

経営上の意思決定における 心理と景気変動

仲 澤 幸 壽

要旨：仲澤 [36] で提示した、競争戦略に関する経営的意思決定を左右する心理的ファクターモデルを景気変動モデルとして拡張する。拡張点は、競争する企業数を増加させる点と意識する戦略履歴期間を延長する点である。また、景気変動を引き起こす心理的要因は既に実行された競争戦略の関数として記述されるものとされるが、その点についても付加的な分析が追加される。すなわち、心理的ファクターが「単調的」なケースと「複合的」ケースとに分けられ、「複合的」ケースが心理的要因から景気変動が生み出させる場合に相当することが明らかにされる。単調的な場合とは過去の戦略の与える効果の微係数がすべて同符号のケースであり、複合的ケースとは異符号の微係数から形成される場合である。

1. 序 文

既に仲澤 [36] でも指摘したように、差別化された商品の競争では、経営者はしばしば自社製品に対する過剰需要期待に基づくかのような強気の投資計画や競争戦略を表明する¹⁾。それらの戦略は、単に表明されるだけでなく、実施

1) 最近では、大画面薄型テレビジョン市場の急成長を見込んでの生産設備拡張計画において、市場規模を年間一千万台と予測しながら、シェア上位の企業だけでその倍近い生産規模の投資が計画されていると2004年6月初旬の新聞紙上等で報道されている例がある。これは、過去の事例では、1990年代の後半の半導体過剰投資と同様になる危険性をもつものともいえよう。このような過剰需要期待ともいえる戦略の表明と実施は、他にも数多く見られる現象である。

されるケースが多い。現実経済での競争戦略の策定は、単発の意思決定ではない。営業成果の予測と結果の発表に合わせるかのように一定の間隔をおきながら、断続的に新たな戦略が実施されていく。しかも、戦略の効果の予測には不確実性がともなう。その意思決定のプロセスでは、過去に実施した戦略の成果を受けて、慎重さや積極性といった意味での意思決定上の心理的状态に変化が生じるものと思われる。

そのような心理的状态の変化を認識するような意思決定モデルは、限定合理性の一種であるといえる。完全に合理的な意思決定を阻むような情報の制限あるいは心理的取引費用のある意思決定環境では、試行錯誤的なプロセスにおいて経験を積むごとに心理的状态が変化するのが自然だからである。すなわち、我々の対象とする競争戦略の意思決定は、選好を表すパラメータの一部が試行錯誤の過程で変化するような限定合理性モデルで記述されるものになるということである。

限定合理性のモデルが持つ特徴の一つは、公理的アプローチによって一般理論を構築することが困難だということである。なぜなら、限定合理的意思決定は完備性を持たないために、選択対象の部分集合に対してのみ推移律が成り立つだけだからである。しかも、その部分集合の選択にも絶対的基準があるわけではない。決定者が主観的に取捨選択する場合もあれば、外部から与えられるような場合もある。このような状況下では、それぞれのモデルが前提とする意思決定環境との関連において、限定合理的意思決定ルールの妥当性を判断する以外にないのである。我々のモデルも、その例外ではない。

しかし、このように議論するからといって、この論文の目的が限定合理性モデルの一例を提示するだけのことにあるわけではない。主たる関心は、競争戦略決定における心理的要因の変化が景気変動の要因になりうるのはどのようなケースであるか、生じうる景気のうねりと心理状態の関係はどのようなものであるか、ということである。

心理状態の変化が競争戦略を変化させるにしても、ある種の定常状態に単調かつ速やかに接近するような経路では景気変動が生じることはない。逆に、心理状態の変化による戦略の選択も変動し続けるようなときならば、景気変動は

生じ易いであろう。そのような相違点を特徴付ける心理状態形成プロセスの分類も重要である²⁾。ここでは、便宜的な意味合いも含めて、前者を「単調的」、後者を「複合的」とよぶ。

心理状態がこのように分類できるためには、心理状態の形成プロセスが陽表的に解析可能な関数形で表示されるものでなければならない。ある程度の単純性がなければ、景気変動を記述できるまでへの変形が困難だからである。

そこで、この論文でも仲澤 [36] と同様の単純化された定式化を、最終的には採用する。そして、二つの方向でそのモデルを拡張する。一つは、競争する企業数を2企業から増加させ、3企業のケースと4企業のケースを分析する。もう一つは、企業数は2企業のまま、それぞれの経営者が参照する過去の戦略履歴の長さを1期から2期へ延ばしたケースである。いずれの場合も、仲澤 [35, 36] の場合より複雑で多様な経路を示すようになる。

この論文の構成は以下の通りである。次節では、戦略決定の心理状態に関する分類がなされ、その結果導出される景気変動モデルが提示される。それを受けて、3節では企業数が3企業のケースでのシミュレーション分析がなされ、4節では4企業のケースの分析が展開される。そして、5節では参照履歴期間延長のケースが検討され、最後に残された課題の検討がなされる。

2. 心理状態定式化の分類

ここで展開されるモデルは、既に述べたように、仲澤 [36] モデルと基本的に同じものである。すなわち、差別化された製品を供給する寡占企業間での競争戦略の選択が中心テーマとなるものであり、離散時間モデルである。仲澤

2) 景気変動は経営者の心理状態の変化でのみ生じるわけではない。ここで主張したことは、従来の景気変動理論では無視されていた要因もあるということである。そのようなものの一つで心理的要因以外のものとしては、取引の実施されるタイミングが不均一な市場構造というものも考えられる。差別化される商品の場合、取引タイミングが分散している事が多い。その観点からすれば、心理的要因のモデルと取引タイミングの分散をモデル化したものとの接合が理論構築の目標になるであろう。しかし、残念ながらこの論文では、取引タイミングの問題まで扱うことはできない。

[36] の場合、その戦略はモデル・チェンジのための投資（固定的）とマーケティングとの2つの戦略の組合せであった。ここでも、二つの効果があるという点は同じであるが、中身は若干違っている。それは、次のようなものである。すなわち、残存効果として産業全体の需要を刺激する効果も持つものと、その期のシェア獲得争いに有効なものという、性質の異なるマーケティング戦略からなるものである。別の言い方をすれば、マーケティング戦略のうち、短期的に有効だが市場浸透力は弱い戦略と、産業全体の相乗効果として市場浸透力あるいは開発力を有する戦略があるということである³⁾。あるいは、すべての経営者がそのように確信しているという想定と考えられても差し支えない。ただし、残存効果は事後的に確認するものであり、前もって将来の残存効果を考え、投資的に戦略の水準を選択することはないものとする。

この想定の下で、残存効果のあるマーケティング戦略を $m(t)$ 、短期的効果のみのものを $v(t)$ とする。離散時間モデルの期を表すパラメータは、添え字ではなく (t) をつけた関数表記の形をとる。これら2つの経営戦略は生産物の単位で測られ、その戦略を選択する際の経営者の意思決定問題は、次のようなものである。まず、各企業によって過去にとられた m の残存効果期間の集合を $\Omega(t)$ とし、その集合の関数として、

$$m_0(t) = \psi(\Omega(t)) \quad (1)$$

を定義する。これは、経営者の心理状態を表すパラメータである。心理状態を過去の戦略の残存効果の関数とすることは、過去の戦略とその結果の成果との経験によって心理状態が左右されると想定することを意味している。後にみるように、このように定式化したからといって、残存効果のない短期的戦略 v の履歴の効果を無視しているわけではない。そして次に、各企業の戦略効果を含めて需要予測を、

3) マーケティング論の分野では、新たに顧客を増加させることを市場浸透といい、他の分野から顧客を開拓するあるいは新規に獲得することを市場開発とよぶ。例えば、上田 [33] を参照。

$$\mu(m(t), v(t); m_0(t)) p(t) x(p(t), w(t), m_0(t)) \quad (2)$$

とする。ここで $w(t)$ は名目賃金率、 $p(t)$ は生産物価格である。製品差別化があるため、価格は企業ごとに異なりうるので、必要な際は変数には添え字で企業番号をつけて表記する。さらに、 x は産業全体の需要予想であり、名目賃金率にも依存する。単純化のために生産要素としての資本財はないために、名目賃金率は名目所得を表すものとして入っている。また、 μ は獲得シェアの期待である。もちろん、

$$\mu_1, \mu_2 > 0, \quad x_1 < 0, \quad x_2, x_3 > 0 \quad (3)$$

である。ただし、 μ に与える $m_0(t)$ の効果は先見的に定まるものではない。なぜなら、過去の戦略の残存効果は産業全体の需要増大に寄与するが、個別の企業のシェア増大に寄与するとは仮定していないからである。なお、議論を単純にするために、期待需要と実現する需要の差は微小なものにとどまり、数量割当等の問題は発生しないものとする。

この想定の下での期待利潤は、生産のための雇用量を $n(t)$ 、生産とそれぞれのマーケティング戦略の費用関数を C^x 、 C^m 、 C^v とすれば

$$E\pi(t) = \mu(t) p(t) x(t) - C^x(\mu(t) x(t)) - C^m(m(t)) - C^v(v(t)) \quad (4)$$

となる。この目的関数が最大値を保証するものであるならば、過去の他企業の戦略に対する反応関数として今期の製品生産量、販売価格および各マーケティング戦略が決定される。しかし、(4)式から得られる最適条件は一般的な形式のものであるために、戦略選択の動学プロセスの特性を分類できるような陽的分析は困難である。景気循環の発生条件の明示的検討は、少なくとも非同次線形差分方程式に還元できなければ難しいからである。

そこで、動学プロセスのシミュレーション分析も可能になるように、次のよ

うにモデルを特定化する。すなわち、企業数を j としたときの代表的企業にとって、シェアと産業需要の予測が、

$$\mu(t) = 1 - \frac{j-1}{j} \left\{ m_0(t) \left(\frac{\rho}{m(t)} + \frac{\gamma}{v(t)} \right) \right\}, \quad \rho, \gamma > 0 \quad (5)$$

および

$$x(t) = Am_0(t) \frac{w(t)}{p(t)}, \quad A > 0 \quad (6)$$

で表されるものとする。ここで、(5)式内のパラメータ ρ , γ は中括弧内が常に 1 以下になるように十分に小さいものとされている。すなわち、過剰需要期待の状態である⁴⁾。次に、生産は労働力のみでなされるが、その平均生産性を一定として、 k で表すものとする。この仮定から、代表的企業の雇用量は、生産量および二種類のマーケティング戦略を k で除したものになる。すると、各企業活動の費用は、それぞれの雇用量に実質賃金率を乗じたもので表されることになる。

よって、(4)式の目的関数は、以下のように修正される。

$$E\pi(t) = \left[1 - \frac{j-1}{j} \left\{ m_0(t) \left(\frac{\rho}{m(t)} + \frac{\gamma}{v(t)} \right) \right\} Am_0(t) \frac{w(t)}{p(t)} \right] - \frac{Am_0(t)}{k} \left(\frac{w(t)}{p(t)} \right)^2 - \frac{w(t)}{p(t)} \frac{m(t) + v(t)}{k} \quad (7)$$

この期待利潤を最大化する手段には、生産量とマーケティング戦略だけでなく、実質賃金率あるいは賃金単位での生産物価格も含まれる⁵⁾。各々の最適条件は、ストレートに導出可能である。まず、実質賃金率に関しては、

4) この特定化の下では、モデルの形式要件として必ずしも過剰需要期待が要求されるわけではない。
5) モデルとしては労働市場を除外しているため、名目賃金は変動するかしないにかかわらず外生的に与えられる状況を想定していることになる。

$$\frac{w(t)}{p(t)} = \frac{k}{2} \quad (8)$$

が成り立つ。すなわち、実質賃金率あるいは賃金単位で測った生産物価格は常に一定であり、労働生産性の半分に設定されるということである。生産量に関しては、

$$x(t) - \frac{w(t)}{p(t)} \frac{x(t)}{k} = \frac{Akm_0(t)}{4} \quad (9)$$

が最適条件であるが、(8)式を代入すれば、

$$x(t) = Am_0(t) \frac{k}{2} \quad (10)$$

という簡単な形になる。それぞれのマーケティング戦略に関しては、

$$\{m(t)\}^2 = \frac{A\rho k}{8} \{m_0(t)\}^2 \quad (11)$$

および

$$\{v(t)\}^2 = \frac{A\gamma k}{8} \{m_0(t)\}^2 \quad (12)$$

である。(11)式と(12)式から、

$$v(t) = m(t) \sqrt{\frac{\gamma}{\rho}} \quad (13)$$

および

$$m(t) = \sqrt{\frac{A\rho k}{8}} m_0(t) \quad (14)$$

が導かれ、二つのマーケティング戦略の規模は、

$$m(t) + v(t) = \left(1 + \sqrt{\frac{\gamma}{\rho}}\right) m_0(t) \quad (15)$$

となるので、心理状態 $m_0(t)$ に比例することが解る。さらに、これらから最適状態では期待シェアが一定になることも解る。すなわち、

$$\mu(t) = 1 - \frac{j-1}{j} \sqrt{\frac{8(\gamma + \rho)}{Ak}} \quad (16)$$

である。(10)式から生産量も $m_0(t)$ に比例するので、代表的企業の雇用量も

$$\begin{aligned} & \frac{\mu(t)x(t) + m(t) + v(t)}{k} \\ &= \left[\left(1 + \sqrt{\frac{\gamma}{\rho}}\right) \sqrt{\frac{A\rho}{8k}} + \frac{A}{2} \left\{1 - \frac{j-1}{j} \sqrt{\frac{8(\gamma + \rho)}{Ak}}\right\} \right] m_0(t) \end{aligned} \quad (17)$$

