

# RAS 法による投入係数の修正と 生産技術構造の分析

武 縄 卓 雄

## <目次>

はじめに

- 1 投入係数の変化要因と使用データ
- 2 RAS 法による投入係数の修正
- 3 生産技術構造の変化に関する分析

結びに代えて

参考文献・参考資料

## はじめに

産業連関表を作成する場合、アンケート調査を用いた1次データの収集が十分にできないことが多々ある。その結果、産業連関表を完成できないことになり、産業構造の把握に代表される実証分析や、波及効果の計測に代表される経済予測が不可能になる。

総務省を中心に原則5年おきに作成されている日本の産業連関表（全国表）の場合、投入および産出についての大規模な調査を行い、その調査結果に基づいて産業連関表が作成されている。このような作成方法をサーベイ法という。しかし、全国表以外の作成では、予算と人員が不足していることから、投入係数を予測可能にする情報は限られてしまうのが現状である。そのような場合には、予測時点における部門ごとの中間投入の合計、付加価値額、最終需要額および生産額などの間

接的な情報を用いて、機械的に投入係数を予測する方法がある。このような作成方法をノンサーベイ法という。

ノンサーベイ法には、RAS法<sup>(1)</sup>以外にもいくつかあるが<sup>(2)</sup>、本稿では、まず、RAS法というノンサーベイ法によって投入係数の推計を行い、次に、その推計結果を用いて産業技術構造の変化に関する分析を行う<sup>(3)</sup>。先行研究は多数ある。むしろ、RAS法を用いて多くの産業連関表が作成されているのが現状である。本稿の貢献は、平成12年から平成23年にかけての11年間において、投入係数がどのように変化しているかを推計することにある。

#### 注

(1) RAS法は、1984年にノーベル経済学賞を受賞した、イギリスの経済学者 John Richard Nicholas Stone (1913年8月30日－1991年12月6日)によって、ノンサーベイ法として最初に提案された方法である。投入係数Aの予測法を提案した Richard、Stone という語呂合わせから、RAS法と名付けられた。

なお、宮沢 (1995、p.131)によれば、「わが国最初のRAS方式の適用の報告は、「宮沢健一「産業連関モデルのテストとシミュレーション」経済審議会企画部編『中期経済計画・計量経済モデルによる日本経済分析』経済企画庁、昭和41年にあり、その後もかなり適用例があります」となっている。

(2) 金子敬生 (1977.7.1、p.93)「RAS法式のほか、投入係数を予測する方法として、OD表予測のさいに用いられる平均増加倍率法、フレーター法などがあり、また、ラグランジュ未定乗数法による解法も考えられる。平均増加倍率法は、1975年の東北地域産業連関表の予測に実際使用されており、ラグランジュ未定乗数法については、これとほぼ同様の方法が、アメリカで1980年の予測産業連関表の作成にさいして使用されている」

丸山佐和子 (2009.3、p.2)「主なノンサーベイ・アプローチとして挙げられているものにはつぎのものがある。RAS法、RECRAS法、ラグランジュ未定乗数法、平均増加倍率法、変化率の適用」

(3) 井出眞弘 (2003.3.28、p.188－p.189)「技術構造の変化を経済学的視点から説明する場合、他の方法に比べて明確であり、政府の「中期経済計画」で用いられたのをはじめ、従来のRAS法に実質付加価値投入を導入したVARs方式の開発など応用範囲も広い」

## 1 投入係数の変化要因と使用データ

原則5年おきに公表されている投入係数表を時系列で見ると、投入係数が安定しておらず、むしろ変化しているのが通例である。投入係数を変化させる要因としては次の事由が考えられる。

### ① 生産技術の変化

投入係数は技術構造を示しているから、技術構造が変化すると投入係数も変化する。

### ② 相対価格の変化

技術構造に変化が無い場合でも、個々の投入物の相対価格の変化が、代替効果を経由して、投入構造を変化させ、その結果、投入係数を変化させることがある。そこで、技術構造のみの変化を示すものとして投入係数の変化を分析するためには、投入係数は名目値ではなく、実質値で計測しなければならない。

### ③ プロダクトミックスの変化

国内で取引される全ての財・サービスを、平成23年版の産業連関表は518行×397列の部門に、同じく接続産業連関表は510行×389列の部門に基本分類している。接続産業連関表の場合、この基本分類された財・サービスを、統合小分類で184部門、統合中分類で105部門、そして、統合大分類で37部門に統合している。

このように統合が進むと、1部門に多数の財・サービスを含むことになる。時系列で見ると、例えば、同じ小分類であっても、1部門を構成する財・サービスの内容が異なることは十分にあり得る。その結果、投入係数を変化させることになる。

### ④ 生産規模の変化

各部門は、それぞれ生産規模の異なる企業・事業所から構成されている。したがって、同一の財・サービスを生産する場合でも、生産規模別構成が時系列的に変化することが考えられる。その結果、生産規模の変化による投入費用の変化をもたらし、投入係数を変化

させることになる。

本稿で使用するデータは、「平成 12 - 17 - 23 年接続産業連関表（実質値）」である<sup>(1)(2)</sup>。まず、実質値で評価されている産業連関表であるため、相対価格の変化が与える影響を排除できることになる。次に、接続産業連関表であるため、どの統合分類表であっても、同一部門のプロダクトミックスは同一に組み替えられている。つまり、プロダクトミックスの変化はこの 11 年間には生じていないため、プロダクトミックスの変化が投入係数に与える影響を排除することが可能になる。

以上より、接続産業連関表をデータとして採用することで、投入係数の変化要因を、生産技術の変化と生産規模の変化の 2 つに絞り込むことが可能になる。

#### 注

(1) 総務省（2016a、p.37）「産業連関表は、関係府省庁の共同事業により初めて作成した昭和 30 年（1955 年）産業連関表以降、西暦の末尾が 0 又は 5 の年を対象に作成してきた。しかし、平成 23 年（2011 年）表は、重要な基礎資料となる経済センサス活動調査が平成 23 年（2011 年）を対象年次として実施されたことを受け、平成 23 年（2011 年）を対象とする表として作成した」

なお、次回公表される産業連関表は、西暦の末尾が 5 の年の平成 27 年（2015 年）版である。

(2) 統計資料は総務省（2016b）を参照。

## 2 RAS 法による投入係数の修正

RAS 法は、基準年次の投入係数 A、予測年次における部門ごとの中間投入計、予測年次における部門ごとの中間需要計および予測年次における部門ごとの産出高の値が所与とされた場合に、予測年次における投入係数  $A^t$  を推計する方法である。

