

## 2013 年度経済学史学会大会報告

### 報告論題：基礎物理学から見た経済学の「科学性」

神武庸四郎

(注意：報告論題は多岐にわたりますので、学会当日には、IVの集計問題を中心にした報告をおこなう予定です。出席を予定しておられるかたは、あらかじめ、以下のレジュメを通読しておいてください。さらに、報告者の方法態度や問題意識について関心をもたれる方には文献[10]および[14]の参照をおねがいしておきます。)

#### I 序：問題提起

第 2 次大戦後、「一般均衡論」のつよい影響下に米国に出現した経済学はとくにサムエルソンの『経済学』([12])によって「制度化」ないしパラダイム化された。米国のこの「主流派」経済学を以下では括弧をつけて「経済学」と記そう。それは、アダムスミス以降イギリスの学問文化のなかで経済学と呼ばれてきたものとどうちがうのか、もっと端的に、「経済学」は物理学がパラダイム化された科学であるのとおなじ意味で科学なのか、こうした点を物理学との比較をつうじて見通そうというのが本報告の趣旨である。以下ではおもに「経済学」=「経済分析」(第 2 次大戦後の「アメリカ経済学」)を検討材料としてとりあげ、そのキーワードとなっている言葉(最適化、均衡、ミクロ、マクロなど)の本来のかたちを物理学の基礎教育システムのなかにもとめ、さらに物理学的一般命題との比較にもとづき、経済学の「科学性」、つまり「経済学は科学なのか？」という問題をとらえる手がかりを見つけようとおもう。論点を先取りしていえば、経済学の思想性またはイデオロギー性を物理学の視点からメタ経済学的に(メタ経済学については[1]参照)照射すること、これが本報告のねらいである。

#### II 物理学との比較 [1]: 物理学的研究手順の「経済学」による模倣

(1)「経済学」の数学化への数学者による警告と対象の連続性の想定

経済学の数学的表現にかんしてはある種の限定ないし視点の変換が必要である。それは数学者フォン・ノイマンがゲーム論を組み立てるうえで注意していることである。すなわち、物理学の創成期には無限小解析(calculus)が必須の理論構成手段となったこと、そして経済学にこの数学的手段を適用することへの懐疑的な態度である([11])。数学者ノーバート・ウィーナーも同様の指摘をおこなっている([15])。

ところで、ノイマン自身はゲーム論の「魔力」によって、その後多くの経済学者の社会的行動(「研究」)パターンを基礎づけたのだが、数学的表現手段そのものは経済学を、物理学が科学であるのとおなじ意味で科学化する可能性を結果的には閉ざしてしまったようだ。じっさいに、サムエルソン以後のアメリカのパラダイム化された「経済学」ないし「経済分析」は、経験的歴史的事実へのこだわりを「極小化」している点でイギリス流の「新古典派」経済学からもおおきく隔たってしまった。「経済分析」は経済現象を素材にして仕組まれたゲームソフト開発の諸技術の集合、端的にいえば経済ソフト開発テクノロジーにほかならず、そうしたものとして「脱イデオロギー的」な「科学もどき」、「工学もどき」でしかなくなった。「科学もどき」というのは、それが 20 世

紀前半までの諸経済学の根底をなす経験世界への広範な知識をふまえたモラル科学としての側面を失っているからであり、「工学もどき」というのは、それが現実世界の営利的・文化的な改造への有用性・応用性に基礎をおくテクノロジーとしての目的論的構造を必ずしももっていないからである。これらの「古い」経済学では物理学のばあいとは異なる認識目的（歴史→理論→政策）が設定され、また経済現象の制御科学としての経済学の意味づけ可能性が問われている。その結果、本来の経済学にあっては物理学研究の「専門化」にたいして「重点化」（隣接する社会研究領域にかんする「教養」にもとづく研究対象のしぼりこみ）が研究者の視座を形成する。

さて、こうした一般論はひとまずおいて、「経済分析」の第一の特徴といえるのは、ほかならぬ数学者たちの警告にもかかわらず、無限小解析の数学的手法が適用できる分析対象として経済現象の「連続性」が仮定された点である。このように特定化された「経済現象」は、物理学の質点よりも抽象度は低いが、「連続性」をもつ（微分可能な）要素集合とみなされるわけである。しかし、物理学と比較したばあい、つぎにあげる第二の特徴も見すごせない。

