

【論文】

中国の自動車産業の立地：集積と共集積

徐 涛

【キーワード】 ミクロ地理データ；産業集積；自動車産業；中国

【JEL 分類番号】 R11、R32、L62、P31

はじめに

20年前に中国の自動車生産と販売が世界一になると予想できた人は、さほどいないであろう。しかし、2016年、中国は、約2800万台の自動車を生産・販売し、これは第2位の米国（約1200万台）と第3位の日本（約900万台）を合わせた台数よりもかなり多い。

自動車産業は、中国国務院国有資産監督管理委員会によって、「基礎・支柱産業分野」と指定されている。同委員会は、「基礎・支柱産業分野」の中核企業に対する国家資本の絶対支配または条件つき相対支配の維持を表明した。現に、つい最近まで、中国政府は完成車メーカーの外資導入を優遇しながら、外資の合弁相手を限られた国有企業に制限してきた。外資の出資比率も50%以下に制限してきた（徐2014）¹。

中国の自動車産業では、すでに国有企業、外資企業、地場企業が激しい競争を繰り広げてきた。完成車メーカーと部品メーカー、さらにはその関連産業のメーカーが構成している中国の自動車産業の集積は、一種の「中国的」といえる特徴を有するであろう。つまり、中国の自動車産業の集積においては、産業的と地域的な要素だけではなく、所有制的要素の色付けもかな

り強いはずである。

このように、自動車産業は、中国経済の分析にとって恰好の材料である。

企業の近接性の測定をもって、中国の自動車産業の集積状況を分析する研究は、それほど多くない。そのなか、立地係数を利用した研究が最も多い。李ほか（2008）は、立地係数と関連産業の企業間関係に基づいて、長沙市における初期的な自動車産業クラスターの存在を確認した。楊・張（2013）は、立地係数を取り入れて、重慶市、長江デルタ、珠江デルタ、東北、北京・天津およびドイツのシュトゥットガルトの自動車産業クラスターの国際競争力を評価した。龐・李（2012）は広東省の自動車産業の立地係数を産業集積の代理変数とし、それに影響を与えた要因を調べた。王・賀（2009）は各地級市の自動車産業の立地係数を計算し、それが各地域の1人当たり鉱工業生産高に及ぼした影響を推計した。

立地係数はある特定の地域における特定の産業の全産業比と全国レベルのその比率であり、各地域における産業分布の隔たり、いわゆる特定産業への地域特化（regional specialization）を示す指標である。しかし、産業集積は、産業に注目して、リンケージをもつ多数の企業が特定の地域に集中する現象であり、地域特化とは異なる概念である。たとえば、小規模の地域であれば、ある産業のシェアがたとえ全国レベルと比べて突出して見える、つまり、地域特化したとしても、その地域に位置する企業の数は必

1 なお、2017年4月、工業情報化部・国家発展改革委員会・科技部が「自動車産業中長期発展計画」（原文「汽車産業中長期発展規劃」）を發布して、「秩序良く合弁企業の出資制限を緩和する」方針を発表した。

ずしも多く必要としない(中村2008)。そのため、立地係数は産業集積を識別する指標としては妥当でない。

また、産業集積指標として、単純に企業数または生産高ないしそれらの比率を利用した研究もある。千・陳(2011)は、広州市の自動車企業の増加を根拠にして、同市において自動車クラスターが基本的に形成されたと説明した。しかし、結論が正しいかどうかはさておき、自動車企業が増えただけを理由に、産業集積が形成されたと結論付けたのは、短絡的である。また、徐(2012)は、各省の自動車産業集積の代理変数として、自動車産業生産高の各省のシェアを利用して、2006-10年の省レベルのパネルデータを構築して、どの要素が自動車産業の集積に影響を与えたかを調べた。しかし、比較的に高い自動車産業の生産高シェアを有する省では、そこに立地する自動車産業の企業が多い、あるいは自動車企業が集中して分布しているとは限らない。それに、省の規模のばらつきがかなり大きいいため、このような集積判別方法もやはり恣意性を伴う。

より本格的に自動車産業の集積状況を測定したのは、欒・徐(2016)である。この研究は、省レベルのデータをもちいて、中国の自動車完成車製造のEG指数を計測した。EG指数の計測によって、産業集積が存在しているかどうかについて判断できる。しかし、集積の様子を知ることができない。

本稿は、中国の自動車関連企業の点データを利用して、K-density 距離関数をもちいて、自動車産業の業種間、国有・民間企業間、外資系・地場企業間の近接性を分析する。第1節では距離関数を紹介し、第2節ではデータを説明する。第3節ではK-density 関数をもちいて、同所有タイプ(国有企業、民間企業、地場企業と外資系企業)の企業同士の業種内集積分布と業種間共集積分布、第4節では業種内と業種間における、異なる所有タイプの企業の間(国有・民間企業間、外資系・地場企業間)の共集積分布を計測し、その結果を分析する。第5節では、

完成車メーカーとその他の自動車関連企業の間における直接的な共集積分布の検出を試みる。最後に本稿の結論をまとめる。

1. K-density 関数

産業集積の関連指標は、空間的集中の測度と地理的集積の測度の2種類がある(徐2017)。空間的集中の測度のなかでもっとも注目されているのは、Ellison and Glaeser(1997)のEG指数とMaruel and Sédillot(1999)のMS指数である。この2つの指数は、計算式のなかに産業のハーフィンダール指数を取り入れることによって、産業の市場特性、つまり産業内の企業集中を指数に反映させたのである。しかし、EG指数とMS指数は、産業の分布が集中しているかどうかを調べるが、どこにどう集中しているのかについての情報は得られない。もっとも、空間的集中の測度は、空間の産業集中の全体像しか描かないグローバルな指標であり、空間内各地のローカルな集積状況を知ることができない。

地理的集積の測度は集積の地理的特徴を示してくれる。とりわけ、距離関数が広く利用されている。Marcon and Puech(2009)のM関数、Duranton and Overman(2005)のK-density 関数を利用すれば、集積・分散が何キロの範囲内に存在するのかを知ることができる。

距離関数は別の側面のメリットも有している。Duranton and Overman(2005)によれば、産業の局地化を示す指標は5つの条件を満たすべきである。つまり、集積指標は、①産業間比較の可能性、②製造業全体の集積の傾向に対するコントロール、③対象産業の企業レベルの集中に対するコントロール、④空間の規模と空間の集計に関する不偏性、⑤統計的検定の可能性、を満たさなければならない。EG指数とMS指数はともに④を満たしていないが、M関数とK-density 関数はすべての条件を満たしている。

M関数はi産業の集積を次のように測る(Marcon and Puech2009)。

$$M_i(d) = \frac{\sum_{n=1}^N \frac{\sum_{m=1, m \neq n}^N C^i(n, m, d) y_m}{\sum_{l=1, l \neq n}^L C(n, l, d) y_l}}{\sum_{n=1}^N \frac{\sum_{l=1}^L y_n - y_n}{\sum_{l=1}^L y_l - y_n}} \quad (1)$$

$C(n, l, d)$ は全産業の企業 l と i 産業の企業 n との間の距離ダミー（ d 以内であれば1、でなければ0）であり、 $C^i(n, m, d)$ は i 産業の企業 m と i 産業の企業 n との間の距離ダミー（ d 以内であれば1、でなければ0）である。 y は各企業の従業員数である。

したがって、 M 関数は距離 d までの範囲における集積の状況を表す累積的な集積指標（cumulative function）である。個々の企業間の距離において、集積が生じたかどうかは、 M 関数からは直接にはみることができない。

M 関数と異なって、 K -density関数は確率密度関数（probability density function）であり、距離 d における i 産業の集積状況を示すことができる（Duranton and Overman 2005）。

$$K_i(d) = \frac{\sum_{n=1}^{N-1} \sum_{m=n+1}^N y_n y_m f\left(\frac{d - d_{n, m}}{h}\right)}{h \sum_{n=1}^{N-1} \sum_{m=n+1}^N y_n y_m} \quad (2)$$

f はカーネル関数であり、Duranton and Overman (2005)ではGuassian関数が採用された。 h はカーネルバンド幅である。 K -density関数は、 i 産業の企業間の距離をカーネル平滑化（kernel-smooth）することによって、各企業間距離 d における企業の密度を示したのである。我々は、自動車産業の集積がどのような企業間距離において成立しているのかを調べたいので、 K -density関数ももちいる。

K -density関数の統計的検定は、Monte Carlo法によって行われる。分析対象の企業が立地可能な場所、いわゆるサイト（site）にランダムに非復元抽出（sampling without replacement）によって配置されるシミュレーションを繰り返し行う。このようなシミュレーションは、対象企業をサイトにランダムにリシャッフルするこ

と（random reshuffling）を意味する。

Duranton and Overman (2005)は、式(2)で集積の状況を測る場合、Random Locationに基づくシミュレーションを提案した。つまり、ある産業の企業の集積状況を測る場合、全製造業企業の住所をサイトにして、そこに企業をランダムにシャッフルすることをもってシミュレーションを行う。そのため、このように測られた集積（localization）とは、その産業の集中（industrial concentration）と製造業全体の集積（overall agglomeration of manufacturing）をコントロールしたうえでのこれらの企業の集積（agglomeration）である。本稿は、単一業種・所有タイプの企業のなかにおける集積については、Random Locationに基づいて、式(2)の K -density関数ももちいて計測する。

Duranton and Overman (2005)は、信頼区間について、ローカル信頼区間（local confidence interval）とグローバル信頼区間（global confidence interval）を提案した。

