

Title	具体的需要曲線の導出に就て : H. Schultzを中心として
Sub Title	
Author	寺尾, 琢磨
Publisher	慶應義塾理財学会
Publication year	1936
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.30, No.2 (1936. 2) ,p.155(1)- 193(39)
JaLC DOI	10.14991/001.19360201-0001
Abstract	
Notes	
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19360201-0001

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.

三田學會雜誌 第三十卷 第二號

具體的需要曲線の導出に就て

— H. Schultz を中心として —

寺尾 琢磨

目次

- 一、新「古典的」需要法則より具體的需要曲線への推移
- 二、H. Schultz による連環比率法と對傾向値比率法
- 三、時間的回歸法と不變的需要彈力性
- 四、結論—具體的需要曲線導出に於ける諸問題
- 一、新「古典的」需要法則より具體的需要曲線への推移、
「各々の生産物の價格は……それに對する需要量に正比例して高まり、供給量に反比例して低下する。……これが
具體的需要曲線の導出に就て

具體的需要曲線の導出に就て

畢竟生産物の需要供給の理論と言つて良からう」Jean Baptist Say は需要法則を斯く定義した。これは果して價格と需要供給との關係を説明してゐるであらうか。惟ふに需要量とは畢竟一定の價格に於て需要される量であり、供給量とは同じく一定の價格に於て供給される量に外ならぬ。然らば右法則は「價格は、價格に依存する需要量と正比例し、價格に依存する供給量と反比例して變動する」といふ事になり、結局何物をも説明してゐないといふ事になる。

(註) Say, Cours d'Econ. Pol. Tome II. p. 328

Cournot は斯かる無意味の需要法則を否定し「吾々は各商品に對する賣上、或は年々の需要Dを以て、この商品の價格pの特殊の函數 $F(p)$ なりとしやう、この函數の形を知ることこそ所謂需要或は販賣の法則 (la loi de la demande ou du débit) を知る所以である」と言つた。これに従へば需要法則は

$$D = F(p)$$

なる公式を以て示される(Dは需要量を、pは當該商品の單位價格である)(註一)。Cournotのこの需要法則はDeputを経りMarshallによつて大成され、一般には新「古典的」需要法則 Neo-classical law of demand と呼ばれてゐる。そして今日、需要曲線の重要な一屬性と認められてゐる需要の弾力性はMarshallによつて始めて明白な表現を見出した(註二)

(註一) 中山伊知郎譯「富の理論の數學的研究」五一頁。

(註二) Cournot は需要弾力性の概念を明白には述べて居らぬが、彼が、 $p \frac{dD}{D}$ 即ち收益總額をして極大ならしめるpの値

は決定し得ないとしても現在價格がこの値よりも大なるか小なるかを知る事は容易だと論じた後「故に商業統計は、大なる經濟價值を有する諸商品と、先ずその現在價格が p_0 を極大ならしめる値の上下何れにあるかによつて、二つの範疇に分割する事を必要とせねばならない(前掲書六〇頁)と言ふのは、要するに商品はその需要弾力性に從つて分類さるべきであるといふ事である。蓋し $p \frac{dD}{D}$ を極大ならしめる値は、弾力性が一なる場合に生ずるからである。

「然らば一の普遍的需要法則 law of demand がある。——賣らるべき量が大きければ大なる程この量の買手を求めるために附ける價格は愈々低落せねばならぬ。或は言ひ換へれば需要量は價格の低落に伴つて増加し、價格の騰貴に伴つて減少する」Marshall は需要法則を斯く定義した後、進んで需要の弾力性に言及して次の如く言つてゐる。「一市場に於ける需要の弾力性(感應性) elasticity (or responsiveness) of demand は、價格の一定低落の場合に、需要量が大いに増加するか僅かに増加するか、又は價格の一定騰貴の場合に需要量が大いに減少するか僅かに減少するかによつて、或は大であり或は小である」(註一)。即ちいま一商品の市場に於ける單位價格をyとし、この價格が無限小dyだけ變化すれば、需要量xはこれに應じて無限小dxの變化を示すから、需要の弾力性をyとすれば次式が成立(註二)。

$$\eta = \frac{dx}{x} / \frac{dy}{y}$$

(註一) Marshall, Principles of Economics, p. 99

(註二) 需要弾力性係數は大部分の場合、負の記號を持つ。併しMarshall は記號を無視して單にその絕對數を以て弾力性 具體的需要曲線の導出に就て

係數と認める。然るに Moore 及び Schultz 等は、例外的場合即ち價格上昇と比例して上昇する需要曲線に於ける弾力性と、一般の場合のそれとを識別しようやう、一々正負の記號を附すべきを主張する。併しこれに就ては少からぬ疑問が起らる。例へば -0.80 と -0.50 の二つの係數は明かに前者が後者よりも大なる弾力性を示すに拘らず、數學的に見れば $-0.80 < -0.50$ で、正に逆の結論が下されねばならない。Ricci はこれを以て Moore, Schultz に於ける「矛盾と見る」(Ricci, Die st. Gesetze des Gleichgewichtes nach H. Schultz. — Zeitschr. f. Nationalökonomie, Bd. II, Heft 3 SS. 321-2) 靜態的需要の弾力性は原則的には負の性質を持つが Pareto は例外的には正の性質を持つものがあり得ると主張する (Manuel d'Economie Pol. p. 579-91)。同時に E. Schneider は更に進んで「一定の條件の下に於ては、生産財の範圍内に於ても、正の弾力性を有する靜的需要曲線の存在しうること」を數學的に證明しうる (Ueber die Nachfrage nach Produktionsmitteln und ihre Elastizität, Jahrb. f. Nationalökonomie und Statistik, III Folge 82, Bd. 1932, SS. 801-14)

弾力性の性質に就ては素より各種の假定を設ける事が出来る(註一)。いま價格を以て獨立函數と見做せば、例へば(一)弾力性は價格 p が變化しても一定だとすれば、

$$\eta = \frac{dD}{D} / \frac{dp}{p} = \beta \quad \therefore \frac{dD}{D} = \beta \frac{dp}{p}$$

これを積分して

$$D = B \cdot p^\beta$$

なる典型的需要函數を得るし、(二)若し弾力性は價格が變化するに伴つて一定率の變化をするとすれば

$$\eta = \frac{dD}{D} / \frac{dp}{p} = \beta + \beta' p$$

これより $D = \beta \cdot p^\beta e^{\beta' p}$ なる典型的需要函數を得る (B は積分常數)(註二)。同様に(三)弾力性は價格の變化と共に變化するとすれば

$$\eta = \frac{dD}{D} / \frac{dp}{p} = \beta + \beta' p + \beta'' p^2$$

従てその典型的需要函數は

$$D = \beta \cdot p^\beta e^{\beta' p + \frac{1}{2} \beta'' p^2}$$

(註一) Moore, Synthetic Economics, p. 41

(註二) これを對數した $\log D = \log B + \beta \log p + \beta' p$ の形は後に述べる Schultz の不變弾力性曲線に使用されてゐる(三六頁)。弾力性は需要曲線上の各特定點の持つ性質であるから(註一)、弾力性を測定する爲には豫め需要曲線そのものが決定されねばならぬ。Marshall が「一貨物について何等かの特定形狀の「需要曲線を引くに當つては、暗黙の裡に該貨物需要の性質についての假定が籠つてゐる」と論ずるのは、恰も先きに弾力性が測定され然る後に需要曲線が描かれるものゝ如き印象を與へるが(註二)、現實の問題としては、換言すれば具體的需要法則を求めんとする場合には、これは不可能と見るべきであらう(註三)。

(註三) 點の弾力性 (Point elasticity) に對し弧の弾力性 (Arc elasticity) の存在と重要性を主張する者がある。例へば H. Dalton。

(註四) Marshall, Principles of Economics, p. 840.

