

進化経済学会ニューズレター No. 9

November 2000

進化経済学会事務局

606-8501 京都市左京区吉田本町 京都大学経済学部気付

URL://www.econ.kyoto-u.ac.jp/societies/evolution

Tel.075-753-3427/3455 Fax:075-753-3492 e-mail:yagi@econ.kyoto-u.ac.jp

郵便振替口座：01030-1-22493 (進化経済学会)

進化経済学の可能性をさぐる オータム・コンファレンスから 3/30-31 福岡大会へ

福岡大会ホームページ <http://www.jp.kyusan-u.ac.jp/J/okamura.t/jafee2001.html>

今年のオータム・コンファレンスは、「進化経済学の可能性を探る」と題されて、第5回大会開催予定校の九州産業大学で9月の9-10日に行われた。その第一日目には、シンポジウムが行われた。ここでは、「進化」を中心概念の1つにしたアメリカ旧制度派経済学の議論をとりあげ、それを現代に活かす道を探ろうという試みがなされた。シンポジストは、間宮陽介(京都大学)、高哲男(九州大学)、井上義朗(千葉大学)の三氏である。

間宮氏は、ヴェブレンの議論を取り上げ、そこに資本主義が物権資本主義(産業)から債権資本主義(ビジネス)へ変化するという歴史認識を読みとる。債権資本主義は、株式会社の出現とともに発展するが、これは、所有者が物と関わりをもたない不在所有制と特徴づけることができる。ここでは、支配権が物の制約から解放されるので、貨幣というタームが物に代わって全面展開する。資本は機械・設備から収益力の割引価値へ、利潤は結果から目的へ、企業は産業からビジネスへ、企業活動は技術的生産活動から貸借対照表上の活動へと変質する。こうしたヴェブレンの資本主義認識こそが、ケインズを通り越して現代に直結すると、間宮氏は論ずる。

高氏は、コモンズの議論をその方法論に即して取り上げる。コモンズは、法や秩序は進化するものであり、進化は「人為的淘汰」によると考えた。人為的淘汰とは、人が何らかの意図をもって行う選択行為であり、それによって制度が形成される。この制度形成の基本は、「取引」にある。取引には、市場で行われる「売買取引」、労使間で行われる「経営取引」、法権力と個人の間で行われる「割当取引」の3種がある。これらの取引においては、将来が

見据えられて選択が行われる。その繰り返しが、実際的ルールworking ruleを生む。こうして制度が形成されるが、その制度は個人行動をコントロールすると同時に、個人を解放し拡大させるものとポジティブに把握される。なお、3種の取引のうち、売買取引がコモنزの制度進化論の中心に据えられている。高氏は、コモنزの方法論を以上のように捉える。

井上氏は、特定の理論家に焦点を合わせるのではなく、進化経済学の可能性を経済理論の歴史を顧みながら検討していく。そこで取り上げられる論点は、進化経済学がもつ前提概念、理論、思想基盤、政策論である。前提については、動態概念を現実的なものとして重視するあまり、静態理論が無視されていないかと問題提起を行う。それを踏まえて、進化経済学の理論的特質を、新古典派の「限界的・代替・行動」に対して、「平均的・補完・構造」とし、そこに積極的な理論的可能性をみる。また別な角度から、様々な思考が同居する進化経済学の思想の中身を問う必要、とくに、規範論構築の必要性を指摘する。それを踏まえて、最後に、進化経済学が、現状を分析するにとどまらず、批判的な政策論をも具体化すべきと提起する。その一例として、構造動学の視点からの生産性上昇成果の労働時間短縮等への利用に言及する。

三氏の報告に対して、平山朝治（筑波大学）、宮本光晴（専修大学）、磯谷明德（九州大学）の三氏が、コメントを行った。

平山氏は、変化を測る不変の尺度という問題を契機に、間宮報告にコメントした。変化を記述するには不変の尺度が必要である。例えば、現代生物学におけるDNA分子構造などが、それにあたる。しかし、社会現象では、それが可能であろうか。間宮氏の株式会社成立を基準とする、旧秩序と新秩序の区分も、客観的なものではなく、別のいろいろな見方が可能である。歴史をみるには、進化論パラダイムを相対化する必要があるのではないかとコメントした。

宮本氏は、コモنزは制度の進化と制度そのものを取引を中心にして論じているとした上で、高氏に2つの質問をした。1つは、コモنزのいう3つの取引は、重層的関係にあるのではないかと、その中で、「割当取引」は、ルールの全体を構成する役割を果たすのではないかと、である。2つ目は、妥協の根拠はreasonableの概念にあるのではないかと、である。

磯谷氏は、2つの点に絞って井上氏に質問した。1つは、進化の概念についてである。進化は、不変性の維持と不変性の変化の交差するところに成立する。これに対して静態概念は、不変性維持を表す。にもかかわらず、進化経済学固有の概念である「定常性」「再生産」「循環」といった概念を使わずに「静態」概念を何故用いるのか。2つ目は、制度論に関してである。政策論を論ずるのに構造動学を用いているが、マクロ的再生産条件は政策論には直結しないように思われる。それを媒介するものとして、制度論、とりわけ企業組織論が必要ではないか。

