

# 琉球大学学術リポジトリ

## 日本経済の産業構造変化と農業構造変化の評価と計測に関する一考察

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): 構造変化, 生産技術構造, スカイライン分析, 構造変化の要因分解 キーワード (En): structural change, production technical structure, skyline analysis, factor decomposition of the structural change 作成者: 奥平, 均, 吉田, 茂, Okuhira, Hitoshi, Yoshida, Shigeru メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/3622">http://hdl.handle.net/20.500.12000/3622</a>

## 日本経済の産業構造変化と農業構造変化の評価と 計測に関する一考察

奥平 均\*・吉田 茂\*\*

Hitoshi OKUHIRA and Shigeru YOSHIDA : A Study on the Evaluation and Measurement of Industrial Structure Change of Japanese Economy and an Agricultural Structure Change

キーワード：構造変化、生産技術構造、スカイライン分析、構造変化の要因分解

Key words : structural change, production technical structure, skyline analysis, factor decomposition of the structural change

### Summary

Japanese agriculture has various problems. The cause of the problem is the fall of the competition in the international market of Japanese agriculture. And the problem has surfaced by change of industrial structure, and correspondence of agricultural administration. The purpose of this paper is showing clearly what change arose into the agricultural sector by verifying change of the industrial structure of Japanese economy corresponding to this change of industrial structure gives change to the relations of interdependence of all domestic industrial sectors. And it surfaces through feedback between industries. Therefore, only by tracing change of the amount of production of each industrial sector in an added value base, the essential side does not have a vanity lever. Change of industrial structure takes the method that many sectors can be treated simultaneously in order to give change to the relations of interdependence between industries. We used the I-O table and clarified simultaneous change of many sectors. The data used for analysis are the 1985-90-95 connected I-O tables. We used two methods in order to study the industrial structure of Japanese economy quantitatively, and to analyze change of an agricultural sector. The production change factor decomposition by the I-O analysis was used first. And next, skyline analysis was used. There is no precedence research about quantification of a skyline pattern, and the whole structure, development of the fixed quantity technique that catches each relation simultaneously, and use will be called for after this. Agriculture and industries associated with agriculture are in the situation of reduction of the amount of production technology factor origin, and the general decline in a self-sufficiency rate including a direct and indirect repercussion effect. As for the influence, not only the inside of agriculture but the influence on other industries is considered to become large. The validity of broad view evaluation and analysis of tool that we used of an economic

---

\* 鹿児島大学大学院連合農学研究科

\*\* 琉球大学農学部

policy and agricultural policy has been checked.

## 諸 言

90年代の日本経済はバブル経済の反動不況により失われた10年と形容される。80年代後半に生じた資産市場と証券市場の急激な高騰が長期不況の直接因とされるが、この期間における経済変動のメカニズムは多くの論者により様々な議論がなされており、またこれに対応した、取るべき経済政策についてエコノミストの間でも議論が分かれている。このような日本経済の直面する状況下において、一方では世界経済のグローバル化が進展し、日本農業はその下で様々な問題を抱えている。問題の主要な点は日本農業の国際競争力の低下である。そして、この現象により生じた様々な経済上の動きが、日本経済の産業構造の変化とそれに伴う農政の対応に大きく反映されている。本小論はこのような現状を鑑み、日本経済の産業構造の変化を検証し、これに応じて農業部門に如何なる変化が生じたかを産業連関分析によって明らかにする。

### 産業構造変化の計測と評価のための分析方法と計算結果

産業構造の変化は国内における全産業部門の相互依存関係に変化を与え、産業間のフィードバックを通じて表面化する。一産業部門の変化はその意味で同時に他産業部門へ影響を与え、この影響で生じた他産業部門の変化が、さらに自部門の変化を誘発する。そしてこのプロセスが延々と続くことになる。そのため付加価値ベースでの各産業部門の生産額の変化をトレースするだけでは、本質的な側面は見えてこない。産業構造の変化が産業間の相互依存関係の変化を通じて生じるため、多部門を同時に扱える方法をとらざるを得ない。本小論ではそのための手段として産業連関表を用い、多部門の同時的变化をレオンチェフによってその基礎が確立された産業連関分析によって明らかにする。分析に用いた基礎資料は1985-90-95接続産業連関表<sup>12)</sup>で、時系列比較を目的とすることから名目値ではなく実質化された表を用いた。計算に用いたのは175部門表だが、集計上生じる好ましくない性質を考慮して、部門統合は行わない。したがって、本小論においては主として農業及び農業関連産業と175全部門との比較を通しての考察となるが、計算の基礎となるのは175部門であることを明記しておく。175部門の産業分類は表1に示す通りである。表中の1~9、21~28、31、32、50、62の21部門を農業及び農業関連産業とする。

#### 1 投入・産出構造の変化とその計測

産業連関表の列方向は特定部門の生産に要する財・サービスの中間投入と粗付加価値である。これは1単位の生産に必要とされる各種投入の原単位と言換えても良い。産業連関分析では総生産に占める中間投入部分をもって投入係数を定義する。通常投入係数は短期において安定的であると仮定されるが、実際は若干の変動がみられる。その若干の変動こそ異時点間における投入構造の変化であり、我々はこの変化の様相をChenery=WatanabeによるAbsolute Column Measures (以下ACM)<sup>1)、10)</sup>によって計測する。j部門のACMは次式で定義される。

$$ACM_j^{AB} = \frac{\sum_{i=1}^n |a_{ij}^A - a_{ij}^B|}{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (a_{ij}^A + a_{ij}^B)}, \quad (n=175) \quad \dots (1)$$