となって、心理状態を表す変数 $m_0(t)$ に比例することになる。

このように、特定化されたモデルでは、各企業の戦略および活動は、直接的に経営者の心理状態 $m_0(t)$ に依存することになる。もしそれが産業全体で振動するならば、雇用量も振動することになる。それは、極めて根源的な意味での景気変動を意味する。よって、心理状態 $m_0(t)$ がいかに記述されるものであるかということがまさしく焦点になる。

その定式化に関しても仲澤 [36] が出発点であり、その拡張を考えるのが自然である。その定式化では、企業数が明示されなければ表記が困難になる。まず、企業数が2のときの仲澤 [36] での定式化をそのまま再現することから始めよう。それは、

$$m_{10}(t) = a_{10}m_1(t-1) + b_{10}m_2(t-1) + c_{10} \quad (18)$$

$$m_{20}(t) = a_{20}m_1(t-1) + b_{20}m_2(t-1) + c_{20} \quad (19)$$

というものであった。この定式化は、心理状態が前期の両企業の戦略にのみ線形関係で依存するという意味で、最も単純なものである。しかし、その単純さゆえに動学経路の性質とパラメータの関係が明示的に分析できたのであった。ここでも、その基本的性質は維持される。さらに、(14)式、(15)式および(17)式より明らかなように、残存効果を持つマーケティング戦略 $m(t)$ の経路に他の戦略および生産量は比例するので、(14)式で描かれる各企業の $m(t)$ の経路に焦点をあてれば動学経路の分析に必要な情報が得られることになる。すなわち、

$$m_1(t) = \frac{\sqrt{A\rho_1 k}}{8} \{m_{10}(t)\} \equiv a_1 m_1(t-1) + b_1 m_2(t-1) + c_1 \quad (20)$$

$$m_2(t) = \frac{\sqrt{A\rho_2 k}}{8} \{m_{20}(t)\} \equiv a_2 m_1(t-1) + b_2 m_2(t-1) + c_2 \quad (21)$$

という基本動学方程式体系によって必要な分析がすべて可能になるのである。

さて、我々の関心事は、(20)式および(21)式で表される動学体系が景気変動を示すかどうかである。体系が構造的に振動的であるためには、少なくとも特性根の一つが -1 でなければならない。しかも、単に戦略が振動的というだけでは、景気変動を意味しないことがある点にも注意しなければならない。なぜなら、二つの企業が対称的な場合には、総雇用量は一定のまま戦略だけが一期入れ替わるだけのケースもあるからである⁶⁾。厳密な意味でダイナミック・プロセスがサイクル的状况を示すには、特性根は虚数でなければならない。

そこで、(20)式と(21)式の連立差分方程式の特性根をみてみると、

6) 後段のシミュレーションの例では、実際にそのようなケースが示される。

$$\lambda = \frac{a_1 + b_2 \pm \sqrt{(a_1 + b_2)^2 - 4(a_1 b_2 - a_2 b_1)}}{2} \quad (22)$$

である。ここで、すべてのパラメータが正、すなわち、

$$a_1, b_1, a_2, b_2 > 0 \quad (23)$$

としてみよう。この解の根号の中は、

$$(a_1 - b_2)^2 + 4a_2 b_1 > 0 \quad (24)$$

なので、虚数解はありえない。ここで、負の値の解があるとして、それが-1であるとする、

$$2 + a_1 + b_2 = \sqrt{(a_1 + b_2)^2 - 4(a_1 b_2 - a_2 b_1)} > 2 \quad (25)$$

を意味する。すなわち、これは正の特性根が1より大であり体系が不安定であることを意味する。なぜなら、(25)のときには、

$$\frac{a_1 + b_2 + \sqrt{(a_1 - b_2)^2 - 4(a_1 b_2 - a_2 b_1)}}{2} = 1 + a_1 + b_2 > 1 \quad (26)$$

となるからである。よって、パラメータがすべて負の場合には、構造的景気変動をもたらすことは不可能ということになる⁷⁾。

このような、すべてのパラメータが正のケースは、今期の戦略が前期の双方の戦略の加重平均的なものになるという反応関数を持つゲームと同じである。それは、ゲームの構造としても、経営者心理の反応としても、比較的単調な経

7) ただし、減衰振動を導出することは可能である。だが、2企業間の戦略の減衰振動は構造的景気変動とまで呼びうるものを派生するとは限らないことに留意しなければならない。

路をもたらす。よって、ここでは、すべてのパラメータが正のケースを「単調的」とよぶことにする。いま定義した「単調的」ケースでは、安定的経路上では、戦略の減衰振動はあっても単調的に定常状態に収束する経路が特徴的なものになる。

これに対して、パラメータが異符号を含むケースでは、振動的なケースだけでなく循環するケースももたらされる。まず、-1のケースから確認しよう。この場合、

$$1 + a_1 + b_2 < 0 \leftrightarrow a_1 + b_2 < 0 \quad (27)$$

が成り立つ。もちろん、(25)式の不等号も逆転する。なお、(24)式の実数解条件も満たされることも容易に確認できるであろう。

次に、虚数解になるケースをみてみよう。それは、

$$(a_1 - b_2)^2 + 4a_2 b_1 < 0 \leftrightarrow a_2 b_1 < 0 \quad (28)$$

である。つまり、相手方の過去の戦略に関するパラメータが異符号ということである。さらに、複素数解、

$$\lambda = \frac{a_1 + b_2}{2} \pm \frac{\sqrt{4(a_1 b_2 - a_2 b_1) - (a_1 + b_2)^2}}{2} i \quad (29)$$

の絶対値が1以下であることから、

$$0 < a_1 b_2 < 1 + a_2 b_1 < 1 \quad (30)$$

となる。この場合、 a_1, b_2 は同符号であればよいので、ともに負である可能性は残される。

このように、異符号を含むケースでは、サイクル的変動が生じる可能性が生じることになる。しかも、異符号の組合せは、経営者の心理的反応が対称的で

ないことを意味している。それは、いくつかの意味で同符号のケースよりも複雑化している状態と考えられる。よって、我々はこのケースを「複合的」とよぶことにする。

複合的という呼称を用いる理由をかいつまんでいえば、次のようになる。まず、一方の経営者の相手企業の戦略に対する反応が他方の経営者と逆のものであるという点は、戦略の効果の評価方式が単一でないということの意味している。しかも、いずれも正しいかという判断が困難なため、双方とも自己の戦略評価方式に固執し続ける。それは、単に心理学的観点から認知的不協和を緩和しようということだけではない。そのような観点から誤った経営判断をし続ける経営者は、早晚淘汰されてしまうであろう。より大きな理由は、不確実性下の意思決定に絶対に正しい方式がないということである。しかも、新商品の登場やモデル・チェンジ競争があるようなビジネスの現場では、情報の制限のために限定合理的な意思決定が採用されざるを得ない。そのような意思決定方法には、並存する方法が複数存在することは、むしろ自然である。

ここでいう限定合理的な意思決定では、戦略効果の評価でも複数の要素を多面的に評価する際のウエイトの置き方の違いが、最終的なパラメータの符号の違いを生むものと思われる。それが経営者の意思決定上で決定的に重要なパラメータとなる心理状態をも記述することになる。異なるタイプの経営者が錯綜する要素を考慮しつつ行う経営戦略の判断は、多分にイメージ的であるかもしれないが、複合的な状態とよびうるものであろう⁸⁾。

我々がこの論文で焦点を当てるのは、主に「複合的」ケースである。そして、既に述べたように、仲澤 [36] の分析を二つの方向で拡張する。まず、次節では企業数を3企業に増大させて、シミュレーション分析がなされる。そこでは、企業数の増加が参照履歴期間延長と形式的には同じものを含むものであることが理解されるであろう。それは、その次になされる4企業の場合にも共通である。ただし、大きな違いもある。それは、企業数の増大によって、フェイズが

8) なお、経営者心理または経営者の性向と経営パフォーマンスや戦略決定との関係等に関する文献との関連性については、シミュレーション分析の後にまとめて議論されるであろう。

俯瞰できるように描けなくなるという問題が発生する、という点である。その問題は、2企業ずつの組合せに分けて描写することによって解消される。

3. 企業数増加—3企業のケース

単なる複占の場合と企業数が3企業以上になる寡占とでは、種々の点で複雑さが異なってくる。競争相手として認識する企業数の増加によって、考慮せねばならない相手の戦略が増大するだけでも経営判断は複雑化する。ここでは、各企業の反応関数が次のようになることを意味する。

$$m_1(t) = a_1 m_1(t-1) + b_1 m_2(t-1) + c_1 m_3(t-1) + d_1 \quad (31)$$

$$m_2(t) = a_2 m_1(t-1) + b_2 m_2(t-1) + c_2 m_3(t-1) + d_2 \quad (32)$$

$$m_3(t) = a_3 m_1(t-1) + b_3 m_2(t-1) + c_3 m_3(t-1) + d_3 \quad (33)$$

この動学体系のシミュレーション分析を行うことは、特に困難なわけではない。ここでも、仲澤 [36] に引き続いて、Maple 9のクラシック・ワークシートによってシミュレーション分析がなされる。しかし、問題点が一つ発生する。それは、動学経路のプロットが3次元になるために、視覚的に把握し難いことがしばしば生じるということである。数式計算ソフトを用いて3次元のグラフを描くことは、それほど困難ではない。しかし、経路の変化をみると、特に外側から内側へと経路が移動するような場合には、外側の経路によって資格が遮られてしまうことになり、2次元のときのように視覚的に明瞭な認識は難しい。それでも、3次元の場合には描画は可能である。しかし、次節で実際に分析が実施されるように、企業数がさらに1つ増加して4次元になると、もはやプロットは不可能になる。そこで、この問題点を解消するためには、経路のプ

ロット方法を工夫しなければならない。

いま述べた問題点を改善するための経路の描画法は、2次元への分割である。つまり、

$$(m_1(t), m_2(t)), (m_2(t), m_3(t)), (m_1(t), m_3(t))$$

の三つの平面への投影図に分解して描写するということである。こうすることによって、全体の動きはやや把握し難くなるものの、経路の動きを視覚的に確認する際の容易さは格段に向上する。

連立差分方程式体系から投影図を描くことは、それほど困難なことではない。なぜなら、連立差分方程式の一般解は各変数間で共有されるからである。ということは、連立差分方程式は、原理的に各変数の高次差分方程式に変換できるということである。すなわち、(31)式、(32)式および(33)式から

$$\begin{vmatrix} \lambda - a_1 & -b_1 & -c_3 \\ -a_2 & \lambda - b_2 & -c_2 \\ -a_3 & -b_3 & \lambda - c_3 \end{vmatrix} = 0 \quad (34)$$

という特性根を求める方程式を作ると、

$$\begin{aligned} \lambda^3 - (a_1 + b_2 + c_3)\lambda^2 - (a_2b_1 + c_3a_3 + b_3c_2 - a_1c_3 - a_2b_2 - b_2c_3)\lambda \\ - (a_1b_2c_3 + b_1c_2a_3 + c_3a_2b_3 - a_1b_3c_2 - b_1a_2c_3 - c_3b_2a_3) = 0 \end{aligned} \quad (35)$$

となるが、各変数はこの方程式と同じ係数および各変数の特殊解から算出される定数項を持つ差分方程式に変換できるということである。あるいは、同じ原理であるが、通常の連立方程式のように他の変数を削除するという手続きを何段階か繰り返すことによって、まったく同じ差分方程式を得ることができる。

