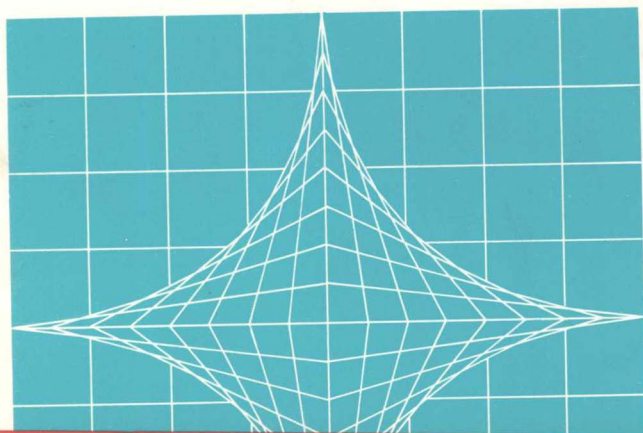


経済学と数学利用

関 恒 義 著



近代経済学をも包括する数学利用

マルクスの方法を継承しつつ、経済諸量のもつ質と量の関係を明らかにし、経済理論における具体的な数学利用の実際とその意義をまとめる。数学学習の手引きをも付し、経済学と数学の関連を学ぶ上で恰好の書。

大月書店刊 定価1500円

*** つねよし
関 恒 義

1924年 長野県に生まれる

1948年 東京商科大学卒業

現 在 一橋大学教授

現住所 小金井市貫井北町3-20-8

著 書 『現代資本主義と経済理論』（新評論）

『経済学発展史』（青木書店）

『近代経済学の破産』（青木書店）

経済学と数学利用

1979年 1月30日 第1刷発行

¥1500

著 者◎ 関 恒 義

発行者 平 智 享

発行所 株式会社 大 月 書 店 印刷 太平印刷
製本 中條製本

〒113 東京都文京区本郷2-11-9 電話 (813) 4651 振替 東京3-16387

本書の内容の一部あるいは全部を無断で複写複製(コピー)することは、法律で認められた場合を除き、著者および出版社の権利の侵害となりますので、その場合にはあらかじめ小社あて許諾を求めてください。

経済学と数学利用

関 恒 義 著

大月書店

は し が き

本書は、マルクス主義ないし科学的社会主義の立場から、経済学における数学利用の方法と理論およびその具体化をあきらかにすることを目的としている。

従来のマルクス主義では、率直にいうと、この分野は一つの“弱い環”であった。国民本位の経済再建が緊急の基本的課題となっていたときに、量的研究に“弱い環”をもつことは、この経済再建にたち遅れをもたらすことになる。まず“弱い環”の克服からはじめなければならない。したがって本書は、数学利用の解説に主眼をおき、あわせて、国民本位の経済再建のために必要となる民主的経済モデル構築の基本方向についてもふれている。

数学利用の問題については、近代経済学のほうがマルクス経済学よりも、表面的・部分的には先行しているようにみえる。だが、近代経済学の数学利用には多くの欠陥がある。本書では、近代経済学的数学利用にたいする批判的検討を加えながら、民主的経済モデル構築のさいにおけるその批判的活用の方をもあきらかにしようと試みている。従来のマルクス主義の側に数学利用の面でもたち遅れがあったとはいえ、科学的社会主義は、すでに実証済みの科学的に正しい方法論を確立している。問題は、この科学方法論にもとづいて数学利用の理論をいかに具体化していくかということにある。この具体化にあたっては、近代経済学の数学利用をも批判的に活用していくことが可能となる。

本書は、『経済』誌の1977年7月から1978年12月まで、14回にわたって連載された講座「経済学と数学利用」をもとにして1冊の本にまとめたものである。この連載講座にたいしては多くの読者からはげましと要望や助言をいた

だいた。その一部は『経済』誌の「読者の声」欄に掲載されている。私としては、読者のはげましのなかで、意欲と緊張を持続しながら、連載講座をしあげることができた。1冊の本にまとめるにあたり、読者の要望や助言は可能なかぎり取りいれたつもりである。この機会に、熱心な読者の皆さんに心からお礼申しあげたい。また、一般の読者にはおよそなじみ深いとはいえないこの講座を読みやすいように努力してくださった『経済』編集部のかたがたにも厚くお礼申しあげたい。

