

日本農業の生産性指数II

誌名	農林統計研究
ISSN	09161538
著者	紫村, 次晴
巻/号	31号
掲載ページ	p. 26-43
発行年月	1977年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



日本農業の生産性指数(Ⅱ)

紫 村 次 晴

まえがき

この回では、前回の「日本農業の生産性指数」に続いて、去る昭和50年12月1日から5日までタイ国で開催されたA P O (アジア生産性機構)の「生産性計測に関する第2回作業部会」への報告書の内容を紹介しよう。この回の主題は、付加価値生産指数の計算である。

前述の通り、普通の実産指数の計算は、農林省が毎年公表している産出量 (Total farm output; 総収獲量から種子や自給飼料、自給肥料などの中間生産物を差引いた量) の指数で良いのであるが、労働生産性指数を計算して他産業と比較するためには、他産業からの投入を差引いた付加価値 (Added value) の指数を計算すべきである。他産業からの投入で大きなものとしては、輸入穀物を原料とする混配合飼料の投入量増大は急激であり、20年前の殆んど0から今日の1,800万トンまで直線的に伸びて来たことは御承知のとおりであり、これを差し引くことによる生産指数への影響は大きいと考えられる。

報告書では、最初に農業所得率を用いての計算結果を示し、次に混配合飼料、化学肥料を次々に差引いた結果を報告している。概して言えば、産出量指数の年平均伸び率は約1.8%であったが、所得率を用いての付加価値指数のそれは約0.8%、そうして混配合飼料だけを控除した付加価値指数の年平均伸び率は約1.0%であった。

ここで、所得率を用いたり、投入物の数量データを用いたりして計算したのであるが、それらの方法論的な位置づけを、製造業部門における付加価値指数計算に用いられる、single deflation と double deflation の概念と関連して述べることにする。これら二つの deflation の方法は、今回の作業部会での議論の焦点の一つであったのである。

〔Single deflation と double deflation について〕

製造部門では、生産指数計算のために用いるデータとしては、その殆どが金額データであるので、それらのデータを数量指数化するために deflator としての物価指数の使用が大きな問題となる。付加価値は産出額から投入額を差引いて計算するので、deflation のやり方に二つの方法がある。一つの方法は、産出額についても投入額についても同一の物価指数で deflate する方法であり、これを single deflation と呼んでいる。他方産出額の deflate には産出物の物価指数で deflate し、投入物の deflate には投入物の物価指数で deflate する方法を double deflation と呼んでいる。そうしてA P Oは製造業部門の付加価値指数計算のためには double deflation を推奨しているのである。ところが、日本の製造業部門からの参加者は double deflation は仮空な計算をしているのであって賛成出来ない旨の反対意見を述べたのである。

農業部門においては、農産物の生産データが金額でなく数量で得られるので deflation の必要がなく、A P Oも deflation についてふれていないのである。しかしながら、投入物については、数

量データも存在するが、金額データも「農家経済調査」などから得られるのであるから、製造業と同じく single deflation と double deflation の考え方が適用出来るはずである。

(1) 農業所得率を用いての計算は single deflation に対応する。

農業所得率指数を産出量指数に乗じて、付加価値指数を計算しているのを数式で書けば次のとおりである。

$$I_a = \left(\frac{Y-C}{Y} / \frac{Y_0-C_0}{Y_0} \right) \times \left(\frac{Y}{PI} / \frac{Y_0}{PI} \right) = \frac{(Y-C)/PI}{(Y_0-C_0)}$$

I_a ……計算された付加価値指数

Y ……比較年の産出物金額

C ……比較年の投入物金額

Y_0 ……基準年の産出物金額

C_0 ……基準年の投入物金額

$\frac{Y-C}{Y}$ ……比較年の所得率

$\frac{Y_0-C_0}{Y_0}$ ……基準年の所得率

PI ……基準年に対する価格指数

$\frac{Y}{PI} / \frac{Y_0}{PI}$ ……産出量指数は比較年金額を deflate したものと基準年金額との比と考えられる。

すなわち、所得率を用いて計算した付加価値指数は一つの deflator PI で deflate しているので、single deflation の方法と考えることが出来る。

(2) 産出物と投入物の両方ともに数量データを用いて付加価値を計算するのは double deflation に対応する。

deflate するのは基準年次の一定価格で評価することであり、ひいては、その指数は数量指数に近い指数を計算しているのである。従って、産出物、投入物ともに数量データを用いて計算するのは、産出物の金額データを産出物の物価指数で deflate し、投入物の金額データを投入物の物価指数で deflate することと同じであり、double deflation に対応する。

(3) Double deflation は長期のバイアスと短期のバイアスを持っている。

農家経済調査の物的経費を品目別物価指数で deflate し、産出物は数量データを用いて付加価値指数を試算した結果は昭和30年からの18年間、零成長であったと出た。零成長でも正しければ良いのであるが、次の疑いがある。

この計算では、基準年たる昭和45年の価格を昭和30年にまで適用することになるが、この期間に、産出物たる農産物価格の投入物たる化学肥料などの工業製品価格に対する相対価格は明らかに高まったと思われる。この事を無視して45年価格を乗ずるのであるから、30年の産出物は過大に推定されているであろうし、従って付加価値も over-estimate されていることが推論できる。これが零成長となった理由であると思われる。これは長期のバイアスである。

Double deflation による付加価値計算はまた、短期のバイアスを持っている。例えば、昭和45年が農作であったとする。大きな産出量に低い平均価格が対応するであろう。次の年の昭和45年が不作であれば、小さな産出量に高い平均価格が対応するであろう。その結果、掛け算して得られる産出金額は比較的変動が小さくなるように経済メカニズムは出来ている。他方、投入物は数量、価格とも比較的安定的であるので、これを差し引いた所得も比較的安定であるのが実態である。

しかるに、産出物の価格を基準年の価格に固定すれば、産出金額の変動は産出物数量に比例して変動することとなり、比較的安定な投入を差し引くので、計算した付加価値は実際の所得よりも大きな変動を持ち、実態を友影しない恐れがある。この事は基準年に平均的な年を選んで変らない。これは double deflation の短期のバイアスと言えよう。

Double deflation の長期のバイアスは基準年を5年毎ぐらいに変えて、リンクすれば或る程度防げるであろう。短期のバイアスは移動平均で平滑化することも考えられるが、本質的な欠点であるには違いない。

(4) **Single deflation** または **current price** による所得率を用いるのが良い。

産出物、投入物ともに **current price** で評価した実際の所得を産出金額で割った所得率は年々よく安定しており、長期には一定のゆるやかな傾向的变化をすることは、本文の所得率グラフを見れば明らかである。

この方法は **single deflation** と同等であることは前述の通りである。従って、結論としては、付加価値計算は金額データの時には **single deflation**、数量データの時には **current price** で計算した所得率を用いて計算するのが良いと言えよう。

以上の議論は、付加価値で生産所得を表現しようという考えでなされたのであるが、この考えは一般に認められるものだと思われる。目的によっては判断の規準が違って来るので、目的を明らかにすることが重要である。

