

原著論文

産業が示す人口特性

—事業所・企業統計調査および経済センサス基礎調査のデータから②—

原 田 康 平

要 約

事業所・企業統計調査および経済センサス基礎調査と国勢調査のデータに基づいて、全国1,274市町村の1986年から2014年までの人口と108産業の従業者数に関する時系列データを構成し、人口と人口増減、人口と従業者数、従業者数と従業者数増減および人口増減と従業者数増減の関係を検証している。すなわち、これらの量を産業ごとの両対数グラフで視覚化した上で人口・従業者数指数、人口・従業者数相関、従業者数・従業者数比指数、従業者数・従業者数比相関、人口比・従業者数比指数、人口比・従業者数比相関などの指標で定量化して、産業とまちの規模に依存した就業者数の変化を明らかにするとともに、多くの産業がバブル崩壊以降に地方への普及から都会への回帰に転じたことや、人口増減に対する従業者数増減の相関と弾力性がそれぞれ異なる形で人口特性に依存することなど、新たな知見を報告している。

目 次

はじめに

1. 対象と分析方法

1.1 事業所・企業統計調査と経済センサス基礎調査について

1.2 統計局の「留意事項」について

1.3 対象とする市町村と人口について

1.4 分析方法

1.4.1 PPプロットとPP指数、人口転換点

1.4.2 PLプロットとPL指数、PL相関

1.4.3 LLrプロットとLLr指数、Lr平均

1.4.4 PrLrプロットとPrLr相関、PrLr指数およびPrLr定数

2. 結果

2.1 PPrプロットとPPr指数・人口転換点マップ

2.2 PLプロットとPL相関・PL指数マップ、PL指数・PL指数マップ

2.3 LLrプロットとLLr相関・LLr指数マップ、LLr指数・Lr平均マップ

2.4 PrLrプロットとPrLr相関・PrLr指数マップほか

2.5 各指標の相関関係

2.6 PLタイプ別に見た各指標の関係

3. まとめと課題

おわりに

参考文献

はじめに

市町村別に日本全国の人口と産業別就業者数（あるいは従業者数）を両対数プロットすると、多くの産業で直線状の分布が得られる [1-3]。これらの産業の就業者数は人口の指数関数で近似できるということであり、指数の大きさから産業は大きく3つのタイプ、すなわち、指数が1より大きく人口に対して就業者数が通増する通増型、指数が1に近い比例型、および指数が1より小さい通減型に分類される。近年の日本では、高齢化で急拡大する医療と福祉を別にすると、おもに都会に優位性を持つ通増型の産業が成長しており、これが東京一極集中に象徴される都会と地方の2極化の一端を担っているのではないかと筆者がこれまで国勢調査のデータをもとに提起してきた仮説である。しかしながら、通増型や比例型といった人口と従業者数の関係はある時点における空間的な特性であって、都会と地方の二極化という時間軸上での変化と直接にリンクしているわけではない。そこで、実際にどのような産業構造のまちが人口を増やしているのかという問題に対して、筆者は市町村別の産業構成についてのクラスター分析を行い、「情報通信業」、「金融業、保険業」、「不動産業、物品賃貸業」および「学術研究、専門・技術サービス業」就業者が相対的に多いまちの人口増加率をもっとも高いという結果を得た [4]。これらはいずれも典型的な通増型産業であって、さきの仮説に対する強烈的な状況証拠と映る。とはいえ、ここでも通増型産業就業者の多いまちが人口を増やしているということと、通増型産業の成長しているまちが人口を増やしているということは同じではない。たとえばかつて成長著しかった情報通信業でいえば、個々のまちにおける情報通信業就業者数の増減は人口の増減に比べればわずかなものであり、この成長が直接に人口増に大きく寄与したとは考えにくい。

それゆえに、二極化問題に対しては人口と産業について空間特性と時間特性の両面から解き明かしていく作業が不可欠といわなければならないが、ここには標準産業分類の改定によるデータの寸断という高いハードルが横たわっている。国勢調査についていえば、Web上に1980年以降のデジタルデータが

公開されているものの、大分類の産業別就業者数でさえ2000年以前、2005年、2010年以降で三分されている。このことから、筆者は小分類レベルまでのデータが公開されている事業所・企業統計調査および経済センサス基礎調査に注目して、市町村別産業別従業者数に関する長期の時系列データ作成を進めてきた。本稿では主に1986年から2006年までの事業所・企業統計調査と2009年および2014年の経済センサス基礎調査結果のなかでデータが接続できた108産業を対象として、市町村レベルでの人口増減と従業者数増減の関係に関する実証分析結果を報告する。さらに、この重層的な問題に対するアプローチ方法として、前に提案していた人口・従業者数プロットと併せて、従業者数・従業者数比プロットや人口比・従業者数比プロット、さらにこれらから導かれる各種指標のマッピング手法を提案する。

1. 対象と分析方法

1.1 事業所・企業統計調査と経済センサス基礎調査について

ここでは、1986年から2014年¹までの事業所・企業統計調査²および経済センサス基礎調査³(以下、これらの調査を「事業所センサス」と総称する)で得られている市町村別産業別の従業者数と、1980年から2020年までの国勢調査による市町村別人口をおもな対象としている。

産業別従業者数というとき、これまで何度も繰り返し指摘してきた日本標準産業分類(以下、「標準分類」と略称する)の改定について触れなければならない。1977年1月の第8回改定以降における標準分類の改定は次のようになっている [5]。

- ◇ 1985年4月 第9回改定・・・中分類1件の名称変更以外は小分類と細分類の改定
- ◇ 1994年4月 第10回改定・・・大分類の改定はないが、中分類、小分類でかなり大幅な改定
- ◇ 2002年10月 第11回改定・・・大分類13産業を18産業とする大幅な改定
- ◇ 2008年4月 第12回改定・・・同じく大分類を19産業とする大幅な改定
- ◇ 2014年4月 第13回改定・・・小分類1件以外はすべて細分類の小幅な変更

(年月は適用日である)

1 2019年と2020年に実施された経済センサス基礎調査では、詳細な情報が新規把握事業所についてしか公表されていない。

2 1991年までは事業所統計調査という呼称となっているが、まとめて事業所・企業統計調査と呼ぶ。

3 基礎調査と別途に実施されている経済センサス活動調査については、調査対象が民営事業所に限定されていることから、本稿では触れない。

この改定によって、国勢調査と事業所センサスにとどまらず、労働力調査など多くの調査においてもデータが寸断されている。しかしながら、改定には中小分類の細分化やほかの分類への移動が多く、大分類から小分類までの情報が揃っていれば、改定前あるいは改定後のコードなどでデータを接続できる産業が少なくない。

この点、国勢調査は中小分類での情報公開が人口50万人以上あるいは10万人以上に限られており、それだけでは市町村合併に関する再集計が行えず、一部の大都市を除いて時系列データが構成できない。

事業所センサスについては、以下に示す1981年から2014年まで10回の調査結果がウェブサイトに公開されている [6,7]。

- 1981年：市町村レベルでは第8回改定標準分類による大分類就業者数のみ公開
- 1986年：第9回改定標準分類
- 1991年：第9回改定標準分類
- 1996年：第10回改定標準分類
- 1999年：第10回改定標準分類、市町村レベルの小分類データは民営のみ公表
- 2001年：第10回改定標準分類、一部、第12回改定標準分類による遡及データがある
- 2004年：第11回改定標準分類、ただし民営事業所のみ
- 2006年：第11回改定標準分類、市町村レベルの小分類は民営事業所のみ
- 2009年：第12回改定標準分類、市町村レベルの小分類は民営事業所のみ
- 2014年：第12回改定標準分類

したがって、1986年、1991年、1996年、2001年および2014年の5回について大中小分類での情報が入手可能である。2006年と2009年は民営以外の小分類従業者数が欠落していることから、小分類を民営のみに限れば1986年から2014年まで7回の調査データが利用可能となる。今回は、後述する統計局からの「留意事項」にも注目して、1986年から2014年まで7調査における従業者数を対象としている。データ接続において3%未満の誤差を許容範囲とすると、大中小合わせて134産業の時系列データが得られ、ここでは、7調査の最小従業者数が10万人以上の108産業をおもな分析対象としている。

実際のデータ再構成の作業は、公開データの書式やコード様式が不統一なこともあって、きわめて煩雑であり、詳細の説明は省略する。節目で公開されている「新産業分類による特別集計」データが接続に際して貴重な橋渡し役となることを添えておきたい。対象とする108産業の中にはやむを得ず合成あるいは分離した産業もあって、標準分類のいずれとも合致しない項目も含まれており、ここでは次の14

産業を大分類およびそれに準じた産業として扱っている。なお、カッコ内は本稿で用いる略称である。

- 建設業（「建」）
- 製造業（「製」）… 第10回の「新聞業」「出版業」は「情報サービス業」に移行している
- 電気・ガス・熱供給・水道業（「電」または「電気ガス」）
- 情報サービス業（「情」）… 「情報通信業」の「通信業」が接続できず分離している
- 運輸業（「運」）… 郵便業が接続不可であることから分離し、倉庫業と第12回で「生活関連サービス業、娯楽業」に移った「旅行業」も含んでいる
- 卸売業（「卸」）… 第12回標準分類の50～55を加算している。
- 小売業（「小」）… 第12回で「飲食サービス業」に移った「持ち帰り・配達飲食サービス業」を含めて、第12回標準分類の56から61までを合算している
- 金融・保険業（「金」または「金融保険」）
- 不動産業（「不」）… 物品賃貸業を含んでいる
- 飲食店（「飲」）… 前述の「持ち帰り・配達飲食サービス業」を除いている
- 宿泊業（「宿」）… 飲食サービス業の接続不可により「宿泊・飲食サービス業」から分離している
- 医療業（「医」）… 「福祉」が接続不可であり、「医療・福祉」から分離している
- 学校教育（「学」）… 「学習支援業」の接続が難しく、学校関係だけを分離している
- 公務（他に分類されるものを除く）（「公」または「公務」）

農業、林業、漁業については、事業所センサスでは個人事業主が調査対象に含まれていないことから、ここでは除外している。それ以外で抜け落ちている大分類産業の多くは主要な中分類あるいは小分類産業で代替しているが、福祉関係は数字のギャップを埋めることが難しく、すべて対象に含めることができなかった。

なお、公式の産業名には「,」と「・」が混用されていることから、本稿では分かりやすいよう産業名はすべて「,」をつけて表記する。また、データの主な引用先である総務省統計局統計センターを「統計局」と略記する。

1.2 統計局の「留意事項」について

事業所・企業統計調査と経済センサス基礎調査のデータの併用に関して、統計局のWebサイトには次のような厳しい留意事項が掲載されている（以下、「留意事項」と呼ぶ）[8]。

「事業所・企業統計調査」結果と比較する場合の留意事項

平成21年経済センサス - 基礎調査は、我が国の事業所及び企業を対象に新しく創設した調査です。事業所・企業統計調査（平成18年まで実施）と調査の対象は同様ですが、調査手法が以下の点において異なることから、平成18年事業所・企業統計調査との差数が全て増加・減少を示すものではありません。

- 商業・法人登記等の行政記録の活用
- 会社（外国の会社を除く）、会社以外の法人及び個人経営の事業所の本社等において、当該本社等の事業主が当該支所等の分も一括して報告する「本社等一括調査」の導入等によって、国においては統計表の時系列比較を行っておりません。その点を十分にご留意願います。

これがどれほどの誤差をもたらすかについての情報が記載されていないゆえに、「差数が全て増加・減少を示すものではありません」とは、2006年以前と2009年以降の数字を比較してはならないという警告に等しい。しかしながら、文献 [3]（以下、「前報」と呼ぶ）の「1. なぜ事業所調査データが必要なのか」にも記載したように、5年や10年程度のスパンでは傾向変動と循環変動を見分けることは難しく、構造的な変化の観察に長期の時系列データが不可欠であることはいままでもない。

ここで、日本の従業者数に関するおもな調査データとして、図1に労働力調査、国勢調査、就業構造基本調査および事業所センサスの数字を示している。なお、ここに登場している就業者数、有業者数および従業者数について定義に多少の違いがあるが、全体の傾向を分けるほどの影響はないと思われる。また、国勢調査については近年「不詳」が急増していることから⁴、図1では男女別年齢階級別に「年齢不詳」と「就業状態不詳」を按分した補正值を用いている⁵。

4 調査の数字を比べると、事業所センサスが全体に小さい。これは事業所センサスにおいて農林漁業の個人事業主が除外されている影響が大きい。

ここで統計局の「留意事項」は、図中に矢印で示している「2006年と2009年のギャップ」に関わっている。しかしながら私見としては、他の調査データに比べて事業所センサスの2009年の数字が不自然に高く見え、むしろ2009年と2014年の整合性に不安を感じている。

