



連載 北部九州地域経済の予測分析—第 10 回—
北九州市の産業連関分析*

アジア成長研究所主任研究員 坂本 博

要 旨

本稿は北九州市の産業連関表を用いた分析である。まず、過去 5 時点の表の情報から 2015 年表の推計を行い、これらを過去 5 時点の表と比較した。過去 5 時点の産業構造の変化が全体的に小さいため、2015 年表は一部の部門を除いて、過去の数字の中間あたりとなった。また、市内総生産額における付加価値額の比率が平均して 50%であったことが判明した。

1. はじめに

今回は産業連関分析に着目したい。産業連関分析に用いられる産業連関表とは、産業ごとの生産・販売の様子を表にしたものである。英語では「Input-Output Table (IO 表, 投入産出表)」となるが、投入が生産で、産出が販売ということなので、言いたいことは同じである。しかしながら、「IO 表」だと産業に関する表であることが明示されておらず、産業連関分析の中でカギとなる産業間の「連関」も書かれていないわけであるから、日本語のほうが言葉としてはより具体的であるかもしれない。

産業連関表の特徴として、対象とする地域のマクロ経済が一目で分かるといった点があげられる。マクロ経済における地域の総生産（例えば GDP など）については『三面等価』が成立していることになっている。この三面等価というのは、GDP を生産面、支出面、分配面で分解したときに、どの角度から見ても合計が等しくなるということである。産業連関表は産業間の取引状況を表示する表を中心に（中間投入・中間需要）、下方向と右方向に表が続いている。下方向の表が付加価値部門で財やサービスを生産するために必要な労働力や資本などの取引が記載され、GDP 計算では分配面からの計算となっている。右方向の表は消費や投資などの最終需要部門で、支出面からの計算となっている。そして各産業においては、付加価値と中間投入の合計と中間需要と最終需要の合計が等しくなるという前提から、生産面からの GDP 計算ができるようになっている。ちなみに、注意が必要なのは、個別産業においては付加価値額と最終需要額は一致しない（ゆえに、中間投入額と中間需要額も一致しない）。表に書かれているすべての産業の付加価値額の合計と最終需要額の合計が一致する。

こういった中間財の取引も明示された産業連関表を用いて経済分析を行うのが、産業連関分析である。産業連関分析の興味深い点は、「風が吹けば桶屋が儲かる」的な波及効果が計算できる点である。例えば、公共投資で道路などを整備するとする。道路を建設するためには、道路そのものを作るための資材、資材を運搬し、建設現場に運ぶための物流、建設するための機械、どの場所にどのような形の道路を建設するのかといった測量、設計など関連産業の生産に

*本稿で使用した産業連関表の収集および整理において、(株)日本統計センターから多大なご協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表したい。

対する需要が生じる。関連産業の生産需要が生じれば、これらに関連する産業に対しても需要が生じ、結局各方面に需要が生じることになる。これを数値的に計算、評価していくことが産業連関分析である。

日本の場合、産業連関表は総務省を中心に各省庁共同で5年ごと（西暦の末尾が0と5の付く年を対象とする）に作成している。また、同時期を対象とした表を県や一部市でも作成している。北九州市も、産業連関表を作成しており、今回の予測分析はこの北九州市の産業連関表を用いた分析を紹介する。

現在手元にある表は昭和60（1985）年、平成2（1990）年、平成7（1995）年、平成12（2000）年、平成17（2005）年を基準にした表である。ここでは、まずこれらの表の情報を用いて2015年の表を推計する。そして推計された表とこれまでに発表された表との比較を試みることによって得られた知見を紹介する。

2. どのように推計したか

産業連関表はマクロ経済を一目で見ることができ半面、その作成には多くの時間と労力を必要とする。5年に1度しか作成されないのもこのような理由で、タイムリーな分析が出来ない点が欠点となっている。もっとも、この点については、作成された年の表と分かる範囲で新しいデータを用いて「延長表」なる表を推計して分析に用いることが一般的である。ただし、延長表の推計方法も様々であると考えられ、一概に正しい方法があるわけではない。

結論から言うと、産業連関表の推計には非常に大きな自由度があるといえる。そこで今回紹介する2015年表もこの考えを用いて、著者の独自の観点から推計を試みることにする。

まず、推計するための産業部門数を確定させる。各時点の表には産業部門分類の細さが異なる3つの表があるが、産業部門数が時点によってそれぞれ異なっており、部門数を統一する必要がある。ここでは、統一作業に時間を要することから、中程度の産業部門数を選択した。2005年表が34部門で、それ以外は32部門なので、2015年表の産業部門数を32とした。したがって、2005年表は32部門に集計している。

次に、それぞれの時点の表を産業ごとに時系列で並べ、中間投入（32部門）と付加価値の全ての項目（家計外消費支出、雇用者所得、営業余剰、資本減耗引当、間接税（除関税）、（控除）補助金）に対して5時点の平均と標準偏差を取る（全部で $38 \times 32 = 1,216$ 項目）。ここでは産業を投入サイドから見ており、産出サイドからの視点は無視している。これは、いわゆる投入係数Aが投入サイドから計算されていることによる（産出サイドから係数を計算する方法もある）。したがって、今回は最終需要の推計は行わないことにする。

さらに、5時点のトレンドを最小二乗法ならびに1985～2005年の平均成長率で計算する。5つのサンプルから回帰するのは、統計的には無理が生じるが、トレンドを取ることが目的なので、この手法を採用する。平均成長率は2時点の数字でのみ計算されるので、変化が単調でない場合に問題が生じる。なお、これらの作業は表に記載された取引額の数字と取引額から求められる投入係数ならびに付加価値係数の2種類の数字について計測している。