それぞれのコメントに対する報告者のリプライは、概略、以下のとおりである。

間宮氏は、「変化は、見方次第。それは、言語を離れては存在しない。」と言われればそれまでだが、そうした一般論とヴェブレンが取り上げた問題とは、レベルが違うと答えた。

高氏は、宮本氏に、以下のように答えた。たしかに、コモنزにおいて、3つの取引は重層化している。しかし、ルールを決めるのは、取引trans-actionではなく、選択choiceである

う。reasonableなものについても、最終的に決めるのは、choiceである。

井上氏は、次のように答えた。定常性・再生産・循環に対して、静態は、規範概念として用いられる。それがないと、評価づけができなくなる。また、構造動学は、政策論展開に向かう一例である。あくまで議論の大枠の方向づけをしたにすぎない。

この後、フロアーと報告者との活発な議論が行われた。

(文責：平野泰朗)

* 福岡大会報告予定タイトル

以下に掲げる報告が決定済みです。他に約10報告が予定されています。これらの報告論題とセッション名など詳しい情報は決まり次第 *evocologist* と近く開設の JAFEE2001 のホームページ (<http://www.ip.kyusan-u.ac.jp/J/okamura.t/jafee2001.html>) においてお知らせいたします。なお、論集の掲載原稿は(外国からの参加者を除いて)2001年2月13日(火)大会事務局宛必着とします。事務局で校正は行わず、そのまま印刷します。A4サイズに限定します。横書きで段組は自由ですが、枚数は最低限1枚から最大限10枚とします。完成原稿をMSワードまたはテキストファイルにて電子メール(アドレス: jafee@ip.kyusan-u.ac.jp)で、またはフロッピーで郵送(必ずプリントアウト原稿を同封)してください。

福岡大会運営委員会

田畑 稔(神戸大)「A nonlinear evolutionary economic model with imitative and avoidance process」