表1 175部門基本表の産業分類

1 穀類	60 塗料・印刷インキ	119 その他の精密機械
2 いも・豆類	61 写真感光材料	120 玩具・運動用品
3 野菜	62 農業	121 その他の製造工業品
4 果実	63 その他の化学最終製品	122 住宅建築
5 その他の食用作物	64 石油製品	123 非住宅建築
6 非食用作物	65 石炭製品	124 建設補修
7 畜産	66 プラスチック製品	125 公共事業
8 養蚕	67 ゴム製品	126 その他の土木建設
9 農業サービス	68 ゴム・プラスチック製履物	127 電力
10 育林	69 革製履物	128 都市ガス
11 素材	70 なめし革・毛革・その他の革製品	129 熱供給業
12 特用林産物(含狩猟業)	71 板ガラス・安全ガラス	130 水道
13 海面漁業	72 その他のガラス製品	131 廃棄物処理
14 内水面漁業	73 セメント	132 卸売
15 金属鉱物	74 生コンクリート	133 小売
16 窯業原料鉱物	75 セメント製品	134 金融
17 砂利・碎石	76 陶磁器	135 保険
18 その他の非金属鉱物	77 その他の窯業・土石製品	136 不動産仲介及び賃貸
19 石炭・亜炭	78 銑鉄・粗鋼	137 住宅賃貸料
20 原油・天然ガス	79 熱間圧延鋼材	138 鉄道旅客輸送
21 と畜	80 鋼管	139 鉄道貨物輸送
22 畜産食料品	81 冷延・めっき鋼材	140 道路旅客輸送
23 水産食料品	82 鑄鍛造品	141 道路貨物輸送
24 精穀・製粉	83 その他の鉄鋼製品	142 外洋輸送
25 めん・パン・菓子類	84 非鉄金属精錬・精製	143 沿海・内水面輸送
26 農業保存食料品	85 電線・ケーブル	144 港湾輸送
27 砂糖・油脂・調味料類	86 その他の非鉄金属製品	145 航空輸送
28 その他の食料品	87 建設用金属製品	146 倉庫
29 酒類	88 建築用金属製品	147 こん包
30 その他の飲料	89 その他の金属製品	148 その他の輸送付帯サービス
31 飼料・有機質肥料(除別掲)	90 原動機・ボイラー	149 郵便
32 たばこ	91 運搬機械	150 電気通信
33 製糸・紡績	92 冷凍機・温湿調整装置	151 その他の通信サービス
34 織物	93 その他の一般産業機械	152 放送
35 ニット製品	94 鉱山・土木建設機械	153 公務(中央)
36 染色整理	95 化学機械	154 公務(地方)
37 その他の繊維工業製品	96 金属加工・工作機械	155 学校教育
38 衣服	97 その他の特殊産業用機	156 社会教育・その他の教育
39 その他の衣服・見回り品	98 その他一般機械機具及び部品	157 学術研究機関
40 その他の繊維既製品	99 事務用機械	158 企業内研究開発
41 製材・合板・チップ	100 サービス用機器	159 医療
42 その他の木製品	101 民生用電気機械	160 保健
43 家具・装備品	102 電子計算機・同付属装置	161 社会保障
44 パルプ	103 通信機械	162 その他の公共サービス
45 洋紙・和紙	104 電子応用装置	163 広告
46 その他の紙	105 電気計測器	164 調査・情報サービス
47 紙製容器	106 半導体素子・集積回路	165 物品賃貸業(除貸自動車業)
48 その他の紙加工品	107 その他電子・通信機器部品	166 貸自動車業
49 出版・印刷	108 重電機器	167 自動車修理
50 化学肥料	109 その他の電気機器	168 機械修理
51 ソーダ工業製品	110 自動車	169 その他の対事業所サービス
52 その他の無機化学基礎製品	111 二輪自動車	170 娯楽サービス
53 石油化学基礎製品	112 自動車用内燃機関・同部品	171 飲食店
54 有機化学中間製品・合成ゴム	113 船舶・同修理	172 旅館・その他の宿泊所
55 その他の有機化学基礎製品	114 鉄道車両・同修理	173 その他の対個人サービス
56 合成樹脂	115 航空機・同修理	174 事務用品
57 化学繊維	116 その他の輸送機械	175 分類不明
58 医薬品	117 光学機械	
59 石けん・界面活性剤・化粧品	118 時計	

$a$ は投入係数であり、 $A$ 、 $B$ は比較の対象となる時点である。定義式より明らかだが、ACMは0～2の間に分布し、投入構造が完全に一致する時（すなわち分子が0となる時）、0の値をとる。ただし、投入係数は次式で定義する。

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad \dots\dots (2)$$

ここで  $a_{ij}$  は投入係数、 $x_{ij}$  は中間投入額、 $X_j$  は総生産額である。ACMは2時点間の比較となるので1985-90、1990-95、1985-95の3系列を算出する。計算結果は表2のとおりである。1985-90年では0.5以上が19部門であるが、1990-95年の間に7部門に減少している。また、0.2以上から0.5未満も138部門から83部門へ減少、逆に0.1以上から0.2未満は16部門から79部門と増加している。0.1未満もわずかではあるが2部門から6部門に増加している。1985-95年にかけての変化は0.5以上が49部門、0.2以上から0.5未満が116部門となっており、10年の間に投入構造の変化が少なからずあったといえるが、80年代後半において観測された変化に比べ、90年代前半では投入構造がより安定的になってきたといえよう。

表2 ACMの度数分布

	1985-90	1990-95	1985-95
0.5以上	19	7	49
0.2以上～0.5未満	138	83	116
0.1以上～0.2未満	16	79	10
0.1未満	2	6	0

表3は175部門表から農業及び農業関連産業として主要な21部門のACMを取出したものである。1985-95年にかけて9部門のACMが0.4以上あり中でも「農業」、「農業サービス」が0.5以上と大きい。この2部門の1985-90年のACMは「農業」が0.4211、「農業サービス」が0.4799であるが、1990-95年の間に「農業」が0.2147、「農業サービス」が0.1819と低下している。21部門の平均をみると1985-90年から1990-95年にかけて0.2962から0.1911と低下しており、投入構造が安定化している。例外的に「たばこ」、「養蚕」、「と畜」のACMは上昇しているが、15部門が0.2以下であり、全産業部門における観測結果と同様、農業及び農業関連部門においても1990-95年に投入構造が安定化したといえよう。

