

# 千葉県における食品産業の経済構造と産業集積

## —地域産業連関と地域計量モデルによる分析—

山 田 文 子・徳 永 澄 憲

Economic Structure and Agglomeration of Food Industries in Chiba Prefecture:  
Using the Regional Input-Output Table and the Regional Econometric Model

By

Fumiko YAMADA and Suminori TOKUNAGA

### 目 次

1. はじめに	1
2. 千葉県における食品産業の経済構造	3
2.1 千葉県における食品製造業の概観	3
2.2 産業関連分析	7
2.3 食品製造業における前方・後方関連効果	10
3. 食品製造業集積の地域経済へのインパクト	12
3.1 地域計量モデル	12
3.2 シミュレーション分析	15
3.3 食品製造業の産業集積度上昇による各産業への影響	17
4. 結論と今後の課題	19

## 1. はじめに

本論文は、千葉県における食品産業の経済構造の分析をすると共に、食品製造業の産業集積に着目し、食品製造業の産業集積が地域経済に与える影響を明らかにすることを目的とする。産業集積は、特定の地理的範囲に、企業の事業所や関連諸組織が集中していることと定義される。産業集積は地域内での組織間の競争と協同を通して、経済活動に効率性や柔軟性を生み、さらに相互学習を通してイノベーションを生み、正の外部経済効果が生じる。産業集積による正の外部経済効果は、集積の経済と呼ばれている。

日本経済は、バブルの崩壊後、長期にわたる停滞を続けたが、近年徐々に回復基調にある。地域経済に目を向けると、アジア諸国における急速な工業化の進展と対照的に、産業空洞化の問題や都市の活力低下等の問題が指摘されている。最近、これらの経済問題を克服する新しい方法として、産業集積や産業クラスターが注目されている。

1990年代後半から、Krugman[15]やFujita, Krugman and Venables[6]などにより集積の経済に着目した新空間経済学（新経済地理学、NEG）の研究が盛んに行われるようになった。日本においても新経済地理学に基づく理論的、実証的研究が進められており、食品産業に関しては、NEGの観点から、我が国の食品製造業の中に産業集積度の高い業種があることを明らかにした阿久根・徳永[1, 2]、影山・徳永[12]、徳永・阿久根[18]、食品産業の集積が正の生産力効果を持つことを実証した影山・徳永・阿久根[14]や徳永・影山・阿久根[20]等の一連の研究がある。しかし、これらの論文では、食品製造業の中に集積度の高い業種があること、および食品製造業に産業集積の正の生産力効果があることを示したが、食品製造業において産業集積が地域経済に及ぼす効果を計測した研究論文はほとんどない。そこで、本論文では、食品製造業の産業集積が地域経済に及ぼす効果を実証する。

現実の産業構造に目をやれば、1990年代から現実の産業構造も経済の自由化の影響を受け大きく変化している。1980年代においては全国各地に満遍なく分布していた食品製造業ではあるが、近年の農産物輸入開放を受け、その構造は変化している。安価な輸入財を利用するために、港のある臨海地域に食品工場が集中的に立地し、食品コンビナートが形成されている。一方で、都市地域における需要の拡大に伴い、立地は必ずしも農産物の生産地だけではなく、消費地に近い地域に移転するケースも出てきている。そこで、本論文では分析対象を最大の都市圏である東京に近接し、食品産業の立地が多い千葉県とし、食品製造業の産業集積が地域経済にどのような影響を及ぼすのかを分析する。そのために、まず食品製造業の集積の状況を把握し、次に産業集積変数を導入した生産関数を核とする地域計量モデルを構築し、産業集積が地域経済に及ぼす経済効果のシミュレーション分析を行う。本論文で対象とする食品製造業は、日本標準産業分類（2000年）における中分類の12「食料品製造業」と、13「飲料・たばこ・飼料製造業」に属する産業である。

したがって、本論文の構成は以下の通りである。第2節では、千葉県における食品製造業の現状を概観するとともに、千葉県産業連関表を用いて食品製造業を中心とした産業構造を解明する。さらに、第3節では食品製造業の集積が千葉県経済に与える影響について地域計量モデルを構築し、このモデルを用いて産業集積が地域経済に及ぼす経済効果のシミュレーション分析を行う。最後に、第4節では本論文の結論と今後の課題を述べる。

## 2. 千葉県における食品産業の経済構造

### 2.1 千葉県における食品製造業の概観

まず、計量モデルの分析を行う前に、本論文で対象としている千葉県の食品製造業の経済構造を概観してみよう。1970年に制定された「食品工業団地形成促進要綱」は、原料の輸入、基幹食料の生産、加工食品の生産、製品流通の各基地を一本化した団地形成をすることにより、安価な食品の安定的な供給を確保し、併せて国際競争力の強化を図ることを目的とし、これに基づいて2つの食品工業団地が千葉県内に建設された。1つは、千葉県千葉市に立地する千葉食品工業団地、もう1つは千葉県船橋市に立地する京葉食品工業団地である。しかし、オイルショック等の影響を受け、団地形成が停滞した。方針の転換を行いながら、京葉食品コンビナートは1991年によりやく団地の形成が完了し、進出した全企業が操業を開始した。さらに最近では、農産物輸入の開放を受け、千葉市美浜区新港地区の食品コンビナート（千葉食品工業団地）で工場の新設や拡張の動きが相次いでいる。千葉県は、食品製造業の集積を進めることによる経済効果をねらい、補助金を出すなど、工場の誘致に取り組んでいる。千葉県にはこのような近年形成されてきた食品産業の集積だけでなく、伝統的な食品産業集積も存在している。銚子市などを中心に立地している調味料製造業がその例である。<sup>(1)</sup>

一方で、第一次産業に着目すると、千葉県は首都圏の中で最も農業や漁業が盛んな地域であることがわかる。また、原材料の輸入地として千葉港があるだけでなく、大消費地と隣接しているなど、食品製造業の立地条件に恵まれている。実際に各市の産業の現状をみてみよう。表1から表3は伝統的な食品製造業の集積が見られる千葉県銚子市および、食品コンビナートが形成されている船橋市、千葉市の事業所数、従業者数、製造品出荷額、粗付加価値額について1980年、1985年、1990年、1995年、2000年、及び2003年の上位5業種（日本標準産業分類中分類）の推移をみたものである。これによると、銚子市においては全製造業の事業所の約6割が、従業者数の8割が、出荷額や付加価値額でみると9割以上が食品製造業によって占められており、食品製造業が産業の中心になっていることがわかる。船橋市において1980年から1985年、1990年と食品製造業の事業所数、従業者数、出荷額、付加価値額すべて急増しているという状況には、1977年に食品コンビナートの操業が開始され、1980年代に食品産業の進出が進んだことが少なからず影響していると考えられる。千葉市では近年従業者数が減少してきているが、製造業に占める割合は徐々に上昇している。

以上のことから、千葉県において食品製造業は製造業の中でも重要な位置を占めており、食品製造業の動向が地域経済に与える影響は少なくないと言える。

表1 上位5業種の推移（千葉県銚子市）

事業所数 (単位:件)

1980		1985		1990		1995		2000		2003							
食品	264	54.4%	食品	250	55.2%	食品	237	55.1%	食品	218	56.2%	食品	178	58.4%	食品	165	61.8%
一般機械	37	7.6%	一般機械	37	8.2%	一般機械	34	7.9%	一般機械	29	7.5%	一般機械	21	6.9%	金属製品	18	6.7%
衣服	23	4.7%	金属製品	22	4.9%	衣服	19	4.4%	衣服	23	5.9%	金属製品	19	6.2%	衣服	15	5.6%
金属製品	23	4.7%	衣服	20	4.4%	輸送用機械	17	4.0%	金属製品	17	4.4%	衣服	16	5.2%	一般機械	14	5.2%
輸送用機械	22	4.5%	輸送用機械	18	4.0%	金属製品	16	3.7%	電気機械	15	3.9%	プラスチック	10	3.3%	プラスチック	9	3.4%
合計	485	100.0%	合計	453	100.0%	合計	430	100.0%	合計	388	100.0%	合計	305	100.0%	合計	267	100.0%

従業者数 (単位:人)

1980		1985		1990		1995		2000		2003							
食品	6,176	66.5%	食品	6,172	65.8%	食品	5,641	64.1%	食品	5,679	70.3%	食品	5,037	73.8%	食品	4,679	80.8%
電気機械	839	9.0%	電気機械	1,105	11.8%	電気機械	1,105	12.6%	電気機械	550	6.8%	電気機械	323	4.7%	衣服	191	3.3%
一般機械	410	4.4%	一般機械	410	4.4%	一般機械	330	3.8%	衣服	298	3.7%	金属製品	260	3.8%	金属製品	176	3.0%
衣服	295	3.2%	衣服	278	3.0%	衣服	265	3.0%	一般機械	265	3.3%	衣服	233	3.4%	一般機械	118	2.0%
金属製品	249	2.7%	金属製品	265	2.8%	金属製品	241	2.7%	金属製品	239	3.0%	窯業	217	3.2%	輸送用機械	105	1.8%
合計	9,290	100.0%	合計	9,379	100.0%	合計	8,795	100.0%	合計	8,077	100.0%	合計	6,822	100.0%	合計	5,793	100.0%

出荷額 (単位:万円)

1980		1985		1990		1995		2000		2003							
食品	13,571,779	84.2%	食品	16,611,535	84.8%	食品	14,549,761	74.9%	食品	15,060,632	82.1%	食品	16,737,457	87.1%	食品	14,387,680	93.0%
電気機械	898,755	5.6%	電気機械	1,238,797	6.3%	電気機械	2,365,422	12.2%	電気機械	958,470	5.2%	窯業	718,956	3.7%	金属製品	200,240	1.3%
一般機械	267,811	1.7%	金属製品	356,403	1.8%	鉄鋼業	550,959	2.8%	窯業	498,152	2.7%	電気機械	495,243	2.6%	窯業	154,615	1.0%
金属製品	253,674	1.6%	一般機械	285,837	1.5%	金属製品	462,747	2.4%	金属製品	447,500	2.4%	金属製品	399,181	2.1%	衣服	125,398	0.8%
輸送用機械	186,588	1.2%	鉄鋼業	166,967	0.9%	その他製造	275,376	1.4%	鉄鋼業	363,140	2.0%	出版・印刷	114,801	0.6%	輸送用機械	93,154	0.6%
合計	16,113,741	100.0%	合計	19,585,708	100.0%	合計	19,426,970	100.0%	合計	18,341,856	100.0%	合計	19,205,532	100.0%	合計	15,468,873	100.0%

付加価値額 (単位:万円)

1980		1985		1990		1995		2000		2003							
食品	4,259,768	79.8%	食品	5,330,171	80.7%	食品	6,040,743	77.8%	食品	6,809,411	83.4%	食品	7,907,914	86.7%	食品	6,566,363	91.9%
電気機械	270,777	5.1%	電気機械	408,535	6.2%	電気機械	667,957	8.6%	電気機械	317,556	3.9%	窯業	457,177	5.0%	金属製品	113,659	1.6%
一般機械	173,957	3.3%	一般機械	195,137	3.0%	金属製品	205,758	2.7%	窯業	215,825	2.6%	金属製品	182,319	2.0%	窯業	89,709	1.3%
金属製品	96,528	1.8%	金属製品	141,345	2.1%	一般機械	178,832	2.3%	金属製品	195,413	2.4%	電気機械	149,651	1.6%	衣服	62,453	0.9%
輸送用機械	82,985	1.6%	衣服	88,915	1.3%	鉄鋼業	127,159	1.6%	一般機械	140,188	1.7%	出版・印刷	77,280	0.8%	鉄鋼業	47,602	0.7%
合計	5,334,952	100.0%	合計	6,605,640	100.0%	合計	7,764,403	100.0%	合計	8,162,667	100.0%	合計	9,119,927	100.0%	合計	7,145,291	100.0%

出所:工業統計表(市区町村編)

表2 上位5業種の推移（千葉県船橋市）

事業所数 (単位:件)