連載講座の場合には、各回ごとに特定のテーマと問題を明確にしなければならず、全体の体系をまとめて示すという意味ではどうしても制約が生じてくる。1冊の本にまとめるにあたり、全体的な体系を示すことに努力をはらった。したがって、部分的には連載講座における順序を多少いれかえたところがあり、新たに補足したところもある。全体を3部構成とし、まず第1部では、数学利用のための科学方法論、とりわけ経済学における数学利用の方法をあきらかにし、ついで第2部では、経済理論の分野における数学利用の具体的な展開過程をあとづけることによって、民主的経済モデル構築のための問題点をあきらかにしている。なお第3部では、本書で必要となる最小限の数学の解説を示している。これは新たに稿をおこした部分でもある。枚数に制約があるために不十分なものであるが、ここでは、経済学における数学体系の素描を示すことに主眼をおいている。この部分のより精密な展開については後日を期したい。なお、本書で『マルクス＝エンゲルス全集』、『レーニン全集』とあるのは、大月書店版のそれである。本書の体系化にあたっては、大月書店のかたがたに大変お世話になった。お礼申しあげたい。

本書でとりあつかっていることは、科学的社会主義の立場においては未開拓の領域が多く、みのりある成果はむしろ今後に期待されている。読者の皆さんがたからの忌憚のない意見や批判を切望するしだいである。また、研究を志す若い人たちにはきわめて成果の多い、これからの分野である。若い人たちが本書をのりこえて大きく飛躍されればこれにまさる喜びはない。

目 次

まえがき	3
------------	---

第1部 経済学と数学的方法

はじめに	9
経済諸量の性格	9
数学学習の仕方	11
1 数学利用のための科学方法論	13
質と量との相互関係	13
弁証法的唯物論と数学利用	14
数学の特質とピタゴラス派	17
論理学と数学との関係	19
ゆがんだ論理観と数学観	22
2 経済学における数学利用の方法	24
諸科学と数学との関係	24
社会科学と数学利用	27
ブルジョア的数学利用観の形成過程	30
均衡理論の形式的、数式的純化	32
論理実証主義の性格	35
3 マルクスと数学	38
マルクスの『数学手稿』について	38

微分学と弁証法との関係	41
マルクスの弁証法的論証	43
『資本論』と数学利用	46
高校の数学と大学の数学	48

第2部 経済理論における数学利用

はじめに	53
数学利用の二つの方向	53
危機時代の数学利用	55
1 価値論と再生産論	57
史的唯物論と経済学	57
労働価値論と価値方程式	60
価値形態論と価値方程式の展開	63
剰余価値論と再生産表式	66
再生産表式の基礎式	68
2 再生産論の数式的展開	71
平均利潤と生産価格	71
特別剰余価値と利潤率低下の傾向	74
生産価格表示の再生産表式	77
再生産表式の動態的表示	80
初期の再生産論争	83
3 新古典派の数学利用批判	86
マルクスの効用価値論批判	86
俗流経済学批判の要点	89
新古典派における微分学の利用	92
新古典派の均衡体系	95
新古典派の基本性格	98
4 一般均衡理論批判	101

一般均衡方程式体系	101
一般均衡体系と矛盾の問題	104
計量経済学とブルジョア的実証分析	107
均衡理論の危機と近代経済学	110
ケインズの新古典派批判	112
5 産業循環と産業連関の分析	115
不均等発展と過剰生産恐慌	115
資本蓄積の展開過程	118
バランス論とスターリンの誤り	121
産業連関分析と再生産表式の関係	123
数学利用と統計利用の関連	127
6 ケインズ経済学と国民所得	129
ケインズ・モデルの性格	129
ケインズ経済学の展開過程	132
アンチノミー理論の展開	134
ケインズ経済学批判の要点	136
国民所得論の基本性格	139
7 近代経済学の線形的手法	141
線形分析の展開過程	141
ゲームの理論の性格	144
ノイマン・モデルの性格	147
活動分析と線形計画法	151
線形的手法と価値論	154
8 経済変動論と経済成長論	158
経済変動・成長論の展開過程	158
関数方程式と景気循環論	162
新古典派の安定的均衡成長	165
過剰生産・過剰蓄積の累積過程	168
近代経済学の新たな動向	171

9	日本の数理経済学	175
	数理経済学の展開過程	175
	官庁経済学の成立と性格	177
	官庁経済モデルの性格	180
	構造的危機と新たな動き	183
	民主的経済モデルの構築	186
10	国民運動・労働運動と数学利用	188
	理論生計費と実態生計費	188
	生産性賃金と職務給	191
	生計費分析と数学利用	194
	経済民主主義の基本方向	197
	生活における数学利用	200

