

法政大学学術機関リポジトリ

HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

PDF issue: 2024-07-28

市場のミクロ的分析としての戦略的市場ゲーム：導入編

奥山, 利幸 / OKUYAMA, Toshiyuki

(出版者 / Publisher)

法政大学経済学部学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

The Hosei University Economic Review / 経済志林

(巻 / Volume)

71

(号 / Number)

4

(開始ページ / Start Page)

85

(終了ページ / End Page)

111

(発行年 / Year)

2004-03-05

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00003217>

市場のミクロ的分析としての 戦略的市場ゲーム：導入編

奥山利幸*

1 はじめに

Mas-Colell 曰く、アダム・スミスの「見えざる手」は定理ではない。

Like so much in Adam Smith, the Invisible Hand emerges from the *Wealth of Nations* as a powerful ingredient of a vision—that competition leads to a beneficial state of affairs—but *not as a precise theorem*¹⁾.

完全競争的な市場で働く「見えざる手」は仮定であって、何かしらの公理、あるいは仮定とモデルによって演繹された命題ではない。それ自体、公準として使われるものであって、新古典派のパラダイムから導きだされる結論の多くは、その仮定に依拠している。

この公準自体が分析をどの程度容易にしているかは、新古典派による市場の扱い方を見れば直ちに理解ができる。新古典派モデルにおける市場とは、一つの方程式、すなわち、 $D=S$ の一つで表されるに過ぎない。このような扱いは、偉大なる抽象化と解釈することもできるが、一方で看過できない重要な経済問題、例えば、非自発的失業や意図せざる在庫の発生などを最初から発生しないものと仮定することになる。分析対象となって

* 川上先生の退職を記念し、それに捧げるものである。

1) Mas-Colell (1998), p.16. 最後のイタリック部分は筆者による。

いる現象が取引過程や価格形成に大きく左右されないと想定できる場合には、そのような公準に立脚してもモデルの適性に疑問など生じないかもしれない。しかしながら、需給バランスが起こっていないところで取引が成立してしまうような現象を扱いたいのであれば、それを仮定することはやはりできない。

しかしながら、Mas-Colellが言うように、価格メカニズムがどのように働くのかをモデルによって演繹することにしたとしても、どのように理論化すれば良いのであろうか²⁾。そのような模索が「市場のミクロ的分析」(Microeconomic Analysis of Market) と呼ばれている研究分野である。市場のミクロ的分析は、1970年代終わり頃から盛んに行われ、オークション、交渉、サーチなど、様々なアプローチが試みられ、多くがワルラス均衡への収束の可否を問うてきた³⁾。それらのアプローチは、取引過程を特定化、ゲーム理論の言葉を借りれば、取引過程を「ゲームのルール」として規定した上での分析であり、例えば、売手と買手の間のマッチング・ルールを外生的に与えるといった弱点がある。近年では、マッチングの内生化に成功した業績、例えば、Fraja & Sákovic (2001) や Kultti (2000), Lagos (2000) などがある。

これら一連の研究とはやや距離が置かれているものの、ワルラス的な市場、すなわち、Debreu (1954) に代表される超過需要の価値を最大化する競売人という仮想的な主体を導入したアプローチとも異なるが、Arrow-Debreu 型の経済をベースに各主体が戦略として価格提示をしたときの戦略的均衡を探る分野がある。これが「戦略的市場ゲーム」(Strategic Market Game) の分野である。戦略的市場ゲームは、Shapley &

2) 複雑なモデルによって「見えざる手」が演繹されても、科学的に意味のある、操作的な仮説となる訳ではない。現実と照らしたときにモデルの仮定のどこに誤りがあるのか、それが判明しないのであれば、操作的ではない。新古典派のパラダイムは、この意味において操作的である。すなわち、最初から $D=S$ を仮定するから、失業を説明できないのである。同じような操作性が、見えざる手の解明にも必要である。

3) オークションと交渉からのアプローチの成果と問題点は、例えば、拙稿 (2001) を参照されたし。

Shubik (1977) などが、一つの財が支払手段として使われるという制度の下で各主体が戦略的に取引数量を選ぶときのナッシュ均衡がワルラス均衡とどのように異なるのかを探ったことから始まった分野である。価格形成や取引過程よりも、貨幣として機能する財が存在する場合の均衡を特徴化することが狙いであったのであるが、この分野はここ四半世紀の間一定の展開が試みられ、2003年には *Journal of Mathematical Economics* で特集が組まれる程であった⁴⁾。その冒頭 (Giraud 2003) の言葉を借りれば、戦略的市場ゲームの主要な関心は、Shapley & Shubik が試みた論点というよりはむしろ、ワルラス的な競売人が存在しない世界において、主体が戦略的に自己の利益を追求したときに、パレート効率的な資源配分が達成されるか否か、より端的に言えば、スミスの「見えざる手」が成立する条件を明らかにすることにある。市場のミクロ的分析の主目的も、これと同じであることを考えれば、市場のミクロ的分析としての戦略的市場ゲームという観点からの展望、特に、交渉やオークションを基礎とした市場のミクロ的分析の業績と戦略的市場ゲームとの接点、比較検討は、両者の分野にとって生産的な成果を生むかもしれない⁵⁾。そこで、本稿は、市場のミクロ的分析としての戦略的市場ゲームの展望を望むこととしたい⁶⁾。

より具体的には、本稿を戦略的市場ゲームの導入編と位置づけ、それを基礎に市場のミクロ的分析としての展望を次回論文にまとめることとする。したがって、本稿では、まず、戦略的市場ゲームのプロトタイプである Shapley-Shubik 型ゲームを概観し、そのナッシュ均衡点の特徴を整理する。それが次節 (第2節) の目的である。Shapley-Shubik 型では、戦

4) 2003年7月, vol.39, no.5-6.