1980		1985		1990		1995		2000		2003	
金属製品	88 17.2%	金属製品	103 17.3%	金属製品	110 17.3%	食品	106 16.7%	食品	83 17.3%	食品	71 18.0%
食品	71 13.9%	食品	94 15.8%	食品	102 16.1%	金属製品	102 16.1%	金属製品	69 14.4%	金属製品	67 17.0%
その他製造	60 11.7%	一般機械	59 9.9%	一般機械	70 11.0%	一般機械	84 13.2%	一般機械	69 14.4%	一般機械	52 13.2%
一般機械	53 10.4%	衣服	50 8.4%	衣服	55 8.7%	衣服	63 9.9%	衣服	42 8.8%	出版・印刷	29 7.4%
衣服	41 8.0%	電気機械	42 7.1%	電気機械	39 6.1%	出版・印刷	43 6.8%	出版・印刷	34 7.1%	衣服	26 6.6%
合計	511 100.0%	合計	595 100.0%	合計	635 100.0%	合計	634 100.0%	合計	480 100.0%	合計	394 100.0%

従業者数 (単位:人)

1980		1985		1990		1995		2000		2003	
鉄鋼業	2,804 15.1%	食品	4,152 20.1%	食品	5,979 26.1%	食品	7,355 32.2%	食品	5,691 33.2%	食品	5,698 36.8%
食品	2,533 13.6%	窯業	2,997 14.5%	金属製品	4,140 18.1%	金属製品	3,604 15.8%	金属製品	1,872 10.9%	金属製品	1,597 10.3%
窯業	2,502 13.5%	金属製品	2,691 13.0%	窯業	2,894 12.6%	鉄鋼業	2,526 11.0%	電気機械	1,736 10.1%	一般機械	1,409 9.1%
一般機械	2,320 12.5%	鉄鋼業	2,436 11.8%	鉄鋼業	2,546 11.1%	窯業	2,002 8.8%	鉄鋼業	1,640 9.6%	鉄鋼業	1,406 9.1%
金属製品	1,704 9.2%	一般機械	2,312 11.2%	一般機械	1,561 6.8%	一般機械	1,473 6.4%	窯業	1,495 8.7%	電気機械	1,021 6.6%
合計	18,564 100.0%	合計	20,625 100.0%	合計	22,928 100.0%	合計	22,862 100.0%	合計	17,151 100.0%	合計	15,490 100.0%

出荷額 (単位:万円)

1980		1985		1990		1995		2000		2003	
鉄鋼業	16,683,006 34.1%	鉄鋼業	16,831,557 28.6%	食品	21,103,515 30.1%	食品	27,879,536 37.0%	食品	21,851,764 37.0%	食品	23,997,308 43.7%
食品	9,062,366 18.5%	食品	13,184,323 22.4%	鉄鋼業	16,309,381 23.2%	鉄鋼業	14,640,583 19.4%	鉄鋼業	9,655,663 16.3%	鉄鋼業	9,587,108 17.5%
窯業	5,204,784 10.6%	窯業	8,306,933 14.1%	金属製品	10,107,757 14.4%	金属製品	9,836,353 13.1%	窯業	6,604,336 11.2%	金属製品	4,149,829 7.6%
一般機械	3,801,167 7.8%	金属製品	5,047,127 8.6%	窯業	7,630,945 10.9%	窯業	8,105,485 10.8%	金属製品	5,058,995 8.6%	出版・印刷	3,197,991 5.8%
非鉄金属	2,876,823 5.9%	一般機械	4,813,822 8.2%	一般機械	3,480,375 5.0%	出版・印刷	3,454,565 4.6%	電気機械	4,686,831 7.9%	窯業	2,988,666 5.4%
合計	48,892,798 100.0%	合計	58,801,635 100.0%	合計	70,204,328 100.0%	合計	75,302,117 100.0%	合計	59,127,694 100.0%	合計	54,914,889 100.0%

付加価値額 (単位:万円)

1980		1985		1990		1995		2000		2003	
鉄鋼業	3,460,841 24.6%	鉄鋼業	5,845,902 26.9%	食品	7,129,988 26.6%	食品	8,594,010 27.0%	食品	6,198,977 26.3%	食品	8,530,869 38.5%
窯業	2,024,200 14.4%	窯業	4,189,098 19.3%	鉄鋼業	6,006,853 22.4%	鉄鋼業	7,054,352 22.1%	鉄鋼業	4,798,460 20.3%	鉄鋼業	4,523,585 20.4%
食品	1,866,557 13.3%	食品	3,160,360 14.5%	金属製品	4,064,183 15.2%	窯業	4,784,422 15.0%	窯業	3,799,326 16.1%	窯業	1,737,499 7.8%
一般機械	1,133,365 8.1%	一般機械	1,766,299 8.1%	窯業	2,627,881 9.8%	金属製品	4,037,086 12.7%	金属製品	2,033,406 8.6%	金属製品	1,521,291 6.9%
金属製品	952,030 6.8%	金属製品	1,669,310 7.7%	一般機械	1,466,692 5.5%	出版・印刷	1,742,927 5.5%	電気機械	1,724,300 7.3%	出版・印刷	1,440,690 6.5%
合計	14,068,141 100.0%	合計	21,729,956 100.0%	合計	26,825,516 100.0%	合計	31,866,055 100.0%	合計	23,606,835 100.0%	合計	22,169,674 100.0%

出所:工業統計表(市区町村編)

表3 上位5業種の推移(千葉県千葉市)

事業所数		(単位:件)															
1980		1985			1990			1995			2000			2003			
金属製品	150	16.7%	食品	157	17.1%	食品	145	15.7%	食品	126	15.6%	食品	110	16.5%	食品	93	16.4%
食品	149	16.6%	金属製品	128	13.9%	金属製品	137	14.8%	金属製品	122	15.1%	金属製品	103	15.4%	金属製品	78	13.8%
出版・印刷	94	10.5%	出版・印刷	117	12.7%	出版・印刷	130	14.1%	出版・印刷	114	14.1%	出版・印刷	92	13.8%	出版・印刷	75	13.2%
一般機械	90	10.0%	一般機械	95	10.3%	一般機械	112	12.1%	一般機械	103	12.8%	一般機械	78	11.7%	一般機械	67	11.8%
その他製造	74	8.2%	電気機械	62	6.7%	電気機械	60	6.5%	電気機械	46	5.7%	電気機械	39	5.8%	電気機械	36	6.3%
合計	897	100.0%	合計	919	100.0%	合計	924	100.0%	合計	807	100.0%	合計	668	100.0%	合計	567	100.0%

従業者数		(単位:人)															
1980		1985			1990			1995			2000			2003			
鉄鋼業	12,222	34.1%	鉄鋼業	11,376	32.2%	鉄鋼業	7,324	23.3%	食品	7,568	25.9%	食品	6,475	29.4%	食品	5,803	29.4%
食品	6,238	17.4%	食品	6,761	19.1%	食品	6,325	20.1%	鉄鋼業	5,641	19.3%	鉄鋼業	3,749	17.0%	鉄鋼業	3,588	18.2%
金属製品	3,481	9.7%	金属製品	2,918	8.3%	一般機械	3,507	11.2%	一般機械	3,127	10.7%	金属製品	2,161	9.8%	一般機械	1,940	9.8%
一般機械	2,571	7.2%	電気機械	2,695	7.6%	金属製品	3,094	9.9%	金属製品	2,970	10.2%	一般機械	2,161	9.8%	金属製品	1,674	8.5%
ゴム製品	1,619	4.5%	一般機械	2,675	7.6%	電気機械	1,868	5.9%	出版・印刷	1,617	5.5%	電気機械	1,536	7.0%	電気機械	1,147	5.8%
合計	35,793	100.0%	合計	35,314	100.0%	合計	31,396	100.0%	合計	29,249	100.0%	合計	22,029	100.0%	合計	19,739	100.0%

出荷額		(単位:万円)															
1980		1985			1990			1995			2000			2003			
鉄鋼業	56,061,334	46.1%	鉄鋼業	58,908,544	45.7%	鉄鋼業	51,575,624	39.2%	鉄鋼業	34,149,536	31.8%	鉄鋼業	31,710,533	33.8%	鉄鋼業	30,944,673	35.4%
食品	27,207,960	22.3%	食品	34,923,183	27.1%	食品	28,771,211	21.9%	食品	20,449,915	24.7%	食品	23,945,667	25.5%	食品	22,444,079	25.7%
石油・石炭	9,424,805	7.7%	一般機械	8,100,059	6.3%	一般機械	17,747,644	13.5%	一般機械	15,067,425	14.0%	一般機械	14,965,763	15.9%	一般機械	11,516,363	13.2%
一般機械	7,173,444	5.9%	金属製品	7,536,833	5.8%	金属製品	10,201,903	7.8%	金属製品	8,931,441	8.3%	金属製品	6,125,909	6.5%	金属製品	5,081,384	5.8%
金属製品	6,722,509	5.5%	電気機械	3,716,723	2.9%	窯業	4,581,962	3.5%	窯業	3,365,123	3.1%	出版・印刷	2,767,172	2.9%	窯業	2,733,536	3.1%
合計	121,738,861	100.0%	合計	128,913,563	100.0%	合計	131,547,828	100.0%	合計	107,274,543	100.0%	合計	93,930,352	100.0%	合計	87,428,114	100.0%

付加価値額		(単位:万円)															
1980		1985			1990			1995			2000			2003			
鉄鋼業	15,250,703	42.4%	鉄鋼業	23,620,791	51.2%	鉄鋼業	24,213,123	45.1%	鉄鋼業	15,382,713	36.8%	鉄鋼業	15,440,938	38.3%	鉄鋼業	14,037,207	39.3%
食品	7,201,467	20.0%	食品	8,382,498	18.2%	食品	8,430,154	15.7%	食品	8,123,022	19.5%	食品	7,339,908	18.2%	食品	6,203,715	17.4%
金属製品	2,646,933	7.4%	金属製品	3,113,150	6.7%	一般機械	6,741,064	12.6%	一般機械	5,515,829	13.2%	一般機械	6,756,110	16.7%	一般機械	4,778,279	13.4%
石油・石炭	2,282,120	6.3%	一般機械	2,829,141	6.1%	金属製品	4,159,083	7.8%	金属製品	2,957,934	7.1%	金属製品	2,361,019	5.9%	金属製品	1,826,648	5.1%
一般機械	1,812,340	5.0%	電気機械	1,634,552	3.5%	窯業	2,191,087	4.1%	窯業	1,759,903	4.2%	出版・印刷	1,526,498	3.8%	窯業	1,317,180	3.7%
合計	35,946,634	100.0%	合計	46,145,306	100.0%	合計	53,660,137	100.0%	合計	41,762,763	100.0%	合計	40,345,155	100.0%	合計	35,687,179	100.0%

出所:工業統計表(市区町村編)

## 2.2 産業連関分析

次に、千葉県における食品製造業の概況を踏まえて、産業連関表を用いて千葉県における食品産業の経済構造を分析しよう。分析に用いたデータは、1995年、2000年における千葉県産業連関表である。それぞれの産業連関表では、製造業を日本標準産業分類中分類に従い再統合した。ただし、食料品製造業と飲料製造業は統合し、1部門としている。さらに、本論文で焦点をあてている食品製造業に関連があると考えられる飲食店を第三次産業から分割したうえで、第二次産業の製造業を除く部門と第三次産業の飲食店を除く部門を統合しその他の第二次・第三次産業としてまとめた。これらに第一次産業を統合した部門を加え、合計25部門に分類された産業連関表を用いている。さらに、比較するために、1995年、2000年における全国の産業連関表も同様に再統合し、分析を行った。

産業連関分析には、競争輸入型モデルの  $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$  型の逆行列を用いている。 $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$  型モデルの場合、最終需要による波及効果の一部が移輸入に漏損するため、移輸入のないケースに比べ、域内経済に対する波及効果が弱くなる。