ローカル信頼区間とは、各企業間距離 d における信頼区間である。距離 d の間隔が1kmであり、測定される企業間距離が0~800km（つまり、 $d=0$ km, 1 km, 2 km...800 km）であり、有意水準が5%に設定され、シミュレーションが1000回行われた場合を例として挙げよう。まずはシミュレーションの結果に基づいて、1000本の K -density関数の結果を計算する。つぎに、距離 d ごとに K -density関数の結果を昇順に並べ替える。そして、各距離 d における下位5%と上位5%に当たる K -density関数の値は、それぞれその距離 d におけるローカル信頼区間の下限と上限の閾値を構成する。距離 d において、実際の K -density関数の値が信頼区間を下回れば企業が距離 d において分散（dispersion）、信頼区間を上回れば企業が距離 d において集積（localization）になる。 K -density関数の値が信頼区間に落ちるならば、企業がサイトにランダムに分布しているという帰無仮説は棄却できない、ということになる²。

Duranton and Overman (2005)は、また、た

とえランダム分布の産業であっても、ローカル信頼区間をもちいれば、企業間距離 d の全域のなかで、いくつかの距離 d における集積ないし分散が観察される可能性がかなり高いと指摘し、ローカル信頼区間は非常に緩いと批判した。そのうえで、グローバル信頼区間を提案した。

グローバル信頼区間は産業の全体的な分布パターンを踏まえた信頼区間である。上記の例でいえば、企業間距離 d の全域（0～800 km）にわたって、K-density 関数のシミュレーション曲線のなか、950本（95%）の曲線全体がバンドの下限を上回り、ならびに950本（95%）の曲線全体がバンドの上限を下回るように設定された信頼区間は、グローバル信頼区間になる³。このように設定された信頼区間のもとで、企業間距離 d の全域にわたって、信頼区間の上限と下限を一度でもヒットする曲線はそれぞれ50本（5%）になる。もちろん、その際、ローカルの有意水準は5%より小さいので、グローバル信頼区間のほうが集積と分散の検定にとって厳しい。本稿はグローバル信頼区間をもちいて企業の近接関係を分析する。

Duranton and Overman (2005) は、異なる産業 i_1 と i_2 の間の分布の状況を示す K-density 関数も提案した。

$$K_{i_1, i_2}(d) = \frac{\sum_{n_1=1}^{N_1} \sum_{n_2=1}^{N_2} y_{n_1} y_{n_2} f\left(\frac{d - d_{n_1, n_2}}{h}\right)}{h \sum_{n_1=1}^{N_1} \sum_{n_2=1}^{N_2} y_{n_1} y_{n_2}} \quad (3)$$

Duranton and Overman (2005) は、式(3)で K-density 関数を測る場合、対象産業（ i_1 と i_2 ）の企業の住所をサイトに指定して、Random Labeling をシミュレーションタイプに採用することを提案した。この場合、2つの産業の企業の住所のなかで、従業員ウェイトを変えずに、

企業タイプがランダムに決められる⁴。そのため、本稿の共集積（co-localization）は、異なるタイプの企業がお互いに近く立地する傾向を表している。従来の文献にあった共集積（co-agglomeration）には、たまたま2つの産業クラスターが近く位置している、あるいは2つの産業の立地の誘因に共通点があった結果、この2つの産業が結果的に近く立地して集積したようにみえた場合（joint-localization）も含まれている。Random Labelingの採用は、産業間の立地が本来独立したにもかかわらず、このように共集積にみえたケースの検出を防ぐためである（Duranton and Overman 2005）。

本稿は、測定の際、有意水準は5%、信頼区間はグローバル信頼区間、シミュレーション回数は1000回、シミュレーション方法は Random Location ないし Random Labeling、測定範囲は0～800 km、距離間隔は1 kmにそれぞれ設定した。測定に Scholl and Brenner (2015) が開発した近似手法を利用した。Scholl and Brenner (2015) は、計算した企業間距離を四捨五入することによってデータの保存量を大幅に圧縮し、計算メモリと時間の節約に成功した。なお、本稿は、Rソフトの dbmss package を K-density 関数の測定に利用した。

2. データの説明

本稿は2008年の第2次経済センサスの法人データをもちいる。我々は主に Baidu Map の API を利用して、社区村の経緯度を取得し、それを精査して製造業法人を有する社区村の経緯度をすべて調べた。そのうえで、第2次経済センサスの行政区画コードと社区村データをもちいて、センサスの GIS データベースを構築した。詳しい説明は徐（2018）を参考されたい。

2 本稿では、「ランダム分布」とは、企業がサイトにランダムに分布することを意味するが、文章を簡潔にするため、単に「ランダム分布」という表現をもちいる。

3 その際、各距離 d にわたって同じローカル信頼区間の有意水準を選んだ。

4 詳しくは dbmss のマニュアル (<https://cran.r-project.org/web/packages/dbmss/dbmss.pdf>、2019年4月17日確認) を参照されたい。なお、本稿は、同業種の場合であっても、異なるタイプの企業間の共集積を検出する際も、Random Labeling を採用した。

なお、徐 (2018) は企業の点データ (村レベルの GIS データ) を $10\text{km} \times 10\text{km}$ のグリッドにメッシュ集計したが、本稿は集計作業をせずに点データのままで分析を行う。点データの利用によって、MAUP (modifiable areal unit problem、可変単位地区問題) を回避することができる。MAUP とは、空間的集計単位の設定によって、分析結果が左右される問題である。

産業の構成業種を決めることはかなり難しい。実際に、ほとんどの中国産業集積研究は、各レベルの単一の業種の集積状況を調べることに止まり、業種と業種間の近接性を踏まえた産業集積の識別はほとんどなされてこなかった (徐 2017)。

自動車産業の幅をどう決めるのか。業種間の近接性 (proximity) をどう判断するのか。産業連関表の利用が近道ではあるが、残念なことに、中国の産業連関表では全部で100程度の産業しか示されていないので、自動車産業に属する業種の産業連関データが得られない。

近接業種を間接的に特定する方法もある。Porter (2003) は、1996年の CBP データ (the annual County Business Patterns data) をもちいて、各業種 (4桁 SIC) の雇用の立地的相関関係を計算し、産業に関する知識と産業連関表も併用して、米国の製品あるいはサービスが地域間において取引される41の産業、いわゆる取引産業 (traded industry) の集積に属する業種 (traded cluster) を特定した。しかし、その結果が開示されていない。

我々は、もう1つ利用されている間接的な近接業種の特定方法、Hausmann and Klinger (2006, 2007) の方法をもちいて、自動車産業の業種を決める。まず、c国の製品iの顕示的比較優位 RCA (Revealed Comparative Advantage) を計算する。 e_i^c はc国の製品iの輸出額である。

$$RCA_i^c = \frac{e_i^c / \sum_i e_i^c}{\sum_c e_i^c / \sum_c \sum_i e_i^c} \quad (4)$$

t年における製品iと製品jの間の距離、いわゆる近接性は次の式によって計算される。

$$\varphi_{i,j} = \min\{P(x_i|x_j), P(x_j|x_i)\} \quad (5)$$

$$\text{ただし、} x_i^c = \begin{cases} 1 & \text{if } RCA_i^c > 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

つまり、もし製品iが高い顕示的比較優位を有するならば、さらに製品jが必要とする生産要素が製品iと同じであれば、製品jもやはり高い顕示的比較優位を有する。したがって、両製品の顕示的比較優位を表すxの条件つき確率の大きさは、その近接性を意味する。 φ が大きいほど、製品iと製品jがより近い。

Hausmann と Klinger は近接性行列 (proximity matrix) を作成した。しかし、それは SITC (Standard International Trade Classification) Rev.2 の4桁業種のものである。中国の第2次経済センサスの業種基準は国民経済業種分類 GB/T4754-2002 である。そのため、業種基準の統一が必要である。

我々はまず、SITC Rev.2 の781.0 (乗用自動車) から出発し、Hausmann と Klinger の近接性行列を利用して、それとの近接性が0.6を超えた SITC の業種を調べた。783.1 (公共サービス用乗用車) と784.9 (その他の部分品及び付属品) がそれに当たる。さらに、これらの2業種との近接性が0.6を超えた業種をさらに調べた。621.0、628.9、699.1、713.2、713.9、742.8、749.2、749.3、778.3、784.2、791.9、893.5がこの基準をクリアした。そのなか、713.9は783.1と784.9両方の近接業種であるが、ほかはすべて784.9だけに近接性をもつものである。なお、SITC Rev.2 の782.1 (貨物自動車) は中国の産業分類では乗用自動車と同じ4桁業種3721 (自動車完成車製造) に属しており、781.0 (乗用自動車) との近接性も0.592になっているため、782.1も本稿の自動車産業に入れた。

つぎに、これらの計16の SITC Rev.2業種を ISIC (International Standard Industrial Classification) Rev.3 の業種コードに対応させ、さらに、国家統計局が公表している GB/T4754-2002 と ISIC Rev.3 の対応表をもちいて

GB/T4754-2002にも対応させた。

ところで、対応作業のなかで、とりわけGB/T4754-2002の3721(自動車完成車製造)は処理しなくてはならない。なぜならば、3721(自動車完成車製造)のなか、自動車完成車だけではなく、自動車エンジン、シャーシなどの製造も含まれているからである。我々は、主にデータベースの主要業務内容をもちいて、業種コード3721(自動車完成車製造)の企業を一社ずつ点検して、乗用車、バスと貨物自動車の製造企業を我々が独自に設定した3720(完成車製造)に、エンジンの製造企業を3727(自動車エンジン製造)に、その他の企業も対応した近い業種に分類し直した。