5) 戦略的市場ゲームも又、元来、市場のミクロ的分析の一分野であるとする見方も可能である。実際、両者の多くの業績は、同時期、しかも同じ研究者の間で行われた。しかしながら、両者がどのような関係にあるのか、例えば、一方が他方の特殊形なのか、それとも同じなのかといった問題が検討されてこなかったのも事実である。

6) 本稿は、戦略的市場ゲーム自体のサーベイを試みるものではない。それらは他の文献、例えば上出の Giraud (2003) などに譲ることとしたい。ここでは、市場のミクロ的分析という立場からの言及に限定する。

略はすべて成行注文に限定している。そこで第3節では、戦略集合を指値注文へ拡大した Dubey 型の戦略的市場ゲームを扱う。興味深い結論は、いずれのゲームにしても、取引が全く行われない自給自足でのナッシュ均衡点が存在することである。これに対し、売手としての消費者、買手としての消費者という考えを導入し、売手を先手とした2段階ゲームとして市場を捉える方法もある。第4節では、そのようなゲームである Germano 型戦略的市場ゲームを紹介する。Germano 型のゲームは、売手と買手の間のマッチング、売手間の価格競争、買手による売手の提案の受諾か拒否かの選択という観点から、市場のミクロ的分析で展開されたモデルに類似点を見ることができる。この観点からも、Germano 型ゲームを概観することに意義があろうと考えられる。

2 戦略的市場ゲーム：基本モデルとその均衡点

戦略的市場ゲームの特徴は、(1) Arrow-Debreu 型経済を考察対象とすること、(2) 価格決定をも酌量した上で取引数量を戦略的に意思決定すること、そして、(3) 貨幣のみを通じて他の財を購入できる「キャッシュ・イン・アドバンス」にある⁷⁾。本節ではそのプロトタイプである Shapley-Shubik 型ゲームを概観する。

2.1 プロトタイプ・モデル

m 人の消費者、 $(l+1)$ 財からなる Arrow-Debreu 型の交換経済を考えよう。単純化のために、消費集合を R_+^{l+1} とし、消費者 i ($i=1, 2, \dots, m$) の選好は効用関数 $u_i: R_+^{l+1} \rightarrow R$ で表されるものとする。消費者 i の初期付与は $\omega_i \in R_+^{l+1}$ であるとする。

7) 例えば、Rubinstein 型の交渉ゲームにしても、オークションにしても、価格決定を考慮した上で取引数量を決める。しかしながら、Arrow-Debreu 型経済を考察対象としていない場合には、戦略的市場ゲームの範疇に入れない、或いは、入れてくれないのが慣習となっている。

以上の交換経済における市場均衡（ワルラス均衡，競争均衡）は，各消費者が予算制約内効用最大化する資源配分と価格ベクトルとなる。すなわち，

(a) 各 $i=1, 2, \dots, m$ に対し， $x_i^* \in R_+^{l+1}$ が $p^* \cdot x \leq p^* \cdot \omega_i$ なる任意の $x \in R_+^{l+1}$ に対し $u_i(x_i^*) \geq u_i(x)$;

(b) 各 $h=1, 2, \dots, l, l+1$ に対し， $\sum_i x_{ih}^* \leq \sum_i \omega_{ih}$

なる $(m+1)$ 組 $(p^*, (x_i^*)) \in R_+^{(l+1)(m+1)}$ である。

Shapley & Shubik (1977) のモデルを上記交換経済の枠組みで記述すると以下ようになる。 $(l+1)$ 個の財の中で交換の手段として使用できる財があるとする。例えば，第 $(l+1)$ 番目の財が「貨幣」であるとしよう。他の財 $h=1, \dots, l$ の購入には財 $(l+1)$ を支払うことのみでしか可能ではない。消費者 i の財 h ($h=1, \dots, l$) に対する第 $(l+1)$ 財で表した購入額を b_{ih} とすれば， $b_i \equiv (b_{ih})_{h=1}^l \in R_+^l$ は，

$$\sum_{h=1}^l b_{ih} \leq \omega_{i,l+1} \quad (1)$$

を満たす必要があることになる。すなわち，「キャッシュ・イン・アドバンス」である。

以上が財 ($h=1, \dots, l$) に対する購入についてである。一方，財の売却については，Shapley & Shubik (1977) では戦略としては考えていない。しかしながら，売却もまた戦略に組み入れる方が理論の一般性が拡大するため，現在の戦略的市場ゲームの領域では，売却もまた戦略として含めるのがプロトタイプとなっている⁸⁾。本稿もまた，この方向性に従い，売却も戦略に入れることとしたい。

株式市場などにある「空売り」ができないとすれば，消費者 i の売却戦略 $s_i \in R_+^l$ は，各財 $h=1, \dots, l$ に対し，条件

8) 例えば，Giraud (2003) を参照されたし。

$$s_{ih} \leq \omega_{ih} \quad (2)$$

を満たさなければならない⁹⁾。このようにしたとき、財 $(l+1)$ で表した財 h の価格は、購入戦略 (b_i) と売却戦略 (s_i) によって派生する需要曲線と (垂直の) 供給曲線の交点¹⁰⁾

$$p_h = \begin{cases} \frac{\sum_{i=1}^m b_{ih} / \sum_{i=1}^m s_{ih}}{\sum_{i=1}^m s_{ih}} & \text{if } \sum_{i=1}^m s_{ih} > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

で決まると想定するのが、戦略的市場ゲームのプロトタイプでの価格決定方式である。これは、各財に対し、いわゆる「ダブル・オークション」が行われ、その結果として価格が決まるという想定である。

