

企業間取引データを用いた新しい都市圈定義に関する研究

桜町律・秋山祐樹・柴崎亮介

A Study on New Definition of Metropolitan Area

Using Data of Business Transactions

Ritsu SAKURAMACHI, Yuki AKIYAMA, and Ryosuke SHIBASAKI

Abstract: Many previous studies on definition of Japanese metropolitan areas defined them based on existing geographical divisions such as prefecture and municipality. However, it is possible to constantly change structure of them due to disasters or economic situation. It is considered that monitoring of them is difficult based on existing statistics or GIS data. This study therefore extracts some groups of companies with strong relationship between them using current data of business transactions and analyzes their spatial distribution. As a result, it is expected to redefine metropolitan areas objectively and quantitatively.

Keywords: 企業間取引 (business-to-business), ネットワーク分析 (network analysis), 都市
圏 (urban area)

1. はじめに

去る 2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災によって、被災地の多くの企業が経済的ダメージを受けた。しかしながら、実は経済的ダメージを受けたのは被災地の企業だけではなく、それらと取引をしていた被災地以外の企業もまた、間接的に被害をこうむった。齊藤（2012）によると、「東北以外の地域でも、被災地の取引先の割合は 3% 未満に過ぎないが、取引先の取引先まで含めると 5~6 割、さらなる取引先まで含めると 9 割近くなり、被災地の企業と関係を持たない企業はほとんどいない」という。このような背景の中、これから起こると言われる南海トラフ地震や、首都直下型地震に向けて、日本の経済構造を把握することは、経済的損失を予測し最低限に抑えるためにも

非常に重要であると考えられる。

では日本の経済構造を把握するためには、どのような情報を得ることが効果的であろうか。その答えの一つとして、企業間取引情報に着目するとよいと考えられる。企業間取引情報とは、どこのどのような企業同士がどのような取引をどれだけの額やったかに関する情報で、まさに日本の中で起こっているお金の流れそのものの情報であるため、非常に有用である。企業間取引情報を得ることはこれまで簡単ではなかったが、近年では企業間取引データというビッグデータのおかげでそれが可能になりつつある。そこで本研究では、2008 年～2014 年までの全国の約 70 万企業の約 500 万取引を集計した最新の企業間取引データを利用して、全国の企業間ネットワークを可視化したうえで、よりつながりの強い企業群を抽出し、その空間的な分布を分析することにより、定量的・客観的な都市圏を再定義することを目指す。都市圏を再定義することによって、日本の経済構造としてどの地域が相互に影響を与えやすいか

桜町律 〒277-0871 千葉県柏市若柴 226-1-806

東京大学大学院新領域創成科学研究科

社会文化環境学専攻柴崎研究室所属

Phone: 080-3030-3364

が分かり、震災時のリスク予測などに活用することができると考えられる。

企業間取引データを用いて経済構造を明らかにしようとした研究は、飯野・家富（2010）、大西・高安（2010）などがあるが、ネットワーク上での構造を明らかにしようとしたものが多く、実空間での圏域を明らかにしようとしたものはなかった。また、都市圏を定義しようとする研究としては、福本・北野（2010）、矢部（2010）、金本・徳岡（2002）のようなものがあるが、市区町村単位や都道府県単位での人の流動データなどを利用したものが多く、既存の地理的境界線から抜け出でていなかった。もし、市区町村や都道府県といった既存の集計単位の制約を受けること無く都市圏の定義ができれば、より実態に即した客観的な結果が得られるものと考えられる。

2. 手法の概略

企業間取引を可視化する手法として「花火図」と呼ばれるものがある。中小企業庁（2014）によると、企業間取引構造を分析している際に見えてくる花火のようなネットワーク図を「花火図」と呼んでいる。このような図は、行政区域を超えた企業間取引構造を把握するうえで有用である。

そこで本研究では企業間取引データのうち年間取引額に着目し、それをラインデータとして取引企業同士を結ぶことで、花火図として地図上に表した。その際、取引発注社の業種によってどのように取引構造の特徴に差が生まれるかを検証した。

