

大阪市大『創造都市研究』第4巻第1号（通巻5号） 2008年6月

論文

1頁～16頁

シフトシェア分析の3次元（双対）表現による 立地係数的定式化

—大阪市の商業動向を事例として—

小長谷一之（大阪市立大学大学院・創造都市研究科・教授）

牛場智（大阪市立大学大学院・創造都市研究科・博士（後期）課程）

Reconstructing Shift-share Analysis in Terms of Locational Coefficient in 3-D Dual Representation: Formulation and Application to Retail Trend in Osaka City

Kazuyuki KONAGAYA (Professor, Graduate School for Creative Cities, Osaka City University)

Satoshi USHIBA (Doctoral Course of Creative Cities, Graduate School for Creative Cities, Osaka City University)

【目次】

はじめに—問題の所在

1. 地域経済学における地域変化の問題

2. シフトシェア分析とは

3. シフトシェア分析の問題

I. シフトシェア分析の構造論

1. シフトシェア分析の3次元表現

2. 双対表現の導入による対称的な扱い

3. 立地係数との関係性による簡単な特徴付け

II. 近似としてのシフトシェア分析の総合的理解

III. 大阪市の商業動向を例としたシフトシェア分析結果

結語

【趣旨】

地域経済学が通常の経済学の（他の）分野と異なる最大の特徴の一つに、地域（空間）を表す次元が入る点がある。こうした際に重要な分析法としてシフトシェア分析が開発されてきた。シフトシェア分析は、地域に関する現象の全体の変化を「全国効果」「比例効果」「差異効果」などに分解して説明する方法であるが、特に残差である差異効果が複雑な正負の値をとり、解釈が難しかった。

本研究では、3次元空間の中で、通常のシフトシェア分析に双対的な様式（地域優先の形式）を導入し、さらにシフトシェア分析を立地係数（特化係数）で書きなおすことによって、シフトシェア分析は立地係数概念の一種の動態化・時間方向への拡張ととらえられること、また残差である差異効果は、立地係数変化によりほぼその変動を説明できることを示す。

事例研究として大阪市の商業をとりあげ、2002年から2007年の主要な卸売業・小売業44業種の大阪市内24

区における変動を分析した結果、1) 大阪市の商業従業者数全体はこの5年間でやや減少しているが、2) 業種的には「百貨店・総合スーパー」「他に分類されない小売業」「男子服小売業」の3業種は健闘していること、3) 地域的には、一般的に都心、およびベイエリアや北東部地区が比較的好調なこと、4) しかし業種ごとの特色もみられ、「書籍・文房具小売業」などは住宅区で、「スポーツ用品・がん具・娯楽用品・楽器小売業」などは北部で健闘していること、などを示した。

こうした地域的差異効果は、実は立地係数(特化係数)の変化で、その変動傾向はほぼ完全に再現できるため、本論文で展開した手法にしたがい、全国効果、比例効果、地域効果、立地係数変化の4者から説明できることがわかった。差異効果(および双対的な構成効果)は立地係数変化によって説明できるといえる。

昨今、地域経済学および隣接諸分野では、シフトシェア分析が多用されてきており、また地域格差問題が重要視されてきているので、それに適切な、こうした観点から整理することは有効と考えられる。

【キーワード】

地域経済、シフトシェア分析、立地係数(特化係数)、大阪市、商業

【Abstract】

Regional economics has a feature that it needs more complex analysis on the quantities with additional regional (spatial) dimension compared with other field of economics. Shift-share Analysis is devised to cope with these additional complexities that decomposes total change of variables into National (N), Proportional (P) and Differential (D) effects. However the results (of especially differential effects) often exhibit various values which are difficult to interpret.

In this study, we represent shift-share analysis in 3-dimensional index space, introduce dual formalism (region-prior formalism), and rewrite shift-share equations in terms of LQ (locational coefficient). Finally we indicate that shift-share analysis is interpreted as the temporal extension of LQ concept and almost variation of differential effects as residuals are explained by the change of LQ.

Case study is commercial structure in Osaka City. The change of wholesale and retail 44 categories in 24 wards in 2002/2007 term is analyzed by shift-share method, and following results are obtained: 1) National(N) effect reveals rather decrease in 5 years, 2) Categorically, 'department store and SC', 'other retails', 'men's clothing' fare relatively well, 3) Regionally, 'CBD', 'waterfront' and 'north-east areas' do rather well, and 4) Furthermore, 'books and stationary' in 'housing districts', 'sports gear, toys and entertainment goods' in 'north area' have distinctive characters.

These regional differential effects are predicted in terms of the change of LQ (locational coefficient). All variations of regional socio-economic quantities are understandable by national, proportional, regional effects and the change of LQ (locational coefficient), completely.

Additionally, this new method might have empirical as well as theoretical significance in these days, when regional inequity problem is getting more and more important.

【Keywords】

Regional Economy, Shift-share Analysis, Locational Coefficient, Osaka City, Commerce

はじめに一問題の所在

1. 地域経済学における地域変化の問題

地域経済学が通常の経済学の(他の)分野と異なる最大の特徴の一つに、地域(空間)を表すインディッ

クスが入ってくる点がある。

世界一般の経済現象ではなく、「ある特定の都市ないし地域の研究」、あるいは、「ある特定の都市ないし地域と他の都市ないし地域の比較」を主たる対象とするので、前者では、その地域内部の地区ごとの比較、後者では当該地域や比較される他地域の比較を特徴づける地域のインデックス（本研究では以下 r とする）が、すべてのデータに入ってくる。

このことは、通常の経済モデルに、さらに考察するインデックスが1つ増えることになり、問題を1次元複雑にすることにあたる。例えば、ある経済をあらゆる側面、例えば地域の雇用、従業員数などを例にとっても、その成長力、すなわち時間的変化を考える場合でも、

- 1) 通常のカテゴリ（ここでは業種とする）ごとによる差（以下インデックスを a とする）、以外に、
 - 2) 地域ごとによる差（以下インデックスを r とする）、
- を考えなければならないのである。

2. シフトシェア分析とは

こうした複雑なデータからその背後にあるメカニズムをうまく抽出する手法として、「シフトシェア分析 (Shrft Share Analysrs)」という枠組みが、1990年代から開発されるようになってきた。

シフトシェア分析とは、カテゴリ (a) と地域 (r) のインデックスをそれぞれもった経済社会的変量

$$E_{ar} \quad (a = 1 \dots M: \text{カテゴリ}) \quad (r = 1 \dots N: \text{地域})$$

に対して、その時間的変化: $E_{ar} \rightarrow E'_{ar}$ を、

$$\text{全地域全カテゴリの平均的な変化: } E_{**} \rightarrow E'_{**}$$

$$\text{全地域のある } a \text{ カテゴリの平均的な変化: } E_{a*} \rightarrow E'_{a*}$$

などから、説明しようとする分析法である。

ここでインデックスを星印「*」に置き換えたものは、そのインデックスに関する総和をとった量（周辺分布；より平均的性格をもつ）であることを表している。

$$A \dots * \dots \equiv \sum_a [A \dots a \dots]$$

したがって、総和でつづいた量はそうでない量に比べて簡単なので、本来の複雑な量 E_{ar} の変化を、できるだけ総和をとった簡単な周辺分布（平均的量）からうまく説明しようという考え方が方針となっている。