具體的需要曲線の導出に就て

(註三) 直接に弾力性を測定せんとする Leifeldt, R. A. The Elasticity of Demand for Wheat, Econ. Journal, June 1914) は甚だ獨創的である。彼は供給及び價格の二系列より先ず傾向値を除去し、斯く修正されたる二系列の對數の標準偏差を求め、 $\frac{r_{xy}}{s_y}$ なる式から弾力性を算出せんとしたのである (r_{xy} はそれぞれ、修正された供給及び價格の對數の標準偏差)。併し、Schultz は右式は二系列間の相關係数が完全なる場合に限られる事、従つて一般には妥當でない事を證明している。 (Schultz, St. Laws of Demand and Supply, Appendix I, Comments on Prof. Leifeldt's Method of Deriving the Elasticity of Demand for Wheat)

別註、需要弾力性の大 (elastic)・小 (inelastic) 及び無 (anelastic) が如何なる曲線形によつて示されるかは Ricci, U. Klassifikation der Nachfragekurven auf Grund des Elastizitätsbegriffes, Archiv f. Sozialw. u. Sozialp. Bd. 66, 1931) に詳論されてゐる。

さて Cournot-Marshall 等の所謂新「古典的」需要法則に於ては一定商品に對する需要 D はその商品の價格の函數であつて、他の諸商品の函數ではないから、この函數の形は理論的には次の過程によつて知ることが出来る。即ち需要者の各人が一定商品をその異なる價格 $p_1, p_2, \dots, p_n$ に於て幾何量を購入するであらうかを計算し、この總量を求めれば、需要價格とそれに對應する需要量との關係即ち需要曲線を知りうるのである(註)。乍併、現實にこれを求めんとする場合には、忽ち二ヶの重大な障害に遭遇せざるを得ない。第一には當該商品以外の他の諸商品の影響これであり、第二には時なる要素の介入これである。Cournot 及びこれを祖述せる Marshall の需要法則はかくてこの二點に於て大なる修正を必要とするのであつて、第一の困難は數學派により、第二のそれは統計派によつてその解決が試みられてゐるのである。

(註) Schultz, Der Sinn der Statistischen Nachfragekurven, S. 12

新「古典」理論に於ける需要法則は、斯くの如く當該商品の價格の函數と認められるものであるが、併し各購買者は實際に於ては、若し彼が單に當該商品の價格のみを知つて、彼の欲望を満足せしむるに必要な他の諸商品の價格を知らなければ、當該商品の價格が p なるときに幾何量を購ふであらうかは決定し得られないのである。貧しい主婦に向て、上等牛肉が一封度六〇仙なる場合、毎週幾何を購ふかと質問すれば、彼女は種々なより安い肉類や馬鈴薯・豆類其他の食糧品の價格をも知らうとは欲しないであらうか、一般に如何なる購入者も、單に或る商品の價格のみならず、競争的(理論的には一切の)商品の價格が不明である限りは、彼が該商品の幾何量を購ふであらうかは決定し得ないのである(註)。

(註) Schultz, Der Sinn, S. 12

斯くて特定商品に對する需要も、事實に於ては、總ての商品の價格の函數と見ねばならないといふ事になる。そしてこの記號的表現は Leon Walras によつて示されるに至つた。彼は生産の方程式を論ずるに當つて次の如く述べてゐる。「單位時間内に M ヶの種類の商品が生産されるものとし、これを (A), (B), (C), ... とする。生産要素は土地と労働と資本であり、この總數は一單位時間に就て n なりとし、これを次の如く現はす。

土地の働き $(T), (T'), (T''), \dots$
人の働き $(P), (P'), (P''), \dots$

具體的需要曲線の導出に就て

資本の働き $(K), (K'), (K''), \dots$

若し上記商品中の(A)を貨幣とし、その稱呼に於て各商品及び働きの価格が示されるとすれば、各商品の価格は $p_a, p_b, p_c, \dots$ となり、各働きの価格は $p_1, p_2, p_3, \dots, p_k, \dots$ となる。mの商品中(A)が貨幣たる以上、残るは $m-1$ 商品で、従て $m-1$ の需要函数がある事となる。これを記號にて示せば

$$\left. \begin{aligned} D_b &= F_b(p_a, p_b, p_c, \dots, p_b, p_c, p_a, \dots) \\ D_c &= F_c(p_a, p_b, p_c, \dots, p_b, p_c, p_a, \dots) \\ D_d &= F_d(p_a, p_b, p_c, \dots, p_b, p_c, p_a, \dots) \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\}$$

(註) E. Walras, *Éléments d'Econ. Pol. pure*, édition définitive, pp. 208-11

右式に於て一特定商品に對する需要は、當該商品自身の価格のみならず、他の一切の商品の価格の函数と認められたのである。即ち Cournot, Dupuit, Marshall 等の需要法則 $D=F(p)$ は結局

$$D=F(p_a, p_b, p_c, \dots, p_a)$$

と書換へられたのである。この式は一般に數學派の需要法則と呼ばれる。蓋し Walras の後繼者達、特に Pareto, E. Barone 等の數學的經濟學者によつて祖述擴充せしめられたからであつた。この種概念は「一般平衡理論」の不可欠な基礎である。

今この數學派の需要法則と Cournot のそれとを比較するに、後者は、前者の内に包含されるものなる事が判る。蓋し $D=F(p_a, p_b, p_c, \dots, p_a)$ の右邊に於て一商品の価格即ち p_i を除く他の變數に若し一定値を與へれば、畢竟「他の事情は等し」といふ事になり、従て $D=F(p)$ に歸着して了ふからである。而も數學派の原理に於ては、正に傾く需要曲線、即ち價格の上昇が却つて需要の増加を示す曲線、をも説明しうる點に於て明かに一步を進めたといへる。例へば豚肉に對する需要は、單に豚肉價格のみによつて決定されるものではなく、同時に他の各種の肉類の價格及び其他各種の事情によつて決定されるから、假令豚肉價格は上昇しても、若し他の食物等が一層騰貴すれば、豚肉に對する需要が却つて増加するであらう事は理論的にも考へられるところで、従て Marshall の敢へて放棄したことの難點も、數學派の需要法則によれば充分に取扱ふ事が出来るのである。

勿論右の公式は單に理論的にのみ成立するのであつて、實際に或る特定商品の需要函数を導き來るが爲に一切の商品の價格を考慮に入ることが如きは明かに不可能である。即ち若しこの公式を實際に利用せんとするならば、當該商品と特に關聯ある數ヶの商品に限定する必要があらう。この事は次に統計的具體的需要曲線の決定を論ずるに際して更に考察するであらう(註)。斯く需要法則は數學派に於て重大な訂正を蒙るに至つたが、而も數學派のそれと雖も未だ靜態的需要法則たる點に於ては新「古典派」と毫も相違するところはないのである。故に若し吾人にして假想的なる靜的均衡論から動的現實に眼を轉ずれば、當然「時」に伴ふ變化が考慮されねばならない。

(註) Engel は羊肉價格に關する研究に於て次の諸變數を考慮に入れた。(Factors related to lamb prices, J. P. E. vol 35)

具體的需要曲線の導出に就て

1. Time—The number of the successive months.
2. Dressed Lamb, per capita consumption per month.
3. Hog prices,
4. Steer prices, } corrected by wholesale price index
5. Veal prices, }
6. Harvard Price Index of the Business Cycle
7. Snyder's Index of the General Price Level
8. Months of the Year, 1 to 12 (Seasonal variation)
9. Price of round dressed lamb (not deflated)

需要法則に關する具體的表現は、その素朴なる形態に於ては既に十七世紀末に遡る事が出来る。即ち一般に King の法則として知られる Gregory King の小麥價格に關する研究これである。彼の著名な法則は Devenant の An Essay upon the probable Methods of making a People Gainers in the Balance of Trade (1699) に示れしるが、これによれば小麥の收穫が一割、二割、三割、四割、五割減少すれば、價格はそれぞれ三割、八割、十六割、二十八割、四十五割騰貴する、換言すれば略々「小麥收穫が算術級數的に變化すれば、その價格は反對の方向に幾何級數的に變化する」と言ふのである。

(註) Jevons は King の法則を $\frac{1}{(x-b)^2}$ なる一般式で示し、(xは收穫量、a、b及びnにそれぞれ 0.824, 0.12 及

1. ち2を價格の、依り $\frac{0.824}{(x-0.12)^2}$ を得た (Jevons, Theory of Pol. Econ. p. 157)。併し Bouniatian はこれを不備と認め、 $\frac{0.757}{(x-0.13)^2}$ を以てより適當とした。兩者の公式の展開を King の數字と對比すれば次の如くである。(Bouniatian, La loi de variation de la valeur et les mouvements généraux des prix, p. 64)

收 穫 (x)	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
價 格 (King)	5.1	3.8	2.6	1.8	1.3	1.1	—	—	—	—	—
價 格 (Jevons)	5.71	3.53	2.45	1.73	1.36	1.06	0.7	0.5	0.37	0.29	0.23
價格 (Bouniatian)	5.52	3.44	2.38	1.70	1.29	1	0.66	0.47	0.35	0.27	0.22

King の法則はその後 Thomas Tooke の「物價史」や Thomas Rogers の「英國に於ける農業及物價の歴史」の申に於て確認された。併し小麥の生産及び消費の諸條件が根本的變化を來すと共に該法則の妥當性は急速に失はれて行つた。プロシヤの統計學者 Ernst Engel も前世紀中葉の約十五ヶ年間につき、プロシヤに於ける裸麥價格がその收穫と如何なる關係にあるかを計算し、收穫¹の減少は平均5%の價格騰貴を來すとの結論に到達した(E. Engel, Die vorherrschenden Gewerbszweige in den Gerichtsämtern mit Beziehung auf die Produktions- und Konsumtionsverhältnisse des Königreichs Sachsen, 1857—cit. Bouniatian, ibid. p. 68)。併し斯かる一義的關係は、King の法則の場合と同じく、現實と相容れぬ抽象的數字に過ぎないのである。