RAS 法では、基準年次の投入係数 A、代替効果乗数 R、加工度変化乗数 S を用いて、予測年次の投入係数  $A^t$  が次のように表される。

$$A^t = R \cdot A \cdot S \quad (1)$$

(1)式の基準年次の投入係数 A は既知である。しかし、代替効果乗数 R および加工度変化乗数 S は未知である。この R と S の値を計測する方法が RAS 法である。以下では、United Nations (1999、p.201) の数値例 (雛形) を用いてその解法の手順を示す<sup>(1)</sup>。なお、林 (2005、p.37) もこの United Nations (1999) の数値例を採用して RAS 法の解法手順を示している。

① 与件次項

海外取引のない3部門からなる国内経済を仮定し、変化前の基準年次の取引基本表が表1のように与えられたとする。また、表2は表1に対応する基準年次の投入係数表 A で、これは既知である。さらに、予測年次の取引基本表が表3のように与えられたとする。

表1 基準年次の3部門モデルの取引基本表

		中間需要				最終需要	200
		商品1	商品2	商品3	小計		
中間投入	商品1	50	100	0	150	50	300
	商品2	30	50	20	100	200	300
	商品3	20	50	30	100	100	200
	小計	100	200	50	350	350	700
粗付加価値		100	100	150	350		
産出高		200	300	200	700		

資料：数値は United Nations (1999、p.201)、及び林 (2005) より引用 (以下、同様)。

表2 基準年次の3部門モデルの投入係数表 A

	商品1	商品2	商品3
商品1	0.250	0.333	0.000
商品2	0.150	0.167	0.100
商品3	0.100	0.167	0.150

表3 予測年次の3部門モデルの取引基本表

		中間需要				最終需要	産出高
		商品1	商品2	商品3	小計		
中間投入	商品1				160		200
	商品2				150		400
	商品3				120		300
	小計	100	250	80	430		900
粗付加価値							
産出高		200	400	300	900		

## ② 横行方向の修正

表3においては最終需要と粗付加価値の値が与えられていないが、それらの値は容易に導出できる。しかし、中間取引の9マスの値は不明のままである。そこで、表4のように比較年次の産出高を対角行列にし、それを基準年次の投入係数行列の右側から乗じて、表5のような中間投入（需要）行列を準備する。

表4 予測年次の産出高対角行列

	商品1	商品2	商品3
商品1	200	0	0
商品2	0	400	0
商品3	0	0	300

表5 第1次中間需要行列

	商品1	商品2	商品3	小計
商品1	50.0	133.3	0.0	183.3
商品2	30.0	66.7	30.0	126.7
商品3	20.0	66.7	45.0	131.7
小計	100.0	266.7	75.0	441.7

表5の行列の行和と列和が表3の値と等しいならば計算は終了である。しかし、それらの値は等しくならないのが通例である。つまり、表5の行列の行和と列和が表3の値と等しいならば、



$$A^t = A$$

となるが、それが通例でないのであるから、

$$A^t \neq A$$

というように、予測年次の投入係数表の値  $A^t$  は基準年次の投入係数表の値  $A$  と異なることになる。表 3 に表 5 を組み入れたのが次の表 6 である。

表 6 第 1 次横行推計表

		商品 1	商品 2	商品 3	A 行和小計	B 推計行和 小計	C = A / B 行修正係数 $r^1$
中間 投入	商品 1	50	133.3	0	160	183.3	0.873
	商品 2	30	66.7	30	150	126.7	1.184
	商品 3	20	66.7	45	120	131.7	0.911
	D 列和小計	100	250	80	430		
E	推計列和小計	100.0	266.7	75.0			
F = D / E	列修正係数 $s$	1.000	0.938	1.067			

表 6 に示されているように、A 欄の行和小計（例えば、商品 1 の場合では 160）と B 欄の推計行和小計（商品 1 の場合では 183.3）は異なっている。このような場合、例えば、商品 1 について、行和小計（160）／推計行和小計（183.3）という比率を計算し、この値を商品 1 に関する第 1 次横行修正係数  $r_1^1$  とする。これを表 6 の商品 1 の横行の各要素（50 133.3 0.0）に乗じると、商品 1 の横行の要素が（43.6 116.4 0）と修正され、推計行和小計は表 3 の 160 に一致する<sup>(2)</sup>。

以下同様に、商品 2 と商品 3 のそれぞれについて第 1 次横行修正係数  $r_2^1$  と  $r_3^1$  を求め、それらの値を表 6 の商品 2 と商品 3 の横行の要素に乗じると、商品 2 の横行の要素が（35.5 78.9 35.5）、商品 3 の横行の要素が（18.2 60.8 41.0）と修正され、それらの推計行和小計も表 6 の各値に一致する。各商品の第 1 次横行修正係数は表 6 の右端の C 欄に提示されている。ただし、実際の推計作業では、 $r_1^1$ 、 $r_2^1$

および  $r_3^1$  を対角行列にした  $r^{(1)}$  を表 7 のように準備し、この  $r^{(1)}$  行列を表 6 の中間需要（投入）行列の左側から乗ざると、表 6 の中間需要の値が表 8 のように修正される<sup>(3)</sup>。

表 7 第 1 次代替効果修正乗数  $r^{(1)}$

	商品 1	商品 2	商品 3
商品 1	0.873	0.000	0.000
商品 2	0.000	1.184	0.000
商品 3	0.000	0.000	0.911

表 8 第 1 回横行修正値

	商品 1	商品 2	商品 3
商品 1	43.6	116.4	0.0
商品 2	35.5	78.9	35.5
商品 3	18.2	60.8	41.0

③ 縦列方向の修正

表 6 の中間需要の値を表 8 の修正値と入れ替えると、表 9 に示されているように、各商品の行和小計（A）と推計行和小計（B）が一致する。A 欄の行和小計と B 欄の推計行和小計が一致しているため、C 欄の行修正係数は全て 1 である。

表 9 第 1 次横行修正表

		商品 1	商品 2	商品 3	A 行和小計	B 推計行和 小計	C = A / B 行修正係数 r
中間 投入	商品 1	43.6	116.4	0.0	160	160.0	1.0
	商品 2	35.5	78.9	35.5	150	150.0	1.0
	商品 3	18.2	60.8	41.0	120	120.0	1.0
	D 列和小計	100	250	80	430	430.0	
E	推計列和小計	97.4	256.1	76.5	430.0		
F = D / E	列修正係数 $s^1$	1.027	0.976	1.045			