山本哲三(早稲田大)「真実の報告を促す規制機構(Truth Telling Mechanism)の創出」

山崎好裕(福岡大)「ジェイコブ N カルドーゾの収穫通増モデル」

泉 宏明(NEC 広島)「資本主義の生成～封建制から資本主義への移行理論～」

木村 誠(東京大・院)「情報技術軌道と著作権制度の共進化」

國枝卓真(京都大・院)「金融制度の構造変化と金融政策(仮題)」

野崎道哉(岩手県立大)「Money, Business Cycle, and Institutional Change」

有賀裕二(中央大)「Avatamsaka Game Experiments and Some International Comparisons」

馮 鋭(大阪市立大・院)「市場経済への移行と中国の産業政策」

鄭 承衍(金沢大)「製品・工程技術と市場の共進化」

古江晋也(関西大・院)「多能工と管理会計」

逸見彰彦(㈱マーケティング総合設計研究所)「自生秩序社会と相補的階層労働モデル」

服部茂幸(奈良産業大)「収穫通増下における企業の生存」

堀出一郎(麗澤大)「企業進化、産業進化、経営環境進化」

山脇直司(東京大)「進化経済学と規範経済学ないし経済倫理学」

武部倫三(帝京大・院)「社会情報のストックとネットワークの進化」

岩永佐織(防衛大学校)「Microscopic Evolutionary Dynamics」

八木紀一郎(京都大)「移行経済を見る進化的視点」

徳丸宜穂(京都大・院)「ナショナル・イノベーションシステムにおける新技術吸収力(absorptive capacity)～投資を通じた技術普及～」

井庭崇(慶應大・院)「シミュレーション・コートの誕生と経済学的コミュニケーションの進化」

松尾昌宏(京都学園大)「西日本復権は可能か? : Excel による地域集中のシミュレーション」

戸田宏治(福岡大・院)「法と経済の正義論」

國部克彦(神戸大)「会計における制度と実践」

富澤拓志(京都大・経研・研修員)「ジブラ則を巡る最近の研究について」

正木 響(釧路公立大)「地域進化パラダイムの模索とその応用～企業と政府が担う地域の

進化～

- 篠原修二(はこだて未来大)「所有、交換、略奪」(仮題)
 中島義裕(京都産業大)「金融市場に見られる非線形性」
 杉浦克己(帝京大)「慣習論としてみたヴェブレンの思想」
 森岡真史(立命館大)「分散的市場と集中的市場～複合的市場認識へむけて～」
 香村由紀(木村良晴)「市場-確率的場、変換力、チャンスの構造- 反応速度、占有、インターネット市場成立条件」
 吉田雅明(専修大)「バッファとしての貨幣と経済システム規模」
 矢澤清明(専修大)「Affordance としての Ontology に基づく Agent-Based Model」
 小山友介(京都大・院)「経済学におけるエージェント・ベースアプローチの可能性～先駆者としての Thomas Shelling～」
 李 皓(京都大・院)「ハイテク産業の技術進化と特許制度」
 貞岡久里(神戸大・院)「ジップ・プロットの変遷から見たシステムの様相」
 太田正行(長野経済短大)「社会経済的生活の向上と指標の制度化」
 高橋 真(東北文化学園大)「『制度的調整』論の意味」
 関谷 登(東北学院大)「制度の進化と選択」
 在間敬子(京都大・院)「経済活動における態度普及に関するエージェントベースシミュレーションモデル分析」
 岩下伸朗(福岡女学院大)「マーシャルの市場把握と「進化経済学」」
 江里口拓(愛知県立大)「ウェブにおける社会進化と「コレクティヴィズム」～19世紀末イギリスにおける制度「改革」の構想～」
 木嶋久実(学振研究員)「石橋湛山における制度と進化」
 八田幸二(東京都立大)「新自由主義の概念規定～イギリス新自由主義とケインズ～」
 小池洋一(拓殖大)「グローバリゼーションと生産システムの進化～東アジアとラテン・アメリカ～」
 野口 真(専修大)「アジア金融危機と制度間摩擦」
 Luis Di Martino+佐野誠(新潟大)「Globalization, conflicto social y evolucion de la instituciones -alacances y limite de la japonizacion de la relacion de empleo en Argentina-」
 長谷川敦士(東京大)「物々交換から貨幣の創発～」
 江頭 進(小樽商科大)「ハイエクの進化論～その実際と将来性～」
 尾近裕幸(國學院大)「知識の問題、企業家的発見活動、およびオーストリア学派企業理論」
 宮崎久美子(東京工大)「デジタル放送の導入に関する複雑性および国家的技術戦略」
 (2000/10/15 現在;順不同)

ポスターセッション公募

福岡大会の報告者募集は2000年9月2日で締切っていますが、ポスターセッションには、まだ十分余裕がありますので、下記のとおりで報告希望者を追加募集いたします。

ポスターセッションは文科系の学会ではあまり一般的でないとはいえ、本学会ではすでに実績のある報告部門です。はじめての方もこの機会にぜひ、ふるってご応募ください。

ポスターセッションは、30日(金)午後と、31日(土)午後に行われます。(正確な担当時間は後日お知らせいたします)

応募される方はまず、下記応募先に電子メールで「論題のみ」お知らせください。

そのあと、2001年2月28日(水)までに「報告要旨」を提出していただきます。多数のご応募をお待ちしております。

●応募先： 福岡大会ポスターセッション担当・中野昌宏(大分大学・経済学部)
nakano@cc.oita-u.ac.jp (直接、中野宛にお申し出ください)

●報告要旨の提出： 締切：2001年2月28日(水)まで
A4版1枚に収まる文書をテキスト形式またはMS-Word形式で
電子メールにて nakano@cc.oita-u.ac.jp に送信してください

進化経済学会第II期 第3回理事会報告

1. 進化経済学会第II期第3回の理事会は、2000年9月9日午前11時から午後1時にかけて九州産業大学の会議室で開催された。今期役員のうち、会長、副会長、12理事、1監査委員が出席、11理事が議長宛委任状を提出、1理事も委任状を提出した。折からの台風接近などで空路が乱れたため、到着が遅れて理事会に間に合わなかった理事もいた。
2. 前理事会以降、20名の会員の意思表示による退会、3名の会員(安部琢哉会員、大河内茂美会員、清水博会員)の物故退会があり、また事務ミス(入会意思未確認)の判明による名簿からの削除が4件(鈴木正仁氏、日置弘一郎氏、平井亮輔氏、馬渡尚憲氏)あったことが八木常任理事から報告された。また、会則第7条(3年以上の会費滞納による会員資格喪失)の適用を受ける可能性のある会員のリスト(29名)が示された。会員資格喪失の確定は、来年3月の会員総会での報告承認時になるので、それまでに会費納入その他の措置をとることに理事の協力が求め

られた。なお、長期海外滞在などによって実質的に学会活動への参加が可能な場合などは、一時休会(会費免除、メール以外の会員サービス停止)の措置もとっているため、事後的にそのような措置を適用することも可能であると八木常任理事から説明があった。

自発退会者： 阿部茂行、青山修二、千種芳幸、橋本昭一、張韓模、北川與志雄、松岡俊二、中野聡子、西川吉光、岡本幸治、大住圭介、佐伯宣親、西條辰義、重森暁、園田佳子、田中重博、宇谷明秀、和田英太郎、山本宏子、八尾信光

3. 入会申込者15名(うち大学院学生5名)が、入会資格あるものと認定された。この15名は今年度の会員となるので、現在の会員数は587名(うち、会費学生扱い105名、賛助会員2団体)となる。

入会者： 荒川章義、古江晋也、逸見彰彦、堀越比呂志、泉宏明、懸田耕、木村誠、木村雄一、大内東、大山明男、斉藤了文、瀬島誠、土田和長、渡辺肇、米川清

3. 平成11年度決算書が監査委員2名の

監査報告とともに提出され承認された。
また、事務局から現在の会計状況について吉田常任理事から説明があった。

【以下はその摘要】

収入：前年度繰越	1,139,229 円
会費	4,451,000 円
その他	6,131 円
総計	5,596,360 円
支出	
大会費	1,619,658 円
通信費	651,168 円
出版費	1,010,625 円
事務用品	137,190 円
交通費	262,950 円
人件費	383,700 円
送金手数料	31,151 円
会議費	273,006 円
講演会謝礼	110,000 円
会員名簿作成費	78,113 円
印刷費	211,700 円
小計	4,769,261 円
繰越金	827,099 円
総計	5,596,360 円