然るに理論的需要曲線は Cournot 以降幾多の經濟學者によつて考究せられ來つたが、かゝる曲線が果して現實より求めらるか否かに就ては寧ろ否定的態度を示すものが多かつた。第一に、理論的需要曲線は靜態的に規定された

もので、従つて時なる要素は全く排除されてゐる。然るに現實社會の各要素は總て時との關聯に於て不斷の變化を示すものであり、従つて理論的靜態的需要曲線に於ける「他の事情を等しい」となす假定は實在しないのである。第二に、現實の需要及び價格の統計數字は概して、理論の要求する函數關係を明示してゐない(註一)。これは一方に於てはその價格は加重せざる價格であるからであり、他方需要量は一般に取引高から間接的に算定されるが、而も取引高を以てそのまゝ需要量と認めうるや否やは可成り疑問だからである。後者に就て見るに、暫く生産財を惜ぐとすれば、需要は要するに消費を意味せねばならぬ。蓋し若し再販賣の爲の買入をも需要と見做すならば、假令價格が騰貴しても、若し將來一層騰貴の見込が立てば需要は増大するであらう。即ち負の需要曲線の代りに、正の曲線が得られるであらう。現實の需要統計のうちには需要のかゝる區別は素より設けられてゐないから、この點から丈けでも、統計の示す需要法則は動々もすれば理論的法則と背反するのである。Cournot, Marshall 等も明かに具體的統計的需要法則の導出を希望し乍ら、以上の點からその困難なるを認めねばならなかつた(註二)。

(註一) Saehle, H. Die Analyse von Nachfragekurven in ihrer Bedeutung f. Konjunkturforschung, 1929, S. 11 ff.

(註二) Cournot, *ibid.* p. 50 邦譯五二頁, Marshall, *ibid.* p. 109 ff. Pareto, Edgeworth, Bortkiewicz, 等も統計的決定の困難を言明してゐる。

今日吾々の言ふ意味に於ける需要法則の統計的導出はコンベンツア大學教授 Henry Moore によつて開拓されたと見てよからう。彼はその *Economic Cycles, their Laws and their causes*, 1914 (蜷川虎三氏譯、經濟循環期の統計

的研究)に於て研究對象を次の如く規定する。「吾人の解決すべき問題は、統計から需要曲線を求めることである。又その程度を測つて實際産業の變化を正確に記述することであり、典型的なる商品の需要弾力性の數字による係數を與へることである。」

然るに統計の示す現實の需要價格は理論經濟學に於て假定せらるゝが如く單に當該商品の供給量に依てのみ決定されるものではない。又數理經濟學に於て假定せられるが如く、該商品と關聯ある他の諸商品の供給量によつても充分に決定されない。Marshall の所謂「經濟學上の最大困難の多くのものゝ源泉たる」時 time なる要素が介入し來るのである。換言すれば吾人の求むる需要法則は $D = f(p)$ でもなく、 $D = f(p_1, p_2, p_3)$ でもなく、事實は、 $D = f(p_1, p_2, p_3, \dots, p_n, t)$ なのである (t は時を示す)。この最後の統計的需要法則が畢竟上記の二つの法則を含む一般式に外ならないことは、この統計的需要法則に於ける t に一定の値を與へれば第二の數學的靜的需要法則となり、更に p_2 より p_n に至る變數に一定値を與へれば第一の Marshall-Cournot のそれに歸着する事によつて容易に肯けるであらう。

(註)「時」なる要素の介入が必ず動態的變化を生ぜしめると認めねばならぬ理由はない。靜態と動態との窮局の差別標準は、變化 (change) の有無であつて、單なる「時」の有無ではない。勿論變化の要素が「時」である事は疑ひがないが、併し「時」があつて變化のない場合は考へ得る。靜態理論に於ける「他の事情にして等しき限り」なる制限は、靜態理論にも短い「時」の介入して居る事を示すものである。即ち經濟的解析に於ては問題は「時」の長短であつて、non-time は實際には考へられないのである。

然らば、靜態的需要法則は統計的には確定されぬといふことも、將又統計的需要法則は必ず動的的需要法則であるといふ事も多大の疑問となつて来る。この問題は特に W. F. Fetter, (The static and the dynamic in st. demand curves, Q. J. Ec. Vol. 47) の指摘するところである。此處では斯かる問題に觸れる事なく、時即ち動態要素と假定して進まふ。猶ほこれについては結論の部を参照されたい。

さて時なる要素は解くべき公式に於て不可缺の地位を占めるものではあるが、これは適當なる手續によつて大部分は豫め排除されうる性質のものである。需要法則に於て特に考慮さるべき動的影響は人口増加に基く商品量の變化と物價水準の變化であるが、いま需要される商品の絶對量の代りに相對的變化をとれば、人口増加に關する影響は大體除去され、又相對應する絶對價格の代りにその相對的變化をとれば、一般物價水準の動搖による誤差は一部除去される筈である。例へば最も簡單な方法としては、總消費量の代りに一人當りの消費量を取り、又市場の實際價格の代りに眞實價格 (Real Price—市場價格を一般物價指數にて除したる商) をとるが如きこれである。併し例へば人口一人當りの消費量を算出すれば、人口増加の影響は排除されるが、其他の原因、例へば該商品に對する一般的好の増進に基く變化は依然として殘存する。Moore の研究以來、第一差 (First differences)、連環比率法 (Link relatives) 又は對傾向値比率 (Trend ratios) の如き統計的操作が右と相並んで一般に使用さるゝのは、畢竟この種の影響を排除せんが爲なのである。兎に角、右の何れの方法によるを問はず、與へられた粗材が斯く修正されて、時なる要素が表面から消失すれば、動態的統計的需要法則は

$$X_0 = \phi(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

となるのである。勿論この場合函數 ϕ の形も $X_1, X_2, \dots, X_n$ の間の相互關係も知られてゐないから、實際問題としては、函數 ϕ 及び $X_1, X_2, \dots, X_n$ 間の相互關係の各種の型を當嵌めて見て、最も適當に X_0 の値を決定するが如き型を選定する外はない。最も簡單な直線的函數の型を選定すれば

$$X_0 = \phi(X_1, X_2, \dots, X_n) = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_n X_n$$

となり、從て多元相關の方法によつて $a_0, a_1, \dots, a_n$ と及び X_0 と右項との關係とを容易に知る事が出来るのである。Schultz は洵に多元相關の方法は、動的的需要法則を誘導する爲に特に考案されたと思はれる程であると言つてゐる。Moore はこの原理を米國に於ける棉花の需要に適用し

$$Y = 7.11 - 0.97X_1 + 1.60X_2$$

を得た (Y は棉花價格の % 變動率、 X_1 は棉花生産量の % 變動率、 X_2 は一般物價指數の % 變動率を示し、何れも前年度を基準としたものである)。そしてこの式の妥當性は $S = 6.11\%$ なる標準誤差によつて測定される。これは素より標準偏差を、R は多元相關係數を示すもので、右例に於ては $R = 0.859$ と計算され、從て $S = 13.56$ となり、極めて高度の妥當性が認められるのである。

右の如き直線的函數は大部分の場合に妥當すると認められるが、若し左項を決定する場合の誤差 S が餘りに大なるときは寧ろ次のより一般的な方程式を探らねばならぬ

$$Y = \phi(X_1, X_2, \dots, X_n) = A_{00}$$

具體的需要曲線の導出に就て

$$\begin{aligned}
 &+ a_{01}X_1 + b_{01}X_1^2 + C_{01}X_1^3 + \dots \\
 &+ a_{02}X_2 + b_{02}X_2^2 + C_{02}X_2^3 + \dots \\
 &+ a_{03}X_3 + b_{03}X_3^2 + C_{03}X_3^3 + \dots \\
 &+ \dots + \dots + \dots
 \end{aligned}$$

これが Moore の「複雑な形に於ける動的需法則」である。そしてこの方程式中の X_1 のみを Y 決定要素とし他の $X_2, X_3, \dots, X_n$ を何れも零と置けば畢竟「他の諸事情は等し」となり、従て Marshall 流の靜的需要法則に歸著する。例へば前例の棉花需法則 $X_0 = 7.11 - 0.97X_1 + 1.60X_2$ に於ては棉花生産量の他に一般物價指數即ち貨幣の購買力が考慮されてゐるが、いま貨幣の購買力には變化なきものとすれば、 $X_2 = 0$ となり従て

$$X_0 = 7.11 - 0.97X_1$$

となるであらう。故にこの方法こそ、思维的にまた統計的に靜的需要法則を導出する唯一の方法でさへあるのである(註)。

(註) Schultz, Statistical Laws, p. 30

斯く妨害的要素を處理する爲に多元相關の方法が最良である事は疑問がないが、併しこの方法を以てしても、長期に亘る妨害要素の影響を除去するは必ずしも容易でない。この目的に應ずる爲に Moore は二ヶの方法を採用し