なお、業種分類基準の間の対応は完全なものではないので、対応作業のなかでは、SITC Rev.2の業種内容説明(アジア経済研究所1985a、1985b、1985c)を参考にして、業種内容が大きく異なるGB/T4754-2002の業種を外した。

その結果、本稿が扱う11のGB/T4754-2002業種からなる自動車産業が確定した。具体的には、2920(ゴム製板・管・ベルト製造)、3543(弁・同附属品製造)、3552(動力伝導装置製造)、3713(鉄道車両部品製造)、3720(完成車製造)、3724(自動車車体・附随車製造)、3725(自動車部品・附属品製造)、3727(自動車エンジン製造)、3939(その他の電工器材製造)、3972(電気照明器具製造)、3991(車両用照明及び電気信号装置の製造)である⁵。第2次経済センサスデータベースには4桁業種のフィールドがあるので、このフィールドを利用すれば、容易に自動車産業を抽出することができる。

この11業種をみると、3725(自動車部品・附

属品製造)(784.9に対応)が3720(完成車製造)(781.0、782.1と783.1に対応)に業種的に近接し、その他の業種は3725(自動車部品・附属品製造)に業種的に近接している。そのため、本稿の業種間の共集積分析も3725(自動車部品・附属品製造)とその他の業種との地理的近接性分析に焦点を絞る。

最後に、第2次経済センサスデータベースの企業支配状況と登記類型の2つのフィールドを利用して、各企業の所有タイプを2通りに分類する。第1に、企業支配状況を使って、国家資本支配の企業を国有企業に、残りの企業を民間企業にそれぞれ分類する。第2に、登記類型をもちいて、香港・マカオ・台湾投資企業と外国投資企業を外資系企業に分類し、残りの企業を地場企業に分類する。国有企業と民間企業、それに外資系企業と地場企業の2つの所有タイプのペアにおける共集積を調べることによって、集積の所有制的特徴を明らかにしたい。

中国の自動車産業の企業数と従業員数(表1)をみると、一般的に国有企業よりは民間企業、外資系企業よりは地場企業の数が多い。また、一般的に民間企業よりは国有企業、地場企業よりは外資系企業のほうが、企業の従業員規模が大きい。なお、3972(電気照明器具製造)の国有・民間企業間と3727(自動車エンジン製造)の地場・外資系企業間の従業員規模の違いが非常に小さい。

3. 同所有タイプの企業同士間の分布

K-density関数は、0~800kmの範囲において計測した。浙江省の南部に位置する温州市と江蘇省の北部に位置する徐州市の間の直線距離は約800kmなので、本稿の計測範囲は広義の長江デルタ地域のスケールとほぼ一致する。ちなみに、上海・蘇州間は約80km、上海・杭州間は約170km、上海・南京間は約270kmである。また、上海駅から北京駅までの直線距離は約1060kmである。

Durant and Overman(2005)は、イギリスの製造業のK-density関数の計測において、

5 我々の自動車産業は、自動車の製造に必要な部品・加工品と自動車完成車によって構成されている。実際に近接性の閾値を0.5に引き下げてみた。近接業種として、塗料、ガラス、鋼材、機械関連の業種が多数検出された。しかし、本稿は自動車完成車メーカーと自動車部品メーカーに焦点を絞りたいので、あえてこのような狭い自動車産業分類を採用した。

表1 中国自動車産業の企業数と従業員数

| 業種 | 企業数(社) | | 地場 | 外資系 |
|------------------------|---------|-----------|-----------|---------|
| | 国有 | 民間 | | |
| 2920(ゴム製板・管・ベルト製造) | 32 | 3,553 | 3,423 | 162 |
| 3543(弁・同附属品製造) | 73 | 7,929 | 7,464 | 538 |
| 3552(動力伝導装置製造) | 61 | 4,329 | 4,129 | 261 |
| 3713(鉄道車両部品製造) | 97 | 918 | 981 | 34 |
| 3720(完成車製造) | 118 | 188 | 248 | 58 |
| 3724(自動車車体・附随車製造) | 29 | 569 | 564 | 34 |
| 3725(自動車部品・附属品製造) | 609 | 29,447 | 26,997 | 3,059 |
| 3727(自動車エンジン製造) | 16 | 16 | 17 | 15 |
| 3939(その他の電工器材製造) | 40 | 2,022 | 1,941 | 121 |
| 3972(電気照明器具製造) | 28 | 6,115 | 5,368 | 775 |
| 3991(車両用照明及び電気信号装置の製造) | 13 | 864 | 763 | 114 |
| | 従業員数(人) | | | |
| 2920(ゴム製板・管・ベルト製造) | 8,294 | 163,372 | 152,283 | 19,383 |
| 3543(弁・同附属品製造) | 11,532 | 368,206 | 310,168 | 69,570 |
| 3552(動力伝導装置製造) | 19,534 | 219,879 | 207,706 | 31,707 |
| 3713(鉄道車両部品製造) | 30,759 | 62,097 | 84,194 | 8,662 |
| 3720(完成車製造) | 441,261 | 142,421 | 373,935 | 209,747 |
| 3724(自動車車体・附随車製造) | 8,343 | 45,963 | 45,749 | 8,557 |
| 3725(自動車部品・附属品製造) | 263,228 | 2,004,333 | 1,576,504 | 691,057 |
| 3727(自動車エンジン製造) | 27,801 | 17,123 | 23,884 | 21,040 |
| 3939(その他の電工器材製造) | 6,213 | 80,084 | 62,291 | 24,006 |
| 3972(電気照明器具製造) | 1,829 | 396,504 | 258,148 | 140,185 |
| 3991(車両用照明及び電気信号装置の製造) | 2,198 | 52,834 | 33,554 | 21,478 |

出所) 2008年経済センサス個票データベースより作成。

注) 3721(自動車完成車製造)の分解方法は、本文を参照されたい。

0~180kmの範囲を採用した。日本の製造業企業の立地を分析したNakajima et al. (2010)も、同じく0~180kmをK-density関数計測範囲に選んだが、閾値を400kmにしても、結論は同様だとも説明した。しかし、Behrens and Bougna (2013)のカナダ製造業に関する研究では、K-density関数が0~800kmの範囲において計測された。米国東部の自動車部品産業の集積を分析しKlier and McMillen (2008)も、やはり0~800kmを計測範囲にした。このように、K-density関数測定の際の距離閾値を決めるうえでは、国土面積の広さが大きな要素である。

0~800kmの企業間距離にわたって、K-density関数の値を計算した。本稿ではK-density関数のグラフが示されるが、実線(obs)は実際の企業の立地に基づいて算出したK-density関数の値であり、点線(lo)と破線(hi)で囲んだバンドはシミュレーションによって算出したグローバル信頼区間である。第

1節の説明にしたがえば、ある企業間距離dにおける企業間分布は、実線が信頼区間を上回れば距離dにおいて集積・共集積、逆に信頼区間を下回れば距離dにおいて分散・共分散(co-dispersion)になる。

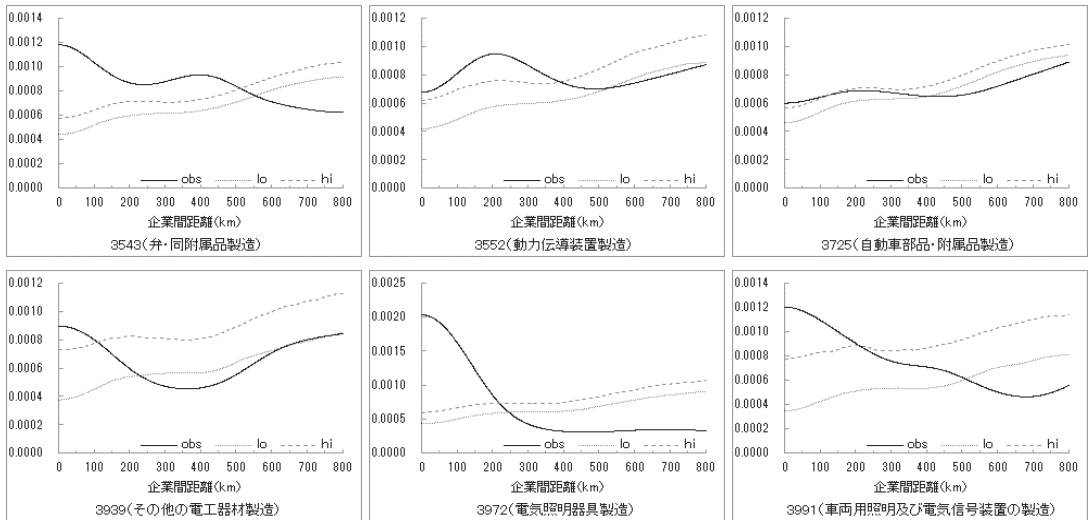
計算結果の分析の際、0~400kmの間の計算結果に注目する。それは、企業間の近接関係を重要視するならば、400km未満の企業間距離における分布の解釈がより直感的である。400kmはおよそ上海駅から合肥南駅までの直線距離であり、長江デルタ地域の南北距離の半分に相当する。計算結果から複数の企業がお互いにそれ以上に長い距離をもって集積すると判明されても、経済学の解釈には違和感を覚えるであろう。したがって、本稿は、残りの論文において、400km以下の企業間距離を分析対象とする。さらに、我々は分析のなかで、100km以下を短距離、100~400kmを長距離とそれぞれ記述し、とりわけ短距離レベルでの企業間近接関係に注目する。