4 2000年～2020年調査における全体での年齢不詳率は0.2%、0.4%、0.8%、1.1%、2.3%、同じく労働力状態不詳率は1.6%、3.1%、5.6%、6.6%、10.8%、産業の分類不能率は1.2%、1.9%、5.8%、5.4%、3.0%であり、この3つの累積不詳率は3.0%、5.3%、11.8%、12.6%、15.5%となる。さらに個々のまぢで見れば、特に大都市を中心に累積不詳率が30%を超えるまちが少なくない。

5 2015年と2020年調査結果では統計局がより詳細な情報を加味した補正值を公表しているが (<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00200521&tstat=000001136464>)、2010年以前のデータについて補正值の公表はなく、さらに利用者自身で同様の補正を行うに必要な情報も一部が公開されていない。このことから、ここでは2020年まで筆者自身が推定した簡易な補正データを使っている。

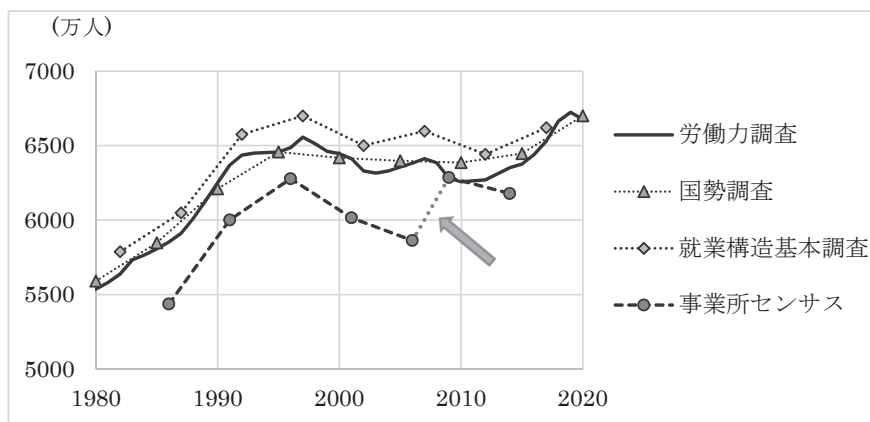


図1 労働力調査と国勢調査による就業者数，就業構造基本調査による有業者数，および事業所センサスによる従業者数の推移

(出所：統計局『労働力調査』[9]，『国勢調査』[10]，『就業構造基本調査』[11]，『事業所・企業統計調査』[6] および『経済センサス-基礎調査』[7] のデータより作成)

ともあれ「2006年まで」と「2009年以降」の断絶について，本稿では次の立場で対応している。

- 常に1986～2006年の区間内と2009～2014年の区間内，および両区間にまたがる範囲での分析結果を求めて，それぞれの整合性をチェックする
- できるだけ細かい数字の違いに左右されにくいロバストな指標を中心に分析を進める

この問題については，結果のところでも再検証している。

1.3 対象とする市町村と人口について

2020年10月時点で日本には1,718の市町村と1つの特別区部がある。本稿では，過去の調査データすべてについて2020年の行政区分で再集計し，そのうち，データの一部が欠損している島原市，南島原市，三宅村，および震災の影響が大きい福島県の市町村を除いた1,657のまち（特別区部は全体で1つのまちとする）を基本集団として，さらにここから1986年の推定人口が1万人未満のまちを除外した1274市町村を分析対象としている。小規模のまちの除外は非対称な誤差を考慮した措置であり，その詳細は前報 [3] に記載している。

市町村の人口については，国勢調査と事業所センサスの実施年にずれがあることから，たとえば1986年の場合は1985年と1990年の人口を線形補完した値を用いている。

1.4 分析方法

本論で用いるツールは、人口や従業者数、従業者数比などの両対数プロットとそれに対する単回帰分析だけで、特に解説を必要とする内容ではないが、回帰係数などに独自の意味付けを行っていることから、これまでの報告と重複する部分も含めて、分析方法を説明する。1.4.2節以降では、サンプルとして2009年と2014年における1274市町村の人口と「卸売業」および「小売業」の従業者数、さらに一部で「情報サービス業」の従業者数を用いる。

1.4.1 PPプロットとPP指数, 人口転換点

図2は、1274市町村の2009年人口を横軸に、2014年の人口および両者の比を縦軸にとって両対数プロットしたものであり、ここではそれぞれPP（人口・人口）プロットおよびPPr（人口・人口比）プロットと略称する。なお、人口比や従業者数比の対数はいわゆる対数変化率にほかならず、PPrプロットは人口規模に対する人口増減率の依存性を表している。本論では、特に紛れがない限りで人口比あるいは従業者数比の対数をいずれも単に増減率と呼ぶ。

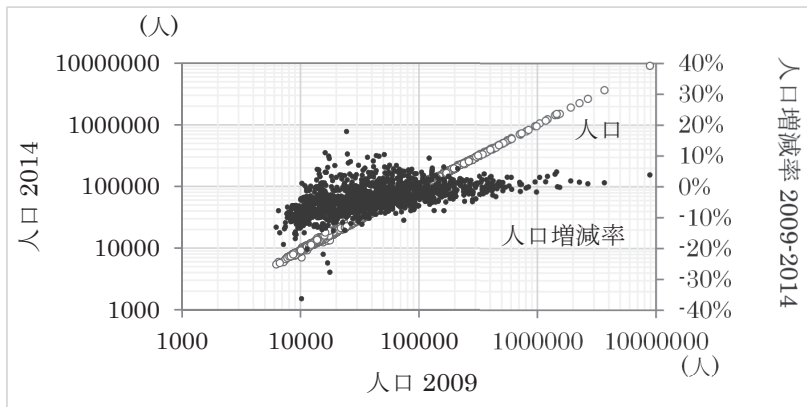


図2 1274市町村の2009年と2014年におけるPPプロットとPPrプロット

(出所：統計局『国勢調査』[10] のデータより作成)

図2においてPPプロットはシャープな右上がり、PPrプロットは広がり大きい右上がりの分布を示している。ここで、2009年の人口を P_{09} 、2014年の人口を P_{14} としてPPプロットに回帰式

$$(1) \log P_{14} = a \times \log P_{09} + b$$

を当てはめると、次の結果が得られる。

$$a=1.023 \text{ (1.021} \sim \text{1.025)}, b=-0.281 \text{ (-0.303} \sim \text{-0.259)}, r=0.9993 \text{ (0.9993} \sim \text{0.9994)}$$

ここで、 r は P_{09} と P_{14} それぞれの対数の相関係数であり、カッコ内は95%信頼区間である。なお、データ数が1,274ともなると、相関係数が0.06でも統計的に有意となることから、本稿では原則として相関と回帰の有意性には触れず、数値の表示も2桁ないし3桁までにとどめる。以下、PPプロットの相関係数をPP相関、回帰係数 a をPP指数と呼ぶ。

式 (1) の両辺から $\log P_{09}$ を引くと、

$$(2) \quad \log (P_{14}/P_{09}) = (a - 1) \times \log P_{09} + b$$

となって、PPrプロットの回帰式が導かれる。実際、PPrプロットに対する分析結果は次のようになって、回帰係数は1だけ少ない値となる。

$$a=0.023 \text{ (0.021} \sim \text{0.025)}, b=-0.281 \text{ (-0.303} \sim \text{-0.259)}, r=0.52 \text{ (0.48} \sim \text{0.56)}$$

ただし、人口比からは人口に比例する部分が差し引かれるから、相関係数は小さくなり、相関関係は希薄化している。以下、PPrプロットの回帰係数をPPr指数、相関係数をPPr相関と呼ぶ。

式 (1) を改めると、

$$(3) \quad P_{14} = BP_{09}^a, \quad P_{14}/P_{09} = BP_{09}^{a-1}, \quad B = e^b$$

であり、PP指数 a が1より大きいとは、傾向として2014年の人口は2009年の人口の通増関数で表され、人口比は2009年の人口の増加関数となることを意味している。そこで、式 (2) の x 切片に対応する人口

$$(4) \quad P_c = \exp(-b/(a-1))$$

を求めると、これは人口増と人口減を分ける境界にほかならず、ここでは人口転換点と呼ぶ。いまの場合、人口転換点は210,464人となる。もちろん、図2から分かるように、実際のデータの広がり大きく、多くの例外が存在している。あくまで都会と地方の二極化を象徴する指標として受け止めておきたい。

一方のPP指数 a あるいはPPr指数 $a-1$ は、人口転換点を挟んだ間での人口増減率の傾斜、言い換えると、人口移動の相対的な激しさを表している。したがって、PP指数あるいはPPr指数と人口転換点をセットとして、二極化の実情を見ることができる。

1.4.2 PLプロットとPL指数、PL相関

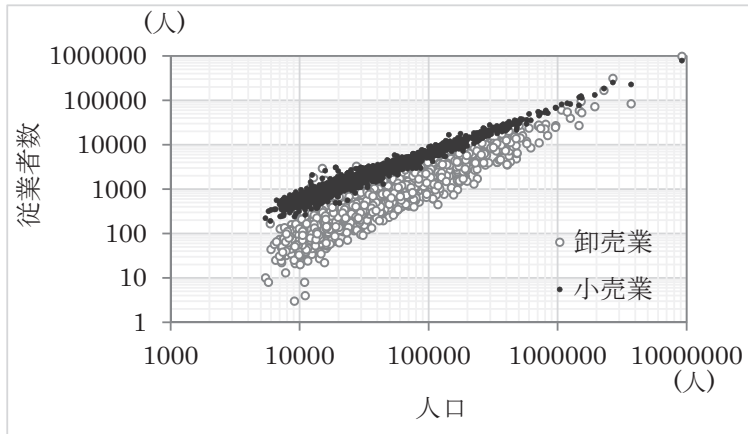


図3 2014年における人口と「卸売業」および「小売業」のPLプロット
(出所：統計局『国勢調査』[10]、『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

2014年の「小売業」と「卸売業」について、横軸に1274市町村の人口、縦軸に従業者数をとって両対数プロットすると図3が描かれる。ここでは、PL（人口・従業者数）プロットと呼ぶ。

ここでも人口を P 、従業者数を L としてPLプロットに回帰式

$$(5) \log L = a \times \log P + b$$

を当てはめると、次の結果が得られる。

卸売業： $a=1.29$ (1.26~1.32), $b=-7.42$ (-7.73~-7.11), $r=0.93$ (0.92~0.93)

小売業： $a=1.02$ (1.02~1.03), $b=-0.28$ (-0.30~-0.26), $r=1.00$ (1.00~1.00)

ここで、 r は人口の対数と従業者数の対数の相関係数であり、以下、PL相関と呼ぶ。回帰係数 a について、これまでの報告では単に指数と呼んでいたが、本稿ではほかの指数と区別するためにPL指数と呼ぶ。

改めて、式(5)は

$$(6) L = BP^a, \quad L/P = BP^{a-1}, \quad B = e^b$$

と書かれるから、「卸売業」のPL指数1.29が1より大きいとは、従業者数 L は人口 P の通増関数であることを意味する。一方の「小売業」のPL指数1.05も有意に1より大きい、が「卸売業」に比べればはるかに1に近い。これまでの報告 [1-3] において、筆者はPL指数の境界を1.1と0.9、あるいは1.2と0.8として産業を通増型、比例型および通減型に分類してきた。これに従えば、「卸売業」は通増型、「小売業」

は比例型の産業となる。ただし、本稿では結果のところ新たな分類を提案している。

1.4.3 LLrプロットとLLr指数, Lr平均

PPプロットと同じく、たとえば2009年と2014年の「卸売業」従業員数を L_{09} および L_{14} として、それぞれを縦軸と横軸にとって対数プロットしたものをLL（従業員数・従業員数）プロット、同じく従業員数比 L_{09}/L_{14} を縦軸にとって両対数プロットしたものをLLr（従業員数・従業員数比）プロットと呼ぶ。付言すれば、従業員数比の対数は従業員数の対数変化率であるから、LLrプロットは規模と増減率の関係を示している。

