

進化経済学会ニューズレター No. 4
May 1 1998

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 <http://www.econ.kyoto-u.ac.jp/~evoeco/>

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)



<記事>

第3回大阪大会コール・フォー・ペーパーズ

オータム・コンファレンス

会員総会報告

理事会報告

会計資料

役員選挙細則第一次案

パネル討論概要：経済の進化をどうとらえるか

株価変動のモデルと経済物理学

入会承認者リスト

名簿訂正

3月28-29日の第2回東京(駒場)大会には、200名をこえる参加者、3人の外国人招待講演者、30を超える研究報告がおこなわれ、短い会期ですが盛り上がりを見せました。来年度からの入会者も37人が承認され、進化経済学会はなお成長過程にあります。出版の体制もようやくととのい、今年中に学会の名称を冠した出版物をお届けできるはずです。

1998年度の会費の納入をよろしくお願ひします。昨年9月の理事会で入会審査がなされ、10月に作成した名簿に記載された方は、1997年度からの会員として扱いますが、この3月に入会承認された方は1998年度からの会員として扱います。

CALL FOR PAPERS
第3回 進化経済学会大阪大会報告募集

制度・知識の進化と経済学

1999年3月26・27日(金・土)

会場 大阪市立大学 学術情報総合センター
(大阪市住吉区杉本3-3-138 JR 阪和線杉本駅下車)

「経済学」を進化経済学と狭く捉えていただく必要はありません。制度をどう捉えるかも、ご自由に。「知識の進化」を取り上げるのは、技術や商品・行動・生活スタイルなどの変化の背後に知識の進化があると考えからです。このような進化現象に、経済学はどう、またどれだけ迫れるでしょうか。歴史分析に基づく提言、制度研究からの報告、経済発展の経験、進化ゲームの発見、複雑系の知見、進化理論との交流。さまざまな立場からの進化経済学への提案をお寄せ下さい。

セッション・テーマは、報告論文の提出をまって決めますが、応募のご参考までに、候補案を列挙します。問題提示です。(順不同)

- (1)制度は経済発展にどう関係するか。
- (2)日本の制度改革／歴史的考察
- (3)金融ビッグ・バンを進化経済学する。
- (4)学説史上の制度概念
- (5)知的財産権の制度設計
- (6)行動、知識、市場
- (7)知識の再生産構造と権力
- (8)世界的技術競争とこれからの経済政策
- (9)進化理論のオルタナティブ
- (10)進化経済学／教科書作りの経験
- (11)実験経済学の成果
- (12)進化ゲームとシミュレーション

・応募要綱：ペーパー提出希望者は、8月31日までに、タイトルとその簡略な説明を下記に送ってください。採否の返事は、9月末になります。いま学会会員でなくても、学会加入の意思を表明していただければ、応募を受理します。採用の場合は、1月31日までにA4版10頁以内の複写可能な報告原稿にテキストファイル形式またはMSword形式で入力したフロッピーディスクを添えて提出いただければ、予稿集に収録します。国際的に開かれた学会にするために、英語での報告も歓迎します。

[応募・原稿提出先]

558-8585 大阪市住吉区杉本3-3-138 大阪市立大学経済学部 白銀久紀研究室

[連絡先] TEL 06-605-2264 FAX. 06-605-3066 (共同研究室)

e-mail ebizuka@econ.osaka-cu.ac.jp (海老塚明研究室)

進化経済学会オートム・コンファレンス開催のお知らせ

・テーマ : 制度・知識の進化と経済学

・開催日時 : 9月12日(土) 午後2時から5時

・会場 : 大阪市立大学文化交流センター
(大阪市北区梅田1-1-3 大阪駅前第3ビル16階)

進化経済学会第3回大会実行委員会 (委員長 塩澤 由典)

連絡先 : 大阪市立大学経済学部 塩澤由典研究室 (TEL. 06-605-2268)

事務局 : 大阪市立大学経済学部 大島真理夫研究室 (TEL. 06-605-2272)

e-mail FAX. 06-605-3066 (共同研究室)