しかし、D 欄の列和小計（例えば、商品 1 の場合は 100）と E 欄の推計列和小計（商品 1 の場合は 97.4）は異なっている。このような場合、例えば、商品 1 について、列和小計（100）／推計列和小計（97.4）という比率を計算し、この値を商品 1 に関する第 1 次縦列修正係数  $s_1^1$  とする。これを表 9 の商品 1 の縦列の各要素（43.6 35.5 18.2）に乗じると、商品 1 の縦列の要素が（44.8 36.5 18.7）と修正され、推計列和小計は表 9 の 100 に一致する。

以下同様に、商品 2 と商品 3 のそれぞれについて第 1 次縦列修正係数  $s_2^1$  と  $s_3^1$  を求め、それらの値を表 9 の商品 2 と商品 3 の縦列の要素に乗じると、商品 2 縦列の要素が（113.6 77.1 59.3）、商品 3 の縦列の要素が（0.0 37.1 42.9）と修正され、それらの推計列和小計も表 9 の各値に一致する。各商品の第 1 次縦列修正係数は表 9 の最下段の F 欄に提示されている。ただし、実際の推計作業では、 $s_1^1$ 、 $s_2^1$  および  $s_3^1$  を対角行列にした  $s^{(1)}$  を表 10 のように準備し、この  $s^{(1)}$  行列を表 9 の中間投入（需要）行列の右側から乗ずると、表 9 の中間投入の値が表 11 のように修正される<sup>(4)</sup>。その結果、表 12 に示されているように、各商品の列和小計（D）と推計列和小計（E）が一致する。

表 10 第 1 次加工度変化効果修正乗数  $s^{(1)}$

	商品 1	商品 2	商品 3
商品 1	1.027	0	0
商品 2	0	0.976	0
商品 3	0	0	1.046

表 11 第 1 回縦列修正値

	商品 1	商品 2	商品 3
商品 1	44.8	113.6	0.0
商品 2	36.5	77.1	37.1
商品 3	18.7	59.3	42.9

## ④ 横行方向と縦列方向の再修正

表 9 の中間投入の値を表 11 の修正値と入れ替えると、表 12 に示されているように、各商品の列和小計 (D) と推計行和小計 (E) が一致する。このように D 欄の行和小計と E 欄の推計小計が一致しているため、F 欄の列修正係数は全て 1 である。

表 12 第 1 次縦列修正表

		商品 1	商品 2	商品 3	A 行和小計	B 推計行和 小計	C = A / B 行修正係数 $r^2$
中間 投入	商品 1	44.8	113.6	0.0	160	158.5	1.010
	商品 2	36.5	77.1	37.1	150	150.7	0.996
	商品 3	18.7	59.3	42.9	120	120.9	0.993
	D 小計	100	250	80	430	430.0	
E 推計小計		100.0	250.0	80.0	430.0		
F = D / E 列修正係数 $s$		1.000	1.000	1.000			

しかし、C 欄の行修正係数の中に 1 以外の数値があるため、再度、横行方向の修正を行う必要がある。以下に表 13 - 2 の第 2 次横行修正表から表 16 - 2 の第 3 次縦列修正表まで 4 つの修正表が示されているが、表 16 - 2 において C 欄の行修正係数と F 欄の列修正係数の全てが 1 となっている。このように、両係数が同時に 1 になるまで修正が繰り返される。

表 13 - 1 第 2 次代替効果修正乗数  $r^{(2)}$ 

	商品 1	商品 2	商品 3
商品 1	1.010	0	0
商品 2	0	0.996	0
商品 3	0	0	0.993

表 13 - 2 第 2 次橫行修正表

		商品 1	商品 2	商品 3	A 行和小計	B 推計行和 小計	C = A / B 行修正係數 $r$
中間 投入	商品 1	45.3	114.7	0.0	160	160.0	1.000
	商品 2	36.3	76.7	37.0	150	150.0	1.000
	商品 3	18.6	58.9	42.6	120	120.0	1.000
	D 列和小計	100	250	80	430	430.0	
E 推計列和小計		100.1	250.3	79.5	430.0		
F = D / E 列修正係數 $s^2$		0.999	0.999	1.006			

表 14 - 1 第 2 次加工度变化效果修正乘数  $s^{(2)}$ 

	商品 1	商品 2	商品 3
商品 1	0.999	0	0
商品 2	0	0.999	0
商品 3	0	0	1.006

表 14 - 2 第 2 次縱列修正表

		商品 1	商品 2	商品 3	A 行和小計	B 推計行和 小計	C = A / B 行修正係數 $r^3$
中間 投入	商品 1	45.2	114.6	0.0	160	159.8	1.001
	商品 2	36.3	76.6	37.2	150	150.1	1.000
	商品 3	18.5	58.8	42.8	120	120.1	0.999
	D 列和小計	100	250	80	430	430.0	
E 推計列和小計		100.0	250.0	80.0	430.0		
F = D / E 列修正係數 $s$		1.000	1.000	1.000			

表 15 - 1 第 3 次代替效果修正乘数  $r^{(3)}$ 

	商品 1	商品 2	商品 3
商品 1	1.001	0	0
商品 2	0	1.000	0
商品 3	0	0	0.999

表 15 - 2 第 3 次横行修正表

		商品 1	商品 2	商品 3	A 行和小計	B 推計行和 小計	C = A / B 行修正係数 r
中間 投入	商品 1	45.3	114.7	0.0	160	160.0	1.000
	商品 2	36.2	76.6	37.2	150	150.0	1.000
	商品 3	18.5	58.7	42.8	120	120.0	1.000
	D 列和小計	100	250	80	430	430.0	
E 推計列和小計		100.0	250.0	79.9	430.0		
F = D / E 列修正係数 s <sup>3</sup>		1.000	1.000	1.001			