各種係数と県内生産シェア、最終需要シェアの計測結果は表4、表5の通りである。

まず、即時乗数の計測結果についてみる。即時乗数とは逆行列係数の対角要素のことで、第*i*産業の最終需要が1単位増加するときの第*i*産業自身の生産高への効果を示している。この値が大きければ大きいほど自産業への産出増を生み出すことから、最終需要増加の直接的影響を表している。食品製造業における全国の即時乗数と千葉県の即時乗数を比較してみると、全国においては2000年で1.158であるのに対し、千葉県では1.054と、低い値になっている。これは、域内での自給率を考える際に、日本全体での自給率と千葉県内での自給率では、地域規模の小さい千葉県での自給率の方が低くなっていることが影響していると考えられる。そこで、域内の他産業と比較してみると、全国における食品製造業の即時乗数の順位は25部門中第11位であったのに対し、千葉県においては、鉄鋼(1.274)、その他の第二次・第三次産業(1.246)、化学(1.213)、パルプ・紙(1.064)に続く第5位と上位に位置している。このことから、全国で見ると他産業に比べて域内迂回生産の程度が高いとはいえない食品製造業であっても、千葉県においては、他の産業に比べ域内での産業内迂回生産の程度が高くなっていることがわかる。1995年から2000年にかけての変化をみてみると、1995年では1.052であったのが2000年には1.054とわずかではあるが上昇しており、食品製造業自身への直接的な影響力が増していることがわかる。さらに順位をみても6位から5位に上がっている。

次に、影響力係数と感応度係数についてみていこう。影響力係数は個別産業の即時乗数の大きさに関連産業への波及効果を加味したものであり、地域経済への各産業の貢献度をみることができる。まず、全国と千葉県を比較するために、影響力を示す逆行列の列和を計測する。全国の商品製造業における逆行列の列和は1.984であるのに対し、千葉県においては1.392と、ここでも地域の規模が小さいことによる域内自給率の低下から、全国の値に比べて千葉県の値は小さくなっている。次に、食品製造業の影響力が他産業に比べて大きいのかどうかを調べるために、影響力係数をみる。すると、全国における食品製造業の影響力係数は0.958であったのに対し、千葉県では1.023であった。順位でみても、全国では25部門中第17位であったのに対し、千葉県においては第6位であった。影響力係数は域内での迂回生産(密接度)が高ければ高いほど大きくなり、地域の産業集積や産業構造を測る指標となっており、この結果は、千葉県における他産業と比較した食品製造業の域内における密接度が全国における程度よりも大きいことを表している。

表4 千葉県における産業連関分析

1995年	列和	影響力 係数	順位	行和	感応度 係数	順位	即時乗数	順位	県内生産 シェア	順位	最終需要 シェア	順位
第1次産業	1.279	0.931	22	1.218	0.887	5	1.038	8	0.016	10	0.016	10
食品製造業	1.405	1.023	7	1.162	0.846	6	1.052	6	0.046	4	0.068	2
繊維	1.294	0.942	20	1.013	0.738	19	1.004	20	0.001	25	0.001	24
衣服	1.258	0.916	23	1.001	0.729	24	1.000	24	0.003	20	0.012	13
木材	1.316	0.959	15	1.049	0.764	15	1.025	10	0.002	23	0.002	23
家具	1.351	0.983	13	1.005	0.732	22	1.001	23	0.002	21	0.004	20
パルプ・紙	1.290	0.939	21	1.137	0.828	9	1.058	5	0.005	16	0.004	18
出版	1.227	0.894	25	1.011	0.736	20	1.004	19	0.005	17	0.008	15
化学	1.525	1.110	3	1.717	1.250	3	1.203	3	0.064	2	0.052	4
石油・石炭	1.549	1.128	2	1.114	0.811	10	1.017	13	0.034	6	0.033	8
プラスチック	1.394	1.015	8	1.153	0.840	8	1.044	7	0.008	13	0.007	16
ゴム	1.384	1.008	9	1.050	0.764	14	1.015	15	0.002	22	0.002	22
なめし革	1.254	0.913	24	1.004	0.731	23	1.004	21	0.001	24	0.002	21
窯業	1.425	1.038	5	1.096	0.798	12	1.031	9	0.012	11	0.009	14
鉄鋼	1.789	1.303	1	2.034	1.481	2	1.480	1	0.063	3	0.037	5
非鉄金属	1.370	0.997	10	1.161	0.845	7	1.098	4	0.005	15	0.004	19
金属	1.504	1.095	4	1.102	0.803	11	1.014	16	0.022	7	0.021	9
一般機械	1.346	0.980	14	1.032	0.751	16	1.021	12	0.021	8	0.036	6
電気機械	1.309	0.953	17	1.031	0.751	17	1.015	14	0.035	5	0.055	3
輸送機械	1.311	0.955	16	1.014	0.738	18	1.012	17	0.004	18	0.017	11
精密機械	1.301	0.947	19	1.005	0.732	21	1.005	18	0.003	19	0.006	17
その他製造業	1.368	0.996	11	1.058	0.770	13	1.022	11	0.009	12	0.013	12
飲食店	1.360	0.990	12	1.000	0.728	25	1.000	25	0.020	9	0.036	7
その他第2次・第3次	1.305	0.950	18	6.947	5.058	1	1.262	2	0.610	1	0.557	1
分類不明	1.424	1.037	6	1.222	0.890	4	1.002	22	0.006	14	0.000	25

2000年	列和	影響力 係数	順位	行和	感応度 係数	順位	即時乗数	順位	県内生産 シェア	順位	最終需要 シェア	順位
第1次産業	1.286	0.945	18	1.201	0.883	4	1.037	7	0.015	10	0.014	11
食品製造業	1.392	1.023	6	1.163	0.855	6	1.054	5	0.045	4	0.064	2
繊維	1.316	0.967	14	1.008	0.741	20	1.003	20	0.000	25	0.001	24
衣服	1.256	0.923	23	1.000	0.735	24	1.000	24	0.002	21	0.009	13
木材	1.295	0.952	16	1.042	0.766	14	1.024	11	0.002	22	0.001	23
家具	1.326	0.975	13	1.006	0.739	21	1.002	22	0.002	19	0.003	20
パルプ・紙	1.298	0.954	15	1.152	0.847	8	1.064	4	0.005	15	0.004	19
出版	1.241	0.912	25	1.032	0.759	17	1.011	15	0.004	17	0.006	17
化学	1.552	1.141	3	1.786	1.313	2	1.213	3	0.069	2	0.055	4
石油・石炭	1.613	1.186	2	1.160	0.852	7	1.019	13	0.044	5	0.041	5
プラスチック	1.380	1.015	7	1.118	0.822	9	1.036	8	0.008	13	0.007	14
ゴム	1.368	1.005	10	1.022	0.751	18	1.007	18	0.001	23	0.002	22
なめし革	1.244	0.914	24	1.001	0.736	23	1.001	23	0.001	24	0.002	21
窯業	1.419	1.043	5	1.103	0.811	10	1.031	9	0.009	12	0.006	16
鉄鋼	1.540	1.132	4	1.555	1.143	3	1.274	1	0.053	3	0.040	6
非鉄金属	1.366	1.004	11	1.068	0.785	12	1.037	6	0.007	14	0.007	15
金属	1.361	1.000	12	1.082	0.795	11	1.011	17	0.017	9	0.017	9
一般機械	1.289	0.948	17	1.041	0.765	15	1.028	10	0.018	8	0.031	8
電気機械	1.285	0.945	19	1.037	0.762	16	1.018	14	0.037	6	0.062	3
輸送機械	1.280	0.941	21	1.012	0.744	19	1.011	16	0.003	18	0.016	10
精密機械	1.265	0.930	22	1.004	0.738	22	1.004	19	0.002	20	0.005	18
その他製造業	1.369	1.006	9	1.062	0.780	13	1.023	12	0.009	11	0.013	12
飲食店	1.373	1.009	8	1.000	0.735	25	1.000	25	0.021	7	0.034	7
その他第2次・第3次	1.282	0.942	20	7.167	5.268	1	1.246	2	0.622	1	0.562	1
分類不明	1.616	1.188	1	1.190	0.875	5	1.002	21	0.004	16	0.000	25

出所：『千葉県産業連関表』1995年版，2000年版より筆者作成

表5 全国における産業連関分析

1995年	列和	影響力 係数	順位	行和	感応度 係数	順位	即時乗数	順位	国内生産 シェア	順位	最終需要 シェア	順位
第1次産業	1.710	0.824	1	1.949	0.939	6	1.135	14	0.019	10	0.018	10
食品製造業	2.050	0.988	17	1.618	0.780	12	1.157	13	0.046	4	0.068	2
繊維	2.115	1.019	12	1.740	0.838	8	1.256	8	0.001	25	0.001	24
衣服	2.081	1.003	14	1.088	0.524	24	1.012	23	0.003	20	0.012	13
木材	2.071	0.998	16	1.517	0.731	14	1.173	11	0.002	23	0.002	23
家具	2.132	1.027	10	1.103	0.531	23	1.027	22	0.002	21	0.004	20
パルプ・紙	2.178	1.049	8	2.272	1.095	4	1.417	3	0.005	16	0.004	18
出版	1.896	0.913	21	1.547	0.745	13	1.164	12	0.005	17	0.008	15
化学	2.170	1.045	9	3.338	1.608	2	1.365	5	0.064	2	0.052	4
石油・石炭	1.766	0.851	24	1.477	0.712	15	1.044	20	0.034	6	0.033	8
プラスチック	2.239	1.078	5	1.966	0.947	5	1.256	9	0.008	13	0.007	16
ゴム	2.077	1.001	15	1.187	0.572	20	1.043	21	0.002	22	0.002	22
なめし革	1.950	0.939	19	1.119	0.539	22	1.110	17	0.001	24	0.002	21
窯業	1.942	0.936	20	1.453	0.700	16	1.116	15	0.012	11	0.009	14
鉄鋼	2.555	1.231	3	3.045	1.467	3	1.845	1	0.063	3	0.037	5
非鉄金属	2.118	1.020	11	1.712	0.825	10	1.369	4	0.005	15	0.004	19
金属	2.089	1.006	13	1.667	0.803	11	1.077	18	0.022	7	0.021	9
一般機械	2.189	1.055	6	1.395	0.672	18	1.235	10	0.021	8	0.036	6
電気機械	2.178	1.049	7	1.738	0.837	9	1.346	7	0.035	5	0.055	3
輸送機械	2.713	1.307	2	1.829	0.881	7	1.708	2	0.004	18	0.017	11
精密機械	2.034	0.980	18	1.127	0.543	21	1.110	16	0.003	19	0.006	17
その他製造業	2.341	1.128	4	1.256	0.605	19	1.067	19	0.009	12	0.013	12
飲食店	1.884	0.908	22	1.000	0.482	25	1.000	25	0.020	9	0.036	7
その他第2次・第3次 分類不明	1.572	0.758	25	12.33	5.938	1	1.351	6	0.608	1	0.555	1
	1.840	0.887	23	1.423	0.685	17	1.005	24	0.006	14	0.000	25

2000年	列和	影響力 係数	順位	行和	感応度 係数	順位	即時乗数	順位	国内生産 シェア	順位	最終需要 シェア	順位
第1次産業	1.729	0.835	1	1.792	0.865	7	1.122	14	0.015	9	0.009	9
食品製造業	1.984	0.958	17	1.616	0.780	11	1.158	11	0.041	4	0.053	3
繊維	2.130	1.029	10	1.644	0.794	9	1.229	9	0.003	24	0.001	22
衣服	2.064	0.997	14	1.054	0.509	24	1.009	23	0.004	18	0.010	8
木材	1.949	0.941	19	1.404	0.678	16	1.128	13	0.003	21	0.000	25
家具	2.082	1.005	13	1.095	0.529	22	1.032	22	0.003	23	0.002	17
パルプ・紙	2.173	1.049	7	2.203	1.064	4	1.386	3	0.009	14	0.001	23
出版	1.905	0.920	23	1.523	0.735	14	1.151	12	0.013	12	0.003	13
化学	2.236	1.080	6	3.368	1.626	2	1.378	4	0.028	6	0.011	7
石油・石炭	1.906	0.920	22	1.565	0.756	13	1.058	20	0.014	11	0.008	10
プラスチック	2.253	1.088	5	1.997	0.964	5	1.278	8	0.011	13	0.002	19
ゴム	2.109	1.018	11	1.181	0.570	20	1.043	21	0.003	22	0.002	20
なめし革	1.923	0.929	21	1.092	0.527	23	1.085	17	0.001	25	0.002	18
窯業	1.930	0.932	20	1.416	0.684	15	1.096	15	0.009	15	0.002	21
鉄鋼	2.569	1.241	3	2.847	1.375	3	1.829	1	0.018	8	0.002	14
非鉄金属	2.023	0.977	16	1.629	0.787	10	1.319	7	0.006	17	0.002	16
金属	2.028	0.979	15	1.608	0.776	12	1.069	19	0.014	10	0.002	15
一般機械	2.138	1.032	9	1.369	0.661	17	1.222	10	0.030	5	0.038	6
電気機械	2.150	1.038	8	1.712	0.827	8	1.323	6	0.056	2	0.069	2
輸送機械	2.691	1.299	2	1.815	0.877	6	1.690	2	0.045	3	0.040	5
精密機械	1.955	0.944	18	1.105	0.533	21	1.088	16	0.004	20	0.007	12
その他製造業	2.296	1.109	4	1.240	0.599	19	1.070	18	0.007	16	0.007	11
飲食店	1.892	0.914	24	1.000	0.483	25	1.000	25	0.024	7	0.041	4
その他第2次・第3次 分類不明	1.564	0.755	25	13.23	6.387	1	1.370	5	0.633	1	0.686	1
	2.096	1.012	12	1.276	0.616	18	1.005	24	0.004	19	0.000	24

