

# 小地域における平均波及長の計測

## —平成23年大垣市産業連関表による分析—

野 崎 道 哉\*

- I はじめに
- II 産業間の経済的距離の近接性としての平均波及長
- III データと分析方法
- IV 分析結果
- V 結論

### I はじめに

近年、地方自治体において政策の分析・評価を行う目的で、小地域産業連関表を作成する試みが行われている。小地域レベルの産業連関表を作成することにより、地域経済の循環構造を把握し、地方創生などのプロジェクトの評価・分析に資することが可能であると考えられる。

岐阜県大垣市においては、試作版であるが、平成17年大垣市産業連関表、平成23年大垣市産業連関表が作成された(野崎, 2016; 2018)。試作版大垣市産業連関表を作成したことにより、地域産業の連関、生産額、需要額、影響力係数・感応度係数など各種係数を計測することにより、域内における経済波及効果の分析が可能となった。

従来の産業連関分析においては産業間の連関の大きさや強度について分析するための指標としてLinkageが用いられてきたが、Dietzenbacher, Romero and Bosma(2005), Dietzenbacher and Romero(2007), 猪俣(2008)では、サプライチェーンを構成する産業間の「経済的」距離の近接性を示す指標として平均波及長(Average Propagation Length)を用いている。Lopes, Dias and Amaral(2012)はOECD加盟9カ国における産業間の連結性としての経済的複雑性を評価する指標を比較分析している。Brachert, Brautzsch and Titze(2016)は、投入産出イノベーションフロー行列に基づいて、産業クラスター

の枠組みにおいて部門間イノベーションフローを研究し、そのアプローチを東部ドイツの構造の弱さの確定に対して適用した。

本稿では、平成23年大垣市産業連関表を用いて、平均波及長を計測し、大垣市におけるサプライチェーンを構成する産業間の「経済的」距離の近接性を示す指標として位置づける。さらに、平均波及長の平均値、および大垣市の特化係数を計測し、平均波及長を地域産業集積の指標として評価する。最後に、分析結果に基づく結論を述べる。

### II 産業間の経済的距離の近接性としての平均波及長

従来の産業連関分析において、産業間の連関の「大きさ」や「強さ」について言及する指標としてLinkageが用いられてきたが、Dietzenbacher, Romero and Bosma(2005), Dietzenbacher and Romero(2007), 猪俣(2008)では、サプライチェーンを構成する産業間の「経済的」距離の近接性を示す指標として平均波及長(Average Propagation Length)を用いている。

レオンチェフのDemand-driven型の標準的な産業連関モデルは、次のように表現することができる。

$$\mathbf{x} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{f} \quad (1)$$

ここで、 $\mathbf{x}$ は総産出列ベクトルであり、 $\mathbf{f}$ は最終需要列ベクトルであり、 $\mathbf{A}$ は投入係数行列である。レオンチェフ・モデル(1)を書き換えると、

\* 岐阜協立大学経済学部教授

次式ようになる。

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{f} = \mathbf{L} \mathbf{f} \quad (2)$$

ここで、 $\mathbf{I}$ : 単位行列、 $\mathbf{L} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$  はレオンチェフ逆行列である。

我々は平均波及長を定義する際に、費用上昇および需要牽引がどのように経済における産業を通じて波及し、その最終的効果に累積するのかを分析する。Dietzenbacher, et al. (2005, 412)によれば、産業*i*における当初の需要牽引は産業*j*の投入を $l_{ij} - \delta_{ij}$ だけ上昇させる。 $\delta_{ij}$ はクロネッカーの $\delta$ であり、もし $i=j$ ならば $\delta_{ij} = 1$ であり、それ以外はゼロである。この投入増加のシェア $a_{ij}/(l_{ij} - \delta_{ij})$ は1ラウンドのみを必要とするが、シェア $[A^2]_{ij}/(l_{ij} - \delta_{ij})$ は産業*i*から*j*まで達するまでに2ラウンドを必要とする。

例えば、その他の電子部品に生じた生産物の最終需要の、情報サービス産業に対する総産出の波及効果を考える。無数にある波及効果のうち、最も単純なのが直接波及、すなわち「その他の電子部品→情報サービス」である。次に、他産業を1つだけ介した経路がある。例えば、「その他の電子部品→その他の金属製品→情報サービス」、他にも自部門を介した「その他の電子部品→その他の電子部品→情報サービス」など2回のラウンドの経路はいくつかあるがいずれも直接波及の効果を投入係数行列 $\mathbf{A}$ に一度フィードバックすること、 $\mathbf{A}\mathbf{A} = \mathbf{A}^2$ から求められる。3回のラウンドのケースは $\mathbf{A}^3$ から、4回のラウンドのケースは $\mathbf{A}^4$ から求められる(野崎・奥田・紀村, 2014, 208頁参照)。