表1 産業別付加価値額の比較(単位：100万円)

		1985	1990	1995	2000	2005	2015e
1	農林水産業	24,976	22,198	7,813	6,825	4,652	2,911
2	鉱業	10,720	15,819	17,344	21,001	13,138	21,063
3	食料品	60,752	59,060	63,730	45,335	45,707	51,855
4	繊維製品	6,234	6,913	4,126	2,406	1,800	1,286
5	パルプ・紙・木製品	21,725	34,349	25,578	17,462	8,962	16,353
6	化学製品	67,649	113,548	108,647	70,568	109,868	108,698
7	石油・石炭製品	43,230	29,328	10,871	7,110	7,370	4,725
8	窯業・土石製品	49,322	58,401	62,610	58,876	52,015	58,231
9	鉄鋼	387,358	375,340	341,105	237,221	528,337	406,449
10	非鉄金属	12,717	14,399	12,712	15,003	14,067	12,835
11	金属製品	53,349	92,156	92,280	75,258	39,833	68,076
12	一般機械	82,653	124,260	105,547	82,236	79,863	96,803
13	電気機械	66,796	76,861	106,784	103,415	63,395	86,310
14	輸送機械	25,118	10,768	11,676	8,853	14,263	6,774
15	精密機械	2,052	1,801	2,222	4,181	3,564	3,789
16	その他の製造工業製品	68,320	72,098	80,557	94,776	47,878	73,364
17	建設	199,988	260,220	267,766	268,214	202,435	226,885
18	電力・ガス・熱供給	83,140	100,602	107,569	92,080	47,988	75,637
19	水道・廃棄物処理	29,455	36,855	54,697	54,000	57,338	54,559
20	商業	368,007	448,039	509,757	438,599	443,321	444,058
21	金融・保険	134,704	165,661	157,166	214,075	171,945	178,326
22	不動産	195,029	242,369	305,469	412,692	323,839	324,503
23	運輸	243,883	255,386	315,025	307,177	262,246	280,644
24	通信・放送	34,588	54,786	90,970	135,203	205,099	270,412
25	公務	82,875	131,123	104,625	157,938	102,945	168,445
26	教育・研究	107,365	163,358	197,025	198,111	176,153	175,221
27	医療・保健・社会保障・介護	120,005	146,009	187,390	240,818	235,935	181,930
28	その他の公共サービス	15,264	12,166	23,967	18,324	18,944	19,928
29	対事業所サービス	88,556	147,693	157,950	275,566	263,997	261,067
30	対個人サービス	223,433	249,266	378,364	412,004	236,504	310,919
31	事務用品	0	0	0	0	0	0
32	分類不明	13,995	18,614	24,924	10,223	-4,913	12,551
	合計	2,923,258	3,539,446	3,936,266	4,085,546	3,778,488	4,004,606

(注)2015eは筆者が推計した2015年表(以下同じ)。

(出所)『北九州市産業連関表(各年版)』,筆者推計より整理

5時点の情報から得られた結果をもとに2015年表の項目を推計する。優先される数字は、まず、2005年表で「0」と記載された項目は0とする。つまり取引がないということなので、将来も取引がないと考えれば0となる。次に、0ではない項目について、平均と標準偏差を比較し、平均が標準偏差の2倍よりも大きい場合は平均を採用する。これは5時点の取引額(係数)にあまり変化がないことを意味し、変化がないということは将来も変化しないということで、平均を使うことにする。標準偏差の2倍は、正規分布の場合概ね95%の確率となる。0でも平均でもない項目については、まず回帰分析で得られた関係を2015年まで延長させ、結果が正の値であれば(補助金は負の値)、その延長値を採用する。正の値が得られなければ、平均成長率を用いて、2005年を基準に2015年の数字を推計する。

表2 産業別市内生産額の比較(単位：100万円)

	1985	1990	1995	2000	2005	2015e
1 農林水産業	53,637	34,920	12,322	10,867	9,255	5,731
2 鉱業	35,743	27,579	33,400	44,282	19,688	32,745
3 食料品	218,694	186,308	191,028	130,710	104,513	134,248
4 繊維製品	12,218	18,182	10,505	6,112	4,573	3,634
5 パルプ・紙・木製品	75,915	96,046	70,729	44,700	27,259	45,457
6 化学製品	441,638	382,739	333,187	252,368	233,113	298,604
7 石油・石炭製品	143,814	127,977	46,041	29,429	52,062	34,207
8 窯業・土石製品	129,022	145,894	146,730	140,561	102,287	138,382
9 鉄鋼	1,982,800	1,563,571	1,278,071	931,975	1,328,521	1,391,145
10 非鉄金属	39,047	44,446	37,743	43,646	28,634	39,515
11 金属製品	103,650	198,123	205,310	162,437	115,502	155,306
12 一般機械	270,359	274,830	241,860	198,233	224,426	250,402
13 電気機械	135,194	208,616	252,163	252,652	146,815	205,724
14 輸送機械	53,415	33,787	35,196	29,454	40,146	26,537
15 精密機械	3,237	3,652	5,473	9,421	7,946	10,155
16 その他の製造工業製品	118,523	159,185	166,036	215,779	100,182	160,093
17 建設	414,118	575,254	587,304	571,157	476,823	514,025
18 電力・ガス・熱供給	310,334	223,924	237,663	211,060	162,320	178,911
19 水道・廃棄物処理	48,412	54,327	80,034	79,929	88,122	83,363
20 商業	539,274	644,031	715,312	617,590	730,582	687,321
21 金融・保険	196,698	240,034	229,164	312,996	303,988	277,218
22 不動産	252,772	289,942	351,297	479,740	443,763	440,599
23 運輸	509,570	497,100	587,965	581,653	558,355	537,283
24 通信・放送	60,439	71,789	133,592	205,592	386,046	447,113
25 公務	103,439	180,625	149,032	207,834	152,109	217,223
26 教育・研究	149,896	221,002	252,750	253,587	249,572	238,566
27 医療・保健・社会保障・介護	225,706	257,633	325,793	400,029	419,041	337,444
28 その他の公共サービス	25,352	18,982	36,396	28,074	30,727	31,247
29 対事業所サービス	183,684	253,721	266,563	445,780	457,540	455,060
30 対個人サービス	369,511	394,770	623,486	672,114	453,176	527,052
31 事務用品	16,803	17,394	14,401	14,635	11,708	15,059
32 分類不明	69,564	46,932	47,463	33,465	30,613	54,292
合計	7,292,478	7,493,315	7,704,009	7,617,862	7,499,407	7,973,662
付加価値額／市内生産額(%)	40.09	47.23	51.09	53.63	50.38	50.22