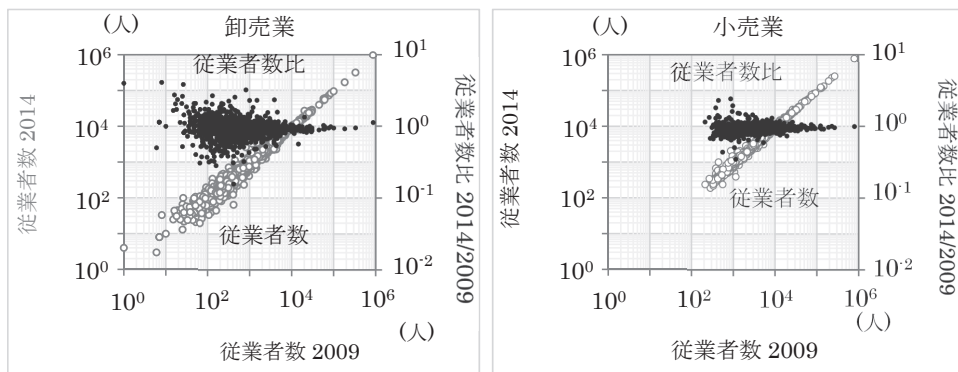


図4 2009～2014年の「卸売業」および「小売業」のLLプロットとLLrプロット
(出所：統計局『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

図4は、2009年と2014年の「卸売業」と「小売業」についてのLLプロットとLLrプロットを示している。回帰分析の結果は次のとおりである。

- ・卸売業

LL : $a=0.982$ (0.972~0.993), $b=0.024$ (-0.046~0.094), $r=0.98$ (0.98~0.98)

LLr : $a=-0.018$ (-0.028~-0.007), $b=0.024$ (-0.046~0.094), $r=-0.09$ (-0.15~-0.04)

- ・小売業

LL : $a=1.013$ (1.007~1.019), $b=-0.193$ (-0.240~-0.145), $r=0.99$ (0.99~0.99)

LLr : $a=0.013$ (0.007~0.019), $b=-0.193$ (-0.240~-0.145), $r=0.12$ (0.07~0.18)

本稿ではLLプロットの回帰係数をLL指数、相関係数をLL相関、LLrプロットの回帰係数をLLr指数、相関係数をLLr相関と呼び、主にLLrプロットに注目する。

ここでの結果の判読には注意が必要である。一般にLLr指数がプラスとは「規模に対して増減率は右上がり」を意味するが、同時に「規模に対して増減率は左下がり」でもあり、ゼロを基準に考えるなら、どちらの表現を用いるかでニュアンスが異なってくる。図5は実際に推定された回帰直線であって、現実的な従業者数の範囲において増減率はマイナスの領域にある。したがって、LLr指数がマイナスの「卸売業」は「規模に対して増減率は右下がり」、プラスの「小売業」は「規模に対して増減率は左下がり」という表現が適切であることが分かる。言い換えると、「卸売業」は大きいまちほど減少率が大きく、「小売業」は逆に小さいまちほど減少率が大きい。

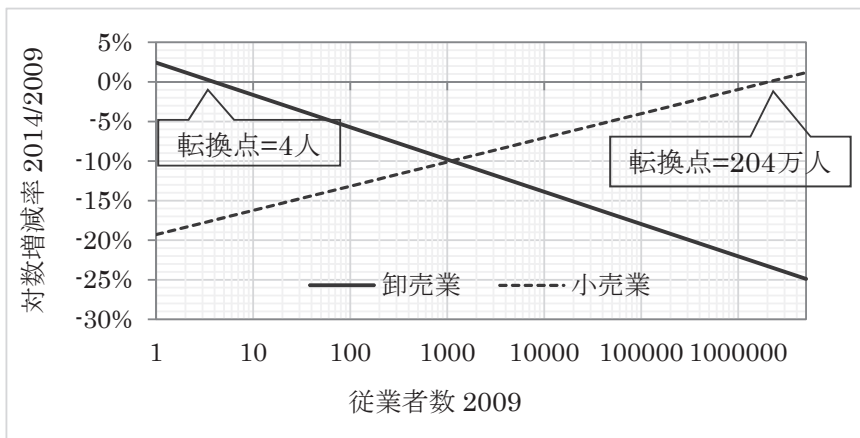


図5 2009年と2014年の「卸売業」と「小売業」のLLrプロットに対して求められた回帰直線
(出所：統計局『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

これらの情報はLLr指数と定数 b から導かれるが、現実には定数 b がLLr指数に強く依存するために判読は簡単ではなく、これに変わる指標として、PPrプロットの場合と同じように従業者数転換点 L_c を定義することができる。

$$(7) L_c = \exp(-b/a)$$

ここで、 a はLLr指数である。これから「卸売業」と「小売業」の従業者数転換点はそれぞれ4人と2,039,805人と求められ、それぞれのLLr指数 -0.018 および 0.013 と合わせることで「卸売業」は従業者数4人以上で右下がり、「小売業」では200万人以下で左下がりがイメージできる。しかしながら、従業者数転換点もLLrプロットの指標として必ずしも現実的とはいえない。

その説明の前に、少し数学的な関係を整理しておきたい。2つの時期における従業者数の対数をそれぞれ変数 x , y と表したときのそれぞれの平均を \bar{x} , \bar{y} , 平方和を S_x , S_y , 偏差積和を S_{xy} とすると、相

関係数 r と LL 指数 a および定数 b は次式で与えられる。

$$(8) \quad r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_x S_y}}, \quad a = \frac{S_{xy}}{S_x}, \quad b = \bar{y} - a\bar{x}$$

したがって、LL 相関 r と L 指数 a の間には次の関係式が成り立っている。

$$(9) \quad a = r \sqrt{\frac{S_y}{S_x}}$$

さらに、従業者数比の対数は $y-x$ であるから、 x を説明変数、 $y-x$ を目的変数としたときの LLr 相関 r' と LLr 指数 a' 、定数 b' は次のように与えられる。

$$(10) \quad \text{LLr 指数 } a' = r \frac{S_{xy} - S_x}{S_x} = a - 1, \quad b' = \bar{y} - \bar{x} - a'\bar{x} = \bar{y} - a\bar{x} = b$$

$$(11) \quad \text{LLr 相関 } r' = \frac{S_{xy} - S_x}{\sqrt{S_x(S_x - S_y - 2S_{xy})}} = \frac{a'}{\sqrt{\frac{S_y}{S_x} - 2a' - 1}}$$

そこで、改めて 5 年というスパンで考えると、多くのまちの従業者数変動はそれほど大きくなく、 \bar{x} と \bar{y} 、 S_x と S_y は大きくは変わらないものと考えられる。その場合、 a' は 0 に近く、 b' と r' は概ね a' に比例し、 L_c は a' が 0 に近いほど広い範囲で変動する。したがって、定数 b' 、従業者数転換点 L_c とともに a' のわずかな変化で大きく動き、極端な値をとることも少なくない。これが「指標として現実的とはいえない」と評した理由であり、このことから、LLr 指数に組み合わせる情報として、本稿では対数増減率 $y-x$ の平均 $\bar{x} - \bar{y}$ を使い、Lr 平均と呼ぶ。「卸売業」と「小売業」の Lr 平均はそれぞれ -8.9% と -8.7% と近い値であることから、両者の LLr プロットがマイナス領域でクロスしていることが分かる。

LLr プロットについては、もう一つの厄介な問題がある。前報 [3] において、PL プロットを作成するとき、特に従業者数が少ない産業では人口が少ない領域で非対称な誤差が混入することを指摘した。たとえば全国の従業者数が 10 万人の産業の場合、人口 1000 人のまちの期待従業者数はおよそ 1 人となり、現実には少なくとも 0 人と 1 人以上のまちに分かれる。そして、対数プロットを行うとき、0 人のまちはグラフから排除され、1 人以上の情報だけが反映される。ことから従業者数が少ない左側の領域では分布が上に引き上げられ、PL 指数は過小評価を免れなくなる。

LL プロットと LLr プロットでも同じ問題が発生する。具体例として、図 6 に 2009～2014 年における「情報サービス業」の LLr プロットを示している。2009 年の総従業者数は 1,103,662 人であり、図 4 の「卸売

業」や「小売業」と比べると大きく左にシフトしている。ここで問題は従業者数が数十人以下の領域における上下の非対称であり、たとえば2009年の従業者数が2人であれば、0.5より小さい従業者数比（対数増減率では-69%）は存在しない。

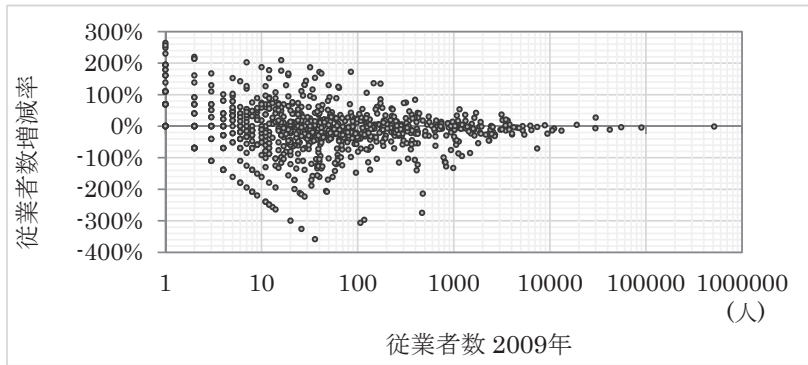


図6 2009～2014年における「情報サービス業」のLLrプロット
(出所：統計局『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

実際に回帰分析を行うと次のような左上がりの直線が得られ、ここに非対称性が影響している可能性はきわめて高い。

$$a = -0.054 \quad (-0.076 \sim -0.033), \quad b = 0.112 \quad (0.021 \sim 0.203), \quad r = -0.15 \quad (-0.22 \sim -0.09)$$

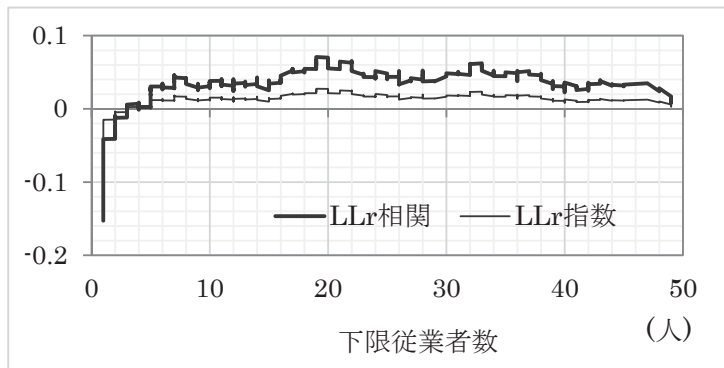


図7 2009年の「情報サービス業」従業者数について下限を設定したときのLLrプロットにおけるLLr相関とLLr指数の変化
(出所：統計局『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

PLプロットにおける非対称性については、1986年の人口に1万人という下限を設けることで対応した。同様に、2009年における「情報サービス業」従業者数に下限を設定したときのLLr相関とLLr指数

の変化を図7に示している。これからマイナスのLLr指数が従業者数1ケタ台の領域における非対称性に由来していることが分かる。

このことから、今回はすべての産業に対して下限就業者数20人を設定した。厳密にはすべての産業について適正な下限値の検証が求められるが、従業者数が多い産業に対してはほぼ影響がなく、従業者数が少ない産業ではそもそも推定精度が低いという問題があることから、ここではおおまかな傾向の把握を主眼として一律20人としている。

これによって「情報サービス業」のLLr指数はマイナスからプラスに変わった。

$$a=0.027 \ (-0.005\sim 0.059), \ b=-0.326 \ (-0.495\sim -0.156), \ r=0.07 \ (-0.01\sim 0.15)$$

Lr平均はマイナス19%である。ただし、該当数が大きくないことから、LLr指数、LLr相関ともに有意な水準にない。

1.4.4 PrLrプロットとPrLr相関、PrLr指数およびPrLr定数

図8は、横軸に2009～2014年における人口比、縦軸に同じく「卸売業」と「小売業」の従業者数比をとって両対数をプロットしたもので、以下、PrLr（人口比・従業者数比）プロットと呼ぶ。

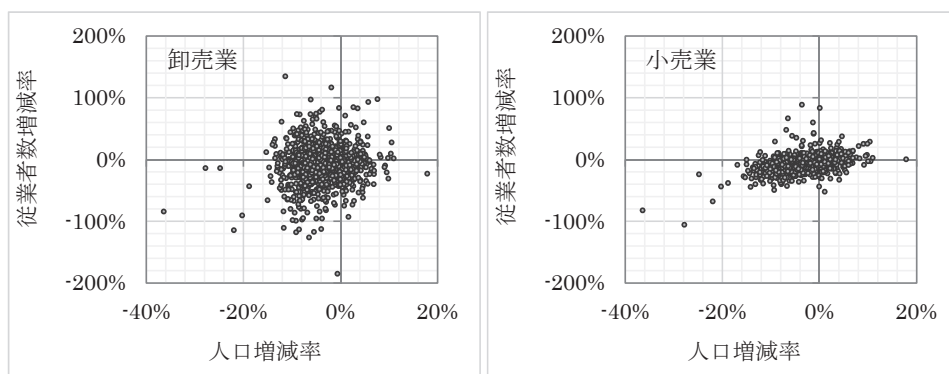


図8 2009～2014年における人口と卸売業および小売業従業者数の対数増減率プロット
 (出所：統計局『国勢調査』[10]、『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

