

Title	競合・補完理論の再検討： スルツキー式から見たフィッシャー・フリードマンの定義、とその一般化
Sub Title	
Author	續, 幸子(Tsuzuki, Sachiko) 辻村, 江太郎
Publisher	Keio Economic Observatory (Sangyo Kenkyujo), Keio University
Publication year	1985
Jtitle	Keio Economic Observatory occasional paper. J No.1 (1985. 12)
JaLC DOI	
Abstract	最近の日本の経済政策で重要となっている諸問題の一つに、牛肉輸入自由化がある。経済学者にとって貿易自由化の利点は明らかであるが、日本人全体、特に消費者にとってはそうとばかり言えない。現著者達は一般の人達を説得するのに、抽象理論よりも強力であると思われる明確な数量情報を得るべく、牛肉輸入自由化が日本の食品市場に与える影響を測定するための共同研究を行なった。日本における牛肉輸入自由化という現実の課題は、競合・補完の定義に関する理論上の問題を提起した。この場合、我々が識りたいと望んだものは、単に豚肉、鶏肉需要量に対する牛肉価格低下の「補償された交叉代替効果」だけではなく、総合価格効果である。このことから、代替効果と所得効果間の関係が我々の研究の焦点となり、我々の研究目標はスルツキー式の2つの構成要素間の関係の型を識別する判定基準を求めることとなった。このようにして、我々は、フリードマンの競合・補完の定義に注目することとなった。
Notes	
Genre	Technical Report
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN10182218-00000001-0001

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

KEIO ECONOMIC OBSERVATORY

OCCASIONAL PAPER

1985年 12月

競合・補完理論の再検討

—スルツキー式から見たフィッシャー・フリードマンの定義、とその一般化—

續 幸 子

辻 村 江 太 郎



KEIO ECONOMIC OBSERVATORY
(SANGYO KENKYUJO)
KEIO UNIVERSITY

J.No.1

KEIO ECONOMIC OBSERVATORY

OCCASIONAL PAPER

1985年 12月

競合・補完理論の再検討

—スルツキー式から見たフィッシャー・フリードマンの定義、とその一般化—

續 幸 子

辻 村 江 太 郎



KEIO ECONOMIC OBSERVATORY
(SANGYO KENKYUJO)
KEIO UNIVERSITY

J.No.1

競合・補完理論の再検討

— スルツキー式から見たフィッシャー・フリードマンの定義、とその一般化 —

續 幸子 辻村 江太郎

目 次

	ページ
I 現実問題としての輸入自由化	
— 牛肉輸入自由化による影響の測定 —	1
II ミルトン・フリードマン競合・補完の定義	11
III 競合・補完に関するフリードマンの定義とアービング・フィッシャー の概念構成	13
IV フィッシャー・フリードマンの競合・補完の定義のヒックスの用語に よる再述	17
V フィッシャー・フリードマンの定義とスルツキー式	24
VI フィッシャー・フリードマンの定義の数量的含意	29
VII 測定された競合・補完の例	
— 競合の例としての牛肉と豚肉の場合 —	35
VIII 結 論	42
参考文献	44

I 現実問題としての輸入自由化の問題

最近の日本の経済政策で重要となっている諸問題の一つに、牛肉輸入自由化がある。経済学者にとって貿易自由化の利点は明らかであるが、日本人全体、特に消費者にとってはそうとばかり言えない。現著者達は一般の人達を説得するのに、抽象理論よりも強力であると思われる明確な数量情報を得るべく、牛肉輸入自由化が日本の食品市場に与える影響を測定するための共同研究を行なった。1975年の統計によれば、日本の牛肉価格を100とした時、合衆国でのそれは33であり、オーストラリアは15、フランス45、西ドイツ70、イタリア43であった。日本の一人当たり食肉消費量はアメリカのその22%、西ドイツの28%、イタリアの36%であった。したがって、日本は牛肉価格は輸入自由化によって10~50%低下する可能性があり、それに伴って牛肉消費量は顕著に増加するものと期待される。

自由化の効果を測定するために、我々はまず、最も単純な需要式

$$1) \quad q_B = A \frac{y}{P_B} + B \frac{P_0}{P_B} + C$$

を仮定した。ここで q_B と P_B は一世帯当たり牛肉消費量と牛肉価格を示し、添字の0はその他の消費の合計、 y は一世帯当たり可処分所得を表わす。家計調査年報と消費者物価指数年報の年次系列データ(1955~1976年)に基づき最小自乗法を用いて次式を得る。

$$1)' \quad q_B = 0.0147 \frac{y}{P_B} + 49.62 \frac{P_0}{P_B} + 362.00 \quad \bar{R}=0.868$$

(6.01) (0.67) (1.95) ()...t value

物価指数の基準年であり、かつ上式でよいあてはまりをみせた1975年データを用いて、牛肉価格の想定される低下によってもたらされる牛肉消費量の増加をシュミレートした。その結果は「表の通りである。

I 表

牛肉価格	P_B	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
牛肉消費量	q_p	1.0	1.09	1.20	1.35	1.54	1.81

これは、牛肉の価格が輸入自由化によって50%低下した時、牛肉の消費量が80%増加するであろう、ということを示している。経済理論はさておき、日本では一般に、豚肉と鶏肉が牛肉と競合関係にあるものと思われる。そこで我々は、試みに、次のように牛肉価格を独立変数として含む豚肉と鶏肉の需要式を推定した。

2) 豚肉の需要式：

$$q_p = 0.0148 \frac{y}{P_p} + 1315.5 \frac{P_0}{P_p} + 1504.8 \frac{P_B}{P_p} - 168.2 \quad \bar{R} = 0.9951$$

(7.35) (5.89) (5.28) (0.65)

3) 鶏肉の需要式：

$$q_{ck} = 0.0036 \frac{y}{P_{ck}} + 751.1 \frac{P_0}{P_{ck}} + 539.2 \frac{P_B}{P_{ck}} - 710.8 \quad \bar{R} = 0.9668$$

(2.42) (2.03) (3.74) (4.16)

ここで、添字のpとckは各々豚肉と鶏肉を表わす。牛肉についてのシミュレーションと同じ手続きで、豚肉と鶏肉の消費量の変化を測ったところ、結果は次の通りとなる。

II 表

牛肉価格	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	
豚肉需要量	1.0	0.93	0.87	0.81	0.75	0.69	(2式から)
鶏肉需要量	1.0	0.95	0.91	0.86	0.82	0.77	(3式から)

これは牛肉輸入自由化により牛肉価格が50%低下した時、豚肉需要量は31%減少し、鶏肉需要量は23%減少すること、言い換えれば、牛肉と豚肉の競合性のほうが牛肉と鶏肉のそれより強いこと、を示している。この結果は、日本の消費者や日本

の食肉生産者達の直感と一致している。

しかしながら、牛肉輸入自由化の問題は非常に重要なので、上記の試験的分析だけでは充分でない。そこで我々は、より理論的な分析を試みた。まず、需要式2)と3)は、牛肉価格の変動による豚肉と鶏肉の消費量の変化といった一方的な依存関係だけを扱っているが、もし、牛肉、豚肉、鶏肉の間の競合性が相互的であるという現実的な仮定をしたなら、これらの間の依存関係は双方向であるに違いない。したがって、第二段階として、我々はまた、魚肉消費量とその価格をも含めた、次のごとき統計的需要関数を計測した。(添字のFは魚肉を示す)

4.B) 牛肉: $\bar{R}=0.926$

$$q_B = 0.01436 \frac{y}{P_B} - 1189.7 \frac{P_0}{P_B} + 339.2 \frac{P_P}{P_B} + 542.7 \frac{P_{ck}}{P_B} + 2.0 \frac{P_F}{P_B} - 478.57$$

(4.47) (-1.73) (1.32) (1.52) (0.005) (-1.404)

4.P) 豚肉: $\bar{R}=0.996$

$$q_P = 0.014 \frac{y}{P_P} - 706.9 \frac{P_0}{P_P} + 1033.3 \frac{P_B}{P_P} - 911.8 \frac{P_{ck}}{P_P} - 883.0 \frac{P_F}{P_P} - 86.23$$

(4.99) (1.26) (4.35) (-3.27) (-2.64) (-0.40)

4.CK) 鶏肉: $\bar{R}=0.997$

$$q_{ck} = 0.00422 \frac{y}{P_{ck}} + 944.8 \frac{P_0}{P_{ck}} + 435.1 \frac{P_B}{P_{ck}} - 313.5 \frac{P_P}{P_{ck}} - 493.0 \frac{P_F}{P_{ck}} - 896.23$$

(2.31) (2.73) (3.35) (2.28) (-2.54) (-5.27)

4.F) 魚肉: $\bar{R}=0.977$

$$q_F = 0.01473 \frac{y}{P_F} + 1653.1 \frac{P_0}{P_F} - 436.6 \frac{P_B}{P_F} - 494.5 \frac{P_{ck}}{P_F} + 90.97 \frac{P_P}{P_F} + 1161.0$$

(4.04) (2.19) (-1.14) (-1.26) (0.33) (2.22)

需要式4)を用いて、1975年における、他の諸変数を一定とした時、輸入自由化による牛肉価格の低下が、牛肉、豚肉、鶏肉、魚肉の消費量に及ぼす効果をシミュレートすることができる。(Ⅲ表参照)

Ⅲ表

牛肉価格	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
牛肉消費量	1.0	1.124	1.274	1.478	1.739	2.103
豚肉消費量	1.0	0.953	0.906	0.859	0.812	0.765
鶏肉消費量	1.0	0.975	0.914	0.871	0.827	0.784
魚肉消費量	1.0	1.010	1.020	1.030	1.039	1.049

I、II表とⅢ表を比較すると、Ⅲ表では牛肉消費量の増加がより弾力的であり、豚肉、鶏肉の消費量の減少はやや非弾力的となったが、ほとんど類似の結果を示した。魚肉については、牛肉価格の低下につれその消費量はほんの少し増加をみせたが、その効果はほとんど無視しうるものであった。我々は更に、輸入自由化によって牛肉価格が低下した時、豚肉、鶏肉、魚肉の需要量を元のままに維持していくためには、それらの価格をどの位変化させたらよいかをシミュレートした。その結果がⅣ表である。Ⅳ表は牛肉価格が50%低下した時、豚肉価格は19%、鶏肉価格は17%低下すればそれらの需要量は元のままを維持出来ることを示している。これは、牛肉輸入自由化が、日本の消費者に消費量の増加ないしは食肉価格の低下を通じて、かなりの利益を与えるということを意味する。

Ⅳ表

牛肉価格 P_B	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
豚肉価格 P_p	1.0	0.96	0.92	0.90	0.85	0.81
鶏肉価格 P_{ck}	1.0	0.97	0.93	0.90	0.87	0.83
魚肉価格 P_f	1.0	1.02	1.03	1.05	1.07	1.09

上記結論を確かめるために、我々は更に理論的な接近を試みた。効用関数を対数一次式に特定化する。

$$5.1) \quad U(q) = \sum_{i=1}^n a_i \log(q_i - b_i) ; a_i > 0, \sum a_i = 1, \text{ かつ } b_i < q_i,$$

その時、限界効用式は

$$5.2) \quad U_i = \frac{a_i}{q_i - b_i}$$

となる。消費者均衡の条件 5.3) $U_i/U_j = P_i/P_j$ に 5.2) 式を代入し、収支制約を用いて線型支出体系を導くと

$$5.4) \quad q_i = a_i \frac{y}{P_i} - \sum_j a_j b_j \frac{P_j}{P_i} + b_i$$

となる。ここでは $a_i > 0$ と仮定するので、相対価格 P_j/P_i の係数 $a_j b_j$ の符号は b_j のそれに依存する。従って P_j/P_i の係数と P_j/P_k の係数の符号は同じでなければならない。統計需要式 4) の形式は理論的需要関数 5.4) と同じである。

しかしながら、計測結果をみると、需要式 4) の P_o/P_p 、 P_o/P_{ck} と P_o/P_F の係数の符号が正であるにもかかわらず P_o/P_B の係数のそれは負となった。実際、理論と一致したのは P_p/P_b 、 P_p/P_{ck} 、 P_p/P_F の係数のみであった。従って、需要式 4) は豚肉、鶏肉、魚肉およびその他の財に関する線型支出体系が実測されたものと見なすことは出来ない。線形支出体系 5) の理論的制約を満たす需要関数 5.4) を推定し直すために、我々はまず、均衡条件を用いて 5.2) 式を 5.3) 式に代入した式

$$5.5) \quad \frac{\frac{1}{a_j} q_j - \frac{b_j}{a_j}}{\frac{1}{a_i} q_i - \frac{b_i}{a_i}} = \frac{P_i}{P_j}$$