(1) 業種内の集積

所有タイプに分けずに企業全体をみると、11自動車産業関連業種のなか、3543（弁・同附属品製造）、3552（動力伝導装置製造）、3725（自動車部品・附属品製造）、3939（その他の電工

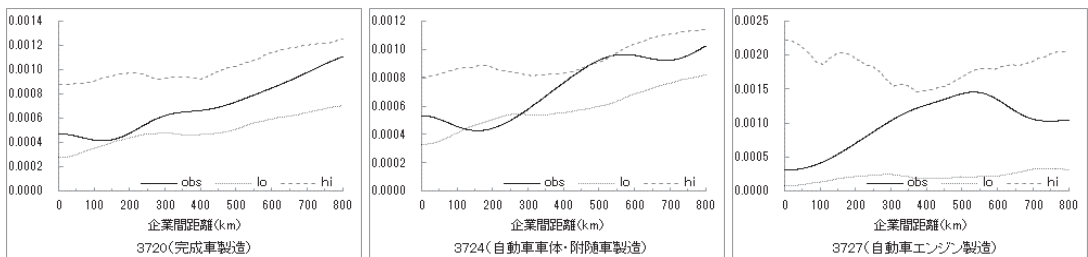
器材製造）、3972（電気照明器具製造）と3991（車両用照明及び電気信号装置の製造）の6業種の企業では短距離において集積している（図1）。

図1 短距離レベル集積の自動車業種のK-density



出所) 2008年経済センサス個票データベースより算出。

図2 3720（完成車製造）、3724（自動車車体・附属車製造）と3727（自動車エンジン製造）のK-density



出所) 2008年経済センサス個票データベースより算出。

3725（自動車部品・附属品製造）を除いた自動車製造に直接に関わる業種、つまり、3720（完成車製造）、3724（自動車車体・附属車製造）と3727（自動車エンジン製造）では、企業の集積分布が見られない（図2）。