回帰分析の結果は次のとおりである。

$$\text{卸売業} : a=0.77 \ (0.43\sim 1.10), \ b=-0.07 \ (-0.09\sim -0.05), \ r=0.13 \ (0.07\sim 0.18)$$

$$\text{小売業} : a=1.17 \ (1.04\sim 1.30), \ b=-0.05 \ (-0.05\sim -0.04), \ r=0.44 \ (0.39\sim 0.48)$$

いうまでもなく、相関係数は従業者数増減が人口増減とどれほど連動しているかを示し、回帰係数はその弾力性を与える。以下、PrLrプロットの回帰係数をPrLr指数、相関係数をPrLr相関と呼ぶ。また、定数 b は人口増減がないときの従業者数の期待増減率に等しく、ここではPrLr定数と呼ぶ。Lr平均は全体の平均増減率であり、PrLr定数はこれから人口増減の影響を調整した値となる。ここでの結果は、「小売業」従業者数は人口とある程度相関して変動し、その弾力性は1に近い一方で、「卸売業」従業者数は人口増減とはあまり連動しないことを示している。

2. 結果

2.1 PPrプロットとPPr指数・人口転換点マップ

図9左は、1980年から2020年まで5年ごとの国勢調査結果から求めたPPr指数と人口転換点をそれぞれ横軸と縦軸にとったグラフであり、ここではPPr指数・人口転換点マップと呼ぶ。繰り返しになるが、PPr指数は人口規模に対する人口増減率の傾斜を表しており、プラスであれば人口の多いところほど増減率が高く、マイナスであれば逆の傾向を示し、PPr指数値が大きいほど格差が激しくなる。人口転換点は流出・流入の境界である。図では、人口転換点が上昇傾向にある一方で、PPr指数は一貫してプラスながら時期により少し複雑な変化を示している。

そこで観察範囲を広げるべく、図9右には、1955年以降の10年ごとの都道府県人口から求めたPPr指数・人口転換点マップを示している。なお推定に当たって、返還前に人の動きが制限されていた沖縄県を除外している。またサンプル数が1274から46へと大幅に減ることから、ここでは10年間隔のPPrプロットによる推定値を用いている。PPr指数・人口転換点マップは全体にL字型の形状を示し、1970年代ま

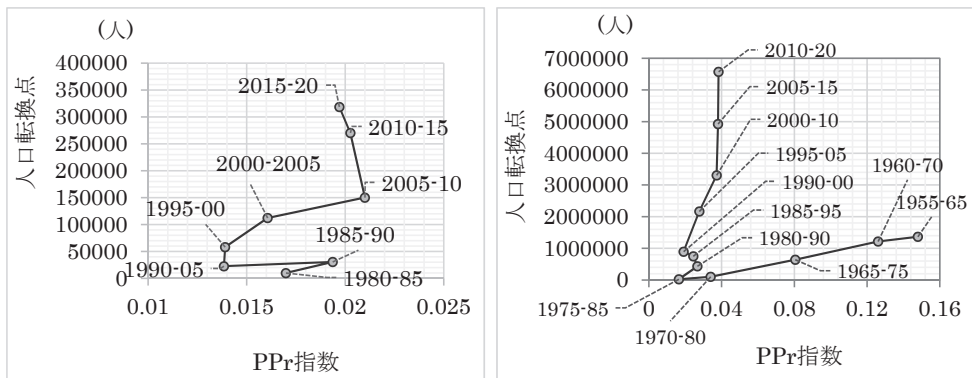


図9 5年間隔で求めた1980年以降の1657市町村のPPr指数・人口転換点マップ(左), および10年間隔で求めた1955年以降の46都道府県のPPr指数・人口転換点マップ(右)

(出所: 統計局『人口推計』[12], 『国勢調査』[10] のデータより作成)

だが左向きの横線、1990年代以降が上向きの縦線、その間の過渡期が角の部分構成している。簡単にいえば、高度経済成長期は都市部ほど人口を伸ばし、バブル崩壊後は人の流れが安定する一方で、流出・流入の境界が確実に上昇している。

2.2 PLプロットとPL相関・PL指数マップ, PL指数・PL指数マップ

ここでは、PLプロットから得られるPL相関とPL指数をそれぞれ横軸と縦軸にとって描いたグラフをPL相関・PL指数マップと呼ぶ。2014年の大中小分類を含めた主要産業のPL相関・PL指数マップについてはすでに前報 [3] で報告しているが、重複する部分も含めて、ここでは1986年以降の結果を示す。

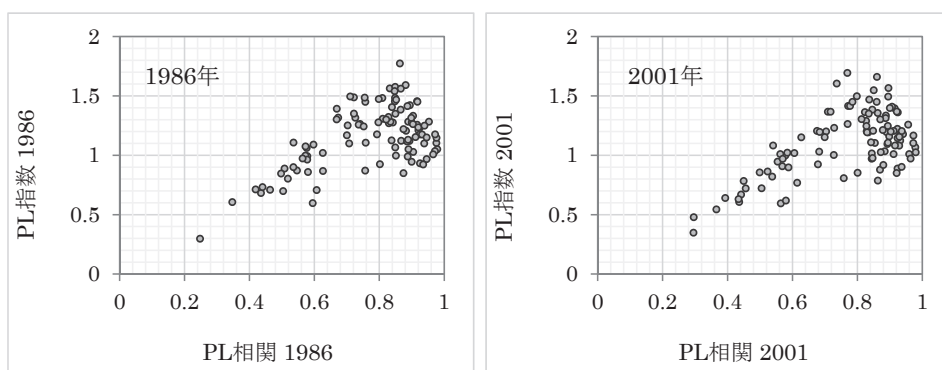


図10 108産業の1986年と2001年におけるPL相関・PL指数マップ

(出所：統計局『国勢調査』[10]、『事業所・企業統計調査』[6]のデータより作成)

図10は、108産業の1986年と2001年におけるPL相関・PL指数マップを示している。左下に傾いた細長い三角形上の分布を示し、形状に大きい変化が認められない点はこれまでの報告 [1-3] と一致している。

図11は主要14産業について、PL相関・PL指数マップ上における1986年から2014年までの軌跡を示している。「宿泊業」や「情報サービス業」で大きい動きが見られる一方で、狭い範囲にとどまっている産業も少なくない。

PL指数やPL相関の変化に関しては、従業者数、人口および該当数の変化という3つの要因が考えられる。該当数の変化は、新興産業や伝統産業を中心に、従業者ゼロのまちが増減することでPL指数が変化するケースを指している。その典型が「情報サービス業」であり、1986年に従業者がゼロでないまちは1,274のうちの541に過ぎず、2014年でも992にとどまっている。この場合、時間とともにどの領域が埋まったか、あるいは減ったかによって推定結果は変化していく。

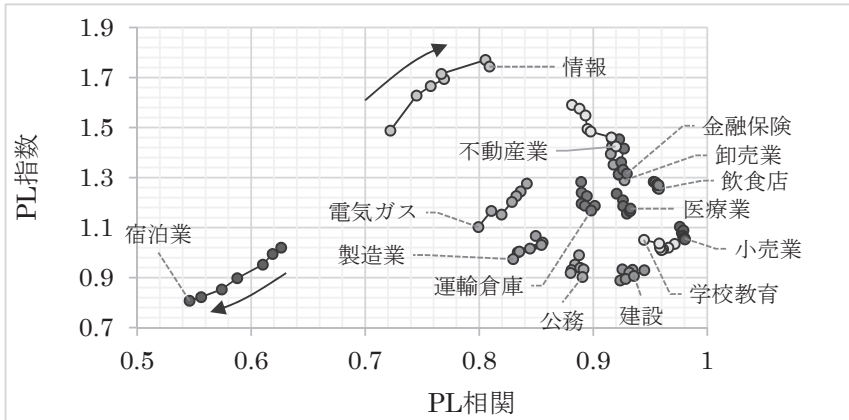


図11 PL相関・PL指数マップ上での主要14産業の1986～2014年における軌跡（産業名が付されているところが2014年である）
（出所:統計局『国勢調査』[10],『事業所・企業統計調査』[6],『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成）

人口の変化については、人口転換点を挟んで増加・減少が分かれることを前節で示した。仮に従業員数があまり変わらないとすると、人口の変化によってPLプロットは人口転換点を中心に左右に引き延ばされ、PL指数は低下する。

図12は、人口だけを2014年の値に固定したときの1986～2014年におけるPL相関・PL指数プロットを示している。図11と大きく変わったのが「宿泊業」であり、変化の幅が狭くなっている。この結果は、図11における「宿泊業」の動きがおもに人口の変化に由来していることを示している。すなわち、「宿泊業」従業員の割合は温泉町など一部の地方のまちで高く、これらのまちでは「宿泊業」従業者以上のペース

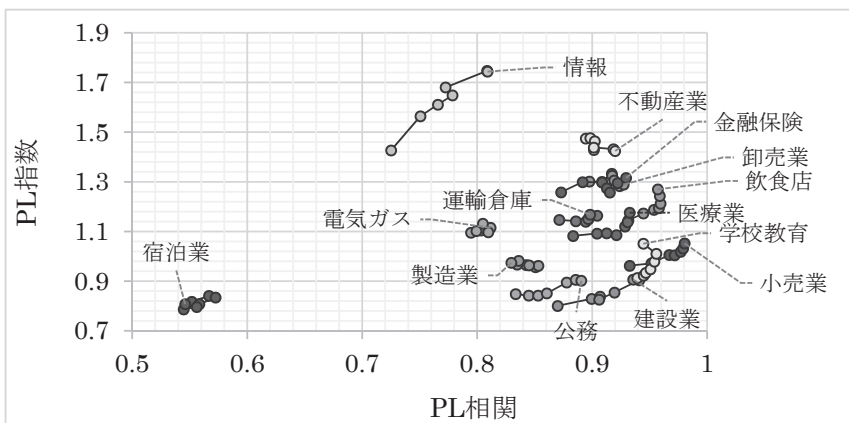


図12 人口を2014年の値に固定して求めた14産業のPL相関・PL指数マップ（産業名が付されているところが2014年である）
（出所:統計局『国勢調査』[10],『事業所・企業統計調査』[6],『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成）

で人口が減っていることが考えられる。

図13は、1986～2014年において108産業から求めたPL指数の平均と中央値、上下四分位の推移を示している。全体に減少傾向を示しており、既述した人口の二極化も影響しているものと思われる。それでも1986年から2014年までの平均と中央値の低下は0.08にとどまり、「留意事項」で名指しされている2006年と2009年の間に不自然なギャップは見られない。

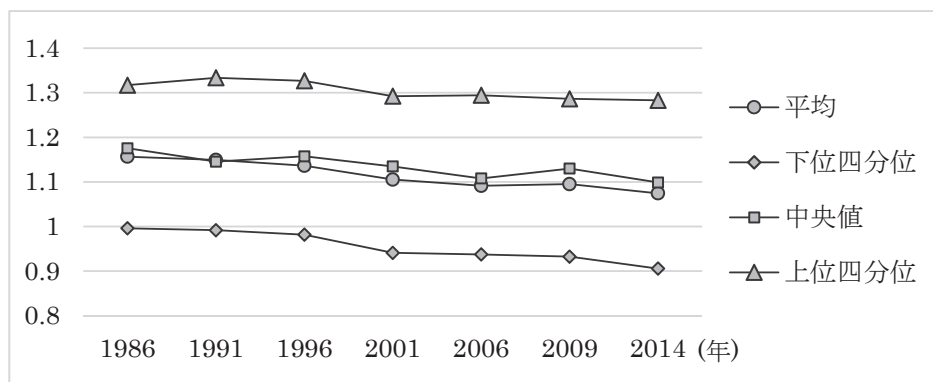


図13 1986～2014年における108産業のPL指数の平均、中央値および上下四分位の推移
 (出所:統計局『国勢調査』[10],『事業所・企業統計調査』[6],『経済センサス-基礎調査』
 [7]のデータより作成)