表3 農業及び農業関連部門のACM

	1985-90	1990-95	1985-95
農業サービス	0.4799	0.1819	0.5118
農 業	0.4211	0.2147	0.5416
果 実	0.4015	0.1644	0.4752
いも・豆類	0.3875	0.1933	0.3503
化学肥料	0.3762	0.1523	0.3321
穀 類	0.3757	0.1723	0.3466
その他の食用作物	0.3728	0.1961	0.4128
たばこ	0.3690	0.4155	0.4500
農業保存食料品	0.3354	0.1766	0.4666
その他の食料品	0.3149	0.2195	0.4178
非食用作物	0.2913	0.2071	0.3286
飼料・有機質肥料（除別掲）	0.2815	0.2068	0.4000
水産食料品	0.2713	0.1939	0.3871
めん・パン・菓子類	0.2334	0.1607	0.2355
養 蚕	0.2281	0.3477	0.4581
畜産食料品	0.2249	0.1534	0.2695
畜 産	0.2202	0.1095	0.2793
砂糖・油脂・調味料類	0.2188	0.1863	0.3271
野 菜	0.2023	0.1489	0.2357
精穀・製粉	0.1181	0.0543	0.1526
と 畜	0.0969	0.1571	0.1602
平 均	0.2962	0.1911	0.3590

## 2 生産構造変化の要因分解

産業連関分析は2時点間の生産額の変動が如何なる要因によってどれだけもたらされたかを把握するための方法として基本モデルを変動要因に分解する手法がある<sup>2, 6, 8)</sup>。まずバランス式、基本モデルを次式により定義する。

$$X + M = AX + F + E \quad \dots\dots (3)$$

$$X = [I - (I - \hat{M})A]^{-1} [(I - \hat{M})F + E] \quad \dots\dots (4)$$

ただしX：産出ベクトル、A：投入係数行列、I：単位行列、M：輸入ベクトル、 $\hat{M}$ ：輸入ベクトルの対角化行列、F：国内最終需要ベクトル、E：輸出ベクトルである

ここで  $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$  は輸入率で補正したレオンチェフ逆行列であり<sup>3)</sup>、直接・間接の究極的な波及プロセスを示す乗数であることから「生産技術構造」と呼ばれる。ここで便宜的に逆行列を  $B = [I - (I - \hat{M})A]^{-1}$ 、最終需要を  $F^d = [(I - \hat{M})F + E]$  とおき、(4)式を

$$X = B \cdot F^d \quad \dots\dots (5)$$

とおく。ここで基準年と比較年をAとBの添字で表し、変化分に $\Delta$ をつけ

$$X_A = B_A \cdot F_A^d \quad \dots\dots (6)$$

$$X_B = B_B \cdot F_B^d \quad \dots\dots (7)$$

とすると(6)式は基準年、(7)式は比較年であり、両式は以下のように変形できる。

$$X_B = (B_A + \Delta B)(F_A^d + \Delta F^d) \quad \dots\dots (8)$$

$$\begin{aligned} \Delta X &= X_B - X_A \\ &= B_B \cdot F_B^d - B_A \cdot F_A^d \\ &= (B_A + \Delta B)(F_A^d + \Delta F^d) - B_A F_A^d \\ &= B_A \Delta F^d + \Delta B F_A^d + \Delta B \Delta F^d \quad \dots\dots (9) \end{aligned}$$

(9)式の右辺第1項は「最終需要の変化による変動分」、第2項は「生産技術構造の変化による変動分」、第3項は「交絡項(両者の変化による変動分)」を意味する。我々はこの(9)式により直接的・間接的に誘発された究極的な生産変動要因の分解を行い、ACMを観測した農業及び農業関連産業21部門の生産変動の要因が最終需要の変化と生産技術構造の変化のどちらによってもたらされたのかを明らかにしたい。

表4～6は(9)式に基づく要因分解の結果である。1985-90年にかけて生産額の増加がみられるのは21部門中8部門で、農業は「畜産」、「非食用作物」、「農業サービス」の3部門、農業関連産業は「畜産食料品」、「めん・パン・菓子類」、「農業保存食料品」、「砂糖・油脂・調味料類」、「その他の食料品」、「飼料・有機質肥料」の5部門である。1990-95年は農業に増加はなく、農業関連産業の「畜産食料品」、「たばこ」等6部門となっている。1985-95年では「畜産」、「農業サービス」、「畜産食料品」、「めん・パン・菓子類」、「砂糖・油脂・調味料類」、「その他の食料品」、「飼料・有機質肥料」の7部門である。1990-95年は農業にとって厳しい期間だったといえそうである。増加率をみると1985-90年の「畜産」

は年率2%、「畜産食料品」が2.6%、「めん・パン・菓子類」が3.5%、「その他の食料品」は3.6%となっており、高い成長率であったことが分かる。これが1990-95年には「畜産」は年率-0.7%、「畜産食料品」が0.0%、「めん・パン・菓子類」が0.7%、「その他の食料品」は2.0%と、成長が鈍化したことが分かる。それでも1985-95年の「畜産」は年率0.6%、「畜産食料品」が1.3%であるから1990-95年の成長鈍化が大きなブレーキとなったことはたしかである。

表4 1985-95年の計算結果

	最終需要 の変化 百万円	生産技術 構造の変化 百万円	交絡項 百万円	生産額の 変動 百万円	最終需要 の変化 %	生産技術 構造の変化 %	交絡項 %	対前期比 %	年率 %
穀類	-228547	-45508	-92037	-366092	-62.4	-12.4	-25.1	-10.1	-1.1
いも・豆類	68771	-123090	-26293	-80612	85.3	-152.7	-32.6	-19.3	-2.1
野菜	108253	-255456	-80981	-228183	47.4	-112.0	-35.5	-8.7	-0.9
果実	-111681	-156023	-54129	-321833	-34.7	-48.5	-16.8	-23.7	-2.7
その他の食用作物	83020	-88651	-31928	-37559	221.0	-236.0	-85.0	-13.3	-1.4
非食用作物	123508	-182109	1281	-57320	215.5	-317.7	2.2	-4.7	-0.5
畜産	143836	37041	-1532	179346	80.2	20.7	-0.9	6.5	0.6
養蚕	-19345	-55805	6229	-68921	-28.1	-81.0	9.0	-76.5	-13.5
農業サービス	95248	-17127	-39370	38750	245.8	-44.2	-101.6	6.1	0.6
と畜	-100999	-6538	6672	-100865	-100.1	-6.5	6.6	-5.9	-0.6
畜産食料品	602341	-170818	-52919	378604	159.1	-45.1	-14.0	13.6	1.3
水産食料品	-327394	-463881	-69145	-860420	-38.1	-53.9	-8.0	-15.6	-1.7
精穀・製粉	-189340	-302107	-100072	-591520	-32.0	-51.1	-16.9	-12.6	-1.3
めん・パン・菓子類	1043813	-101643	-20387	921783	113.2	-11.0	-2.2	22.9	2.1
農業保存食料品	-95064	-95343	-38408	-228815	-41.5	-41.7	-16.8	-23.1	-2.6
砂糖・油脂・調味料類	539681	-129600	-58621	351460	153.6	-36.9	-16.7	14.8	1.4
その他の食料品	848206	195758	48574	1092538	77.6	17.9	4.4	32.0	2.8
飼料・有機質肥料	154736	-35814	-4213	114709	134.9	-31.2	-3.7	11.6	1.1
たばこ	-17011	-208811	-21834	-247655	-6.9	-84.3	-8.8	-8.1	-0.8
化学肥料	-11364	-62065	-13005	-86433	-13.1	-71.8	-15.0	-17.0	-1.8
農業	2511	-121493	-34179	-153161	1.6	-79.3	-22.3	-26.3	-3.0