から構造パラメーター a_i と b_i を測定した。次に、測定された a_i と b_i の数値を 5.4) 式に当て代入した。これら構造パラメーターの数値は V 表の通りである。

V 表

	a_i	b_i
牛肉	0.00857	-210.949
豚肉	0.02815	-3426.095
鶏肉	0.00756	-505.111
魚肉	0.01370	-1650.000

V表にもとづいて推定された線型支出体系は

6.B) 牛肉 : $r^2(\hat{q}_B, q_B) = 0.78$

$$\hat{q}_B = 0.00857 \frac{Y}{P_B} + 329.82 \frac{P_o}{P_B} + 29.345 \frac{P_p}{P_B} + 4.3263 \frac{P_{ck}}{P_B} - 14.132 \frac{P_F}{P_B} - 209.1$$

6.P) 豚肉 : $r^2(\hat{q}_p, q_p) = 0.85$

$$\hat{q}_p = 0.02815 \frac{Y}{P_p} + 1084.01 \frac{P_o}{P_p} + 5.9382 \frac{P_B}{P_p} + 14.2189 \frac{P_{ck}}{P_p} - 46.448 \frac{P_F}{P_p} - 3329.7$$

6.Ck) 鶏肉 : $r^2(\hat{q}_{ck}, q_{ck}) = 0.98$

$$\hat{q}_{ck} = 0.00756 \frac{Y}{P_{ck}} + 290.97 \frac{P_o}{P_{ck}} + 1.5939 \frac{P_B}{P_{ck}} + 25.8876 \frac{P_p}{P_{ck}} - 12.467 \frac{P_F}{P_{ck}} - 501.3$$

6.F) 魚肉 : $r^2(\hat{q}_F, q_F) = 0.95$

$$\hat{q}_F = 0.0137 \frac{Y}{P_F} + 527.56 \frac{P_o}{P_F} + 2.890 \frac{P_B}{P_F} + 46.938 \frac{P_p}{P_F} + 6.920 \frac{P_{ck}}{P_F} + 162.4$$

である。これら実測された線型支出体系を用いて、ⅢとⅣ表で示されたものと同種のシミュレーションを行なった。結果はⅥ表の通りとなる。

Ⅵ 表

牛肉価格	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
牛肉消費量	1.0	1.125	1.283	1.484	1.754	2.132
豚肉消費量	1.0	0.9998	0.9995	0.9993	0.9990	0.9988
鶏肉消費量	1.0	0.9998	0.9997	0.9996	0.9994	0.9993
魚肉消費量	1.0	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	0.9997

Ⅵ表とⅢ表を比べると、Ⅵ表では牛肉価格の低下に対して牛肉需要量はわずかにより弾力的となっているが、豚肉、鶏肉、魚肉に対する需要量は着しく非弾力的である。同じような傾向がⅦ表にも見られる。Ⅶ表はⅣ表と同様に牛肉価格が低下したとき、豚肉、鶏肉、魚肉の需要量を元のままに維持するのに必要な、それぞれの価格水準を示している。

Ⅶ 表

牛肉価格 P_B	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
豚肉価格 P_p	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
鶏肉価格 P_{ck}	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
魚肉価格 P_F	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Ⅵ表とⅦ表は共に輸入自由化による牛肉価格の低下が、豚肉、鶏肉、魚肉の価格と需要量にほとんど影響を及ぼさないかたちとなっている。

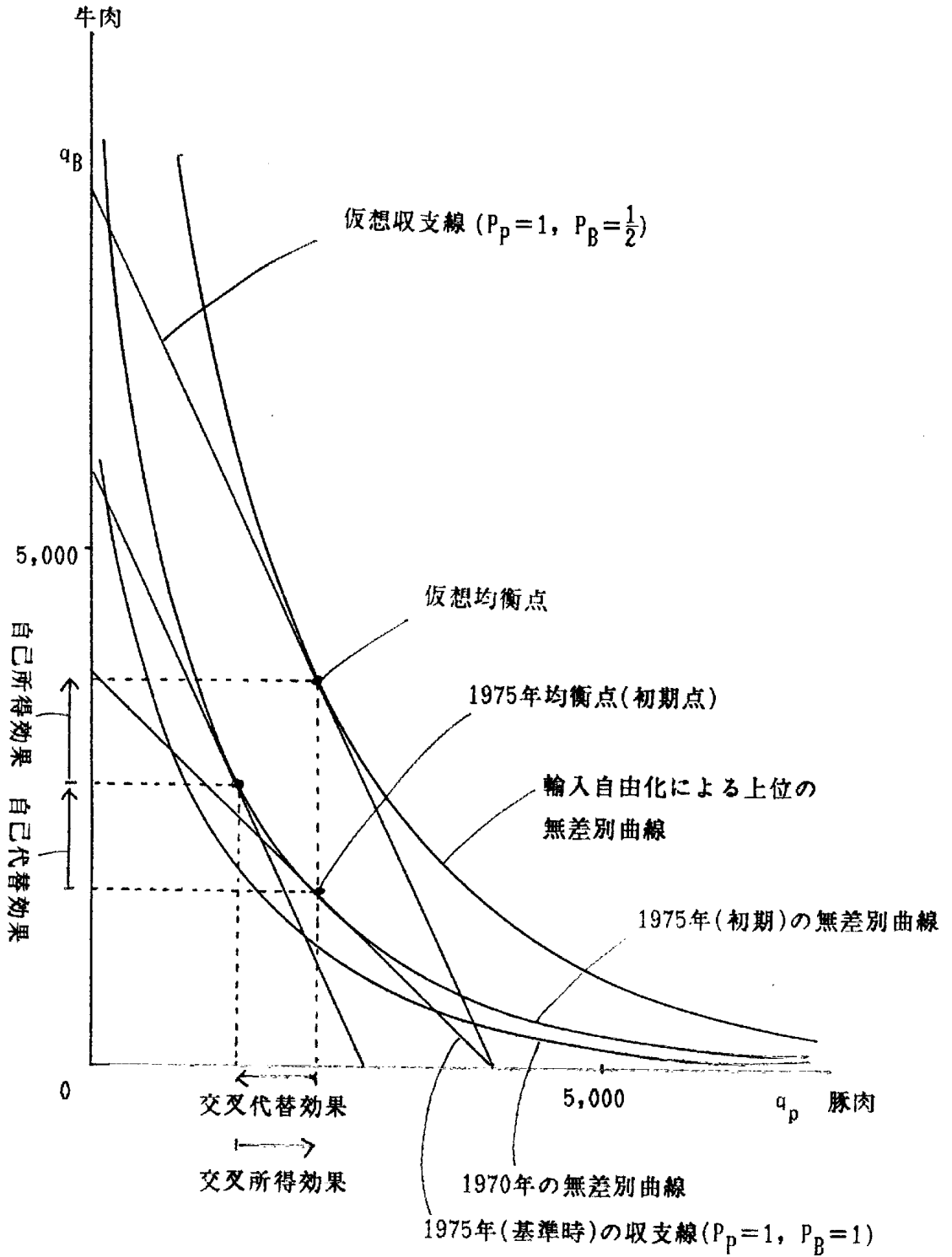
このように、統計需要式 4)と実測された線型支出体系 6)は牛肉輸入自由化による日本国内市場への影響について全く異なる情報を提供している。牛肉需要量はどちらの場合も弾力的であつたが、豚肉、鶏肉、魚肉の需要量については、牛肉価格低下の交叉効果は統計需要式 4)で著しく顕著であるが、線型支出体系ではそうではなかった。このことから、どちらの結果が正しいかを判定せねばならぬことになった。

筆者達の研究所の同僚達の殆どは、1960年以來、需要分析で慣れ親しんでいる実測された線型支出体系を支持した。¹⁾そして彼等は、5)式の体系から無視しうるような交叉価格効果しか得られなかったことは、採用された推定手続きの特殊性によるのではないかと論じた。更に、4)式の有意な交叉価格効果は多重共線性のごときある種の統計誤差によるものであるかもしれないとした。経済学者達が、未知であるが真なる関係の線型近似かもしれないと思える実測式より、陽表的な理論的背景を持つ式体系を是とするのは当然であろう。しかし、續は日本の消費者や生産者がもっている豚肉や鶏肉の消費が牛肉の消費に関係するという直感を簡単に無視することは出来ないと考えた。言い換えれば、この場合、実測された線型支出体系の結果が現実にそぐわないと考えたのである。

線型支出体系が Additive Utility Function の型をとるため、strongly separable であり、したがって、各財の限界効用が他の総ての財の消費と無関係であるこ

-
- 1) 効用関数のこのタイプはクライン-ルーピンないしはストーン-ギャーリイ効用関数として知られている。1954年にストーンが英国のデータに用いたのが最初である。辻村は1961年と1964年に、日本のデータに線型支出体系を用いた。それ以來、KEOのメンバーやその他の人々の間でしばしば用いられている。クライン-ルーピン(14)、ギャーリイ(8)、ストーン(23)、辻村(25)、辻村-佐藤(26)、辻村-黒田-島田(27)、と牧(17)を参照。

図I 線型支出体系の無差別曲線の特性
 (代替効果と所得効果の相互関係)



とは周知である。しかし、関連需要の理論における、ヒックス-アレンおよびシュルツの競合・補完の定義によれば、5)式で与えられる無差別曲線系は、豚肉消費等に対する牛肉価格上昇の補償された交叉代替効果が正となるという意味で、競合財のケースを表現しうるものと教えている。

しかし、續は1975年の均衡点を初期点として、V表に与えられている選好パラメターの数値に基づいて牛肉と豚肉の無差別曲線を描き(図1参照)、豚肉消費に対する牛肉価格低下の補償された交叉代替効果は有意であるが、所得効果が前者を殆ど相殺するように逆の方向をとり、結果として総交叉価格効果が殆ど零となっていることを観察した。同時に、牛肉価格低下の(負)の補償された自己代替効果が、(負)の所得効果によって増幅され、結果として牛肉消費量を大幅に増加させていることを観たのである。この観察から、續は線型支出体系という特定化が固有の特性を持っているため補償された代替効果と所得効果の間に上記のような種類の関係が表われるのではないかと考えた。²

こうして日本における牛肉輸入自由化という現実の課題は、競合・補完の定義に関する理論上の問題を提起した。この場合、我々が識りたいと望んだものは、単に豚肉、鶏肉需要量に対する牛肉価格低下の「補償された交叉代替効果」だけではなく、総合価格効果である。このことから、代替効果と所得効果の間の関係が我々の研究の焦点となり、我々の研究目標はスルツキー式の2つの構成要素の間の関係の型を識別する判定基準を求めることとなった。³ このようにして、我々は、フリードマンの競合・補完の定義に注目することとなった。

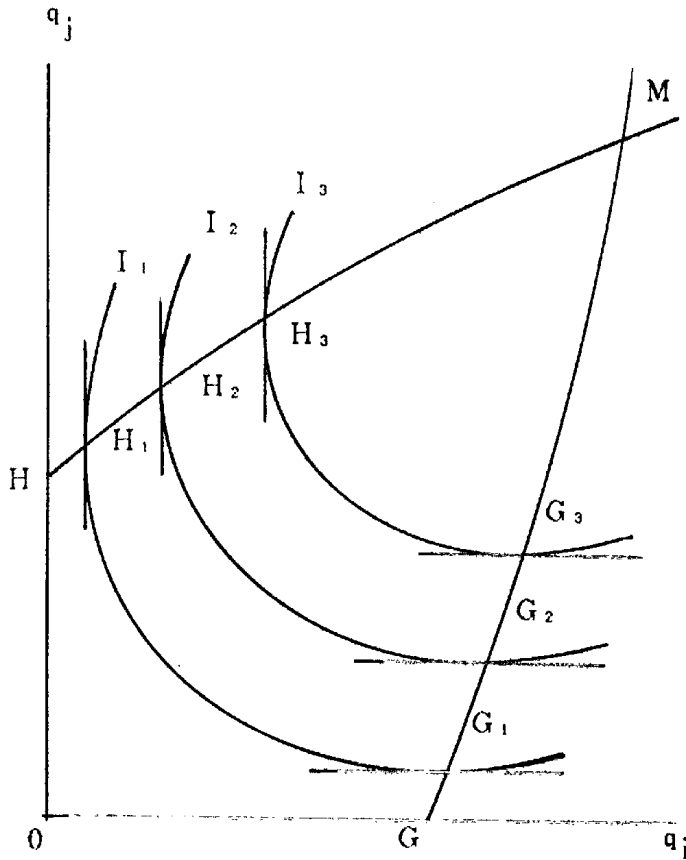
-
- 2) 續は1979年にこれらの結果を日本語で報告している。續(25)を参照。
 - 3) 我々の目的にふさわしい競合・補完の定義を探している時、サムエルソン教授の包括的サーベイ(1974)が非常に有用であった。しかし、ここで紹介の必要はないと思うので詳細にしりたい方はサムエルソン(18)を参照。