産業*i*から産業*j*への需要牽引を経過するのに必要とされるラウンドの平均数は(3)式を与える。

$$v_{ij} = \{1 a_{ij} + 2 [A^2]_{ij} + 3 [A^3]_{ij} + \dots\} / (l_{ij} - \delta_{ij}) \quad (3)$$

(3)式の右辺の分子は $h_{ij}$ によって示される。

$h_{ij}$ は次式を用いることにより容易に計算される。

$$\mathbf{H} = \sum_k k \mathbf{A}^k = \mathbf{L}(\mathbf{L} - \mathbf{I}).$$

方程式(3)をAPLのV行列として(4)に変形することができる。

$$v d_{ij} = \begin{cases} \{1 a_{ij} + 2 [A^2]_{ij} + 3 [A^3]_{ij} + \dots\} / (l_{ij} - \delta_{ij}) & \text{if when } i \neq j \\ \{1 a_{ij} + 2 [A^2]_{ij} + 3 [A^3]_{ij} + \dots\} / (l_{ij} - 1) & \text{if when } i = j \end{cases} \quad (4)$$

同様な方法で、我々はAPLを費用上昇について定義することができる(Dietzenbacher, 1997; Oosterhaven, 1988)。産業*j*における1単位の費用上昇がどのように産業*i*の総産出に影響を及ぼすのかを分析する際に、

$b_{ij} + [B^2]_{ij} + [B^3]_{ij} + \dots = g_{ij} - \delta_{ij}$ を得る。費用上昇についてのAPLは、次式を与える。

$$v c_{ij} = \{1 b_{ij} + 2 [B^2]_{ij} + 3 [B^3]_{ij} + \dots\} / (g_{ij} - \delta_{ij}) \quad (5)$$

投入係数行列 $\mathbf{A}$ および産出係数行列 $\mathbf{B}$ はお互いに関連している。 $\mathbf{A}\hat{\mathbf{x}} = \mathbf{X} = \hat{\mathbf{x}}\mathbf{B}$ あるいは $\mathbf{B} = \hat{\mathbf{x}}^{-1} \mathbf{A}\hat{\mathbf{x}}$  (Dietzenbacher, Romero, and Bosma, 2005, 412)である。

方程式(5)を(6)に変形することができる<sup>2)</sup>。

$$v c_{ij} = \begin{cases} \{1 b_{ij} + 2 [B^2]_{ij} + 3 [B^3]_{ij} + \dots\} / (g_{ij} - \delta_{ij}) & \text{if when } i \neq j \\ \{1 b_{ij} + 2 [B^2]_{ij} + 3 [B^3]_{ij} + \dots\} / (g_{ij} - 1) & \text{if when } i = j \end{cases} \quad (6)$$

例えば、飲食サービスに生じた生産物の平均費用の、畜産に対する産出価値の波及効果を考える。最も単純なのが直接波及、すなわち「飲食サービス→畜産」である。次に、他産業を1つだけ介した経路がある。「飲食サービス→食料品→畜産」である。直接波及の効果を産出係数行列 $\mathbf{B}$ に一度フィードバックすること、すなわち $\mathbf{B}\mathbf{B} = \mathbf{B}^2$ から求められる。同様に、3回のラウンドのケースは $\mathbf{B}^3$ 、4回のラウンドのケースは $\mathbf{B}^4$ から求められる(野崎・奥田・紀村, 2014, 209頁参照)。

平均波及長は、単位あたりの外生的な費用上昇あるいは需要牽引が経済全体の産業を通じてどのように波及するのかをステップの平均数で示している。これは、ある部門に生じた外生的変化が経済全体に波及するまでに経過する平均作業工程数と考えられる。

Dietzenbacher, Romero, and Bosma(2005, 415)によれば、波及の長さの展開に沿って、リンケージの型の選択は費用上昇効果あるいは需要牽引効果の全体の大きさに基づいている。当初の効果を無視すると、これらの効果はそれぞれ  $G-I$  および  $L-I$  によって与えられる。Dietzenbacher, Romero, and Bosma(2005)の分析方法に沿って、後方連関についてレオンチェフ逆行列を用い、前方連関についてゴッシュ逆行列を用いる代わりに、我々は両者の平均を取る。リンケージはF行列の要素によって与えられる(Dietzenbacher, Romero, and Bosma, 2005, 415)。

$$F = \frac{1}{2} [(L-I) + (G-I)] \quad (7)$$

「F行列の要素  $f_{ij}$  はリンケージの大きさを与え、i 部門の費用上昇の j 部門における産出に対する前方連関効果および j 部門の需要牽引の i 部門における産出に対する後方連関効果の平均に等しい」(Dietzenbacher, Romero, and Bosma, 2005, 416)。