表5 1985-90年の計算結果

	最終需要 の変化 百万円	生産技術 構造の変化 百万円	交絡項 百万円	生産額の 変動 百万円	最終需要 の変化 %	生産技術 構造の変化 %	交絡項 %	対前期比 %	年率 %
穀類	-163109	-127646	-52670	-343425	-47.5	-37.2	-15.3	-9.5	-2.0
いも・豆類	42773	-57480	-6114	-20822	205.4	-276.1	-29.4	-5.0	-1.0
野菜	181484	-166438	-28056	-13011	1394.8	-1279.2	-215.6	-0.5	-0.1
果実	-81671	-93629	-21709	-197009	-41.5	-47.5	-11.0	-14.5	-3.1
その他の食用作物	45199	-39739	-12441	-6981	647.5	-569.2	-178.2	-2.5	-0.5
非食用作物	109838	-63433	-288	46117	238.2	-137.5	-0.6	3.8	0.8
畜産	113818	186215	-15449	284585	40.0	65.4	-5.4	10.3	2.0
養蚕	-1454	-37133	-3575	-42162	-3.4	-88.1	-8.5	-46.8	-11.9
農業サービス	85477	-13926	-23841	47710	179.2	-29.2	-50.0	7.5	1.5
と畜	-106721	81636	-5536	-30621	-348.5	266.6	-18.1	-1.8	-0.4
畜産食料品	492768	-101935	-19017	371816	132.5	-27.4	-5.1	13.4	2.5
水産食料品	-62675	-264398	-41780	-368853	-17.0	-71.7	-11.3	-6.7	-1.4
精穀・製粉	31255	-261450	-48475	-278670	11.2	-93.8	-17.4	-6.0	-1.2
めん・パン・菓子類	823724	-34335	-29117	760272	108.3	-4.5	-3.8	18.9	3.5
農業保存食料品	-17228	-65653	-18190	-101071	-17.0	-65.0	-18.0	-10.2	-2.1
砂糖・油脂・調味料類	299924	-54725	-23312	221887	135.2	-24.7	-10.5	9.4	1.8
その他の食料品	500314	152875	9421	662610	75.5	23.1	1.4	19.4	3.6
飼料・有機質肥料	73589	43898	-7540	109947	66.9	39.9	-6.9	11.1	2.1
たばこ	-143302	-196582	-75797	-415681	-34.5	-47.3	-18.2	-13.7	-2.9
化学肥料	-21904	-24478	-2319	-48701	-45.0	-50.3	-4.8	-9.6	-2.0
農業	2363	-81233	-10401	-89271	2.6	-91.0	-11.7	-15.3	-3.3

表6 1990-95年の計算結果

	最終需要 の変化 百万円	生産技術 構造の変化 百万円	交絡項 百万円	生産額の 変動 百万円	最終需要 の変化 %	生産技術 構造の変化 %	交絡項 %	対前期比 %	年率 %
穀類	-90716	87418	-19369	-22667	-400.2	385.7	-85.4	-0.7	-0.1
いも・豆類	22452	-75126	-7115	-59790	37.6	-125.7	-11.9	-15.1	-3.2
野菜	-97521	-103484	-14167	-215172	-45.3	-48.1	-6.6	-8.2	-1.7
果実	-41320	-75175	-8329	-124824	-33.1	-60.2	-6.7	-10.7	-2.2
その他の食用作物	31252	-56084	-5747	-30578	102.2	-183.4	-18.8	-11.1	-2.3
非食用作物	33866	-121668	-15635	-103437	32.7	-117.6	-15.1	-8.3	-1.7
畜産	59819	-152945	-12113	-105239	56.8	-145.3	-11.5	-3.4	-0.7
養蚕	-10724	-19652	3617	-26759	-40.1	-73.4	13.5	-55.8	-15.1
農業サービス	550	-5073	-4437	-8960	6.1	-56.6	-49.5	-1.3	-0.3
と畜	38112	-97921	-10435	-70244	54.3	-139.4	-14.9	-4.1	-0.8
畜産食料品	97395	-79295	-11313	6788	1434.8	-1168.2	-166.7	0.2	0.0
水産食料品	-273867	-207054	-10646	-491567	-55.7	-42.1	-2.2	-9.6	-2.0
精穀・製粉	-258787	-39591	-14472	-312850	-82.7	-12.7	-4.6	-7.1	-1.5
めん・パン・菓子類	246814	-75758	-9545	161511	152.8	-46.9	-5.9	3.4	0.7
農業保存食料品	-89291	-34374	-4079	-127744	-69.9	-26.9	-3.2	-14.4	-3.1
砂糖・油脂・調味料類	231023	-88080	-13370	129573	178.3	-68.0	-10.3	5.0	1.0
その他の食料品	376947	48392	4589	429928	87.7	11.3	1.1	10.5	2.0
飼料・有機質肥料	91273	-80948	-5563	4762	1916.7	-1699.9	-116.8	0.4	0.1
たばこ	180086	-11286	-775	168026	107.2	-6.7	-0.5	6.4	1.2
化学肥料	6440	-40894	-3278	-37732	17.1	-108.4	-8.7	-8.2	-1.7
農業	-12962	-45485	-5443	-63890	-20.3	-71.2	-8.5	-13.0	-2.7