- 第5回福岡大会への報告申し込みが9月6日現在で37件あり、その他、国際セッションや九州部会で準備されている自由論第報告などがあることが岡村大会運営委員長から報告された。それらをもとに大会運営委員会にプログラムを編成してもらうことになるが、討論者の選定に注意を払うこと、同一会員による複数報告の応募については1つに絞らせるのが適当であるという意見が表明された。
- 第I期の編集委員から『ゲネシス進化

経済学』第1冊の刊行とその反響、英文出版の準備状況、『ゲネシス』第2冊の編集状況についての説明があった。第II期の編集委員会は、その最初の会合を9月9日夕の拡大編集委員会としてもつ予定であり、継続的・体系的な出版、ジャーナルへの取組み、電子化への対応などの課題について討議する予定であると説明された。(国立情報学研究所の電子図書館に参加する場合に必要な「著作権」についての措置については、さらに具体的な仕方を研究することになった。)

- 部会活動についての報告が、出席した関係理事から口頭でおこなわれた。
- 国際的提携活動として、モスクワの Center for Evolutionary Economics と連携をとり出版物の交換をおこなうようになったこと、オブザーバー参加している ICARE (経済学改革のための学会連合) に4年(1998-2001)分のオブザーバー・フィー計40ドルを送金したことが事務局から報告された。また、6月にマンチェスターで開かれた国際シユンペーター学会に参加した瀬地山会長から、その状況や関心の方向について簡潔な説明があった。
- 塩沢副会長から U-Mart の進行状況、複雑経済システムの宿泊シンポジウムの企画が夏から冬に延期されたことが説明された。本学会が共催者に名前を連ねている11月15-17日の「経済物理学による金融変動」シンポジウムについても注意が喚起された。
- 最後に、第6回大会について瀬地山会長から関西大学で開催可能という発言

があり、それを前提としてその準備委員会の設置が承認された。大会開催責任者の理事会出席については、大会運営担当の事務局理事になってもらうの

が適当であろうという見解があり、とくに反対する意見はなかった。

[2000.9.14 事務局八木紀一郎]

確率モデルと統計学（報告要約） 香取真理（中央大学工学部教授）

平成 12 年 10 月 10 日中央大学駿河台記念館 465 室で開催されたセミナー「確率モデルと統計物理学」の要約(有賀裕二要約をもとに香取真理校訂)

1. 「経済物理学の現状」

経済物理学 econophysics は国際的研究会が 1997 年に組織化されて以来、2 冊の本も公刊され独立の領域として定着しつつある。R. N. Mantegna and H. E. Stanley, An Introduction to Econophysics, Cambridge UP, 2000 および高安秀樹・美佐子『経済・情報・生命の臨界ゆらぎ』ダイヤモンド社 2000 年である。9 月 23 日日本物理学会年次大会(新潟大学開催)ではシンポジウム「経済物理学の発展」が行われ、Stanley 教授の 1 時間の講演のほか、香取教授[本研究会報告者]、高安夫妻、証券実務家が講師を務めた。

20 世紀物理学は、数学と融合し数理物理、化学と融合し物理化学、天文と融合し宇宙物理、生物と融合し生物物理という対境領域を形成してきており、いまや経済と融合し経済物理学を提案している。

Stanley 教授(ボストン大学)の着眼点は「価格変動のフラクタル性(あるいはカオス性)」である。大きな価格変動の分布が正規分布では補足できず Pareto-Levy 分布(Δx^{α} , $0 < \alpha < 2$)により近似できることが知られているが、さらに裾野の端にあたる大偏差にたいしては($\Delta x^{\alpha-3}$)の当てはまりがよい。Stanley は企業資産の成長率の分布の標準偏差が企業資産の値 A ごとに

$A^{-0.15}$ とスケールされることを計測した。また、高安は、企業の所得分布で Zipf 則が成り立つことを示した。たとえば日本の 4000 万円以上の所得 I を申告しているの約 8 万社のデータ(1997 年度)を解析すると累積分布で $\log P(\geq I) \sim I^{-1}$ が成り立つ。

このようにべき乗で表せる状態がなぜフラクタル(自己相似)かということはつぎのようにしてみればよい。

$$\alpha > 0 \text{ として } f(x) = x^{-\alpha} \text{ に } x/b \text{ を代入すれば、} \\ f(x/b) = (x/b)^{-\alpha} = (b^{\alpha})(x^{-\alpha})$$

が成り立ち、スケールが異なっても $x^{-\alpha}$ という x 依存性は不変である。自然界では $\exp(-\beta x)$ といういわゆる指数関数で記述される現象の方が一般的である。(例えば、放射能の残存量の時間依存性など。)しかし、指数関数にはべき関数のようなスケール変換不変性はない。フラクタル図形と呼ばれる図形の例を見たことがある方は、それを思い浮かべて欲しい。フラクタル図形とは、その一部分を拡大したり縮小したりしても全体と同じ(相似)であるような図形のことであった。この性質は幾何学的なものであるが、縮小とか拡大とかといったものは要するに物の長さを測るスケールを変えることなので、フラクタル性を解析的に表したのが関数のスケール不変性すなわち