(出所)『北九州市産業連関表(各年版)』,筆者推計より整理

この作業は取引額の数字と係数値の2種類で行われた。取引額の数字の合計をそのまま各産業の産出額とし、そこから各係数値を計算する。一方、係数値の合計は1にはならないため、1になるように比例計算で修正する。こうして出来上がった2種類の係数値の平均を取ることで、2015年表の係数値を確定させ、取引額も先述の産出額から、係数値を用いて推計した。

3. 比較分析

3.1 推計値の比較

部門数が32部門であるため、2015年表の推計結果の表示はここでは控えることにする。しかしながら、データを集計させることで概要を見ることができる。

表1は32部門における付加価値額の合計を示したもので、1985～2005年の5時点の表の

表3 産業別付加価値比率の比較(単位：%)

		1985	1990	1995	2000	2005	2015e
1	農林水産業	0.8544	0.6272	0.1985	0.1670	0.1231	0.0727
2	鉱業	0.3667	0.4469	0.4406	0.5140	0.3477	0.5260
3	食料品	2.0782	1.6686	1.6190	1.1096	1.2097	1.2949
4	繊維製品	0.2133	0.1953	0.1048	0.0589	0.0476	0.0321
5	パルプ・紙・木製品	0.7432	0.9705	0.6498	0.4274	0.2372	0.4083
6	化学製品	2.3142	3.2081	2.7602	1.7273	2.9077	2.7143
7	石油・石炭製品	1.4788	0.8286	0.2762	0.1740	0.1951	0.1180
8	窯業・土石製品	1.6872	1.6500	1.5906	1.4411	1.3766	1.4541
9	鉄鋼	13.2509	10.6045	8.6657	5.8063	13.9828	10.1495
10	非鉄金属	0.4350	0.4068	0.3229	0.3672	0.3723	0.3205
11	金属製品	1.8250	2.6037	2.3444	1.8420	1.0542	1.6999
12	一般機械	2.8274	3.5107	2.6814	2.0129	2.1136	2.4173
13	電気機械	2.2850	2.1716	2.7128	2.5312	1.6778	2.1553
14	輸送機械	0.8592	0.3042	0.2966	0.2167	0.3775	0.1692
15	精密機械	0.0702	0.0509	0.0564	0.1023	0.0943	0.0946
16	その他の製造工業製品	2.3371	2.0370	2.0465	2.3198	1.2671	1.8320
17	建設	6.8413	7.3520	6.8025	6.5650	5.3576	5.6656
18	電力・ガス・熱供給	2.8441	2.8423	2.7328	2.2538	1.2700	1.8887
19	水道・廃棄物処理	1.0076	1.0413	1.3896	1.3217	1.5175	1.3624
20	商業	12.5889	12.6584	12.9503	10.7354	11.7328	11.0887
21	金融・保険	4.6080	4.6804	3.9928	5.2398	4.5506	4.4530
22	不動産	6.6716	6.8477	7.7604	10.1013	8.5706	8.1033
23	運輸	8.3428	7.2154	8.0031	7.5186	6.9405	7.0080
24	通信・放送	1.1832	1.5479	2.3111	3.3093	5.4281	6.7525
25	公務	2.8350	3.7046	2.6580	3.8658	2.7245	4.2063
26	教育・研究	3.6728	4.6154	5.0054	4.8491	4.6620	4.3755
27	医療・保健・社会保障・介護	4.1052	4.1252	4.7606	5.8944	6.2442	4.5430
28	その他の公共サービス	0.5222	0.3437	0.6089	0.4485	0.5014	0.4976
29	対事業所サービス	3.0294	4.1728	4.0127	6.7449	6.9868	6.5192
30	対個人サービス	7.6433	7.0425	9.6123	10.0844	6.2592	7.7640
31	事務用品	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
32	分類不明	0.4787	0.5259	0.6332	0.2502	-0.1300	0.3134

(出所)筆者計算

結果と2015年推計値を時系列に並べている。付加価値額は前述の家計外消費支出以下の項目である。農林水産業、繊維製品、石油・石炭製品は単調に付加価値が減少している。一方、単調に付加価値が増加している部門は通信・放送で、それ以外は1985～2005年の間に増減が見られたため、2015年の推計値は中間的な数字となっている。ちなみに、付加価値額の部門合計が北九州市のGRP（Gross Regional Product）となるため、2005年時点でやや陰りの見せた北九州市経済は2015年の推計においてはGRPが4兆円を超えることになる。