### III データと分析手法

本稿で用いるデータは、平成23年大垣市産業連関表108部門表のLeontief逆行列、およびGhosh逆行列から計算した後方連関APLおよび前方連関APLのデータである。平均波及長の計算方法は、Dietzenbacher, Romero, and Bosma(2005), Dietzenbacher and Romero(2007)の分析方法に沿って、V行列、リンケージF行列を計算する。

生産の連鎖を図示すると、図1のようになる。生産過程は、投入の産出に対する変換に関わるリンクした諸機能と見なされる(Romero,

Dietzenbacher and Hewings, 2009, 266)。

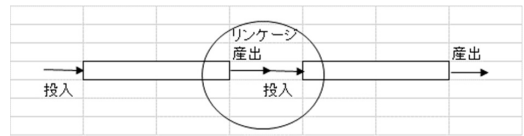


図1 生産の連鎖

出所：Romero, Dietzenbacher and Hewings(2009), p.267, Figure 1.

Romero, Dietzenbacher and Hewings(2009)の方法に沿って、生産システムにおけるある部門から任意の部門への距離を考慮する場合に、平均値をとることとする<sup>3)</sup>。前方連関平均APLは以下のように定義される：

$$FA_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n APL_{ij} \quad (8)$$

そして後方連関平均APLは以下のように定義される：

$$BA_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n APL_{ji} \quad (9)$$

本稿では、Romero, Dietzenbacher and Hewings(2009)に沿って、平均APLを地域における産業間の工程細分化の指標として位置づける。

### IV 分析結果

前方連関平均APL( $FA_i$ )は、部門 i における費用上昇による部門 j の産出に対する効果を考慮する場合に、部門 i から任意の部門 j までの平均的距離を与える。表2から、FAの最大値は、自動車部品・同付属品(2.99)であり、最小値は、金属鉱物、石炭・原油・天然ガス、飼料・有機質肥料(別掲除く)、たばこなどの産業(1)である。後方連関平均APL ( $BA_i$ ) は、j 部門からの需要牽引による部門iの産出に対する効果を考慮する際に、部門 i から任意の部門jまでの平均的距離を与える。表2から、BAの最大値は、非金属鉱物(3.07)であり、最小値は、金属鉱物、石炭・原油・天然ガス、飼料・有機質肥料(別掲除く)、たばこなどの産業(1)である。

表1および図2は、平成23年大垣市産業連関表108部門表における前方連関平均APL(FA)と後方連関平均APL(BA)である。小さいBA値と大きいFA値の組合せは、ある部門が生産物連鎖の始点に位置づけられているということを意味している。

表1における小さいBA値と大きいFA値の組合せは、農業サービス(BA=2.31, FA=2.96)、船舶・同修理(BA=2.51, FA=2.85)、娯楽サービス(BA=2.20, FA=2.68)などである。

大きいBAと小さいFAの組合せは、ある部門が生産物連鎖の終点に位置づけられているということを意味している。表2における例は、非金属鉱物(BA=3.07, FA=2.43)、繊維工業製品(BA=2.79, FA=2.15)、パルプ・紙・板紙・加工紙(BA=2.84, FA=2.41)、紙加工品(BA=2.91, FA=1.73)、印刷・製版・製本(BA=2.79, FA=1.81)、合成樹脂(BA=2.90, FA=2.39)、化学繊維(BA=2.80, FA=2.38)、プラスチック製品(BA=2.81, FA=1.84)、なめし皮・毛皮・同製品(BA=2.86, FA=1.83)、その他の鉄鋼製品(BA=2.70, FA=2.39)、再資源回収・加工処理(BA=2.75, FA=2.25)、電力(BA=3.99, FA=1.65)、自家輸送(BA=2.82, FA=1.59)、運輸付帯サービス(BA=3.32, FA=1.98)、インターネット付随サービス(BA=2.78, FA=2.03)、広告(BA=3.01, FA=1.70)、事務用品(BA=2.85, FA=1.59)である。

BA, FAともに高い値を示しているのは、自動車部品・同付属品(BA=2.87, FA=2.99)、化学肥料(BA=2.76, FA=2.83)、その他の輸送機械・同修理(2.62, 2.62)などである。BA, FAともに低い値を示しているのは、金属鉱物、石炭・原油・天然ガス、飼料・有機質肥料(別掲除く)、たばこ、石油化学基礎製品、石油製品、銑鉄・粗鋼、鋼材、電子応用装置・電気計測器、乗用車、その他の自動車、水運、航空輸送、保健衛生(BA=1, FA=1)である<sup>1)</sup>。

図3は、前方連関APLのV行列(VF)、図4は後方連関APLのV行列(VB)である。図5は、リンクージF行列である。表2は、大垣市の産業別の特化係数を示している。