出所：総務省『産業連関表』1995年版、2000年版より筆者作成

さらに、影響力係数が1よりも大きい産業は全産業に対する能動的効果が大きいことを表していることから、千葉県における食品製造業は地域経済への影響力が他産業と比較しても大きいことが明らかとなった。また、全国では1995年から2000年にかけて0.988から0.958へと影響力係数が低下しているが、千葉県では1.023という1以上の高い値を維持していることが分かる。

続いて、感応度を計測する。影響力係数のときと同様に感応度に関しては、まず逆行列の行和を計測する。全国の食品製造業における逆行列の行和は1.616であるのに対し、千葉県では1.163であった。ここにも地域規模の違いによる域内自給率の差が影響していると考えられる。食品製造業は他産業の影響を受けやすいのかどうかを分析するため、感応度係数を求める。全国の食品製造業の感応度係数は0.780と低く留まっているのに対し、千葉県においては0.855と、比較的高くなっていることが分かった。順位をみると、全国における食品製造業の感応度は25部門中第11位であったのに対し、千葉県においては第6位と上位に位置している。このことから、千葉県における他産業と比較した食品製造業の感応度は全国におけるその程度よりも大きく、他産業からの影響を比較的受けやすい産業であることが読み取れるが、1より小さい値であるので、域内での汎用性の高い製品であるとはいいがたい。ただ、全国の感応度係数は1995年から2000年に低い値で停滞しているのに対し、千葉県においては0.846から0.855に上昇しており、食品製造業と他産業との関係が少し強まっていることがわかる。

最後に県内生産額、最終需要額に占める食品製造業のシェアをみる。2000年の千葉県における県内生産額に占める食品製造業生産額のシェアは0.045で25部門中第4位に位置しており、千葉県の食品製造業は他産業と比べても県内への貢献度が高い主要な産業の1つであると考えられる。また、全国における食品製造業の最終需要に占めるシェアは0.053であるのに対し、千葉県においては、0.064であり、全国よりも千葉県において相対的に大きいことがわかる。また、全国の最終需要に占める食品製造業のシェアが1995年から2000年にかけて低下してきているのと同様に千葉県でも0.068から0.064へと若干低下しているが、その幅は小さく、順位も25部門中第2位、製造業21部門中第1位を維持しており、依然として域内の需要は大きい。

影響力と感応度を計測した結果から、千葉県における食品製造業は、全国における食品製造業に比べ、地域内の産業との相互関係が比較的に強いこと、その関係は1995年から2000年にかけて維持、または、強められていることがうかがえる。ここまでの分析により、千葉県における産業をその特性に応じて分類することができる。地域経済の産業構造を表す県内生産額のシェアから地域経済への貢献に関して基幹部門と副次的部門に分類でき、さらに、即時乗数や影響力係数から産業の集積度を識別できる。これらの値が高い産業においては、当該産業と関連産業の域内集積度が高いことを示している。ただし、その規模についてはこれらの値からは判断できない。そして、最後に、総需要に占めるシェアの変化から、産業の成長度を識別できる。

以上の特性に基づき、多和田・家森[17]では産業を伝統部門、基幹部門、成長部門の3つの部門に分類している。千葉県における食品製造業は、他産業に比べ、産業集積（即時乗数第5位、影響力係数第6位）も生産シェア（第4位）も需要シェア（第2位）も高いという基幹部門産業の特徴を持っている産業であることが明らかになった。

### 2.3 食品製造業における前方・後方連関効果

産業が集積することによる効果は、単一企業の生産規模の拡大による効率性である規模の経済、同種の産業の特定地域への集中による効率性である地域特化の経済、多種の産業の特定地域への

集中による効率性である都市化の経済に分類される。単一の産業だけが集積した都市というのは数少ない。むしろ、それと関連のある産業が集積している場合がある。こういった関連産業の集積を理解するのに有用なのが、前方連関効果と後方連関効果の概念である。

そこで、さらに関連産業の集積を理解するために、中村・江島[23]に従い、前方連関効果と後方連関効果について計測を行う。前方連関効果とは、他産業の投入面に影響を与える効果のことである。ある産業の産出物でそれが他産業の中間投入物として利用される程度が高い場合、その産業における集積効果や技術革新によって供給費用が低下すれば、その産出物を中間投入物として用いる産業は金銭的外部経済効果を受けるといふ、川上産業の産出物利用効果のことである。これに対して、後方連関効果とは、川下にある産業の生産規模が拡大すると、そこで中間投入物として用いられている生産物を生産する産業の経済活動に外部効果を与えるという派生需要効果である。

千葉県の商品製造業における連関効果を表6に示した。ここで、千葉県における食品製造業の連関の程度を見てみよう。まず、前方連関に関してみると、県内生産額の68.3%が県外需要であり、中間需要は32.9%である。その中間需要のうち48.7%が同業種へ投入されており、同業種集積の大きな効果が示される。また、飲食店にも33.1%が投入されており、他産業への効果もみてとれる。一方で後方連関に関しては、中間投入額が県内生産額の65.0%であり、そのうち24.6%が同産業に対する需要となっている。中間投入元の産業部門としては、その他の第二次・第三次産業(30.6%)が最も大きく、第一次産業(30.5%)、金属(2.8%)、プラスチック(2.6%)、パルプ・紙(2.6%)、出版(1.7%)、化学(1.5%)と比較的分散している。同業種への集積効果だけでなく、異業種へも少しずつではあるが、多業種に対して効果を持つことがわかる。

次に、1995年と2000年の連関効果を比較してみると、投入構造や順位にほとんど変化はみられない。ただし、前方連関効果としては、飲食店への効果が増大している。これは、外食産業の発達による影響であると考えられる。また、後方連関効果として第一次産業、パルプへの効果が

表6 千葉県食品製造業における前方連関効果と後方連関効果

	1995年		2000年	
	前方連関効果	後方連関効果	前方連関効果	後方連関効果
第1次産業	0.077	0.319	0.071	0.305
食品製造業	0.503	0.235	0.487	0.246
繊維	0.000	0.000	0.000	0.000
衣服	0.000	0.003	0.000	0.002
木材	0.000	0.001	0.000	0.001
家具	0.000	0.001	0.000	0.001
パルプ・紙	0.000	0.029	0.000	0.026
出版	0.000	0.017	0.000	0.017
化学	0.009	0.015	0.009	0.015
石油・石炭	0.000	0.004	0.000	0.005
プラスチック	0.000	0.024	0.000	0.026
ゴム	0.000	0.000	0.000	0.000
なめし革	0.002	0.000	0.000	0.000
窯業	0.000	0.012	0.000	0.009
鉄鋼	0.000	0.000	0.000	0.000
非鉄金属	0.000	0.002	0.000	0.002
金属	0.000	0.027	0.000	0.028
一般機械	0.000	0.000	0.000	0.000
電気機械	0.000	0.000	0.000	0.000
輸送機械	0.000	0.000	0.000	0.000
精密機械	0.000	0.000	0.000	0.000
その他製造業	0.000	0.004	0.000	0.004
飲食店	0.322	0.000	0.331	0.000
その他第2次・第3次	0.086	0.301	0.101	0.306
分類不明	0.000	0.008	0.000	0.007

相対的に減少している一方で、石油、プラスチックへの効果が相対的に増加している。食品製造業において、第一次産業製造品の供給元が地域内から地域外へ、特に輸入財へと移行してきていることが主な原因だと考えられる。そこで、このような食品製造業の前方・後方連関効果を踏まえて、次節で食品製造業、特に食品製造業の集積が地域経済に及ぼす経済効果を地域計量モデルにより分析する。

### 3. 食品製造業集積の地域経済へのインパクト

#### 3.1 地域計量モデル

千葉県において重要な基幹産業の1つである食品製造業の産業集積の地域経済へのインパクトを分析するために、次のような千葉県の地域計量モデルを構築した。この計量モデルは、先行モデルである Fukuchi[7]、徳永・信国・上山[19]、阿久根・信国・徳永[3]の地域経済計量モデルの基本構造を踏襲すると共に、食品製造業の産業集積の地域経済への影響をより明確に分析するために、産業集積による生産力効果を明示的に導入した新しい地域経済計量モデルである。本計量モデルは36本の構造方程式と18本の定義式の計54本の式から成り立っている。内生変数は54個、外生変数は26個である。本モデルの特徴の1つは、産業を農業、食品製造業、非食品製造業、その他の産業の4つに分割し、食品産業の集積に焦点を当てるために食品製造業と非食品製造業の生産関数を、労働、資本ストックとともに、産業集積変数によって推定している点である。さらに、食品製造業と非食品製造業の労働需要関数を、前期の生産と賃金によって推定し、産業集積の供給面への影響を陽表的に明示したモデルとなっている。

本モデルの推定期間は1976年から2000年である。推定方法は、説明変数に当期の内生変数が含まれる場合には2段階最小2乗法(TSLS)を用い、説明変数が先決変数のみである場合には最小2乗法(OLS)を採用した(推定結果は付録を参照)。

本モデルで採用した食品製造業と非食品製造業の産業集積指数は、Ellison and Glaeser[5]の集積指数を簡便化したHenderson[10]の産業集積指数( $\gamma'_{EG}$ )であり、経済産業省『工業統計表(市区町村編)』の従業者数のデータを用いて計測した。Hendersonによる産業集積指数は、

$$\gamma'_{EG} = \sum_j \left( E_{ij}/E_i - E_j/E_n \right)^2$$

と定義される。<sup>(2)</sup> ここで  $E_{ij}$  は都市  $j$  の産業  $i$  における従業者数、 $E_i$  は千葉県の産業  $i$  における従業者数、 $E_j$  は都市  $j$  の製造業における従業者数、 $E_n$  は千葉県の製造業における従業者数を表している。各産業が全く集積していなければ、この指数の値はゼロとなる。逆に、産業が完全に集積していれば、指数の値は2に近づいていくことがわかっている。

千葉県における食品製造業の産業集積指数を計測した結果は2000年で0.019あり、全国における食品製造業の産業集積指数のメジアン0.015と比較すると、千葉県の2000年のこの値は上位に位置しており、千葉県における食品製造業の産業集積は全国と比較して、高い水準にあると考えられる。これは、近年千葉県において千葉市に立地する千葉食品工業団地や船橋市に立地する京葉食品工業団地が形成され、産業集積度を押し上げていると考えられる。また、千葉県における2000年の非食品製造業産業集積指数は0.0011であり、低い水準であった。これは、食品製造業以外の非食品製造業の立地が県各地に分散していることを示している。

次に、本モデルの経済構造について説明する。本モデルは、図1の主な因果序列図で示すよう

に、主として3つのブロックから構成されている。最終需要ブロック、生産・労働ブロック、及び分配ブロックである。図2に主な構造を示した最終需要ブロックでは、民間最終消費支出、政府最終消費支出、民間企業設備、財・サービスの移輸出と移輸入、県内総支出などで構成される。このブロックは付録のモデル式(1)から(12)にあたり、推定式、構造方程式、それぞれ6本の計12本の式から構成されている。