予測されるべき目的量は、

$$\text{変化後の } E'_{ar} \text{ ないし、変化率 } E'_{ar} / E_{ar}$$

である。

まず、もともとの量 E_{ar} が、全国一律平均（すなわち、全カテゴリ、全地域共通）の変化率

$$E'_{**} / E_{**}$$

で変化したとしたときの予測量

$$N = (E'_{**} / E_{**}) E_{ar} \dots (1)$$

を全国効果 (National Effect) という。

しかし、これだけでは、まだ近似が粗すぎるので、地域的には平均をとるが、カテゴリごとのより精密な成長率で近似しようとする。

すなわち、ある a カテゴリの地域平均的成長率

$$E'_{a*} / E_{a*}$$

で変化したときの予測量

$$(E'_{a*} / E_{a*}) E_{ar}$$

を考えるが、このとき、すでに全国効果で説明されていない残りの部分、

$$P = ((E'_{a*} / E_{a*}) - (E'_{**} / E_{**})) E_{ar} \dots (2)$$

を比例効果 (Proportional Effect) という。

全国効果N、比例効果Pでも説明されない部分は一種の残差であるが、これを差異効果(Differential Effect)とよぶ、

これは、最終目的量

$$E'_{ar}/E_{ar}$$

を、aカテゴリの地域平均的成長率で予測したときの残差

$$D = ((E'_{ar}/E_{ar}) - (E'_{a*}/E_{a*})) E_{ar} \dots (3)$$

を考えることに相当する。この(1)(2)(3)の一連の近似手続きがシフトシェア分析である。

比率間の関係式の方がわかりやすいので、全体を E_{ar} で除した世界で考える。すると、恒等式

$$(E'_{ar}/E_{ar}) =$$

$$(E'_{**}/E_{**}) + \{(E'_{a*}/E_{a*}) - (E'_{**}/E_{**})\} + \{(E'_{ar}/E_{r*}) - (E'_{a*}/E_{a*})\}$$

に対応して、

$$E'_{ar} = N + P + D \dots (4)$$

となることがわかる。

これは、 E'_{ar} を、各成分で近似したことにあたる。

3. シフトシェア分析の問題

このようなシフトシェア分析は、1990年代後半から、地域経済に関する諸分野でさかんにもちいられたが、いくつかの問題が指摘されてきた。

問題点の一つは、各効果の計算をするにあたって、 $N \rightarrow P \rightarrow D$ の順に解釈が複雑になること、得に差異効果Dが、多くの場合複雑な正負を取りうるが、その解釈が難しいという点である。

このことは、ある意味で自然なことである。もともと差異効果とは、全国効果、比例効果というわかりやすい第0近似、第1近似で近似された残差であり、それ自身は複雑で説明不可能なものをすべて詰め込んでいるという性格があるからである。

このように、シフトシェア分析全般に、分解手続きが複雑で、最終的にその意味づけがはっきりしない点があるので、今後の問題として残されてきた部分があった。

そこで、本研究では、シフトシェア分析自身を位置づけるため、カテゴリインデックス、地域インデックス、および時間変化という3次元空間の中に各量を位置づけて、検討してみることにしたい。

I. シフトシェア分析の構造論

1. シフトシェア分析の3次元表現

データ分析をする場合は、データ行列の形式で、統計単位である地域(インデックスr)を行、統計特性であるカテゴリ(産業分析の場合は業種、インデックスa)を列ととるので、この二者をxy底面(カテゴリ(産業分析の場合は業種)をy軸、地域をx軸)とし、時間変化軸をz軸とする3次元空間を考える。

ここで、観測量(産業分析の場合は雇用者数など)を、上記のように、カテゴリ(a)と地域(r)のインデックスをそれぞれもった経済社会的変量

$$E_{ar} \quad (a = 1 \dots M: \text{カテゴリ}) \quad (r = 1 \dots N: \text{地域})$$

とすると、シフトシェア分析に現れる量は、t時点における、 E_{ar} 、 E_{a*} (地域の総和をとったもの)、 E_{*r} (カテゴリの総和をとったもの)、 E_{**} (地域・カテゴリの総和をとったもの)と、変化後のt'時点における、 E'_{ar} 、 E'_{a*} (地域の総和をとったもの)、 E'_{*r} (カテゴリの総和をとったもの)、 E'_{**} (地域・カテゴリの総和をとったもの)の8種類であり、これらを、上記の3次元空間上に位置づけると、図1のようになる。

ここで、従来のシフトシェア分析の手法はどのように位置づけられるのか、というと、 E'_{ar}/E_{ar} を、全

国一律の成長率 E'_{**}/E_{**} 、カテゴリのみの変化に注目し地域差を無視した E'_{a*}/E_{a*} で近似していることにあたるので、図2のように3次元空間を原点（**）から右回りにたどり、一般点（ar）に到達していることに相当する。