## (2) 研究成果の「解釈」の模倣

「経済分析」において対象にはたらくオペレーターとなるのは経済主体である。経済主体はかならずしも人間である必要はない。哺乳類や鳥類などの生物も入る。ロボットのような機械システムでもよい。さらに抽象度をたかめて、オペレーター（演算子、作用素）そのものも経済主体でありうる。要するに、広義の経済現象を表示する、あるいはその条件に適する対象に作用するものであればなんでもよい。これは根本的な読み替えを必要とする論点を形成する。すなわち、①物理学では、対象（物理現象）→観測者・理論家のオペレーター→観測結果の解釈（狭義ではアルゴリズムの特定化）： $X \rightarrow F \rightarrow F(X) = I$ 、とくに量子力学ではこれと並行してオペレーターとしての物理量  $F \rightarrow$  固有値（観測値） $X$ 、となるが、②経済分析では、2段階にわかれる：1）経済学の対象としての社会現象（ $X$ ）がオペレーターとなって（社会的動機の諸作用）、あるエリート集団（ $F$ ）にはたらきかけて「経済学者」（ $E$ ）がつくられる： $F \rightarrow X \rightarrow X(F) = E$ 、2）恣意的に（あるいは、物理数学や数学理論を模倣して）えられた数学的手法の集合（ $M$ ）と  $X$  にたいしてオペレーターである「経済学者」 $E$  が作用し、対象（「経済現象」という  $X$  からの切り取り部分） $\omega$  がつくりだされる、つまり、 $M \cup X \rightarrow E(M \cup X) \rightarrow \omega$ 、となる。つぎに、 $\omega \rightarrow E \rightarrow E(\omega) = I$  がみちびかれる。こうすることによって、 $I$  の「もっともらしさ」がえられ、しかも社会現象としての経済現象に特有な不確定性や不可逆性は回避される。このばあい、 $I$  はなんの「解釈」結果なのだろうか。

## Ⅲ 物理学との比較[2]:教育カリキュラムの「経済学」による模倣

物理学の基礎教育カリキュラムの編成とその到達点を図式化してしめせば、以下のようにまとめられる：（文献[5]参照）

### (1) 基本的なカリキュラム構成

①古典物理学の基礎：力学→解析力学

②古典物理学の枠内での展開：i) 熱力学・統計力学（マクロとミクロ）→③の取り込み、ii) 電磁気学、iii) 連続体の力学（流体力学・弾性体の力学）

③古典物理学からの発展：i) 相対性理論、ii) 量子力学→相対論的量子力学→

## 場の量子論

(2) 研究面での到達目標(認識目的)→物理現象の観測と理論的説明(解釈)

### (Ⅱ)「経済学」による模倣

以上の構成をふまえて「経済分析」の第三の特徴をしめそう。「経済分析」は物理学と同じ形の専門化(specialization)の可能性を仮定し積み上げ方式の教育システムをつくった。その前提として物理学からの用語法の取り込みがおこなわれた。

「経済分析」の基本的な数学的枠組みは解析力学、とくに臨界値をもとめる変分原理を中心にしてあたえられ、また、熱・統計力学の用語法が準用された:

(1) 解析力学から; ①解析力学の数学手法として、微積分(calculus)、とくに微分法をもちいた変分法、②解析力学における statics(静学)と dynamics(動学)の準用、③均衡(動的平衡)概念の内容的な取り込み←仮想変位の原理。

(2) 熱・統計力学から; ①熱平衡→均衡(equilibrium)、②macro(熱力学)と micro(統計力学)。

こうした模倣の結果、自然研究と社会研究との差異、とりわけ後者における社会的非専門化(上述の「重点化」)の重要な意味が「経済学」から失われた。

### Ⅳ物理学との比較[3]:観測と集計問題

「経済学」の第4の特徴は社会的認識の欠落である。それは「経済学」における集計の処理の仕方(「集計問題」)に端的に表現される。その典型例はサムエルソンの提唱した「新古典派総合」という観念であった([12]参照)。「集計問題」は物理学(量子力学)の「観測問題」とも密接にかかわるので、以下で比較をこころみる。

#### (Ⅰ)観測ないし測定(measurement)の差異

(1) 物理学における観測者と経済学における観察者:不確定性原理の2類型→物理的不確定性関係と「社会的な不確定性原理」([3])との比較の必要

(2) 物理学における観測方法(制御可能性)と経済学における観測方法

前者においては制御実験の可能性がつねに想定できるのにたいし、後者ではその不可能性が観測そのものをおおきく制約する。

#### (3)集計問題

集計という考えかた自体は物理学でも「経済学」でもおなじである。問題は要素への還元にもとづく要素の合成の方法的な意味はなにかという論点に帰着するだろう。「経済学」ではマクロ分析を基礎づけるものとしてのミクロ分析という視点と後者の分析結果から前者をみちびくという視点とが用意され、後者は狭義の「集計問題」である。いずれにしても、要素還元による要素合成の意味が問われなくてはならない。

#### (Ⅱ)物理学における「集計問題」

##### (1)第1類型

量子力学では、物理量と観測結果との分離をふまえた「状態」の特定化および「不可弁別性の原理」による観測対象の同質化という手順をへた「多体問題」を処理する「近似法」や「量子場」の想定に見られるような、ミクロからマクロへの一種の「集計問題」あるいは「集計」可能性の検証が理論的に実行されている。