た。相對的變化法 Method of Relative Change 及び對傾向値比率法 Method of Trend-ratios といふのである。

然らば相對的變化法とは何か。Moore 曰く「需要される商品の量の絶對量の代りに相對的變化をとれば、人口増加による影響は先ず大體除去される。相對應する絶對價格の代りに其の相對的變化をとれば一般物價水準の動搖による誤差は一部分除去される事となる、若しその觀察にして、價格の多數の循環期を含む期間に亘るものであり、且つ調査される商品が、茲に研究する代表的農産物の如き重要商品であれば、需要曲線を求める上記の方法は、價格の變化と需要される商品の量の變化との關係を集約するところの非常に正確な公式を與へることとなるであらう」と。即ち相對的變化法とは與へられた粗材の代りにその相對的變化を探ることであつて、この場合、或ひは年々の百分率變化でも、或ひは對前年比、即ち連環比率でもよい事になる、併し Seeley は後者は常に正數である理由から、これのみを使用してゐる。蓋し計算に際して容易に對數を利用しうるからである。

記號的に記せば、或年の連環比率は消費(X)に就ては

$$X = \frac{X}{X_0}$$

價格(Y)に就ては

$$Y = \frac{Y}{Y_0}$$

である(X_0, Y_0 はその年の消費及び價格 X_0, Y_0 はその前年の消費及び價格を示す)

具體的需要曲線の導出に就て

次に對傾向値比率法とは、需要曲線の算出に際して、絶對價格及びそれに対応する絶對量からする代りに、是等の價格及び量のそれらの傾向値に對する比率からする方法である。何故かゝる方法が可能であるか。若し觀察期間を通じて、理論の要求するが如く他の事情が等しかつたとすれば、價格についても量についても長期傾向値は存在しない。併し右兩系列中に長期傾向値の存在する事實は、他の一切の事情の等しからざる、換言すれば一つ又は多數の妨害的要素の存する證據である。故に傾向値を生ぜしめ、時と共に異なる正常値を作るものは妨害的要素である。斯くて現實の價格をその正常價格即ち傾向値に對する比率に換算すれば、當該商品の價格に及ぼす長期的妨害要素の影響を先ず大體除去しうる事となる。供給量についても同様である。「吾人の與件は、假令數年に亘るものであつても、斯く修正せられる場合には、恰も一定時點に於ける觀察と略々同一とならう——少くとも實際上の目的に對しては」(註)

(註) Moore, *ibid.* p. 33

この對傾向値比率法は右の如く傾向値を以て正常値と見做すのであるが、併し統計的傾向線が果して理論的正常値と合致しうるや否やは常に困難な問題である(註一)。Ricciはこの點より、この種の方法に據る需要曲線の不確定性を論じてゐる(註二)。兎に角、或る年の消費及び價格の傾向値をそれぞれ T_x 、 T_y とすれば、求むる對傾向値比率はそれぞれ

$$X = \frac{x}{T_x}, Y = \frac{y}{T_y}$$

を以て示される(X 及び Y は或年の價格及び量)。

註一 これに關する一般の問題は、拙稿「統計的長期傾向値と理論的發展正常値」(本誌第二十九卷第四號に多少詳細に論じて置いた)。

註二 Ricci, U. Die st. Gesetze des Gleichgewichtes nach H. Schultz (Zeitschrift f. Nationalökonomie, Bd. II, Heft. 3, S. 312-313)

斯く原數又は修正された材料そのもの代りにそれらの連環比率又は對傾向値比率を求めれば、消費及び價格以外の諸要素に基づく變動は略々除去される事となり、従つて右の連環比率又は對傾向値比率につき、價格と消費との關係を決定すれば、求むる需要曲線が、即ち具體的需要法則が、得られるのである。相對的變化法は一九一四年始めて Moore によつて、米國に於ける玉蜀黍、乾草、燕麥、馬鈴薯の需要曲線導出に利用された(Economic Cycles, their Laws and Causes, 1914)。併しこの場合には、連環比率の代りに百分比變化が採用されてゐる。一九二二年同氏の發表した Elasticity of Demand and Flexibility of Prices (J. of the American St. Association, March, 1922) は對傾向値比率法が始めて適用された重要論文である。この方法及び連環比率法の最も巧妙な適用は Schultz の Statistical Laws of Demand and Supply, with Special Application to Sugar, 1928 に見られる(註)

(註) 右書の前半、即ち需要に關する部分は、始め Journal of Pol. Econ. 1925, Nos. 5 and 6 に發表された。

然るに同氏が一九三〇年 Frankfurter Gesellschaft f. Konjunkturforschung に寄稿した Der Sinn der st. Nachfragekurven (註) に於ては、前書と同一材料につき「時間的回歸」法 Time-regression なる別種の方法が示された。

具體的需要曲線の導出に就て

該書に於ては特に不變彈力性(constant elasticity)及び可變彈力性(varying elasticity)が取扱はれてゐるから、後章に於て別に研究したい。

(註) その英語版 The Meaning of St. Demand Curves は Privat print で、一般には發賣されなかつた。

II. H. Schultz による連環比率法と對傾向値比率法

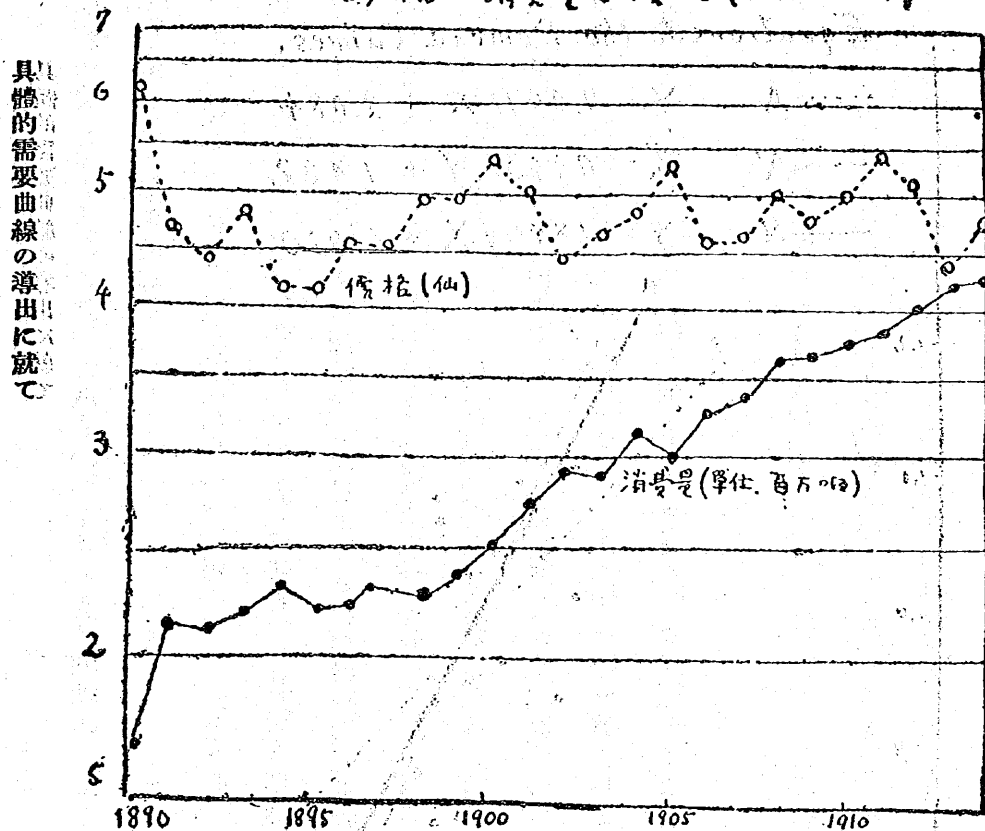
需要曲線の統計的導出に於て現在までに到達した最高水準は、Moore 門下の俊才 Henry Schultz の試みた、米國に於ける砂糖に對する需要研究に窺はれる。彼は一八九〇年より一九一四年に至る十五ヶ年間の材料から、砂糖に對する需要の特質と、並びに右期間内に於ける需要曲線の推移形態とを示したのである。彼の方法を理解することとは、この問題の本質を理解する所以と思はれるから、以下幾分詳細にこれを辿つて見やう。次の第一圖はその原材料である。

彼の方法は二部到大別される。一は總消費量と現實價格、即ち修正されざる材料より出發するものであり、他は人口一人當りの消費量と眞實價格(real price)即ち修正されたる材料から出發するものである。猶ほ基準價格は紐育に於ける精製砂糖一付度卸賣價格(仙)である。

加之、彼はその兩部に於て各々連環比率法と對傾向値比率法との二方法を適用してゐるから、結局全部で四つの異なる方法を示した事になる。そして少くとも彼の到達した結論に於ては、この四つの方法の間には、次に述ぶるが如く、大なる相違は認められないのである。

第一圖

砂糖の消費量と價格(1890-1914)