会 員 総 会 報 告

1998年3月29日(大会第2日)12時50分から13時30分まで、東京大学駒場キャンパス1331教室にて、議長に吉田和異常任理事を選出して開催。

1. 入会承認

第2回理事会審査済み70名が本年度からの会員として、第3回理事会審査済み37名(うち2は団体賛助会員)が来年度からの会員として入会を承認された。後者の申込者が既に会費を納入している場合は、それを1998年度として扱い、『進化経済学論集2』を配布するさいの実費だけを請求することとした。(大会参加費を払ってすでに配布を受けているものを除く。)1997年度会員は523名、1998年度年初はこれに37名加わって560名になる。

2. 理事会運営細則、会計規則が承認された。(ニューズレターNo.2参照)

3. 高寺監査委員が辞任し、理事会として後任を澤辺紀生会員に委嘱し、同会員の就任承諾を受けたことを報告。総会として承認した。

4. 今年度中に、1地方部会(九州地方部会)、3専門部会(制度の政治経済学部会、非線形問題研究部会、現代日本の経済制度研究部会)が活発

な活動を開始したことが報告された。

5. 出版活動の状況について:有斐閣から『進化経済学のすすめ』の年内刊行が予定されていること、またシュプリンガー・フェアラーク・東京と学会の名を冠したシリーズ出版物を刊行し、学会財政の許すかぎり会員に買い取り配布したいと説明された。

6. 設立年度特別会計の決算報告がおこなわれた。また、1997年度の予算案が示され、それを予算として承認した。

7. 国際学会との交流について、ジョン・アダムス氏が中心になっていてAFEE、AEAPE、などが参加している連絡組織ICAREへの参加よびかけがあったことが報告された。すぐに加入というには情報不足であるが、国際連携自体は学会の目的にも合致するので、当面、有益な情報を得るためにコンタクトをもち続けるという説明が事務局からおこなわれた。

7. 今年度の大会の準備および運営について、杉浦大会実行委員長から報告と説明があった。

8. 来年度大会が大阪市立大学でおこなわれることが確認された。

【事務局の反省】 学会の成長が順調すぎる（？）ためか、あるいは窮屈な時間設定に協力を余儀なくされたためか、事務局からの報告と説明が主で、フロアからの発言のすくない総会になってしまった。総会で学会の研究方向や研究組織についても議論できるようにすべきであろう。ともかく、総

会運営についても一工夫が必要である。学会のニューズレター、メイリングリスト (evoecolist)、ホームページ (<http://www.econ.kyoto-u.ac.jp/~evoeco/>) を活用 (投稿など) して総会を補完することも考えたい。

第3回理事会報告

第3回理事会は、東京大学駒場キャンパスで開催された学会第2回大会第1日(1998年3月28日)の昼休みにおこなわれた。出席者は、瀬地山会長、17理事、1監査委員の計19名、委任状9理事、欠席4理事、1監査委員で、議長は会長がつとめた。

1. 事務局提出のリストにもとづき、37件の入会申込の審査をおこない資格ありとした。うち、団体賛助会員として申込のあった2件(ヨーロッパ研究会(河合文化教育研究所)、第一経済研究所)について説明を受けた。会計年度との関係で今年度(1997年度)からの会員とするより、来年度(1998年度)からの会員とすべきだという意見が出て、そのように決した。秋の理事会の審査で入会資格ありとされた申込者はすぐにその年度の会員として扱うが、春の理事会の被審査者は翌年度からの会員となる。

2. 設立年度の会計について、高寺、富森の両監査委員の監査を受けたことについて報告があった。また、会費徴収状況の報告とともに、1997年度予算が再提示された。

3. 前回決定した「理事会運営細則」で文案について事務局一任となっていた第4条、第15条中の2箇所について案が示され了承された。

「第4条：理事会は参加者過半数で成立し、議事は多数決による。議長宛ての文書による委任状提出者は参加者に含めるが、議決にはカウントされない。出席者・欠席者、および委任状提出者は、

理事会の記録に記載する。」

「第15条：正規会員以外に登録会友のリストを設け、学会活動の案内などをおこなう。必要な場合には実費(印刷物など)・参加費(会合など)を徴収することがある。会費滞納者もこのリストに入る。」

4. 「役員選挙細則」について案が提示されたが、議論がつくされず次回継続審議となった。(議論となった個所は、次期会長の予定で選出された副会長を再度会長候補として信任投票する必要があるかどうか、推薦理事候補の数と推薦方式など。選挙時期は、学会設立後2年を経てということになっているので、次回理事会で細則を決定し、来年総会で選挙管理委員を承認して選挙をおこなう予定である。参考資料をみよ。)