##### (2)第2類型

物理学(熱・統計力学)では「気体分子運動論」から統計力学(ミクロ)を経由した

熱力学(マクロ)の再構成がおこなわれる。このばあい、粒子の平均的状态や量子状態を基準にして統計的な集計(積分計算や離散スペクトルの観測)が実行されるが、量子状態の想定は「空洞放射」にさいしてのエネルギー等分配法則の実証的破れに由来していることは周知の事実であろう。

### (3)第3類型

第1類型と関連して物理学的観測では「観測過程」が物理現象に組み込まれ「可能性の魔」としての「状態ベクトル」と観測装置との統一的処理にともなうシステム・環境の観測(ミクロ・マクロの同時的処理)がおこなわれる([4])。それは観測過程の継起的手順(情報量)の統合(「集計」)を要請する。この視角から、後述の経済・社会観測の歴史的な(不可逆的な)取捨選択による歴史的集計という問題も生ずる。

#### (Ⅲ)経済学における集計問題

(1)第1類型:「社会的不確定性原理」をどのように処理するか?

①個人の経済行動結果の集計にさいして、「不可弁別性」に類した想定が必要であるとすれば、それは完全な同型ロボットないしクローンの存在を仮定することになる。

②「不可弁別性」が想定されないばあいには人間集団の各「粒子」はすべて異なるから、なんらかの複合的集計が必要になろう。 $n$ 人の人間を元とする集合の「ベキ集合」の数をかんがえ、二人以上の集団の数を計算すれば、 $2^n - n - 1$ となるが、これを「潜在社会」([10])とよべば、人間諸個人は選択あるいは強制加入によって、そこから合成される「顕在社会」に所属することになる。個人の社会的な「自由選択」そのものが「パラドックス」をふくんでいるというシャックル(G.L.S.Shackle)の指摘([10])もあるように、社会の個人的選択には多様なかたち(可能性)が考えられる。

③ダブル・コンティンジェンシー([3]参照)のもとでの2項関係

個人の側からみると、だれもが多様な行為のチャンスをつまえたダブル・コンティンジェンシーのもとでの2項関係に直面しており、そこで「選択」という2項算法を実行しなくてはならない。そのような「不確かさ」の「合成」結果として成立する不安定な「顕在社会」のもとで、現在から将来への個人の一意的な行動パターン(ミクロ)が一律に存在しなくては集計不能となる。合成してマクロ(集計量)に到達できるか?

以上の困難な事情をつまえて、なおかつ論理的に妥当な「集計」をおこなうとすれば、いわば「方法的全体主義」が必須となろう。百歩ゆずってこの想定をみとめるとしても、なお物理学的な観測のコンティンジェンシーないし不確定性のばあいとおなじように、オペレーターを特定化する経済的諸変量相互間に「非可換性」が生じうる。

(2)第2類型(たとえば、[6]参照)

①個人の経済行動(消費・生産行動)を「集計」して全体経済の合成は可能か。ここには構造の集計というやっかいな問題が登場する。もっといえば、全体が先か部分が先かという、構造主義的なアポリアがあらわれてくる。また、全体の部分はかならずしも全体の要素ではない(ベキ集合)から、全体集合とその要素という2分法は過剰な単純化になるであろう。

②価格の問題

形式的手順にかんしては統計力学と同様の「平均化」という発想から経済学上の指数的集計がおこなわれる。物価指数というかたちの集計はいちおう正当化され

るだろうが、単一の経済主体（たとえば、メガコープ）による個別的価格設定が物価水準に大きく影響することがありうる。これをミクロ的な経済現象としてあつかうのは不適當であり、むしろ物理学でよく使われる表現にならって、メゾスコピックな現象とみなされよう。もっと一般的ないい方をすれば、いわゆる価格理論はメゾスコピックな構成を必要とするといえようか。（こうした主張のコロラリーとして、かつて経済学のカリキュラムで用いられた価格理論と所得理論という区分はミクロ理論とマクロ理論という二分法よりも現実の経済現象にいつそう適合しているといえるかもしれない。）

(3)第3類型：社会観測の歴史的な言語的集計

たとえば、マルクスの社会観測（『資本論』という観測結果！）は社会に組み込まれ社会現象の一部になったが、他方、マックス・ウェーバーのそれは排除されてしまうといった具合である。社会観測（研究）はその意味でたえず偏向を余儀なくされる。物理現象に同質的観測過程が不可逆的「痕跡」([4])となってあらわれるのちがって、はるかに不確定な不可逆的取捨選択過程が社会現象には随伴する。これは社会現象に偏りのある情報量の歴史的（不可逆的）集計をうながすことになる。物理学では観測結果を検証する「観測の観察」がおこなわれるが、一般的に社会現象では「潜在社会」からコンティンジェントに「選択」された「顕在社会」が「観測の観察」という「連鎖反応」（たとえば、市場→消費者団体→企業者・政治家団体→・・・）をつくりだし、それが「臨界制御」のできない「爆発」過程をもたらす社会現象に組み込まれる。それは歴史的集計問題を生起させる。マルクスの「痕跡」もまた多数の社会システム（労働組合、共産党、反共団体、軍隊など）による幾重もの「連鎖反応」を生み出し累積的な「集計」を必然化する。これも市場を起点とする集計と同型である。