リンクージF行列と前方連関APLのV行列VF、

及びリンクージF行列と後方連関APLのV行列VBの間の関係についてPearson相関係数を用いて検討する。Pearson相関係数は、それぞれ、-0.009304, -0.011482である。

図2は、縦軸に前方連関平均APL、横軸に後方連関平均APLを部門別にプロットしたものである。後方連関平均APLの平均値は2.30, 前方連関平均APLの平均値は1.85である。

図2から明らかなように、部門別の後方連関平均APLと前方連関平均APLの値は、多くの部門において平均値を上回っていることが分かる。第I象限(BA>2.30, FA>1.85)に位置づけられている産業としては、農業サービス、非金属鉱物、非鉄金属精錬精製、自動車部品・同付属品、電力、運輸付帯サービス、インターネット付随サービス、広告、繊維工業製品、パルプ・紙・板紙・加工紙、紙加工品、印刷・製版・製本、合成樹脂、化学繊維、プラスチック製品、なめし皮・毛皮・同製品、その他の鉄鋼製品、再資源回収・加工処理が挙げられる。

第II象限(BA<2.30, FA>1.85)に位置づけられている産業としては、不動産仲介及び賃貸などが挙げられる。第III象限(BA<2.30, FA<1.85)に位置づけられる産業としては、金属鉱物、石炭・原油・天然ガス、飼料・有機質肥料(別掲除く)、たばこ、石油化学基礎製品、石油製品、銑鉄・粗鋼、鋼材、電子応用装置・電気計測器、乗用車、その他の自動車、水運、航空輸送、保健衛生などが挙げられる。第IV象限(BA>2.30, FA<1.85)に位置づけられる産業としては、道路輸送(自家輸送除く)、自家輸送、建築、公共事業、その他の土木建設、住宅賃貸料、住宅賃貸料(帰属家賃)、医療、社会保険・福祉、介護、飲食サービスである。

大垣市における特化係数の高い産業として、有機化学工業製品(石油化学基礎製品を除く)、その他の電子部品、インターネット付随サービス、化学肥料、情報サービス、ガラス・ガラス製品、電子計算機・同付属装置、繊維工業製品、化学最終製品(医薬品を除く)、金融・保険を挙げることができる。