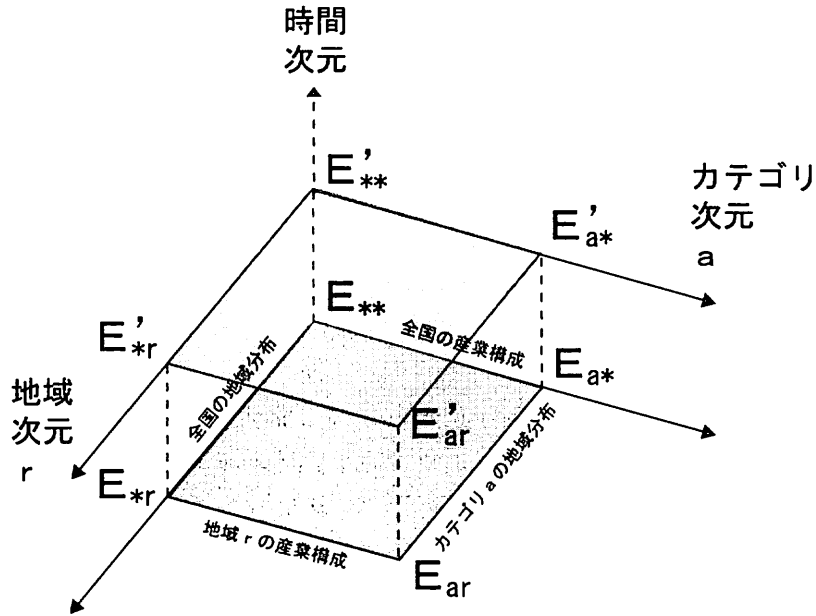


図1：地域経済における諸量を位置づける3次元空間

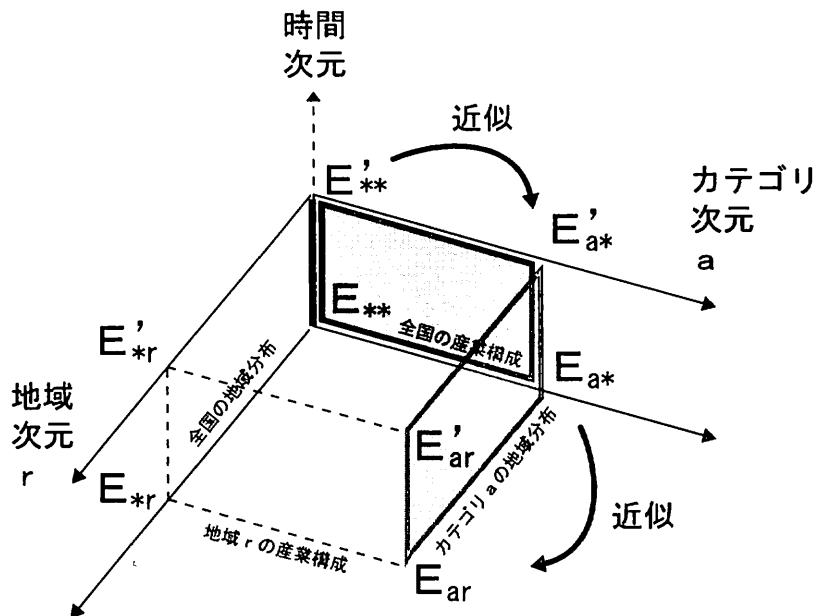


図2：従来のシフトシェア分析の位置づけ

2. 双対表現の導入による対称的な扱い

カテゴリのみの変化に注目し地域差を無視した E'_{a*}/E_{a*} （比例効果）に注目しているということは、一般には、カテゴリごとの差が地域差よりも大きく、重要であるという考え方に基づいていると考えられる。

しかしながら、昨今のように地域格差が問題になってきている状況では、逆に地域差を重視して近似的に説明する方法、すなわち図2の3次元空間の中で、 E'_{*r}/E_{*r} を通って、逆方向の左周りで地域差の効果から説明する方法があるのではないかとこの発想が生じる。こうした考え方は、他の分野でもあることで一

種の双対的(dual)な表現になっている。

ここで、比率量ではなく(すなわち、実数 E_{ar} を掛けた形で)、元の効果の表式を厳密に書くと、シフトシェア分析の旧来の方法は、

$$E'_{ar} = N + P + D \quad \dots (4)$$

$$\text{(全国効果)} N = n \cdot E_{ar} \quad \dots (5)$$

$$\text{(比例効果)} P = (\sigma_p - 1) \cdot n \cdot E_{ar} \quad \dots (6)$$

$$\text{(差異効果)} D = (\sigma_d - 1) \cdot \sigma_p \cdot n \cdot E_{ar} \quad \dots (7)$$

となる。

ただし、変数

$$\text{(全国効果因子)} n = E'_{**} / E_{**} \quad \dots (8)$$

$$\text{(比例効果因子)} \sigma_p = (E'_{a*} / E_{a*}) / (E'_{**} / E_{**}) \quad \dots (9)$$

$$\text{(差異効果因子)} \sigma_d = (E'_{ar} / E_{ar}) / (E'_{a*} / E_{a*}) \quad \dots (10)$$

を導入した。

ここで、地域を重視するのであれば、まず、比例効果比率 E'_{a*} / E_{a*} の代わりに、 E'_{*r} / E_{*r} で近似するということになる。そこで、この成分のことを「地域効果(Regional Effect)」と呼ぶことにする。

また、カテゴリ重視の現在の様式の場合、全国効果・比例効果を除いた最終残差として差異効果があったが、当然ではあるが、地域を重視する様式の場合も、その対応物が必要になる。それは全国効果・地域効果を除去した最終残差であるが、地域以外のカテゴリに起因することであり、産業分析の場合には当然、産業構成に起因する影響が残るので、「構成効果(Compositional Effect)」と呼ぶことができるだろう。

ここで従来のカテゴリ重視の様式を形式Ⅰ、地域重視の様式を形式Ⅱと呼ぶことにすると、形式ⅡのFormulationは、

$$E'_{ar} = N + R + C \quad \dots (11)$$

$$\text{(全国効果)} N = n \cdot E_{ar} \quad \dots (5)$$

$$\text{(地域効果)} R = (\sigma_r - 1) \cdot n \cdot E_{ar} \quad \dots (12)$$

$$\text{(構成効果)} C = (\sigma_c - 1) \cdot \sigma_r \cdot n \cdot E_{ar} \quad \dots (13)$$

となる。

ここで、変数

$$\text{(全国効果因子)} n = E'_{**} / E_{**} \quad \dots (8)$$

$$\text{(地域効果因子)} \sigma_r = (E'_{*r} / E_{*r}) / (E'_{**} / E_{**}) \quad \dots (14)$$

$$\text{(構成効果因子)} \sigma_c = (E'_{ar} / E_{ar}) / (E'_{*r} / E_{*r}) \quad \dots (15)$$

を導入した。

これらの手法をまとめたものが図3である。

<カテゴリ重視型（Ⅰ形式）>

$$\frac{E'_{ar}}{E_{ar}} \quad \frac{E'_{a*}}{E_{a*}} \quad \frac{E'_{**}}{E_{**}}$$

\vdots \vdots
 σd σp

<地域重視型（Ⅱ形式）>

$$\frac{E'_{ar}}{E_{ar}} \quad \frac{E'_{*r}}{E_{*r}} \quad \frac{E'_{**}}{E_{**}}$$

\vdots \vdots
 σc σr

図3：シフトシェア分析における双対的表現

σp ：比例効果因子、 σd ：差異効果因子
 σr ：地域効果因子、 σc ：構成効果因子

3. 立地係数との関係性による簡単な特徴付け

ところで、(9) (10) (14) (15) のような二重比率の量として、よく知られた指標に「立地係数 (Locational Coefficient)」がある。これは、「ある地域 r の業種構成比率 E_{ar}/E_{*r} を、全国平均 E_{a*}/E_{**} で標準化したもの」であり、地域特化の程度をうまく示す非常に重要な指標である²⁾。

$$L_{ar} = (E_{ar}/E_{*r}) / (E_{a*}/E_{**}) \quad \dots (16)$$

ここで、変化後の立地係数を

$$L'_{ar} = (E'_{ar}/E'_{*r}) / (E'_{a*}/E'_{**}) \quad \dots (17)$$

とすると、実は、図4の(b)のように、シフトシェア分析の各因子は、指標の3次元空間内では、立地係数と同様の形式で書けることがわかる（白丸はその量の表現における分子因子、黒丸は分母（逆数）因子を表す）。

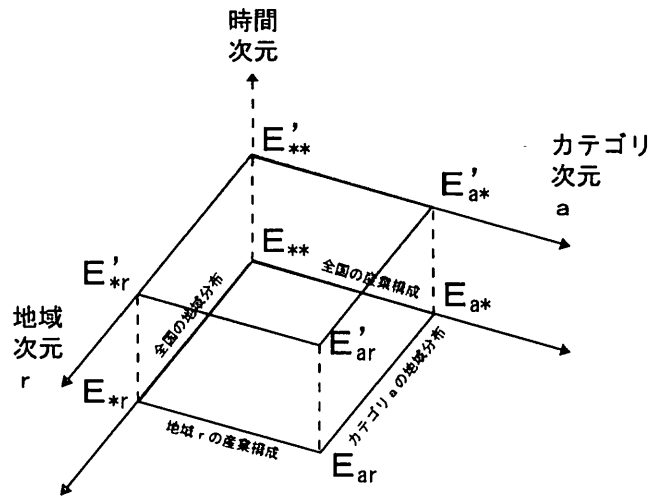
すなわち、シフトシェア分析は、「立地係数を動態化したもの・立地係数を時間方向に拡張したもの」とみなすことができる。