第3部 数学の学習

1	数学の基礎概念	205
2	数学的命題の説明	215
	あとがき	223

第1部 経済学と数学的方法

はじめに

経済諸量の性格

経済学は、社会科学のなかでは最も量的性格の強い科学である。経済の領域では、価値、価格、所得、労働量、生産量、消費量などのさまざまな経済諸量が登場する。この経済諸量の相互関係をあきらかにするためには、数学の利用が不可避である。

この経済諸量の相互関係を身近な例で示せば、ある家庭にとって、所得がふえれば、消費量がふえ、貯蓄する余裕もでてくるということ、また、所得がふえても、価格がそれ以上のスピードで上昇すれば、消費量をへらさざるをえないといったことなどである。勤労者の家庭にとっては、現在の経済危機のもとで、家計のやりくりをただ感覚的におこなっていたのでは、たちまち破産状態に陥ってしまうだろう。家計のやりくりのためにも、数学の利用は不可避である。アンケート調査などでよく見受けられることであるが、“生活が楽になった”、“苦しくなった”という設問も十分に意義はある。だが、このような感覚的な設問だけでは、科学としては十分ではない。生活の苦楽の原因の追究とともに、どれだけ楽になったのか、苦しくなったのか、というその程度を量的に表示することは、科学にとっては重要な問題である。家計を科学的に設計していくためには、どれだけ所得があったら、どのような生活を営むことができ

るか、人間らしい生活を営むためにはどれだけの所得が必要か、将来のためにどれだけの貯蓄が必要か、などといったような、家計を設計するための基礎となるべき、家計に関連のある経済諸量の相互関係を表現することのできる計量化された家計モデルを設定することが必要であろう。

経済諸量は、一国全体の水準でとらえれば、いっそう複雑にからみあっている。この経済諸量の相互関係を計量化された精密な経済モデルをとおして表現することは、経済学の基本的な問題の一つである。もとより経済諸量は、たんなる抽象的な量ではなく、経済諸関係の質的性格と不可分に結びつく具体的な量である。したがって、この経済諸関係を科学的にただしく反映しうるように経済モデルは構築されるのでなければならない。本書が一貫して追求する基本問題は、経済諸量のもつ質と量の相互関係であり、ここに経済学における数学利用の根本問題がある。この問題を科学的に解明することのできる方法論は科学的社会主義の立場から準備される。

科学的社会主義の経済学においては、この経済学の出発点となったマルクスの『資本論』のなかにすでに数学利用の基本的な方向が明示され、再生産表式という経済モデルをとおして社会の総再生産過程が表示されている。この数学利用とモデル構築の基本方向を継承し、現代の条件のなかでいっそう創造的に発展させることによって、現代社会が要求する、とりわけ民主勢力が要請する民主的経済モデルを構築することは、科学的社会主義の経済学に課せられた重要な課題である。現代の科学的社会主義の経済学に課せられた最大の問題は、現在の経済危機を打開し、日本経済を従来の独占資本本位の方向から国民本位の方向へ転換させるための経済民主主義の理論と政策をきたえあげていくことであり、この経済民主主義路線の理論的なよりどころとなるべき民主的経済モデルにもとづいて、経済政策の体系を民主的計画として提示することである。本書はそのための準備的・基礎的な作業を入門風にまとめようとするものである。

数学学習の仕方

現在、経済学の領域における数学利用の必要度合が高まってきたことを反映して、科学的社会主義の立場にたつ若い経済学者の多くが数学利用とモデルの研究にとりこんでいる。読者の皆さんも、ともに学習と研究にはげんでくださることを心から期待する。

数学の学習にあたって、そもそも“数学の学習をどうしたらいいか”といった出発点のところでもとどわれる人が多い。なかには“忘れてしまった”という人もいる。学問というものは、みずからつねに鍛えていなければ、しだいに忘却のかたへ逃げさっていくものである。とりわけ数学はそうである。職業から数学を使わざるをえない人は別として、日常生活のなかで算数以外には数学のお世話になったことのない人が多いために、せっかく中学・高校までは一生懸命に数学を学んだものの、そのあとはすっかりからっぽになってしまう人が多い。残念なことである。これは、一般の社会生活のなかで数学を活用する風潮がないからであるが、しかし、現代はもはや算数的段階ですまされるような時代ではないはずである。生産力の水準が高度化し、社会生活の内容が高度化してきている現代においては、数学の必要度合いもまた高まっている。本書の冒頭においても、精密な家計モデルの必要性を強調しておいた。もちろんそれだけではない。労働組合は、重役会が提示する経理内容を科学的に分析できるのでなければ、資本家と互角にわたりあうことはできないだろう。地域の住民は、当局側が提示する地域モデルを科学的に分析できなければ、自分たちの生活をまもり、よりよくしていくことはできないだろう。自分たちの生活のなかで、数学を活用する努力をおこなうことが、なによりも数学学習の基本である。