図14は、108産業について1986年と2014年、2001年と2006年、2006年と2009年および2009年と2014年のPL指数をマッピングしており、ここではPL指数・PL指数マップと呼ぶ。1986年と2014年のPL指数・PL指数マップにおいて下の方にシフトした産業が多いのは、図13に示した下降トレンドに由来しているものと考えられる。それでも両者の相関係数は0.92、回帰係数は0.99であり、28年という人口も産業構造も変貌してきた期間を挟みながら、PL指数はかなり安定した推移を示している。

ここで「留意事項」と関連して、2001年と2006年、2006年と2009年および2009年と2014年のPL指数・PL指数マップのいずれもかなり狭い範囲に分布している点に注目したい。それぞれの回帰係数0.991 (0.968～1.013), 1.005 (0.980～1.031) および0.983 (0.954～1.011) の95%信頼区間はいずれも1を含み、さらに共分散分析でも、回帰係数間に有意差は認められなかった。少なくとも、PL指数やPLに関連に関して「留意事項」はそれほど影響していないように思われる。

2.3 LLrプロットとLLr相関・LLr指数マップ、LLr指数・Lr平均マップ

当然のこととして、一般に従業者数は緩やかに動くが、その増減数は景気などによってかなり激しく変動する。それは、PL指数などと比べてLLr指数やLr平均の推定精度の乏しさに直結している。図15は、

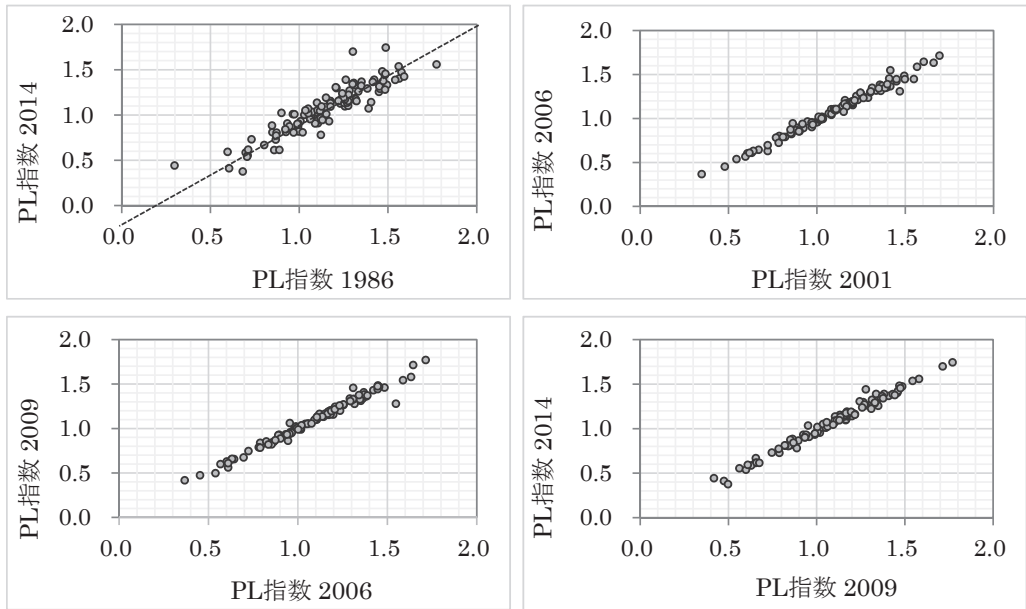


図14 109産業の1986年と2014年（左上）、2001年と2006年（右上）、2006年と2009年（左下）および2009年と2014年のPL指数・PL指数マップ
 (出所: 統計局『国勢調査』[10], 『事業所・企業統計調査』[6], 『経済センサス-基礎調査』[7] のデータより作成)

1986～1991年, 1991～1996年, 1996～2001年, 2001～2006年, 2006～2009年および2009～2014年の6区間で推定した主要6産業のLLr指数を横軸に, Lr平均を縦軸にとってプロットしたグラフであり, LLr指数・Lr平均マップと呼ぶ。ここではそれぞれの軌跡が入り乱れており, より従業員の少ないマイナーな産業ではさらに事態は悪化する。それでも, 全体に左上から右下に向かう傾向が読み取れる。

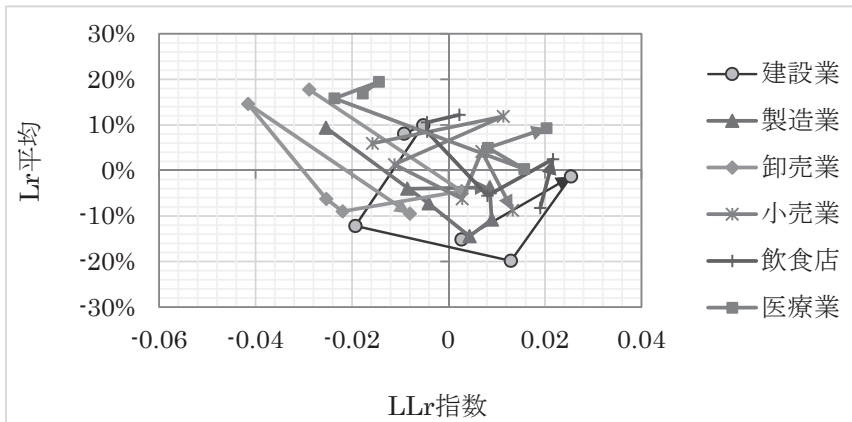


図15 従業員の多い主要6産業の6区間におけるLLr指数・Lr平均マップ (矢印が終端の2014年)
 (出所: 統計局『事業所・企業統計調査』[6], 『経済センサス-基礎調査』[7] のデータより作成)

図16は、108産業で求めたLLr指数とLr平均の中央値と上下四分位の推移であって、LLr指数の増加傾向とLr平均の低下傾向が認められる。それでも、LLr指数の増加分は上下四分位の幅に及ばない。この推定結果の不安定さは、5年あるいは3年という推定間隔の短さにも起因していると考えられることから、以下では推定間隔を広げて、1986～1996年と2001～2014年（以下、それぞれ「平成前期」「平成後期」と呼ぶ）という2つの区間における分析結果を示す。

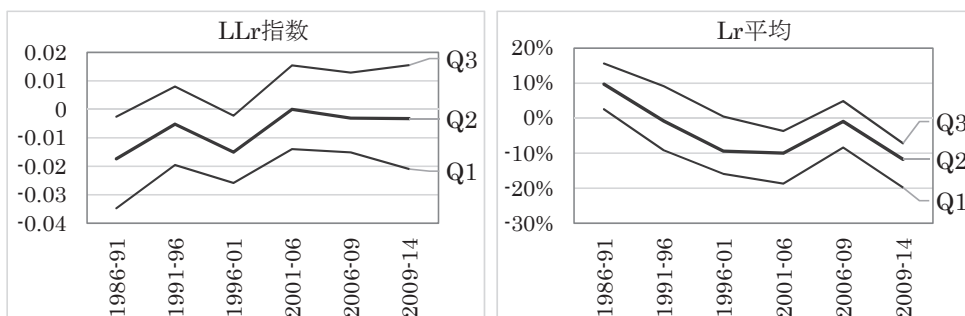


図16 108産業の各区間におけるLLr指数とLr平均の下位四分位（Q1）、中央値（Q2）および上位四分位（Q3）の推移
 (出所：統計局『事業所・企業統計調査』[6]、『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

なお「留意事項」と関連して、少なくともLLr指数については2006年までと2009年以降の間に不自然なギャップは見られない。一方のLr平均の2006～2009年における小さい隆起は、図1で指摘した2009年調査の少し大きい数値と関わっている可能性がある。平成前期と平成後期という分析区間設定の是非につながる問題だけに、ここで少し考察しておきたい。

事業所・企業統計調査と経済センサス基礎調査の間に一定割合のバイアスがかかっている場合、対数値を対象とするPLプロットは上下方向に一定幅だけシフトし、これはPL相関とPL指数のいずれにも大きい影響を与えない。ランダムな誤差要因として働いている場合は、1274という市町村数での集計によって均され、やはり大きい影響を及ぼすとは考えにくい。LLrプロットとPrLrプロットの場合も、相関係数と指数については同じであるが、Lr平均とPrLr定数には一定のバイアスをもたらす可能性があり、2001～2014年という区間設定はLr平均とPrLr定数の精度にマイナスの影響を及ぼし得る。しかしながら図1で触れたように、労働力調査などとの比較では、むしろ2009年の経済センサスの方に不安を感じざるを得ない。このことから本稿では2001～2014年という区間設定の下に議論をLLr相関とLLr指数、さらにはPrLr相関とPrLr指数に集中させ、Lr平均とPrLr定数に関しては話題をおおまかな傾向と産業間の関係の検証に絞りたい。

改めて図17は、108産業のLLr相関を横軸、LLr指数を縦軸にとってプロットしたLLr相関・LLr指数

マップと、同じくLLr指数とLr平均をプロットしたLLr指数・Lr平均マップを平成前期と平成後期について示している。LLr相関・LLr指数マップの原点を通る円弧状の分布は式(10)と式(11)から推定される形状とほぼ整合しており、ここでは平成後期に全体が右側にシフトしている点が注目される。これは図16で確認したLLr指数の上昇傾向とも合致している。

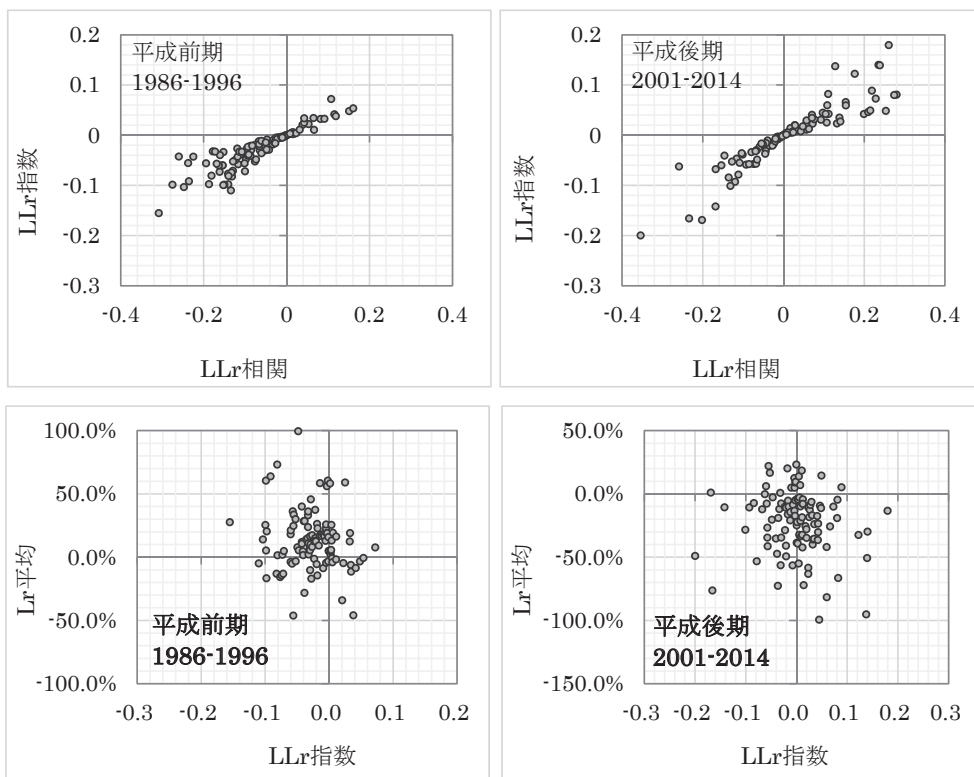


図17 平成前期と平成後期における108産業のLLr相関・LLr指数マップ(上)、およびLLr指数・Lr平均マップ(下)

(出所：統計局『事業所・企業統計調査』[6]、『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

LLr指数・Lr平均マップの場合、両者の相関係数は平成前期が-0.13、平成後期が-0.12にとどまり、常識的には無相関と呼ぶべき水準にある。それでも、平成前期に多くの産業が第2象限に位置しているのに対して、平成後期は第4象限が最大数となって、全体が右下にシフトしている。ちなみに平成前期から平成後期にLLr指数が増えた産業は108のうちの78産業、72%であり、Lr平均の方は102産業、実に94%が減少となっている。

LLr指数マイナス、Lr平均プラスの第2象限からLLr指数プラス、Lr平均マイナスの第4象限への移行とは、多くの産業が、規模が小さいところで増加率が高い地方優位から規模が小さいところで減少率

が大きい地方劣位に変わったということであり、バブル崩壊のみならず、1995年から始まった生産年齢人口の減少も預かっているものと考えられるが、その動きが都会と地方で異なっている点に注目したい。なお、平成前期と平成後期のLr平均差はかなり大きく、これが「留意事項」の影響であるとは考えにくい。