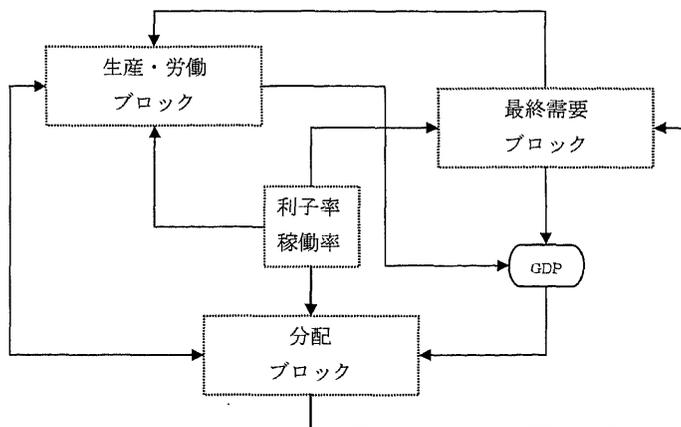


図1 地域計量モデルの主な因果序列図

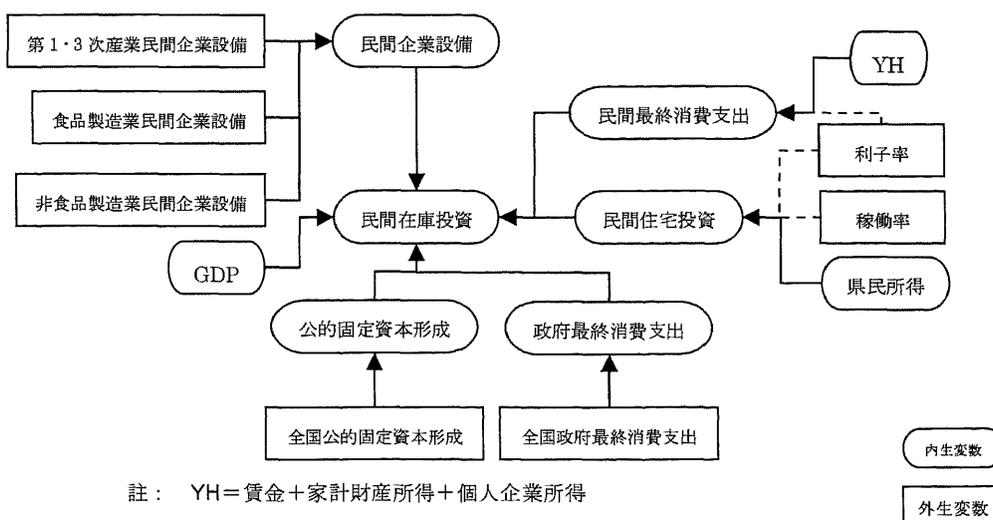


図2 最終需要ブロックの主な因果序列図

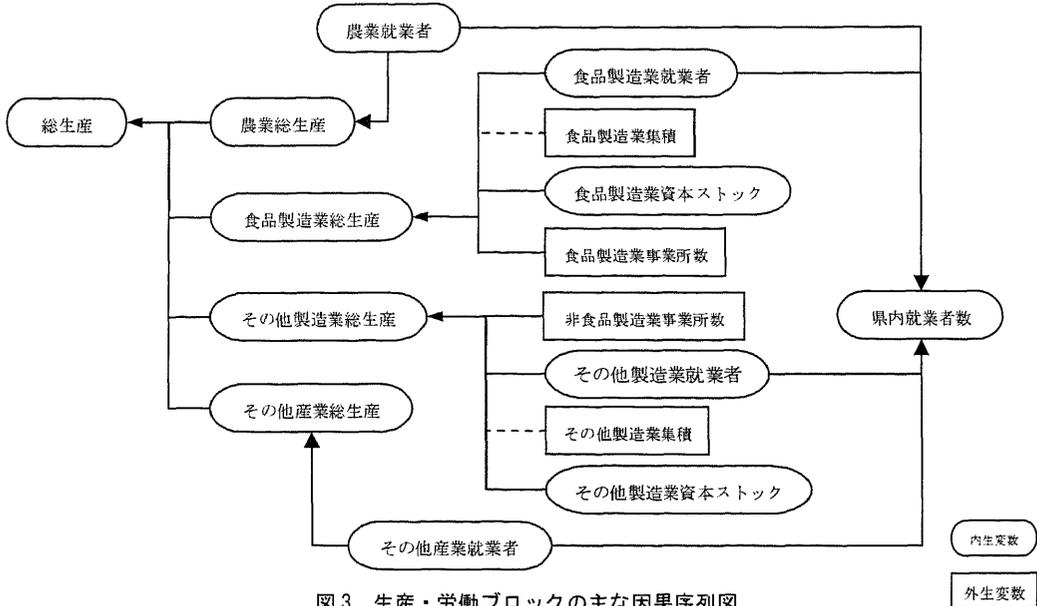


図3 生産・労働ブロックの主な因果序列図

図3に示した生産・労働ブロックでは、多くの先行研究とは異なり、県内総生産を経営活動別に農林水産業、食品製造業、非食品製造業、その他の産業に分割し、それぞれの生産関数と労働需要関数を推定した。産業集積による地域経済への影響を分析するために、食品製造業と非食品製造業の総生産をそれぞれの従業者数、資本ストック、および産業集積変数によって推定した。中村・江島[23]が推定したコブ=ダグラス型の生産関数を採用し、事業所当たりの規模の経済をみるために、一事業所当たりの総生産 ( $v^F$ ) を被説明変数とし、一事業所当たりの民間資本ストック ( $k^F$ )、一事業所当たりの労働 ( $l^F$ )、産業集積指数 ( $EG^F$ )、および産業全体の総生産 ( $V^F$ ) を説明変数とした。投入要素である資本ストックと労働に関しても事業所当たりの変数である事に注意してほしい。食品製造業と非食品製造業の生産関数を推定した結果は、以下の通りである。

[食品製造業の生産関数推定結果]

$$\log(v^F) = -4.92 + 0.21 * \log(k^F) + 0.34 * \log(l^F) + 0.23 * \log(EG^F) + 0.73 \log(V^F)$$

(-6.72) (3.26) (1.74) (3.47) (9.87)

TOLS, 自由度修正済み決定係数: 0.989, 標準誤差: 0.022, ダービン・ワトソン比: 1.065

[非食品製造業の生産関数推定結果]

$$\log(v^{NF}) = -4.67 + 0.21 * \log(k^{NF}) + 0.49 * \log(l^{NF}) + 0.26 * \log(EG^{NF}) + 0.68 \log(V^{NF})$$

(-6.72) (3.09) (3.19) (4.14)

TOLS, 自由度修正済み決定係数: 0.976, 標準誤差: 0.027, ダービン・ワトソン比: 1.120

ここで、 $v$  は事業所当たりの総生産、 $k$  は事業所当たりの民間資本ストック、 $l$  は従業者数に総労働時間を乗じたものを事業所で除したものである。さらに  $EG$  は簡便化された産業集積指数

( $\gamma'_{EG}$ )を表し、 $Y$ は産業全体の総生産を表している。上付きのFは食品製造業を、NFは非食品製造業を表している。括弧内はt値である。

この結果から、食品製造業、非食品製造業の産業集積の生産弾力性はそれぞれ0.23、0.26と正で予想よりも大きな値であった。この生産関数は本モデルでは供給面の核になる重要な関数である。このブロックは、付録モデル式の(28)式から(42)式であり、10本の推定式と5本の定義式から構成されている。

図4に示した分配ブロックでは、雇用者報酬、家計財産所得、県民所得などを内生化した。さらに、財政ブロックでは地方税、地方債、歳出などの財政部門を内生化し、物価・賃金ブロックでは各デフレータと一人当たりの雇用者報酬を内生化した。

次に、本モデルのデータ・ソースについて説明する。主要なマクロ変数のデータは、千葉県の県民経済計算と Economate 地域計量モデルの2005年千葉版[4]を利用した。新たに加えた変数のデータ・ソースは以下のとおりである。農業の従業者数は農林水産省『農林業センサス』、『農業構造動態調査』の「農業就業人口」を、総生産は『県民経済計算年報』の「経済活動別県内総生産」の農業部門を用いている。食品製造業と非食品製造業の事業所数、従業者数は、経済産業省『工業統計表(産業編)』の「事業所数」、「従業者数」の各産業に該当する業種の合計値を用い、総生産は『県民経済計算年報』の「経済活動別県内総生産」の製造業部門を、『工業統計表(産業編)』『付加価値』の各産業における比率で按分している。その他の産業の従業者数は、県内就業人口総数から、農業、食品製造業、非食品製造業の従業者数を引いて求め、総生産は、『県民経済計算年報』の「経済活動別県内総生産」の全産業から農業部門と製造業部門を引いて計算した。

また、食品製造業の労働時間は、厚生労働省『毎月勤労統計要覧』の「総実労働時間」を用いており、全国の全製造業に占める食品製造業の労働時間の割合を、千葉県の製造業における労働時間に掛けることで求めた。食品製造業と非食品製造業の資本ストック額に関しては、電力中央研究所データベースによる民間資本ストックデータ(1995年基準)を用いた。<sup>(3)</sup> 各産業の総生産は名目値であるため、千葉県における県内総支出デフレータ(1995年基準)を用い、実質化した。産業集積指数については、上述の通りである。

