E. Cheysson の運賃論について*

丸　茂　　　新

シュンペータ（J. A. Schumpeter）が彼の「経済分析の歴史（History of Economic Analysis, 1954）」において19世紀末から20世紀初期（1870—1914）におけるフランス経済学を概観した際、Le Play、Simiand、Paul Mantoux 等に代表される実証分析としての研究は世界第一級の業績であると高く評価しながらも、Leroy-Beaulieu、Courcelle-Seneuil、Lavasseur により代表される、いわゆるパリ派（the Paris group）が支配する当時のフランスの経済学は、その政治性の尊重ないし純粋な科学性の追求の軽視という理由によりシュンペータの高い評価を得るに至っていない。実際、これらパリ派の経済学は「ウルトラ放任主義（the laissez-faire ultras)」の立場をとり、経済学を研究する目的は（科学的な経済分析を通して経済原理を引き出すことよりも）むしろ社会主義的教義あるいは国家の介入の誤りを糺すことにあったのである[1]。

ところでこれらパリ派の華やかなサークルの内側というよりもむしろその周辺に位置する者の中にシュンペータの厳しい評価に耐え得る経済学の研究が確認された。すなわちシュンペータは当時の「卓越した経済学者（economists of eminence)」として E. Cheysson および C. Colson の二人を指摘する。

われわれはこの卓越した経済学者のうち、まずシュンペータが「独創性に満ちた注目すべき研究」と評価した E. シェイソンの経済分析、とりわけ彼の運賃論の内容をみることにしよう[2]。

＊本稿の作成については本学部の杉原左右一教授および梶浦昭友助教授より貴重な助言を得た。ここに付記しお礼を申し上げたい。

1) J. A. Schumpeter, History of Economic Analysis, 1954, p. 814.

2) Schumpeter, op. cit., p.842 n.4 および p.949 n.11. もっとも M. J. Aronson は、Encyclopaedia of the Social Sciences, vol. Ⅲ—Ⅳ, 1951, p. 371 にて E. シェイソンによる経済学への新たな貢献はないとのべ、シュンペータと対照的な評価を与えている。

シェイソン（Emile Cheysson, 1836—1910）はニームに生れ、J. デュピュイと同様、École Polytechniqueで理工系の高等教育を受けた。1859年には土木技師となり、1867年のパリ博覧会では機械サービス部門の責任者に任命された。その後1871～1874年にはCreuzotの工場の工場長をも務めた。今回われわれが取り上げる彼の著書、

La Statistique Géométrique, 1887：Méthode pour la solution des problèmes commerciaux et industriels, Paris, 1887,

が公刊された時、彼は土木局の主任技師（ingénieur en chef）であると同時に、鉱業専門学校（École des Mines）および政治学専門学校（École des Science Politiques）の教授を兼任していた。思想的には、当時の有名な社会改良家であり、また1848年までは鉱業専門学校の治金学の教授でもあったLe Play（1806—1882）と同じ思想を持ち、Le Playの弟子となった。すなわち労働問題を政府の規制により解決しようとする考えに反対すると同時に、労働者の宗教・財産および家族を守るためには労使の協調が不可欠であることを説いた。さらにまたシェイソンはLe Playと同様、統計的な分析を重視し、Les Moyennes en Statistique, 1886の一書を公刊している[3]。

さて1886年9月24日、ボルドーにおいて商工業の経営および生産技術に関する諸問題の解法を主題とする会議が開催された。シェイソンはとりわけ商業教育（l'enseignement commercial）について講演を行った。彼の著書、La Statistique Géométrique, 1887はその講演を基にして翌年、パリで出版されたものである[4]。

---

3) シェイソンについての以上の一般的背景については主として次の資料による。Encyclopaedia of the Social Sciences, vol. Ⅲ—Ⅳ, 1951, pp. 371—372, 411—412; Grand Dictionnaire Encyclopédique Larousse, tome 2, 1982, p. 2130.

4) 昨年の夏、大英博物館の図書館にてはじめて本書の原本に接することができた。帰国後いくつかの大学で本書の蔵書の有無を確かめるうちに、大阪市立大学の松澤俊雄助教授のご厚意により同大学のゾンバルト文庫中に原本があることが分った。本稿は主として後者の文献に依存して執筆したものであり、松澤助教授に対し心からお礼を申し上げたい。

(1) 幾何的統計法

シェイソンはまず当時のフランスにおける商工業関係の教育を振り返ってみて、財の生産に関する教育（l'enseignement technique et industriel）はある程度満足すべき状態にあるが、財の取引に関する教育（l'enseignement commercial）は大巾に立ち遅れていることを指摘する。そしてもし生産すべき商品の選択を誤る場合、あるいは売買に関する経営的判断を誤る場合には、たとえ生産技術の面でいかに秀れた成果を得るとしてもすべてが無に帰することを強調する[5]。

ところでシェイソンは問題の商業教育の立ち遅れを取りもどすために、とりわけ高等商業教育のレベルにおいて「幾何的統計法（la statistique géométrique）」と呼ぶ、いささか奇異な（rébarbatif）名称を持つ教授法の採用を提言する。われわれは商取引にみられる経済現象を分析し、特定の結論を引き出す場合には、まず事実を良く観察し、その特質を明確に把握しなければならない。そのための一つの有効な方法は問題の事実を統計的に把握し、それをグラフにより表示する方法、すなわち「グラフ的統計表示（la statistique graphique）」の方法である。しかしこの方法は事実の特質を明確にするが、事実そのものに何等新たなものを付け加えるものではない——n'ajoute rien au fait[6]. しかし社会的に意味のある特定の結論を引き出すためには、事実を基礎としながらそこに厳密な論理的操作を加えて——d'une façon mathématique, c'est-à-dire avec une rigueur absolue——未知の要因を見出さねばならない[7]。たとえばいま仮りに綿密な観察（統計手法）を通してある財についての需要曲線を得るならば，厳密な論理的操作を経て総収入曲線を求めることができ、かくして最大の収入を与える価格が確定される。シェイソンは後者の論理的操作を「幾何学（la géométrie）」の操作とみなすのである[8]。しかし彼はこの際、抽象的な関数として展開される数学的な手法よりは、あえて幾何的手法を選ぶ。

5) *ibid*., p. 3.
6) *ibid*., p. 6.
7) *ibid*., p. 8.
8) *ibid*., p. 12.