逆に農業及び農業関連産業21部門全体を見渡すと生産額が減少した部門が目立っており、1985-90年は「穀類」が年率-2.0%、「果実」が-3.1%、「養蚕」に至っては-11.9%と成長が鈍化しており、1990-95年は「いも・豆類」が年率-3.2%、「その他の食用作物」が-2.3%、「果実」が-2.2%、「農業保存食料品」が-3.1%で、「養蚕」は前期よりさらに大きく減少し-15.1%となっている。1985-95年の対前期比でみると「養蚕」は-76.5%と激減し、「果実」も-23.7%、「農業保存食料品」も-23.1%と減少している。総じて自由化による国際競争力に乏しく、自由化の影響を受け易い部門が海外からの輸入品などに押される形で減少したと考えられる。

同じく対前期比で増加した部門をみると「その他の食料品」が32.0%、「めん・パン・菓子類」が22.9%、「砂糖・油脂・調味料類」が14.8%、「畜産」が6.5%と増加しており、外食産業の伸張を反映している。

一方、投入財の立場からみると「飼料・有機質肥料」が11.6%と1割近く増加したのに対し、「化学肥料」が-17.0%、「農業」が-26.3%と減少しており、食料生産の現場で安全な食の確保、食材の高級化が進んでいるものと考えられる。

次に変動要因をみると1985-90年で特徴的なのは「野菜」で対前期比は-0.5と微減だが最終需要変化による変動要因と生産技術構造変化による変動要因がともに大きいにもかかわらず、打ち消し合うことで微減となったことがわかる。「その他の食用作物」にも同じことが言え、「と畜」のような例外もあるが、全体的に最終需要変化による変動要因は生産を増加させる方向へ、生産技術構造変化による変動要因は減少させる方向へ向いているといえよう。1990-95年の「穀類」は逆に生産技術構造変化による変動要因が増加要因で、最終需要変化による変動要因が減少要因となっている。この期は「畜産食料品」、「飼料・有機質肥料」に特徴的な変動があり、ともに微増であるが、最終需要変化による変動要因は大きく生産を増加させ、生産技術構造変化による変動要因は大きく減少させている。全体としては1985-90年と同じく、最終需要変化による変動要因は生産を増加させる方向へ、生産技術構造変化による変動要因は減少させる方向へ向いている。この傾向は1985-1995年期間においても観測され、「いも・豆類」、「野菜」、「その他食用作物」、「非食用作物」、「畜産食料品」に顕著である。「穀類」、「果実」、「水産食料



品」、「精穀・製粉」、「農業保存食料品」は両要因とも減少要因となっている。逆に両要因とも増加要因になっている部門として「畜産」、「その他の食料品」がある。また、「畜産食料品」、「めん・パン・菓子類」、「砂糖・油脂・調味料類」は最終需要変化による変動要因が大きく影響している。投入財では「飼料・有機質肥料」が最終需要変化による変動要因が大きく増加に寄与し、「化学肥料」、「農業」は両要因とも減少となっている。

### 3 スカイライン構造の変化

以上、農業及び農業関連産業21部門の投入構造の変化と変動要因の特定を試みたが、全体的な生産構造変化の検証としてレオンチェフによって考案されたスカイライン分析を適用する<sup>3, 4, 5, 10)</sup>。これは(3)式のバランス式から以下の基本モデルを導くことから始める。

$$\begin{aligned} X &= (I - A)^{-1}(F + E - M) \\ &= (I - A)^{-1}F + (I - A)^{-1}E - (I - A)^{-1}M \quad \dots\dots (10) \end{aligned}$$

この(10)式を3つの要素に分解する。すなわち

$$X_F = (I - A)^{-1}F \quad \dots\dots (11)$$

$$X_E = (I - A)^{-1}E \quad \dots\dots (12)$$

$$X_M = (I - A)^{-1}M \quad \dots\dots (13)$$

この3式により総生産は、 $X_F$ ：域内最終需要によって誘発される分、 $X_E$ ：移輸出によって誘発される分、 $X_M$ ：移輸入によって誘発される分に分解される。これより域内最終需要によって誘発される分を基準に次の自給率を定義する。

$$S = 100 \cdot \frac{X_F}{X_F} + 100 \cdot \frac{X_E}{X_F} - 100 \cdot \frac{X_M}{X_F} \quad \dots\dots (14)$$

これは(14)式を、ある意味で仮想的な必要域内自給分と考え、これに対する貿易収支の加減で自給率を定義するものである。これはレオンチェフ逆行列に基づく評価であり間接的な波及効果も含まれる。これを実際の総生産額の構成比で加重評価したものがスカイライン図である。図1はその概念図である。縦軸に各部門の $X_F$ 、 $X_E$ 、 $X_M$ をとり、自給率のラインが引かれ、横軸には各部門の産出構成比をとる。この図は特定地域における産業構造の鳥瞰図を与えるものであり、視覚化による産業構造の直感的把握が可能となる。

図2は175部門のスカイライン構造を算出・描画したものである。図の通り、農業及びその関連産業は産出構成比も小さく、100%ラインの近傍に $X_F + X_E$ がある。日本経済のスカイライン構造は第2次産業など主として製造業などの輸出超過部門によって、自給率が100%を下回る部門とのバランスをとっている。ちなみに産出構成比の累