II ミルトン・フリードマンの競合・補完の定義

50年前、コロンビア大学の院生であった弱冠22才のミルトン・フリードマンは“The fitting of Indifference Curves as a Method of Deriving Statistical Demand Curves”(「統計的需要関数導出の方法としての無差別曲線の当て嵌め」という題で論文を書いた。彼はこの論文で、彼独自の競合・補完の定義を行なった。彼の競合・補完の定義は、効用関数 U のいかなる単調増加変換 $F(U)$, $F' > 0$ から独立である。この論文は未公開であったため、ふつうフリードマンの定義は、計量経済学の偉大な先駆者ヘンリー・シュルツの書物 “The Theory and Measurement of Demand”([需要の理論と測定] 1938) に紹介された上記論文の要約を通して理解されている。フリードマンは I 財の相対的限界効用 U_i が 0 で、無差別曲線への接線の勾配が q_j 軸に平行、即ち $dq_j/dq_i = -U_i/U_j = 0$ となる場所をその財 “飽和点” と定義した。そしてその飽和点の軌跡を “飽和曲線” と呼んだ。もし、2つの財 I と J の飽和曲線が一点で交わったなら、その点は “総飽和” の点である。図 II はフリードマンが与えたこれらの関係を図示したものである。この図の U^1 、 U^2 、 U^3 は q_i と q_j についての 3 本の無差別曲線であり、GM は q_i の飽和曲線である。それは無差別曲線への接線が水平、ないしは q_j からみて q_i の価格が $-dq_j/dq_i = 0$ となる総ての点の軌跡である。HM は q_j の飽和曲線である。それは無差別曲線への接線が垂直、ないしは $-dq_i/dq_j = 0$ となる総ての点の軌跡である。M は “総飽和点” である。そしてフリードマンは二財を、その飽和曲線の勾配の各々が正 ($U_{ii}/U_{ij} < 0$, $U_{ij}/U_{jj} < 0$) であるか負 ($U_{ii}/U_{ij} > 0$, $U_{ij}/U_{jj} > 0$) であるか、ないしは各々の軸に垂直 ($U_{ii}/U_{ij} = \infty$, $U_{ij}/U_{jj} = 0$) になるかによって補完財、競合財、独立財と定義しうることを示唆した、同時に彼は、飽和曲線の勾配がその全域に互り同符号とならないかも知れない事をも示唆した。

当時フリードマンの師であったシュルツは、フリードマンの考えを理論的に非常に興味あるものとして賞賛したが、彼は次のようにコメントした。“フリードマンの定義は非常に明確な利点を持つ、…、しかし、それは実際に使用することが出来ない。この定義は(ジョンソン-アレンの定義と同じように)統計的に導出された需

図II フリードマンの飽和曲線



要曲線に適用出来るような言葉に翻訳することが不可能であるという基本的限界を持つからである。”⁴ 1930年代の初期は、シュルツを含めた最も秀れた計量経済学者達でさえ、間接的にでも消費者選好パラメーターを推定することが可能とは思っていなかったのも、このコメントはもっともなことであった。この種の技術的可能性が識られるようになったのは、1940年代の後半からであった。⁵

4) シュルツ(21)P.619を参照

5) ここではハーベルモ(9)とクープマン(15)以来の計量分析法の展開を意味する。

しかしながら、構造推定ないしシステムワイド・アプローチに関するコールズ・コミッション以後の計量経済学的方法の知識で武装した今日の計量経済学者達にとっては、フリードマンの競合・補完の定義を実証需要分析に実際に応用する可能性を否定するのは不自然である。それは我々がシステムワイド・アプローチを適用する際には、そのシステムの構造式について何等かの特定型を前提せねばならないし、それゆえに前以てその関数型の境界条件を検討して置くことが可能だからである。フリードマンのこの原論文の題名が示唆しているように、彼はそこで、むしろ需要分析にシステムワイド・アプローチを用いることの長所を強調したのであるが、利用可能な計量経済学的方法の観点からすれば早きに失したのであった。例えば、我々がフリードマンの定義を線型支出体系 5.5)式に適用したならば、その体系については $U_{ij} / U_{ji} = \infty$, $U_{ij} / U_{jj} = 0$ であることによって、それが独立財の型になっていることを見出すのである。

50年前に、実際に使用できなかつた理論が、今日非常に有用となったとしても別に不思議なことではない。

III 競合・補完に関するフリードマンの定義とアーピング-フィッシャーの概念構成

我々がフリードマンの原論文“…無差別曲線の当て嵌め”(1933)を読めば、彼が論文を書く前にフィッシャーの価値と価格の理論の数学的研究(1892)を非常に注意深く読んでいたことは明らかである。彼は自身の競合・補完の定義を展開するに当たっ

6) フリードマン(7)の第5章を参照。

シュルツ教授はフリードマンの定義をジョンソン-アレン定義と同系統のものとして以来、通常そのように理解されて来た分析形式の観点から言えば、この分類は正しいが、実証的含意の観点からすればフリードマンの定義は、フィッシャーの概念の形式化として理解されるべきものである。

て、フィッシャーの完全補完と完全競合という極限の場合を出発点とした。

フィッシャーは彼の“価値と価格の理論の数学的研究”の中で、極限の場合についてのみならず、下の図Ⅲに再録したように、中間的な場合についても競合・補完の定義を与えている。

フィッシャーは図20で競合財についての無差別曲線を示し、図22で補完財の場合の無差別曲線を示した。同時に、図21と23で極限の場合を定義した。フィッシャーの図20と22はヒックス-アレン革命以後の経済学者達から特に注目されなかったが、これらの図を注意深く再検討すれば、幾つかの興味ある点に気付く。第1は、フィッシャーの画いた楕円状同心曲線群の各々にフリードマンの定義を適用した時、フリードマンの定義とフィッシャーの定義とは互いに一致する。フィッシャーの図20では、フリードマンの“飽和曲線”は負の勾配となり、図22ではそれらは正の勾配を持つ。また、我々がフィッシャーの図18にフリードマンの定義を適用すれば、飽和曲線は水平、垂直となり、従って独立財の場合であることを見出す。第2には、フィッシャーが競合財と補完財に関する概念をもとに、図21と23を図20と22それぞれの極限の場合として画いたものと推察することができる。フィッシャーは一對の靴をもって完全補完財の場合を論じた。即ち、“新しい左の靴が得られない限り、右の靴に対する欲望は消滅するが、しかし、新しい一對の靴に対する欲望は存在しうる”。⁸

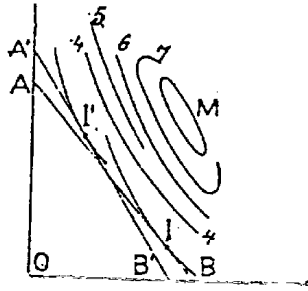
これは十分陽表的ではないにしても、フィッシャーが後にフリードマンの“飽和曲線”の基に成った“相対飽和”の概念を心に画いていたであろうことを示唆している。更に、フィッシャーは“もし二財が補完的(図22)であったなら、価格変化は、無差別曲線に対する接線の勾配の変化を通じて、二財の消費割合を非常に大きく変えることにはならない…；もし代替的(図20)なら価格の微少な相対変化でも消費割合を大きく変えよう”と述べている。ここで彼は、ヒックスの用語で言うところの“代替効果”について語っているのである。また、彼は“もし価格が一定で個人がより

7) フィッシャー自身は、ここで示された彼の競合・補完の概念を後年に展開しなかった。それは彼の興味が限界効用の測定により多く向けられていたからであろう。

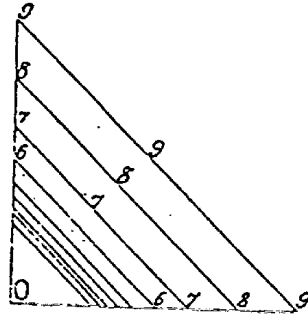
8) フィッシャー(6)の p.71を参照。

図III アーピング-フィッシャーの概念図

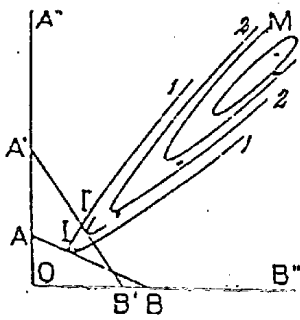
20.



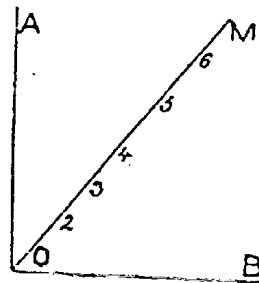
21.



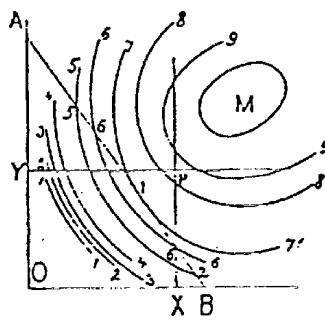
22.



23.



18.



豊かになる”(所得増加の)場合を検討している。⁹⁾ ここで彼は、ヒックス用語で言うところの“所得効果”について述べているのであり、彼の“A Tortuous Line(曲りくねった線)”は、ヒックスの“所得-消費曲線”に対応するものである。フィッシャーの図22において、収支線ABとA'B'並びにそれらに対応する接点をみた時、彼が価格変化が所得効果と代替効果の両経路を経て消費に影響を与えることを識っていたということは殆ど確実だと言える。完全補完を示した図23では、所得効果のみが存在しうる事が明らかである。極限でない場合を示した図22においてさえ、価格変化の所得効果が重要であり、代替効果の作用する余地は小さいことが示されている。

ここで我々は、図23を図22の極限の場合として理解することができるが、それは、フィッシャーの意味において、二財の間の補完性が強まれば強まるほど、価格変化のもつ代替効果の度合は所得効果に比較して弱まると言えよう。方向は反対であるが類似の結論が、図20と21の間の関係についても言える。

しかしながら、フィッシャーはこれらの諸点を十分に展開しなかったので、彼の競合・補完の概念は半製品にとどまった。フィッシャーの「価値と価格の理論の数学的研究」に書かれている彼の概念の含意を洞察したのは、恐らく若きフリードマン唯一人であったろう。彼は40年後に、フィッシャーの豊潤だが粗削りの概念にみがきをかけて明確な定義に仕上げた。しかし、不幸にも彼は、彼の偉大な師によって激励されなかったので、フリードマン自身、フィッシャーの概念によってひらめいた彼自身の関連需要の理論を完全に展開する動機が欠けていた。ここで現著者達は、フリードマン自身ももしそうするように激励されたとしたなら、展開したであろう彼の全イメージの再構築を試みようとするものである。

9) フィッシャーの前掲書 p.73を参照。

IV フィッシャー-フリードマンの競合・補完の定義のヒックスの用語による再述

いま述べたように、フィッシャーは需要分析に際して、代替効果とか所得効果という言葉は用いなかったが、それらの概念が年頭にあったことはほぼ確実である。

他方で、フリードマンはヒックス-アレンの競合・補完の定義(1934)の発表、ならびにアレン、ヒックスそしてヘンリー・シュルツによるスルツキー式の発見、再発見がなされる以前に論文を書いた。従って、フリードマンは自身の競合・補完の定義の含意を完全に表現しうる便利な述語を持ち合わせなかった。しかし、現著者達は、ヒックスの主著「価値と資本」(Value and Capital)(1939)の中で、総ての適切な諸概念が確立されているおかげで、フィッシャー-フリードマンの競合・補完の定義の含意を再述するのにふさわしい用語を使用することが出来る。¹¹

ヒックス-アレン(1934)とシュルツ(1938)の定義は、関連財をスルツキー分解の交叉価格効果($\partial q_j / \partial P_i$)= $(\partial q_j / \partial P_i)_u - q_i(\partial q_j / \partial Y)$ によって競合、補完および独立の場合に区分した。ここで $(\partial q_j / \partial P_i)_u = S_{ji}$ は「補償された代替効果」であり、 $q_i(\partial q_j / \partial Y)$ は所得効果である。そして $S_{ji} > 0$ は代替性を、 $S_{ji} < 0$ は補完性を、そして $S_{ji} = 0$ は独立性を意味している。戦後に、ハウタッカー(1960)は総合代替効果を特殊要素と一般要素に分離した。それ以来より一層複雑で厳密な“補償された代替効果による定義”が展開されてきた。¹²

しかしながら、I節で述べたように、我々の当面の課題は、日本の牛肉輸入自由化の実際問題に関連して、代替効果と所得効果の間の相互関係を確認することである。つまり、それら二つの効果が相殺し合うのか、あるいは互いに増