表1 部門別平均APL

出所：筆者作成

部門番号	部門名	BA	FA
1	耕種農業	2.55	2.29
2	畜産	2.61	2.62
3	農業サービス	2.31	2.96
4	林業	2.52	2.69
5	漁業	2.48	2.65
6	金属鉱物	1.00	1.00
7	石炭・原油・天然ガス	1.00	1.00
8	非金属鉱物	3.07	2.43
9	食料品	2.60	2.47
10	飲料	2.47	2.20
11	飼料・有機質肥料(別掲を除く。)	1.00	1.00
12	たばこ	1.00	1.00
13	繊維工業製品	2.79	2.15
14	衣服・その他の繊維既製品	2.66	1.52
15	木材・木製品	2.62	2.16
16	家具・装具	2.34	1.71
17	ハルブ・紙・板紙・加工紙	2.84	2.41
18	紙加工品	2.91	1.73
19	印刷・製版・製本	2.79	1.81
20	化学肥料	2.76	2.83
21	無機化学工業製品	2.38	2.25
22	石油化学基礎製品	1.00	1.00
23	有機化学工業製品(石油化学基礎製品を除く。)	2.57	2.68
24	合成樹脂	2.90	2.39
25	化学繊維	2.80	2.38
26	医薬品	2.40	2.11
27	化学最終製品(医薬品を除く。)	2.53	1.78
28	石油製品	1.00	1.00
29	石炭製品	2.51	2.39
30	プラスチック製品	2.81	1.84
31	ゴム製品	2.57	1.97
32	なめし革・毛皮・同製品	2.86	1.83
33	ガラス・ガラス製品	2.42	1.95
34	セメント・セメント製品	2.52	2.37
35	陶磁器	2.18	2.54
36	その他の窯業・土石製品	2.16	1.99
37	鉄鉄・粗鋼	1.00	1.00
38	鋼材	1.00	1.00
39	鍛造品	2.24	2.56
40	その他の鉄鋼製品	2.70	2.39
41	非鉄金属製錬・精製	2.67	2.74
42	非鉄金属加工製品	2.62	2.14
43	建築・建設用金属製品	2.34	2.29
44	その他の金属製品	2.21	1.75
45	はん用機械	2.28	2.35
46	生産用機械	2.26	2.29
47	業務用機械	2.47	2.24
48	電子デバイス	2.48	2.62
49	その他の電子部品	2.60	2.48
50	産業用電気機器	2.41	2.53
51	民生用電気機器	2.42	2.45
52	電子応用装置・電気計測器	1.00	1.00
53	その他の電気機械	2.46	2.13
54	通信機械・同関連機器	1.00	1.00
55	電子計算機・同附属装置	2.68	2.46
56	乗用車	1.00	1.00
57	その他の自動車	1.00	1.00
58	自動車部品・同附属品	2.87	2.99
59	船舶・同修理	2.51	2.85
60	その他の輸送機械・同修理	2.62	2.62
61	その他の製造工業製品	2.15	1.83
62	再生資源回収・加工処理	2.75	2.25
63	建築	2.26	1.00
64	建設補修	2.27	1.65
65	公共事業	2.24	1.00
66	その他の土木建設	2.19	1.00
67	電力	3.99	1.65
68	ガス・熱供給	2.35	1.64
69	水道	1.00	1.00
70	廃棄物処理	2.37	1.81
71	商業	2.44	1.49
72	金融・保険	2.67	1.66
73	不動産仲介及び賃貸	1.90	1.74
74	住宅賃貸料	2.88	1.00
75	住宅賃貸料(帰属家賃)	2.97	1.00
76	鉄道輸送	2.51	1.56
77	道路輸送(自家輸送を除く。)	2.36	1.50
78	自家輸送	2.82	1.59
79	水運	1.00	1.00
80	航空輸送	1.00	1.00
81	貨物利用運送	2.47	1.56
82	倉庫	2.53	1.59
83	運輸附帯サービス	3.32	1.98
84	郵便・信書便	2.61	1.79
85	通信	2.63	1.90
86	放送	2.51	2.40
87	情報サービス	2.51	1.71
88	インターネット附帯サービス	2.78	2.03
89	映像・音声・文字情報制作	2.51	1.90
90	公務	2.23	2.30
91	教育	2.25	1.80
92	研究	2.19	1.70
93	医療	2.46	1.00
94	保健衛生	1.00	1.00
95	社会保険・社会福祉	2.21	1.00
96	介護	2.28	1.00
97	その他の非営利団体サービス	2.41	1.61
98	物品賃貸サービス	2.52	1.66
99	広告	3.01	1.70
100	自動車整備・機械修理	2.47	1.75
101	その他の対事業所サービス	2.39	1.70
102	宿泊業	2.36	1.00
103	飲食サービス	2.49	2.51
104	洗濯・理容・美容・浴場業	2.34	1.76
105	娯楽サービス	2.20	2.68
106	その他の対個人サービス	2.16	1.86
107	業務用品	2.85	1.59
108	分類不明	2.06	1.56
	平均	2.30	1.85

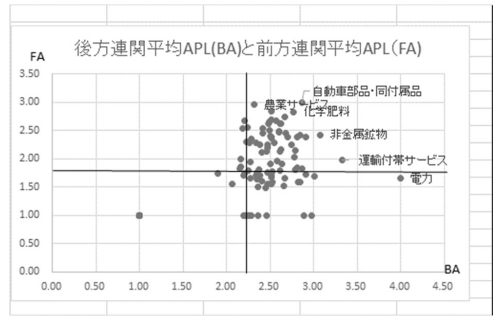


図2 後方連関平均APLと前方連関平均APL

出所：筆者作成

これらの産業のBA値、FA値の組合せと照合してみると、有機化学工業製品(石油化学基礎製品を除く)は、BA=2.57, FA=2.68で、図2の第I象限に位置づけられる。その他の電子部品はBA=2.68, FA=2.48で、図2の第I象限に位置づけられる。インターネット付随サービスは、BA=2.78, FA=2.03で、図2の第I象限に位置づけられる。化学肥料は、BA=2.76, FA=2.83で第I象限に位置づけられる。情報サービスは、BA=2.51, FA=1.71で第IV象限に位置づけられる。金融・保険は、BA=2.67, FA=1.66で、第IV象限に位置づけられる。ガラス・ガラス製品は、BA=2.27, FA=1.95で、第II象限に位置づけられる。電子計算機・同附属装置は、BA=2.68, FA=2.46で第I象限に位置づけられる。繊維工業製品は、BA=2.79, FA=2.15で、第I象限に位置づけられる。化学最終製品(医薬品を除く)は、BA=2.57, FA=1.78で、第II象限に位置づけられる。