2.4 PrLrプロットとPrLr相関・PrLr指数マップほか

図18上は平成前期、平成後期におけるPrLr相関・PrLr指数マップを示している。PrLr相関が人口変動と従業者数変動の連動性、PrLr指数が弾力性に対応することはすでに記した。図において原点付近は連動がない領域であり、連動性がある領域では弾力性の幅が広がっている。言い換えるなら、連動性が強い産業と弾力性が強い産業は必ずしも一致していない。

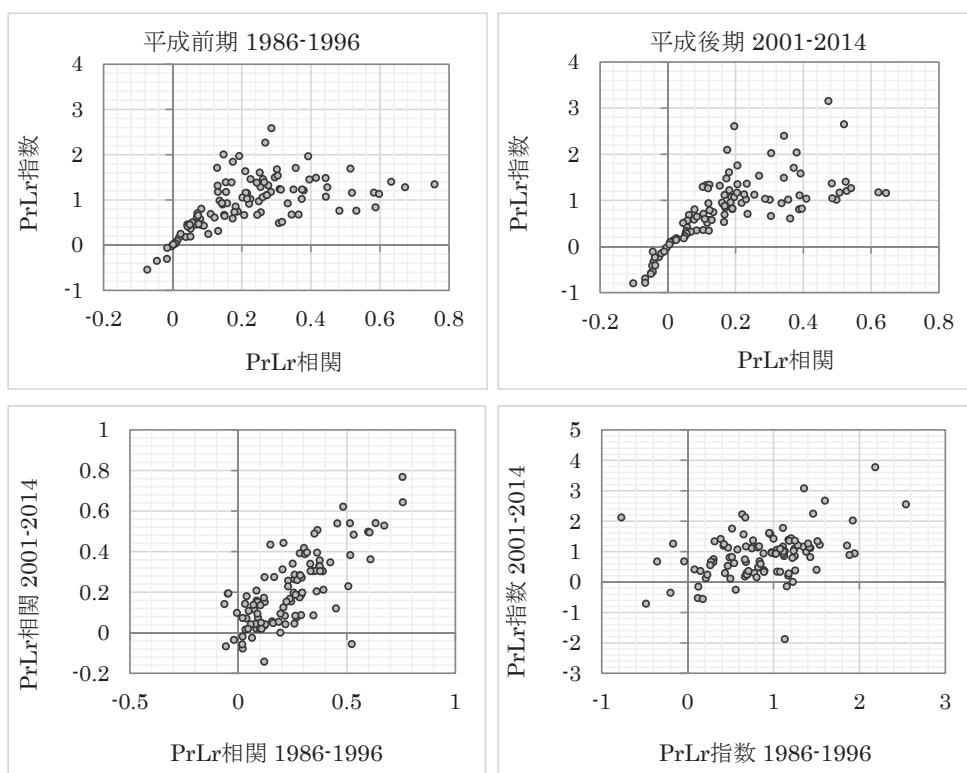


図18 平成前期と平成後期における108産業のPrLr相関・PrLr指数マップ（上）、およびPrLr相関・PrLr相関マップとPrLr相関・PrLr指数マップ

（出所：総務省統計局、『国勢調査』[10]、『事業所・企業統計調査』[6]、『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成）

図18下は、PrLr相関とPrLr指数それぞれについて、平成前期を横軸に、平成後期を縦軸にとってプロットしたPrLr相関・PrLr相関マップとPrLr指数・PrLr指数マップである。PrLr相関の場合、相関

係数と回帰係数はそれぞれ0.72と0.70であり、平成前期から平成後期まである程度相関しながら、数字自体は減少傾向を示している。

PrLr指数の場合は相関係数0.40、回帰係数0.56で、少数の例外によって相関が低下しているものの、それを除けばPrLr指数とそれほど大きく変わっているようには見えない。すなわち、それぞれの産業において、人口増減と従業者数増減の関係はおおまかに維持されており、時代的な安定性はLLr指数より強い。

2.5 各指標の相関関係

表1は、平成前期と平成後期それぞれにおける108産業から推定した各指標間の相関係数を示している。まずPL相関とPL指数、LLr相関とLLr指数、PrLr相関とPrLr指数に見られる、いわば仲間内の正の相関については、回帰が相関を前提とする以上は当然の関係と考えられる。また、Lr平均とPrLr定数の関係もすでに指摘した通りである。

それ以外の組合せのうち、PL相関、PL指数とLLr相関、LLr指数の間にはいずれも0.2~0.4の弱い正の相関関係しか見られない。PL指数が高いとは人口の多い都会に優位性を持ち、LLr指数が高いとは規模の大きいまちの増減率が高いことを意味するが、この結果は、必ずしもPL指数の大きいまちでLLr指数が大きいわけではないことを示している。この関係は、LLr指数が大きく変化した平成前期と平成後期とも変わっていない。

PL相関とPrLr相関の間には、平成前期に0.79という強い相関がみられ、平成後期でも0.66の相関を示している。すなわち、人口と従業者数が強く相関している産業では、その増減も相関していることが分かる。また、LLr相関とPrLr相関の間にも平成後期に0.60という正相関が見られ、指数同士でも0.46の相関が認められる。

既述したように、PLプロットはある時点における人口と従業者数の静的な関係であり、LLrプロットは従業者数規模と従業者数増減、PrLrプロットは人口増減と従業者数増減という動的な関係を表している。ここでの結果は、PLとLLrはごく弱い正の相関、LLrとPrLrは平成後期だけ正の相関を示し、PLとPrLrは全体にかなり強い正相関を示すというものであった。以下、この点に注目して、もう少し踏み込んだ検証を行う。

表1 108産業から求めた各指標間の相関係数

○平成前期 (1986-1996年)

	PL相関	PL指数	LLr相関	LLr指数	Lr平均	PrLr相関	PrLr指数	PrLr定数
PL相関		0.61	0.21	0.45	0.29	0.79	0.56	0.27
PL指数	0.61		0.22	0.33	0.36	0.36	0.57	0.31
LLr相関	0.21	0.22		0.90	-0.22	0.25	0.28	-0.23
LLr指数	0.45	0.33	0.90		-0.13	0.42	0.35	-0.14
Lr平均	0.29	0.36	-0.22	-0.13		0.09	0.00	1.00
PrLr相関	0.79	0.36	0.25	0.42	0.09		0.67	0.06
PrLr指数	0.56	0.57	0.28	0.35	0.00	0.67		-0.06
PrLr定数	0.27	0.31	-0.23	-0.14	1.00	0.06	-0.06	

○平成後期 (2001-2014年)

	PL相関	PL指数	LLr相関	LLr指数	Lr平均	PrLr相関	PrLr指数	PrLr定数
PL相関		0.65	0.35	0.38	0.26	0.66	0.39	0.33
PL指数	0.65		0.21	0.30	0.31	0.27	0.35	0.34
LLr相関	0.35	0.21		0.92	-0.07	0.60	0.43	0.01
LLr指数	0.38	0.30	0.92		-0.12	0.47	0.46	-0.03
Lr平均	0.26	0.31	-0.07	-0.12		0.18	-0.03	0.99
PrLr相関	0.66	0.27	0.60	0.47	0.18		0.68	0.30
PrLr指数	0.39	0.35	0.43	0.46	-0.03	0.68		0.09
PrLr定数	0.33	0.34	0.01	-0.03	0.99	0.30	0.09	

(出所: 総務省統計局, 『国勢調査』[10], 『事業所・企業統計調査』[6], 『経済センサス-基礎調査』[7] のデータより作成)

2.6 PLタイプ別に見た各指標の関係

図19は、平成前期における108産業のPL相関・PrLr相関マップとPL指数・PrLr相関マップを示している。両者の違いは明白で、PL相関が強いほどPrLr相関も強くなっているのに対して、PL指数は中間的な一部だけが高いPrLr相関を示している。さらにいえば、PL相関とPrLr相関の関係も単純に直線的とはいえず、PL相関が1に近い急傾斜の領域とそれ以外の緩傾斜の領域に分けられそうである。筆者は、これまで逡減型や逡増型などPL指数の大きさに産業を分類してきたが [1-3]、図19は、人口変動に関してPL指数よりPL相関の重要性を示している。

そこで、ここでは108産業をPL相関とPL指数によって次の4タイプに分類し、以下ではPLタイプと呼ぶ。

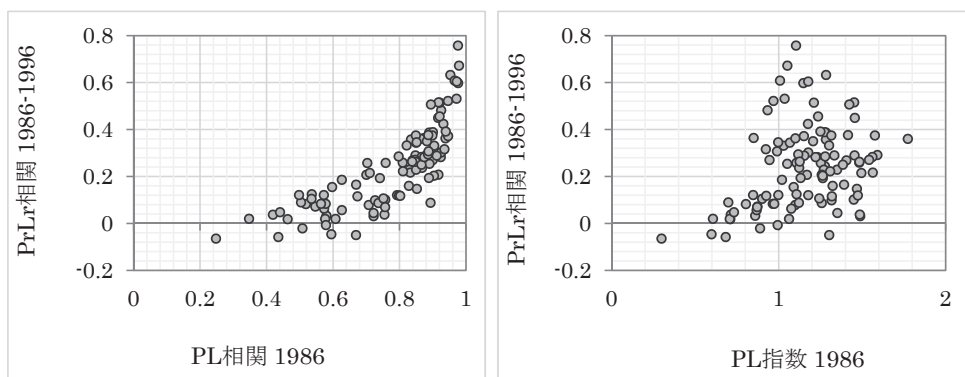


図19 平成前期における108産業のPL相関・PrLr相関マップとPL指数・PrLr相関指数マップ
 (出所:総務省統計局、『国勢調査』[10],『事業所・企業統計調査』[6],『経済センサス-基礎調査』
 [7] のデータより作成)

- ◇ 通増型 : PL指数が1.3以上
- ◇ 比例型 : PL指数が1.3未満, PL相関が0.9以上
- ◇ 弱比例型 : PL指数が1.3未満, PL相関が0.9未満, 0.7以上
- ◇ 分散型 : PL指数が1.3未満, PL相関が0.7未満

今回、個々の産業の詳細には立ち入らないが、分散型について付言すると、分散型の産業では1986年あるいは2001年の該当数（20人以上の従業者がいるまちの数）がほかのタイプより少なく、特殊な製造業など立地によって地方に散在しているケースが少なくない。このことから本稿ではこのグループに対して通減型ではなく、分散型という呼称を選んでいる。

表2は1986年と2014年における108産業のPLタイプの分布であり、若干の例外を除いて、PLタイプはかなり安定していることが分かる。主要産業のうち、1986年、2014年のいずれも通増型は「情報サー

表2 1986年と2014年における108産業のPLタイプ

		2014			
		通増型	比例型	弱比例型	分散型
1986	通増型	22	1	7	2
	比例型	1	21	1	0
	弱比例型	1	0	23	4
	分散型	0	0	0	25
	計	24	22	31	31

(出所:統計局『国勢調査』[10],『事業所・企業統計調査』[6],『経済センサス-基礎調査』[7] のデータより作成)

ビス業」「金融保険」「不動産業」，比例型は「建設業」「小売業」「飲食店」「医療業」「学校教育」，弱比例型は「製造業」「電気ガス」「運輸倉庫」「公務」，分散型は「宿泊業」であり，変化したケースは「卸売業」の通増型から比例型への転換だけであった。

以下，対象産業を1986年と2001年のPLタイプが同じである98産業に限って，PLタイプ別の各指標の関係を示す。

まずPLタイプ別のPL指数・LLr指数マップを図20に示している。平成前期と平成後期において，横方向の配置はあまり変わらないまま上方にシフトしている点は，既述したPL指数の安定さとLLr指数の増加に符合している。全体ではPL指数とLLr指数の間に平成前期が0.33，平成後期が0.30と弱い相関が認められたが，タイプ別の検証では平成前期，平成後期いずれにおいても有意な相関は見られなかった。また，PL相関とLLr相関についてもほぼ同じ結果が得られた。