なお、図3と図4からは、3725（自動車部品・附属品製造）と3720（完成車製造）の企業分布の特徴を直感的に見て取れる。

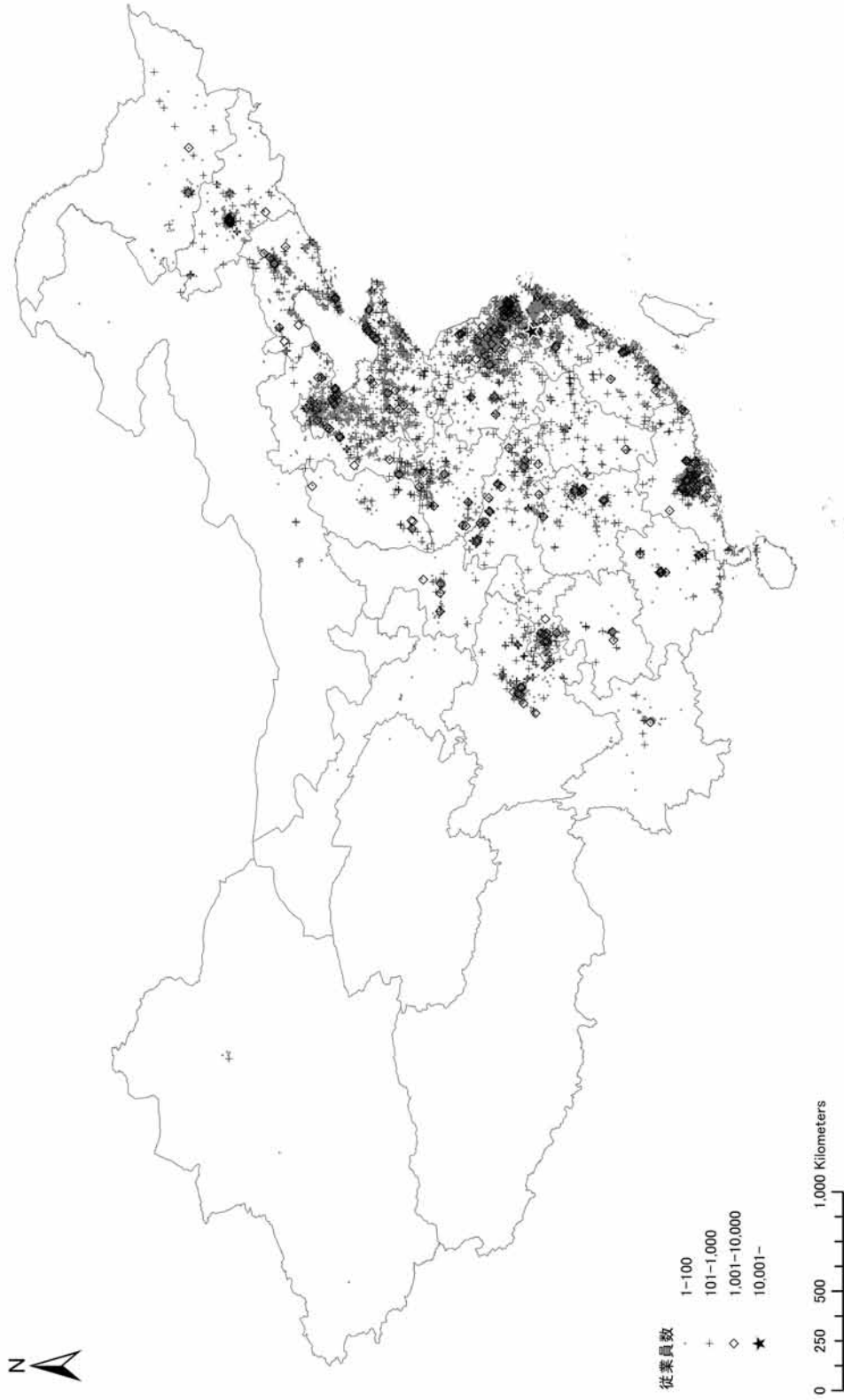
我々は、さらに企業を所有タイプに分けて各業種の局地化分布を調べた。

まず、国有企業をみると、どの業種においても集積分布が存在しない。製造業企業のサイトにおいて、国有企業はランダムに立地している。

また、非国有のいわゆる民間企業の分布は、各業種の全体の企業分布状況と比べて、3713（鉄道車両部品製造）が集積業種に加わった。

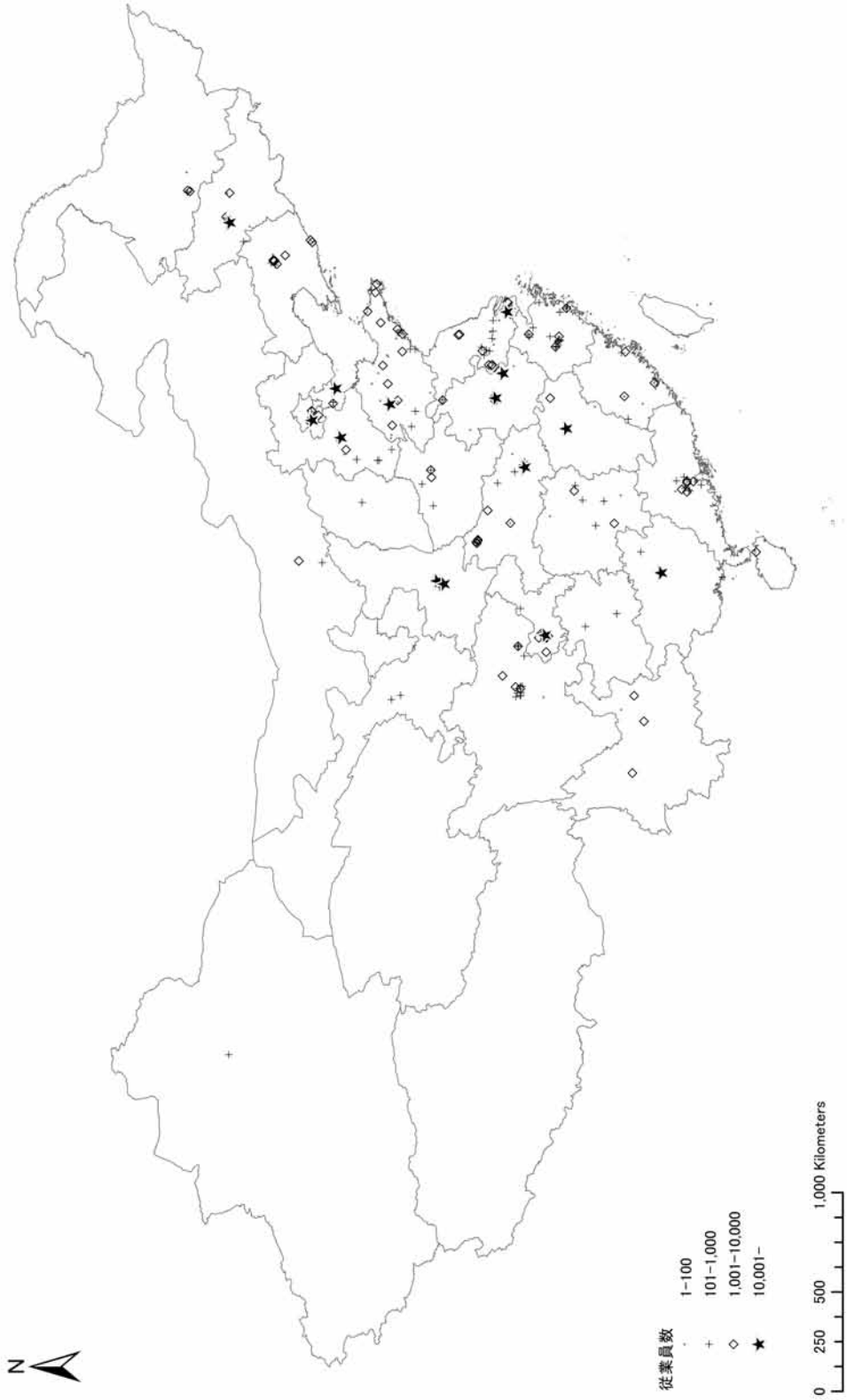
さらに、外資系企業の場合、各業種の全体の

図3 3725 (自動車部品・附属品製造) の企業分布



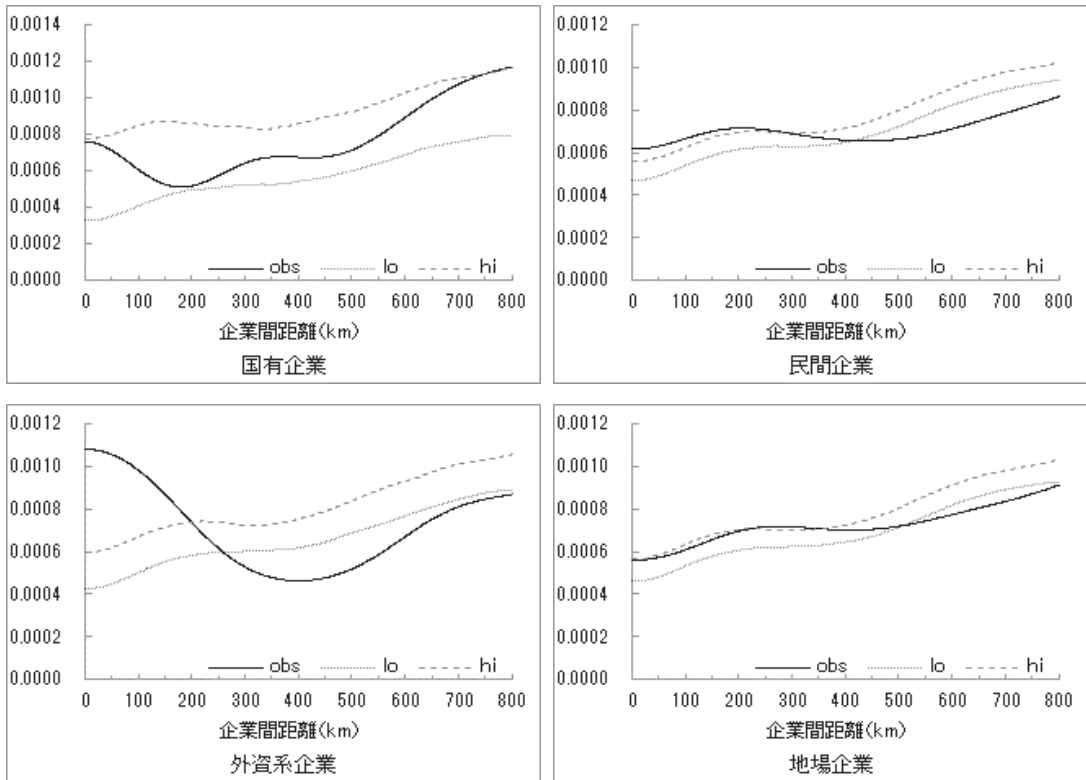
出所) 2008年経済センサス個票データベースより作成。

図4 3720 (完成車製造) の企業分布



出所) 2008年経済センサス個票データベースより作成。

図5 3725（自動車部品・附属品製造）のK-density：所有タイプ別



出所) 2008年経済センサス個票データベースより算出。

分布と比べて、2920（ゴム製板・管・ベルト製造）が集積業種に加わった⁶。

最後に、非外資系のいわゆる地場企業に目を転じると、3725（自動車部品・附属品製造）と3939（その他の電工器材製造）の集積分布が、短距離では見られなくなった（図5）⁷。

このように、自動車産業において、国有企業は全く集積しておらず、地場企業よりは外資系企業のほうが、集積する業種が多い。

（2）3725（自動車部品・附属品製造）と他業種間の共集積

3725（自動車部品・附属品製造）は、3720（完成車製造）に部品を供給するので、両業種の企業の共集積が想定される。しかし、計測の結果、共集積が検出されなかった（図6）。

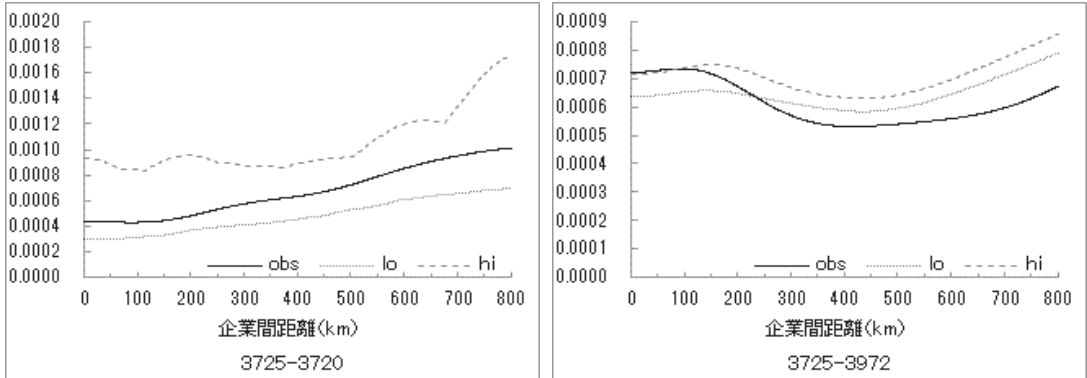
それでは、3725（自動車部品・附属品製造）は、3720（完成車製造）を除いたほかの自動車業種との間に、企業の共集積は存在するのか。計算の結果、3972（電気照明器具製造）との間のみ、短距離レベルの共集積が検出された（図6）。

所有タイプに分けて調べると、まず、民間企業では、上記と同様な分布が見られており、外資系企業では、3725（自動車部品・附属品製造）は3972（電気照明器具製造）だけではなく、3939（その他の電工器材製造）とも短距離にお

6 なお、3727（自動車エンジン製造）の外資系企業も、お互いに約270km以上の長距離をもって集中して立地している。

7 なお、2920（ゴム製板・管・ベルト製造）と3725（自動車部品・附属品製造）が地場企業の長距離集積業種に加わった。

図6 3725（自動車部品・附属品製造）の企業と3720（完成車製造）および3972（電気照明器具製造）の企業間のK-density



出所) 2008年経済センサス個票データベースより算出。

いて共集積しているが、国有企業と地場企業の場合、3725（自動車部品・附属品製造）はどの業種とも共集積していない。

4. 異なる所有タイプの企業間の分布

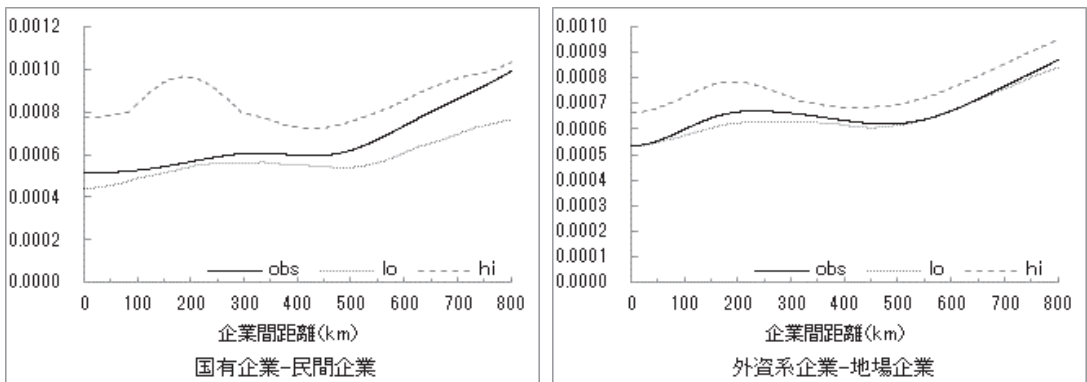
それでは、国有企業と民間企業の間、地場企業と外資系企業間の局地化分布、いわゆる共集積は存在しているのか。たとえば、外資系企業が地場企業に自動車部品あるいは部品製造のための原材料・部品を提供したり、逆に地場企業からこれらの資材を調達したりすることは容易に想像できる。国有企業と民間企業の間においても、同様な取引関係が存在する可能性がある。そのため、業種内の共集積立地分布と業種

間の共集積立地分布が、異なる所有タイプの企業の間においても存在するかは、興味深い研究テーマの1つである。我々は、K-density関数の計測をもって、このような共集積を検出してみた。

(1) 業種内の共集積

K-density関数を計測して、11の自動車業種内における、異なる所有タイプの企業間の共集積を調べた。その結果、国有企業・民間企業間、地場企業・外資系企業間のいずれにおいても、共集積が検出されなかった。つまり、異なる所有タイプの企業が共集積する自動車業種は存在しない(図7)。