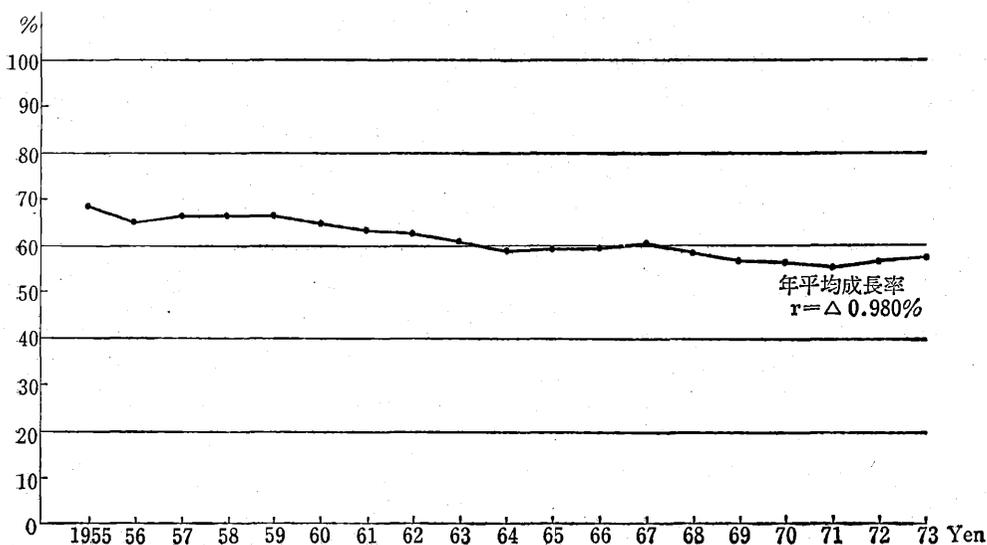
5. 付加価値生産指数

(1) 農業所得率を用いて計算した付加価値生産指数と生産性指数

先にアジア生産性機構(APO)に提出した「日本農業の生産性計測に関する報告書」の本文の最後に、農業所得率を用いて計算した付加価値生産指数を示した。

その際、農業の付加価値生産指数を計算するために、収穫量生産指数に農業所得率指数を乗じた。ところが、検討の経過で、農業所得率の計算に用いられた農業粗収益には中間生産物は含まれていないことが判明した。従って、農業所得率を乗すべき相手は収穫量 (Gross value of production) 生産指数ではなく、産出量 (Total farm output) 生産指数である。ここに産出量生産指数に農業

図12 農業所得率の年次変化



所得率指数を乗じて計算した付加価値生産指数を示す。〔報告書〕の収穫量生産指数を用いたものと大きな差はないが、これを以て訂正に代える。

また、報告書では日本農業の付加価値生産指数の計算までに止め、付加価値生産性指数を計算しなかった。ここでは、農業所得率を用いて計算した付加価値ベースの労働生産性指数および土地生産性指数の計算結果を示す。

(a) 農業所得率

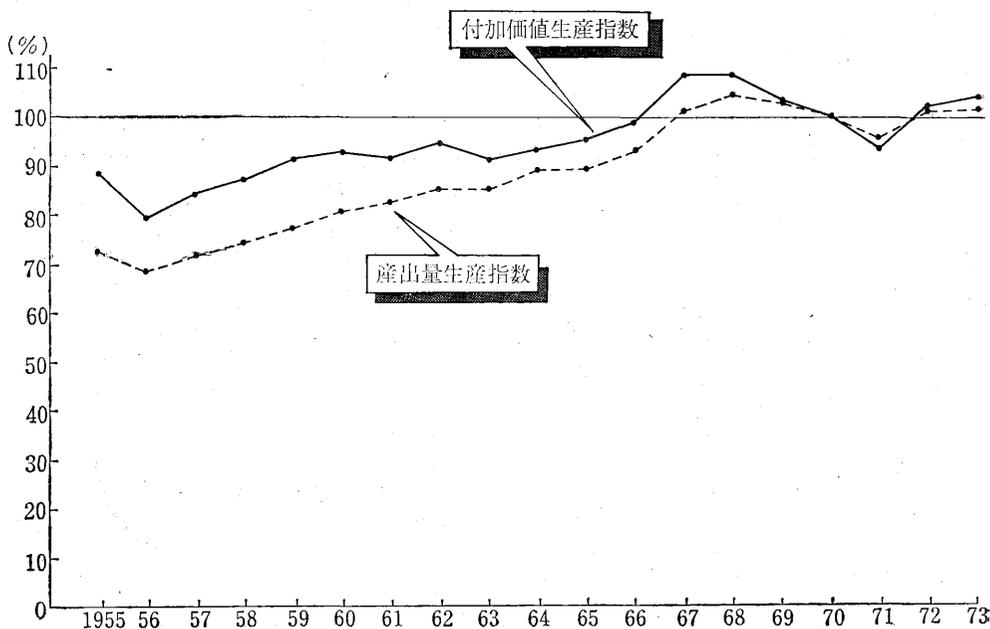
この計算のために用いた農業所得率は農林省統計情報部が毎年公表している生産農業所得統計に含まれており、農家経済調査の農業粗収益から物的経費を控除し、補助金と間接税を調整して得られた農業純生産額を農業粗収益で除して求められる。前記のとおり、農業粗収益には中間生産物は含まれていない。

表9

農業所得率を用いて計算した付加価値生産指数

年次	産出量 指数 (%)	付加価値生産指数(農業所得率)		
		農業所得率 (%)	農業所得率 率指数 (%)	付加価値 生産指数 (%)
1955	72.8	68.67	121.8	88.7
56	68.6	64.98	115.3	79.1
57	71.9	66.21	117.5	84.5
58	74.3	66.48	117.9	87.6
59	77.6	66.51	118.0	91.6
60	80.7	64.69	114.8	92.6
61	22.2	63.05	111.9	92.0
62	85.7	62.36	110.6	94.8
63	85.5	60.45	107.2	91.7
64	89.0	59.04	104.7	93.2
65	89.7	59.75	106.0	95.1
66	93.1	59.78	106.1	98.8
67	101.0	60.34	107.0	108.1
68	104.3	58.60	104.0	108.5
69	102.8	56.81	100.8	103.6
70	100.0	56.37	100.0	100.0
71	95.7	55.20	97.9	93.7
72	101.4	56.77	100.7	102.1
73	101.8	57.49	102.0	103.8
平均成長率(r)	1.880	△ 0.981		0.877

図13 農業所得率を用いて計算した付加価値生産指数(1970=100)



農業所得率データは表9に示すとおりであるがグラフにしたものを図12で示した。図12で見られるとおり、農業所得率は年々減少した。これは農業生産のための投入が産出以上に急増したことによる。

(b) 農業所得率を用いて計算した付加価値生産指数

日本農業の付加価値生産指数を計算するために、先に計算ずみの産出量生産指数に農業所得率の1970年 = 100とする指数を乗じた。その結果は表9に示す通りであり、産出量生産指数との比較は図13に示した。

表9および図13で見られる通り、日本農業の付加価値生産指数は産出量生産指数に比べて伸び率が大中に低下し、年平均成長率で見れば、産出量生産指数のそれが1.880%であったのが付加価値生産指数では0.877%となっている。

(c) 付加価値生産性指数

農業所得率を用いて計算した農業付加

表10 付加価値生産性指数 (1970=100)