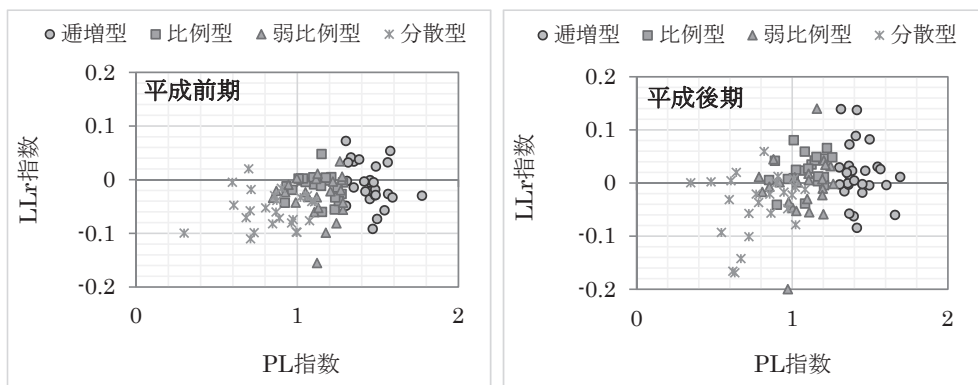


図20 PLタイプ別に見た平成前期と平成後期のPL相関・LLr相関マップ

(出所:総務省統計局,『国勢調査』[10],『事業所・企業統計調査』[6],『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

図21は，LLr指数とLr平均について平成前期から平成後期への変化を描いたLLr指数・LLr指数マップとLr平均・Lr平均マップである。前者は45度線の上部，後者は45度線の下部に多くの産業が位置しており，これ自体は図17のLLr指数・Lr平均マップで見られた第2象限から第4象限へのシフトと整合している。タイプ別に見ると，比例型の22産業中20産業がLLr指数を上昇させており，上昇産業が60%から70%のほかのタイプと一線を画している。一方のLr平均は，いずれも92%から100%が値を上げており，タイプによる違いを見せていない。したがって，平成後期にLLr指数を押し上げた要因とLr平均を押し下げた要因は同じではない可能性が高い。

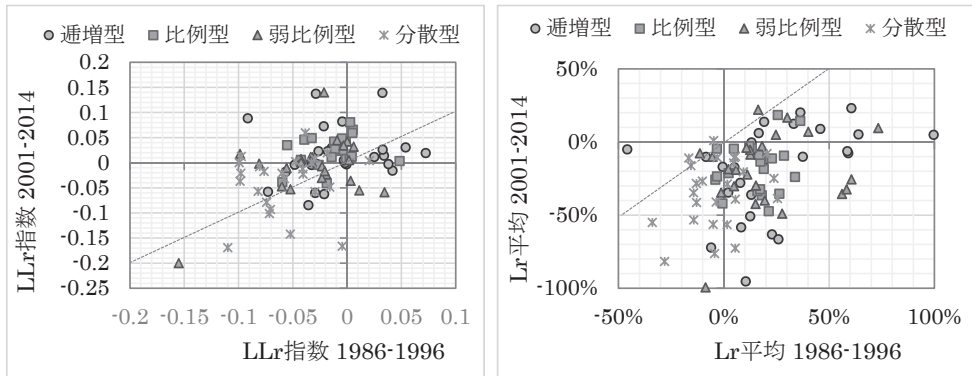


図21 PLタイプ別に見たLLr指数・LLr指数マップとLr平均・Lr平均マップ（点線は45度線である）
 (出所:総務省統計局,『国勢調査』[10],『事業所・企業統計調査』[6],『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

表3 PLタイプ別のLLr指数とLr平均の平均と標準偏差 (SD)

	LLr指数						Lr平均					
	平成前期		平成後期		増減		平成前期		平成後期		増減	
	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD
通増型	-0.8%	4.0%	1.6%	5.5%	2.4%	6.3%	23%	29%	-19%	32%	-42%	34%
比例型	-1.2%	2.5%	2.4%	3.1%	3.6%	3.5%	15%	12%	-17%	17%	-32%	19%
弱比例型	-3.1%	4.1%	-0.8%	6.0%	2.4%	5.6%	20%	23%	-19%	26%	-39%	31%
分散型	-5.6%	3.4%	-3.9%	5.9%	1.7%	6.4%	-3%	15%	-34%	24%	-31%	24%

(出所:総務省統計局,『国勢調査』[10],『事業所・企業統計調査』[6],『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

表3は、平成前期と平成後期のLLr指数とLr平均およびそれぞれの増減の平均と標準偏差をPLタイプ別に示している。LLr指数の平均増加は比例型がもっとも大きく、Lr平均の減少幅に大差がないことは前の指摘と一致している。このほか、ここではPLタイプによってデータの広がりがかかなり違うことに注目したい。たとえば通増型は図20でも図21でも大きく広がっており、PL指数1.3以上という括り方の甘さを示唆している。もちろん、ここでのPLタイプの定義は手始めの切り口であって、これから再検証が不可欠であり、本格的な統計分析はその後の作業と考えている。

図22は、PL相関・PrLr相関マップとPL指数・PrLr指数マップをPLタイプ別に示している。相関については、PrLr相関が強い産業はほぼ比例型に限られ、図19で指摘した急傾斜の領域は比例型によって担われていることが分かる。また、PL相関、PrLr相関とも平均は比例型、弱比例型・通増型、分散型の順で一致し、全体では強い相関を示しているものの、タイプごとの相関は低下している。一方、PL指数とPrLr指数では、高いPrLr指数は通増型に多くなっているが、通増型のLrPr指数は幅が広く、

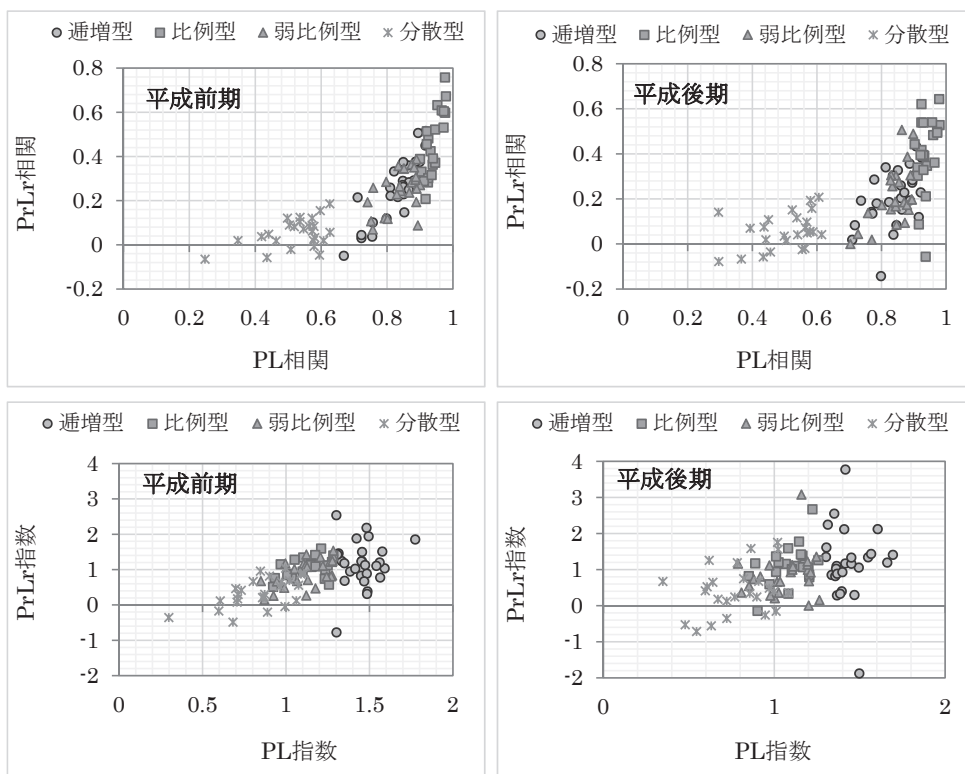


図22 PLタイプ別に見た平成前期と平成後期のPL相関・PrLr相関マップとPL指数・PrLr指数マップ
 (出所:総務省統計局、『国勢調査』[10],『事業所・企業統計調査』[6],『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

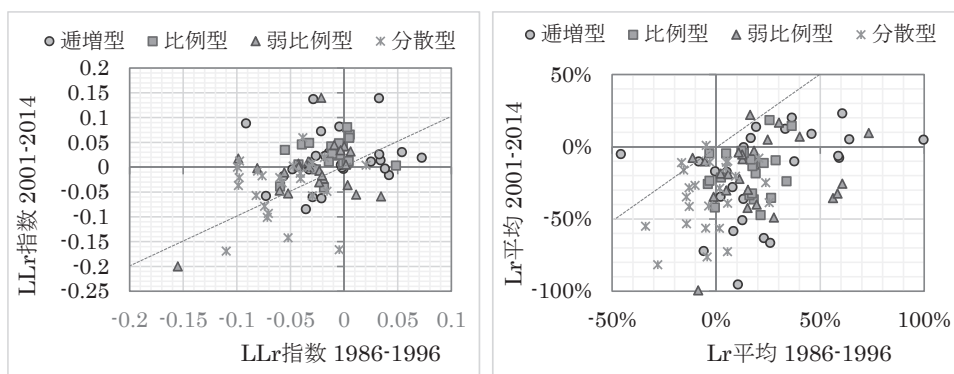


図23 PLタイプ別に見た平成前期と平成後期におけるLLr指数・PrLr相関マップ
 (出所:統計局『国勢調査』[10],『事業所・企業統計調査』[6],『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

逆の関係は成り立っていない。

図23はPLタイプ別のLLr相関・PrLr相関マップである。全体での相関係数は平成前期が0.25, 平成

後期が0.60となっており、平成後期に相関関係が強まっている。タイプ別に見ると、この相関の強化はおもに比例型によることが分かる。すなわち、図21で指摘したように、比例型の多くのLLr指数が大きく増加して右側にシフトしたことから、一見、両者の相関が強まった結果となっている。PrLr相関の方には顕著な変化が見られない。

図24はタイプ別のPrLr相関・PrLr指数マップである。例外はあるものの、高いPrLr相関は比例型が多く、分散型は原点に近く、通増型と弱比例型はその中間に位置している。一方の高いPrLr指数は通増型に多く、分散型が小さく、比例型と弱比例型がその間にある。つまり、人口と従業者数が強く相関する産業ほどその増減も強く相関しているが、人口増減に対する従業者数増減の弾力性は中間的な位置の通増型の方が高くなっている。ただし、通増型ではPrLr指数の広がりが大きく、弾力性が高い産業に通増型が多い一方で、通増型産業のすべてが高い弾力性を示しているわけではない。

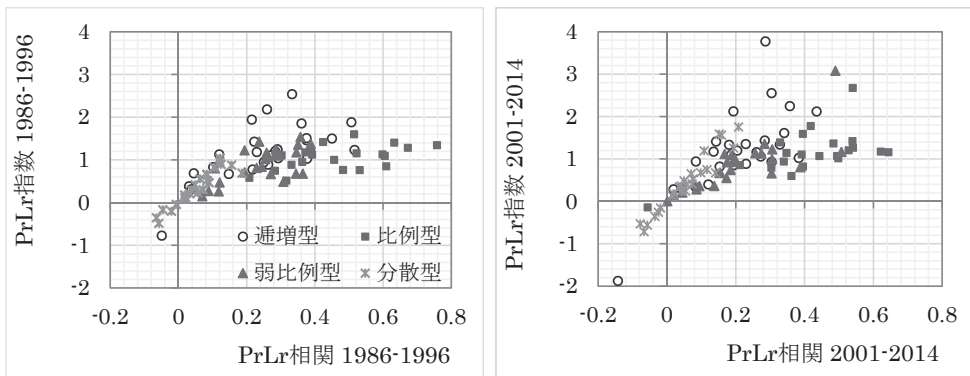


図24 PLタイプ別に見た平成前期と平成後期におけるPrLr相関・PrLr指数マップ
(出所:統計局『国勢調査』[10],『事業所・企業統計調査』[6],『経済センサス-基礎調査』[7]のデータより作成)

最後に、参考データとして平成後期のLLr指数・Lr平均マップとPrLr相関・PrLr指数マップの中で目立つ位置を占めている産業名を図25に示している。最終的には数値に基づいた検証が必要であるが、「LLr指数が高い理由」「Lr平均が低い理由」「PrLr相関が高い理由」などが垣間見える結果と考えている。