べき乗則ということができる。

「べき乗則」は、熱平衡系では相転移点(より正確には臨界点。臨界とは2つ以上の相の境界に臨んでいるという意味)でのみ見られる特別な法則性である。このような相転移(臨界)点でのべき乗の指数の値 α (これは臨界指数と呼ばれる)を正確に計算することは、統計力学の主要な研究課題の一つである。現在の標準的な理論は「繰込み群の理論」である(1982年にK.G. ウィルソンがノーベル物理学賞を受賞)。熱などのエネルギーの出入りがある開放系、いわゆる非平衡系では、相転移点のような特別な状況でなくとも「べき乗則」は良く見られる。たとえば、乱流状態でエネルギーがどのように散逸していくのかを、散逸が起こっている渦のスケールごとにプロットすると、きれいなべき乗則が見出される。べき指数を理論的に導き出すことはコルモゴロフ以降、流体力学の最重要課題のひとつである。また、地震の規模(マグニチュード、これは地震によって開放されるエネルギーの量を対数表示したもの)の頻度分布もべき乗則に従うことは良く知られている(グーテンベルグ・リヒター則)。さらには、森林生態系などでたとえば、落雷や火災あるいは乾燥化などで林冠(高い樹林で覆われた領域)が欠損している領域(そこでは下草に日光が届き新しい樹木の生育が始まる)のサイズ分布もべき乗則で良く近似できる。これらの「べき乗則」は、(非平衡系にある)自然は自分自身で(平衡系の)臨界状態に向かおうとする性質があるという意味で「自己組織化臨界現象」と呼ばれている。自己組織化臨界現象の理論的な説明は現在の非平衡統計力学、特に「複雑系科学」の重要な研究課題の一つである。

経済で起きる大偏差、つまり大きなリスクは、それがたとえ稀であっても経済現象全体に与える影響は大きいであろう。そのような大偏差の重

要性は流体力学で研究されている「乱流」現象にも見られる。たとえば台風のような大きな渦の発生は稀ではあるが、それは周囲の気象に大域的な影響を与える。経済のリスクを乱流理論を用いて議論する研究もStanley、高安らによってなされてきた。

2. 「経済学者はべき乗則が出てきて嬉しいか？」

高安自身は均衡理論にたいする批判の観点から経済物理の必要性を説いている。価格を需要と供給の釣り合いとして説明すると、不安定な価格変動を説明できない。需要と供給の均衡点とは、むしろ(液体と気体の境目のような)「臨界点=相転移点」のようなものと考えべきである。水を例にとれば、臨界点は水と蒸気がともに共存している状態であり、ゆらぎが大きな状態になっている。この意味で、均衡価格は元来、不安定であると考えられる。そして臨界点という解釈が正しければ、上述のように「べき乗則」が出てくる。という論法である。

*注意(有賀作成):

経済学の需要曲線と供給曲線による価格決定理論は「パネの原理」を用いて行われるという高安氏の解説に、経済学者の反発が大きい。

(1)まず、部分均衡分析の図と解釈すれば、パネの原理という解釈は正しい。この種の解釈でもっとも精密なモデルはグッドウィンによる需給価格決定の「強制振動子」モデルである。R. M. Goodwin, *Dynamical Coupling with Special Reference to Markets Having Production Lags*, *Econometrica*, vol15(1947), pp.181-204[グッドウィン著・有賀訳『非線形経済動学』日本経済評論社、1992年第3章所収] これでは臨界点のような話は出てこない。

(2)さて、一般均衡モデルで交換経済に限って価格決定をみるときでも、高安の臨界点を求めようとする論点は生き残る。なぜなら、交換経済では、売り手と買い手はある閾値の価格の上下で「立場の入れ替え」を行うからである。立場の入れ替えの決定が、無差別曲線に従って行われようが行われまいが、所有するストックの売り手になるか買い手になるかは、価格のほかには交換に参加しているエージェントの分布に依存するはずである。経済学はどんな分布の状態があるのか精密に研究する義務があるはずである。*注終わり。

相転移は 1930 年代以降のランダウの古典理論によって定性的には説明できる。しかしこの古典理論は状態の揺らぎ(すなわち分布関数を用いた記述)を正しく記述できないため、揺らぎが最大になる臨界点においては正確な計算を与えることができなかった。臨界点近傍でのみ見られる「べき乗則」のべき指数(臨界指数)を正しく計算する現代的な理論として 1970 年代に「繰り込み群理論」が発展したのであった。物理学は相転移現象分析に強力な武器をもっている。しかし、経済学者の経済物理学にたいする反応は鈍い。広く物理学の体系から見ると、ランダウの古典理論はマクロな現象だけに着目する「熱力学」の理論であり、「繰り込み群理論」はマイクロとマクロをつなごうとする「統計力学」の理論であるということが出来る。もしかしたら、「経済学の公理系は熱力学のレベル」であって、経済学には「統計力学に対応する理論」がないのではないか？

物理学の体系には、巨視的分野と微視的分野に分かれる。巨視的分野に熱力学(圧力、温度、体積の関係などに対する一般論)、流体力学、物性物理(金属、半導体、超伝導など)があ