表2は32部門における市内生産額（付加価値額に32部門の中間投入額を加えたもの）の合計を示したもので、同様に時系列で比較している。この表によると単調に減少している部門は農林水産業だけとなり、単調に増加している部門は引き続き通信・放送となっている。市内生産額の合計は2015年推計値が最高で、約8兆円である。また、市内生産額に対する付加価値

表4 産業別市内生産比率の比較(単位：%)

	1985	1990	1995	2000	2005	2015e
1 農林水産業	0.7355	0.4660	0.1599	0.1427	0.1234	0.0719
2 鉱業	0.4901	0.3680	0.4335	0.5813	0.2625	0.4107
3 食料品	2.9989	2.4863	2.4796	1.7158	1.3936	1.6836
4 繊維製品	0.1675	0.2426	0.1364	0.0802	0.0610	0.0456
5 パルプ・紙・木製品	1.0410	1.2818	0.9181	0.5868	0.3635	0.5701
6 化学製品	6.0561	5.1077	4.3249	3.3128	3.1084	3.7449
7 石油・石炭製品	1.9721	1.7079	0.5976	0.3863	0.6942	0.4290
8 窯業・土石製品	1.7692	1.9470	1.9046	1.8452	1.3639	1.7355
9 鉄鋼	27.1897	20.8662	16.5897	12.2341	17.7150	17.4468
10 非鉄金属	0.5354	0.5931	0.4899	0.5729	0.3818	0.4956
11 金属製品	1.4213	2.6440	2.6650	2.1323	1.5401	1.9477
12 一般機械	3.7074	3.6677	3.1394	2.6022	2.9926	3.1404
13 電気機械	1.8539	2.7840	3.2731	3.3166	1.9577	2.5800
14 輸送機械	0.7325	0.4509	0.4569	0.3866	0.5353	0.3328
15 精密機械	0.0444	0.0487	0.0710	0.1237	0.1060	0.1274
16 その他の製造工業製品	1.6253	2.1244	2.1552	2.8325	1.3359	2.0078
17 建設	5.6787	7.6769	7.6234	7.4976	6.3581	6.4465
18 電力・ガス・熱供給	4.2555	2.9883	3.0849	2.7706	2.1644	2.2438
19 水道・廃棄物処理	0.6639	0.7250	1.0389	1.0492	1.1751	1.0455
20 商業	7.3949	8.5947	9.2849	8.1071	9.7419	8.6199
21 金融・保険	2.6973	3.2033	2.9746	4.1087	4.0535	3.4767
22 不動産	3.4662	3.8693	4.5599	6.2976	5.9173	5.5257
23 運輸	6.9876	6.6339	7.6319	7.6354	7.4453	6.7382
24 通信・放送	0.8288	0.9580	1.7341	2.6988	5.1477	5.6074
25 公務	1.4184	2.4105	1.9345	2.7282	2.0283	2.7243
26 教育・研究	2.0555	2.9493	3.2808	3.3288	3.3279	2.9919
27 医療・保健・社会保障・介護	3.0951	3.4382	4.2289	5.2512	5.5877	4.2320
28 その他の公共サービス	0.3476	0.2533	0.4724	0.3685	0.4097	0.3919
29 対事業所サービス	2.5188	3.3860	3.4601	5.8518	6.1010	5.7070
30 対個人サービス	5.0670	5.2683	8.0930	8.8229	6.0428	6.6099
31 事務用品	0.2304	0.2321	0.1869	0.1921	0.1561	0.1889
32 分類不明	0.9539	0.6263	0.6161	0.4393	0.4082	0.6809

(出所)筆者計算

額の比率は1985年を除いて50%前後となっている。

表3と表4は付加価値額と市内生産額の部門別の比率(シェア)を示したものである。比率の傾向については表1、表2とほぼ同じである。その結果、農林水産業は市経済の0.1%も満たない産業となっている。一方で比較的比率の高い部門として、鉄鋼が上げられるが、付加価値額の比率に対して、市内生産額の比率のほうが大きく、中間投入が多いことが分かる。一方でその逆となっているのが商業、不動産をはじめとする第3次産業である。

2015年表の推計において、20年間のトレンドよりも単純平均を候補にすることを優先させたため、個別産業の推計結果が中間的なものになったと考えられるが、合計額で見ると北九州市は成長を取り戻す動きとなっている。

表5 運輸部門1単位の需要増加における経済波及効果(32部門)