## V アメリカ経済学の「科学」化

社会性を喪失した経済学と経済学者の歴史を物語る戦後「アメリカ経済学」ないし「経済分析」の歴史：([10]および[14]参照)

(I)サムエルソンの『経済分析の基礎』([13])と『経済学』([12])の影響

①方法意識のない経済学の数学的形式化（物理数学的ディレッタンティズム）、  
②経済学の過剰専門化→学問文化としての裾野のない「専門的経済学者」の群生、  
により、伝統的アメリカ経済学からの経験的内容が失われる一方、経済現象の中から都合よく抽出された「経験」だけが分析されることにより（計量経済学！）、「疑似パラダイム科学（pseudo-paradigm-science）」としての「経済学」が形成された。

(II)「経済学」のアポトーシスの設定

主流派の代表サムエルソンの著述した『分析』や『経済学』には「社会」が存在しない。経済的に行為する「粒子」としての人間がその主役である。かれ自らが推進した「過剰形式（数学）化」ないし「物理学化」は米国の経済学の歴史的伝統を無視した「専門的経済学者」群による主流派「疑似パラダイム科学」の形成に貢献した。その「流れ」は経済学本来の経験的意味づけを否定し、経済学を否定する「疑似パラダイム科学」（「経済分析」）を産出した。それは社会的に没意味的な固有の性質により、その生成の条件に規定されて一種の「自己否定」の道筋をたどりつつある。

(III)「疑似パラダイム科学」のとしての「経済学」の成立要件

資本主義システムによる「経済原則」の表現にとどまらず、冷戦下アメリカの世界

戦略への「経済原則」の意味づけが基本である。それをしめす特徴的な史実としてつぎの2点をあげておく:

- (1)軍事的テクノロジー(サイバネティクスの応用)への学者の動員→シンクタンク(とくに、RAND)の形成、
- (2)経済学者と RAND との連携(オペレーションズ・リサーチ、線形計画法・動的計画法などの工学的テクノロジーをつうじた資源動員計画)→その成果として、『線形計画と経済分析』([7])あるいは戦争ゲーム(とくにベトナム戦争)への「応用」。

#### 《主要参考文献》

- [1]神武庸四郎『経済学の構造』(未来社、1996年)
- [2]神武庸四郎「経済システム論の基礎概念」(『一橋論叢』2005年4月号)
- [3]神武庸四郎『経済史入門』(有斐閣、2006年)
- [4]高林武彦『量子力学:観測と解釈問題』(海鳴社、2001年)
- [5]戸田盛和・中嶋貞雄編『物理入門コース』全10冊(岩波書店、1983年)。とくに、第2巻、第5巻、第6巻、第7巻。
- [6]Allen, R.G.D. *Mathematical Economics*, Macmillan, 2nd ed.,1965.(『数理経済学』、紀伊国屋書店、1959年)
- [7] Dorfman, R. / Samuelson, Paul / R. M. Solow, *Linear Programming and Economic Analysis*,1958.(『線形計画と経済分析』、2分冊、岩波書店、1958)
- [8] Isham, C.J., *Lectures on Quantum Theory*, 1995.(『量子論』吉岡書店、2003年)
- [9]Kamitake, Y., 'The Formal Structure of Industrial Revolutions', *Hitotsubashi Journal of Social Studies*, July 2008.
- [10]Kamitake, Y., 'Metaeconomic Theory of Capitalist System and Civilization: From 'Value' to Measure', *Hitotsubashi Journal of Economics*, Dec.2012.
- [11] Neumann, J. von / Morgenstern, O., *Theory of Games and Economic Behavior*,1953.(『ゲームの理論と経済行動』I、ちくま学芸文庫、2009年)
- [12]Samuelson, P., *Economics: an Introductory Analysis*.7th edition,1967.(『経済学』岩波書店)
- [13]Samuelson, P., *Foundations of Economic Analysis*,1947.(『経済分析の基礎』勁草書房、1967年)
- [14]Taylor, D. *Theory of Culture and Civilization* ダンディー・テイラー著(神武庸四郎訳)『文明史の理論』(一橋大学電子出版局、2012年)
- [15]Wiener, N., *God and Golem, Inc.* (『科学と神』みすず書房、1965年)