り、分子 10^{23} 個の集合(アボガドロ数)の振舞いを研究する。微視的分野の代表は力学や量子力学であり、物体の究極の素粒子を探る「素粒子物理学」はその応用である。

(原子、分子 1 個 1 個が正確に解明できれば宇宙も分かるという言い方を素粒子物理学者がすることがあるが、彼らが拠り所とする「量子場の理論」とよばれる理論体系は、実は臨界点真上の統計理論に対応するものであり、やはりマイクロとマクロをつなぐ統計力学的観点が重要なことは同じである。)

マイクロが分かればマクロもわかるはずであるという素朴な還元論が正しくないことを示す典型例が「相転移現象」である。相転移の例としては、たとえば、水の三態(固相、液相、気相)や、磁石の強磁性相と常磁性相の臨界点などがある。(いずも香取著『複雑系を解く確率モデル』(講談社ブルーバックス B1193)に大変丁寧な解説がなされている。)相転移を記述するには、マイクロな精緻な見方よりもマクロで大域的な(ある意味で大雑把な、粗視化した)見方が大切であることが、ランダウの古典論が唱えた重要な点であった。(水の沸点や氷点の圧力依存性を計算するのに、水分子がどのような素粒子から出来あがっているかをどんなに詳しく調べても仕方がない。クオークが何種類あるのかとかニュートリノに質量があるかどうかは、さして重要ではないのである。)その上で、さらに相転移点(臨界点)近傍を解明するにはマイクロとマクロの両方を包括する統計力学が必須である。「統計力学」は巨視的分野と微視的分野を繋ぐめずらしい理論体系(おそらく自然科学でも唯一)である。

3. 「統計力学の真髄」

自然界の二つの法則に

(1)エネルギーEの最小の原理

(2)エントロピーSの増大則
の二つがある。

エントロピーSの増大とは、なるべく乱雑な状況に向かおうとすることであり、このプロセスは非可逆である。たとえば、箱を二つに仕切り、左を空気、右を真空とする。この仕切りに1点穴を開ければ、空気は右側の小部屋に流出し拡散する。これは、すべての分子が箱の左半分だけにいるという「秩序」状態から、どの分子も左右のどちらの半分にも構わないという「無秩序」な状態へ変化であり、ある手法によって計算するとエントロピーという量が増大していることが導けるのである。このエントロピー増大則は、しかしマイクロに見るとむしろ当然にも思える法則である。というのは、約 10^{23} 個の分子がすべて左右のうちの左半分にとどまる確率は(分子の運動をランダムだと近似すると)

$$(1/2)^{(10^{23})}$$

であり、この数はほぼ0である。それに対して、左右どちらでも構わないという確率はほぼ1である。つまりエントロピーS増大の法則とは、「マクロに見たら区別できないマイクロな状態の取り方がたくさんあるような、そんなマクロな状態」の方が「マイクロに見ても状態がかなり制限されているようなマクロな状態」よりもずっと出現する確率が多い。後者の確率は前者に比べて本当に小さいので、実際問題としては確率ゼロと見なしても構わない。無秩序な状態から秩序だった状態への遷移確率はほぼゼロなのを、我々は非可逆過程と称し、それにより時間の向きを体験しているのである。(マイクロにはすべてのプロセスは可逆である。「時間の矢」は事象を粗視化して、すなわち熱力学や統計力学ではじめて議論できるものである、というのが現在の物理でのコンセンサスである。

(マクロな状態とは、例えば「気体が箱の左側

だけにあって右側にはない」とか「気体が箱に一樣に広がっている」といった状態。それに対してマイクロな状態とは「気体の各分子が今の瞬間にそれぞれ箱のどの場所にどの向きのどれだけの速度で飛んでいるかを 10^{23} の分子すべてに対して指定した状態」を言う。同じ状態に対して、その指定の仕方(あらわす表現空間)が異なるということである。)

(1)と(2)の法則はしばしば相反する。上述の箱の中の気体の例では、各分子は箱の左にあらうが右にあらうがエネルギーは変わらない。しかし、例えば水が凍って氷(固相)であったとすると、分子が規則正しく並んでいて各分子は小さな振動をしているだけなのでエネルギーは低い。しかし、各分子が自由に飛び回っている液相(水)や気相(水蒸気)の状態と比べると明らかにエントロピーは小さくなっている(秩序だっている)。そこで(1)と(2)の法則を統一する必要がある。Tを絶対温度とおいて(1度の幅は摂氏と同じだが摂氏-273度をゼロとする温度)、熱力学では、(1)と(2)を統合して

$$F = E - T \times S$$

という量を最小にすべし、という原理を採用する。このときFを自由エネルギー(free energy)と呼び、この原理を「自由エネルギー最小の原理」と言う。F = F(マクロな状態)である。

これから「統計力学」でこの「統合」を解釈する。

「エネルギー最小の原理」に温度Tをノイズとして加える。T=0のときE=0(エネルギーの最低値をゼロとした)の出現頻度は確率1で起きる。しかし、T>0のときは、E>0の状態も正の確率で実現するものとするのである。その確率は $\exp(-E/kT)$ に比例するものとする。これをボルツマン因子と呼ぶ。ここで、kは定数である(エネルギーEと温度Tとは「次元」が違うので必要である