以上のことから、特化係数の高い産業の多くは、BA値、FA値ともに平均値よりも高く、図2の第I象限に位置づけられることが分かる。

前方連関APL

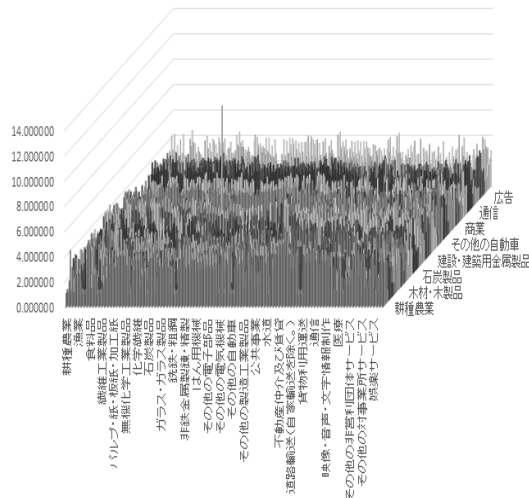


図3 前方連関APL V行列

出所：筆者作成

図3は前方連関APLのV行列をグラフ化したものである。前方連関APLのV行列の傾向を見ても、多くの部門で前方連関APLのV行列の要素は1から6の間の値をとり、その中でも特徴的なのは、その他の鉄鋼製品から非鉄金属精錬・精製への前方連関APLのV行列の要素の値が12.36という値をとっている点である。

図4は後方連関APLのV行列をグラフ化した

ものである。後方連関APLのV行列の傾向を見ても、多くの部門で後方連関APLのV行列の要素は1から6の間の値をとり、その中でも特徴的なのは、銑鉄・粗鋼から電力(165.7)、銑鉄・粗鋼から運輸付帯サービス(111.6)への後方連関APLのV行列の要素の値がきわめて高い値をとっていることである。

図5はリンケージF行列をグラフ化したもの

後方連関APL

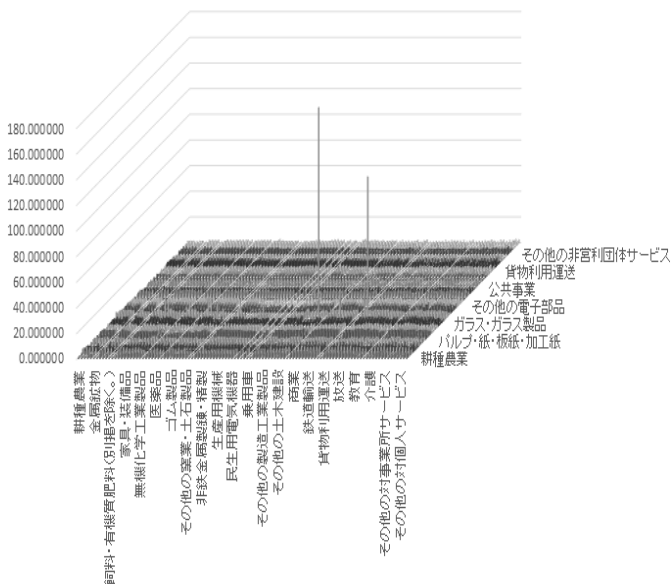


図4 後方連関APL V行列

出所：筆者作成

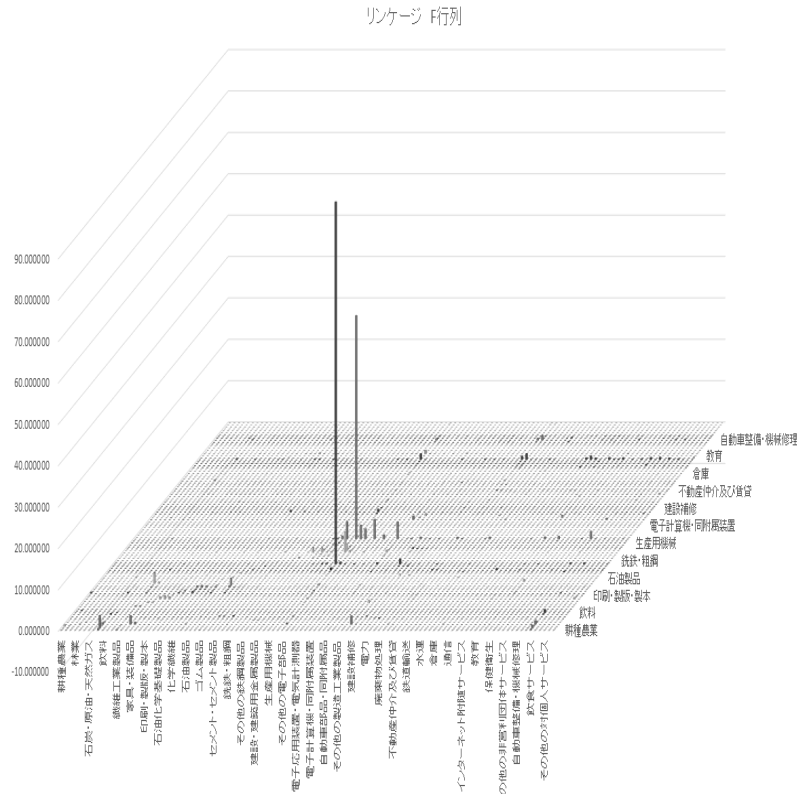


図5 リンケージ F行列

出所：筆者作成

である。特徴的なのは、F行列の要素の中で、陶磁器からその他の電子部品(87.6)、電子デバイスからその他の電子部品(54.1)へのリンケージがきわめて高い値をとっている点である。