というのも幾何的な手法は特別な予備知識がなくとも容易に理解できるだけでなく、図解することにより段階的に最終的な解に導くことができるからである[9]。客観的な観察に基礎をおきつつ、絶対的ではあるがしかし容易に理解しうる論理的思考により知られざる結論を導き出す方法、これがシェイソンのいう「幾何的統計法」の内容である。

シェイソンの幾何的統計法は、シュンペータの指摘するように、実証的な経済データを基礎とする経量経済学的な色彩の強い分析手法であるが[10]、当然のことながら当時の欧米の代表的な経済学者の研究と無関係ではあり得なかった。不幸にして彼は具体的な文献名を明示してはいないが、彼の分析に直接間接に関連した当時の研究者として、たとえばフランスでは A. Cournot, J. Dupuit etc., ドイツでは H. Gossen, J. H. von Thünen, L. Brentano, W. Launhardt etc., イギリスでは W. S. Jevons, W. Whewell, H. D. Macleod etc., イタリヤでは G. Boccardo etc., スイスでは L. Walras, そしてアメリカではわれわれになじみの深い A. T. Hadley の名を挙げている。しかしシェイソンは、これらの学者は一般的にみて経済理論の現実への適用や経営問題の解決をめざして研究を行ったというよりもむしろ交換、価値等の特定の経済問題について純理論的な経済分析（l'analyse spéculative）に従事したと評する[11]。

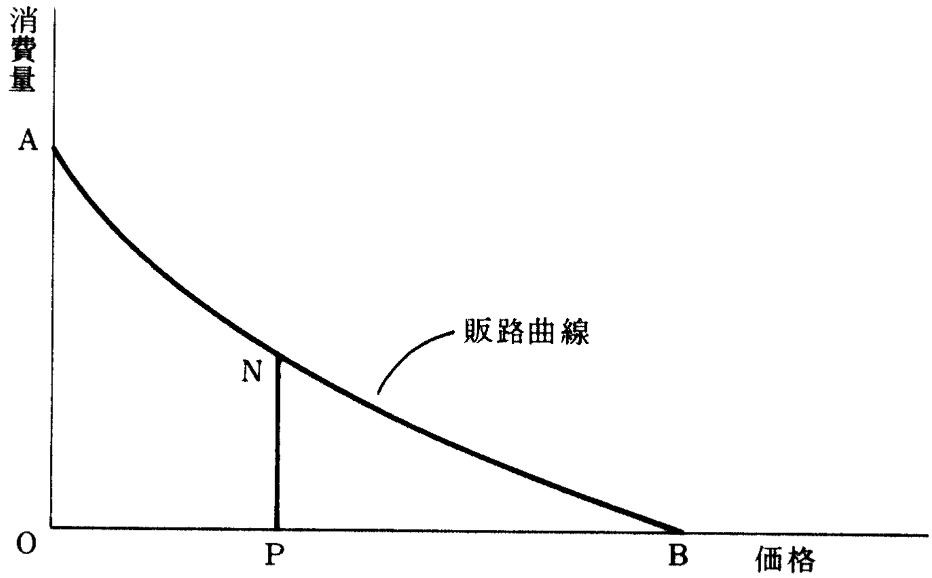
(2) 有利な価格（運賃率）

シェイソンが彼の幾何的統計法を適用して解こうとする第1の問題は「有利な価格（le tarif avantageux）」の問題である。財あるいはサービスの価格をどの水準に決定するかはその需要量に大きな影響を与え、したがって問題の企業の収入の大きさを左右する。シェイソンは、ベルギーおよびハンガリーの国鉄が運賃を値下げした際、その下げ方があまりに急であったために運賃収入が大巾に減少した事実、あるいは1882年にブラジルの鉄道が運賃を値上げした時そ

9) *ibid*., p. 8 n. (1).
10) Schumpeter, *op. cit*., p. 949 n. 12. "…serveral subjets there dealt with in the true spirit of econometrics."
11) Cheysson, *op. cit*., p. 5.

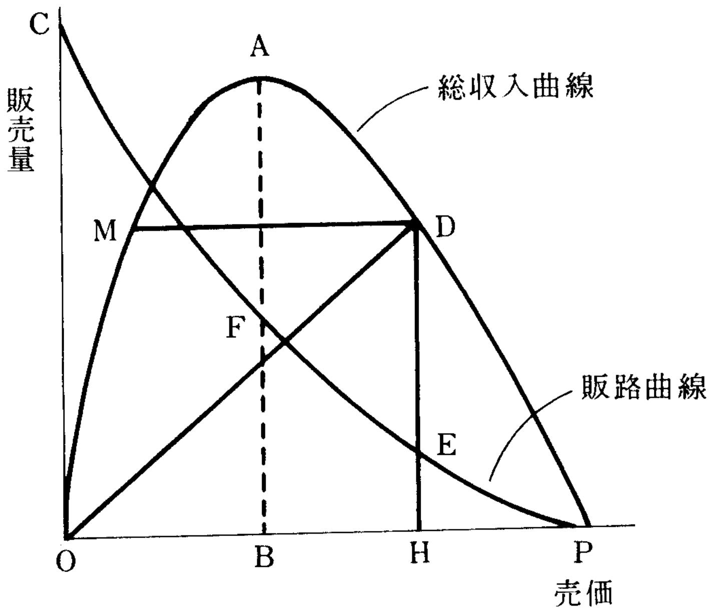
の値上げがあまりにも大きく、旧来の騾馬による輸送も鉄道に対抗し得た事実をかえり見て、価格水準の決定が総収入および純収入とどのような関係を持つかを考える。彼はまず、今日、需要曲線と称される価格と需要の関係を「販路曲線（la courbe des débouchés)」として規定する。横軸に価格をとり、縦軸にそれぞれの価格に対応する消費量が示される（第1図参照)[12]。価格 OB は販売量をゼロとする禁止的価格（le prix prohibitif）である。シェイソンはこの販路曲線は各商品により異なることを指摘するが、各販路曲線の決定に関わるパラメーターの問題には言及していない。また厳密な需要の価格弾力性を定義するまでには至っていないが、枢と交通サービスの需要を比較しつつ、財（サービス）のあるものは価格の低下に対し需要が敏感に反応し、他のものは大きな反応を示さないことに注目している。いずれにせよシェイソンは、この種の販路曲線は観察を通して現実に求められるものであることを強調する[13]。

さてシェイソンは独占をインプリシットに前提し彼の分析を進める。いま特定の財について現実に特定の販路曲線が確定されるとしよう。そうすれば前述



第1図

12) *ibid*., p. 10.
13) *ibid*., p. 11.