図7 各所有タイプの3725（自動車部品・附属品製造）の企業間のK-density



出所) 2008年経済センサス個票データベースより算出。

第3節ですでに分かったように、国有企業では業種内の集積が存在しないが、民間企業、地場企業と外資系企業は、一部の業種においてそれぞれ集積している。しかし、今ここで調べたように、どの業種においても、国有企業と民間企業の間、地場企業と外資系企業の間では、共集積が見当たらない。むしろ、ほとんどの業種ではランダム分布が検出された。このことは、各々の自動車業種の企業の集積は、国有企業とは無関係の民間企業の集積分布、またはお互いに独立した地場企業と外資系企業の集積分布をもって形成されている、と示唆している。

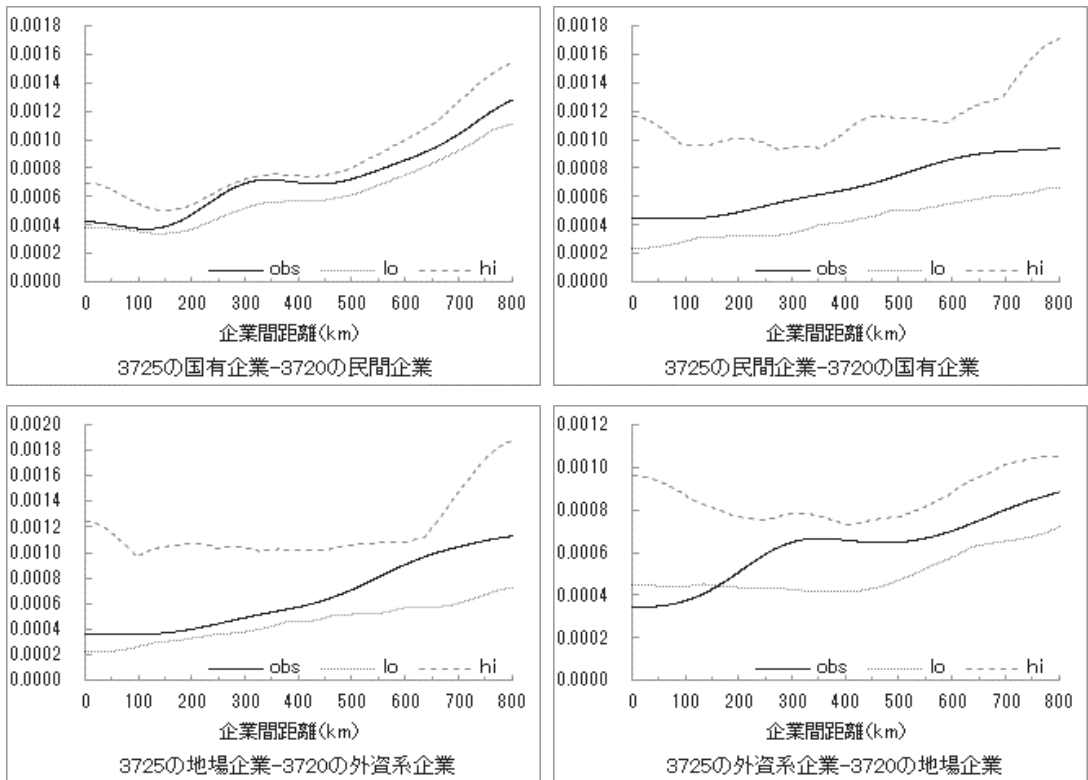
また、3543（弁・同附属品製造）の国有企業・民間企業の間、そして3725（自動車部品・附属品製造）の地場企業・外資系企業の間では、共分散分布が検出された。つまり、これらの企業はお互いに避けて立地している。なお、第3節ですでに確認したように、3543（弁・同附属

品製造）の民間企業ならびに3725（自動車部品・附属品製造）の外資系企業はそれぞれ短距離の集積分布を見せている。とりわけ自動車産業にとって重要な3725（自動車部品・附属品製造）の上記の分布は、興味深い（図7）。外資系部品メーカーは地場部品メーカーの隙を狙って集積し、そしてその近辺を地場企業が「忌避」している、と考えられる。

(2) 3725（自動車部品・附属品製造）と他業種間の共集積

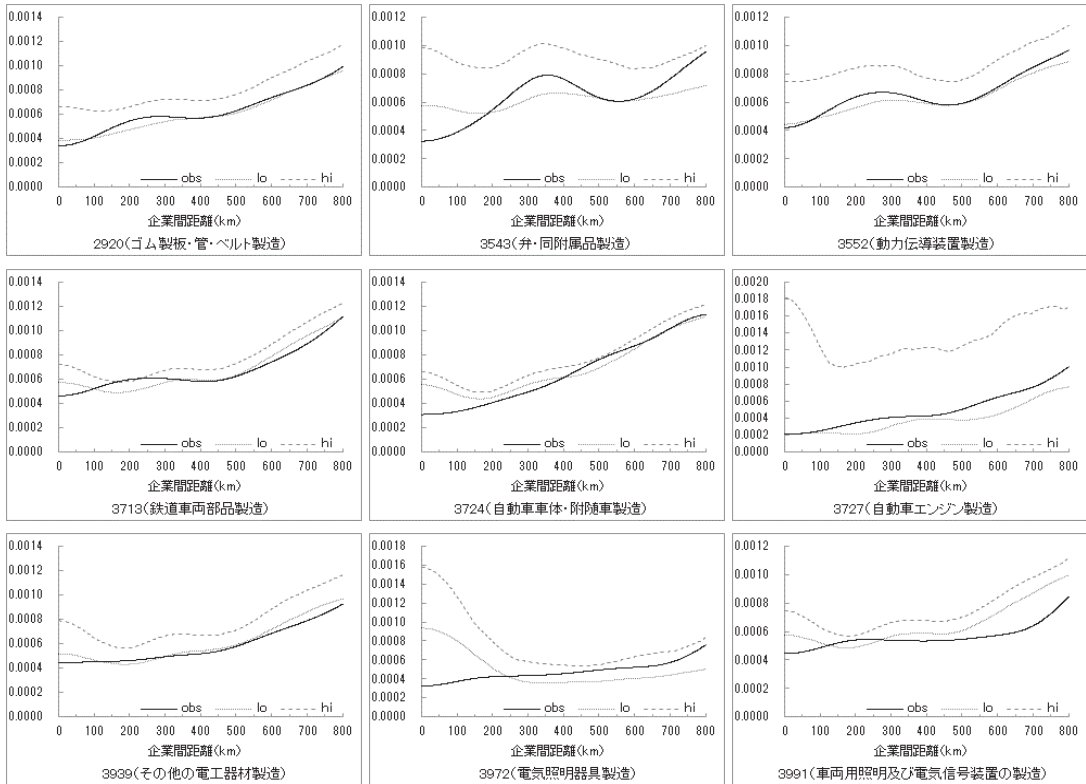
K-density 関数計測の結果、3725（自動車部品・附属品製造）の国有企業と3720（完成車製造）の民間企業の間は、ランダム分布である（図8）。また、3725（自動車部品・附属品製造）の国有企業の近辺では、ほかの民間自動車業種の企業はむしろすべて共分散分布を示しており、つまり避けて立地している（図9）。

図8 異なる所有タイプの3725(自動車部品・附属品製造)と3720(完成車製造)の企業間のK-density



出所) 2008年経済センサス個票データベースより算出。

図9 3725（自動車部品・附属品製造）の国有企業と他業種の民間企業間の K-density



出所) 2008年経済センサス個票データベースより算出。

注) 3725（自動車部品・附属品製造）の国有企業と3720（完成車製造）の民間企業間の K-density は、図8を参照されたい。

このように、3725（自動車部品・附属品製造）の国有企業の近辺を民間企業が「忌避」しているように見える。ただし、第3節でみたように、3725（自動車部品・附属品製造）の国有企業自身も集積しているわけではない。

3725（自動車部品・附属品製造）の民間企業の場合も、3720（完成車製造）の国有企業とはお互いにランダムに分布している（図8）。また、その近辺に国有企業が集積することもいっさい検出されていない。2920（ゴム製板・管・ベルト製造）および3713（鉄道車両部品製造）の国有企業との間では、むしろ共分散分布が検出された。このことは、民間自動車部品メーカーと国有自動車関連企業とのリンケージの脆弱さを示唆している。