その際は、期間を1期繰り上げるという操作を適宜しなければ他の変数を完全に削除することができない。

実際に上記の体系について差分方程式への還元を実行してみよう。

$$\begin{aligned} m_1(t) = (a_1 + b_2 + c_3)m_1(t-1) + (a_2b_1 + c_3a_3 + b_3c_2 - a_1c_3 - a_2b_2 - b_2c_3)m_1(t-2) \\ + (a_1b_2c_3 + b_1c_2a_3 + c_3a_2b_3 - a_1b_3c_2 - b_1a_2c_3 - c_3b_2a_3)m_1(t-3) \end{aligned} \quad (36)$$

$$+ \{1 - (b_2 + c_3) + (b_2c_3 - c_2b_3)\}d_1 + \{(1 - c_3)b_1 + c_1b_3\}d_2 + \{(1 - b_2)c_1 + b_2a_3\}d_3$$

$$\begin{aligned} m_2(t) = (a_1 + b_2 + c_3)m_2(t-1) + (a_2b_1 + c_3a_3 + b_3c_2 - a_1c_3 - a_2b_2 - b_2c_3)m_2(t-2) \\ + (a_1b_2c_3 + b_1c_2a_3 + c_3a_2b_3 - a_1b_3c_2 - b_1a_2c_3 - c_3b_2a_3)m_2(t-3) \end{aligned} \quad (37)$$

$$+ \{1 - (a_1 + c_3) + (a_1c_3 - c_1a_3)\}d_2 + \{(1 - c_3)b_1 + c_2a_3\}d_1 + \{(1 - a_1)c_1 + c_1a_2\}d_3$$

$$\begin{aligned} m_3(t) = (a_1 + b_2 + c_3)m_3(t-1) + (a_2b_1 + c_3a_3 + b_3c_2 - a_1c_3 - a_2b_2 - b_2c_3)m_3(t-2) \\ + (a_1b_2c_3 + b_1c_2a_3 + c_3a_2b_3 - a_1b_3c_2 - b_1a_2c_3 - c_3b_2a_3)m_3(t-3) \end{aligned} \quad (38)$$

$$+ \{1 - (a_1 + b_2) + (a_1b_2 - a_2b_1)\}d_3 + \{(1 - b_2)a_3 + c_1b_3\}d_1 + \{(1 - a_1)b_2 + b_1a_3\}d_2$$

各差分方程式の定数項以外の係数は共通である。これらの差分方程式に最初の体系と整合的な初期値を与えれば⁹⁾、逐次計算によって動学経路を算出できる。もちろん、特性根を求めた後に一般解プラス特殊解の形の動学式にしてシミュレーションを行っても、同じ経路が得られる。だが、特性根が無理数や複素数になる場合、上記の逐次計算に比べて計算時間が極端に長くなる。浮動小数点

9) 元の連立差分方程式では初期値は0期だけが与えられればよいが、変換後は0期、1期、2期の3期間分が与えられなければならない。その分は、元の体系に0期の値を代入して算出する。

で近似せずに計算させる場合、無理数の累乗はコンピュータにとっても相当に煩雑な手続きなのである。そのため、上記の逐次計算の手法が実際には効率的である¹⁰⁾。数値計算の結果それぞれに算出された経路を平面状に座標の組合せとしてプロットすれば、ダイナミック・プロセスの投影図が完成する。

では、具体的な数値例のシミュレーションを実行してみよう。既に述べたように、この場合でも「複合的」なケースが対象となる。

3-1 リミット・サイクル

まず、急速にリミット・サイクルに収束するケースから紹介しよう。具体的には、

$$m_1(t) = \frac{1}{2}m_1(t-1) - \frac{1}{2}m_2(t-1) + \frac{1}{2}m_3(t-1) + 24 \quad (39)$$

$$m_2(t) = \frac{1}{2}m_1(t-1) + \frac{1}{2}m_2(t-1) - \frac{1}{2}m_3(t-1) + 26 \quad (40)$$

$$m_3(t) = -\frac{1}{2}m_1(t-1) + \frac{1}{2}m_2(t-1) + \frac{1}{2}m_3(t-1) + 22 \quad (41)$$

というものである。これは、自社の過去の戦略と同等に意識する相手企業および正反対に意識する相手企業の組合せが各企業間で循環している状況である。反応関数としてみる場合には、自社の戦略と別の企業の戦略を平均化したものから別の企業の戦略の半分を差し引いて、それに企業の基本戦略ともいえる定数を加えることによって今期の戦略が決められる。しかし、その反応する相手企業の組み合わせ自体が循環しているということである。この体系を各変数の差分方程式に還元すると、次のようになる。

10) もちろん、動学経路が振動するか循環するかといった基本的性質は固有根の形質に依存するので、一般解を求めることは重要である。以下のシミュレーション自体は逐次代入でなされるが、同時に一般解も求められている。ただし、一般解の記述では紙面の節約上、固有根のみを掲載するにとどめる。

$$m_1(t) = \frac{3}{2}m_1(t-1) - \frac{3}{2}m_1(t-2) + \frac{1}{2}m_1(t-3) + 23 \quad (42)$$

$$m_2(t) = \frac{3}{2}m_1(t-1) - \frac{3}{2}m_1(t-2) + \frac{1}{2}m_1(t-3) + 25 \quad (43)$$

$$m_3(t) = \frac{3}{2}m_1(t-1) - \frac{3}{2}m_1(t-2) + \frac{1}{2}m_1(t-3) + 24 \quad (44)$$

すぐに分かるように、この体系の一般解を与える特性根は、

$$\lambda = \frac{1}{2}, \quad \frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{3}}{2}i \quad (45)$$

であり、虚数解の絶対値は1である。また、実数解の累乗は速やかに0に接近していくので、動学経路は早期にリミット・サイクルに収束する。その状況は、以下に掲げられた図1から図3に描かれている。

これらの図は、初期値として

$$(m_1(0), m_2(0), m_3(0)) = (32, 36, 40)$$

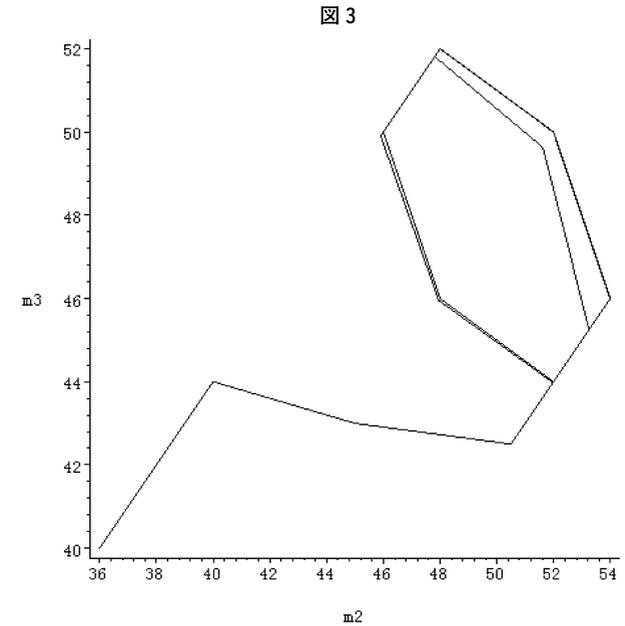
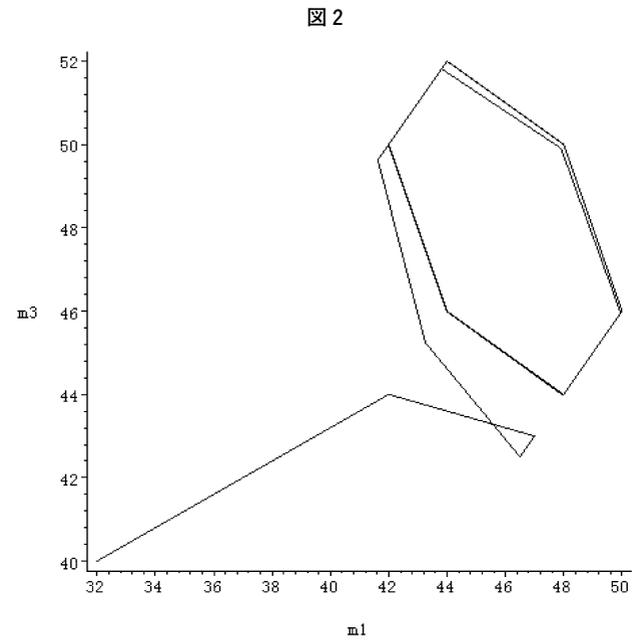
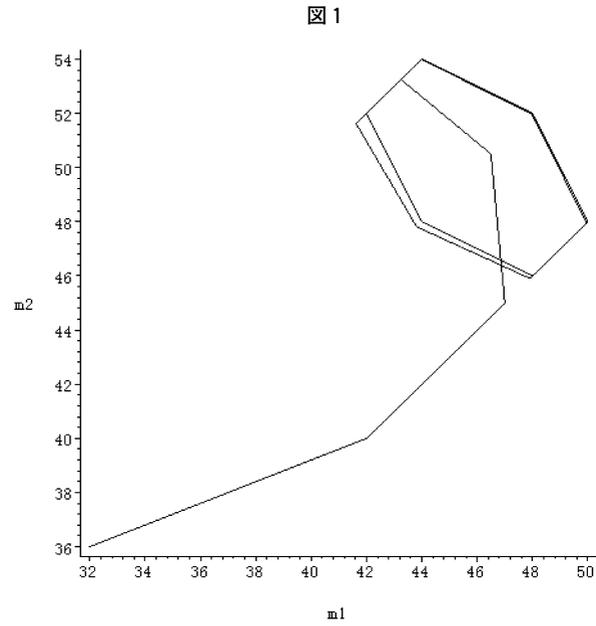
$$(m_1(1), m_2(1), m_3(1)) = (42, 40, 44)$$

$$(m_1(2), m_2(2), m_3(2)) = (47, 45, 43)$$

という状況から出発している。下掲の図を見てみると、産業全体のマーケティング戦略が同時に増減しているフェイズが存在するので、少なくとも産業内では景気変動が生じていることが解る。

3-2 景気変動をともしない戦略振動

前にも触れたように、総雇用量を規定するマーケティングの基本戦略が振動



し続けるとしても、必ずしも景気変動が生じるわけではない。そのような状況の例を紹介する。ここで紹介する例は、一見すると上の3-1のものとよく似たパラメータで形成されている。しかし、導かれる動学経路はまったく異なっている。その体系は、

$$m_1(t) = -\frac{1}{2}m_1(-1) + \frac{1}{2}m_2(t-1) + \frac{1}{2}m_3(t-1) + 22 \quad (46)$$

$$m_2(t) = \frac{1}{2}m_1(t-1) + \frac{1}{2}m_2(t-1) - \frac{3}{8}m_3(t-1) + 24 \quad (47)$$

$$m_3(t) = \frac{1}{2}m_1(-1) + \frac{1}{2}m_2(t-1) - \frac{1}{2}m_3(t-1) + 20 \quad (48)$$

というものである。各係数は前のケースに似ているように見えるが、意味合は

多分に異なる。この場合、自社の過去の戦略の係数が負になっており、それとは逆に、いずれの企業も他社の戦略の平均を採用するという反応を示している。これは、戦略の模倣が常態化している産業の一例といえるものである。

この体系を高次差分方程式に還元すると、

$$m_1(t) = -\frac{3}{2}m_1(t-1) - \frac{1}{16}m_1(t-2) + \frac{7}{16}m_1(t-3) + \frac{705}{8} \quad (49)$$

$$m_2(t) = -\frac{3}{2}m_2(t-1) - \frac{1}{16}m_2(t-2) + \frac{7}{16}m_2(t-3) + \frac{679}{8} \quad (50)$$

$$m_3(t) = -\frac{3}{2}m_3(t-1) - \frac{1}{16}m_3(t-2) + \frac{7}{16}m_3(t-3) + 86 \quad (51)$$