第 2 図

の「幾何的手法」により第 2 図のごとく総収入曲線が求められる[14]。明らかに問題の総収入は価格 OB にて最大となり O 点および P 点においてゼロである。シェイソンの幾何的統計法による価格 OB を確定する問題は、衆知のごとく A. クールノーの「数理経済学的アプローチ」により“原理的”に解が求められている。この際、少し比較しておこう。

いま問題の需要関数を一般式

$$D = F(P) \tag{1}$$

により与えられるとすれば、総収入関数は PF(P) であり、それ故、総収入関数の極大の必要条件として

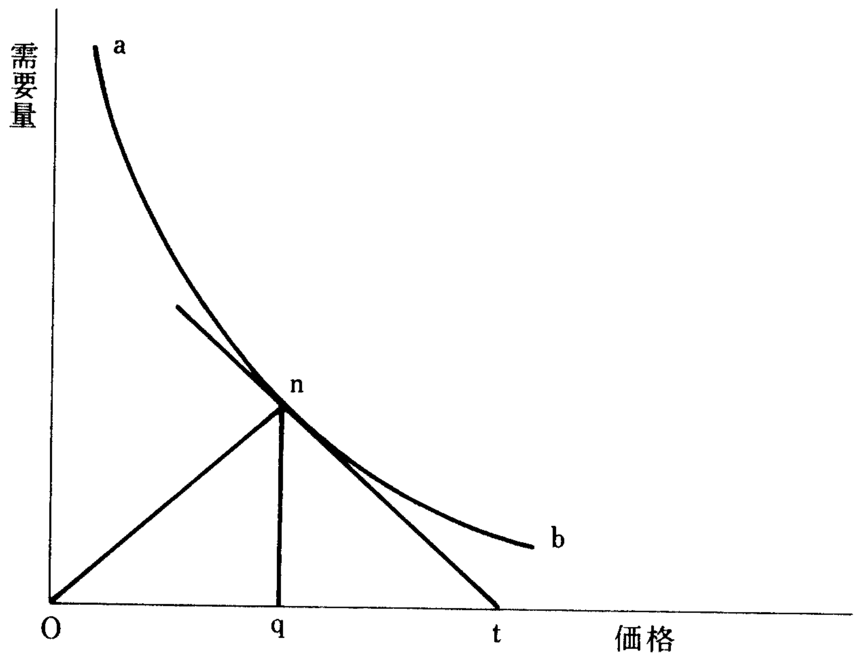
$$F(P) + PF'(P) = 0 \tag{2}$$

を導く。これより

$$\frac{D}{P} = -F'(P) \tag{3}$$

かくしていま現実に需要曲線 anb が第 3 図のように与えられるならば、(3)より総収入の極大は二等辺三角形 Ont が形成される場合の価格 Oq により確定さ

14) *ibid*., p. 12. われわれの第 2 図は、元の図をより簡単にし、また記号の表示を若干変えていることに注意のこと。



第 3 図

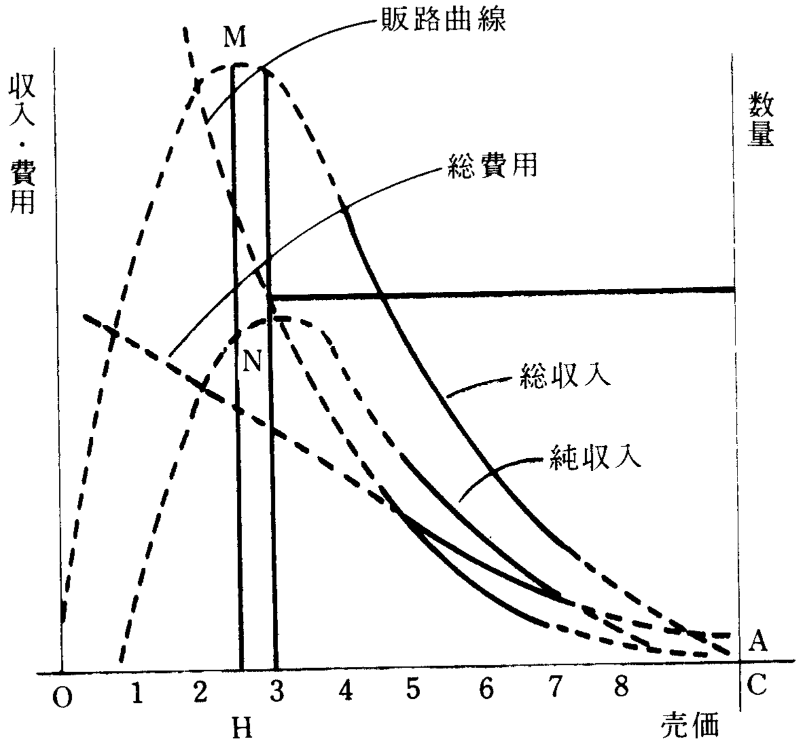
れることになる。さらに(2)式は弾力性による表示を可能とするので、仮りに現実に需要曲線D＝F (P) を求めることができない場合にも需要の価格弾力性を 1 に接近させる価格を選択することにより近似的に極大収入を得ることができるという事実も衆知の事実であろう[15]。

ところで総収入の極大それ自体は企業の経営にとり二義的な重要性を持つにすぎない。純収入の極大こそが一義的な問題となる。シェイソンはオーストリアの Nordbahn 鉄道のデータを基に総収入、総費用および純収入の各曲線を第 4 図のごとくに表わす[16]。第 4 図において純収入の極大を与える運賃率が、シェイソンのいう「有利な運賃率 (le tarif avantageux)」であり、より正確には「最も有利な運賃率 (le tarif le plus avantageux)」である。

シェイソンはこの際、クールノーの数理経済学の分析におけるように最有利価格の決定についての基本原理を求めることをせず、各ケースごとの具体的な

15) A. Cournot, Recherches sur les Principes Mathématiques de la Theorie des Richesses, Paris, 1938, pp. 56—57 ; クールノー数理経済学（中山伊知郎全訳注解）、昭和25年、pp. 62—64.