10) ヒックスとアレン(10)、シュルツの前掲書

11) ヒックス(11)

12) ハウタッカー(12)

幅しあうのかを識りたいのであった。「価値と資本」で、ヒックスは所得効果と代替効果の相対的な重要度について、あらゆる可能な場合を考察しているが、これらの場合を区別する具体的な判定基準を与えなかった。フィッシャー・フリードマンの競合・補完の定義はそのこの空隙を満たすものである。

まず、二つの財 I と J に関して、限界代替率を定義する。

$$1.1) \quad R_{ij} = \frac{U_i}{U_j} \quad , \quad 1.2) \quad R_{ji} = -\frac{U_j}{U_i}$$

その時、

$$2.1) \quad dR_{ij} = \frac{\partial R_{ij}}{\partial q_i} dq_i + \frac{\partial R_{ij}}{\partial q_j} dq_j$$

$$2.2) \quad dR_{ji} = \frac{\partial R_{ji}}{\partial q_i} dq_i + \frac{\partial R_{ji}}{\partial q_j} dq_j$$

となる。

フリードマンは 1.1)式や 1.2)式の限界代替率が 0 となる所を飽和点と定義した。 $dR_{ij} = 0$ 、 $dR_{ji} = 0$ と置き、これらを 2.1)と 2.2)式に代入すると

$$3.1) \quad \frac{dq_j}{dq_i} = -\frac{\partial R_{ij}}{\partial q_i} \frac{\partial R_{ij}}{\partial q_j}$$

$$3.2) \quad \frac{dq_i}{dq_j} = -\frac{\partial R_{ji}}{\partial q_i} \frac{\partial R_{ji}}{\partial q_j}$$

を得る。これらは q_j 軸に対する I 財と J 財の飽和曲線の勾配を表わす。

次に

$$4.1) \quad \frac{\partial R_{ij}}{\partial q_i} = \frac{\partial \left(\frac{U_i}{U_j} \right)}{\partial q_i} = \frac{U_{ii}U_j - U_{ji}U_i}{U_j^2}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial R_{ij}}{\partial q_j} &= \frac{\partial \left(\frac{U_i}{U_j} \right)}{\partial q_j} = \frac{U_{ij}U_j - U_{jj}U_i}{U_j^2} \\
 4.2) \quad \frac{\partial R_{ji}}{\partial q_i} &= \frac{\partial \left(\frac{U_j}{U_i} \right)}{\partial q_i} = \frac{U_{ji}U_i - U_{ii}U_j}{U_i^2} \\
 \frac{\partial R_{ji}}{\partial q_j} &= \frac{\partial \left(\frac{U_j}{U_i} \right)}{\partial q_j} = \frac{U_{jj}U_i - U_{ji}U_j}{U_j^2}
 \end{aligned}$$

を 3.1) と 3.2) に代入すると

$$\begin{aligned}
 5.1) \quad \frac{dq_j}{dq_i} &= \frac{-U_{ii}U_j + U_{ji}U_i}{U_{ij}U_j - U_{jj}U_i} = \frac{-U_{ii} + U_{ji} \frac{U_j}{U_i}}{U_{ij} - U_{jj} \frac{U_j}{U_i}} \\
 5.2) \quad \frac{dq_j}{dq_i} &= \frac{-U_{ji}U_i + U_{ii}U_j}{U_{jj}U_i - U_{ji}U_j} = \frac{-U_{ji} + U_{ii} \frac{U_j}{U_i}}{U_{jj} - U_{ji} \frac{U_j}{U_i}}
 \end{aligned}$$

となる。定義により 5.1) については飽和曲線に沿って $U_i/U_j = 0$ であり、5.2) については $U_j/U_i = 0$ となるから、これらの式は

$$6.1) \quad \frac{dq_j}{dq_i} = -\frac{U_{ii}}{U_{ij}} \quad , \quad 6.2) \quad \frac{dq_j}{dq_i} = \frac{U_{ji}}{U_{jj}}$$

となる。6.1) と 6.2) は q_i 軸に対する I 財と J 財の飽和曲線の勾配が、それぞれ $-(U_{ii}/U_{ij})$ 、 $-(U_{ji}/U_{jj})$ であることを示している。

フリードマンは 6) 式に基づいて、I 財と J 財をその飽和曲線の q_i 軸に対する勾配の正 ($U_{ii}/U_{ij} < 0$ 、 $U_{ij}/U_{jj} < 0$)、負 ($U_{ii}/U_{ij} > 0$ 、 $U_{ij}/U_{jj} > 0$) ないしは両軸に垂直 ($U_{ii}/U_{ij} = \infty$ 、 $U_{ij}/U_{jj} = 0$) によって補完、競合、独立と定義した。言うまでもなく、この定義は効用関数 U の任意の単調変換から独立である。

消費者均衡の条件 $R_{ij} = U_i/U_j = P_i/P_j$ を考慮しながら、 $R_{ij} = P_i/P_j = \text{一定}$ となる場合を想定すると、その時にも $dR_{ij} = 0$ が成り立つ。よって、5)式の U_i/U_j と U_j/U_i をそれぞれ P_i/P_j と P_j/P_i に置き換えることができる。したがって 5)式は、

$$7.1) \quad \frac{dq_j}{dq_i} = \frac{-U_{ii} + U_{ji} \frac{P_i}{P_j}}{U_{ij} - U_{jj} \frac{P_i}{P_j}}$$

および、

$$7.2) \quad \frac{dq_j}{dq_i} = \frac{-U_{ji} + U_{ii} \frac{P_i}{P_j}}{U_{jj} - U_{ji} \frac{P_i}{P_j}}$$

となる。7)式は価格が一定に保たれ、所得が増加する均衡点の軌跡の勾配を示す、と解釈することができる。言い換えれば、これはヒックスの所得-消費曲線の勾配を示すものである。(フィッシャーの用語によれば“曲がりくねった線” A Tortuous Line)。この意味でフリードマンの飽和曲線は $P_i/P_j = 0$ 、 $P_j/P_i = 0$ の極限状態における、即ち、2財のうちの一つが自由財となる場合の、所得-消費曲線と解釈し直すことができよう。

これをフリードマンの定義によって説明すれば、価格を非負と仮定したなら、たとえ $P_i/P_j = 0$ 、 $P_j/P_i = 0$ といった極端な場合でも、補完財の所得-消費曲線の勾配は正となることを意味する。したがって、相対価格が有限値をとる正常で中間的な場合は、常に、例外なく所得-消費曲線の勾配は正とならねばならない。

独立財の場合、フリードマンの飽和曲線は $P_i/P_j=0$ 、 $P_j/P_i=0$ の二極端で所得-消費曲線に一致して、水平、垂直となる。したがって、この場合も同様に、任意の正の有限な相対価格に対応する所得-消費曲線は正の勾配を持たねばならない。ただし、この場合は、補完財の場合におけるより広い範囲をとる。競合財の場合、飽和曲線即ち $P_i/P_j=0$ 、 $P_j/P_i=0$ における所得-消費曲線は負の勾配を持つ。したがって、2極端の間にある所得-消費曲線は正ないし負いずれかの勾配を持つであろう。よって、各々の所得-消費曲線が水平 ($dq_j/dq_i=0$) ないしは垂直 ($dq_i/dq_j=0$) となり、正の勾配域から負の勾配域を分ける2つの境界域の場合が存在せねばならない。これらの2つの場合に7)式は

$$8.1) \quad 0 = \frac{-U_{ii} + U_{ji} \frac{P_i}{P_j}}{U_{ij} - U_{jj} \frac{P_i}{P_j}}$$

$$8.2) \quad 0 = \frac{U_{jj} - U_{ji} \frac{P_j}{P_i}}{-U_{ji} + U_{ii} \frac{P_j}{P_i}}$$

となる。分母を正と仮定すると、

$$9.1) \quad -U_{ii} + U_{ji} \frac{P_i}{P_j} = 0 \quad , \quad \text{そのとき} \quad \frac{P_i}{P_j} = \frac{U_{ii}}{U_{ji}}$$

$$9.2) \quad U_{jj} - U_{ji} \frac{P_j}{P_i} = 0 \quad , \quad \text{そのとき} \quad \frac{P_i}{P_j} = \frac{U_{jj}}{U_{ji}}$$

となる。これは、所得-消費曲線が水平の時、相対価格 P_i/P_j が U_{ii}/U_{ij} と一致し、所得-消費曲線が垂直になる時それは U_{ij}/U_{jj} と一致することを意味する。かくして、所得-消費曲線を水平ないし垂直ならしめる何等かの正の相対価格が存在するという条件を用いて、競合財を定義することも可能である。即ち、

$$10.1) \quad \frac{P_i}{P_j} = \frac{U_{ii}}{U_{ij}} > 0$$

$$10.2) \quad \frac{P_i}{P_j} = \frac{U_{ij}}{U_{jj}} > 0$$

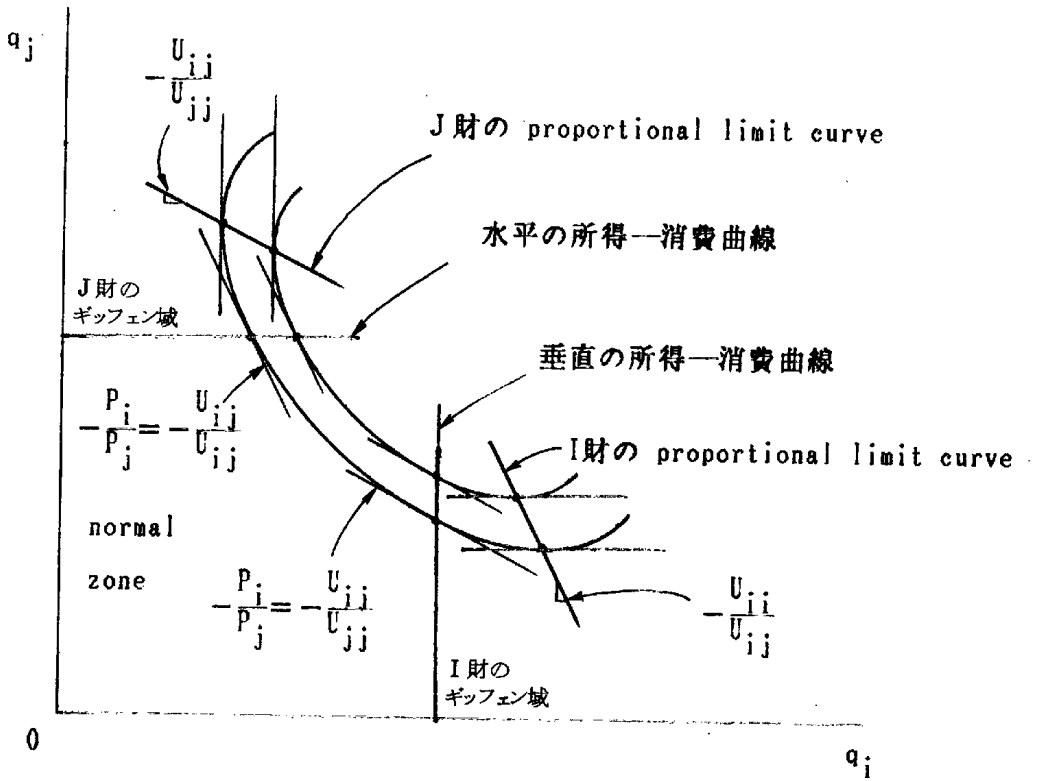
この条件は 6)式と類推的であるが、10)式における U_{ii}/U_{ij} と U_{ij}/U_{jj} の値が常に 6)式のそれらと一致するとは限らないが、この条件に 6)式と類推的である。しかしながら、効用関数 U が少なくとも大まかに、2次の多項式で近似できるならば、 U_{ii}/U_{ij} と U_{ij}/U_{jj} の符号は 6)式と 10)式で共通であると仮定することができよう。

独立財の場合には、条件式 10)は相対価格比が正值をとるため、所得-消費曲線がたとえ水平、垂直になろうとも使うことはできない。言うまでもなく補完財の場合には、所得-消費曲線は常に正の勾配を持つので、10)式に基づく定義はまた適用できない。

フリードマンはこの第二の定義を陽表的に与えなかったが、彼がこの点を心に画いていたことは確かである。彼は、彼の論文の第7章で“最も推考に価する理論的課題は、…正の勾配を持つ新古典派的需要曲線の可能性である。正の勾配を持つ需要曲線は、その財の所有量がほとんど飽和に近い状態にあり、その財が他の財と競合的である場合にのみ可能であることを証明しよう”と書いている。¹³⁾ 上の 9)式はこの点について、少しばかり焦点をしばって再述したものである。