		1985	1990	1995	2000	2005	2015e
1	農林水産業	0.0078	0.0038	0.0034	0.0014	0.0008	0.0005
2	鉱業	0.0718	0.0492	0.0290	0.0407	0.0914	0.0625
3	食料品	0.0027	0.0008	0.0005	0.0003	0.0005	0.0004
4	繊維製品	0.0116	0.0078	0.0067	0.0051	0.0069	0.0065
5	パルプ・紙・木製品	0.0350	0.0340	0.0440	0.0216	0.0241	0.0221
6	化学製品	0.0170	0.0103	0.0090	0.0078	0.0084	0.0085
7	石油・石炭製品	0.1457	0.0980	0.0592	0.0906	0.1283	0.0982
8	窯業・土石製品	0.0035	0.0026	0.0030	0.0026	0.0023	0.0026
9	鉄鋼	0.0283	0.0164	0.0164	0.0094	0.0082	0.0101
10	非鉄金属	0.0053	0.0033	0.0027	0.0021	0.0028	0.0025
11	金属製品	0.0096	0.0085	0.0133	0.0078	0.0069	0.0092
12	一般機械	0.0126	0.0049	0.0043	0.0046	0.0070	0.0069
13	電気機械	0.0072	0.0048	0.0042	0.0043	0.0066	0.0053
14	輸送機械	0.1077	0.0278	0.0250	0.0204	0.0279	0.0162
15	精密機械	0.0005	0.0003	0.0002	0.0003	0.0004	0.0003
16	その他の製造工業製品	0.0373	0.0324	0.0267	0.0311	0.0246	0.0259
17	建設	0.0181	0.0195	0.0273	0.0215	0.0153	0.0204
18	電力・ガス・熱供給	0.0229	0.0215	0.0217	0.0286	0.0294	0.0255
19	水道・廃棄物処理	0.0067	0.0068	0.0079	0.0094	0.0102	0.0088
20	商業	0.0645	0.0488	0.0565	0.0462	0.0641	0.0544
21	金融・保険	0.1029	0.0939	0.0960	0.0987	0.1043	0.1033
22	不動産	0.0394	0.0378	0.0295	0.0424	0.0423	0.0382
23	運輸	1.2441	1.1944	1.1762	1.1690	1.2088	1.1979
24	通信・放送	0.0181	0.0208	0.0284	0.0240	0.0548	0.0403
25	公務	0.0008	0.0006	0.0008	0.0013	0.0033	0.0018
26	教育・研究	0.0041	0.0064	0.0062	0.0075	0.0076	0.0066
27	医療・保健・社会保障・介護	0.0037	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000
28	その他の公共サービス	0.0069	0.0025	0.0024	0.0026	0.0033	0.0028
29	対事業所サービス	0.0721	0.1626	0.1458	0.1653	0.1980	0.1496
30	対個人サービス	0.0008	0.0029	0.0027	0.0028	0.0017	0.0022
31	事務用品	0.0062	0.0049	0.0037	0.0036	0.0038	0.0041
32	分類不明	0.0191	0.0115	0.0105	0.0080	0.0119	0.0089
	合計	2.1340	1.9398	1.8632	1.8811	2.1060	1.9425

(出所)筆者計算

3.2 波及効果の比較

次に波及効果を比較する。産業連関分析における予測的な情報として、行列展開を利用した、「風が吹けば桶屋が儲かる」的な経済の波及効果を計測できる利点がある。前に示したように、どこかの部門で需要が伸びた場合、他の部門でも需要が上昇し、他の部門の需要の上昇が関連する部門に波及するといった流れである。これを数理的に考えた場合、投入係数を A とすると、まず、自らの部門の需要の増加分がそのまま波及効果として現れ（直接の波及効果）、これに基づく間接の波及効果が、第1段階で A 、第2段階だと A^2 、第3段階だと A^3 （以下続く）と計算され、それらの合計（ $I + A + A^2 + A^3 + \dots$ ）は $(I - A)^{-1}$ になることが一般的に知られている（ I は単位行列）。これがいわゆるレオンチェフ逆行列で、これを計算することで波及

表6 産業別逆行列の比較(行和)

		1985	1990	1995	2000	2005	2015e
1	農林水産業	2.2581	1.7846	1.6491	1.5278	1.5020	1.4337
2	鉱業	3.9756	2.7982	2.2717	2.3618	3.5612	2.8409
3	食料品	1.7116	1.5615	1.4006	1.3871	1.4660	1.4537
4	繊維製品	1.8303	1.8235	1.6993	1.6273	1.6505	1.5765
5	パルプ・紙・木製品	3.1502	3.3959	3.2064	2.9747	3.2553	3.4899
6	化学製品	3.2877	2.9840	2.8043	3.0984	2.4595	2.9588
7	石油・石炭製品	4.0964	2.3484	1.7182	1.9227	2.3087	1.8987
8	窯業・土石製品	1.4091	1.3948	1.4088	1.4182	1.3311	1.4092
9	鉄鋼	4.2269	4.0393	3.6010	3.2768	2.7591	3.3984
10	非鉄金属	2.3128	2.3229	2.0208	1.7140	1.9264	1.9715
11	金属製品	1.5997	1.6763	1.7598	1.5722	1.5401	1.6008
12	一般機械	1.9920	1.5166	1.4695	1.4866	1.5431	1.5565
13	電気機械	1.7109	1.6124	1.5754	1.6509	1.8860	1.8838
14	輸送機械	1.9267	1.6604	1.6049	1.6493	1.7686	1.7418
15	精密機械	1.1287	1.1212	1.1631	1.1449	1.0458	1.0787
16	その他の製造工業製品	3.1879	3.0743	2.5804	3.1043	2.6728	2.8277
17	建設	1.5359	1.5768	1.8653	1.5798	1.4346	1.6097
18	電力・ガス・熱供給	2.3573	2.1595	2.1523	2.2782	2.2912	2.3430
19	水道・廃棄物処理	1.2236	1.2260	1.2994	1.3536	1.3504	1.3544
20	商業	3.7210	3.2519	3.4788	3.3969	3.8752	3.5312
21	金融・保険	3.5182	2.7405	3.1115	3.4317	4.0163	3.6461
22	不動産	1.8397	1.6881	1.5178	1.5794	1.5776	1.5978
23	運輸	5.0192	3.9665	4.1089	3.8883	4.1678	4.1289
24	通信・放送	1.7429	1.6233	1.8461	1.8259	2.8437	2.6848
25	公務	1.0798	1.0705	1.1169	1.2203	1.3732	1.2453
26	教育・研究	1.3109	1.7683	1.8040	2.0145	1.6836	1.8927
27	医療・保健・社会保障・介護	1.0182	1.0025	1.0194	1.0180	1.0215	1.0377
28	その他の公共サービス	1.3205	1.0819	1.0751	1.0769	1.0945	1.0632
29	対事業所サービス	3.7143	4.4909	4.2432	4.7689	5.0320	4.4621
30	対個人サービス	1.0556	1.1456	1.1353	1.1406	1.0861	1.1181
31	事務用品	1.2151	1.1674	1.1242	1.1263	1.1112	1.1256
32	分類不明	1.9926	1.4624	1.4656	1.3549	1.3345	1.2253
	平均	2.2959	2.0793	2.0093	2.0304	2.1241	2.0996