実は、上記から、

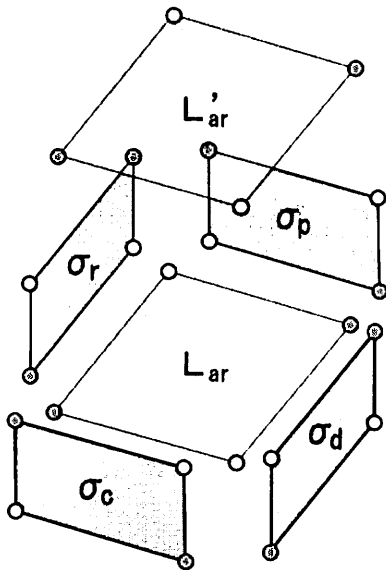
$$L_{ar} = (E_{ar} \cdot E_{**}) / (E_{a*} \cdot E_{*r}) \quad \dots (18)$$

$$L'_{ar} = (E'_{ar} \cdot E'_{**}) / (E'_{a*} \cdot E'_{*r}) \quad \dots (19)$$

と書けるが、立地係数においては、インデックスに「カテゴリ a」 \leftrightarrow 「地域 r」が全く対称に入っている。このことは、非常に重要なことで、立地係数是对称的・普遍的性格をもっている量であるといえる。

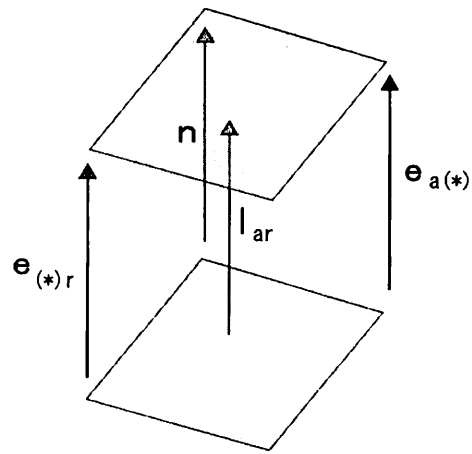


(a) 3次元の指標空間



(b) 対称的な表現

シフトシェア分析は、
立地係数の動態化と
みなせる



(c) 近似における説明変数

- $e_{a(*)}$ カテゴリ要因変化
- $e_{(*)r}$ 地域要因変化
- l_{ar} 立地係数変化

図4：シフトシェア分析の全体構造

上記から、

E'_{**}	$= n \cdot E_{**}$	...	(20)
$E'_{a*} \cdot E_{**}$	$= \sigma_p \cdot E_{a*} \cdot E'_{**}$	...	(21)
$E'_{*r} \cdot E_{**}$	$= \sigma_r \cdot E_{*r} \cdot E'_{**}$	...	(22)
$\underline{E'_{ar}} \cdot E_{a*}$	$= \sigma_d \cdot \underline{E_{ar}} \cdot E'_{a*}$	...	(23)
$\underline{E'_{ar}} \cdot E_{*r}$	$= \sigma_c \cdot \underline{E_{ar}} \cdot E'_{*r}$	...	(24)
$\underline{E_{ar}} \cdot E_{**}$	$= L_{ar} \cdot E_{a*} \cdot E_{*r}$	...	(25)
$\underline{E'_{ar}} \cdot E'_{**}$	$= L'_{ar} \cdot E'_{a*} \cdot E'_{*r}$	...	(26)

という、7つの類似した方程式が得られる。

$n \rightarrow (\sigma_p, \sigma_r) \rightarrow (\sigma_d, \sigma_c)$ の順番で既知から未知へと変数の性格が移っていくと考える。まず、 n は最も既知の量である。

$$n = E'^{**} / E^{**} \quad \dots (27)$$

次に、(21) / (20) と (22) / (20) より、

$$\sigma_p = n^{-1} \cdot (E'^{a*} / E^{a*}) \quad \dots (28)$$

$$\sigma_r = n^{-1} \cdot (E'^{*r} / E^{*r}) \quad \dots (29)$$

また、もっとも未知の量、 E^{ar} と E'^{ar} を消去するという方針をたてると、(23) と (24) に、それぞれ (25) (26) を代入することにより、

$$\sigma_d = n^{-1} \cdot (E'^{*r} / E^{*r}) \cdot (L'^{ar} / L^{ar}) = \sigma_r \cdot (L'^{ar} / L^{ar}) \quad \dots (30)$$

$$\sigma_c = n^{-1} \cdot (E'^{a*} / E^{a*}) \cdot (L'^{ar} / L^{ar}) = \sigma_p \cdot (L'^{ar} / L^{ar}) \quad \dots (31)$$

となる。このことから、図5のような計算法が説明される。

すなわち、

- ①まず、全国効果 $n = (E'^{**} / E^{**})$ を計算する。
- ②次に、業種変化 (E'^{a*} / E^{a*}) を計算する。
- ③次に、地域変化 (E'^{*r} / E^{*r}) を計算する。
- ④最後に、立地係数の変化 (L'^{ar} / L^{ar}) を計算する。

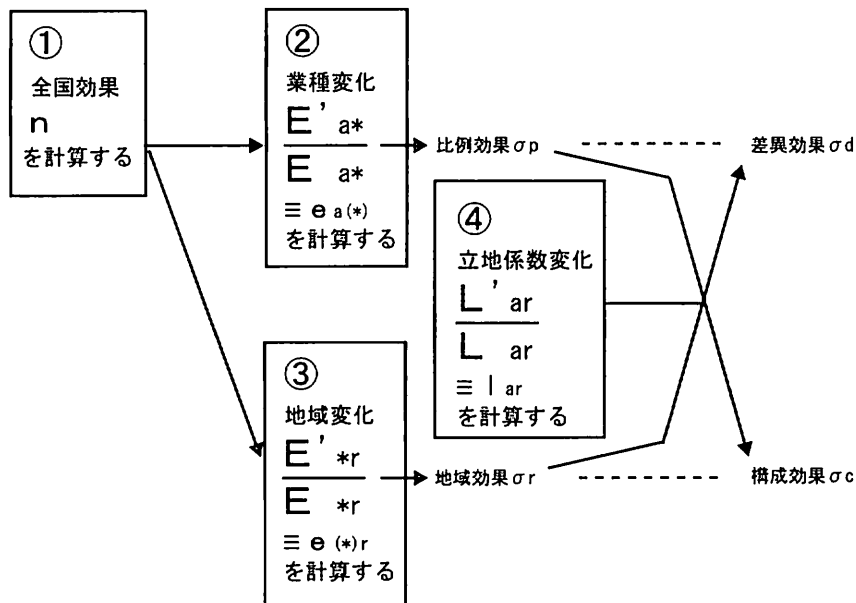


図5：シフトシェア分析の意味づけ

これにより、カテゴリ優先様式（I形式）の場合、比例効果は②から、差異効果は③④から得られ、地域優先様式（II形式）の場合、地域効果は③から、構成効果は②④から得られる。差異効果、構成効果は、クロスして他の様式から得られることに注意する。すなわち、シフトシェア分析の最後の項は、カテゴリ効果と地域効果の双方が相互に影響し、補完する量であり、シフトシェア分析の簡単な理解には、双対的に、カテゴリによる変化（②）と地域による変化（③）の双方を同時に考察する必要があるといえる。これまでのようにカテゴリ変化のみの様式（I形式）で考えていても上記のような理解は得られない。