となる。これらの差分方程式の特性根は、

$$\lambda = -1, \quad -\frac{1 \pm 2\sqrt{2}}{4} \quad (52)$$

である。この体系に、初期値として

$$(m_1(0), m_2(0), m_3(0)) = \left(52, 48, \frac{85}{2} \right)$$

$$(m_1(1), m_2(1), m_3(1)) = \left(48, 47, \frac{161}{4} \right)$$

$$(m_1(2), m_2(2), m_3(2)) = \left(56, 42, \frac{93}{2} \right)$$

を与えると、図4から図6にあるような振動パターンを示す経路が得られる。

その経路は、やや特殊な形状を示している。それは、 $m_3(t)$ が振動しない状

図4

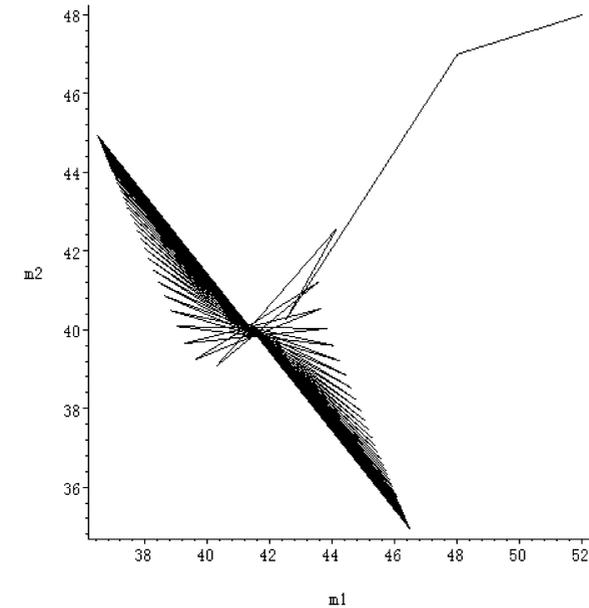


図5

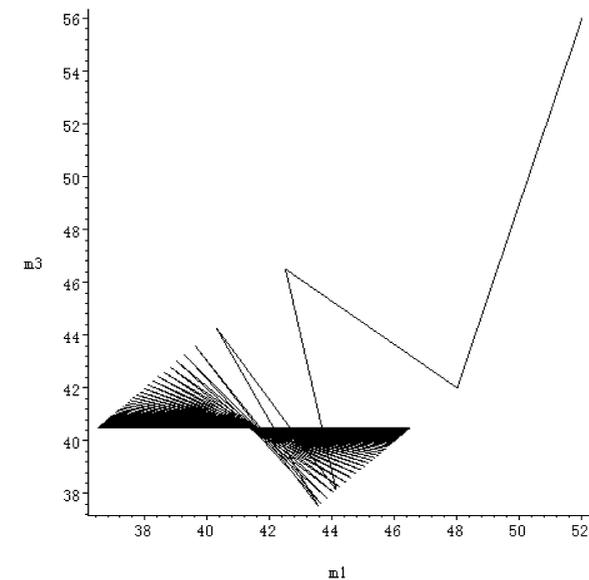
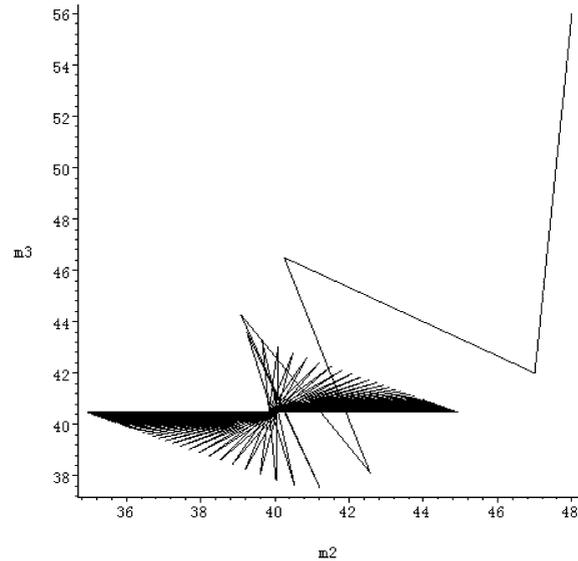


図 6



態に収束するということである。振動し続けるのは $m_1(t)$ と $m_2(t)$ だけである。これは、まれなケースであるが、 $m_3(t)$ の一般解における $(-1)^t$ の係数が 0 になってしまうためである。そのため、 $m_1(t)$ と $m_2(t)$ が交互に戦略を入れ替えるかのような振動を示すのに対して、 $m_3(t)$ は一定値に収束する。

この場合、 $m_1(t)$ と $m_2(t)$ が振動し続けても、景気変動は生じない。なぜなら、一方の戦略が増大するときには他方は同量だけ減少しているため、産業全体での基本戦略の投下量も雇用量も変化しないからである。逆に言えば、産業全体で安定していても、個別企業の生産や雇用は激しく変化していることもあるのである。

3-3 中期長期の景気変動

前に述べたりミット・サイクルのケースでは、景気変動は極めて周期的で一定のサイクルを描くものであった。しかし、現実の景気変動は、期間の短い小さな振動から極めて長期のうねりのようなものまでが複合的に重なり合うよう

なものである。次に、そのような状態により近いケースを紹介しよう。ここでは、投資や技術革新がなくとも、マーケティング戦略の競争関係から長期的波動が生じうる可能性が示される点が重要である。

ここで紹介する体系は、前の二つに比べてやや特殊な形をしている。すなわち、

$$m_1(t) = -\frac{3}{5}m_1(t-1) + m_2(t-1) + 20 \tag{53}$$

$$m_2(t) = -\frac{3}{5}m_1(t-1) + m_3(t-1) + 25 \tag{54}$$

$$m_3(t) = m_1(t-1) + 5 \tag{55}$$

というものである。少し詳しく見てみよう。企業 1 は自己戦略の 60 パーセントを放棄し企業 2 を模倣するが、企業 3 を無視する。企業 2 は企業 3 を模倣するのに対して、企業 1 の戦略にはネガティブにしか反応しない。他方、企業 3 は、常に企業 1 の前期戦略を一定量上回るように戦略を設定している。全体では、各企業の模倣対象が循環的である。経営上意識するライバル関係がサイクル的なのである。

この体系を単一変数に変換したものは、

$$m_1(t) = -\frac{3}{5}m_1(t-1) - \frac{3}{5}m_1(t-2) - m_1(t-3) + 55 \tag{56}$$

$$m_2(t) = -\frac{3}{5}m_2(t-1) - \frac{3}{5}m_2(t-2) - m_2(t-3) + 56 \tag{57}$$

$$m_3(t) = -\frac{3}{5}m_3(t-1) - \frac{3}{5}m_3(t-2) - m_3(t-3) + 56 \quad (58)$$

である。この場合の特性根は、

$$\lambda = -1, \quad \frac{1}{5} \pm \frac{2\sqrt{6}}{5}i \quad (59)$$

であり、複素数解の絶対値は1である。つまり、経路が永久に振動し循環し続けることを意味する。

この体系に初期値として

$$(m_1(0), m_2(0), m_3(0)) = \left(10, 28, \frac{136}{5}\right)$$

$$(m_1(1), m_2(1), m_3(1)) = \left(8, 24, \frac{126}{5}\right)$$

$$(m_1(2), m_2(2), m_3(2)) = (5, 15, 33)$$

を与えると、経路は図7から図9に描かれた投影図を作り出す。

この経路はシミュレーション期間をどれだけ延ばしても変化しない。短期から中期の景気変動と長期の景気のうねりの双方が生み出されている。

いま示したように、企業数を3へ増大させることによって新たな競争の側面を分析できるようになる。特に、三棘みの状況は、この設定でなければ検討できないものである。形式的には、一般解を与える固有根が3に増えるために描かれる経路も多様化する。しかし、企業数がさらに増加して4になれば、さらに違う面も検討可能になる。なぜなら、企業数が2より大きな偶数になることによって発生する現象もあるからである。

図7

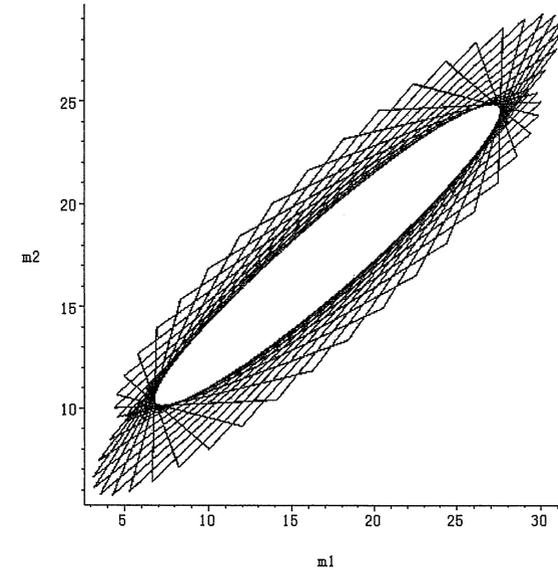
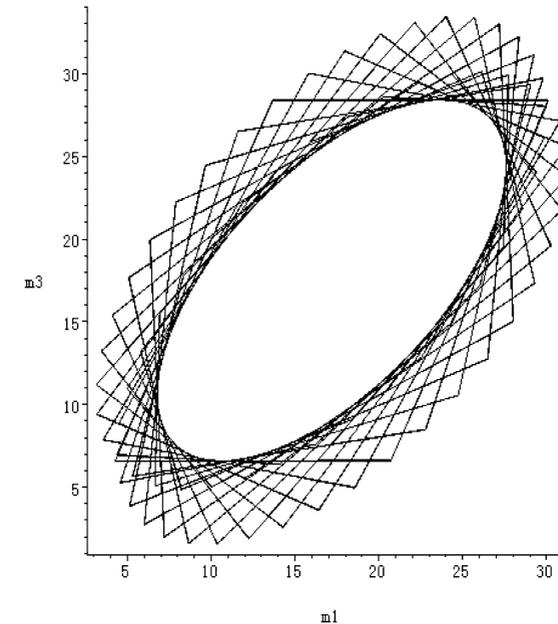
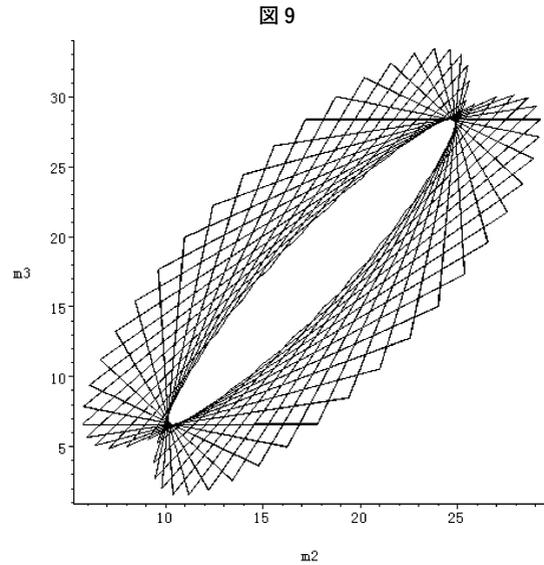


図8





4. 企業数増加—4 企業のケース

企業数がさらに増えても、モデルの基本的定式化の構造は不変である。すなわち、

$$m_1(t) = a_1 m_1(t-1) + b_1 m_2(t-1) + c_1 m_3(t-1) + d_1 m_4(t-1) + e_1 \quad (60)$$

$$m_2(t) = a_2 m_1(t-1) + b_2 m_2(t-1) + c_2 m_3(t-1) + d_2 m_4(t-1) + e_2 \quad (61)$$

$$m_3(t) = a_3 m_1(t-1) + b_3 m_2(t-1) + c_3 m_3(t-1) + d_3 m_4(t-1) + e_3 \quad (62)$$

$$m_4(t) = a_4 m_1(t-1) + b_4 m_2(t-1) + c_4 m_3(t-1) + d_4 m_4(t-1) + e_4 \quad (63)$$

というのが基本構造である。この連立差分方程式体系も、

$$\begin{vmatrix} \lambda - a_1 & -b_1 & -c_1 & d_1 \\ -a_2 & \lambda - b_2 & -c_2 & -d_2 \\ -a_3 & -b_3 & \lambda - c_3 & -d_3 \\ -a_4 & -b_4 & -c_4 & \lambda - d_4 \end{vmatrix} = 0 \quad (64)$$

という行列式の方程式を

$$\lambda^4 = \alpha_1 \lambda^3 + \alpha_2 \lambda^2 + \alpha_3 \lambda + \alpha_4 \quad (65)$$

と変換し、それを用いて各変数の高次差分方程式に変換できる。なお、ここでは係数を $\{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4\}$ で置き換えてある。具体的に表記すると極めて大きなスペースが必要な長さになるからである。係数と定数項の求め方は3企業のケースと同じ手順であるから、割愛する。

ここでも複合的ケースを分析し、景気変動が生み出される場合のシミュレーションを行う。ただし、ここで検討されるのは、複素固有根の絶対値が1に極めて近いがやや小さいケースである。そのようなケースを検討するのは、絶対値が1の虚数解でなくとも、構造的景気変動とほぼ同値の状況を生み出しうることを示すためである。

4-1 景気変動—その1

まず、経路が通常のサイクルと少し異なる変動を示すケースから紹介する。それは、過去の戦略に対するウェイトの置き方が次のように企業間で循環して

いるケースである。

$$m_1(t) = -\frac{51}{80}m_1(t-1) + \frac{2}{10}m_2(-1) + \frac{3}{10}m_3(t-1) + \frac{4}{10}m_4(t-1) + 58 \quad (66)$$

$$m_2(t) = \frac{4}{10}m_1(t-1) - \frac{51}{80}m_2(-1) + \frac{2}{10}m_3(t-1) + \frac{3}{10}m_4(t-1) + 62 \quad (67)$$

$$m_3(t) = \frac{3}{10}m_1(t-1) + \frac{4}{10}m_2(-1) - \frac{51}{80}m_3(t-1) + \frac{2}{10}m_4(t-1) + 60 \quad (68)$$

$$m_4(t) = \frac{2}{10}m_1(t-1) + \frac{3}{10}m_2(-1) + \frac{4}{10}m_3(t-1) - \frac{51}{80}m_4(t-1) + 56 \quad (69)$$

これは、他企業の戦略の加重平均と自社の戦略の一部とを入れ換えるという反応であり、ウエイトの置き方が企業間で周期的になっているというケースである。ウエイトの置き方の企業間の変化は、3-3ほど極端ではないが、ライバル視する対象がそのように異なっているということである。