5. 高寺監査委員から健康上の理由で辞任の申し出があり承認、後任として澤辺紀生会員(立命館大学)に委嘱することに決定。

6. 非線形問題研究会(代表：有賀裕二会員)、現代日本の経済制度研究会(代表：山田鋭夫会員)の専門部会としての設立が承認された。すでにある部会(九州地方部会、制度の政治経済学部会)とともに補助を開始する。

7. 大会の準備状況について、杉浦大会実行委員長から説明があった。

8. 編集委員会から、シュプリンガー・フェアラーク・東京と学会出版物(とりあえずシリーズ3点)刊行の合意がされたことと、その刊行にむ

けての取り組みが報告された。また、事務局から、
 発起人会と設立大会をもとにした『進化経済学の
 すすめ』(有斐閣)の準備状況について説明があった。

9. 来年度大会は、大阪市立大学で開催すること
 に決定。塩沢常任理事が大会実行委員会を組織す
 る。

会計資料

設立準備収支計算要約 (平成8年4月から平成9年3月)

収入総計 4,639,549.- [内訳] 会費 1,552,500.- 学会助成金 500,000.-
 外国人学者招聘援助 400,000.- 寄付 825,000.- 設立大会会費 460,000.-
 預金利息 99.- 雑収入 11,000.- その他 890,950.-
 支出合計 4,639,549.- [内訳] 事務用品費 70,154.- 印刷費 1,345,492.-
 外国人学者旅費 942,083.- 通信費・郵送料 331,583.- 手数料 14,529.-
 人件費 220,000.- 講演謝礼 350,000.- 大会費 967,450.-
 会合費(理事会費) 166,427.- 次期繰越 231,491.-

平成10年度予算

収入		支出	
会費		平成10年大会費	1,100,000.-
会員(454名)	4,540,000.-	平成10年進化経済学会年報	1,800,000.-
院生会員(98名)	490,000.-	事務費	100,000.-
賛助会員(3名)	150,000.-	交通費	300,000.-
繰越金	0.-	部会等補助費	400,000.-
		人件費	340,000.-
		会議費	100,000.-
		会合費(理事会等)	100,000.-
		通信・印刷費	720,000.-
		名簿作成費	100,000.-
		繰越・余裕金	120,000.-
収入合計	5,180,000.-	支出合計	5,180,000.-

積算根拠 大会経費 予稿集印刷 700,000.-
 会場費 100,000.-
 事務費など 300,000.-
 通信・印刷(ニューズレター等) 年3回*600*400=720,000.-
 平成10年進化経済学会年報 3,000*600=1,800,000.-
 交通費 30,000.-*10人分=300,000.-
 人件費 定期的人件費 20,000.-*12=240,000.-
 不定期 1,000*100時間=100,000.-

(参考) 平成 10 年度会計収支状況 (平成 10 年 2 月 28 日現在)

収入総計	4,196,834	支出総計	2,506,465
前期繰越	231,491	事務用品	48,186
年会費	3,005,000	印刷費	364,980
院生会費	340,000	交通費・旅費	156,000
賛助会費	100,000	郵送費	399,910
論集売却	60,000	手数料	24,389
預金利息	343	理事会費・大会費等	1,255,000
借入金	460,000	資産	1,690,369

役員選挙細則第一次案

(1998/3/28 第 3 回理事会で審議された原案)

1. 進化経済学会会則第 10 条に規定する役員の選出に関する事項をこの細則で規定する。
2. 任期が 3 年であることから、平成 11 年より 3 年おきに選挙を行う。選挙は郵送により、別途定める選挙管理委員会の管理の下に行うものとする。選挙の結果は、選挙管理委員長によって、選挙後最初に開かれる総会に報告され、総会の承認をもって役員の選任とする。なお、会則第 13 条の規定により、個人会員のみが選挙権を有する。
3. 会長に関しては、副会長を候補者として信任投票を行うこととする。もし、不信任となった場合には、理事会が新たに会長候補者を選出し、郵送による投票を再度行うこととする。なお、第 1 回の投票に当たっては、副会長の任にあるものがないために、平成 11 年度の選挙においては、理