16) *ibid*., p. 15. しかしシェイソンはどのような基礎データを用いて第 4 図の販路曲線および総費用曲線を導いたかは明らかでない。



第 4 図

最有利価格として説明しようとする。「あらゆる場合に適用可能でありすべてのケースを解決する絶対的かつ最終的な公式（la formule absolue, sacramentelle）は存在しない」ことを強調する[17]。なおシェイソンによるいささか原理的な表現としては次のような説明がきかれる。「（最有利価格が成立する）この点以後は…問題の企業は輸送量を増やすために運賃率をさらに引き下げることはもはや有利でなかろう、というのもそれ以後は生産費は総収入よりも急速に増加し、したがって（純）収入はその時から減少（déprimer）するからである。」[18]

同一の問題をクールノーの理論的分析を通してみれば次のごとくである。前述のごとく需要関数を D=F(P) と仮定し、新たに費用関数 ψ(D) を仮定すれば、純収入は

$$PF(P)-\psi(D) \qquad (4)$$

17) *ibid*., p. 16.
18) *ibid*., p. 16.

と表わされるので、(4)の極大の必要条件として

$$F(P)+P\frac{dF}{dP}=\frac{d\psi}{dD}\cdot\frac{dD}{dP} \tag{5}$$

あるいは

$$D+\frac{dD}{dP}\left(P-\frac{d\psi}{dD}\right)=0 \tag{6}$$

を得る。(5)はまさしく限界収入・限界費用均等の法則を意味し、また(6)よりクールノーは最有利価格が成立する時の1条件として

$$P>\frac{d\psi}{dD} \tag{7}$$

の関係を導く[19)]。

ついでながらシェイソンの第4図はイギリスの鉄道経済学（railway science）の創始者、D. Lardner の著、Railway Economy（1850）で説明される図と基本的に同じであるが、シェイソンはラードナーの文献については何もふれていない[20)]。

(3) 運賃率と市場領域

運賃率と市場領域の問題は「ラウンハルトのじょう斗論（Launhardtscher Trichter)」を通して良く知られるように、W. ラウンハルト（W. Launhardt, 1832—1918）の研究がこの種の研究の基礎を与えているといえるであろう[21)]。シェイソンはこの市場領域の説明に関してラウンハルトの文献を直接引用して

19) Cournot, *op. cit.*, pp. 63—64; クールノー数理経済学、*op. cit.*, p. 89. なお(3)と(5)は説明の都合上われわれが導いたもの。

20) Cf. D. Lardner, Railway Economy, 1850, (Harper & Brothers), New York, p. 249. シェイソンは最有利価格の問題を税の純収入の問題にも適用し、最も有利な物品税の税率の確定を説明する。しかしわれわれはこれにはふれないでおく。See Cheysson, *op. cit.*, pp. 13—14.

21) Cf. W. Launhardt, Mathematische Begründung der Volkswirtschaftslehre, Leipzig, (Neudruck der Ausgabe, Leipzig, 1885), 1963, §28; W. ラウンハルト、経済学の数学的基礎（本間詳介訳)、昭和46年、§28。

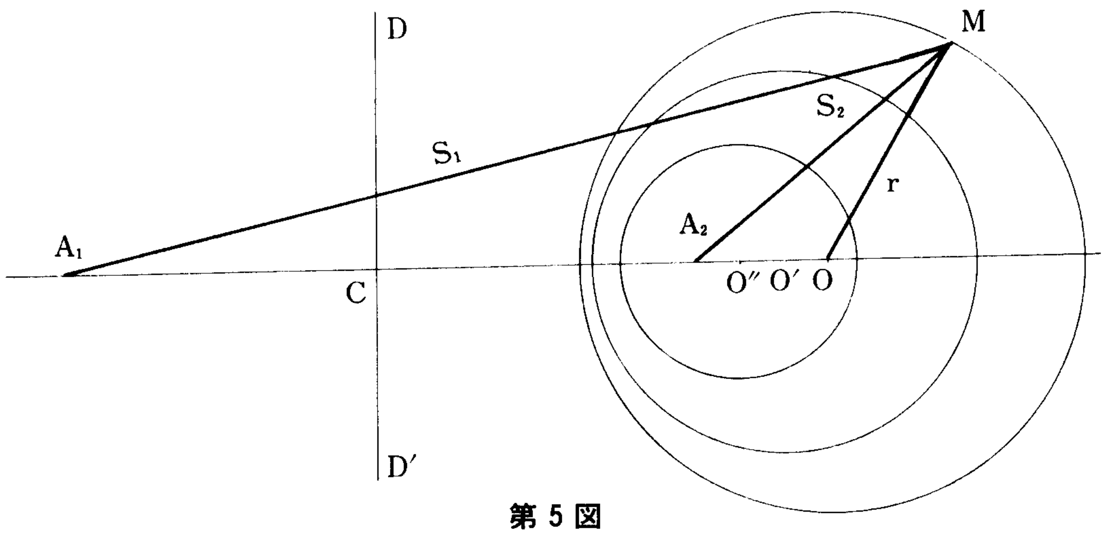
はいないが、基本的にラウンハルトの市場領域（das Absatzgebiet）の理論に則した説明を行っている。

いま同一の生産条件の下である財を生産する生産者が2地点、A_1 と A_2（第5図参照)、に1人づつ存在しこれら両生産者は共に同質の面的に広がる道路網を利用して周辺の消費者に問題の財を売るものとする。そこでシェイソンは、2つの相異なる生産地点に対し同一の運賃率および相異なる運賃率を適用する場合、この種の運賃率は両者の市場領域にどのような影響を及ぼすか、また両者に対する運賃率の格差が大きくなれば、それに伴ってそれぞれの市場領域はどのような影響を受けるかを問う[22]。

ラウンハルト型の市場領域の分析において問題の2人の生産者の市場領域を分割する無差別点はこれら2生産地点（2生産者）からの総価格が均等する点として定義される[23]。すなわち

$$P_1 + t_1 s_1 = P_2 + t_2 s_2 \tag{8}$$

ただし P_i は生産者 i の工場渡し価格、t_i は生産者 i に対する運賃率、そして s_i は生産者 i から問題の消費地点までの輸送距離である。いまこれら2人の生産者が同一の生産条件の下で生産を行い、そしてまた両者の間に競争が存在すれば常に同一の価格 $P_1=P_2$ を実現することになろう。したがってそのような条



第5図

22) Cheysson, *op. cit.*, p. 17.
23) Launhardt, *op. cit.*, p. 158；ラウンハルト（本間訳)、*op. cit.*, p. 132. Cf. also R. G. D. Allen, Mathematical Analysis for Economists, 1956, pp. 80—81.