II. 近似としてのシフトシェア分析の総合的理解

上記から、

- 1) シフトシェア分析には双対的な様式(通常知られているカテゴリ優先方式に対して、地域優先様式)が存在すること、
- 2) また、シフトシェア分析は立地係数概念の一種の動態化・時間方向への拡張ととらえられること、
- 3) 2) から、シフトシェア分析自身も、立地係数で書き直すことができること、

の3つの点を認識することができた。ここで、通常のシフトシェア分析にペアとなる双対的な表現を導入し、立地係数で書き直したところが本質的である。

そこで、シフトシェア分析が一種の近似的性格をもっていることを考えて、もう一度捉え直してみる。簡単のため、

$$e_{a^{(*)}} \equiv (E'_{a^{**}} / E_{a^{**}}) \text{ 業種ごと変化因子} \quad \dots (32)$$

$$e_{(r)^{(*)}} \equiv (E'_{r^{**}} / E_{r^{**}}) \text{ 地域ごと変化因子} \quad \dots (33)$$

$$l_{ar} \equiv (L'_{ar} / L_{ar}) \text{ 立地係数変化} \quad \dots (34)$$

という略語を使う³⁾。これらはすべて説明変数とみなすことができる。

目的変数(被説明変数)は E'_{ar} 、 E_{ar} 、そして、以下で定義される一般の比率である。

$$e_{ar} \equiv (E'_{ar} / E_{ar}) \text{ 一般の変化}$$

すると、

$$\sigma_p = n^{-1} \cdot e_{a^{(*)}} \quad \dots (28)'$$

$$\sigma_r = n^{-1} \cdot e_{(r)^{(*)}} \quad \dots (29)'$$

$$\sigma_d = n^{-1} \cdot e_{(r)^{(*)}} \cdot l_{ar} = \sigma_r \cdot l_{ar} \quad \dots (30)'$$

$$\sigma_c = n^{-1} \cdot e_{a^{(*)}} \cdot l_{ar} = \sigma_p \cdot l_{ar} \quad \dots (31)'$$

となる。

以下、 E_{ar} で除した世界で考えると、

I形式のシフトシェア分析(5)、(4)、(6)、(7)は、

$$\begin{aligned} e_{ar} &= n + (\sigma_p - 1) \cdot n + (\sigma_d - 1) \cdot \sigma_p \cdot n \\ &= n + (e_{a^{(*)}} - n) + e_{a^{(*)}} n^{-1} (e_{(r)^{(*)}} \cdot l_{ar} - n) \quad \dots (35) \end{aligned}$$

II形式のシフトシェア分析(5)、(11)、(12)、(13)は、

$$\begin{aligned} e_{ar} &= n + (\sigma_r - 1) \cdot n + (\sigma_c - 1) \cdot \sigma_r \cdot n \\ &= n + (e_{(r)^{(*)}} - n) + e_{(r)^{(*)}} n^{-1} (e_{a^{(*)}} \cdot l_{ar} - n) \quad \dots (36) \end{aligned}$$

となる。

(35)(36)は、近似としてのシフトシェア分析を表しており、図6のように、I形式では、第0次近似が全国効果 n 、第1次近似が比例効果 $(e_{a^{(*)}} - n)$ 、第2次近似が差異効果 $e_{a^{(*)}} n^{-1} (e_{(r)^{(*)}} \cdot l_{ar} - n)$ であり、II形式では、第0次近似が全国効果 n 、第1次近似が地域効果 $(e_{(r)^{(*)}} - n)$ 、第2次近似が構成効果 $e_{(r)^{(*)}} n^{-1} (e_{a^{(*)}} \cdot l_{ar} - n)$ であることを示している。

ここで、当初指摘したシフトシェア分析の問題、すなわち、第2次近似(I形式においては差異効果、II形式においては構成効果)が残差項としての性格をもち、その解釈が実証分析においては難しいという問題にある程度答えておきたい。

本研究では、シフトシェア分析に双対表現を導入し、立地係数で書き直すことによって、残差項の内容がこのように明らかとなっている。すなわち、

- 1) 残差項は立地係数で書けているばかりか、

「(※) n 、 $e_{a^{(*)}}$ 、 $e_{(r)^{(*)}}$ 、 l_{ar} といった比率型の変数は明らかに1のまわりで変動する」という事実を考

	第0次近似	第1次近似	第2次近似
カテゴリ優先様式 (I形式)	全国効果 n	比例効果 $e_{a(*)} - n$	差異効果 $e_{a(*)} n^{-1} (e_{(*)r} |_{ar} - n)$
地域優先様式 (II形式)		地域効果 $e_{(*)r} - n$	構成効果 $e_{(*)r} n^{-1} (e_{a(*)} |_{ar} - n)$

図6：近似法としてみた場合のシフトシェア分析の双対構造

$$\begin{aligned}
 n &\equiv E'_{**} / E_{**} \\
 e_{a(*)} &\equiv E'_{ar} / E_{ar} \\
 e_{(*)r} &\equiv E'_{*r} / E_{*r} \\
 |_{ar} &\equiv L'_{ar} / L_{ar}
 \end{aligned}$$

慮すると、

2) 一般に正負の値をとり、変動が複雑な残差項の正負を決定する因子は明らかに () 内である。これは、I形式では、

$$e_{(*)r} \cdot |_{ar} - n \quad \dots (37)$$

II形式では、

$$e_{a(*)} \cdot |_{ar} - n \quad \dots (38)$$

である。

(※) を考慮すると、この変動の大勢を決定するのは、ほとんどの場合、結局 $|_{ar}$ 、すなわち、立地係数の変化であることがわかる。このことは以下の実証分析でも裏付けられる。

すなわち、これまでシフトシェア分析で複雑な正負の変動を示し、解釈が難しかった残差項 (I形式の差異効果) の変動は、ほとんど立地係数の変化で説明できるということである。特に、(37) から、ある地域を決めてみれば $e_{(*)r}$ は定数となるため、その変動は、ほぼ、 $e_{(*)r} / n$ (= 1 に近い値) のまわりの、立地係数の変化によって説明されることがわかる⁴⁾。

これまで、シフトシェア分析の統一的理解から、地域優先の様式 (II形式) を導入したように見えたが、昨今のように経済社会現象において、地域格差が大きくなりそれが問題となる分析においては、むしろ地域優先の様式 (II形式) が適切な場面も出てくるであろう⁵⁾。

Ⅲ. 大阪市の商業動向を例としたシフトシェア分析結果

ここでは、大阪市の商業動向をもとに、シフトシェア分析をおこなって、合わせて上記のことを確認してみたい。

主要なデータは、『平成14年商業統計調査』および『平成19年商業統計調査速報値』の大阪市における商業の区別産業小分類別概況にある主要な卸売業・小売業の従業員数の2002年と2007年の比較である。