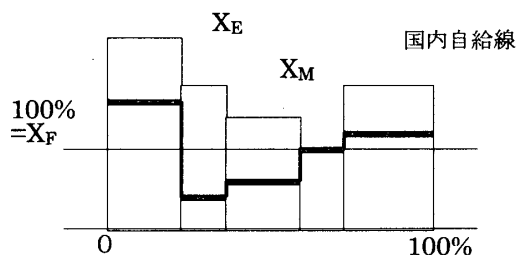


図1 スカイライン・チャートとスカイライン指標の概念図

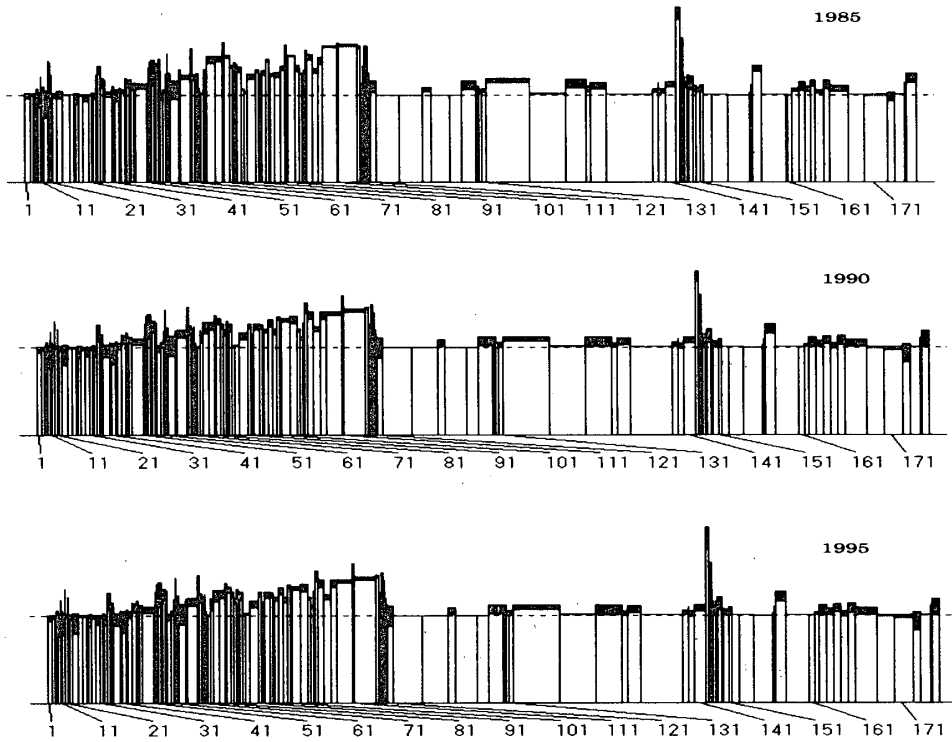


図2 日本経済のスカイライン構造の変化  
(1985～95年接続175部門表)

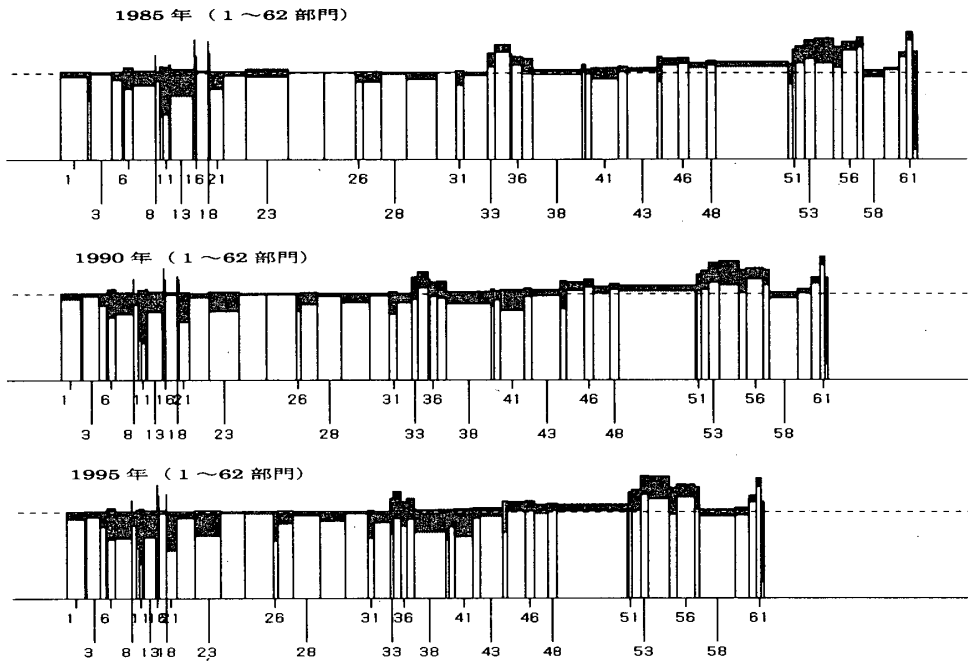


図3 1～62部門を抽出したスカイライン構造の変化

1：穀類，2：いも・豆類，3：野菜，4：果実，5：その他の食用作物，6：非食用作物，7：畜産，8：養蚕，9：農業サービス，10：育林，11：素材，12：特用林産物，13：海面漁業，14：内水面漁業，21：と畜，22：畜産食品，23：水産食品，24：精穀・製粉，25：めん・パン・菓子類，26：農業保存食品，27：砂糖・油脂・調味料類，28：その他の食品，29：酒類，30：その他の飲料，31：飼料・有機質肥料，32：たばこ，33：製糸・紡績，34：織物，35：ニット製品，36：染色整理，37：その他の繊維工業製品，38：衣服，39：その他の衣服・見回り品，40：その他の繊維既製品，41：製材・合板・チップ，42：その他の木製品，43：家具・装備品，44：パルプ，45：洋紙・和紙，46：その他の紙，47：紙製容器，48：その他の紙加工品，50：化学肥料，62：農薬

計値が50%になるのは85年、90年が127番目の「電力」、95年が132番目の「卸売」である。産出構成比は第3次産業に属する部門が大きく、自給率は概ね100%近傍にあることが分かる。

農業は林水産業を含めて1～14番、21～32番、「化学肥料」、「農薬」は重化学工業に含まれる。そこで農業及び農業関連産業、1次産品加工を主とする軽工業などを含め1～62番までを抜出して算出・描画したのが図3である。農業及び農業関連産業や軽工業部門は縮小していることから1985年16.02%、1990年14.37%、1995年13.07%と1割強となっている。特に90年から100%ラインを割って輸入部分が増え、自給率が低下している様子が読取れる。85年から90年の1番目の「穀類」は構成比、自給率ともに明らかに低下していることが確認できる。

農業及び農業関連産業21部門のスカイライン分析の結果を表7に掲げておく。1985、90、95の各年ともに全部門で輸入超過にあり（「養蚕」のみ85年出超）、自給率も全部門100%ラインを割っている。時系列的な推移も自給率の一貫した減少のみであり、その逆はない。この期間に90%を下回った部門として「果実（91.6→82.2%）」、「水産食料品（95.6→72.9%）」、「たばこ（96.9→87.0%）」がある。また「畜産（85.4→69.3%）」、「と畜（81.0→55.6%）」も大きく減少している。「その他の食用作物」に至っては28.5%（1995年）と5割にすら満たない。スカイライン分析における自給率は他部門との間接的な波及効果も含むことから、「農業サービス」の直接効果のみ見ていては自給率100%となる。しかし、実際は他部門との投入産出関係を通じる過程で発生した輸入が自部門に撥ね返ってくるため、真の自給率は85年から95年にかけて90.0%から84.0%に減少しているのである。