件の下では(8)式は結局、

$$t_1s_1 = t_2s_2 \tag{9}$$

となる。(9)の条件に加えてさらにいま両生産者に対し同一の運賃率が適用されるならば、これら両生産者の市場領域は明らかに A_1A_2 を結ぶ直線を垂直に2等分する垂線 DD′ により分割されることになろう。このようなケースはわれわれにとりあまり興味はない。かくして問題は $t_1 \neq t_2$ のケースである。

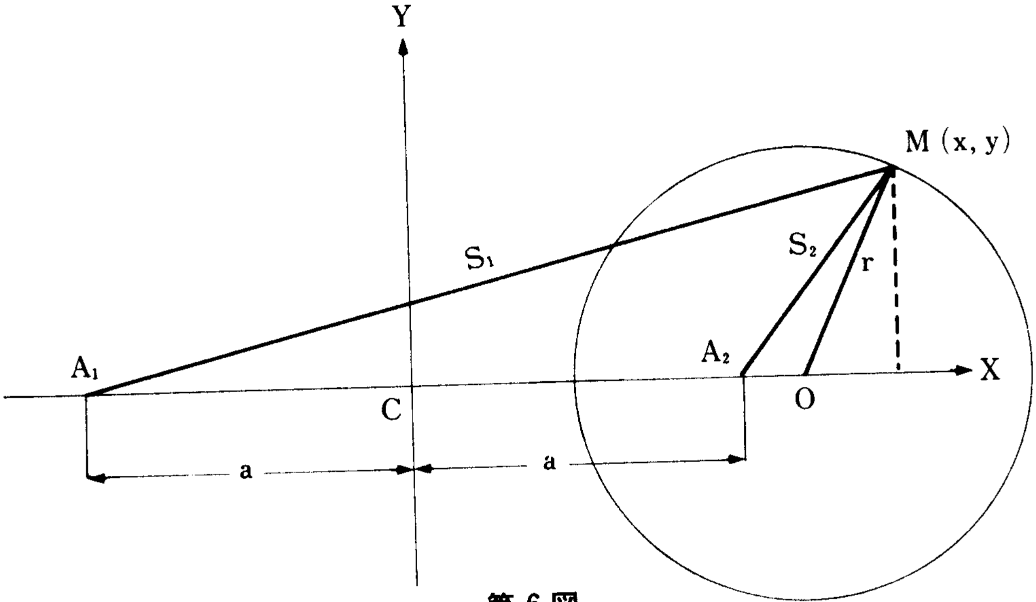
さていま $t_2 > t_1$ を仮定しよう。すなわち A_1 に立置する問題の生産者は、A_2 に立地する生産者よりも低い運賃率 t_1 を利用できるものと仮定する。そうすればより高い運賃率が適用される A_2 の生産者の市場領域はどのように限定されるか。シェイソンは「A_1 点および A_2 点からの輸送費としての距離が等しい点 M」の軌跡が形成する曲線（円）内に A_2 の市場領域を閉じこめてしまうことになる、とのべ、さらに $A_1M \cdot t_1 = A_2M \cdot t_2$ とおくことにより問題の曲線（円）の方程式が得られると説明する[24]。すなわち第5図において $t_2 > t_1$ の運賃率を適用された A_2 の生産者は中心点O、半径 r により形成される円内に彼の市場領域が限定されることになる。しかしシェイソンの説明では一般的に利用しうる公式を求める手続を省略し、むしろ具体的な数値を代入してそれに対応する円の大きさや A_2O の距離を求め、さらには運賃率 t_2 との比較において t_1 が一層低率化した場合の、A_2 の生産者の市場領域の縮小化と市場領域そのものの左方移動などを数値例により説明する[25]。われわれはこの際、より一般的な説明でもってシェイソンの意図するところを確認しておくことにしよう。

いま上の第5図において A_1A_2 を結ぶ直線を横軸（X 軸）とし、その中間点 C を通る垂線を縦軸（Y 軸）とし、そして $A_1C = A_2C = a$ としよう。そうすれば第5図は第6図のようにおきかえることができる。

---

24) Cheysson, *op. cit.*, p. 17および p.17 n.(1). なおわれわれは説明の都合により原書の記号 A, A′, P, P′ をそれぞれ A_1, A_2, t_1, t_2 におきかえていることに注意のこと。

25) たとえばいま $A_1A_2 = 100$ km、$t_2 = 0.25$ フラン、$t_1 = 0.10$ であれば、$A_2O = 19$ km に中心を持つ、半径47.5 km の円でもって A_2 の生産者の市場が限定され、円外の全域が A_1 の生産者の市場となる、という類いの説明に終っている。Cf. *ibid*., p. 17.



第 6 図

すでにのべたように、シェイソンのモデルでは $P_1 = P_2$ を前提とするので無差別点 M(x, y) では

$t_1 s_1 = t_2 s_2$ (ただし $t_2 > t_1$)

が成立している。これを第6図の関係を通して表示すれば

$$t_1 \sqrt{(x+a)^2 + y^2} = t_2 \sqrt{(x-a)^2 + y^2} \tag{10}$$

である。(10)を辺々2乗し、整理すれば

$$(t_2^2 - t_1^2) x^2 - 2ax(t_2^2 + t_1^2) + (t_2^2 - t_1^2) a^2 + (t_2^2 - t_1^2) y^2 = 0,$$

すなわち

$$x^2 - 2ax \frac{t_2^2 + t_1^2}{t_2^2 - t_1^2} + a^2 + y^2 = 0. \tag{11}$$

かくして

$$(x - ab)^2 + y^2 = r^2 \tag{12}$$

ただし

$$b = \frac{t_2^2 + t_1^2}{t_2^2 - t_1^2}, \quad (t_2 > t_1) \tag{13}$$

$$r = \sqrt{a^2(b^2 - 1)}. \tag{14}$$

(12)により、(より高い運賃率 t_2 が適用される) A_2 の生産者の市場領域は、中心

(ab, 0)、半径 r の円内に閉じこめられることになる。

次に（A_2 に対し適用される高率の運賃率）t_2 を一定とする場合、A_1 に適用される運賃率を漸次、小さくすれば、A_2 の生産者に与えられる市場領域はどのように変化するかをみてみよう。まず A_1 地点に適用される運賃率 t_1 と A_2 の市場領域（円）の大きさの関係であるが、これは t_1 と A_2 の市場領域を形成する半径 r の関係をみれば良い。(14)より

$$r=\sqrt{a^2(b^2-1)}=a(b^2-1)^{\frac{1}{2}}$$

しかし r が t_1 に関して増加関数かどうかを知るには

$$\bar{r}=(b^2-1) \tag{15}$$

を問題にすれば良い。(13)を用いれば

$$\bar{r}=\left(\frac{t_2^2+t_1^2}{t_2^2-t_1^2}\right)^2-1=\frac{4\,t_1^2t_2^2}{(t_2^2-t_1^2)^2}$$

