道府県内貨物について、(2)都市規模(人口密度)に比例して単位輸送費用は

増大する。これは域内貨物が中心のため（上位都市で相対的に平均輸送距離は短い）高付加価値財輸送の割合が高く、その傾向も都市規模に応じて顕著になるものと考えられる。(3)上位都市への貨物輸送は（同じ階層間で）下位都市への貨物輸送に比べ単位輸送費用は安くなる。これは、需給バランス（片荷）の問題で、（大都市への）上り貨物の方が高輸送密度のため、単位輸送費用は安くなる（荷物を見つけやすい）。加えて、当該輸送区間の総貨物輸送量が増加すれば（一般的に上り貨物で）、単位輸送費用は安くなる。貨物量が多い地域間輸送では、輸送に関する規模の経済性が働き、相対的に単位輸送費用が安いことを確認できる。一方で、(4)都市階層の差が大きくなればなるほど（人口密度の差が大きい）上り貨物と下り貨物の費用差は拡大する。最後に、(5)平均地域所得の高い地域（発地域）からの発貨物の単位輸送費用は相対的に安いことが確認できた。

## 5 . 主な発表論文等

### 〔雑誌論文〕(計 5 件)

- (1) Hangtian Xu and [Hidekazu Itoh](#), “Density economies and transport geography: Evidence from the container shipping industry,” *Journal of Urban Economics*, Vol.105, May 2018, pp.121-132 (査読有)  
DOI:10.1016/j.jue.2017.09.002
- (2) 伊藤秀和、「輸送距離・費用に着目した貨物流動と都市階層の関係性分析（アクセシビリティ改善のための交通システムとインフラ施策に関する研究）」日本交通政策研究会、日交研シリーズ A-705、2017年12月、pp.30-38 (査読無)
- (3) David Guerrero and [Hidekazu Itoh](#), “Ports, regions and manufacturing systems: The case of Japan,” *Journal of Case Studies on Transport Policy*, Vol.5, No.2, June 2017, pp.332-341 (査読有)  
DOI: 10.1016/j.cstp.2017.03.007
- (4) 伊藤秀和、「ファジィ概念を用いた港湾地域類型の一考察（地方の生活を支える物流と関連インフラの効率的供給に関する研究）」日本交通政策研究会、日交研シリーズ A-683、2017年4月、pp.33-44 (査読無)
- (5) [Hidekazu Itoh](#), “Understanding of economic spillover mechanism by structural path analysis: a case study of interregional social accounting matrix focused on institutional sectors in Japan,” *Journal of Economic Structures*, Vol.5 (22), December 2016, pp.1-20 (査読有)  
DOI: 10.1186/s40008-016-0052-9

### 〔学会発表〕(計 12 件)

- (1) The 2019 Australasia Conference of Regional Studies Association (RSA), “The inventory management and on-time delivery of auto-parts’ suppliers: Evidence from Japanese automotive industry,” [Hidekazu Itoh](#), Christchurch, New Zealand, February 11-13, 2019.
- (2) 12th World Congress of the Regional Science Association International (RSAI), “Freight rates up and down the urban hierarchy: The case of Japan, David Guerrero, [Hidekazu Itoh](#) and Kenmei Tsubota, Goa, India, May 29-June 1, 2018.
- (3) World Conference on Transport Research Society (WCTRS), SIGA-2 2018 Conference, “The logistics function of (de)vanning centers on long-distance maritime container transport: Evidence from the Japanese automotive industry,” [Hidekazu Itoh](#) and David Guerrero, Antwerp, Belgium, May 3-4, 2018.
- (4) The Institute of Australian Geographers Conference 2017, “Logistics and the unachieved globalization of automotive industry,” David Guerrero and [Hidekazu Itoh](#), Brisbane, Australia, July 11-14, 2017.
- (5) 2017 International Association of Maritime Economists (IAME2017), “On the relevance of maritime transport for medium-distance deliveries of auto parts from suppliers to car manufacturers in Japan: perspectives and challenges,” [Hidekazu Itoh](#) and David Guerrero, Kyoto, Japan, June 27-30, 2017.
- (6) The 9th International Forum on Shipping, Ports and Airports (IFSPA) 2017, “On the relevance of maritime transport for medium-distance deliveries of auto parts from suppliers to car manufacturers in Japan: perspectives and challenges,” [Hidekazu Itoh](#) and David Guerrero, Hong Kong, China, May 22-25, 2017.
- (7) 25th Pacific Conference of the RSAI (PRSCO 2017), “Freight flows and urban hierarchy: The case of Japan,” David Guerrero, [Hidekazu Itoh](#) and Kenmei Tsubota, Tainan, Taiwan, May 17-20, 2017.
- (8) The Japan Society of Transportation Economics, Research Seminar at Kansai Section, “Freight flows and urban hierarchy: Some evidences from France and Japan,” David Guerrero and [Hidekazu Itoh](#), Osaka, Japan, May 12, 2017.
- (9) The Sixth International Conference on Transportation and Logistics (T-Log 2016) “Logistics diversity in the supply chain of automotive parts: Evidence from Japanese finished car makers in Kyushu, Japan,” [Hidekazu Itoh](#) and David Guerrero, Hsinchu, Taiwan, September 7-9, 2016.

- (10) 2016 International Association of Maritime Economists (IAME2016), “Flesh on the bones: the local determinants of interregional shipping flows,” César Ducruet, Claudio Ferrari, Hidekazu Itoh, Alessio Tei, Hamburg, Germany, August 23-26, 2016.
- (11) XVIII Conference of the Italian Association of Transport Economics and Logistics (SIET), “The local determinants of interregional maritime flows: a comparison between Europe and Asia,” César Ducruet, Claudio Ferrari, Hidekazu Itoh and Alessio Tei, Genova, Italy, July 4-5, 2016.
- (12) 2nd International Workshop on Maritime Flows and Networks (WIKMAKS’16), “The local determinants of interregional maritime flows,” César Ducruet, Ali El Hosni, Claudio Ferrari, Hidekazu Itoh, and Alessio Tei, Paris, France, April 25-27, 2016.

〔図書〕(計 3 件)

- (1) César Ducruet and Hidekazu Itoh, “Introduction to Global Container Shipping Market,” in Global Logistics Network Modelling and Policy: Quantification and Analysis for International Freight, edited by Hironori Kato and Ryuichi Shibasaki (forthcoming), Elsevier. (ページ数未定) (分担執筆)
- (2) Hidekazu Itoh, “Development of Japan’s Port System,” in Regulation and Finance in the port sector: current practices and the future outlook of port development, edited by H. Haralambides, C. Ferrari, S. Prete, and A. Tei (forthcoming), Palgrave Macmillan. (ページ数未定) (分担執筆)
- (3) César Ducruet, Claudio Ferrari, Hidekazu Itoh, Alessio Tei, “The local determinants of interregional shipping flows,” in Advances in Shipping Data Analysis and Modeling: Tracking and Mapping Maritime Flows in the Age of Big Data, edited by César Ducruet, Part II, Chapter 14, November 2017, pp.231-250, Routledge. (分担執筆)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称：  
 発明者：  
 権利者：  
 種類：  
 番号：  
 出願年：  
 国内外の別：

取得状況 (計 0 件)

名称：  
 発明者：  
 権利者：  
 種類：  
 番号：  
 取得年：  
 国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6 . 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：  
 ローマ字氏名：  
 所属研究機関名：  
 部局名：  
 職名：  
 研究者番号 (8 桁)：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：  
 ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。