## V 結論

本稿では、平均波及長を地域における産業の経済的距離を示す指標として位置づけ、平成23年大垣市産業連関表を用いて、大垣市における地域における産業間の工程複雑化指標として平均APLを計測した。さらに、リンケージを示すF行列と前方連関APL、後方連関APLを示すV行列との間の関係を検討し、グラフ化を行うことで特徴付けられる点について言及してきた。以下に本稿における結論を提示する。

第1に、前方連関平均APL( $FA_i$ )は、部門*i*における費用上昇による部門*j*の産出に対する効果を考慮する場合に、部門*i*から任意の部門*j*

までの平均的距離を与え、後方連関平均APL( $BA_i$ )は、*i*部門からの需要牽引による部門*i*の産出に対する効果を考慮する際に、部門*i*から任意の部門*j*までの平均的距離を与える。

第2に、小さいBA値と大きいFA値の組合せは、ある部門が生産物連鎖の始点に位置づけられているということを意味している。小さいBA値と大きいFA値の組合せは、農業サービス( $BA=2.31, FA=2.96$ )、船舶・同修理( $BA=2.51, FA=2.85$ )、娯楽サービス( $BA=2.20, FA=2.68$ )などである。大きいBAと小さいFAの組合せは、ある部門が生産物連鎖の終点に位置づけられているということを意味している。大きいBAと小さいFAの組合せは、非金属鉱物( $BA=3.07, FA=2.43$ )、繊維工業製品( $BA=2.79, FA=2.15$ )、パルプ・紙・板紙・加工紙( $BA=2.84, FA=2.41$ )、紙加工品( $BA=2.91, FA=1.73$ )、印刷・製版・製本( $BA=2.79, FA=1.81$ )、合成樹脂( $BA=2.90, FA=2.39$ )、化学繊維( $BA=2.80, FA=2.38$ )、プ

プラスチック製品(BA=2.81, FA=1.84)、なめし皮・毛皮・同製品(BA=2.86, FA=1.83)、その他の鉄鋼製品(BA=2.70, FA=2.39)、再資源回収・加工処理(BA=2.75, FA=2.25)、電力(BA=3.99, FA=1.65)、自家輸送(BA=2.82, FA=1.59)、運輸付帯サービス(BA=3.32, FA=1.98)、インターネット付随サービス(BA=2.78, FA=2.03)、広告(BA=3.01, FA=1.70)、事務用品(BA=2.85, FA=1.59)である。

第3に、BA、FAともに高い値を示しているのは、自動車部品・同付属品(BA=2.87, FA=2.99)、化学肥料(BA=2.76, FA=2.83)である。BA、FAともに低い値を示しているのは、金属鉱物、石炭・原油・天然ガス、飼料・有機質肥料(別掲除く)、たばこ、石油化学基礎製品、石油製品、銑鉄・粗鋼、鋼材、電子応用装置・電気計測器、乗用車、その他の自動車、水運、航空輸送、保健衛生(BA=1, FA=1)である。

第4に、部門別の後方連関平均APLと前方連関平均APLの値は、多くの部門において平均値を上回っていることが分かる。

第I象限(BA>2.30, FA>1.85)に位置づけられている産業としては、農業サービス、非金属鉱物、非鉄金属精錬精製、自動車部品・同付属品、電力、運輸付帯サービス、インターネット付随サービス、広告、繊維工業製品、パルプ・紙・板紙・加工紙、紙加工品、印刷・製版・製本、合成樹脂、化学繊維、プラスチック製品、なめし皮・毛皮・同製品、その他の鉄鋼製品、再資源回収・加工処理が挙げられる。第II象限(BA<2.30, FA>1.85)に位置づけられている産業としては、不動産仲介及び賃貸などが挙げられる。第III象限(BA<2.30, FA<1.85)に位置づけられる産業としては、金属鉱物、石炭・原油・天然ガス、飼料・有機質肥料(別掲除く)、たばこ、石油化学基礎製品、石油製品、銑鉄・粗鋼、鋼材、電子応用装置・電気計測器、乗用車、その他の自動車、水運、航空輸送、保健衛生などが挙げられる。第IV象限(BA>2.30, FA<1.85)に位置づけられる産業としては、道路輸送(自家輸送除く)、自家輸送、建築、公共事業、その他の土木建設、住宅賃貸料、住宅賃貸料(帰属家賃)、