それ故、

$$\frac{\partial\bar{r}}{\partial t_1}=\frac{8\,t_1t_2^2(t_2^2+t_1^2)}{(t_2^2-t_1^2)^3}>0 \tag{16}$$

かくして A_2 に適用される高率の運賃率 t_2 が一定である時、A_1 に適用される運賃率を漸次低くして行けば、それに伴って A_2 の市場領域（円）も漸次、縮小して行くことを知る（増加関数）。

次に運賃率 t_1 の変化は、A_2 の市場領域をいずれかの方向に移動させるかどうかをみよう。A_2 の市場領域の移動の有無は、問題の円の中心点の移動の有無をみれば良い。これは結局(12)より、ab と t_1 の関係により決まり、さらに a =const. を考えるならば、b と t_1 の関係を知れば良いことになる。すなわち

$$\frac{\partial\,(ab)}{\partial t_1}\gtreqless 0 \longrightarrow \frac{\partial\,(b)}{\partial t_1}\gtreqless 0,\quad a>0.$$

(13)を用いて

$$\frac{\partial b}{\partial t_1}=\frac{4\,t_1t_2^2}{(t_2^2-t_1^2)}>0 \tag{17}$$

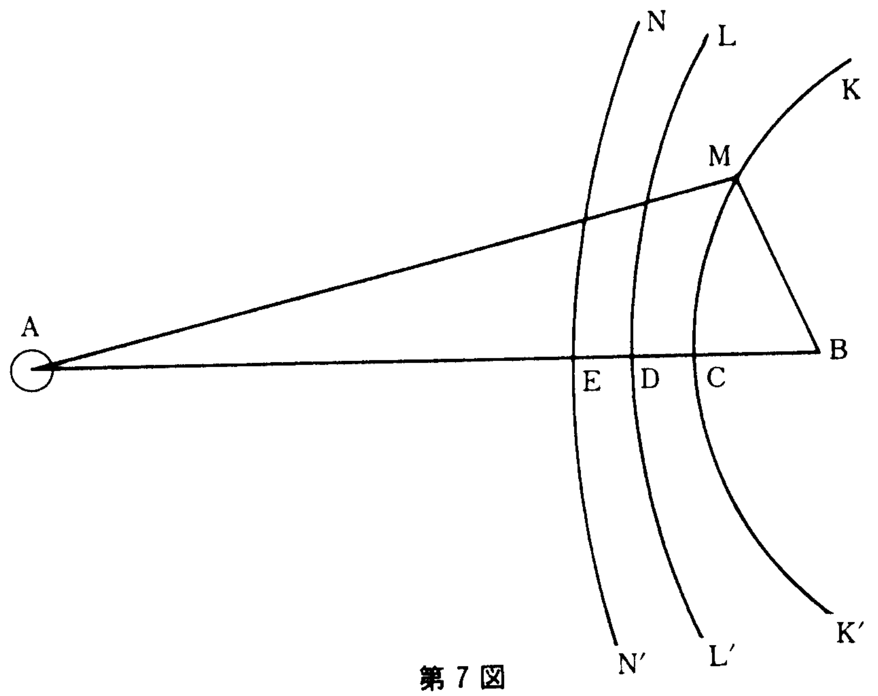
かくして b、それ故 ab は t_1 の変化に関して増加関数であり、t_1 の運賃率が低

くなって行けばそれだけ A_2 の市場領域（円）の中心点が左に移動することが分る。

(4) 運賃率と駅勢圏

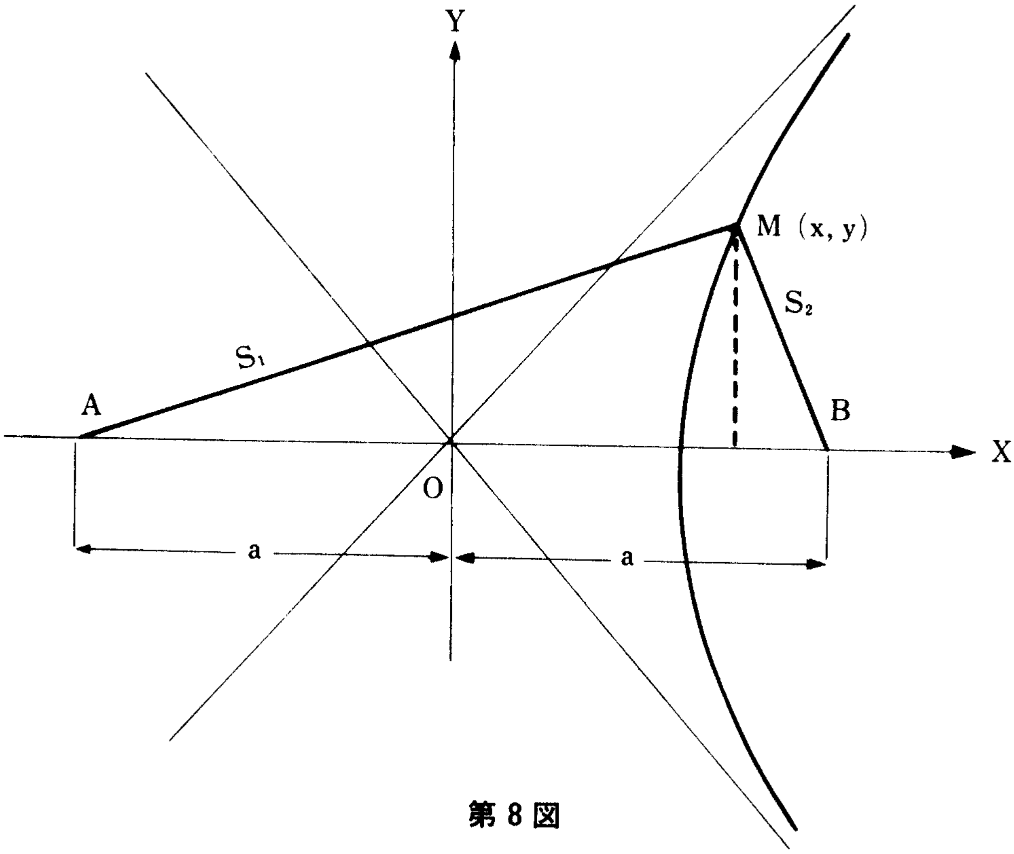
シェイソンは同様の問題を鉄道駅の駅勢圏の問題にも適用する。いま面的に良く整備された道路網を持つ地域に第7図のような1本の鉄道路線 AB が2駅間に敷設されたとしよう[26]。さらにこの場合、この地域で生産される問題の商品はすべて A 地点に輸送されるものとしよう。そこで問題は、どの地域で生産される問題の商品が B 駅経由で鉄道により A 駅（地点）に輸送され、どの地域のものが馬車により直接 A 地点に輸送されるかを確定することであり、さらに鉄道運賃の変化は B 駅の駅勢圏にどのような影響を与えるかを知ることである。