この体系を各変数の高次非同次差分方程式に変換すると、

$$m_1(t) = -\frac{51}{20}m_1(t-1) - \frac{7227}{3200}m_1(t-2) - \frac{4131}{5120}m_1(t-3) - \frac{4690449}{40960000}m_1(t-4) + \frac{3318575017911}{6215936000} \quad (70)$$

$$m_2(t) = -\frac{51}{20}m_2(t-1) - \frac{7227}{3200}m_2(t-2) - \frac{4131}{5120}m_2(t-3) - \frac{4690449}{40960000}m_2(t-4) + \frac{681687517177}{1243187200} \quad (71)$$

$$m_3(t) = -\frac{51}{20}m_3(t-1) - \frac{7227}{3200}m_3(t-2) - \frac{4131}{5120}m_3(t-3) - \frac{4690449}{40960000}m_3(t-4) + \frac{1687266191929}{3107968000} \quad (72)$$

$$m_4(t) = -\frac{51}{20}m_4(t-1) - \frac{7227}{3200}m_4(t-2) - \frac{4131}{5120}m_4(t-3) - \frac{4690449}{40960000}m_4(t-4) + \frac{821167453971}{1553984000} \quad (73)$$

となる。企業数が増加すると、元の体系の係数が単純であっても分数の桁数が増大してしまうことは避け難い問題点である¹¹⁾。この高次差分方程式の特性根は、

$$\lambda = -\frac{51}{80} \pm \frac{\sqrt{3}}{5} \pm \frac{\sqrt{3}}{10}i \quad (74)$$

であり、その絶対値を浮動小数点で近似すれば、

11) もちろん、特性根が極めて単純な場合であれば、係数の桁数の増大も抑制できる。しかし、四次方程式の解と係数の関係は次数が高い分だけ複雑である。さらに、定数項は特殊解と係数との関係で決まるので、やはり桁数が増大する可能性が高い。

$$|\lambda| \approx 0.3387230344, \quad 0.9990391414$$

である。

初期値としては、特殊解に比較的近い点を与えて出発点とする。それは、企業の基礎的マーケティング戦略や生産規模の変動比率を現実的な値に近づけるということと、複素数の特性根を持つ経路が必ずしもサイクルを描くわけではないことを示すためである。均衡解に近い展開出発すると、帯状の振動経路や放射状の経路を示したりすることがあるのである。そのような動学経路の特徴は、シミュレーションを実施してはじめて分ることである。ここで与える初期値は、

$$(m_1(0), m_2(0), m_3(0), m_4(0)) = \left(\frac{159}{2}, \frac{163}{2}, \frac{161}{2}, \frac{159}{2} \right)$$

$$(m_1(1), m_2(1), m_3(1), m_4(1)) = \left(\frac{12731}{160}, \frac{13087}{160}, \frac{2593}{32}, \frac{12459}{160} \right)$$

$$(m_1(2), m_2(2), m_3(2), m_4(2)) = \left(\frac{1012359}{12800}, \frac{1040011}{12800}, \frac{1030457}{128000}, \frac{202811}{2560} \right)$$

$$(m_1(3), m_2(3), m_3(3), m_4(3)) = \left(\frac{16316519}{204800}, \frac{83667559}{1024000}, \frac{82688541}{1024000}, \frac{79759827}{1024000} \right)$$

というものである。

その結果得られる経路の断面図は、図10から図15に描かれた六面のものになる。図10は直線上を大きく振動しているかのように見えるが、実は図11以下のものと同様の細かな回転振動の幅が極めて狭いためにそう見えるだけである。基本的には、いずれも放射状の形態を示す回転振動の継続である。その経路の

図10

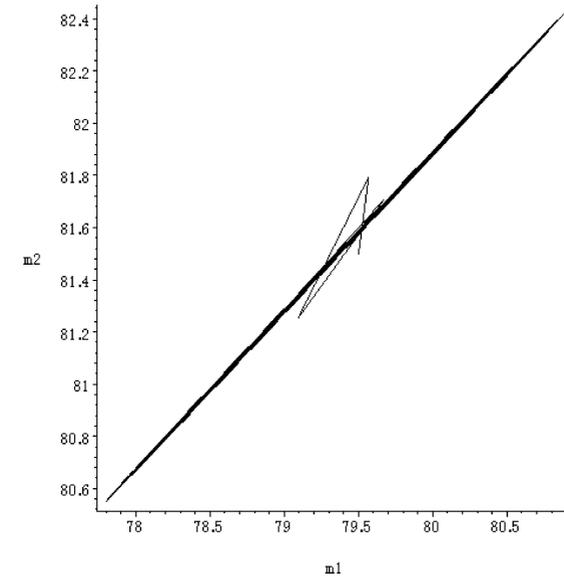


図11

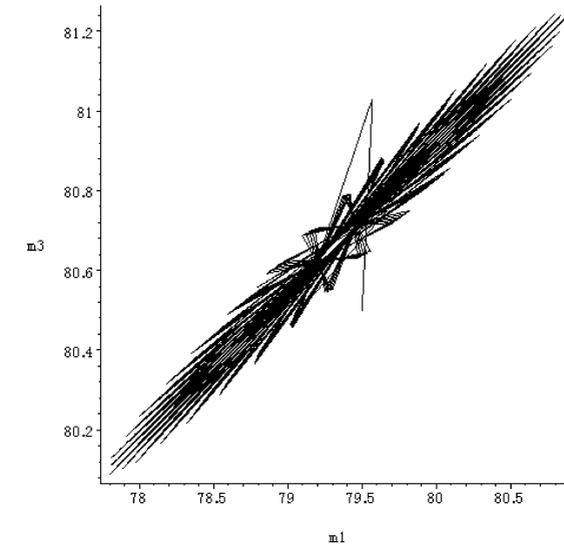


図12

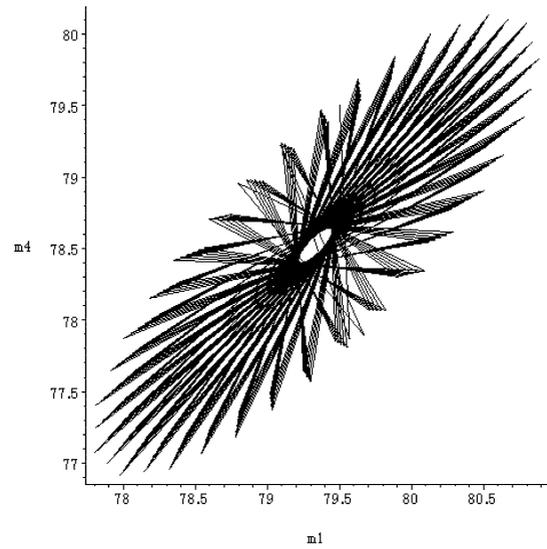


図14

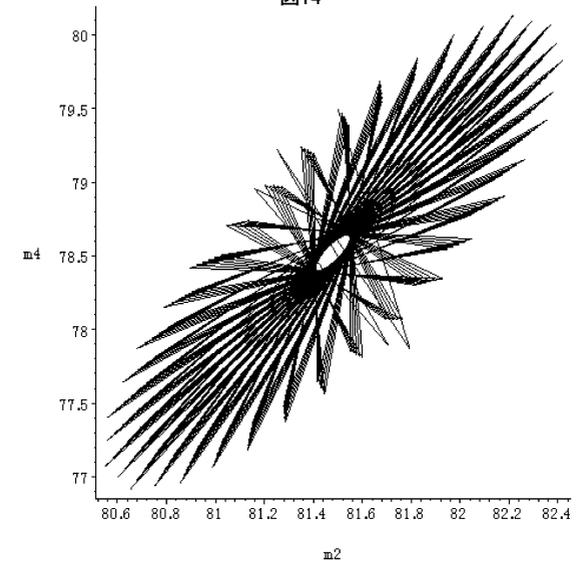


図13

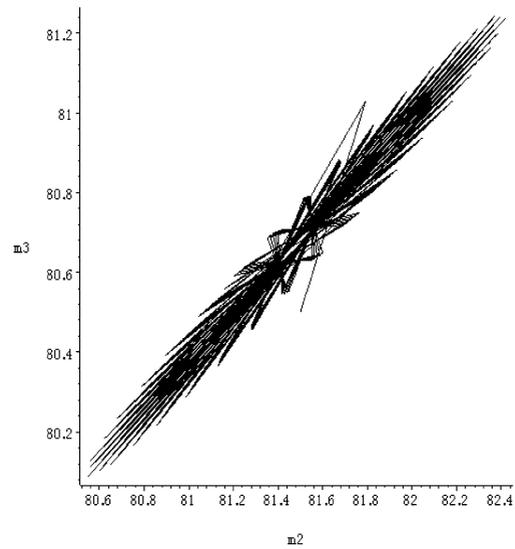
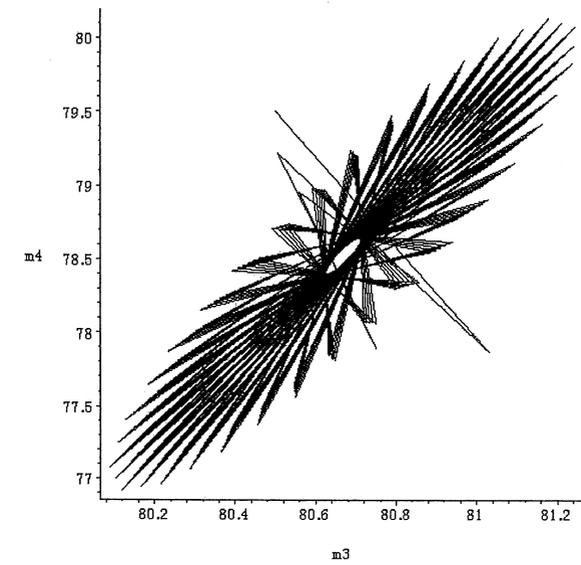


図15



収束は極めて緩やかである。図のシミュレーション期間は200期であるが、振幅はほとんど縮小していない¹²⁾。実際にシミュレーション期間を1000期程度まで延ばしても未収束であることは、視覚的に容易に確認できる状態のままである。

ここでみられる変動は、マーケティングの基本戦略が同時に増大したり減少したりするフェイズを含むので、それに比例する総雇用量や生産量も産業全体でサイクルを描くことになる。つまり、構造的景気変動とよびうる状態である。しかも、振幅の大きさが中期から長期にかけての変化することも見てとれる。なぜなら、各経路のプロット図は左下から右上にかけての方向で長くなり、左上から右下にかけては短い形になっているからである。経路は、その形状の上を一定方向に回転するので、振幅の大きさも変動するのである。

いまシミュレーション結果を紹介したケースでは、経路は通常のサイクルである楕円状ではなく放射状の軌跡を描くものであった。次では、通常のサイクルを描くものを紹介しておこう。

4-2 景気変動—その2

ここで紹介するケースは、3-3のときと同様、係数がゼロの場合を含むものである。ただし、係数がゼロになるのはサイクルを描かせるために必要なのではない。企業間での競争状態に関してのライバル意識の強弱をモデル化するためである。さて、そのモデルとは、次のようなものである。

$$m_1(t) = \frac{63}{160} m_1(t-1) + \frac{5}{8} m_2(t-1) - \frac{37}{40} m_4(t-1) + \frac{9181}{160} \quad (75)$$

12) もちろん、絶対値が0.3強程度の特性根に対応する変動は急速に減衰して、視覚的にはほぼ消滅してしまうようにしかみえない。しかし、絶対値が0.999以上の方に対応する経路の収束は極めて緩慢である。なお、各断面図の中心部に見える楕円状の空白は収束するサイクルではなく、放射状の振動経路を結ぶ直線で画されただけということに注意せよ。

$$m_2(t) = -\frac{37}{40} m_1(t-1) + \frac{63}{160} m_2(t-1) + \frac{5}{8} m_3(t-1) + \frac{9731}{160} \quad (76)$$

$$m_3(t) = -\frac{37}{40} m_2(t-1) + \frac{63}{160} m_3(t-1) + \frac{5}{8} m_4(t-1) + \frac{559}{10} \quad (77)$$

$$m_4(t) = \frac{5}{8} m_1(t-1) - \frac{37}{40} m_3(t-1) + \frac{5}{8} m_4(t-1) + \frac{4197}{80} \quad (78)$$

この体系を高次差分方程式に変換すると、以下ようになる。

$$m_1(t) = \frac{63}{40} m_1(t-1) - \frac{11907}{12800} m_1(t-2) + \frac{250047}{1024000} m_1(t-3) - \frac{157458177}{655360000} m_1(t-4) + \frac{2993048461}{131072000} \quad (79)$$

$$m_2(t) = \frac{63}{40} m_2(t-1) - \frac{11907}{12800} m_2(t-2) + \frac{250047}{1024000} m_2(t-3) - \frac{157458177}{655360000} m_2(t-4) + \frac{14504773311}{655360000} \quad (80)$$

$$m_3(t) = \frac{63}{40} m_3(t-1) - \frac{11907}{12800} m_3(t-2) + \frac{250047}{1024000} m_3(t-3) - \frac{157458177}{655360000} m_3(t-4) + \frac{690703941}{32768000} \quad (81)$$

$$m_4(t) = \frac{63}{40} m_4(t-1) - \frac{11907}{12800} m_4(t-2) + \frac{250047}{1024000} m_4(t-3) - \frac{157458177}{655360000} m_4(t-4) + \frac{7137269407}{327680000} m_4(t-5) \quad (82)$$