年	付加価値生産指数	農業就業人口指数	耕地面積指数	労働生産性指数	土地生産性指数
1955	88.7	116.2	103.0	53.4	86.1
56	79.1	162.2	103.7	48.8	76.3
57	84.5	158.3	104.3	53.4	81.0
58	87.6	152.9	104.6	57.3	83.7
59	91.6	147.0	104.8	62.3	87.4
60	92.6	145.8	104.7	63.5	88.4
61	92.0	141.8	105.0	64.9	87.6
62	94.8	137.8	104.9	68.8	90.4
63	91.7	130.3	104.6	70.4	87.7
64	93.2	125.3	104.2	74.4	89.4
65	95.1	120.3	103.6	79.1	91.8
66	98.8	115.9	103.5	85.2	95.5
67	108.1	112.9	102.4	95.7	105.6
68	108.5	110.2	101.7	98.5	106.7
69	103.6	106.7	101.0	97.1	102.6
70	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
71	93.7	91.1	99.1	102.9	94.6
72	102.1	83.5	98.1	122.3	104.1
73	103.8	76.4	97.4	135.9	106.6
年平均成長率	% 0.877	% △ 4.226	% △ 0.310	% 5.229	% 1.194

図14 日本農業の労働生産性指数 (1970=100)

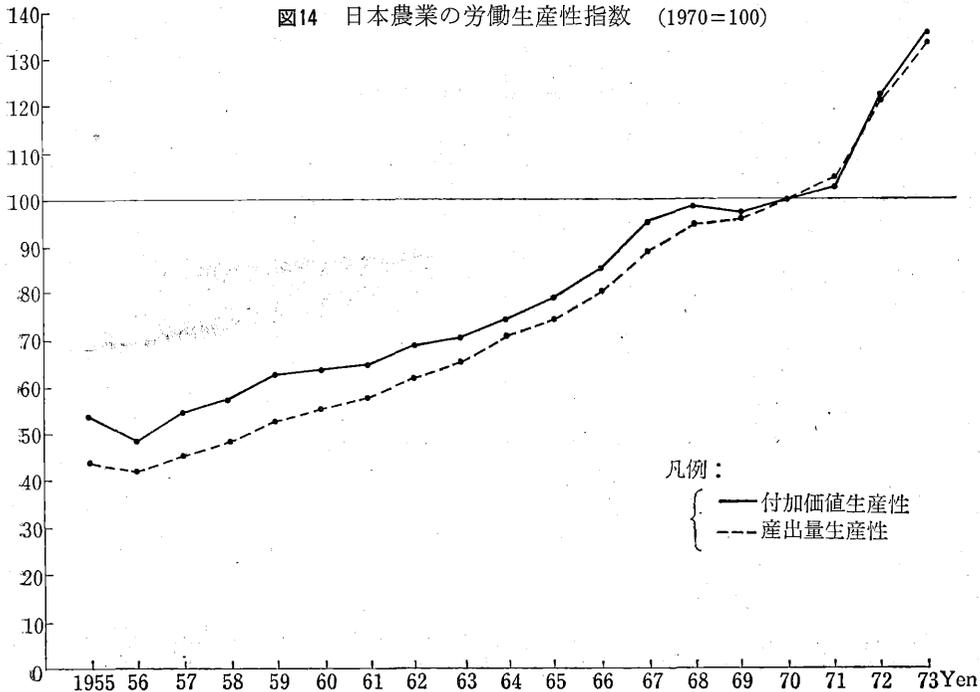
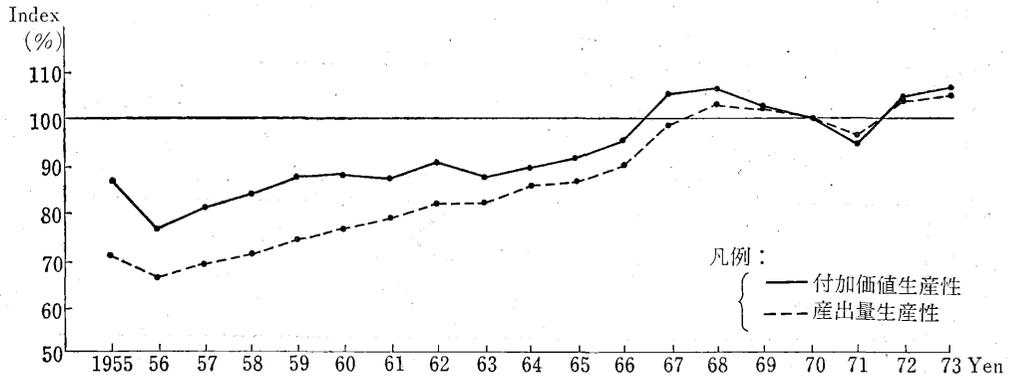


図15 日本農業の土地生産性指数 (1970=100)



価値生産指数を、報告で用いた農業就業人口指数および耕地面積指数で除して計算した日本農業の付加価値ベースの労働生産性指数および土地生産性指数を表10に示した。

先に計算ずみの産出量ベースの労働生産性指数および土地生産性指数と比較したグラフを図14および図15に示した。労働生産性の方が土地生産性により大きな伸びを示していることは両ベースに共通しているが、それぞれの伸び率は付加価値の方が産出量よりゆるやかな伸びであることも明らかである。

(2) 輸入飼料を控除した付加価値生産指数

(a) 輸入飼料投入量データ

輸入飼料の投入量データとしては、混配合飼料の生産量を用いた。これは、混配合飼料の原料の殆んどが輸入穀類のとうもろこし、グリーンソルガム、大麦、輸入小麦のふすま、輸入大豆の大豆粕などであるからである。データは表11のとおりであり、増大の状況は図16に見られるとおりである。

(b) 産出量生産指数を用いての計算式

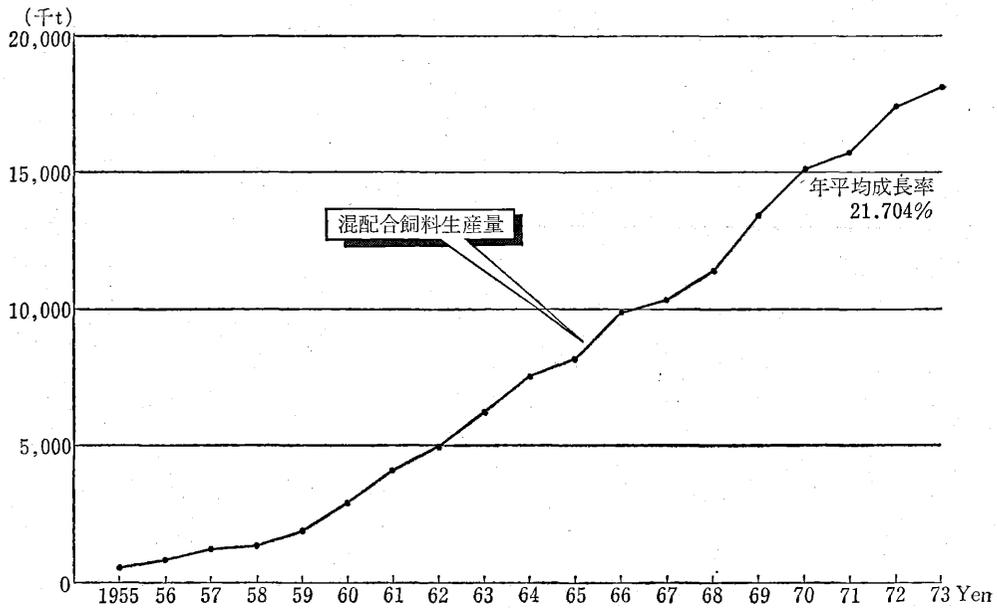
既に計算ずみの産出量 (Total farm output) 生産指数を用いて、輸入飼料の投入量を差し引いた付加価値生産指数を計算するために次の式を用いた。(誘導は付録を参照)