13) フリードマンの前掲書 p.31、32。

図IV 相対価格とギッフェン域



図IVで説明されているように、水平、垂直の所得-消費曲線は、2つの競合財の無差別曲線図の有効域を3つに分ける。即ち、上部“負の勾配”域、中間の“正の勾配”域、そして下部の“負の勾配”域である。第一と第三の界域では所得効果はJ財、I財それぞれについて負であり、第二の界域では所得効果が両財共に正であることは明らかである。フリードマンは彼の論文で、ギッフェン財の例として、アイルランド人のジャガイモの需要の例を引用しているから、我々は上部“負の勾配”域を“J財のギッフェン域”、下部のそれを“I財のギッフェン域”そして“正の勾配”域を正常域と呼ぼう。フィッシャー以来、所得効果が負の財を、あたかもそれがその財の機能特質から生じるものであるかのように“劣等財”と呼ぶのが普通となっている。¹⁴ しかしながら、上で再述されたフ

14) フィッシャーの前掲書 p.73、13章

リードマンの定義によれば、競合財に対する負の所得効果は、当該財の価格が競合する商品の価格に比べて極端に安いといった相対価格の状態から生じることを示唆している。今日、この方がより正しいと思われる。何故なら、今日では、19世紀のアイルランドのポテトに対する消費者行動に見られるものと類似の状況は存在しないからである。もはや現代の先進国では、ポテトの値段はパンやその他の主要産物の値段に比べてそんなに安くない。

V フィッシャー-フリードマンの定義とスルツキー式

二財の場合、スルツキー式は：

$$1.1) \quad \left(\frac{\partial q_i}{\partial P_i} \right) = S_{ii} - q_i \left(\frac{\partial q_i}{\partial Y} \right)$$

$$1.2) \quad \left(\frac{\partial q_j}{\partial P_i} \right) = S_{ji} - q_i \left(\frac{\partial q_j}{\partial Y} \right)$$

$S_{ii} = \left(\frac{\partial q_i}{\partial P_i} \right)_u$ は補償された自己代替効果であり、 $q_i \left(\frac{\partial q_i}{\partial Y} \right)$ は自己所得効果である； $S_{ji} = \left(\frac{\partial q_j}{\partial P_i} \right)_u$ は補償された交叉代替効果であり、 $q_i \left(\frac{\partial q_j}{\partial Y} \right)$ は交叉所得効果である。

詳細に述べると

$$2.1.1) \quad S_{ii} = -\lambda P_j^2 / D, \quad 2.1.2) \quad -q_i \left(\frac{\partial q_i}{\partial Y} \right) = q_i (P_i U_{jj} - P_j U_{ij}) / D$$

$$2.2.1) \quad S_{ji} = \lambda P_i P_j / D, \quad 2.2.2) \quad -q_i \left(\frac{\partial q_j}{\partial Y} \right) = q_i (P_j U_{ii} - P_i U_{ij}) / D$$

ここでは $\lambda = U_i / P_i = U_j / P_j$ であり、 $D = 2P_i P_j U_{ij} - P_i^2 U_{jj} - P_j^2 U_{ii} > 0$ である。

自己代替効果が負 ($S_{ii} < 0$) であり、交叉代替効果が正 ($S_{ji} > 0$) であることは良く知られている。しかしながら、所得効果の符号は 2.1.2) 式と 2.2.2) 式の分子の符号に依存する。ここで $q_i > 0$ 、 $q_j > 0$ と仮定して 2.1.2) 式と

2.2.2)式を書き直すと次のようになる :

$$3.1) \quad -(\partial q_i / \partial Y) = \frac{-P_j \left(1 - \frac{P_i}{P_j} \frac{U_{jj}}{U_{ij}} \right)}{P_i P_j \left\{ \left(1 - \frac{P_i}{P_j} \frac{U_{jj}}{U_{ij}} \right) + \left(1 - \frac{P_j}{P_i} \frac{U_{ii}}{U_{ij}} \right) \right\}}$$

$$3.2) \quad -(\partial q_j / \partial Y) = \frac{-P_i \left(1 - \frac{P_j}{P_i} \frac{U_{ii}}{U_{ij}} \right)}{P_i P_j \left\{ \left(1 - \frac{P_i}{P_j} \frac{U_{jj}}{U_{ij}} \right) + \left(1 - \frac{P_j}{P_i} \frac{U_{ii}}{U_{ij}} \right) \right\}}$$

補完財の場合は、定義によって、 $U_{jj}/U_{ij} < 0$ 、 $U_{ii}/U_{ij} < 0$ である。したがって、3)式の分母、分子の括弧内の項はすべて正であるから、自己所得効果は負 $-(\partial q_i / \partial Y) < 0$ であり、交叉所得効果もまた負 $-(\partial q_j / \partial Y) < 0$ である。したがって、この場合、負の自己代替効果は負の自己所得効果によって増幅される。そして正の交叉代替効果は負の所得効果によって相殺される。

独立財の場合は、I財の飽和曲線は垂直($U_{ii}/U_{jj} = \infty$)となり、J財の飽和曲線は水平($U_{ij}/U_{jj} = 0$)となる。

2.1.2)式と 2.2.2)式を書き直し、上記の条件を取り入れると、

$$4.1) \quad -(\partial q_i / \partial Y) = \frac{P_i - P_j \frac{U_{jj}}{U_{ij}}}{2P_i P_j \frac{U_{ij}}{U_{jj}} - P_i^2 - P_j^2 \frac{U_{ii}}{U_{jj}}} = \frac{-P_j}{P_i^2 + P_j^2 \frac{U_{ii}}{U_{jj}}} < 0$$

$$4.2) \quad -(\partial q_j / \partial Y) = \frac{P_j - P_i \frac{U_{ii}}{U_{ij}}}{2P_i P_j \frac{U_{ij}}{U_{ii}} - P_i^2 \frac{U_{jj}}{U_{ii}} - P_j^2} = \frac{-P_j}{P_j^2 \frac{U_{jj}}{U_{ii}} + P_j^2} < 0$$

(*ここでは、 U_{ii}/U_{ij} と U_{ij}/U_{jj} が同符号をとることになっているから、 U_{ii} と U_{jj} は同符号をとり、従って $U_{ii}/U_{jj} > 0$ であることが仮定されている。)

もし、我々が符号条件のみを考慮したなら、この状態は補完財の場合に類似する。したがって、前に述べたように、 $U_{ij}/U_{ii} = 0$ 、 $U_{ij}/U_{jj} = 0$ を持つ線型支出体系を用いたなら、第一章の牛肉と豚肉の場合にみたように、負の交叉所得効果が正の交叉代替効果を相殺することが有り得る。¹⁵

上の 3)式と 4)式の符号条件は相対価格が非負である限り、その数値の如何にかかわらず得られる。しかしながら、競合財の場合には、所得効果の正、負は相対価格の状態に依存する。ここでは、定義によって、 $U_{ii}/U_{ij} > 0$ 、 $U_{ij}/U_{jj} > 0$ である。従って、3)式の括弧内の諸項の符号は $P_i/P_j \cdot U_{ii}/U_{ij}$ と $P_i/P_j \cdot U_{ij}/U_{jj}$ の絶対値に依存する。これらの両項が1を越えた時、即ち $P_i/P_j \cdot U_{ij}/U_{jj} > 1$ ないしは $P_i/P_j > U_{ij}/U_{jj}$ 、 $P_j/P_i \cdot U_{ii}/U_{ij} > 1$

- 15) 線型支出体系に関しては“飽和”という言葉は文字通りに理解されるべきではない。それは、この場合、もし消費量 q_i が1章の 5.2)式の $b_i > 0$ に近いとしたら、ある財の限界効用 U_i が 0 に近づく代わりに無限大となるからである。このかたちで、限界代替率 $dR_{ji} = \frac{U_j}{U_i} = 0$ が成り立つのである。したがって、文字通りに言えば、この場合“飽和”の代わりに“必需”と呼ばれるべきである。ここで我々は単に“飽和”という言葉を用いて $U_j = 0$ 、 $U_i = \infty$ のいずれかのため $\frac{U_j}{U_i} = 0$ となる場合を意味するものとして用いている。線型支出体系の場合には、我々の“飽和曲線”は無差別図の有効域の下方限界(上方限界の代わりに)を示し、かつ同心的直角双曲線群の漸近線と一致する。上方のそれと同じように下方限界の可能性はウォリスとフリードマン(30)の p.179 に示唆されている。また、パレートの Manuel(19) の図33 を参照。

ないしは $P_i/P_j < U_{ii}/U_{ij}$ の場合、IV図の正常域に対応する $U_{ij}/U_{jj} < P_i/P_j < U_{ii}/U_{ij}$ を得る。これは自己所得効果と交叉所得効果の両方が負となる場合で、独立財の場合に類似する。

これと異なり、3.1)で示されるように $P_i/P_j \cdot U_{jj}/U_{ij} = 1$ もしくは $P_i/P_j = U_{ij}/U_{jj}$ のときは自己所得効果 $-(\partial q_i/\partial Y)$ は0となる。また、3.2)式において、 $P_i/P_j = U_{ii}/U_{ij}$ のとき、交叉所得効果 $-(\partial q_j/\partial Y) = 0$ が成り立つことが判る。

上とは異なる場合として、相対価格が $P_i/P_j > U_{ii}/U_{ij} > U_{ij}/U_{jj} > 0$ のときは3.2)式の分子で $(1 - P_j/P_i \cdot U_{ii}/U_{ij}) > 0$ となり、3.1)式の分子で $(1 - P_i/P_j \cdot U_{jj}/U_{ij}) < 0$ 、となる。

このとき3)式の分母は、 $D > 0$ という条件から、
 $U_{ij} < 0$, $U_{ji} < 0$, $U_{jj} < 0$ なら、

$$\{(1 - P_i/P_j \cdot U_{jj}/U_{ij}) + (1 - P_j/P_i \cdot U_{ii}/U_{ij})\} < 0$$

となるから、3.1)式からI財の自己所得効果は負、すなわち $-(\partial q_i/\partial Y) < 0$ となり、J財に対する交叉所得効果は正、すなわち $-(\partial q_j/\partial Y) > 0$ となる。これはIV図のようなかたちでJ財のギッフェン域に対応する。

また、 $U_{ij} > 0$, $U_{ii} > 0$, $U_{jj} > 0$ なら3)式の分母は正となるから、3.1)式からI財の自己所得効果は正 $-(\partial q_i/\partial Y) > 0$ となり、J財に対する交叉所得効果は負 $-(\partial q_j/\partial Y) < 0$ となる。すなわち、このような(限界効用遞増)条件の下では、相対価格が $P_i/P_j > U_{ii}/U_{ij} > U_{ij}/U_{jj} > 0$ の範囲にあるとき、それはI財に対するギッフェン域を構成する。

さらに、I財とJ財とが競合関係($U_{ii}/U_{ij} > 0$, $U_{ij}/U_{jj} > 0$)にあるとき、相対価格が $U_{ii}/U_{ij} > U_{ij}/U_{jj} > P_i/P_j > 0$ の範囲をとるとすると、 $(1 - P_j/P_i \cdot U_{ii}/U_{ij}) < 0$, $(1 - P_i/P_j \cdot U_{jj}/U_{ij}) > 0$ が成立つ。このとき上の場合と同様に $D > 0$ という条件から、もし、 $U_{ij} < 0$, $U_{ji} < 0$, $U_{jj} < 0$ なら、3)式の分母は負となるから、3.1)式によってI財の自己所得効果は正 $-(\partial q_i/\partial Y) > 0$ と

なり、3.2)式によってJ財に対する交叉所得効果は負 $-(\partial q_j/\partial Y) < 0$ となる。これはIV図のようなかたちでのI財のギッフェン域に対応する。

また逆に、 $U_{ij} > 0$, $U_{ji} > 0$, $U_{jj} > 0$ で競合関係が成立しているとすれば、3)式の分母は正であるから、3.1)式によってI財の自己所得効果は負 $-(\partial q_i/\partial Y) < 0$ となり、J財に対する交叉所得効果が正 $-(\partial q_j/\partial Y) > 0$ となって、 $U_{ji}/U_{ij} > U_{ij}/U_{jj} > P_i/P_j > 0$ という相対価格の範囲はJ財のギッフェン域を構成することになる。

このようにして、限界効用逓減の場合と逓増の場合とでは、相対価格 P_i/P_j の範囲とI財もしくはJ財のギッフェン域の位置との対応関係が逆になるが、ギッフェン域の出現が相対価格の状態に依存し、どちらかの価格が相対的に非常に安い場合に生じるという点は共通であることに注意せねばならない。