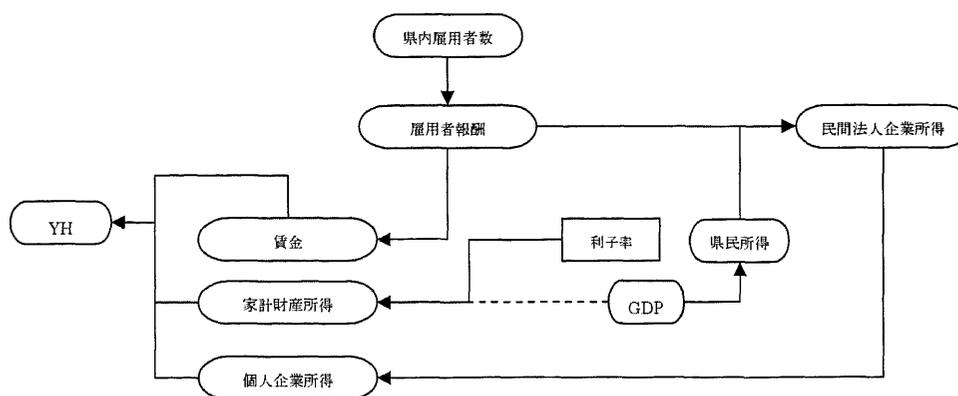


図4 分配ブロックの主な因果序列図

### 3.2 シミュレーション分析

第3.1節で構築したモデルのパフォーマンスを調べるためにファイナルテストを行った。この

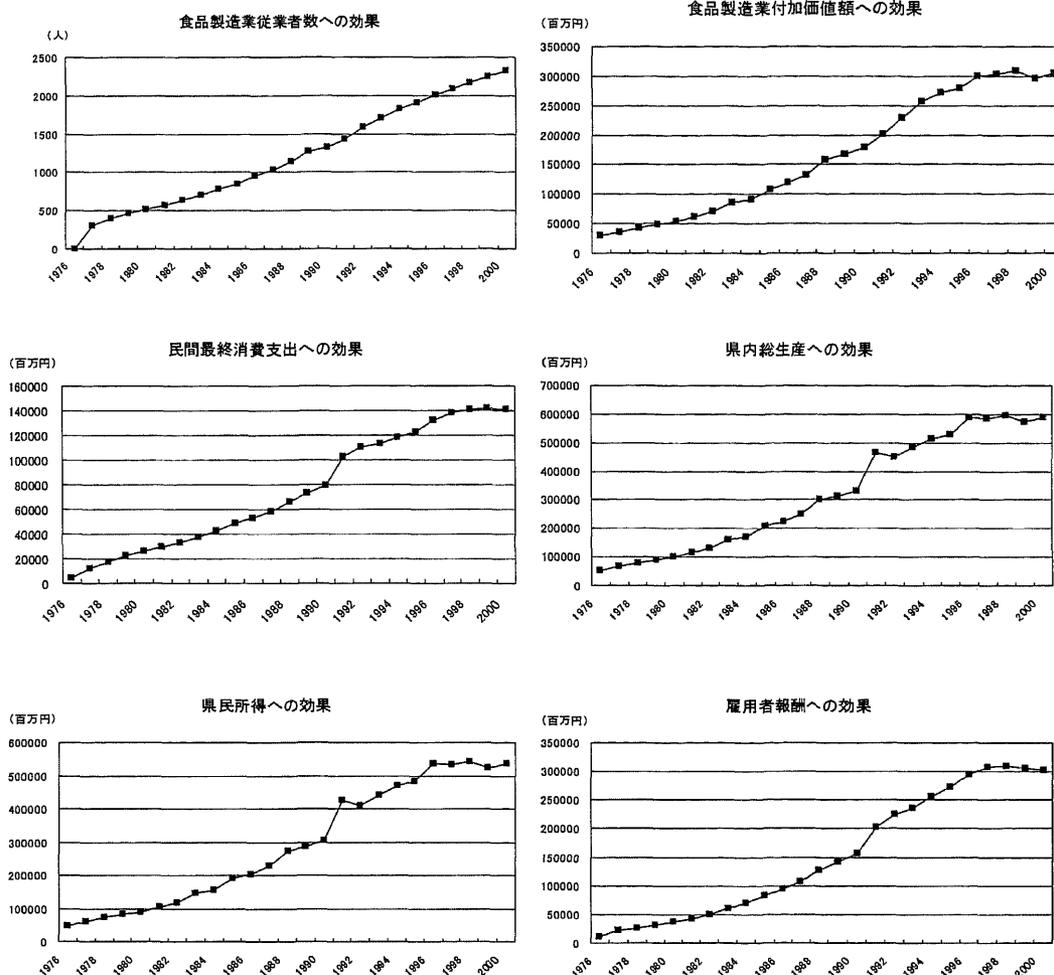
表7 ファイナルテストの結果

変数名	誤差率	変数名	誤差率
AS	3.12%	LABOR_O	2.57%
CG	2.44%	LK	1.48%
CG.N	3.06%	LWK	2.22%
CP	1.74%	M	5.98%
CP.N	1.65%	M.N	6.59%
EX	5.23%	PCG	2.83%
EX.N	5.78%	PCP	1.04%
GDP	6.63%	PEX	4.56%
GDP.N	6.17%	PGDP	15.44%
GVBON	32.48%	PIG	2.19%
GVKOF	10.95%	PIH	1.69%
GVSPE	4.48%	PIP	1.31%
GVTAX	6.87%	PM	1.74%
IG	4.46%	SDF	40.28%
IG.N	5.19%	SETAI	0.37%
IH	11.86%	V_A	3.84%
IH.N	12.12%	V_F	4.44%
IP	6.35%	V_NF	7.95%
IP.N	6.53%	V_O	4.45%
IP_F	13.52%	W	2.30%
IP_NF	10.50%	YC	22.06%
K_F	2.94%	YH	2.43%
K_NF	1.91%	YI	5.98%
KP	1.48%	YRH	7.38%
LABOR_A	7.38%	YU	10.24%
LABOR_F	1.76%	YW	3.40%
LABOR_NF	2.29%	YWAG	3.13%

ファイナルテストの結果を示したのが、表7である。本モデルの核となる生産・労働ブロックだけでなく、最終需要ブロック、および分配ブロックの各ブロックにおける主要なマクロ変数の誤差率は10%以内であり、本モデルのパフォーマンスは良好であるといえる。<sup>(4)</sup> そこで、この節において、本モデルを用いて千葉県における食品製造業の産業集積度上昇が地域経済に及ぼす経済効果を、推定期間内の内挿シミュレーションによって分析する。シミュレーションの期間は1976年から2000年である。このシミュレーションは、過去25年間にわたり産・官・学の連携による産業クラスターなどの産業集積を高める政策が実施され、食品製造業の産業集積度が実際よりも高められたと仮定し、期間内における食品製造業の産業集積度を毎年実績値よりも10%ずつ上昇させたシミュレーションである。標準ケースとして、3.1で構築されたモデルのファイナルテストの結果を用いた。

このシミュレーションの結果の一部を図示したのが、図5である。これは、シミュレーションケースの結果から標準ケースの結果を差し引いた乖離値である。2000年における標準ケースとシミュレーションケースを比較すると、食品製造業の産業集積度を10%上昇させたシミュレーションケースの方が標準ケースよりも、地域経済の供給面と需要面の主要な変数において高くなった。特に、食品製造業の従業者数は4.4%、食品製造業の総生産は67.3%も増加している。さらに、民間最終消費支出は1.2%、県内総支出は3.1%増加し、県民所得は2.8%、雇用者報酬も2.3%増加している。

このことから、産・官・学の連携による食品産業クラスターの形成などで食品製造業の集積度が毎年10%ずつ上昇すると、当然のことながら食品製造業の従業者数・総生産を増加させるとともに、民間最終消費支出、県内総支出等の最終需要面、さらに県民所得や雇用者報酬等の分配面などの主要な地域経済変数に正の効果を及ぼすことがわかった。また、その経年効果は年々大きくなっており、地域経済に累積的なプラスの効果をもたらすことが明らかになった。



出所：シミュレーション結果より筆者作成

図5 シミュレーション結果（標準ケースとシミュレーションケースの乖離）

### 3.3 食品製造業の産業集積度上昇による各産業への影響

食品製造業の産業集積度が10%上昇することによって新たな最終需要が生じ、その需要を満たすために行われる生産は、食品製造業だけでなく、原材料等の取引や消費活動を通じて関連する他産業にも波及する、いわゆる経済波及効果がみられた。産業集積度の上昇により、最終需要が増加したという結果が得られたことから、この最終需要の増加が各産業にどのような影響を与えているのかを、第2節で部門統合をした2000年の千葉県産業連関表を用いて分析しよう。

新たな最終需要として、千葉県地域計量モデルでシミュレーション分析した結果を用いた。千葉県における2000年の産業連関表をもとに、最終需要増加による波及効果を求めるため、シミュレーションの結果も、2000年のものを使用した。産業集積度上昇による食品製造業の総生産増加分を、2000年の食品製造業の県内生産に占める各最終需要部門の割合で分配し、各産業への波及効果を最終需要面からみた。波及効果を求める際に必要となる消費性向は、千葉県『統計年鑑』

より、2000年の千葉市における消費支出を勤め先収入で除すことによって求めた。その結果、千葉市における2000年の消費性向は0.675であり、これを千葉県の消費性向として使用した。食品製造業集積による波及効果として、総生産の増加分を計測した。

標準ケースとシミュレーションケースにおける食品製造業の総生産の乖離は約3053億円であったため、これを食品製造業における県内総生産の増加分とし、各最終需要部門における増加分を以下のように設定した。家計外消費支出が約71億円、民間消費支出が約2011億円、一般政府消費支出が約40億円、在庫純増が約22億円である。さらに、食品製造業の固定資本形成額の乖離は約1157億円であったため、これも最終需要の増加分として設定した。1995年のシミュレーション結果と産業連関表を用い、1995年時点での効果も同様に計測した。

波及効果の計測結果は表8のようになった。最も波及効果が大きかったのは、当然のことながら食品製造業自身への波及効果であり、次いでその他の第二次・第三次産業への波及効果であることがわかった。後者の効果は我々の分類では飲食店を除いた第三次産業と鉱業・建設業の合計であるため、影響も大きくなっていると考えられる。また、他にも第一次産業や化学、石油など多くの関連産業に影響を及ぼしていることがわかった。さらに、飲食店の総生産にも大きな経済効果を与えることがみとれる。以上の計測結果から、千葉県における食品製造業の集積が10%増加することにより、食品製造業自身だけでなく、関連産業の生産に対しても正の経済効果があることが明らかとなった。

表8 食品製造業の産業集積度上昇による各産業の生産への効果

生産増加額 (単位:百万円)	1995	2000
第1次産業	26,695	28,486
食品製造業	299,030	328,575
繊維	3	2
衣服	25	10
木材	90	90
家具	37	45
パルプ・紙	1,134	1,250
出版	178	546
化学	3,277	3,708
石油・石炭	1,049	1,363
プラスチック	1,232	1,006
ゴム	100	42
なめし革	4	1
窯業	1,051	994
鉄鋼	674	290
非鉄金属	170	90
金属	1,527	1,285
一般機械	48	52
電気機械	80	118
輸送機械	72	71
精密機械	8	7
その他製造業	466	484
飲食店	1,869	2,255
その他第2次・第3次	95,266	103,324
分類不明	2,067	1,960
合計	436,154	476,054

出所：シミュレーション結果より筆者作成

#### 4. 結論と今後の課題

本論文は、首都東京に近接し食品製造業の立地件数が比較的多い千葉県を対象に、食品製造業の産業集積が地域経済に及ぼす経済効果を、産業連関分析と地域計量モデルを用いて分析した。まず第2節では、千葉県における食品産業の経済構造を概観するとともに、産業連関分析を行った。千葉県は首都圏において最も食品製造業の立地件数が多く、近年形成されてきた食品産業の集積と伝統的な食品産業の集積が共存していることがわかった。近年形成されてきた産業集積としては、千葉市の千葉食品コンビナートと船橋市の京葉食品コンビナートなどがあり、伝統的な産業集積として銚子市などの調味料製造業の集積があり、これらが千葉県内の食品製造業の産業集積度を押し上げていることがわかった。そこで、千葉県の食品産業が、他産業とどのような関連性を持っているのかを把握するため、地域産業連関表を用いた影響力と感応度を計測した結果から、千葉県における食品製造業は、全国における食品製造業に比べ、地域内の産業との相互連関が比較強いことがわかった。食品製造業における前方連関効果と後方連関効果をみると、前方連関効果については食品製造業自身と飲食店への効果が大きく、後方連関効果としては、食品製造業自身や第一次産業への需要が大きだけでなく、その他の第二次・第三次産業やプラスチック製造業などの産業への波及効果があること、さらに食品製造業が多くの他産業とも関連性を持っていることが明らかになった。

以上の結果より、千葉県において食品製造業に産業集積が見られ、食品製造業が他産業と連関を持つことが明らかとなったので、第3節で、食品製造業の産業集積が地域経済にどのような影響を及ぼすのかを地域計量モデルを用いて明らかにした。本計量モデルの特徴の1つは、供給面重視のモデルで、産業を農業・食品製造業・非食品製造業・その他の産業に4分割し、食品製造業と非食品製造業の生産関数を、労働、民間資本ストックと外部経済効果を示す産業集積によって推定した点である。生産関数を推定した結果、産業集積の生産弾力性が正で比較的大きな値をとることがわかった。モデルのファイナルテストである標準ケースと、食品製造業の産業集積度を毎年実績値より10%上昇させたシミュレーションケースの比較分析を行い、産業集積度を毎年10%上昇させたシミュレーションケースは、標準ケースよりも当該産業の総生産や就業者数を増加させるとともに、最終需要面や分配面の主要な変数においても正の経済効果がみられることがわかった。

また、食品製造業の産業集積度を上昇させることで、食品製造業だけでなく、その他の関連産業にも生産や雇用所得において正の影響があることも明らかになり、このことが千葉県や各市が産業集積を促進する政策を講じる根拠となるであろう。

食品製造業の産業集積度を毎年10%上昇させるシミュレーション結果から得られる政策的な含意は、産業集積による正の外部経済効果を楽しむためには産業集積の維持が必要であるということである。そのためには、今後イノベーションを持続させることが重要であり、企業間のネットワークの形成、地域資源の有効利用を図っていくことが求められる。また、地域の自治体がイノベーションを持続させるためのバックアップをする活動を進めることも必要である。

ある特定の分野に属し、相互に関連した企業と機関からなる地理的に近接した集団は産業クラスターと呼ばれ、集団の結びつきは共通点と補完性にあるとしている。この産業クラスターには、参加する企業や産業の生産性が向上するとともに、イノベーションを促進させ、新規事業が創出されるという効果があると考えられている。この産業クラスター形成を、産・官・学の連携を通じ

て促進していくことが今後の産業集積の外部経済効果を持続させるために必要であると考え。

今後の課題として、産業集積指数を内生化し、集積の要因のモデル化を図るとともに、Ellison and Glaeser[5]が定義している、同業種の集積を示す指数( $\gamma_{EG}$ )と、異業種の集積を示す( $\gamma_C$ )の両方を計測し、より詳細に集積の経済について分析する必要がある。また、産業連関分析で明らかになった産業間の連関効果についてもモデルに組み込むことで、より詳細な地域経済への効果を分析することが求められる。また、産業集積の中でも地域特化に着目し、Henderson[10]の集積指数を改善しているMori, Nishikimi and Smith[22]によるD-indexを用いた分析を進めたい。さらに、千葉県だけではなく、影響を及ぼしあう地域を対象を拡大し検討する必要がある。そして、産業集積を維持し、地域経済活性化へとつなげる具体的な策についても議論を深めなければならない。