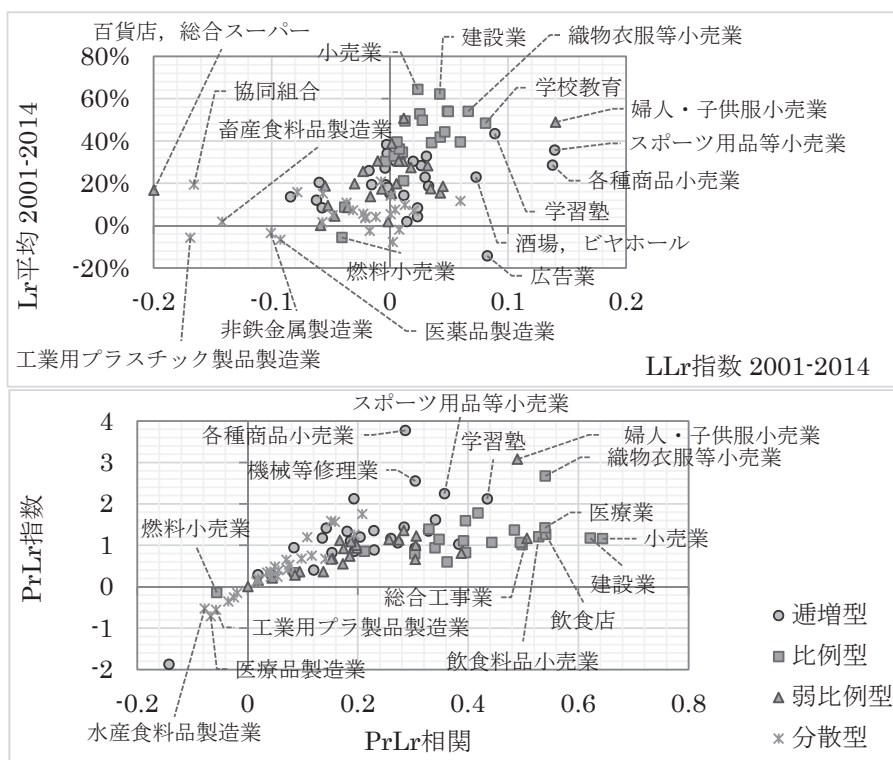


図25 平成後期におけるLLr指数・Lr平均マップ（上）とPrLr相関・PrLr指数マップ（下）
 （出所：統計局『国勢調査』[10]、『事業所・企業統計調査』[6]、『経済センサス-基礎調査』
 [7]のデータより作成）

3. まとめと課題

図26は、筆者が戦後日本の経済成長を考えると、常に念頭に置いている3産業就業者構成の推移を描いた3角グラフである。いわゆる修正ペティ・クラークの法則 [13] をそのまま体现しており、ポスト工業化あるいは脱工業化と呼ばれる産業構造の変化が1992年前後の屈曲として描き出されている。それはまた「失われた30年」とも呼ばれる低成長状態への転換でもあり、今日の課題を考える上で重要な視点と考えている。

なおヨーロッパ先進国の多くでは、1960年代半ばから1970年代にかけてポスト工業化が始まっており、日本でもオイルショックを契機として製造業の成長が一時期頓挫するが、本格的なポスト工業化はバブル崩壊後にずれ込んでいる。日本の産業構造転換の歩みを「1973年まで」「1991年まで」および「1992年以降」とする区切り方に異論はあるかもしれないが、このまま高成長（9%前後）、安定成長（4%

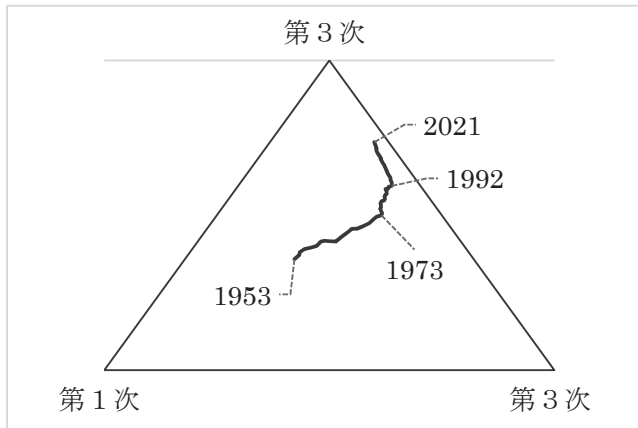


図26 1953～2021年における日本の3産業就業者構成の推移を示す3角グラフ
(出所：統計局『労働力調査』のデータより作成)

前後), 低成長(1%前後)という戦後の成長段階にも対応している。

さらにまた、この変化は図9に描かれた人口動態とも対応している。1970年代までは地方から都会への大きいひとの流れがあり、一時的なパターンの乱れののち、1990年代以降は2極化の境界をシフトさせながらの安定した流れが続いている。したがって、産業構造の転換、経済の成長および人口動態の変化が互いに絡み合いながら、今日の「失われた30年」に至っていると見なければならぬ。残念ながら、今回の事業所センサスと国勢調査のデータによる分析は、安定成長段階と低成長段階しかカバーできておらず、ここではそれぞれを平成前期と平成後期として切り出している。

改めて、本稿で示した主なポイントは次のようにまとめられる。

- 1) 46道府県の1955年以降におけるPPr指数・人口転換点マップはL字状の経路を描き、オイルショックまでの横線は人口増と移動が緩やかに収まっていく過程、バブル崩壊以降の縦線は人口転換点の上昇過程、角の部分が両者の過渡期に当たり、本稿の平成前期は過渡期、平成後期はバブル崩壊後に対応している。
- 2) PL相関・PL指数マップは平成前期から平成後期まで比較的安定したパターンを維持している。
- 3) LLr指数・Lr平均マップは多くの産業が第2象限にあって、地方で従業者数を増やす産業が多かった平成前期から、全体に右下の第4象限にシフトし、地方で従業者を減らす産業が増えている平成後期へと大きく変貌している。
- 4) PrLr相関・PrLr指数マップについて、平成前期と平成後期でパターンは比較的安定しており、

PrLr相関が強くなるとPrLr指数も増えるが、PrLr指数が0.1以上では両者の関係は弱まっている。

- 5) PL相関、PL指数とLLr相関、LLr指数は弱い相関しか示していない。
- 6) PL相関とPrLr相関はかなり強い正の相関を示し、特にPL相関が1に近い部分のPrLr相関だけが0.4より高くなっている。
- 7) 平成後期に見られるLLr指数・Lr平均マップの第2象限から第4象限へのシフトをPLタイプ別に見ると、LLr指数の上昇は比例型がもっとも大きく、Lr平均の低下は4タイプで大差がなかった。
- 8) タイプ別にPrLr相関を見ると、0.4以上の相関を示す産業はほぼ比例型に限られ、分散型のPrLr相関がもっとも低い。高いPrLr指数は通増型が多いが、通増型のPrLr指数は上下幅が大きく、逆は成り立たない。

さらに大きくまとめるなら、次の2点を注目すべき知見と考えている。

- 1) PL関係およびPrLr関係のマップは経時的に安定している一方で、LLr関係のマップは「地方で従業者数を増やす産業が多い平成前期」から「地方で従業者を減らす産業が多い」平成後期へと変貌している。
- 2) PrLr相関・PrLr指数マップ上では、連動性の強い領域に比例型、弾力性の高い領域に通増型、原点近傍に分散型が多いが、逆は必ずしも成り立っていない。

既述したように、PLプロットはある時点における人口と従業者数の空間的な特性、言い換えるなら、産業の人口規模に対する優位性などを表しており、戦後の経済発展の中で形成されてきたものといえる。たとえば小売業はおもに地域住民を顧客としていることから比例型となり、規模の効果が関わっている卸売業は都市部で相対的に多くなったと考えられる。流通形態の進化などが緩やかであればこの関係は維持され、2.2節で記したように、PL相関・PL指数マップは緩やかな変化にとどまることになる。

とはいえ、情報サービス業など時代とともに大きく変貌してきた産業も厳に存在し、それとともに従業者の増減や移動が起こる。実際に平成前期から平成後期にかけて、比例型産業を筆頭に多くの産業でLLr指数はマイナスからプラスに転じ、同時にLr平均も広範な産業でプラスからマイナスに変わっている。まさに安定成長期からバブル崩壊後の低成長期への転落にほかならず、成長の鈍化とともに、多くの産業において地方の普及段階から都会への集中段階への転換が起こったものと考えられる。しかしながら、どのような産業がどのような変化を示したのかについて、本稿では踏み込んでいない。

(2) について、比例型の従業者数が人口と密接に相関して増減する一方で、人口増減に対する高い弾力性が通増型に偏っている点は、常識的に頷ける結果といえそうである。ただし、通増型産業のすべて

が高い弾力性を示しているわけではなく、むしろPrLr指数の広がりはもっとも大きくなっている。つまり、逓増性は高い弾力性の必要条件に近いものの、決して十分条件ではなく、このほかにも弾力性を左右する要因があると考えなければならない。

本稿は、筆者が長期の時系列データを整えて分析を始めた最初の報告であり、具体的な産業名や分野を考慮せず、108産業全体が示す傾向を俯瞰した形にとどまっている。これから具体的な作業仮説を立て、検証していくにはもう少し踏み込んだ分析と整理が不可欠と考えている。残された課題は少なくない。2点だけ挙げておきたい。

○高度成長から安静成長段階におけるPLタイプの形成過程の検証

産業分類はごく大まかでしかないが、国勢調査で得られている1950年以降の都道府県別のデータから何らかの知見が得られるものと期待している。

○今回抜け落ちている福祉関係も含めて、もっと体系的な産業構成の下での検証

「留意事項」の影響がそれほど大きくないと確認できた場合は、公営事業所のデータが欠損している2006年と2009年を除外することで、さらに多くの産業を対象とできる。また、1986年から2001年までであれば対象はさらに広げられる。

今回の4つのPLタイプの設定にしても、特徴を掘り起こすための便宜的な措置に過ぎず、より適切な切り分け方も模索されなければならない。

おわりに

筆者は、これまで産業別の人口と従業者数の関係を人口・従業者数(PL)プロットという形で視覚化し、PL相関、PL指数として定量化する手法を報告した。今回はそれに続く形で、2つのアイデア、すなわち、従業者数の規模と増減の関係および人口増減と従業者数増減の関係をそれぞれ従業者数・従業者数比(LLr)プロットと人口比・従業者数比(PrLr)プロットによって視覚化して、LLr相関、LLr指数およびPrLr相関、PrLr指数によって定量化することを提案した。実際の対象が1,274市町村の1986年から2014年まで7調査の108に及ぶ産業の従業者数という膨大な情報であることから、結果の集約は難しく、本稿では平成前期から平成後期に至るLLr特性の変質と、産業によって大きく異なる人口増減と従業者数増減の関係などの指摘にとどまった。とはいえ、都会と地方において人口と従業者数がどのように関わり合いながら変貌してきたのか、これを産業別に解き明かす作業こそがまち・ひと・しごと創生

に不可欠という確信は変わらない。本稿はその出発点と位置付けている。

参考文献

- [1] 原田康平, 「人口と経済 : 7. 国勢調査結果に見る産業の人口特性」, <久留米大学>経済社会研究, 第59巻第1号, pp1-24, 2018年。
- [2] 原田康平, 「産業の人口特性がもたらす地域格差の拡大」, 久留米大学経済社会研究所紀要, 第7輯, pp5-24, 2021年。
- [3] 原田康平, 「産業が示す人口特性—事業所・企業統計調査および経済センサス基礎調査のデータから①—」, <久留米大学>経済社会研究, 第63巻第1号, 2022年 (印刷中)。
- [4] 原田康平, 「非階層クラスター分析による産業構成のパターン分類～厄介な技術的問題について～」, <久留米大学>経済社会研究, 第62巻 第1・2合併号, pp111-140, 2022年。
- [5] 総務省, 『日本標準産業分類』,
https://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/index/seido/sangyo/index.htm
- [6] 総務省統計局統計センター, 『事業所・企業統計調査』,
https://www.e-stat.go.jp/stat-search?page=1&toukei=00200551&bunya_1=07
- [7] 総務省統計局統計センター, 『経済センサス - 基礎調査』「調査の結果」,
<https://www.stat.go.jp/data/e-census/2019/kekka.html>。
- [8] 総務省統計局統計センター, 『経済センサス』「平成21年経済センサス - 基礎調査 利用上の注意」,
<https://www.stat.go.jp/data/e-census/2009/kakuho/riyou.html#riyou>。
- [9] 総務省統計局統計センター, 『労働力調査』, <https://www.stat.go.jp/data/roudou/index.html>
- [10] 総務省統計局統計センター, 『国勢調査』, <https://www.e-stat.go.jp/stat-search?page=1&toukei=00200521>。
- [11] 総務省統計局統計センター, 『就業構造基本調査』,
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00200532&result_page=1
- [12] 総務省統計局統計センター, 『人口推計』, <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/index2.html#suikei>。
- [13] 吉村弘, 「産業構造変化の世界標準パターンと修正ペティ＝クラーク法則」, 岡山大学経済学会雑誌39 [4], pp59-80, 2008年。