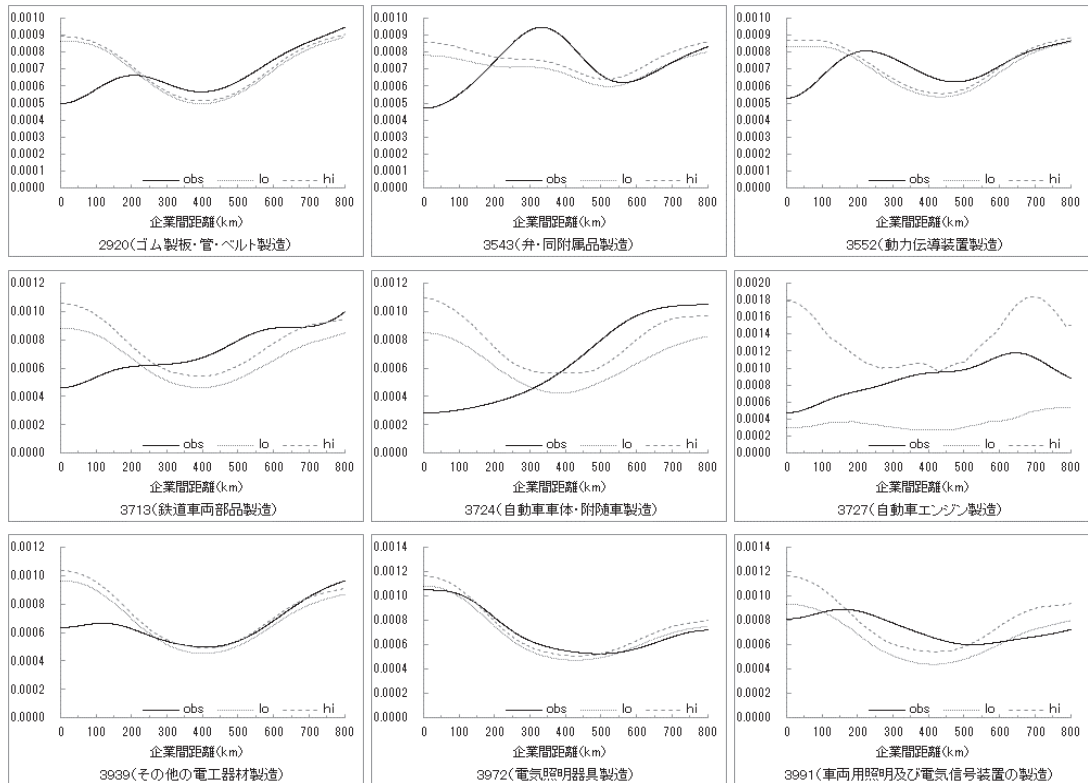
3725（自動車部品・附属品製造）の地場企業

の場合も、3720（完成車製造）の外資系企業とはお互いにランダムに分布しており（図8）、また、その近辺に外資系企業が集積していない。このことは、地場自動車部品メーカーと外資系自動車関連企業とのリンケージの脆弱さを示唆している。

3725（自動車部品・附属品製造）の外資系企業からは、3720（完成車製造）を含むほとんどの自動車業種の地場企業が避けて立地している⁸（図8、図10）。つまり共分散分布を示している。なお、本節の（1）では、すでに3725（自動車部品・附属品製造）の外資系・地場企業間

8 3725（自動車部品・附属品製造）の外資系企業と3727（自動車エンジン製造）の地場企業とは、お互いにランダムに分布している。

図10 3725（自動車部品・附属品製造）の外資系企業と他業種の地場企業間のK-density



出所) 2008年経済センサス個票データベースより算出。

注) 3725（自動車部品・附属品製造）の外資系企業と3720（完成車製造）の地場企業間のK-densityは、図8を参照されたい。

においても共分散分布が検出されている。このように、3725（自動車部品・附属品製造）の国有企業が多額の民間自動車関連企業に「忌避」されているのと同様に、3725（自動車部品・附属品製造）の外資系企業も地場自動車関連企業に「忌避」されている。

いっそう興味深いことは、上記のように、3725（自動車部品・附属品製造）の外資系企業は、10業種の地場企業に「忌避」されながらも、3720（完成車製造）と3725（自動車部品・附属品製造）を除いて残った8業種の地場企業とは、また長距離の間隔をもって、共集積している。つまり、地場企業は一見して3725（自動車部品・附属品製造）の外資系企業のそばを「忌避」しながらも、その周辺に長い距離の間隔をとって集まっている（図10）。

両者はなぜ短距離でお互いに回避し、かつ長距離の間隔をもってお互いに集まるのか。答えは今後の調査研究によって解明されるであろうが、たとえば、外資部品メーカーが中国に進出するとき、一方では、激しい競争や地場企業の模倣などを避けるため、なるべく地場自動車関連企業が少ない場所を選ぼうとするが、他方では、実際に進出できる地域も限られており、専門技術・技能を有する労働者の確保、現地からの原材料・部品の調達などのため、自動車関連産業が盛んでいる地域へのアクセスを考慮して立地を選択せざるをえなかった、と考えられる。

いずれにせよ、3725（自動車部品・附属品製造）の外資系企業と多くの自動車業種の地場企業との間の立地関係は、3725（自動車部品・附属品製造）の国有企業と多くの自動車業種の民

間企業との間において存在するような単純な「忌避」関係ではない。言ってみれば、これは「付かず離れず」の関係である。

5. 完成車製造と他業種の間の特集

既述のように、我々は自動車産業の構成業種を決める際、結果的に3720（完成車製造）に近接する業種として3725（自動車部品・附属品製造）を選び、さらに3725（自動車部品・附属品製造）の近接業種として、その他の9業種を自動車産業の業種として定めた。

しかし、我々の自動車関連企業の個票データセットは、事業所ベースのものではなく、法人企業ベースのものである。そのため、主要な業務が完成車製造の企業は、すべて3720（完成車製造）の企業として扱われている。

ところが、実際にこれらの多くの企業は自動

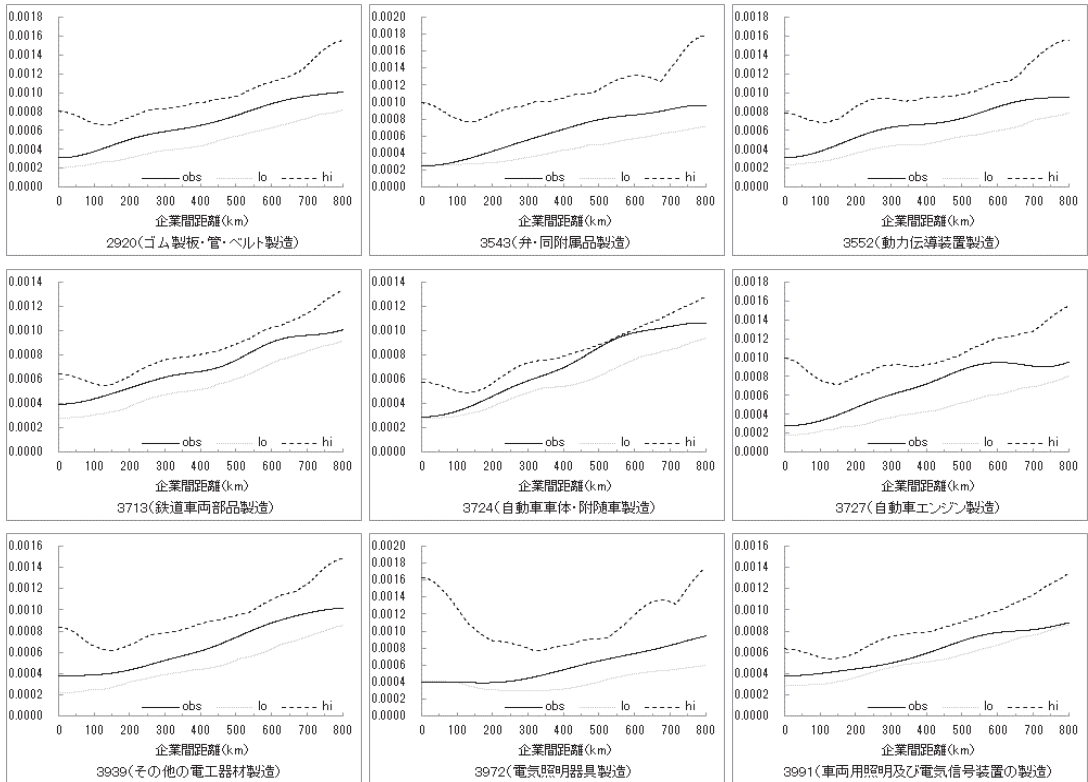
車部品も製造している。したがって、3720（完成車製造）の企業と3725（自動車部品・附属品製造）を除くその他の自動車業種の企業とは、お互いにどのように分布しているのかを、直接に調べることも必要である。

K-density関数を計測した結果、まず、3720（完成車製造）の企業と各業種の企業との特集はいっさい検出されていない（図11）。

また、同所有タイプの企業同士をみると、3720（完成車製造）の企業の近辺にその他の自動車業種の企業が特集することはない。3720（完成車製造）の企業はほとんどの業種の企業とはお互いにランダムに分布している。

それでは、異なる所有タイプの企業間の局地化分布に目を転じた場合、状況は変わるのか。K-density関数を計測した結果、3720（完成車製造）の国有企業と（3720（完成車製造）を含

図11 3720（完成車製造）と他業種の企業間のK-density



出所) 2008年経済センサス個票データベースより算出。

注) 3720（完成車製造）と3725（自動車部品・附属品製造）の企業間のK-densityは、図6を参照されたい。

む) すべての自動車業種の民間企業との間の分布は、ランダム分布である。同様に、3720 (完成車製造) の外資系企業とすべての業種の地場企業との間の分布もランダム分布である。つまり、国有の完成車メーカー、それに外資系の完成車メーカーの立地とは無関係に、民間の自動車関連企業と地場の自動車関連企業がそれぞれ立地している。上海 VW、一汽豊田、広州本田、東風日産など、もっとも重要な自動車完成車メーカーのなか、国有企業あるいは外資系企業が圧倒的に多い。上記のことは、これらの自動車完成車メーカーと民間の自動車関連企業ないし地場の自動車関連企業とのリンケージの脆弱さを示唆している。

民間完成車メーカーにおいても、国有自動車関連企業がその近辺に集まって分布することが見られない。3543 (弁・同附属品製造)、3713 (鉄道車両部品製造)、3724 (自動車車体・附属車製造)、3939 (その他の電工器材製造) と 3991 (車両用照明及び電気信号装置の製造) の国有企業が、民間の完成車メーカーから長距離間隔をもって集まって分布していることも検出されたとはいえ、民間自動車完成車メーカーとこれらの国有企業とのリンケージもかなり弱い。