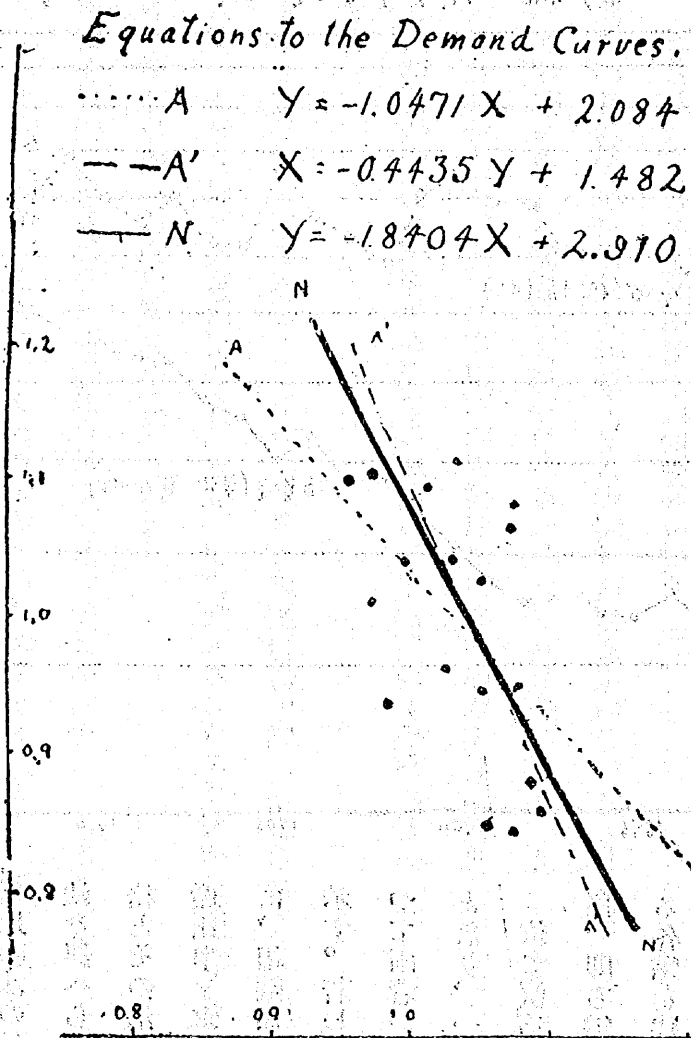


具體的需要曲線の導出に就て

(1) 相對的變化法の一つとしての連

環比率法の性質は既に述べたが、この方法を與へられた二つの材料、即ち砂糖價格とその消費量とに適用して兩系列の連環比率を求めて兩者の相關々係を求むるに、相關係數は -0.68 ± 0.07 の高きを示す。若し相關圖(scatter-diagram)によつて兩者の關係を示せば第二圖の各黒點となり、一層明瞭に相關々係が示される依て價格と消費量との間の一般的關係、即ち需要曲線は、右の相關圖に於ける各點を代表す。回歸線によつて示される筈である。然るに斯かる場合に當嵌められる回歸線は、一般に最小自乘法によつて求められるものであるが、而も假定

第二圖



の如何によつて數ヶの合理的回歸線が得られるのである。今、二つの變數のうち一つを他の從屬變數と見做せば第二圖に於けるA線及びA'線が得られる。A線は消費Xを獨立變數としたもので、消費の一定の變化に對する價格の相對的變化の最可能なる關係を示す。勿論この場合には消費統計には誤差なく、反之價格統計には誤差があり之が爲に各點が直線上に來ないと假定されてゐるのである。この

A線を求むるには各點からの垂直距離の平方の總和を最小ならしめればよいのであつて、從て $Y = -1.0471X + 2.084$ となつたのである。若し反對に價格を獨立變數と見做すならば、即ち誤差は消費統計のみにありと假定すれば、A'線 $X = -0.4435Y + 1.482$ が得られる。「事實A線を當嵌める場合にはXの觀察値はYのそれよりも無限に大なる重さ(Weight)を持つものと假定され、A'線を當嵌める場合にはその逆が假定せられてゐるのである」(p. 38)。

併し前圖の示す通り、右の二線の傾きは甚だ異なる。即ち若しこの差が餘りに大であれば、同一材料から、一は彈力性に富む、他は彈力性に乏しい甚だ異なる二ヶの需要曲線が得られる事になるであらう。これは前述の通り、一方に於ては消費統計のみが、而て他方に於ては價格統計のみが誤差の原因と假定された結果である。然るに事實に於ては、二つの變數は共に少くとも同じ程度の誤差を含むと見ねばならぬ。かくて上記二線の代りにより、妥當な「相互回歸線」(line of mutual regression)を當嵌めねばならぬ。併しこの種の回歸線の決定は統計技術的に甚だ困難な部分に屬し爲にSchultzも複雑な形を避けて單なる直線回歸線を採用した。これが前圖のN線 $Y = -1.8404X + 2.910$ であつて、これを求める最小自乗法の要件は、各點と該線との距離の平方を最小ならしめる事である。Schultzはこの線を以て三つの回歸線の中の最適線(line of best fit)と見てゐる。即ちこの線は、素材に適用された連環比率法の示す需要曲線である。

この曲線の意味するところは、一八九〇年より一九二四年迄の二十五年間に於ては、消費の連環比率の一ポイント

トの増加(又は減少)は價格の連環比率の $\frac{1}{1.8404}$ に照應する、といふ事である。換言すれば價格連環比率の二ポイントの増加(又は減少)は、 $\frac{1}{1.8404}$ だけ消費連環比率を減少(又は増加)せしめる、と言ふ事である。かくてこの需要曲線によれば、價格の一定の變化が消費を如何に變化せしむるか、又は反對に消費の一定の變化は價格の如何なる變化に對應するかを略々示しうるのである。例へば一九一三年の消費は四、一九二〇〇噸、一九一四年は四、二一七、〇〇〇噸であるが、この消費量の變化は一九一四年に如何なる蓋然的價格(probable price)を生ぜしめるか。この場合の消費量の變化は $\frac{4,212,000}{4,192,000} = 1.005$ (一九一四年の連環比率)であるから、これを需要曲線方程式のXに代入すれば $Y = 1.0604$ となる。このYは價格の連環比率であるから、結局一九一四年の蓋然價格は一九一三年の價格の 1.0604 倍だといふ事になる。然るに一九一三年の價格は四・一七八仙であるから、求むる蓋然價格は $4.278 \times 1.0604 = 4.536$ 三である。逆に價格の變化から消費の蓋然的變化を求めうることも言ふ迄もないのである。

猶ほ連環比率によつて示された需要曲線は直ちに、絶對數によつて示された需要曲線に書き改められる。即ち

前式に於て $X = \frac{x}{x_0}$, $Y = \frac{y}{y_0}$ であらう、

前式は $\frac{y}{y_0} = -1.8404 \frac{x}{x_0} + 2.910$ となる。これより

$$X = -1.8404 \left(\frac{y}{y_0} \right) x + 2.910 y_0 \quad \text{又は}$$

$$x = -0.5433 \left(\frac{y}{y_0} \right) y + 1.581 x_0 \quad \text{となる。斯かる換算は、對傾向値比率法に於ても勿論可能である。}$$

註 一般に曲線當嵌めの正確度はその標準偏差によつて測定される。即ち最適線は標準偏差の最少なる線である。併し本問題に於てはこの方法は不當である。蓋しA、A'及びNの三線の偏差は何れも相互に異なる基礎から算出されるから、三者を相互に比較する事は許されないのである。A線の標準偏差は〇・〇七〇八、A'線のそれは〇・〇四六二N線のそれは〇・〇四二三で、N線の標準偏差が事實最小であるが、併しN線が最適線と認められる理由はこれが爲でない事を注意せねばならぬ。

(2) 非修正の材料に連環比率法を施しても、妨害的影響は大體除去されるが、若し豫め材料に或種の修正を加へれば長期傾向を一層よく除去しうる理である。即ち價格については「一般物價指數によつてデフレイトし、所謂「眞實價格」 real price を算出すれば、貨幣價值變動に基く砂糖價格の動きは略々排除されるし、又消費量については總消費量の代りに人口一人當りの消費量を採れば、人口増加に基く消費増加は修正されるであらう。かく修正された材料は當然傾向線の角度を變化せしめる。例へば消費量については總量は問題の二十五年間に百六十萬噸から四百二十萬噸に即ち約二倍半増加したが、一人當り消費量は五三封度から八四封度に、即ち約一倍半増加したに過ぎないから、修正材料に於ては傾向線の上昇角度はより緩かとなる。價格に就ても同様である。即ち實際の卸賣價格は右二十五年間を通じて略々一封度につき四・五乃至五仙で從て所謂水平的傾向線を示すに對し、修正された眞實價格は(右期間内に物價指數が漸騰した爲)却つて低落の傾向を示すのである。