表 16 - 1 第 3 次加工度変化効果修正乗数 s<sup>(3)</sup>

	商品 1	商品 2	商品 3
商品 1	1.000	0	0
商品 2	0	1.000	0
商品 3	0	0	1.001

表 16 - 2 第 3 次縦列修正表

		商品 1	商品 2	商品 3	A 行和小計	B 推計行和 小計	C = A / B 行修正係数 r
中間 投入	商品 1	45.2	114.7	0.0	160	160.0	1.000
	商品 2	36.2	76.6	37.2	150	150.0	1.000
	商品 3	18.5	58.7	42.8	120	120.0	1.000
	D 列和小計	100	250	80	430	430.0	
E 推計列和小計		100.0	250.0	80.0	430.0		
F = D / E 列修正係数 s		1.000	1.000	1.000			

⑤ 予測年次投入係数 A<sup>t</sup> の計測～その 1～

このような修正計算を行と列について繰り返すことにより、その行和と列和が予測年次の所与の中間需要計と中間投入計に一致するような中間投入（需要）行列が表 16 のように得られる。この中間投入（需要）行列を表 3 に組み入れることによって、予測年次の産業連関表が表 17 として完成する。

表 17 予測年次の推計取引基本表

		中間需要				最終需要	産出高
		商品 1	商品 2	商品 3	小計		
中間投入	商品 1	45.2	114.7	0.0	160	40	200
	商品 2	36.2	76.6	37.2	150	250	400
	商品 3	18.5	58.7	42.8	120	180	300
	小計	100	250	80	430	470	900
粗付加価値		100	150	220	470		
産出高		200	400	300	900		

さらに、この表 17 から予測年次の投入係数表  $A^t$  は次の表 18 のように得られる。

表 18 予測年次の投入係数表  $A^t$ 

	商品 1	商品 2	商品 3
商品 1	0.226	0.287	0.000
商品 2	0.181	0.191	0.124
商品 3	0.093	0.147	0.143

⑥ 予測年次投入係数  $A^t$  の計測～その 2～

先に求めた  $r^{(1)}$  行列、 $r^{(2)}$  行列および  $r^{(3)}$  行列を掛け合わせるにより、代替効果乗数  $R$  が求められる (表 19)。同様に、 $s^{(1)}$  行列、 $s^{(2)}$  行列および  $s^{(3)}$  行列を掛け合わせるにより、加工度変化効果乗数  $S$  が求められる (表 20)。

表 19 代替効果乗数  $R$ 

	商品 1	商品 2	商品 3
商品 1	0.883	0	0
商品 2	0	1.178	0
商品 3	0	0	0.903

表 20 加工度変化効果乗数  $S$ 

	商品 1	商品 2	商品 3
商品 1	1.025	0	0
商品 2	0	0.975	0
商品 3	0	0	1.053

表 19 の代替効果乗数 R、表 3 の投入係数表 A および表 20 の加工度変化効果乗数 S を上述の(1)式に代入すると、RAS 法による予測年次の投入係数表  $A^t$  が得られる (表 21)。表 18 の  $A^t$  が表 21 の  $A^t$  と同一であることが確認できる。

表 21 RAS 法による予測年次の投入係数表  $A^t$

	商品 1	商品 2	商品 3
商品 1	0.226	0.287	0.000
商品 2	0.181	0.191	0.124
商品 3	0.093	0.147	0.143

注

- (1) 計算は筆者が行った。四捨五入の関係で小計と一致しないケースがある。また、本稿では横行方向からの修正を最初に行ったが、縦列方向からの修正を最初に行っても結果に影響はない。
- (2) 修正係数  $r_i^t$  において、上付きの数字は次数、下付の数字は商品番号を意味している。
- (3) 横行方向の修正乗数を代替効果乗数という。このことに関しては後述する。
- (4) 縦列方向の修正乗数を加工度変化効果乗数という。このことに関しては後述する。

### 3 生産技術構造の変化に関する分析

本節では、前節で整理した RAS 法を利用して、平成 12 年から平成 17 年の 5 年間と平成 17 年から平成 23 年の 6 年間における、生産技術構造の変化に関する分析を行う。

#### 3-1 分析準備

産業連関表の投入係数を予測する際に採用される RAS 法は、投入係数の変化を横行方向の変化と縦列方向の変化の二つの変化に分解して修正する方法である。

横行方向の修正度を示す横行修正係数  $r_i$  は、産業  $i$  の中間需要として

の産出物が全ての産業で  $r_i$  倍されることを意味している。したがって、 $r_i$  が 1 より大きい場合は、産業  $i$  の生産物が全ての産業において、最終財から中間財への需要代替が生じていることになり、産業  $i$  が市場で発展すると判断できる。逆に、 $r_i$  が 1 より小さい場合は、産業  $i$  の生産物が全ての産業において、中間財から最終財への需要代替が生じ、他の財に代替され、産業  $i$  が市場で縮小傾向にあると判断できる。このように横行修正係数  $r_i$  は中間需要と最終需要の需要代替の変化方向を示すところから、代替効果修正係数と呼ばれる。この代替効果修正係数  $r_i$  を対角行列にしたものを、代替効果乗数と呼び、本稿では  $R$  で示す。

また、縦列方向の修正度を示す縦列修正係数  $s_j$  は、産業  $i$  から産業  $j$  への中間投入がすべて  $s_j$  倍されることを意味している。したがって、 $s_j$  が 1 より大きい場合は、産業  $j$  の原材料コストが増加して付加価値率が減少する傾向にあると判断できる。逆に、 $s_j$  が 1 より小さい場合は、原材料コストが減少して付加価値率が上昇する傾向にあると判断できる。付加価値部門は原材料の加工部門であるから、縦列修正係数  $s_j$  は加工度変化修正係数と呼ばれる。この加工度変化修正係数  $s_j$  を対角行列にしたものを、加工度変化効果乗数と呼び、本稿では  $S$  で示す。

ここで、横軸に代替効果修正係数  $r_i$ 、縦軸に加工度変化修正係数  $s_j$  を測り、両係数が 1 の線によって、 $r_i - s_j$  平面は図 1 のように領域 I、領域 II、領域 III および領域 IV の 4 領域に区分される。なお、上述の内容と対応して、領域 I から領域 IV の 4 領域の特徴は次のように整理できる。