## 註

- (1) 銚子市の調味料製造業の実態を知るため、2005年11月に現地調査を行った。銚子市には代表的な調味料製造工場として、ヒゲタ醤油株式会社などが、また中小規模の工場として、山十商店などが立地している(資料1)。
- (2) この産業集積指数はEllison and Glaeser[5]の集積指数における単純な地理的集中化指数Gに対応することに注意してほしい。
- (3) 財団法人電力中央研究所「電中研地域民間資本ストックデータ」を利用させて頂き記して感謝申し上げたい。
- (4) 特に、モデルの中で残差として扱われるSDF(統計上不突合)とGV BON(地方債)は誤差率が30%を超え、パフォーマンスは良くなく、さらなる改善が必要である。



出所：筆者撮影

資料1 千葉県銚子市に立地する、ヒゲタ醤油株式会社の工場(左)と山十商店(右)

## 参考文献

- [1] 阿久根優子・徳永澄憲「日本の食品産業の国内における地理的分布と産業集積」『農業経済研究別冊 日本農業経済学会論文集』, 2003, pp. 326~328.
- [2] 阿久根優子・徳永澄憲「わが国食品産業の集積の異時点間分析：エリソン＝グレイサーの集積指数によるアプローチ」『地域学研究』, 第35巻 第3号, 2006, pp. 625~636.
- [3] 阿久根優子・信国眞載・徳永澄憲「名古屋市経済・財政計量モデル—財政制度変革と地方財

- 政一」『国際地域経済研究』, 第5号, 2004, pp.41~58.
- [4] Economate「Economate2003 を使った 47 都道府県地域マクロ経済モデル 千葉県版」2005年版.
- [5] Ellison,G.,Glaeser,E.,L., “Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach”, *Journal of Political Economy*, Vol.105, No.5, 1997, pp.889~927.
- [6] Fujita, Masahisa, and Krugman, P., Venables, A.J., *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*, Cambridge, 1999, MA:MIT Press.
- [7] Fukuchi, Takao, “Regional Econometric Models of Japan”, Chapter 13 in Khono, H and Peter Nijkamp(eds.), *Potential and Bottlenecks in Spatial Development*, Springer-Verlag, 1993, pp.241~258.
- [8] 福地崇生・徳永澄憲「米穀輸出国開発政策の計量分析 (I), (II) —タイ経済四半期モデルによるシミュレーション分析—」『アジア経済』, 24-1, 1983, pp.33~46, 24-2, pp.24~59, 1983.
- [9] Greene, W.H., *Econometric Analysis*, Prentice-hall, 2003.
- [10] Henderson,S.V., “Marshall’s scale economies”, *Journal of Urban Economics*, 53, 2003, pp.1~28.
- [11] 石倉洋子・藤田昌久・前田昇・家内一頼・山崎朗『日本の産業クラスター戦略』, 有斐閣, 2003.
- [12] 影山将洋・徳永澄憲「首都圏における食品産業の集積の異時点間分析：デベルクス＝グリフィス＝シンプソンの集積指数のケース」『地域学研究』, 第35巻 第2号, 2005, pp.451~462.
- [13] 影山将洋・徳永澄憲・阿久根優子「ワイン産業の集積とワイン・クラスターの形成—山梨県勝沼地域を事例として—」『フードシステム研究』, 第12巻3号, 2006, pp.39~50.
- [14] 影山将洋・徳永澄憲・阿久根優子「我が国食品産業における集積の生産力効果の実証分析—トランスログ生産関数によるパネル分析—」『地域学研究』, 2007年掲載予定.
- [15] Krugman, P., *Geography and Trade*, Cambridge, USA:MIT Press, 1991.
- [16] 信国眞載・徳永澄憲「少子・高齢化と地方財政の計量モデル分析：一名古屋市財政のプライマリーバランス均衡—」『地域学研究』, 第32巻 第3号, 2002, pp.175~195.
- [17] 多和田眞・家森信善『東海地域の産業クラスターと金融構造』, 中央経済社, 2005.
- [18] 徳永澄憲・阿久根優子「わが国の製造業の集積の動態分析：エリソン＝グレイサーの集積指数のケース」『地域学研究』, 第35巻 第1号, 2005, pp.155~175.
- [19] 徳永澄憲・信国眞載・上山仁恵「少子・高齢化の名古屋市財政へのインパクト：名古屋市経済の計量モデル分析」『国際地域経済研究』, 第2号, 2001, pp.50~77.
- [20] 徳永澄憲・影山将洋・阿久根優子「わが国製造業の集積と共集積の異時点間分析：雇用と付加価値に基づくエリソン・グレイサーの集積指数の事例」, 平成18年度筑波大学大学院生命環境科学研究科 国際地縁技術開発科学専攻 国際地域開発経済学研究室 研究成果報告書『我が国製造業における集積の経済の外部経済効果に関するパネル分析(1)』所収.
- [21] 徳永澄憲・信国眞載「名古屋市財政のプライマリーバランス均衡に関する計量経済学的分析」『国際地域経済研究』, 第4号, 2003, pp.63~82.
- [22] Mori, T., Nishikimi,K.,and Smith,T.E., “A Divergence Statistic for Industrial Localization“, *The Review of Economics and Statistics*, 2005, 87(4), pp.635-651.

- [23] 中村良平・江島由裕『地域産業創生と創造的中小企業』, 大学教育出版, 2004.
- [24] 山田文子・影山将洋・徳永澄憲「千葉県における食品製造業集積の地域経済へのインパクト—地域計量モデルによるシミュレーション分析—」, 『2006 年度日本農業経済学会論文集』2006, pp.124-131.
- [25] 横山直・高橋敏明・小川修史・久富良章「90年代以降の我が国における都市の成長—産業集積のメリットと地域経済活性化—」『景気判断ディスカッションペーパーDP/03-6』, 内閣府政策統括官, 2003.

## 付録1：千葉県計量モデルの推定結果（推定期間 1976年～2000年）

## 【最終需要ブロック】

## (1) 民間最終消費支出(実質)

$$CP=1865480+27.4836*(YH/PCP)+.484273*(CP(1))-43389.9*(INTN(1))$$

(5.22) (7.06) (6.49) (-2.27)

$$OLS (1976-2000) R^2=.997 SD= 94,346.2 DW= 2.214$$

## (2) 民間最終消費支出(名目)

$$CP.N=CP*PCP/100$$

## (3) 政府最終消費支出(実質)

$$CG=74273.6+7.82999*(CGXX)+.764101*(CG(1))$$

(1.05) (2.05) (8.30)

$$OLS (1976-2000) R^2=.987 SD= 66,561.2 DW= 2.351$$

## (4) 政府最終消費支出(名目)

$$CG.N=CG*PCG/100$$

## (5) 食品製造業民間企業設備

$$LOG(IP\_F)=-16.4013-.224020*(LOG(INTN))+1.25704*(LOG(V\_F))+2.60950*(LOG(ROMA(1)))$$

(-3.88) (-1.39) (3.97) (2.80)

$$OLS (1976-2000) R^2=.769 SD= 1.77840 DW= 2.558$$

## (6) 非食品製造業民間企業設備

$$LOG(IP\_NF)=-2.0913+882006*(LOG(V\_NF(1)))+.639565*(LOG(ROMA(1)))$$

(-.81) (8.35) (1.37)

$$-.414951*(LOG(INTN/INTN(1)))$$

(-2.28)

$$OLS (1976-2000) R^2=.763 SD= .111952 DW= 1.969$$

## (7) 民間企業設備(実質)

$$IP=IP\_F+IP\_NF+IP\_AO$$

## (8) 民間企業設備(名目)

$$IP.N=IP*PIP/100$$

## (9) 民間住宅投資(実質)

$$IH=-635709.6+.004766*(Y1/PGDP*100)-449351.1*(INTN(1)/INTN(2))+.758559*(IH(1))$$

(-1.22) (.74) (-2.01) (5.26)

$$+12289.2*(ROMA(1))$$

(1.95)

$$TSLS (1977-2000) R^2=.746 SD= 107,232.4 DW= 1.925$$

## (10) 民間住宅投資(名目)

$$IH.N=IH*PIH/100$$

## (11) 公的固定資本形成(実質)

$$IG=200248.7+33.4538*(IGXX)+373426.9*(DUM92)$$

(2.18) (11.31) (4.59)

$$OLS (1976-2000) R^2=.876 SD= 78,589.4 DW= 2.053$$

## (12) 公的固定資本形成(名目)

$$IG.N=IG*PIG/100$$

## (13) 財サービス移出(実質)

$$EX=-7579654+27.5456*(GDPXX)+.584346*(EX(1))$$

(-3.89) (4.22) (5.99)

$$OLS (1976-2000) R^2=.995 SD= 359,346.3 DW= 1.389$$

## (14) 財サービス移出(名目)

$$EX.N=EX*PEX/100$$

## (15) 財サービス移入(実質)

$$M=1068216+.080737*GDP+.857831*(M(1))$$

(2.96) (2.08) (12.55)

$$TSLS (1976-2000) R^2=.990 SD= 355,683.1 DW= 1.3$$

## (16) 財サービス移入(名目)

$$M.N=M*PM/100$$

## (17) 県内総支出(名目)

$$GDP.N=CP.N+CG.N+IH.N+IP.N+IG.N+JP.N+JG.N+EX.N-M.N+SDF.N$$

## (18) 県内総生産

$$AS=V\_A+V\_F+V\_NF+V\_O$$

## 【物価・資金ブロック】

## (19) 県内総支出デフレーター

$$PGDP=GDP.N/GDP*100$$

## (20) 民間最終消費支出デフレーター

$$LOG(PCP)=-.817215+.123380*(LOG(CP(1)))+.004906*(LOG(W(1)))+.732351*(LOG(PCP(1)))$$

(-.57) (.92) (.03) (6.12)

$$+.002538*(INTN(1))$$

(.79)

$$OLS (1976-2000) R^2=.991 SD= .012000 DW= 1.615$$

(21) 政府最終消費支出デフレーター  
 $\text{LOG(PCG)} = -0.86700 + 0.087934 * \text{LOG(PGDP)} + 0.503470 * \text{LOG(PCG(1))} + 1.67370 * \text{LOG(YW)}$   
 (-2.69) (1.02) (5.10) (3.56)  
 TSLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.994 SD=0.012 DW=1.278

(22) 民間企業設備デフレーター  
 $\text{LOG(PIP)} = 0.698909 + 0.089515 * \text{LOG(CGPI)} + 0.746412 * \text{LOG(PIP(1))} + 0.030517 * \text{LOG(INTN(1))}$   
 (3.19) (1.62) (10.01) (5.99)  
 OLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.943 SD=.010654 DW=.976

(23) 民間住宅投資デフレーター  
 $\text{LOG(PIH)} = 0.455729 + 1.38958 * \text{LOG(W)} + 0.051872 * \text{INTN/INTN(1)} + 0.630568 * \text{LOG(PIH(1))}$   
 (4.41) (2.78) (2.49) (6.52)  
 TSLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.983 SD=0.013 DW=1.553

(24) 公的固定資本形成デフレーター  
 $\text{LOG(PIG)} = -0.087944 + 2.97960 * \text{LOG(PIP)} - 0.04013 * \text{INTN(1)} + 0.724410 * \text{LOG(PIG(1))}$   
 (-.33) (2.87) (-1.54) (11.18)  
 TSLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.973 SD=0.011 DW=1.008

(25) 財サービス移出デフレーター  
 $\text{LOG(PEX)} = -2.22885 + 1.25396 * \text{LOG(CGPI)} + 0.218507 * \text{LOG(PGDP)}$   
 (-5.80) (14.56) (4.13)  
 TSLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.920 SD=0.025 DW=1.074

(26) 財サービス移入デフレーター  
 $\text{PM} = -59.7897 + 1.51370 * \text{CGPI}$   
 (-8.82) (24.05)  
 OLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.96 SD=2.07653 DW=.494

(27) 雇業者報酬/県内雇業者数  
 $\text{W} = 1.46563 + 18.4231 * \text{PCP(1)} + 0.217633 * \text{GDP/LK} + 445.8467 * \text{D90.00}$   
 (5.26) (4.35) (10.80) (8.42)  
 TSLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.994 SD=70.625 DW=1.307