各財それぞれのギッフェン域においては自己所得効果は正となり交叉所得効果は負となる。それに対して自己代替効果は負、交叉代替効果は正だが、自己所得効果の絶対値が自己代替効果のそれを上回れば自己総合価格効果は正となって、当該財の価格上昇はその財の需要を増加させることになる。これはマーシャルの右上がりの需要曲線に対応するものである。

また相手財(J)のギッフェン域においてはI財価格上昇の自己所得効果は負であり、交叉所得効果は正となる。これに対して自己代替効果は負、交叉代替効果は正であるから、負の自己所得効果を負の自己代替効果が増幅し、正の交叉所得効果を正の交叉代替効果が増幅するかたちとなり、総合価格効果としてI財からJ財への大きな代替が生じるものと考えられる。

ただし、 $P_i/P_j > U_{ji}/U_{ij} > U_{ij}/U_{jj} > 0$ というのはJ財の相対価格が低く、逆にI財の相対価格が高い場合であり、それにJ財のギッフェン域が対応するという限界効用逓減の場合は不自然ではない。しかし、それがI財のギッフェン域に対応するという限界効用逓増の場合は、相対価格の高いほうが劣位財の位置を占めるということになり、論理的に不可能ではないけれども、直感的に

はやや不自然な感じを与える。この点はさらに検討する余地があろう。

VI フィッシャー-フリードマンの定義の数量的含意

フィッシャー-フリードマンの定義の特徴は、それが質的のみならず数量的な直感に訴えるということである。このことは、積分可能条件が成り立つ時でも、二財の間の関係が、数量的に非対称であり得るという点にみられよう。エッジワース-パレートの定義ないしはヒックス-アレン並びにシュルツの定義の場合、積分可能条件 $U_{ij} = U_{ji}$ ないし $S_{ij} = S_{ji}$ は競合・補完関係が対称であることを意味する。一方、フィッシャー-フリードマンの定義の場合には、積分可能条件 $U_{ij} = U_{ji}$ を仮定した時でも、 U_{ij}/U_{ij} は U_{ij}/U_{jj} と等しくならないことがあり得る。このことは実証研究に応用する場合に役立つこととなろう。

例えば、ビデオテープレコーダーはテレビがなければ役に立たないが、テレビはビデオテープレコーダーがなくとも役に立つ。同様に、ビデオカメラは消費者が既にビデオテープレコーダーを持っていなければ役に立たない。これらの場合、二財の間の補完性は数量的に非対称であると言える。より基本的な非対称性は電気と各種の家庭電気製品との間に見ることが出来る。同様に、料理における食塩は各種の食品の調理に不可欠であるが、食塩の有用性によって個々の食品はそれほど重要でない。このようにして、我々がフィッシャー-フリードマンの定義を用いるときは U_{ij}/U_{ij} と U_{ij}/U_{jj} の符号の正、負のみ

-
- 16) この型の特定化は最近なじみがないが、かつてはアレン-ボーレイ(4)、アブラハム・ワルト(29)といった偉大な経済学者や統計学者達によって推奨されていた。

ならずそれらの絶対値ならびに相対的な大きさが重要となるであろう。

非対称性の問題をさておいても、我々はフィッシャー-フリードマンの定義の数量的意味合を検討せねばならない。前節で我々は自己所得効果と交叉所得効果の両方が、補完財、独立財そして競合財の正常域の総ての場合に負であることをみた。しかし、我々は、それらの間に存在する違いを明らかにせねばならない。Ⅲ図に引用されたフィッシャーの図例は、相対価格の任意の有限な変化によって生じる補償された代替効果の大きさは、補完の場合と競合の場合とは異なるかも知れないということを示唆している。定義により、補償された代替効果は、 $\lambda = U_i/P_i$ ないしは $U_j/P_j \rightarrow 0$ となる飽和点(ないしは曲線)の近傍で無視しうる程度であるはずである。したがって、二財が高度に補完的である場合には、フィッシャーの22図で例示されているように、2つの正の勾配を持つ飽和曲線は互いに接近するので、有意の補償された代替効果が生じることのできる範囲はわずかである。23図で示されているように、フィッシャーは“完全補完財の場合、曲線群の全体が原点を通る1本の直線に退化する(22図参照)”と述べている。フィッシャーの完全補完財では、補償された代替効果がゼロとなり所得効果のみが作用することになる。

これは補完性の程度概念を示唆しており、2つの飽和曲線 $-U_{ii}/U_{ij}$ と $-U_{ij}/U_{jj}$ の勾配の程度の接近度によって測られることが出来よう。フィッシャーの完全補完財の場合には、2つの飽和曲線の勾配は互いに一致して、 $-U_{ii}/U_{ij} = -U_{ij}/U_{jj}$ (そこでは $U_{ii}/U_{ij} < 0$, $U_{ij}/U_{jj} < 0$ である)が成り立つ。したがって、 $U_{ij}^2/(U_{ii}U_{jj}) = 1$ となり、補償された代替効果はゼロとなる。独立財については類推的に、 $-U_{ii}/U_{ij} = \infty$ で $-U_{ij}/U_{jj} = 0$ のため $(U_{ij}/U_{jj})/(U_{ii}/U_{ij}) = U_{ij}^2/U_{ii}U_{jj} = 0$ となる。フィッシャーは20図で競合財の場合には大きな「補償された代替効果」が生じうることを示唆している。フィッシャーの21図が20図の極限の場合を示しているものと解釈すれば、その意味で負の勾配を持つ2つの飽和曲線は互いに一致する($-U_{ii}/U_{ij} = -U_{ij}/U_{jj}$)

そこでは $U_{ii}/U_{ij} > 0$, $U_{ij}/U_{jj} > 0$ である)。その時 $U_{ij}^2/(U_{ii}U_{jj}) = 1$ となる。完全競合財という極限的な場合においては、補償され代替効果は $P_i/P_j = U_{ii}/U_{ij} = U_{ij}/U_{jj}$ (前節の3)式で確認された様に)の近傍で無限大となる。

このようにして、我々が飽和曲線の勾配の符号に従って補完財の場合は正、競合財の場合は負の符号をつけることにすれば、統計学における相関係数と類推的に補完性や競合性の程度を示す係数を定義することが出来よう。いま、 $U_{ij}^2 < U_{ii}U_{jj}$ である場合について例示すれば以下のようになる。

$${}_{TT}K^2 = \frac{U_{ij}^2}{U_{ii}U_{jj}} :$$

完全補完 ${}_{TT}K^2 = +1$, ここでは $S_{ij} = 0$ が常に成立つ。

補完 $0 < {}_{TT}K^2 < 1$

独立 ${}_{TT}K^2 = 0$

競合 $0 > {}_{TT}K^2 > -1$

完全競合 ${}_{TT}K^2 = (-)1$,

$P_i/P_j = U_{ii}/U_{ij} = U_{ij}/U_{jj}$ の近傍で $S_{ij} = \infty$

しかし、表を完成するためには、中間的な場合の S_{ij} についての情報が必要である。これを得るために、本質的に同じであるが別の補完性の程度の尺度を用いるほうがより便利である。V図で示されるように、二つの飽和曲線の勾配 $-U_{ii}/U_{ij}$ と $-U_{ij}/U_{jj}$ の間の差を考え、点Aの回りの角度を測ってみよう。V図のABとACは関連する界域内のI財とJ財各々の飽和曲線の勾配を示している。

そこで $\angle b$ は $\tan. \left| -\frac{U_{ii}}{U_{ij}} \right|$ であり、 $\angle_{TT} c$ は $\tan. \left| -\frac{U_{ij}}{U_{jj}} \right|$

である。上記の通り、完全補完と完全競合の場合には、 $\angle b = \angle c$ であるから、 $\angle \theta = \angle b - \angle c = 0$ である。したがって、 $\angle \theta$ は中間的な補完ないし競合の程

度を表わす尺度となる。定義により、

$$\tan. \theta = \left| \frac{U_{ii}^2 - U_{ii}U_{jj}}{U_{ij}(U_{ii} + U_{jj})} \right|$$

$\left| \text{TT}K^2 \right| = 1$ となる極端な場合は、 $\tan. \theta = 0$ となるので、完全補完財の場合は $\angle \theta = 0^\circ$ となり、完全競合財の場合は $\angle \theta = 180^\circ$ となる。

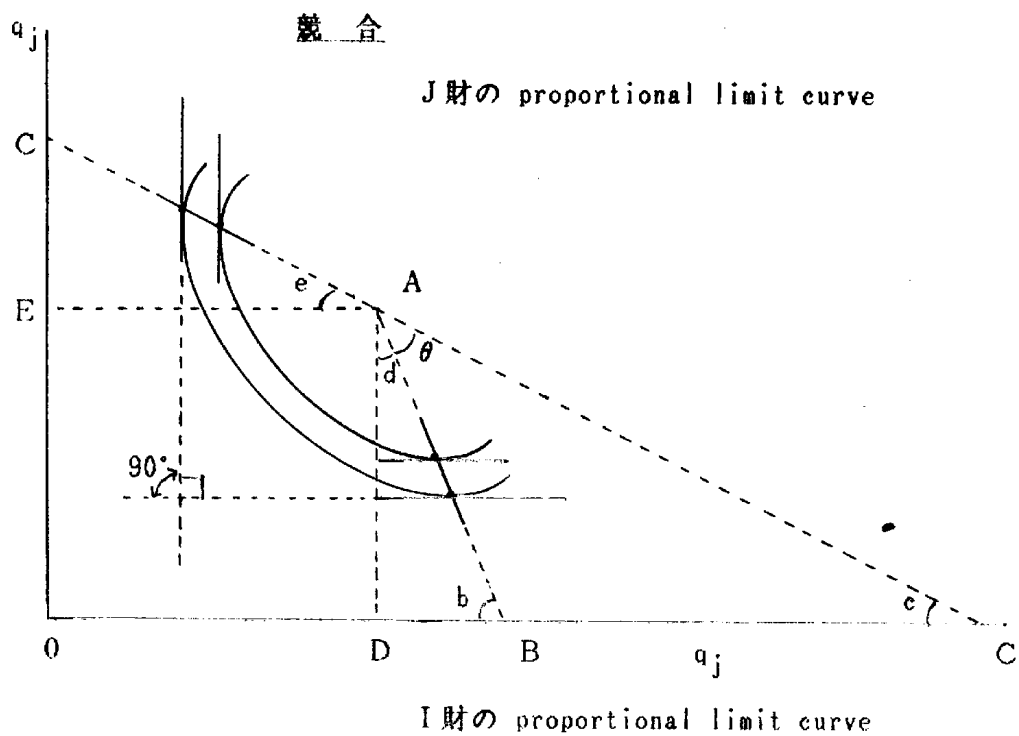
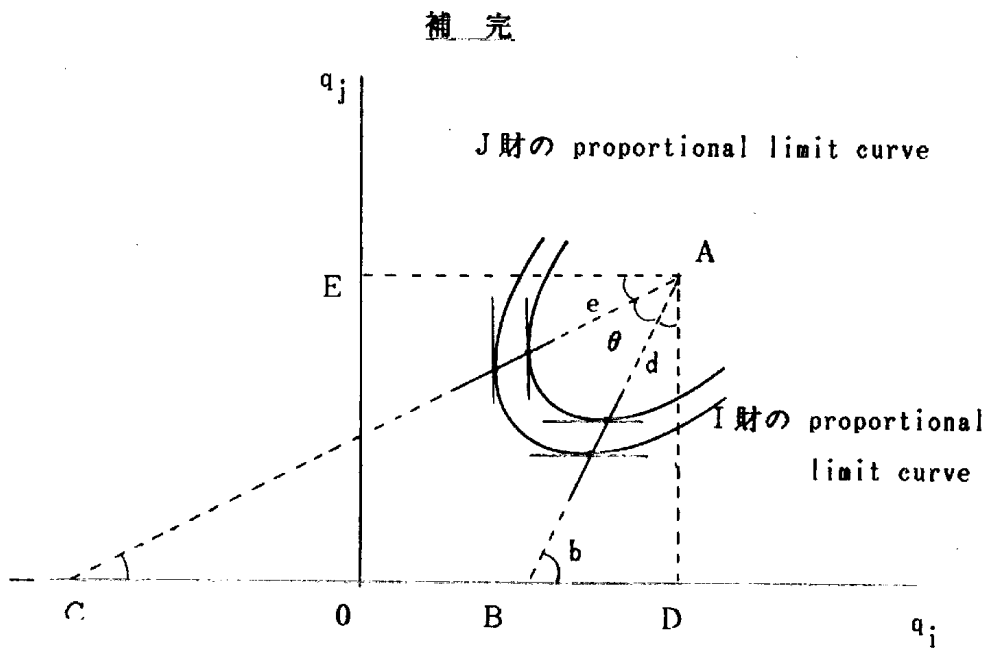
$\text{TT}K^2 = 0$ となる独立財の場合は $\tan. \theta = \infty$ となり、 $\angle \theta = 90^\circ$ となる。