領域 I は  $r_i > 1$  で  $s_j > 1$  であるから、そこに属する産業は発展傾向にあるが、付加価値率は減少傾向にある。

領域 II は  $r_i < 1$  で  $s_j > 1$  であるから、そこに属する産業は縮小傾向にあるとともに、付加価値率は減少傾向にある。

領域 III は  $r_i < 1$  で  $s_j < 1$  であるから、そこに属する産業は縮小傾向にあるが、付加価値率は増加傾向にある。

領域 IV は  $r_i > 1$  で  $s_j < 1$  であるから、そこに属する産業は発展傾向にあるとともに、付加価値率は増加傾向にある。



図1  $r_i$  と  $s_j$  による領域区分

## 3-2 13部門表による分析結果

平成12年から平成17年までの5年間と平成17年から平成23年までの6年間における、13部門の代替効果修正係数  $r_i$  と加工度変化修正係数の  $s_j$  の値、および各部門が属する領域に関する一覧表が表22である<sup>(1)</sup>。

表22 13部門の  $r_i$  と  $s_j$ 

H12～H17				H17～H23			
部門	$r_i$	$s_j$	領域	部門	$r_i$	$s_j$	領域
商業	1.079394	1.0368846	I	電力・ガス・水道	1.0064158	1.1212607	I
運輸・郵便	1.018919	1.0138200	I	商業	1.0355142	1.0508215	I
公務	1.747744	1.0589521	I	不動産	1.4717392	1.3180462	I
電力・ガス・水道	0.929312	1.0884993	II	情報通信	1.0463141	1.0129247	I
不動産	0.911851	1.1255427	II	分類不明	1.0915671	1.0836011	I
農林水産業	0.923704	0.9942098	III	農林水産業	0.9885880	1.0460214	II
鉱業	0.990292	0.9584645	III	鉱業	0.9869006	1.1438894	II
建設	0.926024	0.9893433	III	建設	0.8927060	1.0250175	II
製造業	1.000598	0.9901148	IV	公務	0.7719445	1.0166620	II
金融・保険	1.078012	0.9764153	IV	製造業	0.9794653	0.9930649	III
情報通信	1.004944	0.9616899	IV	金融・保険	0.8969358	0.8617130	III
サービス	1.113495	0.9923948	IV	運輸・郵便	1.0558980	0.8953667	IV
分類不明	1.024174	0.9816029	IV	サービス	1.1779603	0.9575613	IV

資料 総務省（2016）より作成

表22を見ると、平成17年から平成23年にかけて、13部門の経済技術構造がどのように変化しているかについて次のように理解できる。領域Iに属していた商業部門は領域Iのままであるが、運輸・郵便部

門は領域Ⅳへ、公務部と領域Ⅱへ移行している。領域Ⅱに属していた電力・ガス・水道部門と不動産部門は領域Ⅰへ移行している。領域Ⅲに属していた農林水産業部門、鉱業部門および建設部門は領域Ⅱへ移行している。領域Ⅳに属していた5部門の内、製造業部門と金融・保険部門は領域Ⅲへ、情報通信部門と分類不明部門は領域Ⅰへ移行し、サービス部門は領域Ⅳのままである<sup>(2)</sup>。

以上より、平成23年には、領域Ⅰと領域Ⅱへの移行傾向が強いように感じる。次に、これらの移行状況を領域別に整理したのが表23である。

表23 13部門の産業分布と生産額分布

(単位：百万円)

領域	H12～H17				H17～H23			
	産業数	産業数 ウェイト	生産額 (H17)	生産額 ウェイト	産業数	産業数 ウェイト	生産額 (H23)	生産額 ウェイト
Ⅰ	3	23%	184,418,735	19%	5	38%	242,664,115	26%
Ⅱ	2	15%	91,619,275	9%	4	31%	104,715,621	11%
Ⅲ	3	23%	81,296,350	8%	2	15%	320,815,330	34%
Ⅳ	5	38%	615,405,175	63%	2	15%	262,259,598	28%
計	13	100%	972,739,535	100%	13	100%	930,454,664	100%

資料 総務省 (2016) より作成

産業数ウェイトの側面から表23を見ると、平成17年には領域Ⅳが38%、続いて領域Ⅰと領域Ⅲが23%で、領域Ⅱは15%である。これを見る限り、領域Ⅰと領域Ⅲに差がない。

しかし、生産額ウェイトの側面から見ると、領域Ⅳが63%で飛び抜けており、続いて領域Ⅰが19%、領域Ⅱが9%で、領域Ⅲが8%である。したがって、平成17年の日本の産業は領域Ⅳの傾向、つまり、発展傾向が強く、さらに高付加価値の産業が多かったと判断できる。

同じことを、平成23年時点で見してみる。産業数ウェイトでは、領域Ⅰが38%、領域Ⅱが31%、そして領域ⅢとⅣが15%で、表22で得られたのと同様に、領域Ⅰと領域Ⅱへの傾向が伺える。これを生産額ウェイトで見ると、領域Ⅲが34%、領域Ⅳが28%、領域Ⅰが26%そし

て領域Ⅱが11%であった。したがって、平成23年の日本の産業は領域Ⅳへの傾向を残しつつ領域Ⅲへの傾向、つまり、発展傾向の産業は少数になったが、競争で勝ち残った産業に付加価値が集中する傾向にあったと判断できる。

### 3-3 37部門表による分析結果

次に、前節と同様に、平成12年から平成17年までの5年間と平成17年から平成23年までの6年間における、37部門の代替効果修正係数 $r_i$ と加工度変化修正係数の $s_j$ の値、および各部門が属する領域に関する一覧表が表24である<sup>(3)</sup>。また、表23の37部門版が表25である。産業数ウェイトの側面から表25を見ると、平成17年には領域Ⅰが38%、続いて領域Ⅳが32%、領域Ⅲが16%で、領域Ⅱは12%である。13部門と比較すると、領域Ⅰと領域Ⅳの順位が入れ替わっている。

生産額ウェイトの側面から見ると、領域Ⅰが52%で飛び抜けており、続いて領域Ⅳが29%、領域Ⅱが11%で、領域Ⅲが8%である。13部門の場合は、産業数ウェイトの順位と生産額ウェイトの順位が異なっていたが、37部門では同じ順位であった。しかし、生産額ウェイトにおける1位は、13部門では領域Ⅳが63%、37部門では領域Ⅰが52%で1位と異なっている。37部門の生産額ウェイトの側面からは、平成17年の日本の産業は領域Ⅰの傾向、つまり、発展傾向が強いが、付加価値率が低下する産業が多かったと判断できる。

同じことを、平成23年時点で見してみる。産業数ウェイトでは、領域Ⅱが43%、領域Ⅰが27%、領域Ⅳが22%、そして領域Ⅲが8%である。平成17年から平成23年にかけて、領域Ⅱだけが増加している。