表11 混配合飼料生産量

年次	混配合飼料生産量(1,000)	混配合飼料生産指数(1970=100)
1955	527	3.5
56	828	5.5
57	1.234	8.2
58	1.364	9.0
59	1.853	12.3
60	2.882	19.1
61	4.096	27.2
62	4.990	33.1
63	6.101	41.1
64	7.496	49.7
65	8.150	54.1
66	9.898	65.7
67	10.324	68.5
68	11.356	75.3
69	13.362	88.6
70	15.076	100.0
71	15.693	104.1
72	17.345	115.1
73	18.084	120.0
年平均成長率	% 21.698	

資料：農林省畜産局「飼料月報」

図 16 混配合飼料生産量の年次変化



$$I_{Nt} = \frac{1}{(1-\alpha)} (I_{ot} - \alpha \frac{Q_{ft}}{Q_{fo}})$$

I_{Nt} t 年における輸入飼料を控除した新しい農業総合付加価値生産指数

I_{ot} t 年における古い農業総合産出量生産指数

α 1970年における輸入飼料 (混配合飼料) の投入総金額の農業総産出額に対する比率

$\frac{Q_{ft}}{Q_{fo}}$ t 年における輸入飼料 (混配合飼料) 投入量の1970年におけるそれに対する比率

この式から解ることは、若し輸入飼料の投入量指数 Q_{ft}/Q_{fo} が古い農業総合生産指数に等しければ、新しい付加価値指数 I_{Nt} は古い産出量生産指数 I_{ot} に等しいことである。

$$\frac{Q_{ft}}{Q_{fo}} = I_{ot} \text{ ならば}$$

$$I_{Nt} = \frac{1}{(1-\alpha)} (I_{ot} - \alpha I_{ot}) = \frac{1}{(1-\alpha)} (1-\alpha) I_{ot} = I_{ot}$$

上記の計算式を用い、1970年における混配合飼料の投入総金額の農業総産出額に対する比率 $\alpha = 531.127$ 百万円 / $4,547,594$ 百万円 = 0.116793 を用いて計算した結果が表12にまとめられてい

る。

(c) 計算結果

計算結果である輸入飼料のみを控除した付加価値生産指数を、既に計算済みの産出量生産指数および所得率を用いて計算した付加価値生産指数と並べてグラフにしたのが図17である。

図17で明らかなように、輸入飼料のみを控除した付加価値生産指数は所得率を用いて計算した指数に非常に近くまで接近している。

年平均成長率で見ると次のとおりであった。

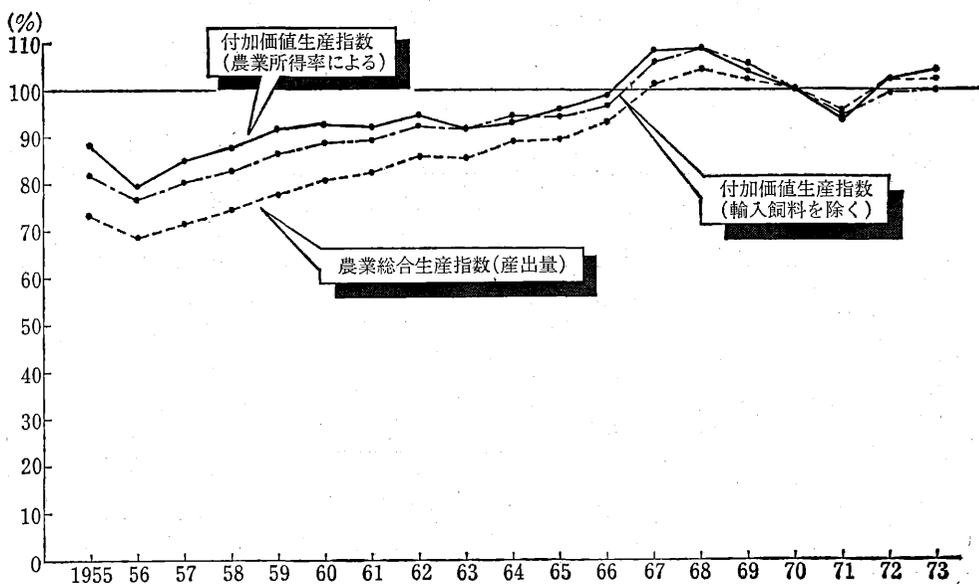
農業総合産出量生産指数の年平均成長率
1.880%

表12 輸入飼料のみを控除した付加価値指数計算

年次 (t)	産出量生産指数 (I _{ot})	混合飼料生産量指数 ($\frac{Q_{ft}}{Q_{fo}}$)	輸入飼料控除付加価値指数 (I _{Nt})	(参考)所得率による付加価値指数
1955	72.8	3.5	82.0	88.7
56	68.6	505	76.9	79.1
57	71.9	8.2	80.3	84.5
58	74.3	9.0	82.9	87.6
59	77.6	12.3	86.2	91.6
60	80.7	19.1	88.8	92.6
61	82.2	2.72	89.5	92.0
62	85.7	33.1	92.7	94.8
63	85.5	44.1	91.4	91.7
64	89.0	49.7	94.2	93.2
65	89.7	54.1	94.4	95.1
66	93.1	65.7	96.7	98.8
67	101.0	68.5	105.3	108.1
68	104.3	75.3	108.1	108.5
69	102.8	88.6	104.7	103.6
70	100.0	100.0	100.0	100.0
71	95.7	104.1	94.6	93.7
72	101.4	115.1	99.6	102.1
73	101.8	120.0	99.4	103.8
年平均成長率	(%) 1.880		(%) 1.011	(%) 0.877

注: $I_{Nt} = \left(\frac{1}{1-\alpha}\right) \left(I_{ot} - \alpha \frac{Q_{ft}}{Q_{ot}}\right)$ で計算した、
 但し $\alpha = 0.1167930$ を用いた。

図17 農業総合生産指数と付加価値指数との比較 (1970=100)



輸入飼料のみを控除した付加価値生産指数の年平均成長率

..... 1.011%

所得率を用いて計算した付加価値生産指数の年平均指数の平均成長率

..... 0.877%

すなわち、農業外セクターからの投入物のうち輸入飼料が最大の要因であることがうかがわれる。

(d) 畜産部門から輸入飼料のみを控除した付加価値生産指数

輸入飼料を控除するのは畜産部門からであり、畜産部門だけを考えると、そのインパクトは更に大きいと思われる。既に計算ずみの畜産部門の産出量生産指数から輸入飼料を控除した付加価値指数を計算するために次の式を用いた。(誘導は付録を参照)