が、本質的ではない)。このボルツマン因子は、同じ正のエネルギー $E>0$ に対しても、温度が低くなると小さくなり温度が大きくなると大きくなる(温度が高くなると「雑音」が大きくなって、本来ならエネルギー最小 $E=0$ に至るべき状態が、 $E>0$ の状態に「励起」されてしまう)ことと、しかし所詮どの温度でも($T=無限大$ でなければ)エネルギー E の単調減少関数であることが本質である。

同じエネルギーでもマイクロで異なる状態はたくさんある。(エネルギーとはマクロな量である。全体のエネルギーを指定しても、一般にはマイクロな状態は一意的には定まらない。これを縮退あるいは縮重 degeneracy と呼ぶ。本来マイクロに見ると違う状態なのに、全エネルギーという全体を足し合わせたような量だけを見ると、区別できなくなってしまう、という意味合いである。)

重要なことはこうした「縮退数」(同じエネルギーを与えるがマイクロには違う状態がいくつあるかをエネルギーの値の関数として見て $W(E)$ と書く)はエネルギーが高くなると急激に多くなるということである。これは、エネルギーをマイクロ的に異なる状態に分配する方法が増加することを意味する。この増加の仕方は指数関数的であり、

$$W(E) \sim \exp(E)$$

あるいは、もっと一般的には、 $S(E)$ を E のある関数としたとき(これは指数関数のように

E に対して急激に大きくなったり小さくなったりしない普通の関数)

$$W(E) = \exp(S(E)/k)$$

という形に書けることが多い。

統計力学の教科書の始めに必ず出てくる「ボルツマンの式」は、 S をエントロピーとして

$$S = k \log W$$

であるが、上述の

$$W(E) = \exp(S(E)/k)$$

はこの両辺の対数を取ったものに他ならない。

マクロな状態のエネルギーが E である確率 $P(E)$ を考えよう。マイクロに考えると、エネルギーが E であるようなマイクロな状態のいずれかが出現すればよいことになる。各マイクロな状態の出現確率はボルツマン因子に比例しており、各エネルギーごとの縮退数は $W(E)$ だったので

$$P(E) = W(E) \exp(-E/kT) / Z = \exp(S(E)/k) \times \exp(-E/kT) / Z = \exp((-1/k)(E-T \times S)) / Z$$

で表される(ただし $P(E)$ は確率なので、これをすべての E の値に対して足し合わせたものは1になっていなければならない。 $1/Z$ はそのための「規格化因子」である。)この式の最右辺の指数のマイナスの符号に注意すれば、自由エネルギー F を最小にすることにより、 E の状態の出現確率が最大になるということがわかる。ただし、同じエネルギーでも異なる分配の状態があることに注意。いずれにしても、 F を最小にするエネルギーでどれかの分配が出現するのである。

ある温度で固相から液相へ、あるいは液相から気相へと相転移を起こすのは、温度を上げていくと、エネルギーの効果よりエントロピーの効果の方が重要になり、その結果、系が無秩序になっていく現象である。相転移・臨界現象を正しく記述するには、エントロピー、すなわちマクロな量(エネルギー)がマイクロにはどのように分配されるか、その分配の仕方の数が分配される全体量の関数としてどのように表されるのか、が正しく計算されなければならない。もしも、価格変動などのフラクタル性(カオス性)と臨界現象(相転移点=臨界点でみられるべき乗則)との間に類似性があるというのなら、まずはこのようなマイクロな状態数の数え上げの問題を議論すべきであろう。

果たして、経済学にこのような論点がすでに存在するであろうか？

補足:統計力学は分子や原子がアボガドロ数 10^{23} くらいあって始めて成り立つものであって、経済現象には適応できないのではないか、という質問があった。しかし、統計力学の本質は上述のようにマクロな量をミクロにどのように分配するかであって、その分配の仕方が膨大であればよい。(ちなみに、上で規格化因子として登場した Z は、分配関数 partition function と呼ばれる)現象に関与するエージェントの数そのものはそれほどなくても、それが取りうる行動や反応のパターンの数が膨大であれば、まさに統計力学の対象になり得るのである。物理学者が素人的に考えても、経済現象の担い手であるエー

ジェントは、物理で扱う原子や分子のように単純ではない。しかし単純でないからこそ、それらが複数集まった時の全体の振る舞いのパターンは膨大になるはずであり、その事実が統計物理屋を経済物理に向かわせる動機を与えているのである。そんな膨大なパターンのうちどれが選択されるのかを、ミクロにすべて記述するのは無理だろう。しかし確率的には予測できるのではないか。統計力学で大雑把には計算できるのではないか。(そして繰り返しになるが、大雑把のはずの理論が、しかし「べき乗則」のべき指数を正確に計算することに成功しているのである。)

*****世界の進化/制度経済学の動向*****

ロシア・東欧や中国でも進化・制度経済学が発展しはじめています。シリーズ・ゲネシス進化経済学の次号は、こうした動向をとりいれて来年度中に編集・刊行の予定です。

ロシア進化経済学センター

第4回大会に参加したロシア人研究者のすすめもあって、モスクワのロシア科学アカデミー内の進化経済学センター(CEE: Center for Evolutionary Economics)と連絡をとりました。以下のような返事が届き、また経済体制の移行過程の進化的解明をテーマとした本学会企画の出版についても、協力いただけることになりました。