医療、社会保険・福祉、介護、飲食サービスである。

第5に、前方連関APL、後方連関APLとリンケージF行列の間には、負の相関関係が見られる。また、各々の行列の視覚化から次のことが言える。すなわち、(1)前方連関APLのV行列の傾向を見てみると、多くの部門で前方連関APLのV行列の要素は1から6の間の値をとり、その中でも特徴的なのは、その他の鉄鋼製品から非鉄金属精錬・精製への前方連関APLのV行列の要素の値が12.36という値をとっている点、(2)後方連関APLのV行列の傾向を見てみると、多くの部門で後方連関APLのV行列の要素は1から6の間の値をとり、その中でも特徴的なのは、銑鉄・粗鋼から電力(165.7)、銑鉄・粗鋼から運輸付帯サービス(111.6)への後方連関APLのV行列の要素の値がきわめて高い値をとっていること、そして(3)F行列の要素の中で、陶磁器からその他の電子部品(87.6)、電子デバイスからその他の電子部品(54.1)へのリンケージがきわめて高い値をとっている点である。

第6に、大垣市における特化係数の高い産業のBA値、FA値の組合せを照合してみると、以下のようなになる。有機化学工業製品(石油化学基礎製品を除く)は、BA=2.57, FA=2.68で、図2の第I象限に位置づけられる。その他の電子部品はBA=2.68, FA=2.48で、図2の第I象限に位置づけられる。インターネット付随サービスは、BA=2.78, FA=2.03で図2の第I象限に位置づけられる。化学肥料は、BA=2.76, FA=2.83で第I象限に位置づけられる。情報サービスは、BA=2.51, FA=1.71で第IV象限に位置づけられる。金融・保険は、BA=2.67, FA=1.66で、第IV象限に位置づけられる。ガラス・ガラス製品は、BA=2.27, FA=1.95で、第II象限に位置づけられる。電子計算機・同付属装置は、BA=2.68, FA=2.46で第I象限に位置づけられる。繊維工業製品は、BA=2.79, FA=2.15で、第I象限に位置づけられる。化学最終製品(医薬品を除く)は、BA=2.57, FA=1.78で、第II象限に位置づけられる。

以上から、特化係数の高い産業の多くは、



BA値、FA値ともに平均値よりも高く、図2の第I象限に位置づけられることが分かる。

### 【注】

- 1) Romero, Dietzenbacher and Hewings(2009), pp. 276-277.
- 2) Oosterhaven, J. and M. C. Boumeester(2013), pp.482-483.
- 3) Dietzenbacher and Romero (2007), pp.369-370.

### 【参考文献】

- Brachert, M., H-U. Brautzsch and M. Titze(2016) "Mapping potentials for input-output-based innovation flows in industrial clusters—an application to Germany," *Economic Systems Research*, Vol.28, No. 4, pp.450-466.
- Dietzenbacher, E., Romero, I. and Bosma, N.(2005),"Using Average Propagation Lengths to Identify Production Chains in the Andalusian Economy," *Estudios de Economia Aplicada*, Vol.23, No.2, pp.405-422.
- Dietzenbacher, E.and Romero, I.(2007), "Production Chains in an Interregional Framework: Identification by means of Average Propagation Lengths," *International Regional Science Review*, Vol.30, No. 4, pp.362-383.
- Lopes, J.C., J.Dias and J.F. Amaral(2012),"Assessing economic complexity as interindustry connectedness in nine OECD countries," *International Review of Applied Economics*, Vol. 26, No. 6, pp.811-827.
- Oosterhaven, J. (1988) On the plausibility of the supply-driven input-output model. *Journal of Regional Science* 28, No. 2, 203-17.
- Oosterhaven, J. and M. C. Boumeester(2013), "The Average Propagation Length: Conflicting Macro, Intra-industry, and Interindustry Conclusions," *International Regional Science Review*, Vol. 36 , Issue 4, pp.481-491
- Romero, I., E. Dietzenbacher, and G.J.D. Hewings(2009) "Fragmentation and Complexity: Analyzing Structural Change in the Chicago Regional Economy," *Revista de Economia Mundial* ,Vol. 25, pp.263-282.
- 猪俣哲史(2008)「産業間の「距離」を計る：アジア国際産業連関表を用いた平均波及世代数の計測」『産業連関』第16巻第1号、46-55頁。

野崎道哉(2016)「大垣市産業連関表の作成と地域経済分析」『岐阜経済大学論集』第50巻第1号、45-63頁。

野崎道哉(2018)「小地域産業連関表の作成と地域産業構造—平成23年大垣市産業連関表による分析」『岐阜経済大学論集』第51巻第3号、37-48頁。

野崎道哉・奥田隆明・紀村真一郎(2014)「中部圏における観光関連産業クラスター：平均波及長による産業連関分析」『地域学研究』第44巻第2号、205-221頁。