我々は補完・競合度の連続的な尺度として、補完の場合 $\text{TT}C = \angle \theta$ を、競合の場合は $\text{TT}C = 2\angle R - \angle \theta$ を得る。即ち、

完全補完	$\text{TT}C = 0^\circ$
補完	$0 < \text{TT}C < 90^\circ$
独立	$\text{TT}C = 90^\circ$
競合	$90^\circ < \text{TT}C < 180^\circ$
完全競合	$\text{TT}C \rightarrow 180^\circ$

補完や独立ないし競合の中間的な場合の代替効果は、初期の均衡点の位置に依存する。初期の均衡点が飽和曲線の近傍に位置するならば、つねに代替効果は無視することが可能である。2つの飽和曲線の間の距離が大きくなればなる程、代替効果は大きくなる。したがって、有意な代替効果を生じる確率は、2つの飽和曲線によって囲まれる関連する無差別曲線の中に依存するが、その中はまた $\angle \theta$ や $\text{TT}C$ に依存する。 $\text{TT}C$ が大きければ大きい程有意な代替効果が生じる確率は大となる。相対価格 P_i/P_j の可能な範囲は $P_i/P_j = \infty$ ($P_j = 0$) から $P_i/P_j = 0$ ($P_i = 0$) までである。前者の端で収支線は垂直となり、後者の端で収支線は水平となる。ここで、V図における相対価格の最大可能な変化巾は $\angle R$ 即ち 90° である。もし相対価格の変化巾を、1度を単位として測った $\angle \pi$ の変化によって測ることにすれば、 $\sigma = C_{\text{TT}}/\angle \pi$ をもって全域を均し

図V 競合度・補完度の測定目盛



てみたときの相対価格の1単位当たり変化に対する補償された代替効果の可能量の指標として用いることが出来よう。 $\angle \pi$ が $\angle R$ に達するまでの範囲では、完全補完から完全競合まで総ての場合について次のことが言えよう。

完全補完	$\pi C \rightarrow 0^\circ$ $\sigma \rightarrow 0$
補完	$0^\circ < \pi C < 90^\circ$ $0 < \sigma < 1$
独立	$\pi C = 90^\circ$ $\sigma = 1$
競合	$90^\circ < \pi C < 180^\circ$ $1 < \sigma < 2$
完全競合	$\pi C \rightarrow 180^\circ$ $\sigma \rightarrow 2$

しかしながら、競合の場合の正常域のみについて考えれば、相対価格の可能な範囲は第5章のIV図で示されるように、 $(U_{ij}/U_{jj})^* < P_i/P_j < (U_{ii}/U_{ij})^*$ であるが、これは $(U_{ij}/U_{jj})^* \equiv U_{ij}/U_{jj}$ 、 $(U_{ii}/U_{ij})^* \equiv U_{ii}/U_{ij}$ と仮定されたなら、V図の $\angle \theta$ に対応する。この場合、 $\angle \pi$ は少なくとも大まかには直角より小さい、即ち、 $\angle \pi = \angle \theta < \angle 90^\circ$ であるような $\angle \theta$ に一致する。したがって、 $C' = \angle R$ であるような正常域の内部では $\sigma' = C'/\angle \pi = \angle R/\angle \theta > 1$ となる。

このようにして、高度の補完財の場合は、正の交叉代替効果が負の所得効果を越えることは殆どありそうもない。ここでは負の総合交叉価格効果が優性となるであろう。競合財の場合はギッフェン域で正の交叉所得効果が正の交叉代

替効果によって増幅され、正の総合交叉価格効果はより大となる。競合財の正常域では交叉所得効果は負であるが、比較的大きな正の交叉代替効果が負の所得効果を越え正の総合交叉価格効果となって表われることが多いであろう。

このように尺度 πC を用いることによって、補完ないしは競合の程度に従って諸財間の総合交叉価格効果のあり得べき状態を分類することが出来よう。

同様にして、 V 図の $\angle d$ と $\angle e$ を比較することにより、2財間の競合や補完関係の数量的非対称性を測定することができる。 $\angle d$ と $\angle e$ は I 財と J 財の所得消費曲線が水平、垂直になるところからの偏差を示し、競合財の場合のギッフェン域の広さを示す。

VII 測定された競合・補完の例

—競合の例としての牛肉と豚肉の場合—

さて、日本の食肉市場における牛肉輸入自由化による影響を測定するという現実の問題に戻ろう。1章でみたように、純粹な統計回帰式 4) は輸入自由化によって想定される牛肉価格の下落が、豚肉や鶏肉の需要に大きな影響を与えるであろうということを示唆している。これとは対称的に、測定された線型支出体系 6) は、豚肉と鶏肉の需要にあまり影響しないであろうということを示唆している。しかしながら、フィッシャー-フリードマンの競合・補完の定義からすれば、線型支出体系が、有意な総合交叉代替効果を先験的に排除するような、固有の特性を持っているということは明らかである。したがって、財が競合的な場合は、線型支出体系を用いてそれらの需要のあり方を近似することは出来ない。この意味で、我々の当面の問題に、この体系を用いることはふさわしくない。需要式体系の理論的形式の何等か別の特定化を用いねばならない。まず手初めとして、統計的推定の困難さを考慮して、効用関数の最も簡単な型である消費量の二次形式を用いよう。

$$1) \quad U = \sum_i a_{ii} q_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j a_{ij} q_i q_j$$

ここで $U_{ii}=a_{ii}$, $U_{ij}=a_{ij}$ 等々である。更に問題を単純化するために、取り扱う財を3財のみとしよう:牛(1),豚(2),他の総ての財グループ(3)である。(3)の財グループは他の2財即ち(1),(2)とは独立である。

その時

$$1)' \quad U = a_1 q_1 + a_2 q_2 + a_3 q_3 + \frac{1}{2} a_{11} q_1^2 + a_{12} q_1 q_2 + \frac{1}{2} a_{22} q_2^2 + \frac{1}{2} a_{33} q_3^2$$

$$2.1) \quad U_1 = a_1 + a_{11} q_1 + a_{12} q_2$$

$$2.2) \quad U_2 = a_2 + a_{12} q_1 + a_{22} q_2$$

$$2.3) \quad U_3 = a_3 + a_{33} q_3$$

$$3) \quad Y = P_1 q_1 + P_2 q_2 + P_3 q_3$$

$$3)' \quad Y' = P_1 q_1 + P_2 q_2$$

となる。2) と 3) から需要式体系は

$$4.1) \quad \text{牛} : q_1 =$$

$$\frac{a_{33} \{ (P_1 a_{22} - P_2 a_{12}) Y + P_2 (a_2 P_1 - a_1 P_2) \} + P_3 (P_1 a_{22} - P_2 a_{12}) a_3 + P_3^2 (a_2 a_{12} - a_1 a_{22})}{a_{33} (a_{22} P_1^2 + a_{11} P_2^2 - 2 a_{12} P_1 P_2) + (a_{11} a_{22} - a_{12}^2) P_3^2}$$

$$4.2) \quad \text{豚} : q_2 =$$

$$\frac{a_{33} \{ (a_{11} P_1 - a_{21} P_2) Y + P_1 (a_1 P_2 - a_2 P_1) \} + P_3 (a_{11} P_2 - a_{21} P_1) a_3 + P_3^2 (a_1 a_{21} - a_2 a_{11})}{D}$$

$$4.3) \quad \text{その他} : q_3 = \frac{P_3 (a_{12}^2 - a_{11}) Y + P_1 P_3 (a_1 a_{22} - a_2 a_{21})}{D}$$

$$+ \frac{P_2 P_3 (a_2 a_{11} - a_1 a_{21}) - a_3 (P_2^2 a_{11} - 2 P_1 P_2 a_{12} + P_1^2 a_{22})}{D}$$

となる。 q_3 は q_1 と q_2 から独立と仮定したので、2.1), 2.2)および疑似部分取支均等式 3)'から疑似需要式を得る。

$$5.1) \quad \text{牛} : P_1 q_1 = \frac{(P_1^2 a_{22} - P_1 P_2 a_{12}) Y' + P_1 P_2 (a_2 P_1 - a_1 P_2)}{a_{11} P_2^2 - a_{22} P_1^2 - 2a_{12} P_1 P_2}$$

$$5.2) \quad \text{豚} : P_2 q_2 = \frac{(a_{11} P_2^2 - a_{12} P_1 P_2) Y' + P_1 P_2 (a_1 P_2 - a_2 P_1)}{a_{11} P_2^2 + a_{22} P_1^2 - 2a_{12} P_1 P_2}$$

言うまでもなく、4)ないし 5)の需要式のうちの1つは他の需要式に一次従属となる。統計的推定を簡略化するため、まず、5.1)式に確率攪乱項を付けて非線型推定法を適用した。第1章で用いたデータと同じ統計データを用いて牛肉と豚肉の選好パラメターを推定すると、

$$a_{11} = -3.644, \quad a_{12} = -1.000, \quad a_{22} = -5.256, \quad a_1 = 16673, \\ a_2 = 21418$$

となる。

次に、これらの数値を4.1)と4.2)式に代入し、同時非線型推定法を用いて“その他のグループ”の選好パラメターを推定すると

$$a_3 = 27732, \quad a_{33} = -0.12208$$

となる。

このようにして需要式4)の数値型を得たことになる。

17) ここで用いた非線型推定法は、B. H. ホール、R. E. ホール、S. パーケッティによる Time Series Processor Version である。同時非線型推定の技法として、多変量回帰(見掛け上の無相関回帰)を用いた。統計的推定作業については黒田教授、吉岡教授から有益な助言を頂いた。また、安定的パラメターの推定に複雑な実験と誤差推定を実施して下さった赤林氏に多大の感謝を捧げる。

牛肉の需要式(4.1)を用いて、牛肉価格の想定される変化に対応する牛肉需要量の変化を測定する。同様にして、豚肉の需要式(4.2)を用いて、牛肉価格の想定される変化に対応する豚肉需要量の変化を測定する。1975年についての結果は、下表の通りであり、これは第1節の表IからVIIまでに対応する。

Ⅶ 表

牛肉価格	P_B	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
牛肉の消費量	q_B	1.0	1.13	1.35	1.63	1.88	2.07
豚肉の消費量	q_P	1.0	0.98	0.94	0.91	0.88	0.85

Ⅶ表は、牛肉価格の変化による豚肉需要に及ぼす総合交叉価格効果が明確に正であり、牛肉自身に対する総合自己価格効果は負であることを示している。これは、フィッシャー-フリードマンの定義からすれば当然なことである。そ

れは、牛肉と豚肉の飽和曲線の勾配は負($\frac{U_{ij}}{U_{jj}} = \frac{a_{11}}{a_{12}} > 0$, $\frac{U_{ij}}{U_{jj}} = \frac{a_{12}}{a_{22}} > 0$)

となり、牛肉と豚肉が競合財であることを示しているからである。

この場合前節で定義された競争の程度を示す $TT C$ は

$$\tan. \theta = \left| \frac{U_{jj}^2 - U_{ij}U_{ji}}{U_{ij}(U_{ii} + U_{jj})} \right| = \left| \frac{a_{12}^2 - a_{11}a_{22}}{a_{12}(a_{11} + a_{22})} \right|$$

$$= \left| \frac{(-1)^2 - \{(-3.644) \times (-5.256)\}}{(-1)\{(-3.644) + (-5.256)\}} \right| = 2.0396 \quad \text{だから、}$$

$\angle \theta = 63.88^\circ$, $TT C = 2 \angle R - 63.88^\circ = 116.11^\circ$ となる。ここで、 $TT C = 116^\circ$ は完全競合財($TT C = 180^\circ$)の場合よりも、独立財($TT C = 90^\circ$)に近寄っている。

このことは、Ⅶ表でみた穏やかな交叉価格効果と一致し、牛肉と豚肉が穏やかな競合財であると結論してもよからう。前節のV図の牛肉消費量 q_1 を q_i とし、豚肉消費量 q_2 を q_j とすると、牛肉のギッフェン域の範囲 $\angle d$ は