具體的需要曲線の導出に就て

斯く修正材料は傾向線の傾度を變化せしめるが、併し變化せしめるだけで、決して除去しうるものでない事は言ふ迄もない。故にかゝる材料に基いて更に連環比率法又は對傾向値比率法等を適用する必要がある譯けである。

今、前例に倣ひ先ず連環比率法を適用して見やう。いま、修正された價格と消費量との相關々係を求めれば、この二系列間の相關々係は必ずしも非修正の場合よりも明瞭とは云へない。事實その相關係數を求めれば $r=0.68$ である。非修正の場合の $r=0.57$ である。大差はないのである。故に單に相關々係のみから見れば、修正は畢竟無意義だといへるが、併し若し修正材料の方が材料としての價値に富むといふ事が理論的に承認されるならば、また自ら別の結論が下されるであらう。

今、前掲第二圖に倣つて兩系列の關係を相關圖に示せば次の第三圖の各點となり、問題は同じく、その各點に最もよく適合する回歸線を如何にして求めうるかに歸着する。そして前と同一の理由によつて、A、A' 及び N の三直線のうち、特に N 線を以て「最適線」と爲すのである。

この N 線、即ち $Y=2.0817X+3.113$ なる需要法則の意味するところは、一人當り消費量の連環比率に於ける一ポイントの増加(又は減少)は、眞實價格の連環比率に於ける二・〇八ポイントの下落(又は騰貴)と對應する、といふ事である。猶ほ $X=\frac{x}{x_0}$ 、 $Y=\frac{y}{y_0}$ であるから、その値を代入すれば絶對量にて現はされた需要曲線となるのである。即ち $y=-2.0817\left(\frac{x_0}{x}\right)+3.113y_0$

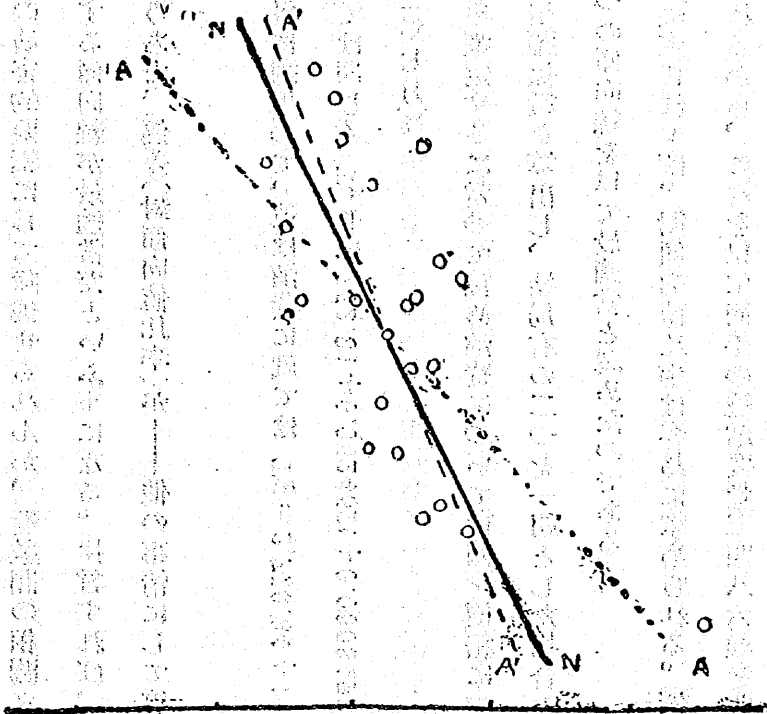
又は $x=-0.4804\left(\frac{y_0}{y}\right)+1.495x_0$

(3) 連環比率法が系列の發展傾向を除去する有力な方法

であることは、例へば Persons の季節指數算出に利用せられつゝある事實から窺ふ事が出来る。併し他方、發展傾向そのものは所謂「傾向線の當嵌」によつて最もよく測定されるのであるから、斯くして求めた傾向線を基礎とし、それからの偏差を採れば、連環比率法の場合と同じく、よく發展傾向を除去しうる筈である。然るに傾向線の當嵌そのものには嚴格なる一定の基準が存在しないから、求むる傾

第三圖
Equations to the Demand Curves

..... A $Y=-1.1090X+2.113$
 --- A' $X=-0.3995Y+1.416$
 — N $Y=2.0817X+3.113$



向線の函數の形について豫め何等かの假定を設けねばならぬ。これに就き Scheitz 曰く「消費及び價格に傾向線を常嵌める主たる目的は、これによつて是等變數に影響を與へ彼等の眞の關係を不明瞭ならしむが如き妨害要素を除去するに在る。蓋し一切の妨害的要素にして除去せられんか、變數間の相關關係は完全なるべきが故である。故にこの目的を最もよく遂行する傾向線が最適當だといふ事になる。換言すれば、消費及び價格についてそれ〴〵當嵌められた傾向線の「組のうちで、偏差(對傾向値比率)が——他の事情にして等しい限り——最も相關的な一組を選ぶべきである」と。

この原理を非修正の材料に適用して、彼は消費に就ては $T_x = 2,770.84 + 105.318x + 2,124.2x^2 - 0.06352x^3$ なる三次方程式を、價格に就ては同じく $T_y = 4,752.81 + 0.062462x + 0.0008192x^2 - 0.0006522x^3$ なる三次方程式を得た(起點は共に一九〇二年七月)。

彼は右の二ヶの傾向線を選定するに當つて豫め消費については四ヶ價格については六ヶの異なる傾向線を試み、その組合せ二十四組につき相關係數を算出し、結局右の二つを一組とした場合の相關係數が最も大なるを發見し(= 1.078) 斯くてこの二つの傾向線を以て最適當と認めたのである。

斯く兩系列の傾向線が決定されば、對傾向値比率は容易に求められる。例へば一九〇〇年の消費の傾向値は二五九噸なる事が算出されるから、これを以て同年の總消費量二四八噸を割れば 〇・九六八なる對傾向値比率が求められ、同様にして同年の價格のそれは、傾向値四・六三六仙を以て同年の實際の價格五・三二〇仙を割つた一・

一・四八となるのである。斯かる計算を全期間に就て行ひ、各年度の兩系列の對傾向値比率を求めれば、爾後の操作は、前記連環比率法に於て各年度の連環比率を算出した後の操作と全く同じである、即ち求めた比率を相關圖の上に示し、最も適當な回歸線を描けばよいのであつて、前記の場合と同じく、理論的に描きうる數ヶの回歸線の内、彼は正常線として

$$Y = -1.9782X + 2.979$$

を得た。これ即ち對傾向値比率法を非修正材料に適用した場合の需要法則である。その意味するところは、消費の對傾向値比率に於ける一ポイントの増加は、價格のそれに於ける一・九八ポイントの低下に對應する、或ひは價格比率に於ける一ポイントの増加は、消費比率の $\frac{1}{1.9782} = 0.51$ ポイントの減退に對應するといふ事である、

猶ほ右式に於ける X 及び Y はそれぞれ $\frac{x}{T_x}$ 及び $\frac{y}{T_y}$ であるから、これを代入すれば絶對量にて現はされた次の方程式を得る

$$Y = -1.9782(T_y/T_x)X + 2.9786T_y$$

$$\text{又は } X = -0.5066(T_x/T_y)Y + 1.5057T_x$$

(4) 對傾向値比率法は素より修正された材料、即ち一人當り消費量とデフレートされた價格に就ても適用する事が出来る。この場合にも、前述の非修正材料に於ける適用の場合と同じく、兩系列に當嵌められる多數の可能的傾向線の中から、最も高い相關係數を示す一組を探らねばならぬ。Scheitz は消費及び價格の兩系列に當嵌められ

た各々四ヶの傾向線の中からそれぞれ

$$T_x = 70.324 + 1.2952t = 0.01729t^2 - 0.002146t^3$$

$$T_y = 5.18299 - 0.089145t - 0.0024274t^2 + 0.00018626t^3$$

を採用した。この場合の兩者間の相關係数は $r = 0.804 + 0.05$ で、非修正材料に於ける $r = 0.784 + 0.05$ と大差がない。何れにしても斯く傾向線が決定されたならば、前記の場合と同じく、これより各年度につき對傾向値比率を算出してこれを相關圖の上に示し、最後にその圖表上に求められる可能なる幾多の回歸線中、最適線を決定すれば、これが求むる需要曲線である、彼の計算に従へば、この場合の該曲線は

$$Y = 2.1356X + 3.136$$

なる方程式によつて示される。これは素より絶對量にて現はす式に書き換へる事も出来る。

以上が連環比率法及び對傾向値比率法の適用された四つの實例である。

さて以上の直線的需要曲線の持つ弾力性は如何。需要弾力性を測定する爲には、豫め需要曲線の性質を確定する必要がある事は既に述べたが、これは需要曲線が確定さへすれば、弾力性は自ら測定されるといふ事に歸着する。Schultz は與へられた材料から四ヶの異なる直線的需要曲線を導出したが、吾人はそれらに基き弾力性を測定しうるであらう。蓋し弾力性の公式は

$$\eta = \frac{dx}{x} / \frac{dy}{y} = \frac{dx}{dy} \cdot \frac{y}{x}$$

であるから、始めに或る時點の $\frac{dx}{dy}$ を求め、それに $\frac{y}{x}$ を乗すればよいからである。例へば第一の需要曲線 $Y = -1.8404X + 2.910$ に於ては

$$\frac{dx}{dy} = 1 \div \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{1.8404} \cdot \frac{x_0}{y_0} = -0.5433 \frac{x_0}{y_0}$$

$$\therefore \eta = \frac{dx}{dy} \cdot \frac{y}{x} = -0.5433 \frac{x_0}{y_0} \cdot \frac{y}{x}$$