(出所)筆者計算

効果を調べることができる。なお、投入係数を A は、産業連関分析においては各部門における中間財の投入額を市内生産額から割った比率になる。

レオンチェフ逆行列はエクセルといった一般的に使用されているソフトにおいても計算可能なため、産業連関表があれば、特別な知識なく計算できる。また、すでに逆行列表を公表している場合もある。ただし、表の読み方については、この場を借りて説明する必要があるだろう。

表5は運輸部門1単位の需要増加における経済波及効果をそれぞれの表で比較したものである。逆行列表がすでに計算済みの場合は、表の運輸部門を縦に見た数字が該当する。ここで1単位という言葉を用いているが、経済波及効果は比例的に変動するため、どのような金

表7 産業別付加価値額の検定

		5期平均	5期偏差	t値	t検定	6期平均	6期偏差
1	農林水産業	13,293	9,517	2.4391	0.0713	11,562	9,509
2	鉱業	15,604	3,941	-3.0971	0.0363	16,514	4,170
3	食料品	54,917	8,740	0.7834	0.4772	54,407	7,916
4	繊維製品	4,296	2,260	2.9779	0.0408	3,794	2,366
5	パルプ・紙・木製品	21,615	9,424	1.2487	0.2799	20,738	8,698
6	化学製品	94,056	22,868	-1.4317	0.2255	96,496	21,310
7	石油・石炭製品	19,582	16,084	2.0655	0.1078	17,106	15,612
8	窯業・土石製品	56,245	5,429	-0.8179	0.4594	56,576	4,923
9	鉄鋼	373,872	104,631	-0.6962	0.5246	379,302	94,525
10	非鉄金属	13,780	1,029	2.0532	0.1093	13,622	997
11	金属製品	70,575	23,455	0.2382	0.8234	70,159	21,004
12	一般機械	94,912	19,441	-0.2175	0.8384	95,227	17,406
13	電気機械	83,450	20,409	-0.3133	0.7697	83,927	18,291
14	輸送機械	14,136	6,441	2.5557	0.0629	12,909	6,497
15	精密機械	2,764	1,046	-2.1906	0.0936	2,935	1,025
16	その他の製造工業製品	72,726	17,210	-0.0830	0.9379	72,832	15,395
17	建設	239,725	35,311	0.8131	0.4618	237,585	32,015
18	電力・ガス・熱供給	86,276	23,281	1.0218	0.3646	84,503	21,272
19	水道・廃棄物処理	46,469	12,495	-1.4478	0.2212	47,817	11,653
20	商業	441,545	50,286	-0.1118	0.9164	441,963	44,989
21	金融・保険	168,710	29,015	-0.7411	0.4998	170,313	26,247
22	不動産	295,880	82,995	-0.7712	0.4836	300,650	75,148
23	運輸	276,743	32,163	-0.2712	0.7997	277,393	28,811
24	通信・放送	104,129	68,199	-5.4520	0.0055	131,843	91,265
25	公務	115,901	29,088	-4.0391	0.0156	124,658	33,720
26	教育・研究	168,402	37,125	-0.4107	0.7024	169,539	33,322
27	医療・保健・社会保障・介護	186,031	53,514	0.1714	0.8723	185,348	47,894
28	その他の公共サービス	17,733	4,409	-1.1131	0.3280	18,099	4,044
29	対事業所サービス	186,752	80,393	-2.0670	0.1076	199,138	78,044
30	対個人サービス	299,914	88,252	-0.2788	0.7942	301,748	79,063
31	事務用品	0	0	na	na	0	0
32	分類不明	12,569	11,207	0.0036	0.9973	12,566	10,023
付加価値比率							
2	鉱業	0.4232	0.0671	-3.4253	0.0267	0.4403	0.0732
10	非鉄金属	0.3809	0.0425	3.1760	0.0337	0.3708	0.0453
24	通信・放送	2.7559	1.7013	-5.2530	0.0063	3.4220	2.2311
25	公務	3.1576	0.5792	-4.0484	0.0155	3.3324	0.6721

(注)31. 事務用品は付加価値額が記録されていないため、検定が行えなかった。

(出所)筆者計算

額を仮定してもかまわない。例えば、2015年表において、輸送量の増加に伴い運輸部門が1億円の新規需要を創出した場合、農林水産業に対しては約5万円の波及効果が得られるということである。つまり、仮に1兆円であれば約5億円ということになる。そのように読んだとき、運輸部門1単位の需要増加は、運輸部門に対して1単位以上、直接と間接を合わせて概ね1.2倍の波及効果をもたらせることになる。これは、最初の時点で運輸部門に1単位の波及効果(直接効果)が得られたあと、他の部門に運輸部門の需要増加に伴う需要が生じることで、運輸部門にもこれに伴う再度の需要が相互で行われ、約20%の間接効果が得られたことを意味する。他の部門については、金融・保険、対事業所サービスの波及効果が比較的高く、運輸部門の1