15.35° となり、同様に、豚肉のそれは $\angle e = 10.75^\circ$ となる。この場合、両飽

和曲線の勾配は一定である。

$\frac{U_{ii}}{U_{ij}} = \frac{a_{i1}}{a_{i2}} = \frac{-3.64}{-1} = 3.64$ だから $-\frac{U_{ii}}{U_{ij}} = -3.644$ が牛肉の飽和曲線の勾配となる。そして、 $\frac{U_{ij}}{U_{jj}} = \frac{a_{j2}}{a_{j1}} = \frac{-1}{-5.256} = 0.1903$ だから $-\frac{U_{ij}}{U_{jj}} = -0.1903$ が豚肉の飽和曲線の勾配となる。したがって、正常域 $\frac{U_{ij}}{U_{jj}} < \frac{P_i}{P_j} < \frac{U_{ii}}{U_{ij}}$ に対する相対価格の範囲は $0.1903 < \frac{P_i}{P_j} < 3.644$ となる。相対価格のこの範囲内では、自己所得効果と交叉所得効果の両方が負となる。Ⅶ表に示されたシミュレーションは、価格指数の基準年である1975年に対応するので、牛肉と豚肉の相対価格 $\frac{P_B}{P_P}$ は初期点で1となっている。したがって、初期均衡点は正常域内に存在し、自己ならびに交叉所得効果の両方が負とならねばならない、しかしながら、この場合、 $\angle \pi$ で測られた相対価格の可能最大変化は $\angle \theta = 64^\circ$ に等しくなる。したがって、全域を均してみた時での正常域内の補 $64^\circ = 1.4$ となる。指標 σ のこの値は、正の交叉代替効果の可能な大きさが、独立財の場合のそれ $\sigma = 1$ よりかなり大きく、したがって、この正の効果が負の交叉所得効果を上廻る結果となることが有り得ることを示唆している。Ⅶ表に示された正の総合交叉価格効果は、実際にそのようなことが生じていることを示している。

Ⅶ表で示されたシミュレーションの初期点として得られた1975年の牛肉と豚肉の実際の価格と数量は、不変価格表示により、 $P_B = 1$, $P_P = 1$ であり、 $q_B = 1806$, $q_P = 2237$ である。測定された選好パラメーターによって、

$$2.1)' \quad U_1 = 16673 - 3.644q_1 - q_2$$

$$2.2)' \quad U_2 = 21418 - q_1 - 5.256q_2$$

を得る。初期点で、均衡条件 $\frac{U_1}{P_1} = \frac{U_2}{P_2} = \lambda$ は $U_1 = U_2 = \lambda$ となる。 $q_1 = q_B$ と $q_2 = q_P$ の値を上記 2.1)式に代入すると、 $\lambda = 7855$ を得る。

他方、1975年の初期点に対して、

$$\begin{aligned} D' &= 2P_1P_2U_{12} - P_1^2U_{22} - P_2^2U_{11} = 2P_1P_2a_{21} - P_1^2a_{22} - P_2^2a_{11} \\ &= 2a_{12} - a_{22} - a_{11} = -2 + 5.256 + 3.644 = 6.9 \end{aligned}$$

を得る。したがって、牛肉価格の変化が豚肉需要に及ぼす交叉代替効果

$$S_{21} = (\partial q_2 / \partial P_1)_U \text{ は } S_{21} = \lambda P_1 P_2 / D' = \lambda / D' = 7855 / 6.9 = 1138$$

となる。同様にして、牛肉価格の変化が豚肉需要に及ぼす交叉所得効果は

$$-q_1 (\partial q_2 / \partial Y') = q_1 (P_2 a_{11} - P_1 a_{12}) / D' = 1806 \times (-3.644 + 1) / 6.9 = -692$$

である。このようにして、正の交叉代替効果の絶対値が、負の交叉所得効果の

それより大きいことが確認される。しかしながら、 $(\partial q_2 / \partial P_1)_U$ と $-q_1$

$(\partial q_2 / \partial Y')$ の絶対値は、ここでは牛肉と豚肉の実際の価格の代わりに価格指数を用いているので、見かけ上おかしな感じを与える。この場合は、交叉価格弾性のかたちを用いるほうがよいであろう。

これは、

$$\frac{\partial q_2}{\partial P_1} \frac{P_1}{q_2} = \left(\frac{\partial q_2}{\partial P_1} \right)_U \frac{P_1}{q_2} - q_1 \left(\frac{\partial q_2}{\partial Y'} \right) \frac{P_1}{q_2}$$

と書くことが出来る。ここで補償された交叉価格弾性は

$$\left(\frac{\partial q_2}{\partial P_1} \right)_U \frac{P_1}{q_2} = \frac{1138}{2237} = 0.509$$

となり、支出割合で加重された交叉所得弾性は

$$-q_1 \left(\frac{\partial q_2}{\partial Y'} \right) \frac{P_1}{q_2} = \frac{-692}{2237} = -0.309$$

となる。したがって、総合交叉価格弾性は

$$\frac{\partial q_2}{\partial P_1} \frac{P_1}{q_2} = 0.509 - 0.309 = 0.2$$

となる。このようにして、正の「補償された交叉価格弾性」が「支出割合で加重

された負の交叉所得弾性」よりも大となり、その結果、Ⅷ表で示されたシミュ

レーションの初期点において、正の総合交叉価格弾性をもたらすことが確認さ

れる。Ⅶ表で、牛肉価格の変化による豚肉需要への影響を示したが、ここでは、牛肉価格の初期水準から10%の下落が、豚肉需要を2%減少せしめることがわかる。これは上のスルツキー式で算定した交叉価格弾性値の0.2と一致すると言いうことが出来よう。

上記の測定された選好パラメーターと測定された需要式を用いて、牛肉価格の下落が、独立財と仮定された合成財 q_3 の需要に与える影響が無視しうるものであることを確認することも出来る。これもまたフィッシャー-フリードマンの競合・補完の定義に整合すると言えよう。このようにして、特定化されたモデル 1) から 5) にさらにもう一財鶏肉を加えたなら、第1章のⅢ表で示された結果に類似して、牛肉価格下落が鶏肉需要に対して有意な正の交叉価格効果をもたらすことを観察することになると考えてよからう。

しかしながら、この章で適用された効用関数の特定化 1) ないしは需要式 4) がもっとも妥当なものであるかどうかは、なお決めがたい。フィッシャー-フリードマンの競合・補完の定義に最もふさわしい特定化を見出だすためには、更に、計量経済学的研究が積み重ねねばならない。別の可能性として、クリステンセン、ジャーゲンソン、ラウ等によって開発されたトランスログ形式の効用関数、ないしはその変形であり、この論文の第1章で試された線型支出体系の二次の一般型が考えられる。¹⁸⁾ 即ち、

$$U = \sum_{i=1}^n a_i \log(q_i - b_i) + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} \log(q_i - b_i) \log(q_j - b_j)$$

18) クリステン、ジャーゲンソン、ラウ(5)。

VIII 結 論

1930年代の初めにアレン、ヒックスおよびヘンリー・シュルツによってなされた、スルツキー式の発見、再発見は、その後の経済学における需要理論総てに革命的な変化を与えた。スルツキー式の、ならびにその後すぐれ経済学者達によってなされた数学的精緻化の重要性については疑う余地のないところである。しかしながら、この式に基づいた競合・補完の標準的な定義は、補償された交叉代替効果 S_{ij} のみに焦点を当て、スルツキー分解式のもう一つの要素である所得効果に十分な注意を払わなかったことによって、実際にはあまり役立つものとなっていない。この定義は、経済学者が諸財間の関係、例えば、石油と石油ストーブの間の関係についての直感的イメージを定式化しようとする場合に、心理的障害となった。これとは対照的に、アービング・フィッシャーの直感的な競合・補完の概念を煮詰めて得られた50年前のフリードマンの定義は、スルツキー式の含意を総て網羅することによって、現実の目的にきわめて有用であるように思える。この定義を用いれば、石油と石油ストーブないしは石炭と石炭ストーブなど、各組み合わせ内での補完性のイメージを画くことは容易であり、また前者の財セットと後者のそれとの間の競合性のイメージを画くことも容易である。ということで、ありうる総ての効用構造を画くことが可能となる。エネルギー関連財の間のこの種の補完性ならびに競合性は、石油の輸入価格が突然4倍に跳ね上がった1974年の日本では、まことに深刻な問題であった。フィッシャー-フリードマンの定義の有用性についての我々の確信は、補償された交叉代替効果にのみ依存する競合・補完の定義に関するスティグラのコメント(1965)を借りることによりよく表現することが出来よう。「それらの定義では財の分類を内省的に行なうことが出来ない……。したがって、それらの定義によっては内省を生かす路が無い……。結果として、この

ような判定基準が具体的に適用しうるのは、需要関数についての完全な知識が使える場合のみである。もし人が需要関数についての完全な知識を持っているのなら、この種の定義は需要の交叉弾性といったような単純な判定基準に比べて何等優れた点がないということになる。私が思うに、効用の言葉で判定基準を表現することの主な理由は、一般的な名前が未知の可能性に支えられるとき、その結果がしばしば、あたかも明確であるかのような幻影が与えられるからである。』¹⁹

19) スティグラール(22)、134～135。

【参考文献】

1. Allen, R.G.D. "Foundations of a Mathematical Theory of Exchange", Economica, May 1932.
2. Allen, R.G.D. "On the Marginal Utility of Money and its Applications", Economica, May 1933.
3. Allen, R.G.D. "A Comparison Between Different Definitions of Complementary and Competitive Goods", Econometrica, April 1934.
4. Allen, R.G.D. and Bowley, A.L., Family Expenditure, London : P.S. King and Son, 1935
5. Christensen, L.R., Joregenson, D.W., and Lau, L.J., "Transcendental logarithmic utility functions", American Economic Review 65, 1975.
6. Fisher, I., Mathematical Investigations in the Theory of Value and Prices. New Haven: Yale University Press Reproduction, 1925, of Yale Dissertation appearing in Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Science, July 1892.
7. Friedman, M, "The Fitting of Indifference Curves as a Methods of Deriving Statistical Demand Functions", Unpublished manuscript, December 1933.
8. Geary, R.C., "A notes on a constant utility index of the cost of Living", Review of Economic Studies 18, 1950.
9. Haavelmo, T., "The Probability Approach in Econometrics", Supplement to Econometrica, 12, 1944
10. Hicks, J.R., and Allen, R.G.D., "A Reconsideration of the Theory of Value", Parts I and II, Economica, Feb. and May 1934.
11. Hicks, J.R., Value and Capital, Oxford: Clarendon Press, 1939.

12. Houthakker, H.S., "Additive Preferences", Econometrica 28, 30, 1960, 1962.
13. Johnson, W.E., "Pure Theory of Utility Curves", Ecom. J., Des. 1913.
14. Klein, L.R., and Rubin, H., "A constant-utility index of the cost of living", Review of Economic Studies 15, 1948.
15. Koopmans, T.C.(editor). Statistical Inference in Dynamic Economic Methods, New York: John Wiley and Sons, 1950.
16. Leontief, W.W., "Introduction to a Theory of the Internal Structure of Functional Relationships". Econometrica 15, 1947.
17. Maki, A., "A Comparison of Consumer Preferences between Japan and the United States", Keio Economic Observatory Discussion Paper, 1982.
18. Morishima, M., and others, "Theory of Demand Real and Monetary", Oxford, At the Clarendon Press, 1973.
19. Pareto, Vilfredo, Manuel d'Economie Politique, Librairie Droz, S.A. Geneva, Switzerland. English edition translated by Ann S. Schwer, Augustus M. Kelly, New York, 1971.
20. Samuelson, P.A., "Complementarity—An Essay on the 40th Anniversary of the Hicks—Allen Revolution in Demand Theory", Journal of Economic Literature Vol. XII, No.4, 1974.
21. Schultz, H., "The Theory and Measurement of Demand, Chicago: University of Chicago Press, 1938.
22. Stigler, G.J., Essays in the history of economics, Chicago and London: University of Chicago Press, 1965.
23. Stone, R., "Linear expenditure systems and demand analysis: an application to the pattern of British demand", Economic Journal 64, 1954.
24. Theil, H., "The System—Wide Approach to MICRO ECONOMICS", Basil Blackwell, Oxford, 1980.

25. Tsujimura, K., "Family Budget Data and the Market Analysis", Bulletin of the International Statistical Institute, Vol. XXXVIII, Par III, 1961.
26. Tsujimura, K., and Sato, T., "Irreversibility of consumer behavior in terms of numerical preference fields", The Review of Economics and Statistics, Vol. 46, No. 3, Aug. 1964.
27. Tsujimura, Kuroda, and Shimada, Economic Policy and General Interdependence, Chap. 10. Tokyo: Kogaku-sha, 1981.
28. Tsuzuki, S., "Statistical demand equations versus theoretical ones written in Japanese", Mita Shougaku Kenkyu (Keio Journal of Commerce), April 1979.
29. Wald, A., "The approximate determination of indifference surfaces by means of Engel Curves", Econometrica, Vol. 8, No. 2, April 1940.
30. Wallis, W.A., and Friedman, M., "The Empirical Derivation of Indifference Functions", in Studies in Mathematical Economics and Econometrics, pp. 175-89, edited by O. Lange et al., University of Chicago Press, 1942.