である。然るに右需要曲線は連環比率法に據るものであるから

$$\frac{y}{y_0} = 1 - \frac{x_0}{x} = \frac{1}{x}$$

と書き換へられる。これを前式に代入すれば

$$\eta = -0.5433 \frac{y}{x}$$

同様に、同じく連環比率法に據る第三の需要曲線 $Y = -2.0817X + 3.113$ に於ては、弾力性係数は

$$\eta = \frac{dx}{dy} \cdot \frac{y}{x} = -\frac{1}{2.0817} \cdot \frac{y}{x} = -0.4804 \frac{y}{x}$$

となる。又傾向値比率法による需要曲線に於ては $X = \frac{x}{T_x}$, $Y = \frac{y}{T_y}$ であるから第二需要曲線 $Y = -1.9782X + 2.9786$ の弾力性係数は $\eta = -\frac{1}{1.9782} \cdot \frac{y}{x}$ 又第四需要曲線 $Y = -2.1356X + 3.136$ の係数は $\eta = -\frac{1}{2.1356} \cdot \frac{y}{x}$ となるのである。

是等の弾力性係数は需要曲線上の各特定點についての係数である。換言すれば、曲線上の各點の係数は何れも變

化する。蓋し點の異なるに従つて $\frac{Y}{X}$ の値も異なるからである。そして $\frac{Y}{X}$ の値は Y が大なれば (即ち消費が大なれば) 小となり、従て弾力性は小となり、反對に Y が小なれば弾力性は大となる事が判るのである。

三、時間的帰法と不變的弾力性

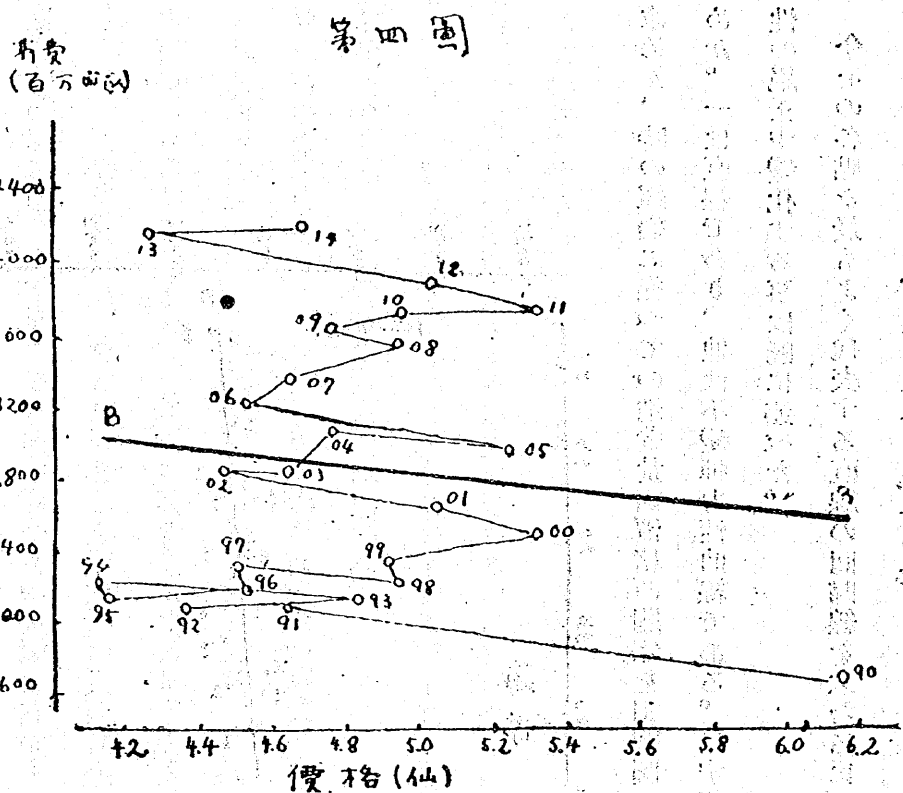
Schultz がその「Statistical Laws of Demand and Supply」に於て求めた具體的需要法則は、前述の如く何れも消費量と價格との間に直線的關係あるものとして描かれた。斯くてそれより算出される弾力性は曲線上の各點に於て何れも異つて來たのである。然るに彼がその後に發表した一論文(註)は、單に方法が異なるのみか、所謂「不變的弾力性」constant-elasticityを示す需要法則を求めた點に於て注目し値する。

即ちその方法に就て見るに、上記の各方法が何れも「時」なる要素を表面から抹殺したに對し、新たに採用された方法に於てはこの要素が明白に方程式に現はされてゐるのである。

(註) Der Sinn der st. Nachfragekurven, 1930. Bonn (Veröffentlichungen der Frankfurter Gesellschaft für Konjunkturforschung, Heft 10)

原材料の消費量と價格の間には、前掲第一圖の示す如く、明白な相關々係は認められぬ。次の第四圖の各白點は第一圖を相關圖に書改めたもので、各點が全面的に散在してゐるのは勿論相關々係の薄弱なるを物語るものである。

然るにいま右の相關圖表の各座標點を、時の經過に従つて直線にて結びつけば(第四圖)、これら各直線の大部

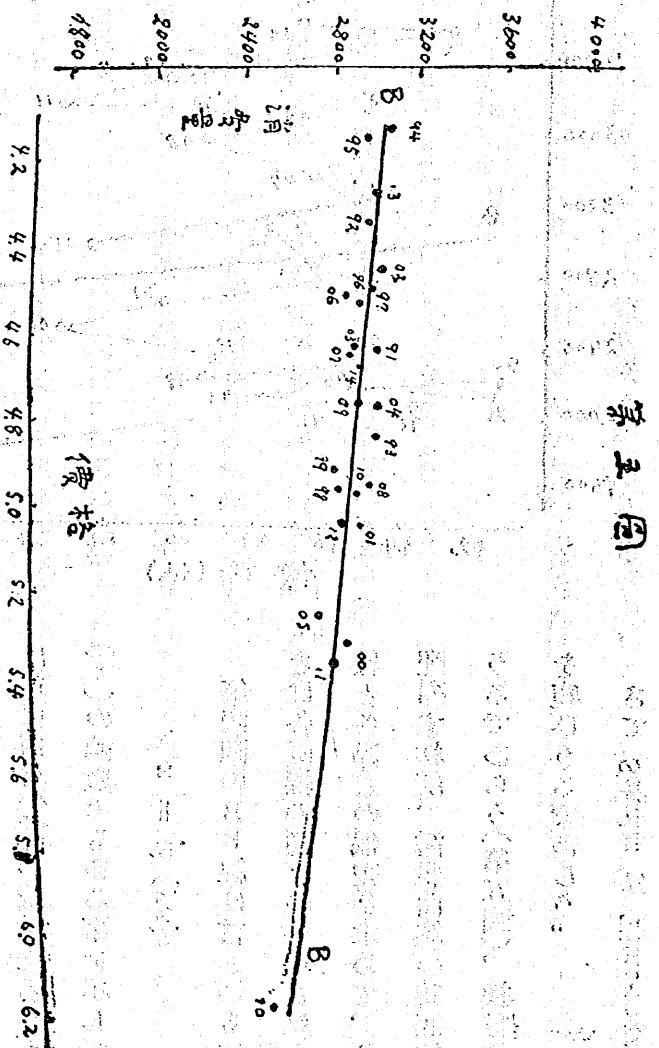


分は負に傾いてゐる。これは短期間に於ては概して價格と消費量との間に逆の相關々係、即ち價格の騰貴は消費の減退を、價格の低落は消費の増加を伴ふの事實を示すものである。加之、時の經過と共にこれら直線が概して上部に進む事實は、畢竟消費(x)は單に價格(y)の函數たるのみでなく、同時に時(t)の函數でもある事を示してゐる。即ち

$$x = f(y, t)$$

第四圖のBB線は言ふ迄もなく回歸線で、その傾きは各直線の傾きの平均と見られる。いまこの回歸線と各點との偏差を求めて、これを時の經過に従て配列すれば、需要曲線の時間的推移の樣態を大觀しうるであらう(第五圖)、換言すれば上記函數の性質を窺ひうるであらう。