この体系の特性根は,

$$\lambda = \frac{63}{160} \pm \frac{\sqrt{93}}{20} \pm \frac{\sqrt{93}}{20} i \quad (83)$$

であり, 絶対値は

$$|\lambda| \approx 0.9998788980, \quad 0.4902247584$$

である。今回は, 1 により近い値になっているため, 収束速度はさらに緩慢なものになることが分かる。

シミュレーションのためにこの体系に与える初期値は,

$$(m_1(0), m_2(0), m_3(0), m_4(0)) = (80, 80, 80, 80)$$

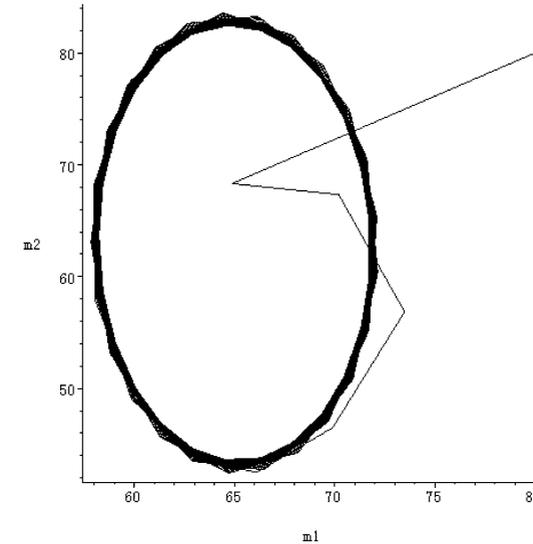
$$(m_1(1), m_2(1), m_3(1), m_4(1)) = \left(\frac{10381}{160}, \frac{10931}{160}, \frac{317}{5}, \frac{4797}{80} \right)$$

$$(m_1(2), m_2(2), m_3(2), m_4(2)) = \left(\frac{1797039}{25600}, \frac{68945}{1024}, \frac{352781}{6400}, \frac{46371}{800} \right)$$

$$(m_1(3), m_2(3), m_3(3), m_4(3))$$

$$= \left(\frac{300996501}{4096000}, \frac{232852603}{4096000}, \frac{26394739}{512000}, \frac{69806971}{1024000} \right)$$

図16



である。前のケースよりも, 出発点の均衡解からの距離は大きくとってある。その結果得られる経路の断面図が, 図16から図21に示されている。

このケースでは, 初期値から出発後まもなくほぼリット・サイクルに近い楕円状の循環軌道に乗る。ただし, それは極めて緩慢ながら徐々に収束していく。図のシミュレーション期間は300であるが, ほとんど減衰していないことが分かるであろう。なお, 図21はほとんど振動に近い経路であり, 楕円状の軌跡も線分と区別がつかない程度の幅しか有していない。この場合の減衰速度は, ほぼゼロに近い小ささである。傾向としては, 楕円が細くなるほど収束幅が小さくなるのである。もちろん, サイクル上の軌道なので, 構造的景気循環といえる状態である。

図から見られるもう一つの特徴は, 企業数が増大したことによって一つのサイクルの期間が長くなり, 中期的景気循環だけでなく長期的なうねりに似た現象も導出されているという点である。

図17

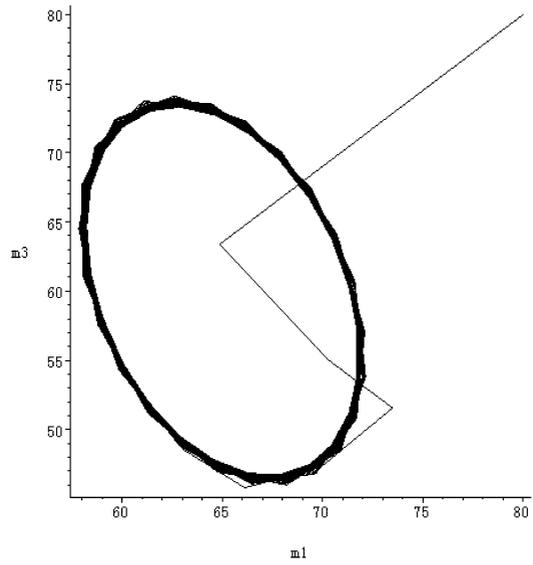


図18

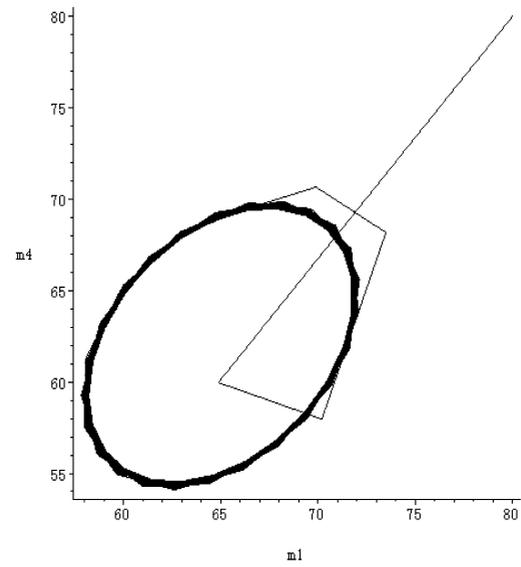


図19

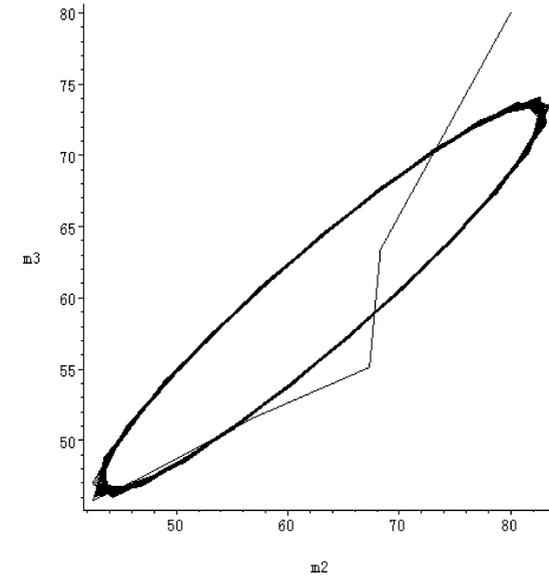
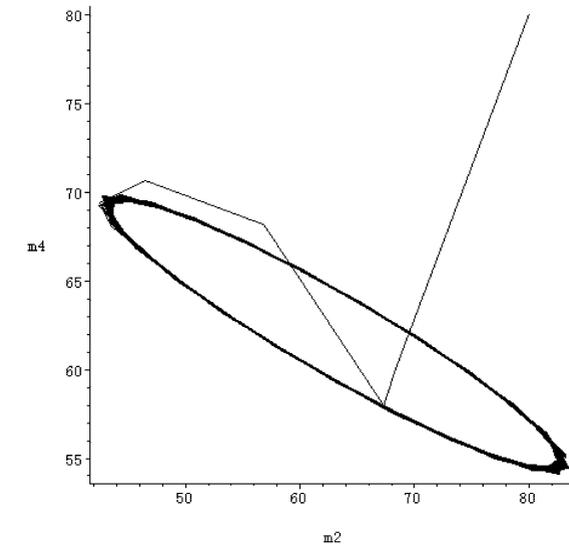
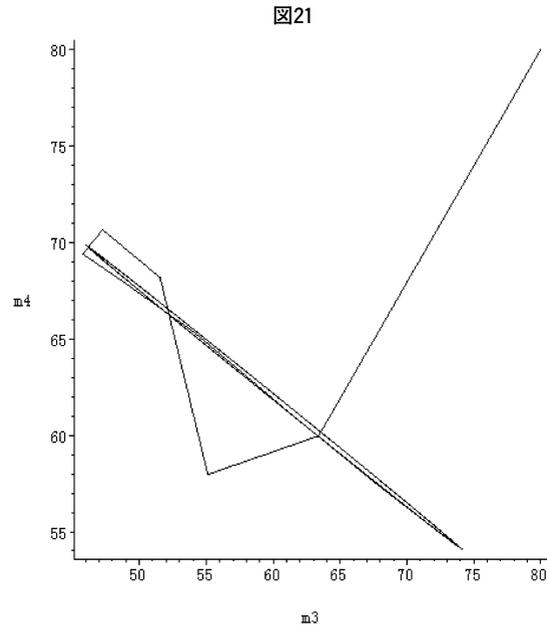


図20





5. 参照期間の延長

これまでの二つの節では、仲澤 [36] のモデルに関して企業数を増大させるという拡張を行ってきた。そこでは、戦略決定において参照する過去の戦略は1期前のままであった。しかし、参照する履歴の過去への延長も、モデルを拡張する項目として重要なものである。そのことによって、より複合的な意思決定上の心理状態の変化が見えてくる可能性があるからである。

だからといって、無制限に参照履歴を延長すればよいというものでもない。限定合理性の特徴の一つは、処理する情報量が制限されることにあるからである。そこで、ここでは企業数を2に戻して、2期前までの戦略を参照する状態を考察することにする。すなわち、

$$m_1(t) = a_1 m_1(t-1) + b_1 m_1(t-2) + c_1 m_2(t-1) + d_1 m_2(t-2) + e_1 \quad (84)$$

$$m_2(t) = a_2 m_1(t-1) + b_2 m_1(t-2) + c_2 m_2(t-1) + d_2 m_2(t-2) + e_2 \quad (85)$$

という動学体系を考える。

実は、(84)式と(85)式のような高次連立差分方程式も、それぞれの変数のより高次の差分方程式に変換できる。ただし、この場合は行列式を用いた方式ではなく、連立方程式から一方の変数を削除する手法を用いて変換される。その結果は、

$$m_1(t) = (a_1 + c_2)m_1(t-1) + (b_1 + d_2 + a_2c_1 - a_1c_2)m_1(t-2) - (a_1d_2 + b_1c_2 - c_1b_2 - a_2d_1)m_1(t-3) - (b_1d_2 - b_2d_1)m_1(t-4) - (a_1d_2 + b_1c_2 - c_1b_2 - a_2d_1)m_1(t-3) - (b_1d_2 - b_2d_1)m_1(t-4) + (1 - c_2 - d_2)e_1 + (c_1 + d_1)e_2 \quad (86)$$

および、

$$m_2(t) = (a_1 + c_2)m_2(t-1) + (b_1 + d_2 + a_2c_1 - a_1c_2)m_2(t-2) - (a_1d_2 + b_1c_2 - c_1b_2 - a_2d_1)m_2(t-3) - (b_1d_2 - b_2d_1)m_2(t-4) + (1 - a_1 - b_1)e_2 + (a_2 + d_2)e_1 \quad (87)$$

となる。以下で示すシミュレーションも、こうして導出された(86)式と(87)式を用いてなされている。これらの差分方程式体系は、企業数が4のときと同様に、特性根を四つ持つ。それだけ導出される経路のパラエティも増大する。

5-1 完全循環のケース

まず、四つの特性根がすべて絶対値が1の虚数解になるケースから紹介する。絶対値が1の一組の虚数解のみであれば、リミット・サイクルを意味する。だが、二組のときには、単純なりミット・サイクルではない。複雑な形状ではあ

るが、完全なサイクルともよべるものであろう。

ここでは、相手方の戦略に関しては2期前のものは無視して前期のものだけ参照するという、見かけ上は比較的単純なパラメータ値の組合せを採用する。すなわち、

$$m_1(t) = \frac{5}{8}m_1(t-1) - m_1(t-2) + \frac{9}{8}m_1(t-1) + 16 \quad (88)$$

$$m_2(t) = \frac{9}{8}m_1(t-1) + \frac{5}{8}m_1(t-1) - m_2(t-2) + 24 \quad (89)$$

である。複合的要素としては、自社の2期前の戦略と相手企業の前期の戦略のウエイトがほぼ逆転している点が挙げられる。これは、産業として他産業から需要を惹きつける残存効果と、新規に展開する企業戦略とが補完的ではなく相殺効果がある状況と考えられる。この体系を変換すると、

$$m_1(t) = \frac{5}{4}m_1(t-1) - \frac{9}{8}m_1(t-2) + \frac{5}{4}m_1(t-3) - m_1(t-4) + 49 \quad (90)$$

$$m_2(t) = \frac{5}{4}m_2(t-1) - \frac{9}{8}m_2(t-2) + \frac{5}{4}m_2(t-3) - m_2(t-4) + 51 \quad (91)$$