表8 産業別市内生産額の検定

		5期平均	5期偏差	t値	t検定	6期平均	6期偏差
1	農林水産業	24,200	19,517	2.1160	0.1018	21,122	19,015
2	鉱業	32,138	9,190	-0.1476	0.8898	32,240	8,224
3	食料品	166,251	47,014	1.5221	0.2026	160,917	44,033
4	繊維製品	10,318	5,389	2.7731	0.0502	9,204	5,539
5	パルプ・紙・木製品	62,930	27,069	1.4434	0.2224	60,018	25,240
6	化学製品	328,609	87,548	0.7664	0.4862	323,608	79,258
7	石油・石炭製品	79,865	52,118	1.9589	0.1217	72,255	50,204
8	窯業・土石製品	132,899	18,514	-0.6623	0.5440	133,813	16,710
9	鉄鋼	1,416,988	388,585	0.1487	0.8890	1,412,680	347,721
10	非鉄金属	38,703	6,321	-0.2872	0.7883	38,839	5,664
11	金属製品	157,004	46,430	0.0818	0.9387	156,721	41,534
12	一般機械	241,942	32,041	-0.5904	0.5867	243,352	28,865
13	電気機械	199,088	56,106	-0.2645	0.8045	200,194	50,256
14	輸送機械	38,400	9,220	2.8769	0.0452	36,423	9,564
15	精密機械	5,946	2,688	-3.5014	0.0249	6,647	2,955
16	その他の製造工業製品	151,941	45,062	-0.4045	0.7065	153,300	40,441
17	建設	524,931	76,081	0.3205	0.7646	523,114	68,195
18	電力・ガス・熱供給	229,060	53,582	2.0928	0.1045	220,702	52,115
19	水道・廃棄物処理	70,165	17,601	-1.6767	0.1689	72,365	16,640
20	商業	649,358	77,626	-1.0935	0.3356	655,685	71,140
21	金融・保険	256,576	50,104	-0.9212	0.4091	260,016	45,600
22	不動産	363,503	97,178	-1.7740	0.1507	376,352	92,442
23	運輸	546,929	41,530	0.5193	0.6309	545,321	37,353
24	通信・放送	171,492	133,141	-4.6290	0.0098	217,428	163,837
25	公務	158,608	39,005	-3.3603	0.0283	168,377	42,305
26	教育・研究	225,361	44,292	-0.6666	0.5415	227,562	39,981
27	医療・保健・社会保障・介護	325,640	84,955	-0.3107	0.7716	327,608	76,139
28	その他の公共サービス	27,906	6,446	-1.1590	0.3109	28,463	5,925
29	対事業所サービス	321,458	123,042	-2.4280	0.0721	343,725	122,827
30	対個人サービス	502,611	137,050	-0.3988	0.7104	506,685	122,987
31	事務用品	14,988	2,253	-0.0702	0.9474	15,000	2,016
32	分類不明	45,607	15,422	-1.2592	0.2764	47,055	14,242
市内生産比率							
4	繊維製品	0.1376	0.0726	2.8320	0.0473	0.1222	0.0750
14	輸送機械	0.5124	0.1338	3.0015	0.0399	0.4825	0.1404
15	精密機械	0.0788	0.0350	-3.1051	0.0360	0.0869	0.0371
24	通信・放送	2.2735	1.7713	-4.2086	0.0136	2.8291	2.0887
25	公務	2.1040	0.4970	-2.7906	0.0493	2.2074	0.5116

(出所)筆者計算

億円の需要増加に対して約1,000万円の経済効果が見込まれる。そして、全部門の合計としては直接と間接を合わせて約2倍の波及効果が得られると予想される。

次に、逆行列表を横に見た場合を比較する。表6は逆行列表の行和を部門別に時系列で比較したものである。逆行列表の行和は、32部門すべてにおいて最終需要がそれぞれ1単位ずつ増加した場合の各部門の波及効果を示している。表5で運輸部門だけを取り出した時、運輸部門自身の波及効果が1を超えているため、これをすべての部門で合計した場合、どの部門も1単位以上の効果が得られていることが分かるが(直接効果が含まれているため)、部門によって多少の違いがあることが分かる。一番波及効果が小さいのが医療・保健・社会保障・介護で、