さて Schultz は Time-regression の方法によつて



求めた、時の経過に従つての消費量對價格の關係を相關圖の上に於て決定するに當り、二ヶの異なる需要曲線を當嵌めた。一は直線であり、他は不變彈力性曲線である。先ず第一について見るに直線が當嵌められた場合には、彈力性の絶えず變化する事は既に述べた。

今その各點を最もよく代表する直線の回歸線を求むるに

$$y = a + bx + ct + c_2t^2 + c_3t^3$$

であり、Schultz は計算の結果、 a, b, c, c_2, c_3 の値を次の如く求めた

$$y = 128.6 - 217.8x + 117.5t + 2.473t^2 - 0.1890t^3$$

y は千噸、 x は「封度價格(仙)」、 t は年を示す。 t 及び y の起點は一九〇二年で $y = 2.881$ 、 $x = 4.595$ であるが、この起點に於ける x 及び y の値を零と置けば、

$$y = 3.926 - 217.8x - 128.6 + 117.5t + 2.473t^2 - 0.1890t^3$$

なる方程式を得る。その意味するところは、研究期間内に年平均價格が一仙高まれば、他の事情の等しい限り、消費は二二七八〇噸減少するといふ事である。併し實際には、他の事情例へば人口、砂糖に對する嗜好等は常に變化し、年々の需要を増大せしめつゝあるのである。そして右の方程式に於ける、 t を含む項から年々の平均増加量が算出されるのである(平均二〇、〇〇〇噸)。

更に右の方程式を $y = \frac{K}{1 + \frac{K}{y}}$ なる彈力性係數の算式に適用すれば、各時點に於ける彈力性を測定しうる。例へば一八九四年に就ては、 $K = 4.126$ 、 $t = 8$ であるから、これより $K = 0.41$ なる彈力性係數が得られる。同様に一八九〇年($K = 6.171$ 、 $t = 2$)、一九〇二年($K = 4.55$ 、 $t = 0$)及び一九一四年($K = 4.683$ 、 $t = 12$)の係數はそれぞれ -0.28 、 -0.34 、 -0.34 となり、時と共に著しく彈力性の失はれ來つた事を示してゐる。

併し相關圖に直線を當嵌めるのは畢竟一ヶの假設に立つもので、従て別の假設に立つならば同じく合理的に曲線を當嵌める事も出来る筈である。實際の問題として、需要函數を如何に選定するかは大部分の場合研究者の任意だ

といつてもよいのである(註)。故に若し「價格の變化に伴つて弾力性は一定率の變化をする」と假定すれば、普通の圖表上に複利線の曲線が、換言すれば對數圖表上に直線が描かれる。その方程式は上記の如く(五頁)

$$D = Bp^{\alpha}e^{\beta p} \quad \therefore \log D = \log B + \beta \log p + \beta p$$

であるから、Schultz は價格及び消費量のそれぞれの對數につき

$$\log x = 3.66772 - 0.32724 \log y + 0.01521t$$

$$K = 4653.47 - 0.32724 \log y + 0.03502t$$

を當嵌めた。その意味は、一八九〇年より一九一四年までの二十五年間の經驗によれば、砂糖價格の1%の下落(又は騰貴)は平均して消費の0.33%の増加(又は減少)に對應するといふ事である。何となれば弾力性は $\frac{\partial \log x}{\partial \log y} = -0.3272$ だからである。同時に右式は、價格が不變ならば消費は年々平均して3.5%増加するを示す、蓋し

$$\frac{\partial \log x}{\partial t} = \frac{0.01521}{\log y} = 0.03502$$

なるを以てである。

(註) 必然的に豫め弾力性に一定の制約を附せられたものに Leontief の方法がある。

四、結論——具體的需要曲線導出に於ける諸問題

以上私は Scheil に據つて、具體的需要曲線が、從て具體的需要弾力性が、如何に導出さるゝかを略々説明した。そして方法論的に又技術的に生ずる若干の問題は、それぞれの場所に於て指摘したつもりである。洵にこの問題は

經濟學及び統計學の最も困難な問題の一つであり、到底こゝでその全般に觸れる事は出来ない。唯だ最後に二三の點につき問題の箇所を指摘しやう。

先ず第一に注目すべき事は、從來試みられた具體的需要曲線の導出は殆ど總て重要食糧品なる消費財に限られてゐる事である。これは必ずしも食糧品が特に重要な商品だといふ理由のみからではなく、事實はそれ以外の商品、就中生産財又は商人需要財に就ては技術的に甚だ大なる困難を伴ふからなのである。

第一に、容易に他商品によつて代替される商品に於ては、消費量と價格との間に屢々正の關係が発生する。例へばAとBとが相互に代替的な商品とすれば、Aの價格騰貴は元來ならばそれに對する需要を減少せしむべき筈であるが、假にBの價格が一層騰貴したとすれば、Aに對する需要を却つて増加せしめるであらう。即ち斯かる場合には、理論的な負の曲線の求め難い事は始めから明かである。

第二に生産財又は商人需要財については、需要を決定せしむる要素が消費財の場合とは著しく異なるのである。即ち彼等の需要量は價格の函數といふよりは寧ろ、「豫期される價格變化」の函數(註一)と見る可きである。そして「豫期される價格」は過去の價格變化から判斷されるであらうが、併し現實に與へられはしない。これこの種の需要が統計的研究の對象として不利な所以である。生産財に關する具體的需要曲線は、會て Moore が銑鐵につき試みた例があるだけである(註二)。彼は一八七〇年より一九一二年の期間につき米國に於ける銑鐵につき $y = 0.5211x - 1458$ なる需要法則を求めた。これは、價格は生産量の増加と共に上昇し生産量の減少と共に下降することを意

具體的需要曲線の導出に就て

味し、今迄扱ひ來つた需要法則と全く相反し、所謂供給法則と類似した曲線形を示すのである。彼の斯かる需要曲線が果して吾人の言ふ意味の需要曲線と認めうるやに就ては幾多の疑問があるのであつて(註二)、例へば、然らば如何にしてその供給曲線を求めうるや。又は、若しこれを供給曲線と認めれば、それに對する需要曲線を統計的に如何にして求めうるや。又は、需要及び供給兩曲線が共に正に傾けば、如何にして安定的均衡を求めうるや(註三)、等の問題が解決されねばならぬ。

(註一) Moore, 前掲邦譯一〇四—九頁。

(註二) Feger, *ibid.* p. 62.

(註三) Schultz, *Der Sinn*, S. 76.

更に、統計的に導出された如上の需要法則が動態的法則なる事は Moore, Schultz 等の繰返し強調するところである。後者曰く「この研究に於て導出された需要法則は動態的法則である。それは概略的に、重要な一經濟現象の變化の過程 (routine of change) を記述する。それは簡單な形に於ける動態的需要法則であり、……古典學者の靜態的需要法則とは全く異なるものである」と(註一)。これに關して直ちに二ヶの問題を提出しうる。第一に、靜態的需要法則は理論的にのみ構成せられるものであつて、統計的には導出し得ざるものであるか、第二に、統計的需要法則は必然的に動態的法則たりうるか。これに對する解答は、何が靜と動とを區別するかの解釋によつて與へられるであらう。即ち既に述べた通り(二三頁註)、その區別標準が單なる「時」の有無ではなくて「變化」の有無と解すれば、第

一に、理論的には靜態的需要法則の統計的導出が不可能とは言へない事になる。第二に、更に「變化」を分析すれば變化を取扱ふ總ての法則が必ずしも動態的法則とは言へないといふ結論が生ずる。Feger は動態を一次及び二次の動態 (First-order and second-order dynamics) に分ち、統計學者に取つて眞に動態的と認められるのは、二次の動態のみであり、一次のそれは根本的には靜的なものと解した(註)。斯かる立場からすれば、統計的需要法則は、二次的變化をも除去したといふ點から、畢竟靜的法則に外ならぬと言はねばならぬ。この種の解釋は素より誇張的ではあるが、統計的需要法則が眞の動的法則と未だ懸隔ある事は認めねばなるまい。

(註一) Schultz, *ibid.* p. 94.

(註二) Feger, *ibid.* p. 44. 例へば列車の走る方向と速度が與へられてゐれば、換言すれば、變化の法則が與へられてゐれば、或る瞬間の列車の地位は靜的狀態と認められる。これが一次動態である。反之、速度又は方向の未知の、又は偶然的の變化は二次的動態であり、眞の動態である。

Schultz の方法は大體に於て Moore のその適用であり、同じ傾向は B. B. Smith, H. Working に窺へる。杉本榮一氏の「米穀需要法則の研究」は我國に於けるこの方面の最も出色の勞作である。異なる方法を發展せしめた代表的論者としては、Pigou, H. Douglas, W. Leontie 等を擧げる事が出来る。是等に就ては別の機會に論及したいと考へてゐる。

(一九三六、一、一五)