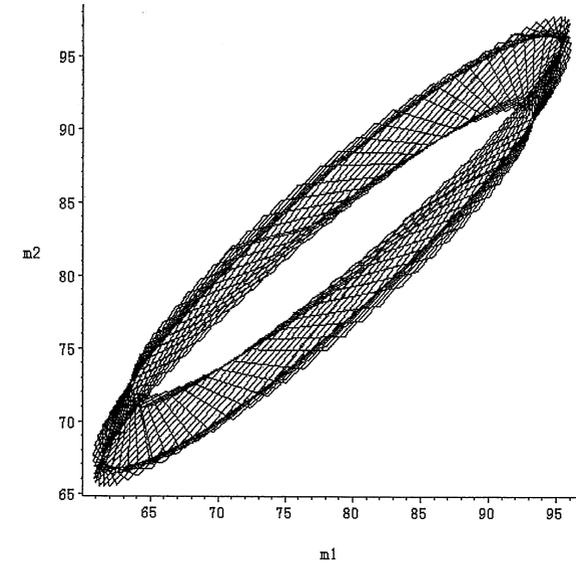
となる。特性根は、

$$\lambda = -\frac{1}{4} \pm \frac{\sqrt{15}}{4}i, \quad \frac{7}{8} \pm \frac{\sqrt{15}}{8}i \quad (92)$$

である。絶対値がすべて1であることは明らかであろう。

この体系は、与える初期値によって、生み出される経路がまったく変わってくる。一方はサイクル状であるが、他方は一見しただけではサイクル的とは考えにくいものである。サイクル状になる場合の初期値の例は、以下のようなものである。

図22



$$(m_1(0), m_2(0)) = (64, 72), \quad (m_1(1), m_2(1)) = (64, 72)$$

$$(m_1(2), m_2(2)) = (65, 67), \quad (m_1(3), m_2(3)) = \left(\frac{589}{8}, \frac{289}{4}\right)$$

このとき、動学経路は上の図22のようになる。

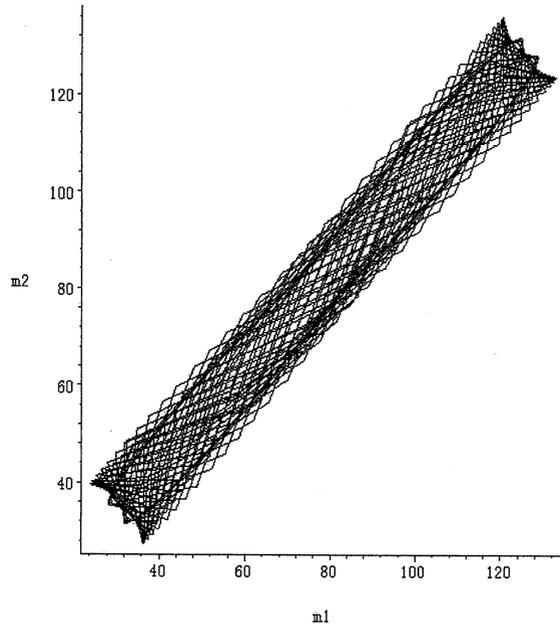
この図は、楕円状のサイクルのトレンドに沿って、双方の戦略が振動しながら循環することを示している。つまり、中期的な景気循環の変動と長期的なコンドラチェフ的波動とが混在していることになる。

これに対して、初期値として

$$(m_1(0), m_2(0)) = (40, 32), \quad (m_1(1), m_2(1)) = (32, 32)$$

$$(m_1(2), m_2(2)) = (32, 48), \quad (m_1(3), m_2(3)) = (58, 58)$$

図23



という組合せを与えると、経路は図23のようになる。

この場合、帯状の振動が見られるだけのようと思われるかもしれないが、実は経路は長期的な波動を描いている。特性根が循環を示しても、実際の経路の見かけ上の形状は様々なのである。

5-2 不完全循環のケース

いま述べたようなケースは、すべての特性根が絶対値1の複素数解からなるような特殊ケースに限定されるわけではない。特性根の絶対値がそれに十分に近いケースであれば、同様の形状をした経路が導出される。ここでは、一組の複素数解の絶対値は1だが、もう一組の絶対値は1よりやや小さなケースを紹介する。

それは次のようなケースである。

$$m_1(t) = \frac{1}{4}m_1(t-1) - m_1(t-2) + \frac{1}{4}m_2(t-1) + \frac{1}{260}m_2(t-2) + 96 \quad (93)$$

$$m_2(t) = \frac{65}{256}m_1(t-1) + \frac{63}{256}m_2(t-1) - \frac{255}{256}m_2(t-2) + 65 \quad (94)$$

すぐに分かるように、双方の係数の値は極めて近いが等しくはない。つまり、近似的対称性といえるような状態である。その近似的対称性が、完全循環とは異なる歪みを生み出すものとなる。

上記の体系を高次差分方程式に変換すると、

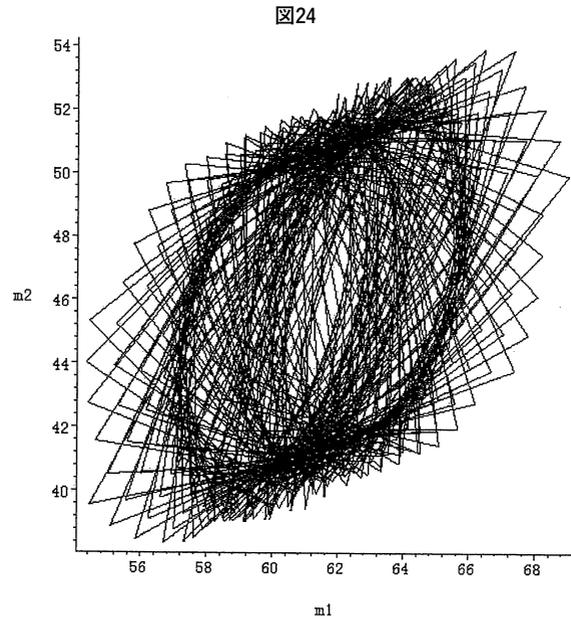
$$m_1(t) = \frac{127}{256}m_1(t-1) - \frac{1021}{512}m_1(t-2) + \frac{253}{512}m_1(t-3) - \frac{255}{256}m_1(t-4) + \frac{369}{2} \quad (95)$$

$$m_2(t) = \frac{127}{256}m_2(t-1) - \frac{1021}{512}m_2(t-2) + \frac{253}{512}m_2(t-3) - \frac{255}{256}m_2(t-4) + \frac{1105}{8} \quad (96)$$

となる。特性根は、

$$\lambda = \frac{1}{4} \pm \frac{\sqrt{15}}{4}i, \quad -\frac{1}{512} \pm \frac{\sqrt{261119}}{512}i \quad (97)$$

である。前者の絶対値は1だが、後者は約0.998である。これだけの違いでも、導かれる動学経路は、完全循環のケースに比べてかなり攪乱的な振る舞いをみせる。そのことを確認してみよう。



この体系に、初期値として

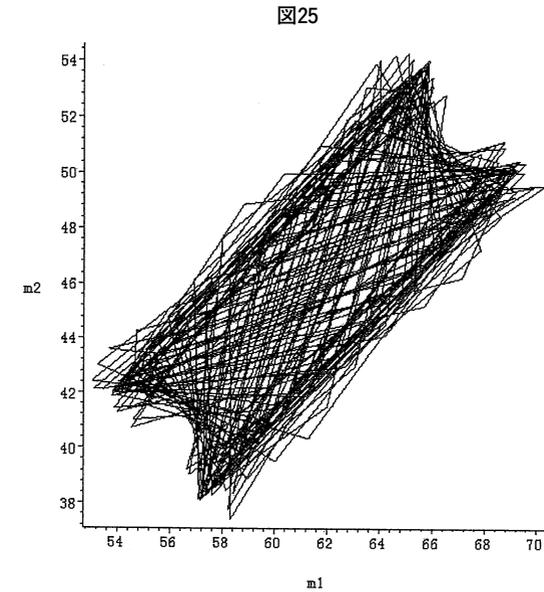
$$(m_1(0), m_2(0)) = (64, 52), \quad (m_1(1), m_2(1)) = (64, 52)$$

$$(m_1(2), m_2(2)) = \left(\frac{291}{5}, \frac{169}{4}\right), \quad (m_1(3), m_2(3)) = \left(\frac{917}{16}, \frac{39299}{1024}\right)$$

という数値を与えると、経路は図24のようになる。

この図のシミュレーション期間は500期であるが、サイクルが揺らぎ続けている様子が理解できるであろう。

また、初期値を



$$(m_1(0), m_2(0)) = (64, 52), \quad (m_1(1), m_2(1)) = (64, 54)$$

$$(m_1(2), m_2(2)) = \left(\frac{617}{10}, \frac{5471}{128}\right), \quad (m_1(3), m_2(3)) = \left(\frac{1940831}{33280}, \frac{1225377}{32768}\right)$$

というように、第1期の値を微妙に変更するだけで、経路の形状は変化する。この場合、図25のように、帯状の変動域を移動する攪乱的な経路が導出される。

いずれの場合も完全循環のケースの経路が不規則化した形状を示す。しかも、視覚的に捉えられる不規則化の程度は、特に図25の場合、特性根の絶対値の差から直感的に予測されるものを越えているといえるであろう。より複雑な景気変動といえる。

5-3 振動するケース

次に、大きな景気変動には結びつかない戦略の振動のケースを示す。これは、個別企業の戦略の変化が、必ずしも景気変動要因とはいえない状態に相当する。

形式的には、特性根に -1 が含まれるために振動が継続するが、両企業の近似的対称性によって戦略変動がほぼ相殺してしまうようなケースである。もちろん、心理変化も初期値も完全に対称的であれば、戦略の振動も完全に相殺してしまう状況も存在する。だが、ここでは個別企業の生産量の変化よりも産業全体の変化の方が小さくなるという、現実経済での平準化傾向に近い状態を記述することを主眼にしている。

具体的には、次のような場合である。

$$m_1(t) = \frac{1}{64}m_1(t-1) + \frac{115}{128}m_1(t-2) + \frac{1}{64}m_2(t-1) - \frac{5}{64}m_2(t-2) + \frac{15}{2} \quad (98)$$

$$m_2(t) = \frac{1}{64}m_1(t-1) - \frac{9}{128}m_1(t-2) + \frac{1}{64}m_2(t-1) + \frac{57}{64}m_2(t-1) + 7 \quad (99)$$

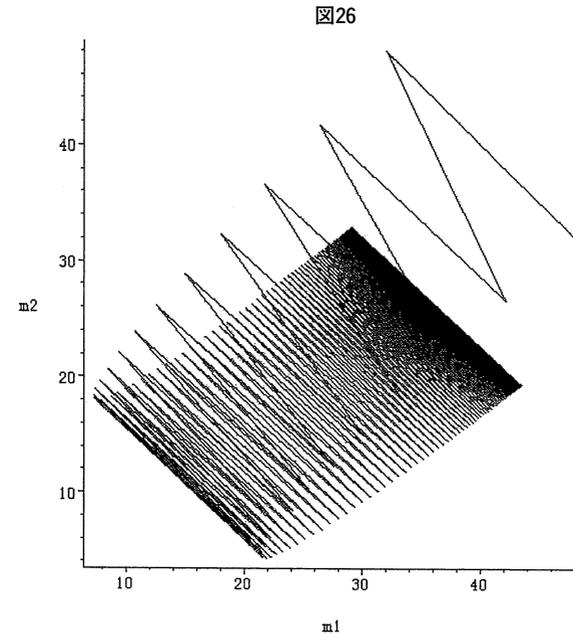
これらを高次差分方程式に変換すると、

$$m_1(t) = \frac{1}{32}m_1(t-1) + \frac{917}{512}m_1(t-2) - \frac{143}{4096}m_1(t-3) - \frac{3255}{4096}m_1(t-4) + \frac{17}{64} \quad (100)$$

$$m_2(t) = \frac{1}{32}m_2(t-1) + \frac{917}{512}m_2(t-2) - \frac{143}{4096}m_2(t-3) - \frac{3255}{4096}m_2(t-4) + \frac{49}{256} \quad (101)$$

となる。特性根は、

$$\lambda = -1, \quad -\frac{7}{8}, \quad \frac{15}{16}, \quad \frac{31}{32} \quad (102)$$



である。 -1 以外のものは比較的速やかにゼロに収束していくので、単純な振動経路が得られる。実際、初期値として

$$(m_1(0), m_2(0)) = (48, 32), \quad (m_1(1), m_2(1)) = (32, 48)$$

$$(m_1(2), m_2(2)) = \left(\frac{2697}{64}, \frac{6801}{256} \right), \quad (m_1(3), m_2(3)) = \left(\frac{431541}{16384}, \frac{684277}{16384} \right)$$