このように価格が決まると、各消費者の各財の消費量は次のように決まる。財 $i=1, \dots, l$ の消費量は、

$$x_{ih} = \omega_{ih} - s_{ih} + \frac{b_{ih}}{p_h}$$

また、財 $(l+1)$ の消費量は、

$$x_{i,l+1} = \omega_{i,l+1} - \sum_{h=1}^l b_{ih} + \sum_{h=1}^l p_h s_{ih}$$

となる¹¹⁾。したがって、消費者 i の利得関数は、このようにして決まる x_i に対し、

- 9) Shapley & Shubik (1977) では、各消費者 i 、および各財 $h=1, \dots, l$ に対し、 $s_{ih} = \omega_{ih}$ と仮定している。これは、各消費者は初期保有に対し請求権をもつのみであり、初期保有はすべて供給され、請求権にしたがって売却額を獲得するという想定である。
- 10) 「需要曲線」あるいは「供給曲線」という用語は、本来、主体的均衡での価格対購入量、あるいは売却量を意味するものとして使用される。ここでの「需要曲線」「供給曲線」は、もちろん、そのような意味ではないが、特に混乱もなからうと推察されるので、本来の用語法に違反することとした。
- 11) $s_{ih} > 0$ のときに $p_h = 0$ は $\sum_i b_{ih} = 0$ を意味するので、 $b_{ih} = 0$ 。したがって、 $s_{ih} > 0$ のときに、 $p_h = 0$ ならば $b_{ih}/p_h = 0$ 。また、 $\sum_j s_{jh} = 0$ ならばオークションは成立しないので、いかなる購入戦略に対しても、購入は不可能である。したがって、 $\sum_j s_{jh} = 0$ のときは、 $b_{ih}/0 = 0$ とする慣用法を使うこととする。

$$\pi_i(b_i, s_i, b_{-i}, s_{-i}) \equiv u_i(x_i) - u_i(\omega_i)$$

と書き表すことができる¹²⁾。

以上が、戦略的市場ゲームのプロトタイプ・モデルである。

2.2 ナッシュ均衡点の特徴

上記ゲームのナッシュ均衡点は、一定の条件が整えば存在する¹³⁾。ここではナッシュ均衡点の存在を前提にして、その特徴を概観する。

興味深い結果は、取引が全く行われぬナッシュ均衡点が存在することである。戦略的市場ゲームの分野では、この種の均衡点を「自給自足均衡」(autarkic equilibrium)と呼んでいる。自給自足がナッシュ均衡点となることは、次のように確認できる。まず、消費者 i 以外の消費者 j ($j \neq i$) が自給自足の戦略 $(b_j, s_j) = ((0, \dots, 0), (0, \dots, 0)) \in R_+^l \times R_+^l$ を選んでいるとしよう。このとき消費者 i が自給自足の戦略を選んだときの利得は $\pi_i(b_i, s_i, b_{-i}, s_{-i}) = 0$ である。もし消費者 i がその戦略から逸脱し、他の戦略を選ぶと、各財の価格は $p_h = b_{ih}/s_{ih}$ となる。したがって、利得は 0 のままであり、自給自足戦略から逸脱するインセンティブはないのである。かくして、次の定理を得る。

定理 1 (自給自足均衡) 戦略的市場ゲームのナッシュ均衡点の集合には、自給自足均衡点が存在する。

12) 通常、戦略的市場ゲームの文献では、利得関数は、

$$\pi_i(b_i, s_i, b_{-i}, s_{-i}) \equiv u_i(x_i)$$

である。初期付与からの差を利得関数とした理由は、本稿が市場のミクロ的分析との関係を明らかにするためのものであり、けっして文献を無視したからではない。付言すれば、利得関数をこのようにしてもナッシュ均衡点は同じである。

13) 例えば、Shapley & Shubik (1977), Theorem 1, p.948. 効用関数が連続、凹、かつ非減少、そして各 $h=1, \dots, l$ に対し厳密に単調増加となる消費者が二人いて、それら二人が貨幣を正の大きさでもてば良い。貨幣の限界効用は正である必要はないが、効用関数は準凹ではなく凹である必要がある。

取引が全くされない均衡点が存在するのである。

多くの読者の関心は、市場均衡と合致するナッシュ均衡点の存在の有無であろう。これに対しては、否定的な答えとなる。先ず、数理経済学からの知られた結果としては、効用関数が滑らかで初期付与が非原始的 (nonatomic) な確率分布に従う場合、均衡点が有限個でしかも奇数個になる確率が1である¹⁴⁾。したがって、他にナッシュ均衡点が存在すれば、自給自足以外に最低二つは存在すると予想できる。それらのナッシュ均衡点の中で市場均衡と合致するものがあるのではないかという疑問なのであるが、答えは否定的なのである。その理由は、自ら選ぶ戦略 (b_i, s_i) が p_h に影響するという価格決定式(3)にある。戦略的市場ゲームにおける消費者は、プライス・テイカーではなく、自らが選ぶ戦略の価格形成への効果を酌量して最適戦略を選択するのである。この結果、ナッシュ均衡点はパレート効率的とはならない。

定理 2 (非効率性) 自給自足均衡がパレート効率的でなければ、戦略的市場ゲームのナッシュ均衡点はパレート効率的ではない。

したがって、厚生経済学の第1基本定理より、市場均衡 (ワルラス均衡) と合致することはないのである。

2.3 例証

上記戦略的市場ゲームのプロトタイプについて、2人2財の交換経済について例証してみる。単純化のために、 p_1 を p 、 b_{i1} を b_i と略記することとする。