また本研究では取引の重要度を式1で定義した。

$$r_{ij} = t_{ij} / \log(d_{ij} - 1) \quad (1)$$

t_{ij} は企業 i と j の取引額、 d_{ij} は企業間距離、 r_{ij} は取引の重要度である。そして一定以上の重要度の取引ラインのみを表示させることで、つながりの強い企業のみが結ばれた花火図を作成した。

3. 適用例

3.1 取引発注社業種別花火図

2008 年の企業間取引データを発注社業種別に可視化したところ、いくつかの特徴が見いだすことができた。図 1～3 は発注社の業種がそれぞれ漁業、金融・保険、公務の取引ラインを図示したものであるが、図を見比べてみると、図 1 では比較的全国に散らばって取引が行われているのに対し、図 2 と図 3 では多くの取引が東京を中心として行われている事が分かる。また図 3においては、東京と取引が行われている地点からさらに、その近郊へと取引が行われている傾向がある。これは漁業関連の会社と比較して、金融・保険会社は東京に一極集中していることによるものと考えられる。また図 3 に見られる現象は東京から伸びるラインが中央省庁からの発注、地方から近郊に伸びるラインは地方自治体からの発注を表しているものと考えられる。

このようにして、企業間取引関係を花火図として可視化することによって、業種ごとの企業間取引構造を分かりやすく示すことが出来る。

3.2 重要度の高い取引ラインによる花火図

図 4 に 2008 年の企業間取引ラインのうち、重要度が 400 以上である取引のみを表示した結果を示す。赤色の部分ほど、つながりの強い企業関係を表しており、東京圏、中京圏、阪神圏をはじめとする都市圏が浮かび上がっていることが分かる。また、図 5 は金本・徳岡（2002）が定義した日本の都市雇用圏を表しているが、図 4 の赤色部と都市雇用圏の分布がほとんど一致していることが分かる。このことから、企業間取引を可視化し、その中でも重要度の高い取引により花火図を作成する今回の手法は、都市圏を明らかにするためのある程度のポテンシャルを持っていることが明らかとなった。

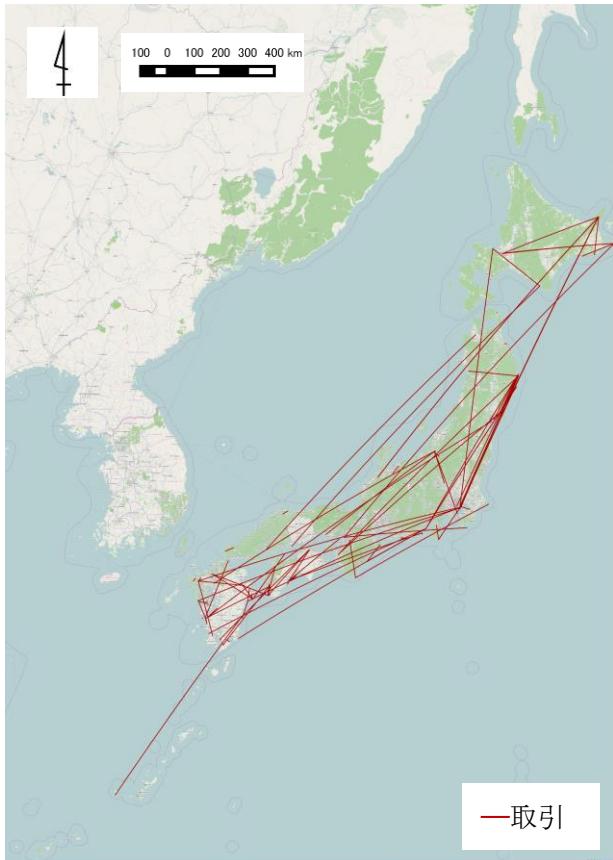


図-1:発注社業種が漁業の取引ライン (2008)