を与えると、図26のような経路が導出される。

この図から明らかなように、比較的早期に継続振動の状態に収束する。図のシミュレーション期間では、150期ほどで変化が見られない状態になる。

この振動が、産業全体としてどの程度の変化をもたらすものかは、この図からだけでは分かり難いであろう。そこで、差分方程式の解を具体的に求めてみる。すると、

$$m_1(t) = \frac{18673}{2604}(-1)^t - \frac{112274}{1239}\left(\frac{31}{32}\right)^t + \frac{5951}{62}\left(\frac{15}{16}\right)^t - \frac{2849}{3540}\left(-\frac{7}{8}\right)^t + \frac{544}{15} \quad (103)$$

$$m_2(t) = -\frac{1709}{252}(-1)^t - \frac{264734}{3717}\left(\frac{31}{32}\right)^t + \frac{5039}{58}\left(\frac{15}{16}\right)^t - \frac{308843}{102660}\left(-\frac{7}{8}\right)^t + \frac{392}{15} \quad (104)$$

となる。これらから、振動経路は次式で近似されることが分かる。

$$m_1(t) + m_2(t) \approx \frac{760}{1953}(-1)^t + \frac{312}{5} \quad (105)$$

つまり、基準となる戦略の和が約62であるに対して、振動幅は約0.39である。つまり、振動する部分の長期均衡解に対する比率は約0.623%程度に過ぎないということである。図から見られる個別企業の戦略変動は大きいですが、産業全体での振動幅は1%より大幅に小さいのである。

以上のシミュレーションの例からも分かるように、企業数の増加においても参照期間の延長においても、景気変動が経営者の意思決定における心理状態の変化から生み出されるのは複合的ケースにおいてである。しかし、複合的ケースであっても、単調に収束する場合もあればサイクルを描きながら収束してしまうケースもある。むしろ、特性根が絶対値1の虚数を含むことは、一部の特殊ケースとみなすべきかもしれない。

しかし、経営者の限定合理的な意思決定における心理の変化が、中期的なビジネス・サイクルだけでなく、コンドラチェフ的な長期の景気のうねりをも生み出しうる可能性が示されたことには一定の意義があるであろう。

次節では、最後に限界や残された課題が検討される。だが、その前に経営者心理と限定合理性に関する文献とここでの議論の関係を簡単に検討する。

6. 関連する議論と今後の課題

一般論として、経営者の性格や危険に対する態度の違いと企業経営のパフォーマンスとの間の関係については、特に経営学分野の重要な研究課題の一つである。また、経営者の性格と採用する戦略の関係についても、同様である。最近の例から一部だけ挙げれば、Adams, Almeida and Ferreira (2002), Bertrand and Scholar (2003), van den Steen (2002) 等である。

しかし、仲澤 [36] から続く研究において鍵となるのは、経営者の過剰需要期待、あるいは過信ともいえる需要予測である。この強気の経営思想が景気のうねりをともないながら経済を活性化するという視点が、基本的立場なのである。既存の経営学や経営心理学の文献でも、Weinberg (2002) をはじめとして、経営者の過剰期待ともいえる強気の姿勢を分析対象にしたものは多い。Bernardo and Welch (2001) は経営者の過信の形成過程を検討しており、Goel and Thaker (2002) は過信した経営者の経営者としての資質を分析している。企業の投資戦略や金融上の投資を考察したものとしては、Biais, Hilton, Pouget and Mazurier (2003), Gervais, Heaton and Odean (2003), Landier and Thesmer (2003), Malmendier and Tate (2003), Scheinkman and Xiong (2003), Wang (2001) 等がある。さらに、組織内の協調関係についての過信者の存在の影響を分析した Gervais and Goldstein (2003)、賃金設定に関する研究を行った Fang and Moscarini (2002) もある。だが、いずれの研究も、経営者の過剰期待と採用する戦略の関係までが議論の対象であり、仲澤 [36] を例外として、企業間の競争状態の動態的分析や景気変動要因の可能性まで結びつけて検討してはいない¹³⁾。

また、限定合理的な行動についての研究も多い。限定合理的な意思決定は、不確実性が要因である。その要因となる不確実性は、例えば経営者の場合、需要者の行動が不確実であることから由来する。その需要者の行動が不確実であるのは、やはり不確実性下での行動が限定合理的であり、行動パターンが変

13) なお、投資決定に関連して、産業のリーダー的企業の方が技術革新のための研究開発投資に熱心であるという現実をモデル化する試みとして Etro (2004) がある。この研究は、必ずしも経営者の心理的要因とは関係ないが、焦点となる競争戦略の分析において無視し得ない内容を含んでいる。

動する要素を含むからである。このような観点での研究には、Anderson and de Palma (2002), Gabaix and Moskarini (2002), Kahneman (2003), Kahneman and Tversky (1979), Noth and Weber (2003), Souleles (2001) 等がある。

そのような消費者を対象にビジネスを行う場合、当然ながら価格設定や広告宣伝といったマーケティング戦略が重要になる。それらに関しては膨大な研究の蓄積があり、紹介できるものは限定せざるを得ない。広告手法に関する最近の邦文のテキストとしては、例えば木戸 (2004) がある。また、価格設定やブランド形成の成功例に関する興味深い検討を行ったものに、上田 (2004) がある。その他、ごく最近のものとしては、Arne and Rege (2003), Deltas and Kosmopoulou (2004), Erdam, Imai and Keane (2002), Hendel and Nevo (2002), Mathews (2003), Rajiv, Dutta and Dhar (2002), Sudhir (2001) 等がある。これらは、さまざまな手法でブランド・イメージを形成したり消費者行動を刺激したりする戦略を分析している。

いま簡単に紹介したように、この論文で経営者が選択するような基本となるマーケティング戦略に関する研究、あるいは限定合理性に関する研究の事例は豊富にある。しかし、それが経済変動にまでおよぶという視座でモデルを構築する場合、重要になる要素が欠落しているといわざるを得ない。それは、競争戦略ゲームが混合戦略を許容するかどうかという点と、不確実性の要因に取引タイミングの分散があるのではないかという点である。

不確実性下のゲームには、最適戦略が混合戦略になるものが多い。それに対して、ここでの議論では単一の最適戦略の水準が決定されるとしていた。相手企業の戦略の不確実性あるいは消費者の反応の不確実性を前提にすると、混合戦略のケースも検討する必要があるであろう。ただし、その際には経営者の意思決定と心理状態の変動が、確率的誤差項を含むかのように見える定式化が採用されることになるかもしれない。そのことの妥当性について、十分な検討が必要であろう。

もう一つの、取引タイミングの分散は、過去にも繰り返し触れてきた点である。経済モデルの特徴でもあり限界でもあるのが、同時均衡の前提、すなわち取引タイミングの同時性である。この前提をおくかぎり、日々の売れ行きと需

要予測との誤差に対する売り手の反応は消滅する。一定期間後にまとめて結果がでて、次の一定期間の反応が同時に決定される形になる。これは、離散期間分析を連続時間分析に変更して解消する問題ではない。連続時間モデルでは各瞬間に市場が成立しているとしているからである。むしろ、消費者が取引を実行するタイミングが不確実に分散しているという期間分析の方が特徴を捉えやすいであろう¹⁴⁾。このような二つの方向でのモデルの修正が次の課題といえるであろう。

参 考 文 献

- [1] Adams, R. B., H. Almeida and D. Ferreira (2002) 'Powerful CEOs and Their Impact on Corporate Performance,' mimeo, New York University.
- [2] Anderson, S. P. and A. de Palma (2002) 'Impulse Buying and Equilibrium Price Dispersion,' mimeo, The University of Virginia.
- [3] Arne, K. and M. Rege (2003) 'Advertising as Manipulation of Social Learning,' mimeo, The University of Oslo.
- [4] Bernardo, A. E. and I. Welch (2001) 'On the Evolution of Overconfidence and Entrepreneurs,' working paper, Yale University.
- [5] Bertrand, M. and A. Schoar (2003) 'Managing with Style: The Effect of Managers on Firm Policies,' *Quarterly Journal of Economics*, 118, 1169-1208.
- [6] Biais, B., D. Hilton, S. Pouget and K. Mazurier (2003) 'Overconfidence, Self-Monitoring and Trading Performance in an Experimental Financial Market,' *Review of Economic Studies*, forthcoming.
- [7] Deltas, G. and G. Kosmopoulou (2004) 'Catalogue' vs 'Order-of-Sale' Effects in Sequential Auctions: Theory and Evidence from Rare Book Sale,' *Economic Journal*, 114, 26-54.
- [8] Erdem, T., S. Imai and M. P. Keane (2002) 'Brand and Quantity Choice Dynamics under Price Uncertainty,' mimeo, The University of California at Berkeley.
- [9] Etro, F. (2004) 'Innovation by Leaders,' *Economic Journal*, 114, 281-303.
- [10] Fang, H. and G. Moscarini (2002) 'Overconfidence, Morale and Wage-Setting Policies,' mimeo,
- [11] Gabaix, X. and D. Laibson (2003) 'Some Industrial Organization with Boundedly Rational Consumers,' mimeo, MIT.
- [12] Gervais, S. and I. Goldstein (2003) 'Overconfidence and Team Coordination,' mimeo, Duke University.
- [13] Gervais, S., J. B. Heaton and T. Odean (2003) 'Overconfidence, Investment Policy, and

14) ただし、決算期のように一定期間ごとに収益等を集計するという視角からモデルを構築すると、その期間内の取引タイミングの分散は集計値の上では重要性は低下してしまう。ポイントは、顧客の購買タイミングが不確実なときの企業の営業戦略のモデル化にあるのである。

- Executive Stock Options,' working paper, Duke University.
- [14] Glaser, M. and M. Weber (2003) 'Overconfidence and Trading Volume,' working paper, The University of Mannheim.
- [15] Goel, A. M. and A. V. Thaker (2002) 'Do Overconfident Managers Make Better Leaders?' mimeo, New York University.
- [16] Hendel, I. and A. Nevo (2002) 'Sales and Consumer Inventory,' mimeo, The University of Wisconsin, Madison.
- [17] Kahneman, D. (2003) 'Maps of Bounded Rationality: Psychology of Behavioral Economics,' *American Economic Review*, 93, 1449-1475.
- [18] Kahneman, D. and A. Tversky (1979) 'Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk,' *Econometrica*, 47, 263-91.
- [19] Kyle, A. S. and A. Wang (1997) 'Speculation Duopoly with Agreement to Disagree: Can Overconfidence Survive the Market Test?' *Journal of Finance*, 5, 2073-2090.
- [20] Landrier, A. and D. Thesmer (2003) 'Financial Contracting with Optimistic Entrepreneurs: Theory and Evidence,' mimeo, Chicago University.
- [21] Malmendier, U. and G. Tate (2002) 'Who Makes Acquisitions? CEO Overconfidence and the Market's Reaction,' mimeo, Stanford University.
- [22] Malmendier, U. and G. Tate (2003) 'CEO Overconfidence and Corporate Investment,' mimeo, Stanford University.
- [23] Mathews, T. (2003) "'May I Please Pay a Higher Price?": Sustaining Non-Simultaneous Exchange through Free Disposal of Bargaining Advantage,' mimeo, California State University, Northridge.
- [24] Montgomery, A. L. (2003) 'Implementing Pricing Decision Support Systems for Retail Managers,' mimeo, Carnegie Mellon University.
- [25] Nöth, M. and M. Weber (2003) 'Information Aggregation with Random Ordering: Cascade and Overconfidence,' *Economic Journal*, 113, 166-189.
- [26] Rajiv, S., S. Dutta and S. K. Dhar (2002) 'Asymmetric Store Positioning and Promotional Advertising Strategies: Theory and Evidence,' *Marketing Science*, 21, 74-96.
- [27] Scheinkman, J. A. and W. Xiong (2003) 'Overconfidence and Speculative Bubbles,' *Journal of Political Economy*, 111, 1183-1219.
- [28] Souleles, N. S. (2001) 'Consumer Sentiment: Its Rationality and Usefulness in Forecasting Expenditure—Evidence from the Michigan Micro Data,' working paper, The University of Pennsylvania.
- [29] Sudhir, K. (2001) 'Structural Analysis of Manufacturer Pricing in the Presence of a Strategic Retailer,' *Marketing Science*, 20, 244-264.
- [30] van den Steen, E. (2002) 'Organizational Belief and Managerial Vision,' mimeo, MIT.
- [31] Wang, F. A. (2001) 'Overconfidence, Investor Sentiment, and Evolution,' *Journal of Financial Intermediation*, 10, 138-170.
- [32] Weinberg, B. A. (2002) 'A Model of Overconfidence,' mimeo, Ohio State University.
- [33] 上田隆穂編 (2003) 『ケースで学ぶ価格戦略・入門』有斐閣。
- [34] 木戸茂 (2004) 『広告マネジメント』朝倉書店。
- [35] 仲澤幸壽 (1995) 「取引費用、販売促進活動と経済変動」『西南学院大学経済学論集』30-1, 1-27.
- [36] 仲澤幸壽 (2004) 「経営者心理と販売戦略: 過剰需要期待分析序論」『西南学院大学経済学論集』39-1, 145-192.