事会において 1 人ないし複数の候補者を選び選挙を行うこととする。

4. 副会長の候補者については、理事会の選出する副会長候補者推薦委員会より若干名 (10 名程度) を選出する。これらを候補者として郵送投票を行い、候補者の中で最大票数を獲得したものを副会長とする。
5. 理事の選出に関しては、一部を理事会の示した名簿からの信任投票として行い、その他に関しては会員の中から 10 名連記で自由投票をおこない上位者から理事会が選出する。
6. 選挙管理委員会、副会長候補者推薦委員会は会長、副会長と理事会が理事の中から選任した若干名で構成することとし、委員長は互選で決めることとする。

パネル討論：経済の進化をどうとらえるか

大会第一日午前には、西山賢一 (埼玉大学)、金子勝 (法政大学)、鈴木興太郎 (一橋大学)、石山嘉英 (日本 I B.M) の 4 会員をパネリストにして「経済の進化をどうとらえるか」についての討論がおこ

なわれた。司会は、山脇直司 (大会実行委員会) と八木紀一郎 (事務局) がつとめた。

4 人のパネリストに対しては、事前に、「1. 経済における進化の (生物学とくらべた) 特質は何

か?」「2. 経済における進化をとらえる方法は?」「3. 1990年代における変化の方向は?」「4. 経済の進化をガイドすることは可能か?」という4つの設問が示されていた。パネリストは、この4つの設問のすべてを意識しながらも、それぞれの専門と関心に依拠していずれかの設問を中心にプレゼンテーションをおこなうことが求められた。おおまかにいえば、設問1を中心に論じたのが生物学と経済学の交流を追求してきた西山会員、設問2から出発したのが政治経済学者の金子会員、アカデミズムと一歩距離をおいたビジネス・エコノミストという立場から設問3にかかわる見解を述べたのが石山会員、そして最後の第4問について、社会選択論および厚生経済学の研究者として論じたのが鈴木会員である。

西山会員は、進化の概念を広くとらえるならば、生物学と経済学の交流の可能性が広がることを、まずベースとしての数学的モデルの共通性から示した。その上で、経済においては、消費の好みや能力自体の変化、技術も社会道徳も変わりうることを、認知科学がもたらした新しい人間像にもとづいて探求していくべきであると論じた。最後に、1920年代のソ連の心理学者ヴィゴツキーが、記号体系や道具などの人工物とともに人間の活動と能力を把握して、そうした方向の先鞭をつけていたことが紹介された。

金子会員の見るところでは、進化経済学の緩やかな合意として、1. 合目的的アプローチをとらないこと、2. 制度のレベルを分析の焦点とする、3. 制度と市場の相互関係のなかでプラクティカルな関心を伸ばすことがあげられる。金子会員は、合理的行動の概念に依拠した新制度主義やゲーム理論、また遺伝子中心の分子生物学に疑問を呈して、進化ゲーム理論が歴史主義アプローチによる制度分析にとって変わりうるとは考えられないと論じた。また、そのような視点に立つて、規制緩

和論を市場万能論として批判した。

鈴木会員は、「設計主義的合理主義 vs 進化的・自生的秩序論」、あるいは「自生的秩序をもったグレート・ソサエティ vs 組織」というハイエクの巧妙な二分法を直接に現実にあてはめることへの警戒をよびかけた。自生的に発展してきた制度・文化をもった国相互のあいだでも、国際的インターフェースを生み出そうとすれば、WTOのような国際組織の設計が必要になる。競争を制限する秩序的競争は問題だが、競争にとっての環境となるルールを確立し、革新を生み出しうるような競争的秩序を確立することはなお重要な課題である。最後に鈴木会員は、帰結としての効用=厚生だけに注目した従来の厚生経済学にかかわって、権利と機会を取り入れた理論的發展が生まれていることを紹介した。

石山会員は、日本経済の長期停滞が開始されたのではないかという懸念を表明することから論じはじめ、国の盛衰のメカニズムとあわせて経済進化論を示そうとした。アメリカでは第三次産業革命が論じられはじめたが、イギリスにはじまる第一次産業革命の場合でも、前世紀末の第二次産業革命でも、技術のラディカルな革新が集中的におこったあと50年くらいたって成長の加速がおこっている。経済の進化においては、企業は死なないということが生物学との重要な差異であると石山会員は見ているが、こうした一国の経済の盛衰を決定するのは、企業構造の進化、技術の学習、資本市場の発達、需要の規模と構成といった要因であると論じた。