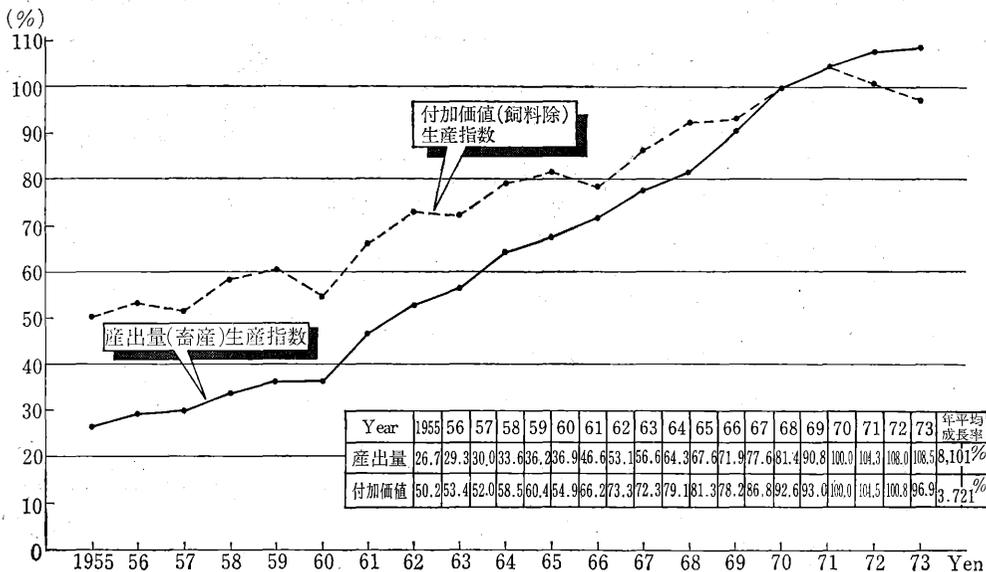
表 13 畜産部門の付加価値生産指数

	畜産産出量指数 (I_{ot})	混配合飼料指数 ($\frac{Q_{ft}}{Q_{fo}}$)	畜産の付加価値 生産指数 (I_{Nt})
1955	26.7	3.5	50.2
56	29.3	5.5	53.4
57	30.0	8.2	52.0
58	33.6	9.0	58.5
59	36.2	12.3	60.4
60	36.9	19.1	54.9
61	46.6	27.2	66.2
62	53.1	33.1	73.3
63	56.6	41.1	72.3
64	64.3	49.7	79.1
65	67.6	54.1	81.3
66	71.9	65.7	78.2
67	77.6	68.5	86.8
68	81.4	75.3	92.6
69	90.8	88.6	93.0
70	100.0	100.0	100.0
71	104.3	104.1	104.5
72	108.0	115.1	100.8
73	108.5	120.0	96.9
年平均成長率	% 8.101	% 21.698	% 3.721

注：1. 計算式は $I_{Nt} = \frac{W}{W-\alpha} I_{ot} - \frac{\alpha}{W-\alpha} \frac{Q_{ft}}{Q_{fo}}$ を用いた。

2. 但し、 $W=0.2323$ および $\alpha=0.1167930$ を用いた。

図 18 畜産部門の産出量生産指数と付加価値生産指数



$$I_{Nt} = \frac{W}{W-\alpha} I_{Ot} - \frac{\alpha}{W-\alpha} \frac{Q_{ft}}{Q_{fo}}$$

I_{Nt} …… 輸入飼料（混配合飼料）のみを控除した畜産部門の新しい付加価値指数

I_{Ot} …… 畜産部門の古い産出量生産指数

W …… 畜産部門の金額ウェイト

α …… 輸入飼料（混配合飼料）総投入金額の農業総産出額に対する比率（1970年）

$\frac{Q_{ft}}{Q_{fo}}$ …… t 年の輸入飼料（混配合飼料）投入量の1970年の投入量に対する比率

この場合も、若し輸入飼料投入量指数 Q_{ft}/Q_{fo} が畜産部門の産出量指数 I_{Ot} に等しいならば、付加価値指数 I_{Nt} は I_{Ot} と変わらないことが解る。

$$\frac{Q_{ft}}{Q_{fo}} = I_{Ot} \text{ならば,}$$

$$I_{Nt} = \frac{W}{W-\alpha} I_{Ot} - \frac{\alpha}{W-\alpha} \frac{Q_{ft}}{Q_{fo}} = \frac{W}{W-\alpha} I_{Ot} - \frac{\alpha}{W-\alpha} I_{Ot} = \frac{W-\alpha}{W-\alpha} I_{Ot} = I_{Ot}$$

上記の式を用いて、畜産部門から輸入飼料を控除した付加価値指数を計算した結果を表13に示した。また、畜産部門における産出量指数と付加価値指数を比較したグラフを図18に示した。年平均成長率は、それぞれ次のとおりであった。

産出量指数 …………… 8.101%

付加価値指数…………… 3.721%

付加価値の伸び率が産出量の伸び率の約半分であることが解る。

(3) 輸入飼料と肥料を控除した付加価値生産指数

(a) 肥料投入量データ

輸入飼料の投入量データとしては前節で用いた混配合飼料の生産量を用いた。肥料の投入量データとしては、国内で消費された肥料の窒素，りん酸，カリ別の純成分換算数量を合計したものを用いた。

肥料投入量データは表14のとおりであり，年次変化の傾向は図19で見られるとおりである。

(b) 産出量指数から二種類の投入量を控除する計算式

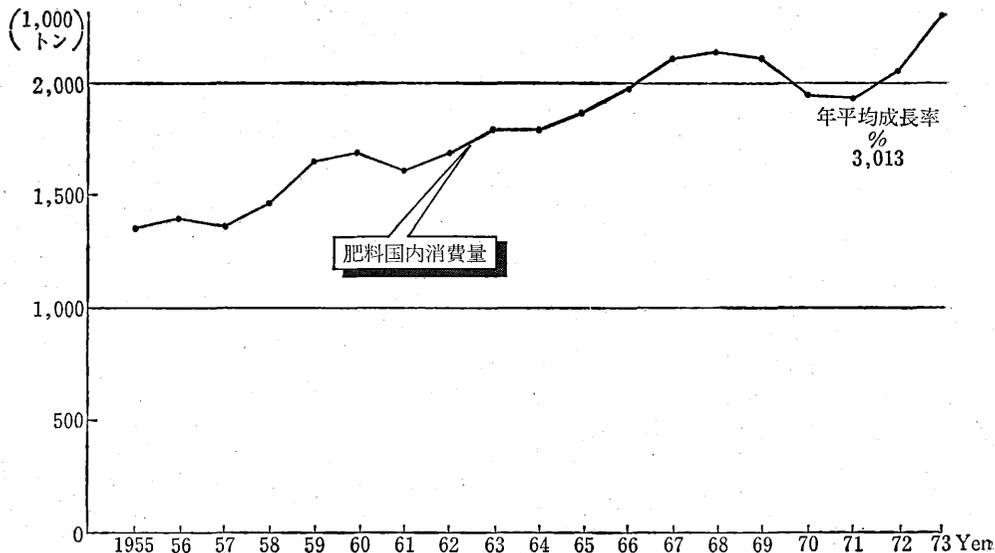
すでに計算済みの農業総合産出量指数を用い，輸入飼料と肥料の投入量を差し引いての付加価値指数を計算するために次の式を用いた。（誘導は付録を参照）

表 14 肥料投入量データ

年次	肥料国内消費量 (1,000トン)	肥料国内消費量指数 (1970=100)
1955	1,347.2	69.2
56	1,390.5	71.4
57	1,360.4	69.9
58	1,457.2	74.8
59	1,637.9	84.1
60	1,693.3	87.0
61	1,612.5	82.8
62	1,693.8	87.0
63	1,795.9	92.2
64	1,785.9	91.7
65	1,865.9	95.8
66	1,977.4	101.6
67	2,098.0	107.7
68	2,140.1	109.9
69	2,096.7	107.7
70	1,947.2	100.0
71	1,913.2	98.3
72	2,048.9	105.3
73	2,048.9	105.3
年平均成長率	%	3.013

資料：農林省農蚕園芸局肥料機械課監修「肥料便覧」

図19 肥料国内消費量の年次変化



$$I_{Nt} = \frac{1}{(1-\alpha)} \left\{ I_{Ot} - \left(\alpha_1 \frac{Q_{1t}}{Q_{10}} + \alpha_2 \frac{Q_{2t}}{Q_{20}} \right) \right\}$$