この小分類は、表1にある44業種で、データ行列 (E_{ar}) は、24区×44業種×2時点=2112の要素からなる。

<1> 全国効果。この間、全区全業種の従業員数は、 $E_{**} = 52万2733$ 人から $E'_{**} = 50万2953$ 人へと約2万人減少し、全国効果の因子 $n = E'_{**} / E_{**}$ は、0.962である。

<2> 比例効果。すなわち、(全区の) 業種ごとの変化因子から全国効果を引いたもの $e_{a(*)}$ ($= E'_{a*} / E_{a*}$) - n は、表1に示した通りで、小売業で0.1を超えるのは3業種のみしかなく、「百貨店・総合スーパー」が0.458、「他に分類されない小売業」が0.234、「男子服小売業」0.181であった。この他には、小売業では、「靴・履物小売業」「各種食料品小売業」「食肉小売業」「鮮魚小売業」「その他の飲食料品小売業」「医薬

表1: 大阪市の卸売業・小売業の主要な産業小分類、全国効果、比例効果

総数		全国効果	
		0.962	=n
カテゴリa		比例効果	
491	各種商品卸売業	-0.297	=e _{a(*)} -n
501	繊維品卸売業(衣服、身の回り品を除く)	-0.025	
502	衣服・身の回り品卸売業	-0.068	
511	農畜産物・水産物卸売業	-0.002	
512	食料・飲料卸売業	-0.068	
521	建築材料卸売業	0.029	
522	化学製品卸売業	0.110	
523	鉱物・金属材料卸売業	0.138	
524	再生資源卸売業	0.097	
531	一般機械器具卸売業	-0.032	
532	自動車卸売業	-0.036	
533	電気機械器具卸売業	-0.050	
539	その他の機械器具卸売業	0.028	
541	家具・建具・じゅう器等卸売業	-0.102	
542	医薬品・化粧品等卸売業	-0.018	
549	他に分類されない卸売業	0.057	
551	百貨店・総合スーパー	0.468	
559	その他の各種商品小売業(従業者が常時50人未満のもの)	-0.574	
561	呉服・服地・寝具小売業	-0.163	
562	男子服小売業	0.181	
563	婦人・子供服小売業	-0.009	
564	靴・履物小売業	0.125	
569	その他の繊維物・衣服・身の回り品小売業	-0.089	
571	各種食料品小売業	0.045	
572	酒小売業	-0.177	
573	食肉小売業	0.071	
574	鮮魚小売業	0.071	
575	野菜・果実小売業	-0.298	
576	菓子・パン小売業	-0.023	
577	米穀類小売業	-0.076	
579	その他の飲食料品小売業	0.011	
581	自動車小売業	-0.088	
582	自転車小売業	-0.021	
591	家具・建具・畳小売業	-0.067	
592	機械器具小売業	-0.067	
599	その他のじゅう器等小売業	-0.295	
601	医薬品・化粧品小売業	0.048	
602	農耕用品小売業	0.049	
603	燃料小売業	-0.071	
604	書籍・文房具小売業	-0.157	
605	スポーツ用品・がん具・娯楽用品・楽器小売業	0.025	
606	写真機・写真材料小売業	0.011	
607	時計・眼鏡・光学機械小売業	0.009	
609	他に分類されない小売業	0.234	

品・化粧品小売業」「農耕用品小売業」「スポーツ用品・がん具・娯楽用品・楽器小売業」「写真機・写真材料小売業」「時計・眼鏡・光学機械小売業」が、卸売業では、「建築材料卸売業」「化学製品卸売業」「鉱物・金属材料卸売業」「再生資源卸売業」「その他の機械器具卸売業」「他に分類されない卸売業」が正で他は負であった。

〈3〉地域効果。すなわち、(全業種の)地域ごとの変化因子から全国効果を引いたもの $e_{i(*)r} (= E_{*r} / E_{*r}) - n$ は、地域ごとであるので、図7のような地図に示す。

これから、一般に(北区を除く)都心区(中央、西、天王寺、阿倍野)と、居住機能が再生しつつあるベイエリア(住之江、大正、住吉)や北東部地区(都島、東淀川)で、地域効果が高い(正)といえる。

〈4〉差異効果は、業種および地域の2つのインディックスをもつので、それぞれの面から検討する。

まず、差異効果を、いくつかの業種をさめて、その地域分布を、立地係数変化とともに検討する。

「百貨店・総合スーパー」の差異効果および立地係数変化を図8a、図8bに、「書籍・文房具小売業」の差異効果および立地係数変化を図9a、図9bに、「スポーツ用品・がん具・娯楽用品・楽器小売業」の差異効果および立地係数変化を図10a、図10bに示した。