これを生産額ウェイトで見ると、領域Ⅰが40%、領域Ⅱが32%、領域Ⅳが23%そして領域Ⅲが6%であった。したがって、平成23年の日本の産業は領域Ⅰの傾向、つまり、発展傾向が強いが、付加価値率が低下する産業が多かったと判断できる。この傾向は、13部門のものと同じである。つまり、平成12年から平成23年にかけての11年間を通

じて、日本経済は、発展傾向が強いが、付加価値率が低下する産業が多かったと判断できる。

表 24 37 部門の  $r_i$  と  $s_j$

H12 ~ H17				H17 ~ H23			
部門	$r_i$	$s_j$	領域	部門	$r_i$	$s_j$	領域
業務用機械	1.0000054	1.0133748	I	飲食料品	1.0253265	1.0314336	I
建設	1.0000006	1.0000934	I	化学製品	1.0185826	1.0037191	I
電力・ガス・熱供給	1.0000004	1.1136132	I	電力・ガス・熱供給	1.0111453	1.1608445	I
水道	1.0000003	1.0496458	I	水道	1.0100258	1.0187994	I
廃棄物処理	1.0000002	1.1202600	I	商業	1.0333673	1.0610539	I
商業	1.0000001	1.0541541	I	不動産	1.4714662	1.3222024	I
不動産	1.0000000	1.1346481	I	情報通信	1.0455444	1.0283039	I
運輸・郵便	1.0000000	1.0466127	I	医療・福祉	1.7414065	1.0045767	I
公務	1.0000000	1.0689225	I	その他の非営利団体	1.0958584	1.0713493	I
教育・研究	1.0000000	1.2247515	I	サービス			
医療・福祉	1.0000000	1.0244507	I	分類不明	1.0953500	1.1024278	I
対個人サービス	1.0000000	1.0171406	I	農林水産業	0.9510618	1.0501587	II
事務用品	1.0000000	1.0025208	I	鉱業	0.9594300	1.1603511	II
分類不明	1.0000000	1.0103562	I	繊維製品	0.8752622	1.0652368	II
飲食料品	0.9935805	1.0062051	II	パルプ・紙・木製品	0.8838723	1.1325011	II
パルプ・紙・木製品	0.9977351	1.0220794	II	石油・石炭製品	0.9290650	1.0081112	II
プラスチック・ゴム	0.9997334	1.0526156	II	プラスチック・ゴム	0.9824631	1.0160112	II
鉄鋼	0.9999577	1.0722221	II	窯業・土石製品	0.9750045	1.0328418	II
非鉄金属	0.9999895	1.0802513	II	非鉄金属	0.8947632	1.2523115	II
農林水産業	0.9924464	0.9950237	III	金属製品	0.8820366	1.0768923	II
鉱業	0.9920398	0.9961977	III	はん用機械	0.8043404	1.0050364	II
繊維製品	0.9959161	0.9930600	III	輸送機械	0.9471787	1.0209570	II
化学製品	0.9988281	0.9973722	III	その他の製造工業製品	0.8887998	1.0667010	II
石油・石炭製品	0.9994250	0.9816108	III	建設	0.8914205	1.0528377	II
窯業・土石製品	0.9998859	0.9459433	III	公務	0.7587614	1.0283216	II
金属製品	1.0000021	0.9884688	IV	対個人サービス	0.8966146	1.0098910	II
はん用機械	1.0000060	0.9586272	IV	事務用品	0.8979543	1.0588337	II
生産用機械	1.0000063	0.9746254	IV	生産用機械	0.8863218	0.9474027	III
電子部品	1.0000041	0.8240834	IV	業務用機械	0.9599234	0.9532264	III
電気機械	1.0000030	0.9431459	IV	金融・保険	0.8908520	0.8667398	III
情報・通信機器	1.0000021	0.7309021	IV	鉄鋼	1.0450882	0.9891908	IV
輸送機械	1.0000014	0.9556206	IV	電子部品	1.3316000	0.7007683	IV
その他の製造工業製品	1.0000010	0.9296657	IV	電気機械	1.1314781	0.9085561	IV
金融・保険	1.0000001	0.9846181	IV	情報・通信機器	1.3768482	0.6144547	IV
情報通信	1.0000000	0.9820302	IV	廃棄物処理	1.0767951	0.9776721	IV
その他の非営利団体	1.0000000	0.9917250	IV	運輸・郵便	1.0501417	0.9081555	IV
サービス				教育・研究	1.1227918	0.8843771	IV
対事業所サービス	1.0000000	0.9214547	IV	対事業所サービス	1.1963357	0.8926106	IV

資料 総務省 (2016) より作成

表 25 37 部門の産業分布と生産額分布

領域	H12～H17			H17～H23		
	産業数	産業数 ウェイト	生産額 ウェイト	産業数	産業数 ウェイト	生産額 ウェイト
I	14	38%	52%	10	27%	40%
II	5	14%	11%	16	43%	32%
III	6	16%	8%	3	8%	6%
IV	12	32%	29%	8	22%	23%
計	37	100%	100%	37	100%	100%

資料 総務省（2016）より作成

### 3-4 総合判断

まず、産業数ウェイトと生産額ウェイトでは、生産額ウェイトが経済構造の変化を捉える尺度として適切である。金額ベースは、取引の規模を反映しているからである。

次に、13部門と37部門では、37部門が経済構造の変化を捉える尺度として適切である。小さな生産額ウェイトの部門が大きな生産額ウェイトの部門に統合されると、小さな部門の特徴が大きな部門の特徴の中に吸収されるから、資料が入手可能であるならば、部門数が多い方が良いことになる。

以上より、37部門の生産額ウェイトの側面から総合判断をすることになる。前述したように、37部門の生産額ウェイトの側面からは、平成12年から平成17年の5年間と平成17年から平成23年の6年間における経済構造の変化傾向は、いずれも領域Iという判断で共通していた。つまり、

この点だけから、日本経済が上昇傾向にあるかどうかは判断できない。しかし、この11年間を通じて領域IIのウェイトが前の5年で11%、後の6年で32%という具合に、その値が激増している点が気になる。なぜなら、領域IIは、産業が縮小傾向にあると共に、付加価値率が低下するという傾向のある領域だからである。