数学の学習は小学校からはじまるが、“数学を忘れた”人は、極端ないい方ではあるが、もう1度、小学校からやり直していただきたい。もちろん、“忘れなかった”人にもおすすめしたい。自分の子どもが小学校や中学校にいてる人は、子どもといっしょに勉強するのも一つの方法である。一家団らんのためにも、親の権威を保つためにも必要である。“おとな”の立場からみれば、自分が子どものときに学んだこと以上にいろいろのことがわかるはずである。

子どもの塾通いに血道をあげるのは、親の権威をみずから放棄することではない。数学という学問は、論理的に組み立てられているから、基礎から積みあげないと、途中から積みあげようとしても、ものにならない。ちょうど、建物をつくるのに、土台工事なしにはつけれないのと、また1階をつくることなしに2階をつけれないのと同じである。しかも、建物も1度つくっただけで立派なものができるわけではない。くりかえし、くりかえしつくっていくうちに、立派な建物ができるのである。数学についても、くりかえしの学習をしてこそ、本当の数学がわかるというものである。

本書においては、高校卒業程度の数学を前提にしているので、高校の数学をぜひとも修得していただきたい。そのさい、高校で使用する教科書を中心に学習すること、かならず練習問題をすべて解くことが重要である。どんな学問でもそうであるが、とくに数学については習熟することが、まず“なれる”ことが、なによりも大切である。初学者にとくに注意しておきたいことは、“経済学に応用された数学”といったような書物を利用して数学を修得しようとしないうことである。経済学も数学も、といった欲ばった安易な気持では双方ともにものにならない。経済学は経済学の教科書で、数学は数学の教科書で、その真髄を体得することを基礎におくのでなければならない。本書でも叙述がすすむにつれ、高校の数学以上に高度の数学もでてくるが、これについては、そのつど簡単に説明し、必要最小限の数学の知識を第3部で示すことにする。

ところで、誤解をさけるために、付言しておかなければならないのは、“数学を忘れた”人も、ほんとうに忘れていたのではないということである。数学は論理的に厳密な科学であり、数学の学習をとおして、だれしも厳密な論理的思考様式を体得しているはずである。この論理的思考様式それ自体を否定する非科学的な立場（この立場については第2部第10章でふれる）にたつ人を別として、だれしも、日常生活のなかで、つねに論理的思考をくりかえし適用しているはずである。したがって、数学の公式を忘れたからといって、数学学習のなかで鍛えてきた論理的思考様式までも忘れていたわけではない。公式を忘却のかなたからつれもどすことはそんなにむずかしいことではないし、より高

度の数学を学習するための論理的基礎はすでにできているはずである。しかも、このことは、“とし”には関係のないことである。なによりもマルクス自身が、数学については“40の手習い”であったことを強調しておきたい。読者の皆さんも、元気をだして数学を学習しようではないか。

1 数学利用のための科学方法論

質と量との相互関係

質と量とは、事物を規定する基本的な2側面である。この質と量との相互関係をあきらかにするところに、数学利用の根本問題がある。

質とは、一定の事物に特有な側面であり、その事物を特徴づけるさまざまな性質の総体である。質が失われれば、事物はその事物であることをやめる。その事物を特徴づける最も基本的な性質を本質、事物の表面にあらわれた姿ないし性質を現象という。特定の事物の質的性格はそれぞれの個別科学によってとり扱われる。たとえば、自然の諸事物の質的性格は自然科学によって、社会の諸事物の質的性格は社会科学によって、というようにである。

量とは、諸事物に共通する側面であり、なんらかの単位で測定され、諸事物のもつ大きさ、重さ、広さ、強さ、速さなどをあらわす。数学は、事物の質的側面をいっさい捨象して、純粹に量および量的関係だけを対象とし、量的合法性をあきらかにする科学である。特定の質と結びつく量の具体的性格をとり扱う分野が統計学である。たとえば、経済諸量の具体的性格は経済統計を通して示される。