「日本の進化経済学会の活動についての情報をご提供いただいたこと、また、この学会の組織した年次大会の報告集をお送りいただいたことに大変感謝しております。私達もまた、貴学会との国際的な連携と相互に有益な協力について大いに関心をもっています。

私達の方からも6月末に、当センターの進化的経済学の研究者による数点の論文と書籍をお送りします。残念なことに、その大部分はロシア語だけで公表されています。しかし、私達はのちほど、それらの論文についての英語の説明を送ることにしますが、それはあなた方の関心を引くかもしれません。お知りになっていただきたいことは、私達の組織した第4回の学術シンポジウム「進化経済学：理論と実践の統一と矛盾」がこの6月4-6日に開催されたことです。私達は、いまこのシンポジウムに提出された論文を今年中に出版して、貴学会にも送りたいと思っています。私達CEEと貴学会(JAFEE)との相互の情報交換がさらに進むことを願っています。

いま一度、あなた方のご協力にお礼申し

上げます。

2000年6月21日

進化経済学センター長

ウラディミル・マエヴスキー

(ロシア科学アカデミー科学者、

Moscow, 117218, Russia

tel/fax (095)129-0888

送られてきたのは次の論文・書籍です。

(2-4 はロシア語)

1. Maevsky V. I, Kazhdan M., The evolution of macrogenerations, Journal of Evolutionary Economics, Springer-Verlag, 1998 (英文)

2. Evolutionary Economics on the brink of XXI century, papers of the symposium in Pushino, 23-25 September, 1996, Institute of Economics of the Russian Academy of Science (RAS), Center for Evolutionary Economics, publishing house "Japan today", Moscow, 1997

3. Maevsky V. I, Introduction for evolutionary economics, publishing house "Japan today", Moscow, 1997

4. Evolutionary economics and "Mainstream", papers of the symposium in Pushino, 29 May - 1 June, 1998, Institute of Economics of the Russian Academy of Science (RAS), the Central Economics-Mathematics Institute of RAS, the Center for Evolutionary Economics, publishing house "Nauka", Moscow, 2000

中国の制度経済学

中国では、新制度主義の経済学が様々な形で取り入れられていますが、そのなかからより広い進化的な経済学をめざす方向も出てきています。そうした研究の一つの中

経済研究所、進化経済学センター)

Center for Evolutionary Economics/

Institute of Economics

Nakhimovsky prospect, 32,

心になっているのが、国家から独立した経済学の研究機関として1993年に設立された天則経済研究所(英語ではUnirule Institute of Economics)です。公式な手紙ではないので引用は避けますが、この研究所の研究者に学会の報告集と出版物を送り、国際的協力について積極的な反応を得ています。また、以下のような論文集を受け取りました。

北京天則経済研究所編 『中国経済学1998』上海人民出版社、2000年4月初版、431ページ(巻頭に50ページの英文の内容紹介)。

盛洪、張宇燕 主編 『天則論双』(1998) 依計画経済到市場経済、中国財政経済出版社、1998年7月刊、216ページ

(Unirule Journal of Economics (1998) From Planned Economy to Market Economy)

張曙光 執行主編 『中国制度變遷の案例研究』第2集、中国財政経済出版社、572ページ、1999年2月初版 (Case Studies in China's Institutional Change, ed. by Zhang Shuguang)

【研究所のアドレス】

中国 100044 北京市海淀区白石橋路45号紫竹院公園報恩樓 北京天則經濟研究所
UNIRULE INSTITUTE OF ECONOMICS
Bao en lon, Zizhyuan Park 45, Baishiqiao Rd,
Haidian District, Beijing 100044, P.R.China
<http://www.unirule.org.cn>

(八木)

P:192-0397 八王子市南大沢 1-1 東京都立大
学 人 文 学 部 、 T:0426-77-2125 、 E:yamamori@
bcomp.metro-u.ac.jp

第5回福岡大会をいまからご予定にお組み入れください！

開催日時：2001年3月30日(金)－31日(土)

開催場所：九州産業大学経済学部(福岡市東区松香台2-3-1)

テーマ：制度・進化と経済学の諸領域

ホームページ：<http://www.ip.kyusan-u.ac.jp/J/okamura.t/index.html>

連絡アドレス：jafee@ip.kyusan-u.ac.jp

進化経済学会福岡大会運営委員会：委員長・岡村東洋光(九州産業大学経済学部)/副委員長・平野泰朗(福岡県立大学人間社会学部)/事務局長・水口雅夫(九州産業大学商学部)/オータムコンファレンス担当・磯谷明德(九州大学経済学部)

学会会費納入をお願いします。

年会費 10,000 円ですが、院生およびテニユアのない助手、非常勤講師の研究者については半額の 5000 円です。権利関係に差はありません。また、留学などの長期の海外滞在で学会活動に参加できない場合は、一時的に休会措置をとることも可能です。事務局にご相談ください。振込先は、郵便振替口座 01030-1-22493 (進化経済学会) です。