まずわれわれの説明を簡単にするために第7図を第8図のようにおき換えてみよう。明らかに MA の直行（馬車）便と MBA の鉄道経由便の間に成立する



第7図

26) *ibid*., p. 18.



第8図

無差別点Mでは、常に

$$AM \cdot T = MB \cdot T + AB \cdot t \tag{18}$$

i.e.　$s_1T = s_2T + 2at,$

それ故　$s_1 - s_2 = 2a\dfrac{t}{T}$　(19)

の関係が成立している[27]。ただしTは馬車の運賃率、そしてtは鉄道の運賃率である。いま上の例におけると同様、s_1 および s_2 を共に x, y の関数として表わせば(19)は次式となる。

$$\sqrt{(a+x)^2+y^2} - \sqrt{(a-x)^2+y^2} = 2ac \tag{20}$$

ただし　$c = \dfrac{t}{T}$　(21)

(20)を辺々2乗し、さらに簡単な操作を加えれば

27) *ibid*., p. 17 n. (2).

$$x^2 - \frac{c^2}{1-c^2}y^2 = a^2c^2 \tag{22}$$

それ故

$$\frac{x^2}{(ac)^2} - \frac{y^2}{\{a\sqrt{1-c^2}\}^2} = 1 \tag{23}$$

を得る。かくして問題の鉄道駅Bの駅勢圏の境界線は、シェイソンのいうように双曲線を形成することが分る。

では問題の鉄道運賃率が変化する場合、鉄道駅Bの駅勢圏にどのような影響を及ぼすであろうか。いま $y=0$ とおいて問題の双曲線の頂点、すなわちB駅からA駅方向にのびる駅勢圏の限界点と鉄道の運賃率 t の関係をみれば、(22)より

$$x = \pm ac \tag{24}$$

正の数値のみを問題とすれば

$$x = \frac{a}{T}t \tag{25}$$

を得る。かくして馬車輸送の運賃率 T を一定とすれば明らかに

$$\frac{\partial x}{\partial t} = \frac{a}{T} > 0 \tag{26}$$

であり、x は t の増加関数である。かくして問題の境界線（双曲線）の頂点は、鉄道の運賃率が小さくなればなるほど、左方に移動する（小さくなる）ことを知る。

さらにまた問題の双曲線に対応する漸近線の勾配を通してこの双曲線の一般的な曲率をみれば次のごとくである。漸近線の一般公式によりわれわれの漸近線は

$$y = \pm\frac{\sqrt{1-c^2}}{c}x \tag{27}$$

である[28)]。かくして問題の漸近性の勾配 g は

$$g = \left| \sqrt{\frac{1-c^2}{c^2}} \right| \tag{28}$$

である。しかし勾配 g の大きさが鉄道運賃率 t との関係において増加関数かどうかを吟味する限り $\sqrt{\ }$ 記号は不要であるから、この際、

$$\bar{g} = \frac{1-c^2}{c^2} \tag{29}$$

とおこう。かくして(29)より

$$\frac{\partial \bar{g}}{\partial t} = -\frac{2T^2}{t^3} < 0 \tag{30}$$

それ故、問題の鉄道運賃率が低くなればそれだけ、双曲線として表示される鉄道駅 B の（馬車輸送に対する）駅勢圏は A の方向に広がるだけでなく、ますます拡大することが分る。以上がシェイソンの簡単な第 7 図の図解の背後にある理論的根拠である。

(5) 最適生産手段

シェイソンにはクールノーのような限界費用についての綿密な分析は見当らないが、生産費そのものについてかなり注意深い分析を行っている。前述のオーストリアの Nordbahn 鉄道のデータ（1883）を基にして総費用曲線（les frais totaux de production）と平均費用曲線（les frais par unité de production）を対比し[29)]、また総費用を直接費（le prix de revient afférent á l'operation proprement dite）と一般費（les trais généraux de l'entreprise）に区別する。そして激烈な競争が生ずれば、価格（運賃率）は直接費の水準にまで下がり得ること、またパリのような大都市への往路輸送（主方向）に関連して結合的に発生する復路輸送については直接費を基準とする特別割引運賃（les tarifs in-

28) 双曲線 $\frac{x^2}{\alpha^2} - \frac{y^2}{\beta^2} = 1$ に対応する漸近線の一般公式、$y = \pm\frac{\beta}{\alpha}x$ による。