「百貨店・総合スーパー」の差異効果は、北・港・西成・城東等が大きく正値をとり、立地係数変化が1以上の増加区もほぼ同じ変動パターンを示している。

「書籍・文房具小売業」の差異効果はやはり東部(城東・鶴見・東成)とベイエリア(港、住之江、西、

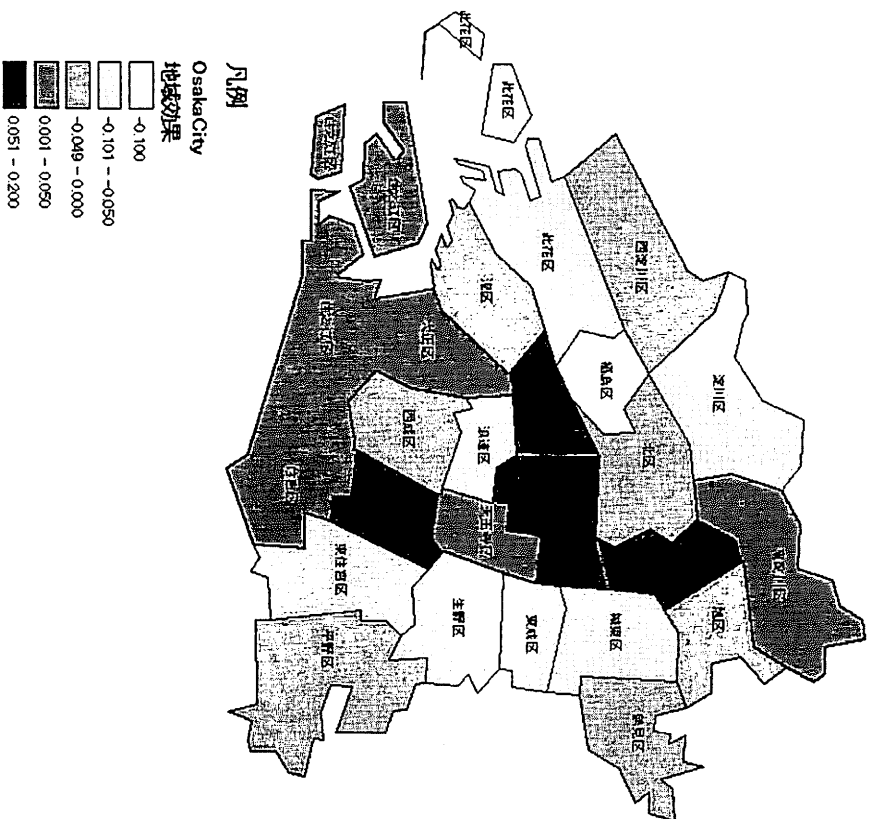


図7：大阪市における卸売業・小売業従業員数の2002/2007年の地域効果

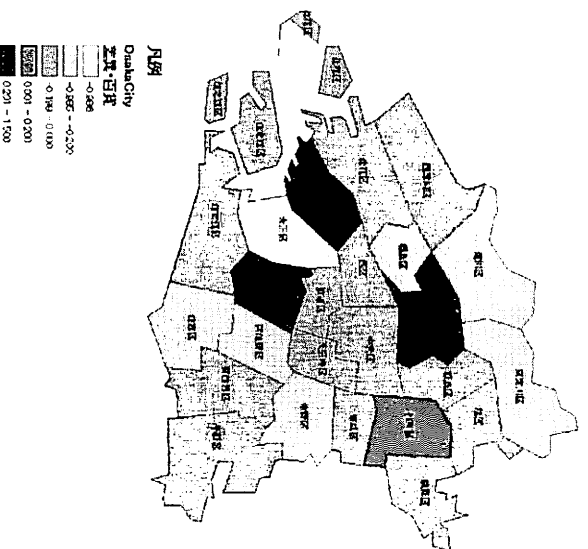


図8 a：百貨店・総合スーパーの差異効果

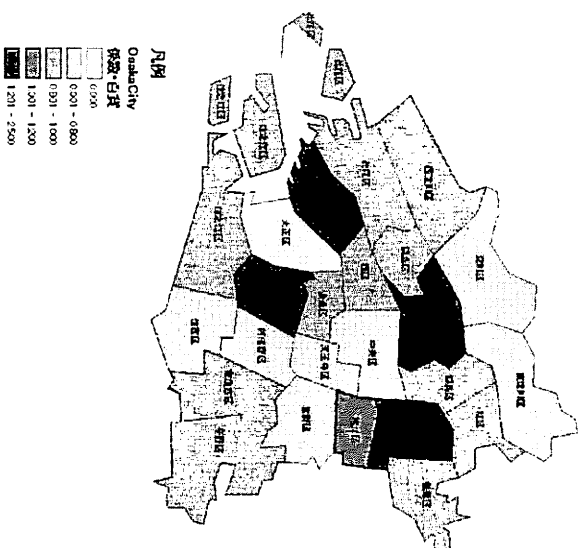


図8 b：百貨店・総合スーパーの立地係数変化

福島)等が大きく正値をとるが住宅区が多い、立地係数変化が1以上の増加区もほぼ同じ変動パターンを示している。

「スポーツ用品・がん具・娯楽用品・楽器小売業」の差異効果は、これらとはやや異なり、都心から北部(淀川)にかけてと、東部(鶴見)とベイエリア(住之江)、等が大きく正値をとるが、立地係数変化が1以上の増加区もほぼ同じ変動パターンを示している。

つぎに、差異効果を、ある地域をきめて、その業種変動を立地係数変化とともに検討する。

図11は、北区を例として、その立地係数変化を横軸に、差異効果を縦軸にとって関係を調べたものである。立地係数変化がほぼ1を境として、差異効果がきれいに0を境に正負を横断し、両者にはほぼ直線の関係があることがわかる。両者の回帰分析を行うと、