表9 産業別逆行列の検定

		5期平均	5期偏差	t値	t検定	6期平均	6期偏差
1	農林水産業	1.7443	0.3083	2.2530	0.0874	1.6925	0.3035
2	鉱業	2.9937	0.7492	0.4562	0.6719	2.9682	0.6730
3	食料品	1.5054	0.1343	0.8606	0.4380	1.4968	0.1220
4	繊維製品	1.7262	0.0956	3.5022	0.0248	1.7012	0.1051
5	パルプ・紙・木製品	3.1965	0.1539	-4.2640	0.0130	3.2454	0.1824
6	化学製品	2.9268	0.3148	-0.2276	0.8311	2.9321	0.2818
7	石油・石炭製品	2.4789	0.9421	1.3770	0.2405	2.3822	0.8753
8	窯業・土石製品	1.3924	0.0353	-1.0626	0.3479	1.3952	0.0323
9	鉄鋼	3.5806	0.5907	0.6897	0.5283	3.5502	0.5335
10	非鉄金属	2.0594	0.2608	0.7534	0.4931	2.0447	0.2360
11	金属製品	1.6296	0.0885	0.7281	0.5069	1.6248	0.0800
12	一般機械	1.6016	0.2201	0.4582	0.6706	1.5940	0.1977
13	電気機械	1.6871	0.1219	-3.6074	0.0226	1.7199	0.1354
14	輸送機械	1.7220	0.1293	-0.3424	0.7493	1.7253	0.1159
15	精密機械	1.1207	0.0449	2.0952	0.1042	1.1137	0.0437
16	その他の製造工業製品	2.9239	0.2766	0.7784	0.4798	2.9079	0.2505
17	建設	1.5985	0.1603	-0.1555	0.8839	1.6004	0.1435
18	電力・ガス・熱供給	2.2477	0.0890	-2.3945	0.0748	2.2636	0.0886
19	水道・廃棄物処理	1.2906	0.0638	-2.2385	0.0888	1.3012	0.0627
20	商業	3.5448	0.2511	0.1208	0.9097	3.5425	0.2247
21	金融・保険	3.3636	0.4760	-1.3266	0.2553	3.4107	0.4411
22	不動産	1.6405	0.1272	0.7516	0.4941	1.6334	0.1151
23	運輸	4.2301	0.4549	0.4974	0.6450	4.2133	0.4090
24	通信・放送	1.9764	0.4927	-3.2154	0.0324	2.0944	0.5271
25	公務	1.1721	0.1271	-1.2857	0.2679	1.1843	0.1176
26	教育・研究	1.7163	0.2573	-1.5340	0.1998	1.7457	0.2411
27	医療・保健・社会保障・介護	1.0159	0.0076	-6.3664	0.0031	1.0195	0.0112
28	その他の公共サービス	1.1298	0.1069	1.3928	0.2361	1.1187	0.0994
29	対事業所サービス	4.4499	0.5065	-0.0542	0.9593	4.4519	0.4530
30	対個人サービス	1.1126	0.0398	-0.3053	0.7753	1.1135	0.0357
31	事務用品	1.1488	0.0426	1.2171	0.2905	1.1450	0.0393
32	分類不明	1.5220	0.2698	2.4588	0.0698	1.4725	0.2700

(出所)筆者計算

多くても3%の波及効果である。一方で、金融・保険、運輸、対事業所サービスなどで4倍を超える波及効果を生み出している部門もある。そこで、部門別行和の平均を算出した。1985年を除くと2倍を若干超えているといった状況である。

波及効果が概ね2倍である点について、それぞれの時点における市内生産額に対する付加価値額の比率が約50%である点に着目したい。この数字が約50%であるということは投入係数 A も平均的には0.5(50%)ということになる。したがって、この投入係数に対するレオンチェフ逆行列は2となり、波及効果は平均して2倍程度になるということが分かる。

3.3 検定

ここでは、2015年表の数字が過去の数字と比較して異なるのかどうかを検定した。まず、過去5時点の表の数字から平均と標本標準偏差を計算し、平均と2015年表の数字とを比較する。サンプル数が5のt値を計算し、自由度は4でt検定（両側検定）を行った。対象とする数字は、各部門における付加価値額とシェア、市内生産額とシェアおよび逆行列表の行和である。表7、表8、表9がその結果である。検定結果のうち、5%で有意だったものに影を付けている。これは、t検定の結果において、数字が0.0500以下であることを示す。つまり、これらの部門については、2015年の数字が過去の平均と統計的に異なることを示す。なお、紙面の関係上、シェアについては5%で有意な部門のみ掲載した。また、5時点の平均と標準偏差と2015年表の結果を含めた6時点の平均と標準偏差も記載している。

付加価値額については、鉱業、繊維製品、通信・放送、公務の4つの部門で2015年表の数字と異なっていることが示された。しかし、付加価値比率になると若干異なり、鉱業、非鉄金属、通信・放送、公務の4部門となる（表7）。市内総生産額については、輸送機械、精密機械、通信・放送、公務の4部門が2015年表と異なり、市内総生産比率ではさらに繊維製品が加わる。もっとも、繊維製品も額の比較においては5%をわずかに上回る検定結果なので（0.0502）、2015年表と概ね異なっているといえる（表8）。逆行列表の行和については、繊維製品、パルプ・紙・木製品、電気機械、通信・放送、医療・保健・社会保障・介護の5部門で2015年表と異なっている（表9）。

4. まとめ

今回は北九州市の産業連関表を用いた分析を行った。1つは、過去5時点の表の情報から2015年表の推計を独自の方法で行った点である。もう1つは、過去5時点の表と2015年表との比較である。過去5時点の産業構造の変化が全体的に小さいため、2015年表は一部の部門を除いて、過去の数字の中間あたりとなった。こういった保守的な結果はある意味安心感をもつことができるが、北九州市の経済が産業構造を含めた変革を求めるのであれば、もう少しドラスティックな結果が出てもいいのかもしれない。また、市内総生産額における付加価値額の比率が平均して50%だったことが興味深い点であった。つまり中間投入も含めると北九州市はGDPの約2倍の経済規模であるといえる。

ちなみに、この表は北九州市だけで経済が完結することを前提としている。しかし、現実には北九州市だけで完結することはない。そこで北九州市と他の地域との連関関係を知る必要があるだろう。これを知る方法としては、地域間産業連関表を作成する必要がある。地域間産業連関表については、福岡県経済を県内経済と県外経済に分けた地域間産業連関表が存在する。とりあえずは、この地域間表をどのように活用させていくのかがカギである。