表7 農業及び農業関連産業21部門スカイライン分析の諸指標

	自給率			輸出率			輸入率			部門 番号
	1985	1990	1995	1985	1990	1995	1985	1990	1995	
精穀・製粉	99.6	98.5	98.2	0.7	0.5	0.4	1.1	2.0	2.3	24
めん・パン・菓子類	99.8	98.5	97.8	1.0	0.6	0.5	1.2	2.1	2.7	25
その他の食料品	98.7	97.0	95.8	0.6	0.5	0.5	1.8	3.5	4.7	28
野菜	98.5	96.3	93.2	0.9	0.3	0.3	2.4	4.0	7.1	3
畜産食料品	96.6	95.3	92.7	1.0	0.8	0.5	4.4	5.6	7.7	22
穀類	95.1	93.1	91.6	1.1	0.7	0.7	6.0	7.7	9.0	1
たばこ	96.9	89.2	87.0	0.1	0.5	0.9	3.2	11.3	13.9	32
砂糖・油脂・調味料類	89.1	87.5	86.3	2.0	1.7	1.6	12.9	14.3	15.3	27
農業サービス	90.0	87.6	84.0	1.9	1.0	0.7	11.9	13.4	16.7	9
果実	91.6	86.4	82.2	1.3	0.7	0.5	9.7	14.3	18.3	4
農薬	89.8	85.3	80.4	10.3	9.0	6.4	20.5	23.7	26.1	62
水産食料品	95.6	79.7	72.9	4.6	2.2	1.1	9.0	22.5	28.3	23
化学肥料	86.3	76.0	72.5	9.8	8.9	8.8	23.5	32.9	36.3	50
飼料・有機質肥料	85.3	76.4	69.6	2.4	2.1	1.6	17.2	25.7	32.0	31
畜産	85.4	76.9	69.3	2.1	1.5	1.0	16.8	24.7	31.7	7
非食用作物	81.2	72.6	68.2	6.6	5.4	4.6	25.3	32.8	36.4	6
農業保存食料品	89.2	79.5	66.4	1.1	0.8	0.6	11.9	21.3	34.1	26
養蚕	103.2	86.2	65.9	20.3	17.3	13.6	17.1	31.1	47.7	8
いも・豆類	68.5	67.4	62.7	1.2	0.9	0.9	32.7	33.5	38.2	2
と畜	81.0	67.7	55.6	1.7	1.4	0.9	20.8	33.7	45.2	21
その他の食用作物	35.8	31.0	28.5	2.0	1.4	1.2	66.1	70.5	72.7	5

#### 4 スカイライン・パターンの計測と評価

スカイライン分析はスカイライン図を描くことで経済の自給率から、産業構造の実像を明らかにする方法である。スカイライン図に見られる自給率はスカイライン・パターンとも呼ばれる。これは、自給率のラインが経済構造の高度化または産業構造の多様性と経済規模の拡大によって100%ラインに近づく方向へ変化するという経験則に基づいて、経済にはこのようなパターンに収束する傾向があるということから議論される。この発想はこの分析法の考案者であるオンチェフ自身の着想によるものであり、尾崎<sup>5)</sup>によって別の角度からも実証的に支持されている。本小論ではスカイライン分析における一連のメニューの最後に、このパターンの定量化に関する方法の追加を試みる。スカイライン図の産業構造パターンを比較するための定量的な方法について、パターンの計量化という立場からゆらぎ解析<sup>9)</sup>の適用を試みる。ここでいうゆらぎ解析はスカイライン図における自給率を一種の変動のパターンと捉えることで、そのスペクトル<sup>7)</sup>を計算するものである。手法的には古典的なものだが、パターンの定量化という試みがこれまで為されてこなかったことを考えると、有効な方法と考えられる。スペクトルの傾きからは産業構造に規則性とランダム性が混在することが予測され、 $1/f^n$  分布となることが予想される。ゆらぎ解析とはその場合、スペクトルのパターンを回帰係数で表現できることから名づけられたものである。図4はゆらぎの3つの型として、産業構造に規則性が存在する場合は $1/f^2$ のパターンとなり、規則性がなく、ランダムな場合は白色ゆらぎ、規則性とランダム性が適度に存在する場合は $1/f$ となることを示したものである。図5および表8はその計測結果である。

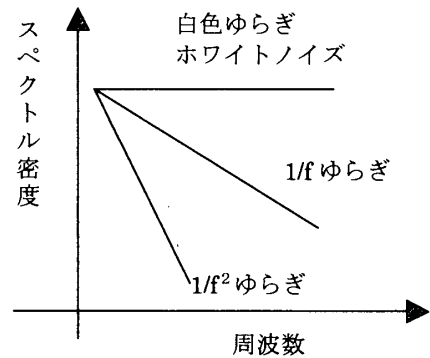


図4 ゆらぎの型

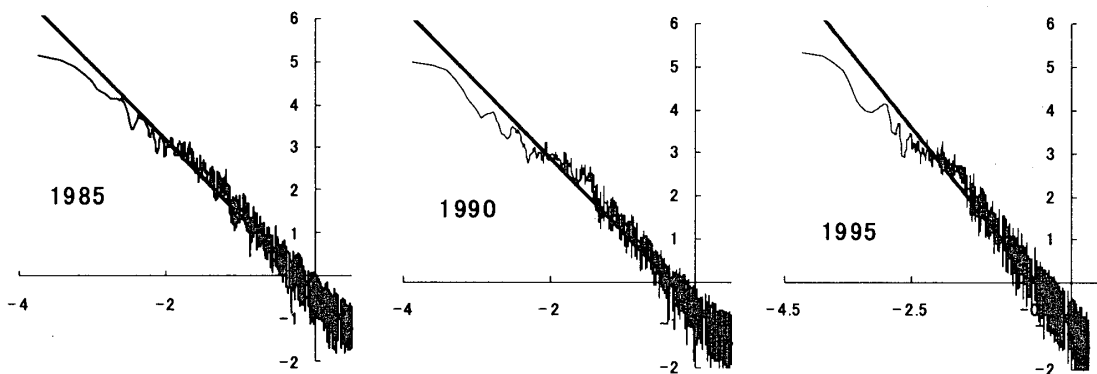


図5 スカイライン・パターンのスペクトル

表8 ゆらぎ解析の諸係数

	勾配	切片	決定係数
1985	-1.7568	-0.3721	0.9240
1990	-1.7273	-0.5855	0.9036
1995	-1.8472	-0.9572	0.9119