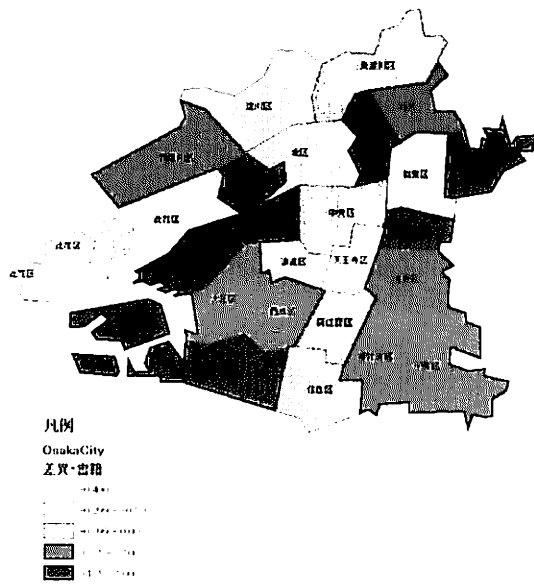


図9 a : 書籍・文房具小売業の差異効果

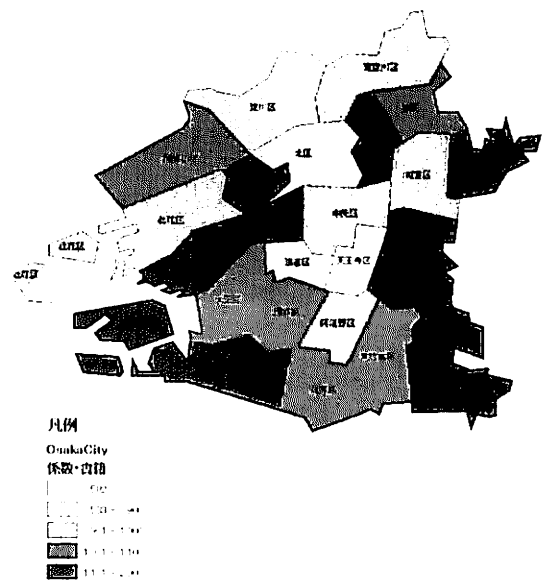


図9 b : 書籍・文房具小売業の立地係数変化

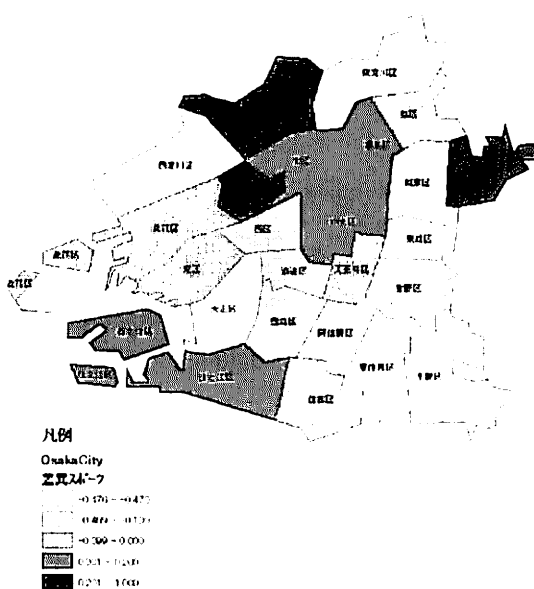


図10 a : スポーツ用品・玩具・娯楽用品・楽器小売業の差異効果

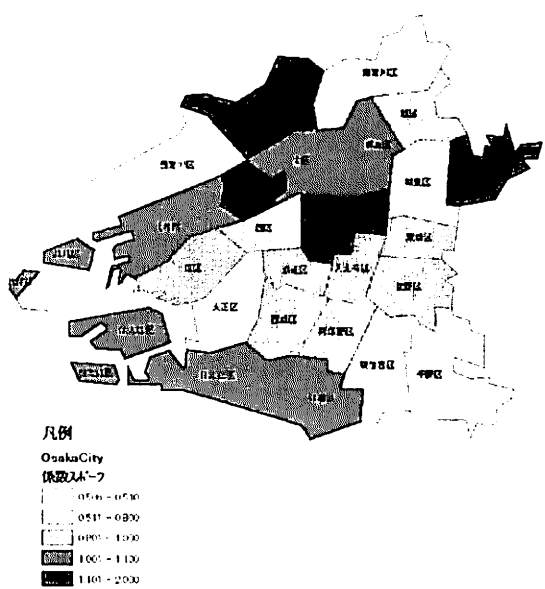


図10 b : スポーツ用品・玩具・娯楽用品・楽器小売業の立地係数変化

$$\text{差異効果} = (\text{立地係数変化}) \times 1.00 - 1.01$$

$$R^2 = 0.93$$

となり、非常に正確な相関があることがわかる。

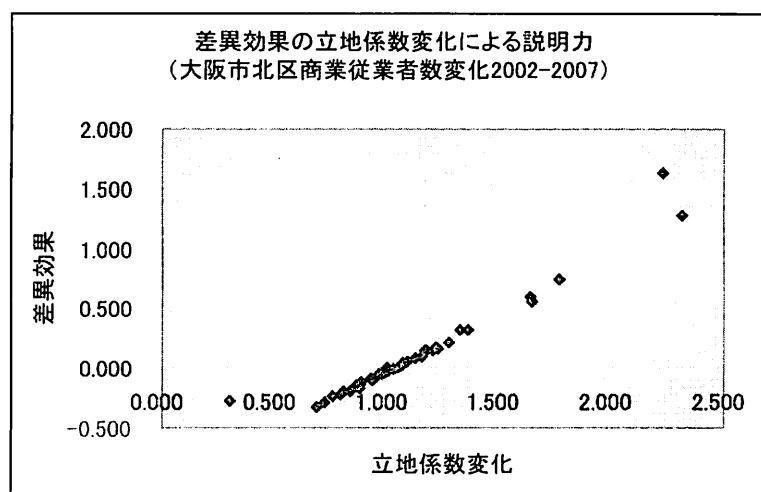


図11：差異効果と立地係数変化の関係

結語

上記のように、「平成14年商業統計調査」および「平成19年商業統計調査速報値」の大阪市における商業の区別産業小分類別概況にある主要な卸売業・小売業の従業員数の2002年と2007年について、シフトシェア分析をおこなったところ、1) 大阪市の商業従業者数全体はこの5年間でやや減少しているが、2) 業種的には「百貨店・総合スーパー」「他に分類されない小売業」「男子服小売業」の3業種は健闘していること、3) 地域的には、一般的には都心、およびベイエリアや北東部地区が平均より良好なこと、4) しかし業種ごとの特色もみられ、「書籍・文房具小売業」などは住宅区で、「スポーツ用品・がん具・娯楽用品・楽器小売業」などは北部で健闘していることがわかった。こうした地域的差異効果は、実は立地係数（特化係数）の変化で、その変動傾向はほぼ完全に再現できるため、本論文で展開した手法にしたがい、すべての変化は、全国効果、比例効果、地域効果、立地係数変化の4者から説明できることがわかった。差異効果および双対的な構成効果は、立地係数変化によって説明できるといえる。

昨今、地域経済学および隣接諸分野では、シフトシェア分析が多用されてきているとともに、地域格差の問題が重要となってきているので、こうした観点から整理することは有効と考えられる。

【注】

- 1) 双対性 (duality) とは、数理科学で、同じ内容の現象を記述するのに、2つの形式・解釈がありうることを示す。ミクロ経済学の消費者行動論などで、消費者の最適選択を記述するのに、マーシャル的描像（効用最大化問題、間接効用関数と通常の需要関数）とヒックス的描像（費用最小化問題、最小支出関数と補償需要関数）の2つの見方がありうることなどが例である。
- 2) 「立地係数 (Locational Coefficient)」は、わが国では「特化係数」と呼ばれることも多いが、世界的な呼称は、原義通り Locational Coefficient であるので、ここでは本来の用法に従った。またわが国では、公営住宅家賃算定において市町村の立地条件の偏差を表すため国土交通大臣が各市町村の地価状況を勘案し0.7～1.6の範囲の中で市町村ごとに定める数値を市町村立地係数と呼ぶがまったく別物である。
- 3) 「(*)」という記号を使った理由は、添え字をもつ量の指標を単純に「*」に置き換えた総和量と別のもの（すなわち、

$e a(*) \neq \Sigma r[e ar]$ 、 $e(*)r \neq \Sigma a[e ar]$ ）なので、それを区別する必要があるためである。

4) シフトシェア分析の結果を立地係数(特化係数)と比較して解釈するという研究が例えば小林(2008)のように出されているが、本研究の結果によれば、シフトシェア分析の結果、特に残差項(差異効果ないし構造効果)は、立地係数(特化係数)によって直接書き表すことが可能で、両者には代数的な関係があることがわかるので、これも直接的に説明できることになる。

5) この最終方程式は、以下の恒等式を近似的に展開したものに相当する。

(18)(19)より

$$e ar \cdot n / e a(*) e(*)r = l ar$$

であるので、

$$e ar = e a(*) e(*)r l ar / n$$

【参考文献】

- 石川義孝(1994)『人口移動の計量地理学』古今書院。
- 井上智之(2005)「第36回数字でみる経済—数字で地域問題を考える」。
- 太田勝(1982)「シフト・シェア分析とその適用」『香川大学経済論叢』55巻1号、香川大学経済研究所。
- 鹿嶋洋・川本英司(2004)「1990年代の三重県における地域別就業構造の変化：シフトシェア分析を用いて」『三重大学法経論叢』22巻1号。
- 許文九(2000)「製造業の展開と雇用成長の地域格差—拡張シフト・シェア分析の韓国データへの適用」『経済研究』45巻4号、大阪府立大学経済学部。
- 小林恵照(2008)「シフト・シェア分析からみた地域経済動向」『ニッセイ基礎研究所・経済調査レポート』2008年1号。
- 佐竹光彦(1984)「シフト=シェア分析の実証的研究」『経済学論集』34巻1・2号、同志社大学経済学会。
- 東京大学教養学部統計学教室編(1994)『人文・社会科学の統計学』東京大学出版会。
- 長尾謙吉(1996)「製造業における雇用成長の地域差—拡張シフトシェア分析を用いて—」『地理学評論』Vol. 69 (Ser.A), No.5。
- 橋本介三・小林伸生・中川幾郎(2000)『日本産業の構造改革』大阪大学出版会。
- 山田浩之・徳岡一幸編(2007)『地域経済学入門(新版)』有斐閣。
- 山本匡毅(2007)「阪神工業地帯の再生に向けた課題」『Hem 2 1』No.3、ひょうご震災記念21世紀機構・地域政策研究所。
- N E D O (2006)「アメリカ合衆国バイオサイエンス部門の成長」『N E D O 海外レポート』No980。
- Acs Z.J. and Ndikwami A. (1998), 'High-Technology Employment Growth in Major U.S. Metropolitan Areas', "Small Business Economics", 10, pp.47-59.
- Grober L.M. (1996), 'Comparing the New England and Southern California Regional Recessions', "Contemporary Economic Policy", 14(3), pp.71-84.
- Houston D.B. (1967), 'The Shift and Share Analysis of Regional Growth: A Critique', "The Southern Economic Journal", 33(4), pp.577-581.