14) Debreu (1970) を参照。

例 1 各消費者 i について,

$$u_i(x_i) = \log x_{i1} + \log x_{i2}$$

$$\omega_i = (\bar{x}_i, \bar{m}_i).$$

この例は、コブ・ダグラス型の選好をもつケースであり、選好は対称である。市場均衡での財 2 で表した財 1 の価格は、 $p = (\bar{m}_1 + \bar{m}_2) / (\bar{x}_1 + \bar{x}_2)$ で一意である。市場均衡が自給自足均衡となるための条件は、

$$\frac{\bar{m}_1}{\bar{x}_1} = \frac{\bar{m}_2}{\bar{x}_2} \quad (4)$$

すなわち、初期付与において各消費者の主観的交換比率が一致しているケースである。例えば、左辺が右辺より大きい場合、消費者 1 は消費者 2 より財 1 を購入することで改善し、消費者 2 は消費者 1 より財 2 を購入することで改善する。

これに対し、戦略的市場ゲームのナッシュ均衡点は、 $(b_1, s_1) = (0, 0)$ と $(b_2, s_2) = (0, 0)$ が最適反応同士となる自給自足均衡が存在する。逆に、(4) が成り立つ場合に限り、市場均衡と一致する。すなわち、ナッシュ均衡点で市場均衡と一致するのは、市場均衡自体が自給自足均衡のときに限るのである。

例 2 $\bar{m} > v > c > 0$ のとき、

$$u_1(x_1) = v \min\{x_{11}, 1\} + x_{12},$$

$$u_2(x_2) = c \min\{x_{21}, 1\} + x_{22},$$

$$\omega_1 = (0, \bar{m}), \omega_2 = (1, 0).$$

この例では、選好、初期付与ともに対称ではない。市場均衡が存在するための条件は整っており、 $c \leq p \leq v$ なる p は、すべて市場均衡での (財 2 で表した財 1 の) 価格であり、消費者 1 が「貨幣」を p 単位消費者 2 に支払い、財 1 を 1 単位購入、すなわち、消費者 2 が財 1 を 1 単位消費者

1に売却するのが市場均衡での取引である。

一方、この例での戦略的市場ゲームのナッシュ均衡点は、次のようになる。先ず、 $\omega_{11}=0$ より $s_1=0$ 、また、 $\omega_{22}=0$ より $b_2=0$ である。この結果、

$$p = b_1/s_2$$

となる。消費者1の利得関数は、

$$\pi_1(b_1, s_1, b_2, s_2) \equiv \begin{cases} (\nu - p) \frac{b_1}{p} & \frac{b_1}{p} \leq 1 \\ \nu - b_1 & \text{otherwise} \end{cases}$$

消費者2の利得関数は、 $s_2 \leq 1$ より、

$$\pi_2(b_1, s_1, b_2, s_2) \equiv (p - c)s_2$$

となる。 $s_2 > 0$ のとき、 $b_1/p = s_2$ であるから、 $b_1 = 0$ が消費者1の最適反応となる。 $s_2 = 0$ の場合、 $p = 0$ であるから、 b_1 は任意の値が消費者1の最適反応となる。一方、 $b_1 = 0$ のとき、 $p = 0$ であるから、 $s_2 = 0$ が消費者2の最適反応となり、また、 $b_1 > 0$ のときは $p = b_1/s_2$ であるから、 s_2 を可能な限り小さくするインセンティブをもち、 $s_2 = 0$ のとき逸脱のインセンティブはなくなる。かくして、 $b_1 = s_2 = 0$ がナッシュ均衡点の戦略となる。すなわち、自給自足均衡のみとなる。

2.4 議論

Shapley-Shubik型の戦略的市場ゲームについて概観したところで、幾つか論点を整理しておこう。

本稿の目的からはやや逸脱するものの、戦略的市場ゲームを初めて見た多くの読者が疑問になるのが、何故、市場均衡をナッシュ均衡点に持たないのか、というものであろう。その原因として考えられるものの中で第1に挙げられるのが「キャッシュ・イン・アドバンス」である制約(1)式であ

る。これについては、残念ながら、パレート効率的な資源配分をナッシュ均衡点が有しないことの主原因ではない。例えば、例1や例2で見た経済の場合、キャッシュ・イン・アドバンス制約を課さなくとも、ナッシュ均衡点に市場均衡を含むことはない。そこで、第2に考えられる原因は、もう一つの制約、すなわち、売却戦略 s_i に対する制約である(2)式である。これについても、例1や例2の場合、該当する要因とはならない。ナッシュ均衡点にパレート効率的な資源配分を含まない主原因はこれらの制約ではなく、自らの選択が価格形成に及ぼす効果を各主体が読み込んだ上で戦略を選ぶことになる。

このことを、例1のように微分可能な効用関数のときに確認してみると、次のようになる。購入戦略 b_{ih} の利得最大化の1階の条件は、

$$\frac{\partial u_i}{\partial x_{ih}} \cdot \left\{ \frac{1}{p_h} - \frac{b_{ih}}{p_h^2} \cdot \frac{\partial p_h}{\partial b_{ih}} \right\} + \frac{\partial u_i}{\partial x_{i,l+1}} \cdot \left\{ -1 + s_{ih} \cdot \frac{\partial p_h}{\partial b_{ih}} \right\} = 0$$

一方、売却戦略 s_{ih} の利得最大化の1階の条件は、

$$\frac{\partial u_i}{\partial x_{ih}} \cdot \left\{ -1 - \frac{b_{ih}}{p_h^2} \cdot \frac{\partial p_h}{\partial s_{ih}} \right\} + \frac{\partial u_i}{\partial x_{i,l+1}} \cdot \left\{ p_h + s_{ih} \cdot \frac{\partial p_h}{\partial s_{ih}} \right\} = 0$$

であるから、各財 h の任意の買手 i と任意の売手 j に対し、

$$\frac{1}{p_h} - \frac{b_{ih}}{p_h^2} \cdot \frac{\partial p_h}{\partial b_{ih}} = \frac{1}{p_h + s_{jh} \cdot \frac{\partial p_h}{\partial s_{jh}}}$$