計測結果をみると観測期間を通じて  $1/f^2$  分布のパターンに近いとみてよいだろう。ただ、85年から90年にかけてややゆらぎの指標である勾配が若干上昇しており、95年になって急激に低下したといえそうである。ゆらぎ指標を推計するためのトレンド線は高周波領域による影響が強く、低周波領域はトレンド線より若干、下方向にずれている。このずれは1985年より1995年でやや大きくなっているようである。また概ねスペクトルは直線状にのるとはいえ低周波領域から高周波領域へかけてキックしている。このキックも1985年以降、徐々に強くなっているようである。ゆらぎ指標の推計結果をみると切片は一貫して低下しており、少なくともこの期間における産業構造から見た日本経済は  $1/f^2$  のパターンの性格を強めている。これは第1次産業の自給率の低下と第2次産業の自給率の上昇、第3次産業の構成比の増大といった傾向を反映している。レオンチェフや尾崎は高度に完成された産業構造は安定的で自給率も100%ラインの近傍に分布するとしていることから、この計測結果は産業構造の側面から経済のパフォーマンスが悪化したことを示唆するものである。レオンチェフや尾崎の示唆する通り、産業間の相互依存関係の経済への影響の大きさを考えると、安定的なスカイライン・パターンが1国の経済にとって望ましいものであることは容易に想像がつく。第1次産業部門における急激な自給率・産出構成比の低下と相対的な他産業部門とのギャップがこの期間に進展し、それがスカイラインのスペクトルとそのゆらぎ指標に反映されている。この期間の農政に対する評価は外部環境の変化もあるが厳しいものにならないを得ないだろう。経済構造が高度化した段階にあっては、農業に対する産業政策もこのように他部門との構造的連関から得られる効果を含めた総合的観点から捉える必要がある。

## 結 論

本小論は日本経済の産業構造の定量的な把握と農業部門の変動を解析・把握するという目的から、産業連関分析による生産変動要因分解とスカイライン分析を主要ツールとして扱った。スカイライン・パターンの定量化に関しては先行例がなく、今後このような構造全体と個々の関係を同時に捉える定量手法の開発と利用が求められるものと考えられる。

分析の結果、農業及び農業関連産業は主として生産技術要因起源の生産額の減少、直接・間接の究極的な効果を含む自給率の全般的な低下に直面していることに加え、スカイライン・パターンも系統的な方向へ変化しつつあることが実証的に明らかになった。構造変化の影響は農業と他産業の相互依存関係から複雑な影響を全体と個々の部門に与える。産業連関分析はこれらを同時に明らかにするが、今回は農業及び農業関連産業のみの分析に限定した。経済を構成する多部門の産業と個々の農業部門の相互依存関係を定量的に把握できることから産業連関分析は経済政策と農業政策のマクロ的な評価・分析ツールとしての有効性はきわめて高いといえるだろう。

## 要 約

日本農業は様々の問題を抱えているが、問題の主要な点は日本農業の国際競争力の低下である。これは日本経済の産業構造の変化とそれに伴う農業構造の変化に対応している。本小論は日本経済の産業構造の変化を検証し、これに対応して農業部門に如何なる変化が生じたかを明らかにすることである。産業構造の変化は国内の全産業部門の相互依存関係に変化を与え、産業間のフィードバック関係を通じて表面化する。よって付加価値ベースでの各産業部門の生産額の変化をトレースするだけでは、問題の本質は見えてこない。また産業間の相互依存関係によって生じる変化は、多部門を同時に観測する手法が要求される。そこで我々は産業連関表を基礎に、多部門の同時変化を扱うことで構造変化の実証分析にアプローチした。分析に用いた資料は実質化された1985-90-95接続産業連関表である。日本経済の産業構造とその変化の定量的な把握と同時に農業部門の変動を解析・把握するため2つの方法を採用した。

一つは産業連関分析による生産変動要因分解であり、もう一つはスカイライン分析である。スカイライン・パターンの定量化に関しても若干の考察を行った。今後はこのような構造全体と個々の関係を同時に捉える定量手法の開発と利用が求められよう。分析により農業及び農業関連産業は生産技術要因起源の生産額の減少、直接・間接の究極的な効果を含む自給率の全般的な低下という状況にあり、その影響は農業内部のみならず他産業へも大きく影響し、スカイライン構造に変化が生じることが明らかにされた。我々が用いた手法は多部門の相互依存関係を含むものであり、経済政策と農業政策のマクロ的な評価手法としての有効性は高いといえよう。

### 参考文献

1. Chenery H. B., T. Watanabe 'International Comparisons of the Structure of Production', *Econometrica*, Oct. 1958
2. 金子敬生『産業連関の経済分析』勁草書房、1990
3. レオンチェフ著、新飯田宏訳『産業連関分析』岩波書店、1969
4. 野村信廣・服部隆夫「日本産業の貿易・生産構造の変化」『産業連関』第6巻3号
5. 尾崎巖「経済発展の構造分析(三)」『三田学会雑誌』73巻5号、1980
6. 塩野谷祐一「産業構造の国際比較」内田忠夫編『産業連関分析』有斐閣、1968
7. 富永斉「時系列分析の応用について」『経済と社会』第6巻、沖縄経済学会、1989
8. 鳥居泰彦『経済発展理論』東洋経済新報社、1979
9. ゆらぎ現象研究会「ゆらぎの科学7」森北出版、1997
10. Yanagi, E., "Empirical analysis of import substitution and export promotion in the Indonesian industries, 1971-1985", Y. Kaneko and K. Nidaira (eds.), *Industrialization in Indonesia, Research Project on Indonesian Industrialization at Hiroshima University of Economics*, 1998
11. Yotopoulos, P. A., Nugent, J. B. 'A Balanced-Growth Version of the Linkage Hypothesis: A Test', *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 90. 2, May. 1973
12. 総務省統計局統計基準部『昭和60-平成2-7年接統産業連関表』、(財)全国統計協会連合会、2000