## 注

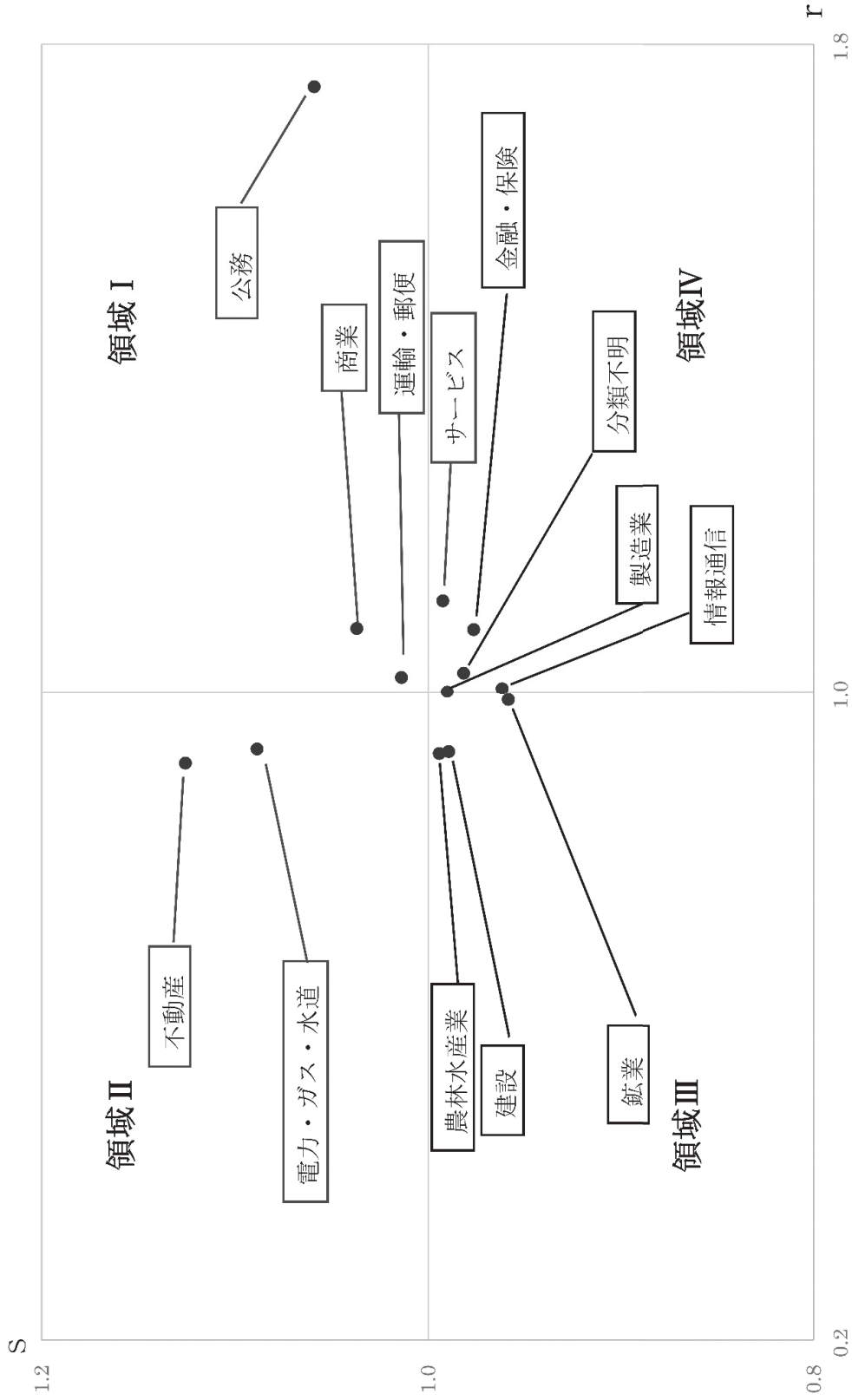
- (1) 13部門表を使った、平成12年から平成17年における収束計算の繰り返しは、代替効果修正係数 $r_i$ 、加工度変化修正係数 $s_j$ それぞれ40回ずつの計80回、同じく平成17年から平成23年の場合は計72回であった。
- (2) 13部門の分布状況を示すグラフを付図1-1および付図1-2として、後掲しておく。
- (3) 37部門表を使った、平成12年から平成17年における収束計算の繰り返しは、代替効果修正係数 $r_i$ 、加工度変化修正係数 $s_j$ それぞれ73回ずつの計146回、同じく平成17年から平成23年の場合は計114回であった。

## 結びに代えて

まず、平成12年から平成23年までの11年間にいて、日本経済を支えている産業は発展傾向にあるが、付加価値率は減少傾向にあることが、RAS法を通じて得られた。ただし、できる限り、部門数を多くして分析した方が正確な状況が得られるという点を指摘した。本稿では13部門と統合大分類の37部門表で分析を行った。しかし、他にも中分類の105部門表、小分類の184部門表が公表されているので、105部門表や184部門表を用いた場合、本稿と同一の結果が得られるかどうかは不明である。

また、本稿ではRAS法で得られた計測値を用いて分析を進めた。しかし、予測された平成23年の投入係数表の値が、本来の投入係数表の値をどの程度正確に予測しているのかという検証を行わなかった。この点は、今後の検討課題とする。