でなければ、パレート効率的なナッシュ均衡点を得ることはできない。価格決定式(3)より、任意の i, j に対し、

$$\frac{\partial p_h}{\partial s_{jh}} = -p_h \frac{\partial p_h}{\partial b_{ih}}$$

となるので、パレート効率性のための条件は、

$$1 - \frac{b_{ih}}{p_h} \cdot \frac{\partial p_h}{\partial b_{ih}} = \frac{1}{1 - s_{jh} \cdot \frac{\partial p_h}{\partial b_{ih}}} \quad (5)$$

となる。特に、2人経済の場合には、 $s_{jh} = b_{ih} = 0$ のときに限りこの条件を満たすので、自給自足均衡自体がパレート効率的でなければ、効率的な資源配分はナッシュ均衡として実現するのは不可能である。

パレート効率性のための条件(5)は、主体が有限数の場合には満たしにくいものの、

$$\frac{\partial p_h}{\partial b_{ih}} = \frac{1}{\sum_j s_{jh}}$$

であることに着目すると、経済を複製させて行けば、自給自足以外のナッシュ均衡点が極限で条件(5)を満たすことが理解できる。すなわち、次の定理が成り立つことが予測できる。

定理 3 (極限定理) 元の経済に内点でのナッシュ均衡点が存在すれば、経済を複製したときの極限では、パレート効率的となる。

この定理より、複製による極限では市場均衡との一致、すなわち、主体数が多くなれば、戦略的に売買を意思決定する場合でも、競争市場と同じ結果を得ることとなるのである。

しかしながら、ワルラス均衡とコアの間の極限定理（例えば、Debreu & Scarf 1963）とは収束の仕方が異なる。ワルラス均衡は常にコアに属するが、戦略的市場ゲームでは極限以外、ナッシュ均衡点の資源配分とワルラス均衡の資源配分が一致することはない。収束の仕方が異なることも特徴の一つなのである。

3 指値注文の導入

戦略 (b_i, s_i) における購入戦略 b_i は、支払う金額を指定するのみで、購入しようとする数量や支払う価格の上限を指定している訳ではない。同様のことは、売却戦略 s_i についても当てはまる。すなわち、売却する数量

のみを指定しているだけで、最低限受け取りたい価格の指定はない。市場で決まる価格がいくらであろうが指定した数量を売却するのである。このような注文は、株式市場や卸売市場などで「成行注文」(market order)と呼ばれている種類の注文であり、Shapley-Shubik 型の戦略的市場ゲームでの戦略は、すべて成行注文に限定されているのである。

これに対し、支払う価格の上限を指定した買い注文、或いは、受け取る価格の下限を指定した売り注文を「指値注文」(limit order)と呼ぶ。指値注文は、買手にとって支払う最高価格、売手にとって受け取る最低価格を保証しているが、市場価格がそれらの範囲外の場合には取引されないという弱点をもつ。成行注文は、価格に対する保証はないものの、成立する任意の市場価格で必ず取引されるという利点をもつ。

出された注文の取引成立(約定)上の優位性は、指値の大きさにある。買い注文の場合、より高い指値を出した注文が、売り注文の場合にはより低い指値を出した注文の方が優位にたつ。これを「価格優位性」(price-precedence)と言うが、成行注文が最も高い価格優位性をもつ理由は、買い注文であれば無限大の指値、売り注文であればゼロの指値を入れたことに等しいことに起因する。成行注文は、無限大の価格を指定した買い指値注文、或いは、価格ゼロを指定した売り指値注文なのである。

このように、成行注文が指値注文の特殊形であることを考えると、戦略集合を指値注文に拡大した分析があってもおかしくない。特に、市場のミクロ的分析の立場からは、指値注文を考慮に入れた分析の方がより応用性が高まると期待できる。というのは、Rubinstein (1982) による交渉ゲームでは、各主体が価格を提案し合う。取引価格の提案は指値注文であり、それを受諾する場合には成行注文を出したことに等しい。また、市場のミクロ的分析の一分野にオークションがあるが、オークションなどはまさしく指値注文を中心とした価格形成である。戦略的市場ゲームが、これら交渉ゲームやオークションとどのように関係するのかを吟味しようとする場合、指値注文からなる集合を戦略集合としてもつ戦略的市場ゲームの考察

は必要不可欠と言える。この節では、そのような考察では先駆的業績として位置づけられている Dubey (1982) のモデルを紹介し、検討することとする¹⁵⁾。

3.1 Dubey 型戦略的市場ゲーム

指値注文を含むように戦略集合を拡大した戦略的市場ゲームのベンチマーク的モデルである Dubey 型のゲームは次の通りである。

戦略は各財 h に対し買い指値注文 (p_{ih}^B, q_{ih}^B) と売り指値注文 (p_{ih}^S, q_{ih}^S) がある。Shapley-Shubik 型のゲームでは、 $b_{ih} \equiv p_{ih}^B q_{ih}^B$ 、及び $s_{ih} \equiv q_{ih}^S$ であり、 p_{ih}^B や p_{ih}^S を含まなかった訳である。戦略に対しては、売り指値の場合に限り、Shapley-Shubik 型同様、制約

$$q_{ih}^S \leq \omega_{ih}$$

が課せられる。

各主体の戦略が与えられると、買い指値注文は指値の高い方から順番に並べ需要曲線を作成し、売り指値注文は指値の低い方から順番に並べ供給曲線を作る。そのように作成した需要曲線と供給曲線の交点までの数量が取引される。価格形成については、そのように作成した需要曲線と供給曲線の交点での価格で全員が取引をする「一様型」(uniform pricing) ではなく、買手の指値で取引をする「差別型」(discriminatory pricing) を仮定する¹⁶⁾。Dubey (1982) では、Rustichini et al. (1994) が考察したコ