討論においては、合目的的、あるいは合理的アプローチの評価について、競争促進的政策の評価について、経済の盛衰のメカニズムにおける具体的な技術の意義、選好の内生的形成の論じ方、環境問題の取り入れ方などについて議論がかわされた。進化的プロセスをガイドしうるのかという総

括的な質問に対しては、鈴木会員が、進化論と設計主義を強引に結合させる性急さを戒めながら、まず代替的な制度設計をおこなって評価に供するという慎重な姿勢を示されたのが印象的であった。

全体として今回のパネル討論をふりかえると、狭義のダーウィニズムの経済部面での応用として進化経済学を考える方向ではなかった、また、合理的アプローチの応用、あるいは部分的な修正の延長に進化プロセスを考えるのでもなかった。基調は、活動を焦点にした「歴史文化的アプローチ」

(西山)、「歴史主義的アプローチ」(金子)、「国の盛衰のメカニズム」(石山)といった、歴史的視点をもったアプローチにあった。同時に、環境問題、規制緩和問題、国際経済などの実際政策問題が進化経済学のアジェンダとしてあげられたことも重要である。生物学、認知科学との交流もさることながら、厚生経済学の再生と連携しながら実際政策問題をも取り上げる進化的政治経済学を構築していくことが課題であることをあらためて痛感した。(文責：八木紀一郎)

株価変動のモデルと経済物理学

高安秀樹氏 (ソニーコンピュータサイエンス研究所)

(文責：有賀裕二 Yuji Aruka ; これは、3月18日に進化経済学会・非線形問題研究部会共催/中央大学経済研究所公開研究会主催としておこなわれた講演をまとめたものです。文末に高安氏のご関連論文を掲載しました。正確な理解およびモデルの詳細を得るためには是非、高安氏の論文を読む必要があります。これらの論文は、高安氏のご厚意により電子メールで送付してもらうことができます：takayasu@csl.sony.co.jp [cslのlはエルです])

0. 講師は物理学出身でフラクタル研究で名高い。会場には自然科学系とみられる研究も数多く、この種のセミナーとしては異例の25名の参加者を得て熱気さえ感じられた。講師は、まずフラクタルの例題を利用して、導入を与え、つぎに、経済例題の話に移行した。マンデルブローは株価変動からフラクタルの着想を得た。その意味で、フラクタルと経済例題はもともと不可分である。

講師の経済学への関心の履歴は付け焼き刃ではない。すでに1992年、1993年に浜田宏一(エール大学教授)との共同研究 Takayasu, H., Miura, H., Hirabayashi, T. and K. Hamada, *Physica A* 184(1992), pp.127-134, Hirabayashi, T, Takayasu, H., Miura, H., and K. Hamada, *Fractals*, 1(1993), pp.29-40 がなされている。詳しくは報告要約の末尾参照。

講師は、その後も引き続き、株価変動や企業のサイズ分布の研究を行っており、講師の

巧みな説明も加わって、セミナーを聞いていくうちに、「経済物理学」という分野自体、けっして「眉つばもの」なのではないことがすぐにわかった。是非、経済物理学と聞いて顔をしかめず、以下の報告要約に目をとおしていただければ幸いです。

統計力学と経済学との関係を考える研究は、先月末に開催された進化経済学会第2回大会でも、2-3現れた。本セミナーでは、統計力学を経済学に適用するうえでの高安氏なりの方法論も聞くことができた。高安氏の研究の先駆性と革新的試みに敬意を表したい。

私は、経済学の世界などは物理学と異なり「プランク定数」のような普遍的値など発見できないものだとして決めていた。高安氏の話をお聴きするとそうではないらしい。株価変動のフラクタル分布には、歴史的な時間差異、地理的差異があるにもかかわらず、共通に現れてくる「数値」があるという。企業サイズの分布にも類似の経験則が見出されるという報告を受けた。

これらは、私にとっては新鮮な驚きというべきもので、今回は時間の都合で詳しく拝聴できなかった「企業サイズ分布」の研究について、また改めてセミナーをお願いしたいと考えている。