#### 【生産・労働ブロック】

(28) 食品製造業総生産  
 $\text{LOG(V,F)} = -4.92553 + 20.7721 * \text{LOG(K,F/PLANT,F)} + 33.8366 * \text{LOG(LABOR,F * LHOUR,F/PLANT,F)}$   
 (-6.72) (3.26) (1.74)  
 $+ 0.229128 * \text{LOG(A,G,F)} + 0.732977 * \text{LOG(V,F)} + \text{LOG(PLANT,F)}$   
 (3.47) (9.87)  
 TSLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.989 SD=0.022 DW=1.065

(29) その他の製造業総生産  
 $\text{LOG(V,NF)} = -4.67233 + 21.1959 * \text{LOG(K,NF/PLANT,NF)} + 48.6438 * \text{LOG(LABOR,NF * LHRTL/PLANT,NF)}$   
 (-6.72) (3.09) (3.19)  
 $+ 0.259966 * \text{LOG(A,G,NF)} + 0.679818 * \text{LOG(V,NF)} + \text{LOG(PLANT,NF)}$   
 (4.14) (9.78)  
 TSLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.976 SD=0.027 DW=1.120

(30) 農業総生産  
 $\text{LOG(V,A)} = 5.16411 + 10.4080 * \text{LOG(LABOR,A)} + 5.545636 * \text{LOG(V,A(1))}$   
 (3.07) (1.83) (3.80)  
 TSLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.522 SD=0.044 DW=2.160

(31) その他の産業総生産  
 $\text{LOG(V,O)} = 3.41179 + 1.72635 * \text{LOG(LABOR,O)}$   
 (11.65) (43.08)  
 TSLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.986 SD=0.039 DW=0.297

(32) 県内就業者数  
 $\text{LK} = \text{LABOR,A} + \text{LABOR,F} + \text{LABOR,NF} + \text{LABOR,O}$

(33) 食品製造業従業者数  
 $\text{LOG(LABOR,F)} = -4.22636 + 4.22674 * \text{LOG(WAGE,F(1)/V,F(1))} + 0.509292 * \text{LOG(V,F(1))}$   
 (-8.36) (3.86) (19.02)  
 OLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.942 SD=.027300 DW=1.209

(34) 非食品製造業従業者数  
 $\text{LOG(LABOR,NF)} = -10.5475 + 8.17319 * \text{LOG(WAGE,NF(1)/V,NF(1))} + 0.906159 * \text{LOG(V,NF(1))}$   
 (-7.33) (6.75) (11.83)  
 $- 0.023600 * \text{TIME}$   
 (-12.21)  
 OLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.861 SD=.025090 DW=.934

(35) 農業就業人口  
 $\text{LOG(LABOR,A)} = 5.89203 - 2.73975 * \text{LOG(TIME)}$   
 (97.99) (-10.34)  
 OLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.815 SD=.090917 DW=.409

(36) その他の産業従業者数  
 $\text{LOG(LABOR,O)} = -1.46330 + 5.48744 * \text{LOG(V,O(1))}$   
 (-9.30) (55.76)  
 OLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.992 SD=.017198 DW=.546

(37) 県内雇業者数  
 $\text{LWK} = 1699.19 + 0.52636 * \text{GDP(1)/1000} - 5.46329 * \text{W(1)/PIP(1)}$   
 (5.92) (3.41) (-.53)  
 OLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.937 SD=80.0387 DW=.351

(38) 県内総支出(実質)  
 $\text{GDP} = -1.6504006 + 1.87712 * \text{AS} + 3.1816.3 * \text{ROMA}$   
 (-9.75) (82.53) (2.11)  
 TSLS (1976-2000) R<sup>2</sup>=.997 SD=377996.6 DW=1.2

(39) 統計上不一致(実質)  
 $\text{SDF} = \text{GDP} - \text{CP} - \text{CG} - \text{IH} - \text{IP} - \text{IG} - \text{JG} - \text{EX} + \text{M} - \text{JP}$

(40) 食品製造業資本ストック  
 $K_F = (1 - 0.08) * K_F(1) + IP_F$

(41) 非食品製造業資本ストック  
 $K_{NF} = (1 - 0.08) * K_{NF}(1) + IP_{NF}$

(42) 民間資本ストック  
 $KP = K_F + K_{NF} + K_{AO}$

### 【分配ブロック】

(43) 県民所得  
 $YI = 1,872,317 + 913261 * (GDP)$   
 (9.51) (63.41)  
 TOLS (1976-2000)  $R^2 = .994$  SD = 475888.4 DW = 0.7

(44) 雇用者報酬  
 $YW = W * LWK$

(45) 賃金・俸給+家計財産所得+個人企業所得  
 $YH = YWAG + YRH + YU$

(46) 家計財産所得  
 $LOG(YRH) = 2.19012 + .050787 * (INTN) + .191341 * (LOG(GDP(1))) + .607588 * (LOG(YRH(1)))$   
 (2.88) (4.15) (2.88) (5.04)  
 OLS (1976-2000)  $R^2 = .966$  SD = .080438 DW = 2.101

(47) 賃金・俸給  
 $YWAG = 567399.9 + 856489 * (YW)$   
 (24.59) (375.74)  
 TOLS (1976-2000)  $R^2 = .999$  SD = 37688.3 DW = 1.89

(48) 民間法人所企業所得  
 $YC = 405463.7 + 270302 * (YI - YW)$   
 (8.15) (23.28)  
 TOLS (1976-2000)  $R^2 = .954$  SD = 163138.9 DW = 1.4

(49) 個人企業所得  
 $YU = 67022.7 + 193917 * (YC) + 866822 * (YU(1))$   
 (1.17) (2.72) (13.34)  
 TOLS (1976-2000)  $R^2 = .974$  SD = 126998.5 DW = 2.4

### 【財政ブロック】

(50) 歳出(都道府県財政)  
 $GVSP = 200111.0 + 510194 * (CG.N)$   
 (4.68) (22.80)  
 TOLS (1976-2000)  $R^2 = .965$  SD = 67,749.1 DW = .459

(51) 地方税  
 $GVTA = 169762.1 + .022394 * (GDP.N)$   
 (11.37) (19.88)  
 TOLS (1976-2000)  $R^2 = .964$  SD = 29,762.8 DW = .413

(52) 地方交付税  
 $GVKOF = 60964.3 + 115838 * (GVSP - GVTA) + 60120.2 * (D97_02)$   
 (3.37) (4.12) (3.40)  
 TOLS (1976-2000)  $R^2 = .717$  SD = 27,096.9 DW = 1.311

(53) 地方債  
 $GVBO = -72700.1 + .350884 * (GVSP - (GVTA + GVKOF))$   
 (-4.56) (12.36)  
 TOLS (1976-2000)  $R^2 = .858$  SD = 25,978.3 DW = .453

### 【世帯ブロック】

$SETAI / POPTLJ = .021738 + .000412 * (TIME) + .925972 * (SETAI(1) / POPTLJ(1))$   
 (2.84) (4.28) (33.67)  
 OLS (1976-2000)  $R^2 = .999$  SD = .000653 DW = .602  
 $SETAI = (.021738 + .000412 * (TIME) + .925972 * (SETAI(1) / POPTLJ(1))) * POPTLJ$

註: OLSは最小二乗法による推定を、TOLSは二段階最小二乗法による推定を示す。  
 $R^2$ は自由度修正済み決定係数を、SDは標準誤差を、DWはダービン・ワトソン比を表す。  
 括弧内はt値である。  
 (1)は一期のラグを表す  
 推定期間は1976年から2000年である。

付録2：千葉県計量モデルの変数記号一覧

変数記号	変数名	単位	変数記号	変数名	単位
AS	県内総生産	100万円	LABOR_A	農業就業人口	1000人
AQ.F	食品製造業集積指数	指数	LABOR_F	食品製造業従業者数	1000人
AQ.NF	非食品製造業集積指数	指数	LABOR_NF	非食品製造業従業者数	1000人
CG	政府最終消費支出(実質)	100万円	LABOR_O	その他の産業従業者数	1000人
CG.N	政府最終消費支出(名目)	100万円	LHOUR_F	食品製造業労働時間	時間
CQPI	国内企業物価指数 総平均	2000年=100	LHRTL	総実労働時間 全産業	時間
CGXX	全国政府最終消費支出(実質)	10億円	LK	県内就業者数	1000人
CP	民間最終消費支出(実質)	100万円	LWK	県内雇用者数	1000人
CP.N	民間最終消費支出(名目)	100万円	M	財サービス移入(実質)	100万円
D90.00	ダミー変数	1990-2000年を1、その他を0とする	M.N	財サービス移入(名目)	100万円
D97.00	ダミー変数	1997-2000年を1、その他を0とする	PCG	政府最終消費支出デフレーター	1995年=100
DUM92	ダミー変数	1992年を1、その他を0とする	PCP	民間最終消費支出デフレーター	1995年=100
EX	財サービス移出(実質)	100万円	PEX	財サービス移出デフレーター	1995年=100
EX.N	財サービス移出(名目)	100万円	PGDP	県内総支出デフレーター	1995年=100
GDP	県内総支出(実質)	100万円	PIG	公的固定資本形成デフレーター	1995年=100
GDP.N	県内総支出(名目)	100万円	PIH	民間住宅投資デフレーター	1995年=100
GDPXX	国内総支出(実質)	10億円	PIP	民間企業設備デフレーター	1995年=100
GVBON	地方債	100万円	PLANT_F	食品製造業事業所数	件
GVKOF	地方交付税	100万円	PLANT_NF	非食品製造業事業所数	件
GVSPE	歳出(都道府県財政)	100万円	PM	財サービス移入デフレーター	1995年=100
GVTAX	地方税	100万円	POPTLJ	人口:男女	1000人
IG	公的固定資本形成(実質)	100万円	ROMA	稼働率指数 製造工業	2000年=100
IG.N	公的固定資本形成(名目)	100万円	SDF	統計上不突合(実質)	100万円
IGXX	全国公的固定資本形成(実質)	100万円	SDF.N	統計上不突合(名目)	100万円
IH	民間住宅投資(実質)	100万円	SETAI	世帯数	1000世帯
IH.N	民間住宅投資(名目)	100万円	TIME	タイムトレンド	1975年を1とする
INTN	全銀貸出約定平均金利	年利%	V_A	農業総生産	100万円
IP_AO	第1次・第3次産業民間企業設備	100万円	V_F	食品製造業総生産	100万円
IP_F	食品製造業民間企業設備	100万円	V_NF	その他の製造業総生産	100万円
IP_NF	非食品製造業民間企業設備	100万円	V_O	その他の産業総生産	100万円
IP	民間企業設備(実質)	100万円	W	YW/LWK	100万円
IP.N	民間企業設備(名目)	100万円	WAGE_F	食品製造業現金給与	100万円
JG	公的在庫投資(実質)	100万円	WAGE_NF	非食品製造業現金給与	100万円
JG.N	公的在庫投資(名目)	100万円	YC	民間法人企業所得	100万円
JP	民間在庫投資(実質)	100万円	YH	YWAG+YRH+YU	100万円
JP.N	民間在庫投資(名目)	100万円	YI	県民所得	100万円
K_AO	第1次・第3次産業資本ストック	100万円	YRH	家計財産所得	100万円
K_F	食品製造業資本ストック	100万円	YU	個人企業所得	100万円
K_NF	非食品製造業資本ストック	100万円	YW	雇用者報酬	100万円
KP	民間資本ストック	100万円	YWAG	賃金・俸給	100万円

**Economic Structure and Agglomeration of Food Industries in Chiba Prefecture:  
Using the Regional Input-Output Table and the Regional Econometric Model**

By

Fumiko YAMADA and Suminori TOKUNAGA

*Summary*

In this paper, we analyze the economic structure and agglomeration of food industries in Chiba prefecture, using Input-Output table and the regional Econometric Model. By Input-Output analysis, we found food industry is one of the most important industries in Chiba prefecture and it has a great influence on other industries. To examine the economic impacts, we use regional econometric model. Our scenario is that the agglomeration index of food industry rise by 10%. From the results of this scenario, we can conclude mainly that the rise of the agglomeration index of food industry has good effect on regional economy.