15) 脱線。Dubey (1982) と Rubinstein (1982) は *Econometrica* の同じ巻号に掲載され、しかもそれらの論文は隣同士である。市場のミクロ的分析が盛んな頃であり、編集者も意図的に同じ巻号にまとめた可能性がある。

16) 「差別型」の価格形成とは、買手、売手のいずれか一方の指値で取引をする形態をいう。典型的な例は交渉による価格形成。東京証券取引所における「ザラバ」も差別的。ちなみに、寄付、引け、特別気配はコール・オークションとなり一様型。

17) Rustichini et al. (1994) では Arrow-Debreu 型の交換経済を想定していない。この意味で、戦略的市場ゲームの分野とは一線を画する。但し、ゲーム理論の用語法に従えば、Rustichini et al. (1994) は情報不完備、一方 Dubey (1982) は完全情報である。

ール・オークションを前提にしない¹⁷⁾。

差別型の価格形成を仮定する根拠の一つは、取引所などの媒体が存在せず、より高い指値を提示した買手が売手とのマッチングに対し優位性をもつ、或いは、より低い指値を提示した売手が買手とのマッチングに優位性をもつといった競争が背後にあるとする考えがある。Shapley-Shubik (1977) にしても Dubey (1982) にしても、ワルラス的な市場を前提としないときに達成される資源配分がどのようになるのかといった問題意識が根底にあり、一様型を前提にしてしまえば取引所などの媒体を前提とせざるをえないので、差別型の場合を検討することになる訳である。

市場のミクロ的分析の主要な関心事に価格形成と取引過程の解明、とりわけ取引所のような媒体がないときの価格形成への追求があるが、そのような観点からも差別型の方が妥当である。一様型では市場のミクロ的分析への応用性が限定的となるが、差別型ならば交渉理論との対比も用意なはずである。

このようにして差別的に価格形成され、取引量と価格が決まるとすれば、利得も定まる。しかしながら、Dubey (1982) では、Shapley-Shubik (1977) とは異なり、キャッシュ・イン・アドバンスはなく、すべての財が対称に扱われる。したがって、発生する受け取り金額の合計と支払い金額の合計のバランスが問題となる。Dubey は支払いが受け取りよりも大きい場合に限り、倒産コストを課すこととした。したがって、利得関数は、収支バランスを β とすると、

$$\pi_i = u(x_i) + \lambda_i \min\{0, \beta\}$$

となる。ここで λ_i は正の定数である。このような形の利得関数を採用した背景には、通常の消費者選択の理論における予算制約内効用最大化における価値関数がある。 λ_i は所得の限界効用に対応しており、したがって、利得最大化において $\beta=0$ となる場合、最適消費計画と最適戦略が一致する可能性が高いことが推測できる。

3.2 Dubey 型戦略的市場ゲームのナッシュ均衡点

以上が Dubey 型の戦略的市場ゲームである。Shapley-Shubik 型のゲームとの対比をする前に、Dubey 型のナッシュ均衡点の特徴をここで概観しておきたい。

戦略を指値注文まで拡大したことは、ナッシュ均衡点に大きな効果をもたらすであろうか。まず、意外と感じる読者もいるかもしれないが、Shapley-Shubik 型とは異なる利得関数やキャッシュ・イン・アドバンスが考慮されていないなどの差異があるにもかかわらず、依然として自給自足でのナッシュ均衡点が存在するのである。その原因は、直感的に言えば、成行注文が指値注文の特殊形であることに起因する。すなわち、戦略集合が拡大したこと、裏を返せば、元々の戦略が Dubey 型のゲームでの戦略集合に含まれていることにあると言える。誰一人指値注文を出していないとき、自らが指値注文を出しても取引は成立しない。結果として、他人が指値注文を出していなければ、自らが注文を出すインセンティブはない。したがって、自給自足均衡が存在することとなる。自給自足均衡の存在は、取引価格、取引数量を戦略として意思決定する場合には、取り除くことのできないナッシュ均衡点と言えるのである。

しかしながら、戦略集合を指値注文へ拡大した効果は、次の特徴を鑑みれば、極めて大きいことが理解できる。すなわち、

定理 4 Dubey 型の戦略的市場ゲームのナッシュ均衡点は、それがもし売手、買手双方において複数の取引者が存在する場合、市場均衡と一致する。

すなわち、自給自足均衡以外のナッシュ均衡点において、市場均衡と一致するものが存在するのである。Dubey (1982) の功績の優れた点は、逆も証明できたことにある。

定理 5 市場均衡は、それがもし売手、買手双方において複数の取引者が存在する場合、Dubey 型の戦略的市場ゲームのナッシュ均衡点と一致する。

この結果、Dubey 型の戦略的市場ゲームのナッシュ均衡点の集合は、市場均衡の集合を包含することとなる。

3.3 例証

上記定理の条件に当てはまらないものの、既に見た例 1 について、Dubey 型の戦略的市場ゲームのナッシュ均衡点を探ってみることにする。

単純化のために $\omega_1=(0, 10)$, $\omega_2=(10, 0)$ としよう。消費者 1 は財 1 の買手（したがって、財 2 の売手）であり、消費者 2 は財 1 の売手（したがって、財 1 の買手）となるケースである。このような場合における消費者 1 の最適戦略を探ってみよう。

消費者 2 が一切の指値を出さない場合、消費者 1 はどのような指値を出しても取引が成立しない。消費者 1 は財 1 を初期時点で保有していないので、財 1 の売り指値を出せない。したがって、財 1 の買い指値を出して自らの売りと買いをマッチさせることもできない。すなわち、消費者 2 が一切の指値を出さない場合の消費者 1 の最適戦略は一切の指値を出さないこととなる。