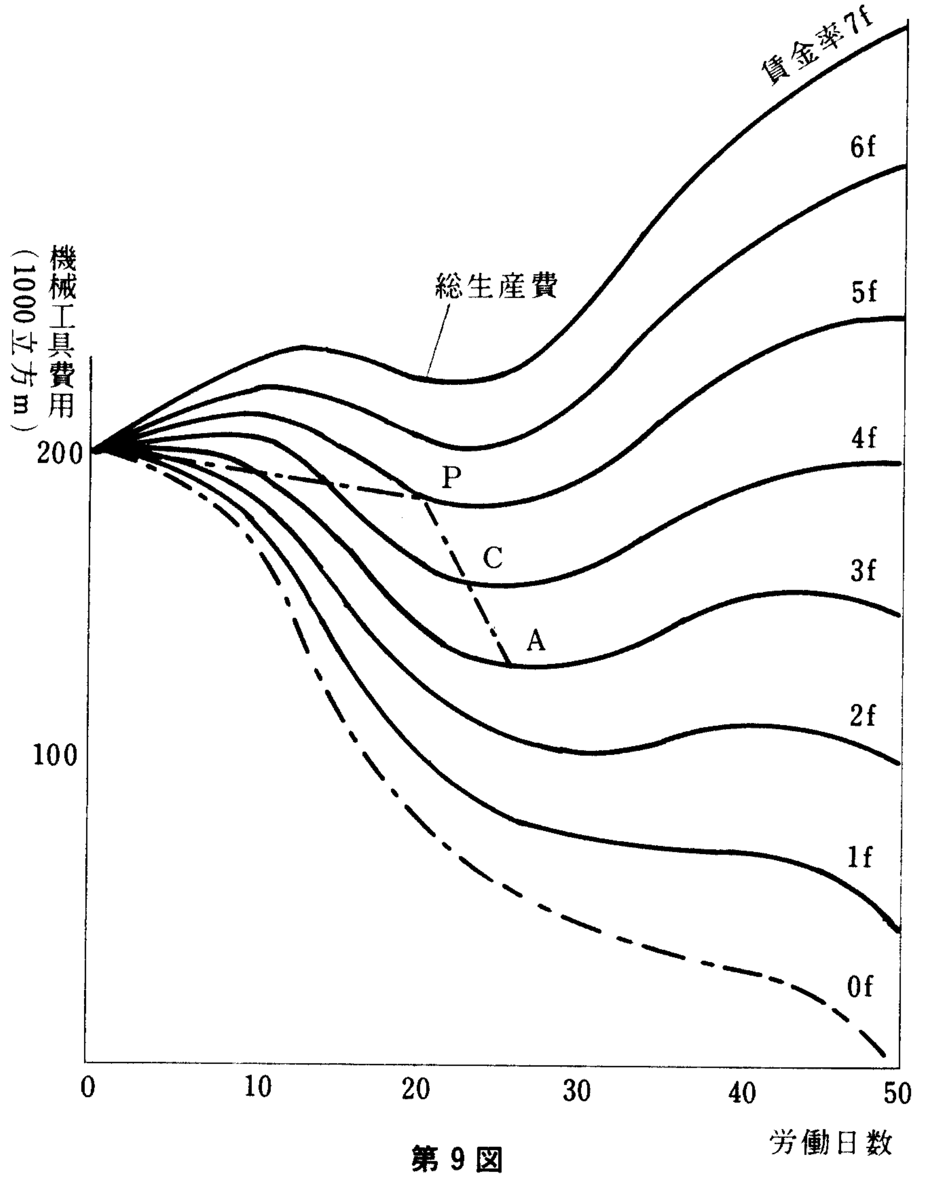
29) Cheysson, *op. cit.*, p. 13, Fig. 4.

fimes）の適用が可能であることを指摘する[30]。

ところでシェイソンは直接費は主として賃金（les salaires）、機械工具（l'outillage）および原料（les matières premières）の3要素から成ると考え、特定のアウトプットの費用を最小にする最適な生産要素の投入割合を確定しようとする。今日の生産の理論における等量曲線と等費用曲線を用いた最適生産手段の選択と同一の問題である。運河を掘ったり鉄道のための切り通し工事を行う場合には、機械工具と労働力の投入の間には密接な代替関係が認められると考え、その際、労働力の賃金率の高さと要求される完成までの工期が機械工具の導入方式に大きな影響を持つとみる。

いま1,000立方メートルの土砂を採掘する場合に各種の技術的工法と労働力の投入量の組合せが選択可能であるとする。たとえばスコップとツルハシのような極めて単純な工具を使用する場合には（特定単位の）労働力を50日分投入する必要があるが、高精能の機械を使用すれば（特定単位の）労働力を数時間投入するだけで同じ仕事を完成できる[31]。しかしこの技術的に同量の仕事を完成するにも労働の賃金率が異なれば、金銭的な費用において大きな差が生じる。シェイソンはこの関係を第9図のごとくに表示する。各種の技術的に異なる機械工具と特定量の労働力（特定労働単位の特定労働日数）の組合せにより土砂1,000立方メートルを採掘する技術的な基本パターンを求め、次いでこれを機械工具に関する費用はフルに計算するが、賃金率をさし当りゼロとする総費用曲線の原型を労働日数の関数として求め、最後に労働費を無償から有償（1フラン～7フラン）に置き換えて、その労働費の有償分を問題の総費用曲線の原型に漸次加算したものが第9図である。シェイソンはこの際、この作図の基礎にあるデータを示していないが、第9図によれば賃金率が2フラン以下であれば、（問題の特定単位の）労働力を50日間フルに投入し特殊な機械は使用しない工法が最適である。しかし賃金率が3フラン以上であれば、特殊な機械と

30） *ibid*., p. 19.
31） シェイソンは労働力の投入日数（nombre des journées）を問題にするが、1日当りに投入される労働量はどの程度の大きさかを明記していない。われわれはこの際“特定単位”と説明しておく。Cf. *ibid*., pp. 21ff.



第 9 図

労働力の投入量の組合せは変化し、生産費は A，C，P,…の経路により上昇することになる。また賃金率が 6 フラン以上になれば問題の工事はすべて機械化されることになる。

以上われわれは、クールノーの数理経済学やラウンハルトのじょう斗論を瞥見しつつ、シュンペータがデュピュイ以後の評価すべきフランスの経済学者として注目する、E. シェイソンの経済分析の主要な内容をふり返ってみた。

（筆者は関西学院大学商学部教授）

主要参考文献

R. G. D. Allen, Mathematical Analysis for Economists, 1956.

A. Cournot, Recherches sur les Principes Mathématiques de la Théorie des Richesses, 1938.

クールノー数理経済学（中山伊知郎全訳注解）昭和25年。

Encyclopaedia of the Social Sciences, vol. iii—iv, 1951.

Grand Dictionnaire Encyclopédique Larousse, tome 2, 1982.

D. Lardner, Railway Economy, 1850.

W. Launhardt, Mathematische Begründung der Volkswirtschaftslehre, 1885, (reprint 1963).

W. ラウンハルト、経済学の数学的基礎（本間洋介訳）昭和46年。

J. A. Schumpeter, History of Economic Analysis, 1954.

G. B. Thomas, Jr., Calculas and Analytic Geometry, 4th ed., 1968.