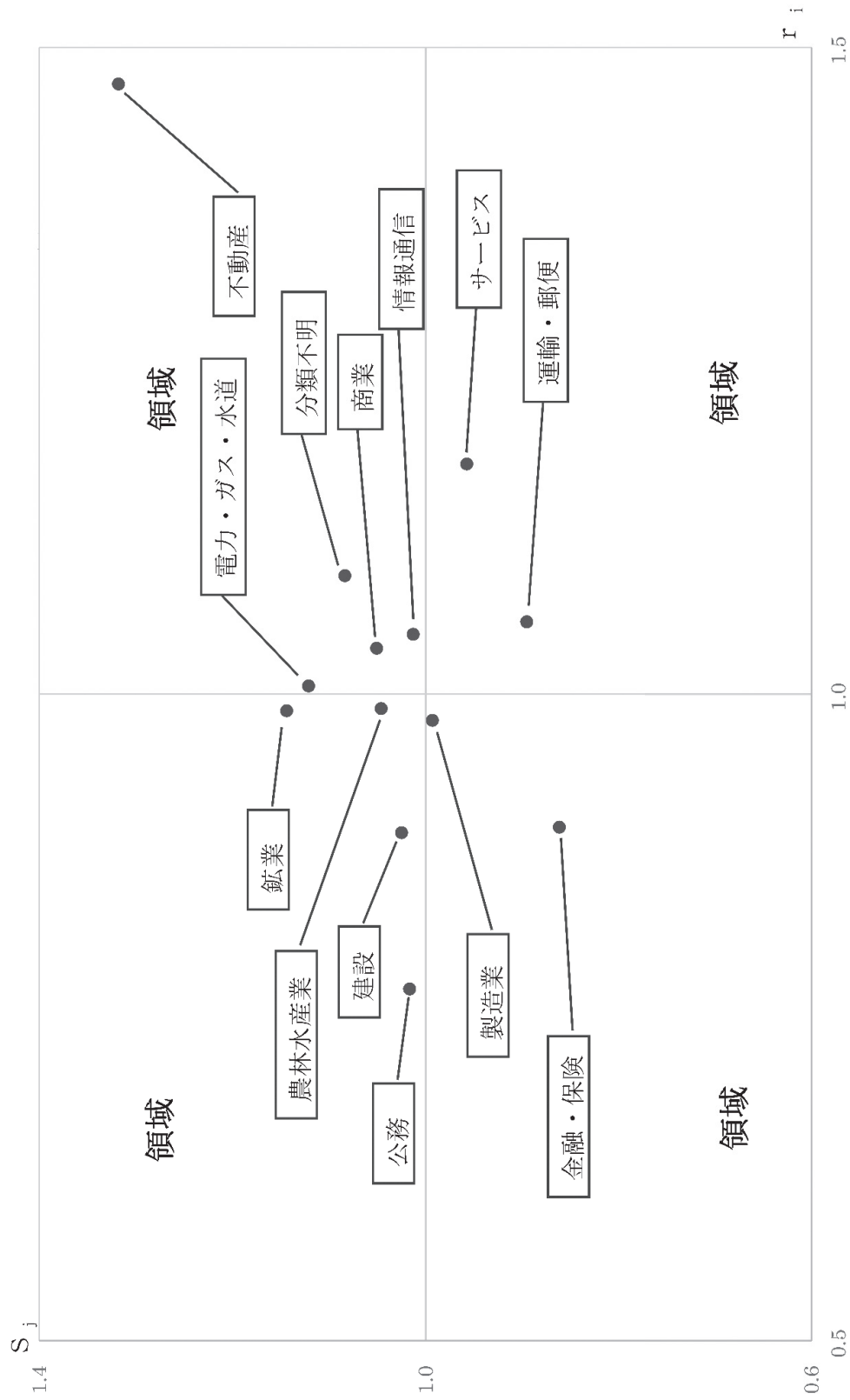
付図 1-1 平成 12 年から平成 17 年にかけての  $r_i$  と  $s_j$  (13 部門)



資料出所：総務省 (2016) より作成



付図1-2 平成17年から平成23年にかけての $r_i$ と $s_j$ （13部門）



資料出所：総務省（2016）より作成

## 参考文献

- ・ United Nations (1999), Handbook of Input-Output Table, Complications and Analysis, Studies in Methods, Series, F, No.74, New York.  
[https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF\\_74E.pdf](https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_74E.pdf)
- ・ 石川良文 (2006)「第4章 産業技術構造変化の長期分析とRAS法の評価」、岡本・猪俣編『国際産業連関—アジア諸国の産業構造 (V)』アジア国際産業連関表シリーズ No.66 (p.79 – p.90)』独立行政法人日本貿易振興機構 アジア経済研究所。  
[http://www.ide.go.jp/Japanese/Publish/Download/Report/pdf/2005\\_02\\_03\\_04.pdf](http://www.ide.go.jp/Japanese/Publish/Download/Report/pdf/2005_02_03_04.pdf)
- ・ 井出眞弘 (2003.3.28)『Excelによる産業連関分析 (p.188 – p.218)』産能大出版部。
- ・ 岩崎俊夫 (1980.3)「産業連関分析と経済予測 :RAS方式による投入係数修正の妥当性について」『経済学研究第30号第1巻 (p.211 – p.142)』北海道大学。  
[http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/31484/1/30\(1\)\\_P121-142.pdf](http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/31484/1/30(1)_P121-142.pdf)
- ・ 岡崎不二男 (1968.9.30)「第4章 基本モデルの応用分析」内田・辻村・宮崎・宮下編『近代経済学講座 計量分析編3 産業連関分析』有斐閣。
- ・ 金子敬生 (1977.7.1)『新版 産業連関の理論と適用 (p.93 – p.109)』日本評論社。
- ・ 二平耕一 (2008)『産業連関分析の理論と適用』(第3章) 白桃書房。
- ・ 谷山新良 (1974.12)「将来経済の産業連関分析」『所報 第29号 p.63 – p.151』生命保険文化研究所。  
[http://www.jili.or.jp/research/search/pdf/B\\_29\\_3.pdf](http://www.jili.or.jp/research/search/pdf/B_29_3.pdf)
- ・ 林英機 (2005.3)「<論説>投入係数の更新及び予測について」『新潟大学経済論集 第78巻 (p.25 – p.67)』新潟大学経済学会。  
[http://dspace.lib.niigata-u.ac.jp/dspace/bitstream/10191/1285/1/5\\_0007.pdf](http://dspace.lib.niigata-u.ac.jp/dspace/bitstream/10191/1285/1/5_0007.pdf)
- ・ 丸山佐和子 (2009.3)「ノンサーベイ・アプローチによる投入係数の計測と検証」『産開研論集第21号 (p.1 – p.7)』大阪産業経済リサーチセンター。  
<http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/1949/00103312/ronsyu21-02.pdf>
- ・ 宮沢健一編 (1966.5.20)『産業構造分析入門 (p.79 – p.80)』有斐閣双書。
- ・ 宮沢健一編 (1995.6.9)『産業連関分析入門 第6版 (p.121 – p.131)』日本経済新聞社。

## 参考資料

- ・ 総務省 (2016a)「平成12 – 17 – 23年接続産業連関表」総合報告書
- ・ 総務省 (2016)「平成12 – 17 – 23年接続産業連関表」

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001072119&cycode=0>

生産者価格評価表 統合大分類 (37 部門)

生産者価格評価表 13 部門分類

投入係数表 統合大分類 (37 部門)

投入係数表 13 部門分類