I_{Nt} …… t 年における輸入飼料と肥料を控除した新しい付加価値指数

I_{Ot} …… t 年における古い産出量指数

α_1 …… 農業総産出額に対する混配合飼料生産額の比率(1970年)

α_2 …… 農業総産出額に対する肥料国内消費金額の比率(1970年)

α …… = $\alpha_1 + \alpha_2$

$\frac{Q_{1t}}{Q_{10}}$ …… t 年の混配合飼料生産量の1970年のそれに対する比率

$\frac{Q_{2t}}{Q_{20}}$ …… t 年の肥料国内消費量1970年のれに対する比率

(c) 計算結果

二つの投入量を控除した付加価値指数を上式で計算した経過と結果は表15に示すとおりであり、これまでに計算した指数との比較は図20に見られる通りである。

各指数の年平均成長率を比較すれば次のとおりである。

産出量指数…………… 1.880%

輸入飼料を控除した付加価値指数…………… 1.011%

表 15 付 加 価 値 生 産 指 数 (混合配合飼料及び肥料を控除)

年 次	混合配合飼料 (Q ₁) (1,000t)	肥 料 国内消費量 (Q ₂) (1,000t)	$\frac{Q_{1t}}{Q_{10}}$ (1970=100)	$\frac{Q_{2t}}{Q_{20}}$ (1970=100)	$\alpha_1 \frac{Q_{1t}}{Q_{10}}$	$\alpha_2 \frac{Q_{2t}}{Q_{20}}$	付加価値生産指数
							$I_n = \left\{ \frac{1}{1-\alpha} \right\} \left\{ I_0 - \left(\alpha_1 \frac{Q_{1t}}{Q_{10}} + \alpha_2 \frac{Q_{2t}}{Q_{20}} \right) \right\}$
1955	527	1347.2	3.5	69.2	0.409	3.853	82.8
56	828	1390.5	5.5	71.4	0.642	3.976	77.3
57	1234	1360.4	8.2	60.9	0.958	3.892	81.0
58	1364	1457.2	9.0	74.8	1.051	4.165	83.5
59	1853	1637.9	12.3	84.1	1.437	4.683	86.4
60	2882	1693.3	19.1	87.0	2.231	4.844	89.0
61	4096	1612.5	27.2	82.8	3.177	4.610	89.9
62	4990	1693.8	33.1	87.0	3.866	4.884	93.0
63	6201	1795.9	41.1	92.2	4.805	5.134	91.3
64	7496	1785.9	49.7	91.7	5.809	5.106	94.4
65	8150	1865.9	54.1	95.8	6.313	5.334	94.3
66	9898	1977.4	65.7	101.6	7.670	5.657	96.4
67	10,324	2098.0	68.5	107.7	8.000	5.997	105.1
68	11,356	2140.1	75.3	109.9	18.795	5.119	108.0
69	13,362	2096.7	88.6	107.7	10.348	5.997	104.5
70	15,076	1947.02	100.0	100.0	11.679	5.568	100.0
71	15,693	1913.2	104.1	98.3	12.158	5.473	94.3
72	17,345	2048.9	115.1	105.3	13.443	5.863	99.2
73	18,084	2298.9	120.0	118.1	14.015	6.576	98.1
	年平均成長率						0.964%

① 1970年混合配合飼料の価格 35,230(円)/t
同 価 額 531,127,48(百万円)

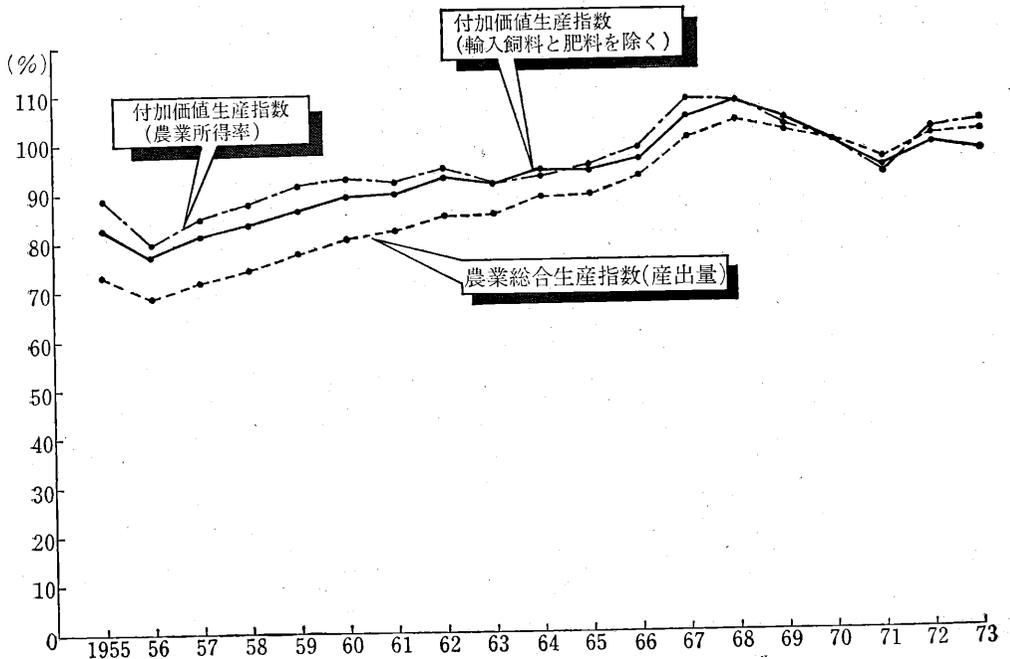
② 同 肥 料 13,000円/t
同 価 額 253,210,8(百万円)

$$\alpha_1 = \frac{1970 \text{混合配合飼料の価額}}{\text{農産物総合価額}} = \frac{531,127.48}{4,547,594} = 0.1167930 \quad \alpha_2 = \frac{253,210.8}{4,547,594} = 0.0556801$$

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 = 0.1724731 \quad \frac{1}{1-\alpha} = 1.2084199$$

③ 資料, 混合配合飼料は農林省「飼料月報」肥料は同肥料便覧より

図 20 付加価値生産指数 (輸入飼料と肥料を除く)



輸入飼料と肥料を控除した付加価値指数	…………… 0.946%
所得率を乗じて計算した付加価値指数	…………… 0.877%

輸入飼料の投入量と共に肥料の投入量をも控除した付加価値指数は、所得率を用いて計算した付加価値指数に更に近づいたが、輸入飼料ほどの影響はなかった。

ま と め

(1) 収穫量と産出量

収穫量から中間生産物を差し引いた産出量の方が重複計上を避けているのでより望ましい。日本では産出量を使った生産指数を公表している。しかしながら、この研究計算で明らかになったように、両者に基づいて計算された生産指数の間には大きな差はなく、中間生産物の統計が不備な場合には、収穫量データを用いても実用的には差し支えないと思われる。

(2) 複数年基準と単年基準

農業生産の年変動が一般に大きいことを考慮して基準年として複数年次が勧告されている。しかしながら、日本のように農業生産の年変動が小さい国では、方法が簡単であり、農業外セクターと同一の1970年単年基準の方が良い。実際、日本の公表生産指数は1970年を基準年としている。

(3) 基準年の変更と指数のリンク

この度の研究計算では1970年を基準とし、1955年までさかのぼって生産指数を計算したのであるが、1970年の金額ウェイトを1955年に当てはめるのは不相当であると思われる。基準年は5年ないし10年ごとに変更すべきであり、それらの生産指数はリンクすべきであると思われる。