地場の完成車メーカーの場合も、外資系自動車関連企業との間において、共集積分布が検出されていない。むしろ、2920 (ゴム製板・管・ベルト製造)、3543 (弁・同附属品製造)、3552 (動力伝導装置製造) と 3972 (電気照明器具製造) の外資系企業がその近辺を避けて立地している。第 4 節で調べたように、地場完成車メーカーは、3725 (自動車部品・附属品製造) の外資系企業とも分散分布を現している。地場完成車メーカーと外資系自動車関連企業のリンケージも脆弱である。

おわりに

本稿は徐 (2018) が構築した 2008 年第 2 次経済センサスの GIS データベースをもちいて、従業員数加重の Duranton and Overman (2005) の K-density 関数を計測した。同じ業種の企業

同士の集積だけではなく、異なる業種の企業との共集積も測った。さらに自動車関連企業を国有企業と民間企業、ならびに外資系企業と地場企業の 2 つの所有タイプのペアに分けて、それらの企業所有タイプ×業種のカテゴリ間の企業の集積・共集積も計測した。所有制が産業集積に与えた影響からは、いわゆる「中国的」な集積の特徴が現れると考えたのである。このように、我々は、どのような企業がどのような企業とどう分布しているのかを、各距離レベルにおいて調べた。

その結果、中国の自動車産業の立地分布に関して、主に次のことが明らかになった。

(1) 民間、外資系と地場の自動車関連企業は、多くの業種においてそれぞれ集積して分布している。

(2) 国有自動車関連企業は、いずれの業種においても集積が存在しない。

(3) ほとんどの自動車業種では、異なる所有タイプの企業との分布は、ランダム分布である。

(4) 3720 (完成車製造) の企業は、集積していない。3720 (完成車製造) の企業の近辺には、3725 (自動車部品・附属品製造) も含めて、ほとんどの自動車業種において、同所有タイプの企業も集まっておらず、異なる所有タイプの企業も集まっていない。

(5) 3725 (自動車部品・附属品製造) の民間企業と外資系企業がそれぞれ短距離集積を現している。いずれの所有タイプにおいても、3725 (自動車部品・附属品製造) の企業の近辺に、同所有タイプの他自動車業種の企業が集まっているケースは、稀である。

(6) 3725 (自動車部品・附属品製造) の国有企業の近辺において、ほとんどの自動車業種の民間企業が共分散分布を示している。言い換えれば、これらの民間企業は 3725 (自動車部品・附属品製造) の国有企業を「忌避」している。

(7) 3725 (自動車部品・附属品製造) の外資系企業の近辺において、3725 (自動車部品・附属品製造) も含め、ほとんどの自動車業種の地

場企業が共分散分布を示している。しかしながら、多くの業種の地場企業もまた3725（自動車部品・附属品製造）の外資系企業とは長い距離の間隔をもって共集積している。そういう意味において、両者は「付かず離れず」の関係にある。

(8) 3725（自動車部品・附属品製造）の民間企業の近辺に国有自動車関連企業が集積しておらず、3725（自動車部品・附属品製造）の地場企業の近辺にも外資系自動車関連企業が集積していない。

中国経済に対して、国家資本と外資が大きなプレゼンスを示している。中国の自動車産業においても、国有企業と外資系企業の存在感が大きい。自動車産業の立地における「中国的」な特徴は、とりわけ上記の(3)、(6)、(7)と(8)に現れる。

しかし、なぜ中国の自動車関連企業はこのような立地関係をもつのか。このような立地関係はどう変わるのか。企業の新陳代謝にどう影響するのか。解明されるべき疑問は多く残っている。これからの課題とする。

(付記)

本研究はJSPS 科研費 JP16K03644 の助成を受けたものです。研究資金のご援助に感謝の意を申し上げます。

参考文献

日本語文献

アジア経済研究所 (1985a) 『統計資料シリーズ第44集 国際連合標準国際貿易商品分類改訂第2版例示品目編第一巻』アジア経済出版会。

アジア経済研究所 (1985b) 『統計資料シリーズ第44集 国際連合標準国際貿易商品分類改訂第2版例示品目編第二巻』アジア経済出版会。

アジア経済研究所 (1985c) 『統計資料シリーズ第44集 国際連合標準国際貿易商品分類改訂第2版例示品目編第三巻』アジア経済出

版会。

徐涛 (2014) 『中国の資本主義をどうみるのか：国有・私有・外資企業の実証分析』日本経済評論社。

徐涛 (2017) 「中国の産業集積：空間統計分析についてのサーヴェイ」『北海学園大学経済論集』第65巻第3号、12月。

徐涛 (2018) 「中国の自動車産業はどこに集積しているのか：FleXScan をもちいた集積地識別」『北海学園大学経済論集』第66巻第1号、6月。

中村良平 (2008) 「都市・地域における経済集積の測度 (上)」『岡山大学経済学会雑誌』第39巻第4号、3月。

中国語文献

李琳・劉立涛・陳文韜 (2008) 「長沙汽車産業集群的辨認、問題及政策選択」『経済地理』第5期、9月。

龐麗・李顕君 (2012) 「汽車産業集聚影響因素の実証研究」『統計与決策』第19期、10月。

千慶蘭・陳穎彪 (2011) 「後金融危機時代広州汽車産業集群現状及競争力分析」『城市觀察』第4期、8月。

樂貴勤・徐韻涵 (2016) 「基于二維評価模型的汽車産業集聚実証研究」『科技和産業』第1期、1月。

王俊松・賀燦飛 (2009) 「集聚経済、外資溢出効応与中国汽車企業効率」『地理科学進展』第3期、5月。

徐達 (2012) 「基于面板数拠的汽車産業集群發展影響变量檢驗」『求索』第5期、5月。

楊瑾・張渝 (2013) 「基于熵権 TOPSIS 重慶汽車産業集群国際競争力研究」『経済与管理』第12期、12月。

英語文献

Behrens, Kristian and Théophile Bougna (2013), "An Anatomy of the Geographical Concentration of Canadian Manufacturing Industries," *Cahiers de recherche* 1327,

- CIRPEE*, September.
- Duranton, Gilles and Henry G. Overman (2005), "Testing for Localization Using Micro-geographic Data," *Review of Economic Studies*, Vol.72 No.4, October.
- Ellison, G. and E. L. Glaeser (1997), "Geographic Concentration in US Manufacturing Industries: A Dartboard Approach," *Journal of Political Economy*, Vol.105 No.5, October.
- Hausmann, Ricardo and Bailey Klinger (2006), "Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space," *Center for International Development at Harvard University Working Paper*, No.128, November.
- Hausmann, Ricardo and Bailey Klinger (2007), "The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage," *Center for International Development at Harvard University Working Paper*, No.146, April.
- Klier, Thomas and Daniel P. McMillen (2008), "Evolving Agglomeration in the U.S. Auto Supplier Industry," *Journal of Regional Science*, Vol.48 No.1, January.
- Marcon, Eric and Florence Puech (2009), "Measures of the Geographic Concentration of Industries: Improving Distance-based Methods," *Journal of Economic Geography*, Vol.10 No.5, October.
- Maruel, F and B. Sédillot (1999), "A Measure of the Geographic Concentration in French Manufacturing Industries," *Regional Science and Urban Economics*, Vol.29 No.5, September.
- Nakajima, Kentaro, Yukiko Saito and Iichiro Uesugi (2010), "Measuring Economic Localization: Evidence from Japanese Firm-level Data," *RIETI Discussion Paper Series*, 10-E-30, June.
- Porter, Michael E. (2003), "The economic performance of regions," *Regional Studies*, Vol.37 No.6&7, October.
- Scholl, Tobias and Thomas Brenner (2015), "Optimizing Distance-based Methods for Large Data Sets," *Journal of Geographical Systems*, Vol.17 No.4, October.

(じょ とう・北海学園大学)

The Location Patterns of the Automobile Industry in China

XU, Tao (Hokkaido University)

Keywords: Micro-geographic data; Agglomeration; Localization; Co-localization;
Automobile industry; China

JEL Classification Numbers: R11, R32, L62, P31

This paper explores the location patterns of China's automobile sector including 11 four-digit industries, using employment weighted K-density function proposed by Duranton and Overman (2005). We construct a detailed micro-geographic dataset based on the firm-level dataset of the 2nd China Economic Census. We classify the firms into SHE (state-holding enterprise), NSE (non-state-holding enterprise), FFE (foreign-funded enterprise) and DE (domestic enterprise) by their ownership. We find the following mainly. First, in many industries, the NSEs, the FFEs and the DEs are localized at short distances, respectively, while SHEs are not localized in any industry. Second, in almost all industries, the enterprises show random distribution between the SHEs and the NSEs, and also between the FFEs and the DEs. Third, firms of 3720 (vehicle manufacturing) are not localized, and they are also not co-localized with the firms of other industries at short distances. Fourth, the NSEs and the FFEs in 3725 (vehicle parts and accessories manufacturing) show localization pattern at short distances. But they are not co-localized at short distances with the NSEs and the FFEs in the other industries, respectively. Fifth, the NSEs of almost all the industries show co-dispersion patterns with the SHEs of 3725 at short distances. Sixth, the DEs of almost all the industries show co-dispersion patterns with the FFEs of 3725 at short distances, while they show co-localization patterns at long distances, too. Seventh, the SHEs are not co-localized with the NSEs of 3725 at short distances, while the FFEs are not co-localized with the DEs of 3725 at short distances, too.