1. 「フラクタル性を伴う複雑さ」を考える。

フラクタルはマンデルブローによる命名である。簡単に言えば、フラクタルとは拡大しても元の形に戻る性質をもつ構造。微分の考え方は、拡大すれば直線になってしまうので、フラクタルとは馴染まない。たとえば、コンピュータによる地形図

たとえば 6 回拡大写像を繰り返すと元の図形に戻る。

「複雑さ」を分類してをまとめれば、つぎのようになるであろう。

構造・・・・ フラクタル
変動・・・・ カオス
分布・・・・ ベキ分布
要素・・・・ 組み合わせ
不可逆・・・・ 統計力学
非線形・・・・ 非線形プログラム NLP 計算

非線形性が問題とするのは、「非線形写像」による「歪める効果」。

写像が無限に繰り返され複雑な図形が形成されるが、アトラクターは個々の点をバラバラにして調べれば消失してしまう。ところが、カオスとは対照的に、フラクタル構造は大きくしても小さくしても同じ構造が現れるという点が特徴的である。

「自己組織臨界現象」としてのフラクタルを利用して、つぎのような例を扱うことができる。

破壊現象、凝集現象、成長現象はこの世のなかで重要なものであるが、これらはみな「不可逆的現象」である。フラクタル構造を利用して不可逆的現象をつくることができる。この場合、最初に「ゆらぎ」を加えて「ゆらぎの競争」を起こさせる。

たとえば雨の侵食による川の形成を想像しよう。侵食地形のシミュレーションの例。平面の地形が侵食されて川が形成される。初期に与えられるわずかな「ゆらぎ」が増幅されて、ほぼヒマラヤ地形の衛星写真と同等の図形がで出来あがる。

ゆらぎの競争は、川の形成の「弱肉強食」の原因となっている。出遅れた侵食は他の水をもらえない。境界条件は一方向的で、初期条件で一意的な未来が定まる。ただし、どの川のパターン形成は安定的である。しかし、侵食が究極まで浸透する終状態では、同質の状態が現れるであろう。

2. 社会的な例題を扱ってみよう。

インターネットの情報の流れをパケットが何個流れたかで測定してみると、1日、10分、10秒の長さでの変動が相似的になっているのがわかる。さらに、このインターネットの流れには相転移現象がみられた。これは車の通行の密度と同じく、密度が二相の間で断絶して分布している。同じような現象は経済現象にもある。

株価の変動例である。もともとフラクタル構造は、マンデルブローが株価変動を見て得た着想である。複雑怪奇な株価変動は、観察期間を拡大しても縮小しても、相似的な変動が現れる。

講師の考えでは、経済学と自然科学相互の間でつぎのような関与関係がある。

均衡 ← バネと力
株価変動 → フラクタル
インフレーション ← エントロピー
景気変動 ← カオスおよび動力学
価格変動、会社のサイズ分布 ← フラクタル、相転移

高安氏が関心をもったのは最後の行の価格変動、会社のサイズ分布の箇所である。これらの研究対象にはすでははっきりとした「経験則」が得られてきた。講師によれば、統計物理屋は、いったん仕事を手がければ、短期間で結論を出すことができるという自負がある。

なお、「econo-physics」の用語は、1997年の1月、日本、ハンガリー、アメリカ、スイス、イスラエルの学者が電子メールで交換討論のうえ最終的に編み出された。はじめ「stat-physics」も検討したそうです。こうしてハンガリーのブタベストで Workshop on econophysics, July 21-27, 1997 が開催されることになった。この大会の様子は [www:http://hercules.elte.hu/ecophys/](http://hercules.elte.hu/ecophys/) 掲載されています。

3. 市場価格変動への統計物理的接近

統計物理の研究方法は通常つぎのような順序で行われている。

データ解析・・・・ 定量的経験則
モデル構築・・・・ 余分な効果をできるだけ落とし
たミニマルモデルの作成
モデル解析・・・・ ミニマルモデルの数値・理論的
解析をつうじて経験則を物理的に理解する
モデルの改良・・・・ 現実に合わせるよう改良
予測・予言・・・・ モデル解析により未来予測