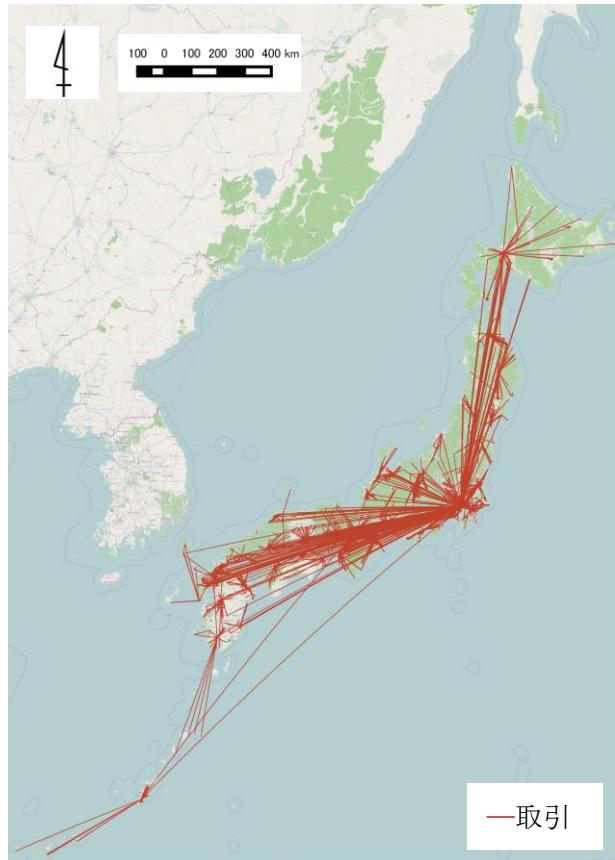


図-3:発注社業種が公務の取引ライン (2008)

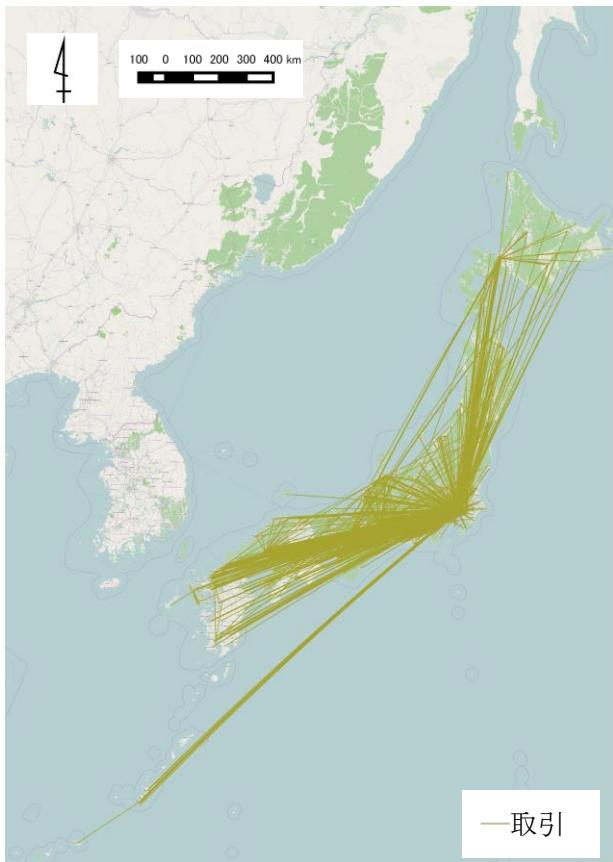


図-2:発注社業種が金融・保険の取引ライン (2008)

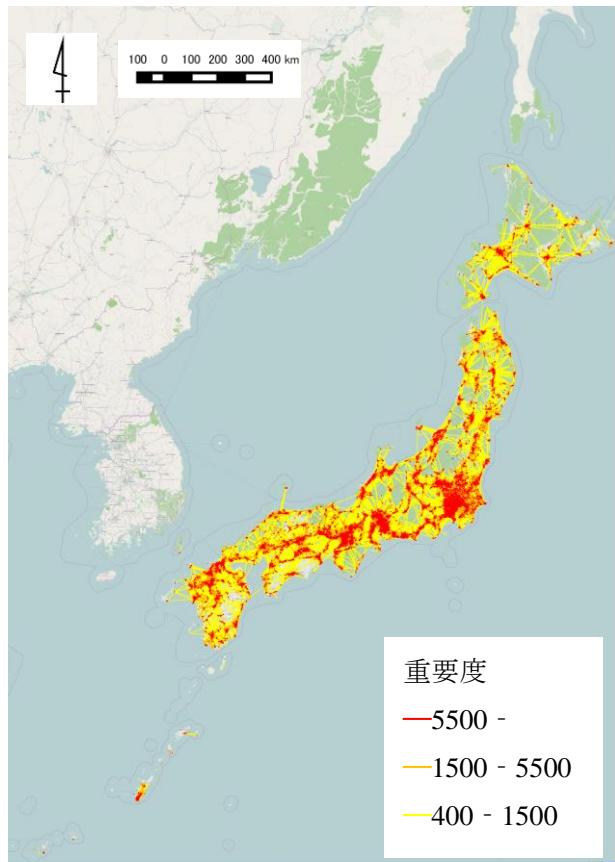


図-4:重要度別取引ライン (2008)