次は、消費者 2 が何かしらの指値を出している場合を考えよう。消費者 2 は財 2 を初期時点で保有していないので、 p_{21}^s , q_{21}^s , p_{22}^b , そして q_{22}^b 以外はゼロと想定できる¹⁸⁾。また、消費者 2 の戦略は収支バランスするように組まれているとする。すなわち、

18) p_{21}^s と q_{22}^b も正である可能性は否定できないが、そのような場合でナッシュ均衡点が存在するか否かについての確認は読者に譲りたい。

$$p_{22}^B q_{22}^B = p_{21}^S q_{21}^S$$

としよう。消費者2のこのような戦略に対し、消費者1が $p_{11}^B \geq p_{21}^S$ かつ $p_{12}^S \leq p_{22}^B$ となるように指値を選ぶとすれば、消費者1の収支バランスは、

$$\beta = p_{22}^B \min\{q_{22}^B, q_{12}^S\} - p_{11}^B \min\{q_{11}^B, q_{21}^S\}$$

となる。各財の消費量は、

$$\begin{aligned} x_{11} &= \min\{q_{11}^B, q_{21}^S\} \\ x_{12} &= 10 - \min\{q_{22}^B, q_{12}^S\} \end{aligned}$$

利得関数は、

$$\pi_1 = \log x_{11} + \log x_{12} + \lambda_1 \min\{0, \beta\}$$

である。我々は、このときに消費者1の最適反応を求めなければならない。

まず、 $q_{11}^B \geq q_{21}^S$ かつ $q_{12}^S \geq q_{22}^B$ の範囲では、 $x_{11} = q_{21}^S$ 、 $x_{12} = 10 - q_{22}^B$ 、そして、 $\beta = p_{22}^B q_{22}^B - p_{11}^B q_{21}^S$ となる。 $p_{11}^B \geq p_{21}^S$ であるから、仮定によって、 $\beta \leq 0$ 。したがって、利得最大化より $p_{11}^B = p_{21}^S$ 、 q_{11}^B と q_{12}^S については $q_{11}^B \geq q_{21}^S$ 、および、 $q_{12}^S \geq q_{22}^B$ なる任意の値で利得が最大となり、そのときの利得は $\pi_1 = \log q_{21}^S + \log(10 - q_{22}^B)$ である。

次に、 $q_{11}^B < q_{21}^S$ かつ $q_{12}^S \geq q_{22}^B$ の範囲であるが、この場合、 $x_{11} = q_{11}^B$ 、 $x_{12} = 10 - q_{22}^B$ 、そして、 $\beta = p_{22}^B q_{22}^B - p_{11}^B q_{11}^B$ となる。 $\beta > 0$ の場合、 q_{11}^B を大きくすることで利得が上がる。 $\beta > 0$ の下で可能な限りそのようにするには、 p_{11}^B を可能な限り引き下げれば良い。したがって、 $p_{11}^B = p_{21}^S$ であり、 q_{11}^B を大きくすれば、 q_{11}^B は $q_{11}^B = q_{21}^S$ で $\beta = 0$ となる。 $q_{11}^B < q_{21}^S$ であったから、これは矛盾である。したがって、 $\beta \leq 0$ 。しかしながら、この場合、 $p_{11}^B = p_{21}^S$ 、 $q_{11}^B < q_{21}^S$ であるから $\beta > 0$ で、これも矛盾。故に、 $q_{11}^B < q_{21}^S$ かつ $q_{12}^S \geq q_{22}^B$ の範囲に最適反応はない。

次は $q_{11}^R \geq q_{21}^S$ かつ $q_{12}^S < q_{22}^R$ の範囲を考察しよう。この範囲では、 $x_{11} = q_{21}^S$, $x_{12} = 10 - q_{12}^S$, そして、 $\beta = p_{22}^R q_{12}^S - p_{11}^R q_{21}^S$ となる。 $q_{12}^S < q_{22}^R$ かつ $p_{11}^R \geq p_{21}^S$ であるから、 $\beta < 0$ である。したがって、利得を最大にする p_{11}^R は $p_{11}^R = p_{21}^S$, また、 q_{12}^S は、

$$-\frac{1}{10 - q_{22}^R} + \lambda_1 p_{22}^R \leq 0 \tag{6}$$

であれば、 $q_{12}^S = 10 - 1/(\lambda_1 p_{22}^R)$, そうでない場合は $q_{12}^S = q_{22}^R$ となる。特に、前者の場合には $\pi_1 > \log q_{21}^S + \log(10 - q_{22}^R)$ となる。

最後に、 $q_{11}^R < q_{21}^S$ かつ $q_{12}^S < q_{22}^R$ の範囲について考察しよう。この範囲では、 $x_{11} = q_{11}^R$, $x_{12} = 10 - q_{12}^S$, そして、 $\beta = p_{22}^R q_{12}^S - p_{11}^R q_{11}^R$ となる。もし $\beta > 0$ ならば、 q_{11}^R を増加、 q_{12}^S を減少させることで利得を大きくすることができる。 $\beta > 0$ の範囲でそうしようとすれば、 p_{11}^R を可能な限り下げる、すなわち、 $p_{11}^R = p_{21}^S$ とすればよい。このとき、 $q_{11}^R = q_{21}^S$ で $\beta < 0$ となるから、 q_{12}^S を減少させ、 q_{11}^R を増加させるのであれば、 $\beta = 0$ となる範囲で利得最大化を試みればよい。その条件は、

$$\frac{1}{q_{11}^R} - \frac{1}{10 - q_{12}^S} \left(\frac{p_{21}^S}{p_{22}^R} \right) = 0$$

となるが、 $\beta = 0$ となるには、 $q_{12}^S = 5$ でなければならない。したがって、 $\beta = 0$ で利得最大化となるには、 $q_{22}^R \geq 5$ である必要がある。もし $q_{22}^R < 5$ ならば、 $q_{11}^R = q_{21}^S$, $q_{12}^S = q_{22}^R$ となる。