(4) サブ・セクター

日本農業の中でも、施設野菜、果樹、畜産などのサブ・セクターの生産の伸びが大きかった。したがって、日本では農業セクター内を幾つかのサブ・セクターに分けて生産指数を計算する必要があり、実際そうしている。

(5) 付加価値生産指数

APOの「予備的方法」によると肥料、農業及び輸入飼料を差し引いて付加価値生産指数を計算することが勧告されている。日本では近年、輸入飼料が急速に増大したので、この計算が畜産部門の生産指数に大きな影響を与えることが考えられる。しかしながら、最初輸入飼料の品目別投入量と価格データの作成が間に合わず、計算できなかった。その代わりとして、農林省が公表している生産所得統計の所得率を用いて付加価値生産指数を試算した。

(6) 農業所得率を用いて計算した付加価値生産指数

「生産農業所得統計」から得られる生産農業所得率を用いて計算した付加価値生産指数は、産出量指数の年平均成長率の1.880%から付加価値指数の年平均成長率の0.877%へ大巾に低下した。農業所得率を用いることの妥当性は、輸入飼料等の投入物を控除しての計算結果から概ね立証されたと言えよう。

(7) 輸入飼料のみを控除した付加価値生産指数

輸入飼料の投入量としての混配合飼料の生産量を控除した付加価値指数は、年平均成長率で見て1.011%と、所得率を用いて計算した付加価値指数の成長率0.877%に大きく接近した。このことは、農業外セクターからの投入物のうち最大の要因が輸入飼料であることを示している。

畜産部門だけに限って見れば、産出量指数と付加価値指数との年平均成長率がそれぞれ8.118%および3.890%であって、付加価値指数の伸び率は産出量指数のその約半分であり、輸入飼料の投入量の増加が急激であったことを反映している。

(8) 輸入飼料と肥料を控除した付加価値生産指数

輸入飼料に加えて肥料の投入量をも控除した付加価値指数を計算した結果は更に伸び率を押し下げたがその程度は小さかった。

これら以外の農外セクターからの投入としては、農薬、農用機械および光熱動力があるが、数量データの取り扱いの難かしさがあるので、今後、金額データを価格指数のデフレートしたものをを用いて計算する方法を検討したい。

(9) 決 論

農林省統計情報部で毎年公表している農業生産指数は産出量（収穫量から中間生産物を除いたもの）ベースの生産指数であるが、農業の場合は農産物の総産出量が問題であることが多いので、このまま継続することが望ましい。

農業の労働生産性を他産業と比較する為には、農業セクター外からの投入、特に原材料的性格を持つ輸入飼料、化学肥料および農薬の投入量を、農業総合の段階で差し引いた付加価値生産指数を計算して提示することが望ましい。

付加価値生産指数を計算するための方法として、この報告書で述べたものの外、産業連関表による方法、農家経済調査の農業経営費の品目別データによる方法が考えられるが、それぞれ問題点を持っているので、これらの方法の比較研究を行なう必要があると思われる。

〈付 録〉

3. 産出量生産指数から付加価値生産指数を計算する計算式の誘導

(1) 産出量生産指数から輸入飼料のみを控除しての付加価値生産指数計算式

(a) 産出量生産指数計算式

品目別産出量 Q_{it} (i 番目の品目の t 年における産出量) と基準年における品目別平均価格 P_{i0} を用いてのラスパイラス式による農業総合の生産指数は次の式に基づいている。

$$I_{0t} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{it} P_{i0}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0} \frac{Q_{it}}{Q_{i0}}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0}}$$

I_{0t} …… t 年における産出量ベースの農業総合生産指数

n …… 採用品目数

Q_{it} …… t 年における i 番目の品目の産出量

Q_{i0} …… 基準年における i 番目の品目の産出量

P_{i0} …… 基準年における i 番目の品目の平均価格

実際には、各品目の基準年における金額ウェイト W_i が次の式で計算され、

$$W_i = \frac{Q_{i0} P_{i0}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0}}$$

これを用いて、生産指数は単品指数 Q_{it}/Q_{i0} のウェイト平均として、次の式で計算されている。

$$I_{0t} = \sum_{i=1}^n W_i \frac{Q_{it}}{Q_{i0}}$$

(b) 付加価値生産指数計算式

輸入飼料のみを農業センター外からの投入として、産出量から控除して付加価値生産指数を計算するには次の式による。

$$I_{Nt} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{it} P_{i0} - Q_{ft} P_{f0}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0} - Q_{f0} P_{f0}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0} \frac{Q_{it}}{Q_{i0}} - Q_{f0} P_{f0} \frac{Q_{ft}}{Q_{f0}}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0} - Q_{f0} P_{f0}}$$

I_{Nt} …… t 年における輸入飼料を控除した付加価値生産指数

Q_{ft} …… t 年における輸入飼料投入量

Q_{f0} …… 基準年における輸入飼料投入量

P_{f0} …… 基準年における輸入飼料平均価格

この場合の品目別ウェイト W_{Ni} と輸入飼料ウェイト W_{Nf} は次のようになる。

$$W_{Ni} = \frac{Q_{i0} P_{i0}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0} - Q_{f0} P_{f0}} \quad W_{Nf} = \frac{Q_{f0} P_{f0}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0} - Q_{f0} P_{f0}}$$

これらを用いて、付加価値ベースの生産指数は次の式で計算できる。

$$I_{Nt} = \sum_{i=1}^n W_{Ni} \frac{Q_{it}}{Q_{i0}} - W_{Nf} \frac{Q_{ft}}{Q_{f0}}$$

(c) 計算ずみの産出量生産指数を用いて付加価値生産指数を計算するための式

ここで、基準年における輸入飼料の投入金額の農業産出量の総金額に対する比率を α と書く。

$$\alpha = \frac{Q_{f0} P_{f0}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0}} \quad \text{従って } Q_{f0} P_{f0} = \alpha \sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0}$$

W_{Ni} と W_{Nf} は次のように書ける。

$$\begin{aligned} W_{Ni} &= \frac{Q_{i0} P_{i0}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0} - Q_{f0} P_{f0}} = \frac{i Q_{i0} P_{i0}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0} - \alpha \sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0}} \\ &= \frac{1}{1-\alpha} \frac{Q_{i0} P_{i0}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0}} = \frac{1}{1-\alpha} W_i \end{aligned}$$

$$W_{Nf} = \frac{Q_{f0} P_{f0}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0} - Q_{f0} P_{f0}} = \frac{\alpha \sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0} - \alpha \sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0}} = \frac{\alpha}{1-\alpha}$$

これらを付加価値ベースの生産指数の式に代入すれば

$$\begin{aligned} I_{Nt} &= \sum_{i=1}^n \frac{1}{1-\alpha} W_i \frac{Q_{it}}{Q_{i0}} - \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{Q_{ft}}{Q_{f0}} \\ &= \frac{1}{1-\alpha} I_{ot} - \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{Q_{ft}}{Q_{f0}} \end{aligned}$$

$$\text{従って } I_{Nt} = \frac{1}{1-\alpha} \left(I_{ot} - \alpha \frac{Q_{ft}}{Q_{f0}} \right)$$

(2) 畜産部門から輸入飼料を控除しての付加価値生産指数計算式

(a) 畜産部門の産出量生産指数計算式

畜産部門の産出量生産指数計算式畜産部門の産出量生産指数は前節(1)で述べたウェイト

$$W_i = \frac{Q_{i0} P_{i0}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0} P_{i0}}$$