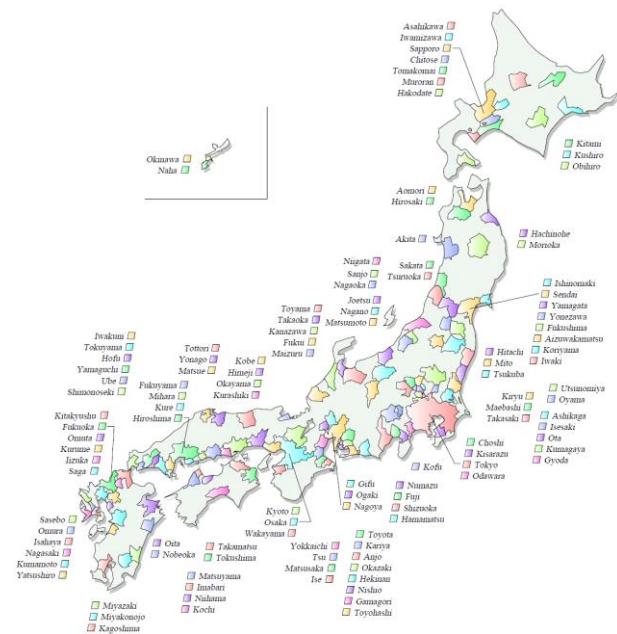


図-5:大都市雇用圏地図（1995）（出典：
http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/UEA/uea_map.html）

4. おわりに

本研究により、企業間取引データから日本の取引ネットワークを可視化し、つながりの強い企業の集中する都市圏をある程度見出すことができた。しかし、どの程度の重要度の取引で結ばれたもの同士を、同じ都市圏に属する企業とみなすかは、その根拠を定量的に示す手法が現状では存在しないため、現段階では具体的な都市圏の定義にはいたらなかった。

そこで今後の展望としては、取引を可視化する前に、まず全ての企業のネットワークの中で modularity 指標に基づくグラフ・クラスタリングを行い、コミュニティを抽出することが考えられる。この手法では、企業をいくつのコミュニティに分けることが最適であるかが定量的に分かるため、根拠のある都市圏定義が期待される。また、時系列ごとに定義された都市圏構造を比較することも、震災などによってどのように日本の経済構造が変わるかを知るために重要であると考えられる。

謝辞

今回の論文を書くにあたって、多くの人にご支援をいただきました。データの提供をしてくださった帝国データバンクの社員の方々、ゼミやミーティングで意見や助言をくださった研究室の先輩方に心から感謝いたします。本当にありがとうございました。

参考文献

- 中小企業庁（2014）：「中小企業白書（2014 年度版）」
- 齊藤有希子（2012）：被災地以外の企業における東日本大震災の影響—サプライチェーンにみる企業間ネットワーク構造とその含意—, RIETI Discussion Paper Series, 12-J-020.
- 飯野隆史・家富洋（2010）：企業間取引ネットワークのコミュニティ階層構造, 日本物理学会講演論文集, 65(2-2), 257.
- 大西立顕・高安秀樹・高安美佐子（2010）：企業間取引ネットワークのページランク, 情報処理学会研究報告, BI0, バイオ情報学, 2010-BI0-23(1), 1-3.
- 福本潤也・北野翔太（2010）：市町村通勤データを用いた都市圏設定, 地理情報システム学会講演論文集, 19: CD-ROM.
- 矢部直人（2010）：都道府県間流動データによる国内宿泊旅行圏の設定と休暇分散効果の検証, 観光庁「観光統計を活用した実証分析に関する論文」, 第 2 回, 審査委員会奨励賞.
- 金本良嗣・徳岡一幸（2002）：日本の都市圏設定基準, 応用地域学研究, No. 7, 1-15.