質と量とのあいだには密接な関連があり、量は一定の質を前提として、その量であることができ、質は一定の量的範囲でのみ、その質でありつづける。この質と量との関係を具体例に即して考えてみることにしよう。自然界の一例として水を取りあげよう。水は、1気圧のもとで、摂氏0度以上、100度以下では、液体という質的形態を保持するが、0度で氷点となり、液体の形態は失わ

れ、0度以下では、固体という質的に異なる形態に変わる。また、100度で沸点となり、同様に液体の形態が失われ、100度以上では、気体という質的に異なる形態に変わる。このように、温度の量と、固体・液体・気体という質的形態とが相互に対応しあっているのである。

もう一つ、社会生活の例をとりあげよう。4人家族で人間としての生活を維持するためには、月に最低25万円ほどの所得が必要であるとしよう。この所得以下の水準では、生活の質が低下し、正常な人間活動を維持することが不可能になるだろう。また、質的なより高度の生活を営むためには、たとえば子どもを大学へ進学させるためには、月に30万円以上の所得がないと無理だろう。それ以下の所得だと、子どもは勉学どころか、アルバイトに追われざるをえないだろう。さらに、1000万円以上の月収ということになれば、勤労者の月給とは質的に異なって、搾取・収奪する大資本家でないかぎり、およそ不可能である。このように、所得の示す量と、生活の質的内容とが相互に対応しあっているのである。

以上の例からもあきらかなように、質と量との相互関係の問題は、前者においては物理学という、また、後者においては経済学という、諸個別科学と数学との相互関係という形態をとり、一般的には、諸科学における数学利用の方法をどうするかという問題に帰着する。諸科学における数学利用の科学方法論をあきらかにするためには、質と量との相互関係を解明することのできる弁証法的唯物論の立場にたつてなければならぬ。弁証法的唯物論にもとづいて、科学的社会主義の哲学が構築される。哲学は世界の全体像にかかわる科学であり、哲学をとおして科学方法論が準備される。

弁証法的唯物論と数学利用

社会の発展過程のなかで、対立する2種類の世界観が形成された。一つは、世界の根源を、物質・存在に求める唯物論と、意識・精神に求める観念論とであり、他は、世界のあり方を、たえずより高度の段階へ発展していく過程とみる弁証法と、たえずくり返される永遠不変の過程とみる形而上学とである。こ

これらのうち、唯物論と弁証法が科学的な世界観であり、観念論と形而上学は非科学的な世界観である。このことは、観念論が根源とみなす意識・精神が最高度に発達した物質としての脳髓の産物であり、意識・精神の基礎には脳髓が存在するという事実からみて、また、太陽系の生成・発展過程、生物の生成・進化過程、人類の生成・発展過程などが、それ自体としてすでに自然・社会の弁証法的発展を裏づけているという事実からみて、あきらかなところである。この科学的な世界観である唯物論と弁証法とを統一するものが弁証法的唯物論である。

弁証法には、基本法則として、対立物の統一と闘争の法則、量の変化から質の変化への移行の法則（および質の変化から量の変化への移行の法則）、否定の否定の法則の三つがある。この基本法則にもとづいて、事物発展の基本的過程をつぎのように要約することができる。一定の事物は、相互に対立しあう諸側面・諸要素・諸力・諸傾向などの対立物によって構成されている。対立物は相互に依存しあうと同時に、矛盾しあっている。依存関係は事物に統一をもたらし、矛盾関係は事物に闘争をもたらす。事物は闘争をとおして発展する。対立物間の矛盾・闘争が量的に蓄積されて一定の水準にたつと、この量的変化が質的变化をもたらす、事物はより高度の段階へ発展する。この質的变化をとおして、古い形式が否定され、高度化する内容にふさわしい新たな形式が成立する。この否定を2度くり返す否定の否定をとおして、事物には、最初の否定以前の段階における形式と類似の形式があらわれる。この形式的類似性のもとに、事物の量的・質的内容はいちじるしく高度化する。このようにして、世界はたえずより高度の段階へと弁証法的に発展しつづけているのである。

質と量の相互関係の問題も、このような事物全体の発展過程のなかへ正しく位置づけることが必要である。弁証法を最初に定式化したヘーゲルの『論理学』（『大論理学』1812年、『小論理学』1817年）においては、質と量とは、最も抽象的・始元的な概念である「有」を規定する二側面としてとらえられ、「質とはまず有と同一の規定性であり、あるものが質を失えば、あるものは現にそれがあるところのものではなくなる。量はこれに反して有にとっては外的な、無