を用いて書けば、次の式で計算される。

$$I_{Mt} = \sum_{i=1}^l W_i \frac{Q_{it}}{Q_{i0}} \Big/ \sum_{i=1}^l W_i$$

I_{Mt} ……………畜産部門の t 年における産出量生産指数

l ……………畜産部門の採用品目数

(b) 付加価値生産指数計算式

畜産部門から輸入飼料の投入量を控除した付加価値生産指数を計算するには(1)前節で述べた新しいウェイト W_{Ni} および W_{Nf} を用いて書けば次の式で計算される。

$$I_{Lt} = \left(\sum_{i=1}^l W_{Ni} \frac{Q_{it}}{Q_{io}} - W_{Nf} \frac{Q_{ft}}{Q_{fo}} \right) / \left(\sum_{i=1}^l W_{Ni} - W_{Nf} \right)$$

ここで前節で得た次の結果を用いる。

$$\begin{aligned} W_{Ni} &= \frac{1}{1-\alpha} W_i & W_{Nf} &= \frac{\alpha}{1-\alpha} \\ I_{Lt} &= \left(\sum_{i=1}^l \frac{1}{1-\alpha} W_i \frac{Q_{it}}{Q_{io}} - \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{Q_{ft}}{Q_{fo}} \right) / \left(\sum_{i=1}^l \frac{1}{1-\alpha} W_i - \frac{\alpha}{1-\alpha} \right) \\ &= \left(\sum_{i=1}^l W_i \frac{Q_{it}}{Q_{io}} - \alpha \frac{Q_{ft}}{Q_{fo}} \right) / \left(\sum_{i=1}^l W_i - \alpha \right) \end{aligned}$$

ここで $\sum_{i=1}^l W_i = W$ と書けば

$$I_{Lt} = \left(W \cdot I_{Mt} - \alpha \frac{Q_{ft}}{Q_{fo}} \right) / \left(W - \alpha \right)$$

従って、
$$I_{Lt} = \frac{1}{W - \alpha} \left(W \cdot I_{Mt} - \alpha \frac{Q_{ft}}{Q_{fo}} \right)$$

(3) 二種類の投入量を控除しての付加価値生産指数計算式

前述の(1)節の記述に準じて、二種類の投入量を控除しての付加価値生産指数を計算するには次のようにする。

$$I_{2t} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{io} P_{io} \frac{Q_{it}}{Q_{io}} - \left(Q_{f10} P_{f10} \frac{Q_{f1t}}{Q_{f10}} + Q_{f20} P_{f20} \frac{Q_{f2t}}{Q_{f20}} \right)}{\sum_{i=1}^n Q_{io} P_{io} - (Q_{f10} P_{f10} + Q_{f20} P_{f20})}$$

ここで

$$W_{Ni} = \frac{Q_{io} P_{io}}{\sum_{i=1}^n Q_{io} P_{io} - (Q_{f10} P_{f10} + Q_{f20} P_{f20})}$$

$$W_{N1} = \frac{Q_{f10} P_{f10}}{\sum_{i=1}^n Q_{io} P_{io} - (Q_{f10} P_{f10} + Q_{f20} P_{f20})}$$

$$W_{N2} = \frac{Q_{f20} P_{f20}}{\sum_{i=1}^n Q_{io} P_{io} - (Q_{f10} P_{f10} + Q_{f20} P_{f20})}$$

とすれば、

$$I_{2t} = \sum_{i=1}^n W_{Ni} \frac{Q_{it}}{Q_{io}} - \left(W_{N1} \frac{Q_{f1t}}{Q_{f10}} + W_{N2} \frac{Q_{f2t}}{Q_{f20}} \right)$$

ここで $\frac{Q_{f10} P_{f10}}{\sum_{i=1}^n Q_{io} P_{io}} = \alpha_1$ および $\frac{Q_{f20} P_{f20}}{\sum_{i=1}^n Q_{io} P_{io}} = \alpha_2$

さらに、 $\alpha_1 + \alpha_2 = \alpha$ とすれば次のことが成り立つ。

$$W_{Ni} = \frac{1}{1-\alpha} W_i$$

$$W_{N1} = \frac{\alpha_1}{1-\alpha}, \quad W_{N2} = \frac{\alpha_2}{1-\alpha}$$

$$\text{従って } I_{2t} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{1-\alpha} W_i \frac{Q_{it}}{Q_{i0}} - \left(\frac{\alpha_1}{1-\alpha} \frac{Q_{f1t}}{Q_{f10}} + \frac{\alpha_2}{1-\alpha} \frac{Q_{f2t}}{Q_{f20}} \right)$$

$$\text{故に } I_{2t} = \frac{1}{1-\alpha} \left\{ I_{0t} - \left(\alpha_1 \frac{Q_{f1t}}{Q_{f10}} + \alpha_2 \frac{Q_{f2t}}{Q_{f20}} \right) \right\} \quad (\text{終})$$

(霞ヶ関支部)

残 差 項

△何やかやと人の文章を読まなければならない時、自分の国語力の弱さを思い知らされていやになることがよくある。熟語でどちらの字を使うべきか迷ってしまうこともその一つである。

△ある研究誌に東京学芸大学の教授が「高度経済生長」という語を使っていた。校正ミスかもわからないが経済が生長したと書いている。「生長」と「成長」とどう違うのか日頃頭にあったものだから余計に目についてしまった。

△日頃から生物には生長を使い、経済には成長を使うが、植物成長、経済生長とは使わないような気がしていた。東洋経済新報社の「経済学大辞典」や岩波の「経済学辞典」は専ら成長のみを使っている。岩波の「生物学辞典」には「成長・生長」と同じであるとの表示になっている。やはり生物には生長という字が使ってあのだと思ったが、わが統計での使用の例をみると「生産農業所得」や「農林水産生産指数」では「植物の生長による増加」「家畜の成長による増加」と植物と動物で使い分けてあるようである。「農林水産統計用語集」の林業編でも「生長量」とある、やはり林木は植物であるからであろう。広辞苑によると「生長」の第1項の訳は「うまれそだつこと」、「成長」の第1項の訳は「育って大きくなること」となっている。そうすると植物も動物も生長して成長すると言うことになる。

△統計での Logistic 曲線は成長曲線と言っているし需要分析や需要予測などでも成長を使っている。しかし森田優三著「経済変動の統計分析法(岩波全書214)」では生長曲線とつかってある。これはあてはめた資料が米収穫高だったことによるものでもあろうか。そのあと出版された同じ著者の「経済統計読本」では日本語では書かずロジスチック曲線で押し通してある。わが統計の林家経済調査では「林木の時価は生長曲線に近い増加傾向を示し……」と生長曲線を使っている。どうも明確には結論づけられそうもないが丸善の「林業百科事典」では成長曲線=生長曲線と同じであると書いてあった。これが落ちとしても何となく割り切れない。

△同じようなものに移動と異動がある。わが「農業動態調査」では職業異動・人口異動を使っているが総理府統計局の「就業構造基本調査報告」では常住地移動・就業移動・人口移動と全て移動である。国立国語研究所が出した「分類語彙表」によると、移動は比較的使用率の高い語に属しているが異動はあまり使われていないらしく、字が見当たらないのである。わが農林統計の異動はやや不利か。

△まだある、マルコフ過程でご存知の transition propability は遷移マトリックス(統計学辞典)、遷位マトリックス(現大統計学辞典)、推移確率(文部省学術用語集一教学編)と異なる。日本語は難かしいが、字の選択の自由は非常に大きいことになる。(平田)