統計物理では、見かけ上まったく異なる現象でも、データ解析の結果得たモデル解析が同じ場合には、それらの法則が同一であると考えられる。

市場価格変動に統計物理的方法を適用してみよう。単位時間あたりの価格変動の「経験則」を求めてみる。これはほぼ無相関でベキ分布である。

「ミニマルモデル」は価格変動の原因を特定することである。価格の平均値 p の周りでゆらぎが発生する。供給 $S(p,t)$ 、需要 $D(p,t)$ として

$$\text{在庫 } I(p,t) \equiv D(p,t) - S(p,t)$$

ゆらぎのため在庫の変動が起きそれがさらに価格を変動させる。在庫が正值なら価格は上昇、在庫が負値なら価格は下落という対応を考える。

在庫の変動について。横軸に顧客数、縦軸に商品在庫量をとる。顧客数が少なくすぎても多すぎても在庫量は急減するので、臨界顧客数の左右に相

異なる二相の局面—超過需要相と超過供給相—が形成される。険しい山形状の分布。ただし中央は不連続で、ここで「ゆらぎ」のために相転移が起きる。需給均衡点は在庫密度の相転移の臨界点になっている。

店頭には商品が並んでいつでも購入できるのが正常であるので、実際的には超過供給「相」の方が多く見られる。このモデルでは、適正価格であっても任意に時点でかならずしも在庫量がゼロを意味しない。在庫量はブラウン運動に服している。均衡価格 p^* は定義上、需給一致点に対応している。 p^* の周りの変動は白色ノイズとする。

4. 株価解析モデルその他

株価や為替の分布は自己相関がきわめて低く、たとえば10分というぐらいのごく短期間だけにしか相関が現れない。Mantegna, R. N., Stanley, H. E. の研究 (高安論文の文献参照) は、株価や為替の解析のためにフラクタル分布=ベキ分布を利用できる兆候を示した。ベキ分布はガウス分布よりも頻度が大きい。

前項と同様に、ミニマルモデルを作成してみる。株売買では売手と買手は同一主体である場合が多い。主体 x と主体 y がいれば、相手の価格設定に応じて、売り買いの状態が遷移する。売値 S_x [or 買値 B_x] と買値 B_y [or 売値 S_y] との間につぎのような「非線形な関係」を想定できる。

$$B_x < S_x = B_y < S_y$$

これを基礎としてディーラーの動学を展開する。差 $B_x - B_y$ を一定と仮定する。予想は価格変化の定数倍で考える外挿的予想を仮定する。株価の予想を行いながら売りたい人は売値を下げる。取引成立後は、差の符号は反対になる。取引参加人数が少ないと、同期が起きる可能性が大きい。取引人数が増大すると、不規則的運動が生じる。これらの株価変動をランジュバン方程式の観点から確率論的に解釈することもできる。

同様のモデルは、為替分布についても作成できる。

為替も株価も、経験則は同一である。高安氏等の研究によれば、分布の指数の値は、国別、今日の証券市場で分析しても20世紀の初等の米国証券市場で分析しても「同一の定数」が現れてくる。

つまり、報告要約の冒頭で触れたように、株価変動のフラクタル分布には、歴史的な時間差異、地理的差異があるにもかかわらず、共通に現れてくる「数値」があるという。これは驚きというほかない。 [以上、高安報告要約終わり]

詳しいモデルをお知りになりたい方は下記の高安氏の研究をご覧になって下さい。-----

Takayasu, H., Miura, H, Hirabayashi, T, and K. Hamada, "Statistical Properties of Deterministic Threshold Elements - the Case of Market Price", *Physica A* 184(1992), pp.127-134

Hirabayashi, T, Takayasu, H., Miura, H, and K. Hamada, "The Behavior of a Threshold Model of Market Price in Stock Exchange", *Fractals*, 1(1993), pp.29-40

Takayasu, H., Sato, A-H and M. Takayasu, "Stable Infinite Variance Fluctuations in Randomly Amplified Langevin Systems", *Physical Review Letters*, 79(1997), pp.966-969

Sato, A-H., and H. Takayasu, "Dynamic Numerical Models of Stock Market Price: From Microscopic Determinism to Macroscopic", *Physica A*, forthcoming

Takayasu, H., "Country Dependence on Company Size Distributions and a Numerical Model based on Competition and Cooperation", *Fractals*, forthcoming.

Takayasu, H., Sato, A-H and M. Takayasu, "Power Law Behaviors of dynamic Numerical Models of Stock Market Prices", in J. Kertesz and I. Kondor(ed.), *Proceedings on Econophysics*, forthcoming.