最適反応は、このときの利得が $\beta < 0$ の場合の利得の最大値より高ければ、上で求めたものとなる。そこで、 $\beta < 0$ の場合を検討しよう。このとき、 $p_{11}^R = p_{21}^S$, したがって、利得最大化の条件は、

$$\frac{1}{q_{21}^S} - \lambda_1 q_{21}^S \leq 0 \tag{7}$$

のときは、

$$q_{11}^R = \frac{1}{\lambda_1 p_{21}^S}$$

そうでない場合には、 $q_{11}^B = q_{21}^S$ となり、条件(6)を満たす場合には、

$$q_{12}^S = 10 - \frac{1}{\lambda_1 p_{22}^B}$$

そうでない場合には、 $q_{12}^S = q_{22}^B$ となる。条件(6)と(7)の双方を満たす場合には、

$$p_{22}^B \leq \frac{1}{5\lambda_1}$$

のときに $\beta \leq 0$ となる。そうでない場合には $\beta > 0$ となるから、条件(6)と(7)のいずれか一方を満たさないこととなる。

以上の議論から判明することは、

$$q_{22}^B = 5, p_{22}^B \geq \frac{1}{5\lambda_1}, p_{22}^B q_{22}^B = p_{21}^S q_{21}^S$$

であれば、

$$q_{11}^B = q_{21}^S, q_{12}^S = q_{22}^B, p_{11}^B = p_{21}^S, p_{12}^S \leq p_{22}^B$$

は最適反応の一つであり、そのとき $\beta = 0$ となる。同様の推論を消費者 2 にも適用すると、

$$q_{11}^B = 5, p_{11}^B \geq \frac{1}{5\lambda_2}, p_{11}^B q_{11}^B = p_{12}^S q_{12}^S$$

であれば、

$$q_{22}^B = q_{12}^S, q_{21}^S = q_{11}^B, p_{22}^B = p_{12}^S, p_{21}^S \leq p_{11}^B$$

が最適反応の一つとなる。したがって、市場均衡での価格と資源配分は、ナッシュ均衡点となることが理解できる。

3.4 議論

指値注文に戦略集合を拡大したことの効果は、このように、Shapley-Shubik型では示すことのできない結果、すなわち、ナッシュ均衡点の中

に市場均衡が含まれるという特徴を導き出す。この結果は、裏を返せば、Shapley-Shubik 型の戦略的市場ゲームでは、指値注文を考慮に入れないために、効率性すら達成し得ないと言える。

しかしながら、このような言及は、少々注意が必要である。というのは、Shapley-Shubik 型と Dubey 型では利得関数が異なる。その差異が発生した原因をもう一度確認すれば、第一に、Shapley-Shubik 型では「貨幣」が存在し、他の財の購入はすべてその「貨幣」を支払うことで決済が行われるのに対し、Dubey 型では「キャッシュ・イン・アドバンス」ではなく、すべての財が対称的に扱われた。結果として、決済時に赤字となる場合には倒産コストを導入せざるをえないこととなった。利得関数の差異が発生した第二の原因は、価格決定方式にある。Shapley-Shubik 型では、すべての主体が同一の価格で取引できることを保証している。取引所のような媒体がない場合にも適用できると Shapley & Shubik (1977) では述べているが、一様な価格決定方式であることには変わりない。これに対し、Dubey 型では差別的価格決定方式を想定した。価格決定方式の差は、財の扱いと同様、利得関数の差となって現れる。ゲーム理論に多少なりとも触れたことのある方であれば容易に想像できるように、利得関数の形はナッシュ均衡点に大きく左右する。したがって、Shapley-Shubik 型において指値へ戦略集合を拡大したときの分析が必要であり、それでもなおナッシュ均衡点に市場均衡が含まれるのであれば、戦略集合の指値注文への拡大が本質的であると言えよう。

4 Germano 型戦略的市場ゲーム

市場のミクロ的分析では、取引過程や価格形成をモデル化する傾向が強い。このような観点からすると、Shapley-Shubik 型にしても Dubey 型にしても、やや距離を感じざるを得ない。戦略的市場ゲームの分野で取引過程や価格形成をモデル化したものとして Germano (2003) のモデルが

ある。

Germano 型ゲームは 2 段階ゲームである。先ず、第 1 段階目ではすべての消費者は売手として振る舞う。このときの戦略は売り指値注文であると想定する。その後、第 2 段階目になると、すべての消費者は買手として振る舞うこととなる。そのときの戦略は、買い成行注文を出すか否かの選択であり、第 1 段階目では出されていた売り指値注文に対し買い成行注文を出せば取引が成立し、利得が確定する。

このような 2 段階ゲームを考察する理由は、通常の消費財取引は、売手が価格提示をし、買手がそれを受諾するか否かで取引が成立していることによる。例えば、お米をスーパーないしはお米屋さんで購入する場合、売手側が価格を提示しており、その価格でそのお米を購入するか否かの意思決定を我々はする。売手が価格提示している状態が、売り指値注文を出していることに相当し、買手が買うか否かの意思決定をしている状態が買い成行注文を出すか否かに該当する。Germano (2003) は、このような消費財取引での価格形成と資源配分を考察することを目的にしている。

Germano 型展開形ゲームにおける第 1 段階目の局所戦略は、Dubey 型と同じ売り指値注文 (p_{in}^s, q_{in}^s) である。この局所戦略に対する制約は、Shapley-Shubik 型、Dubey 型と同じものとなる。第 1 段階目では、その局所戦略を同時手番で各消費者は選択する。

次に、消費者が買手として振る舞う第 2 段階目であるが、Germano (2003) ではマッチングを所与とした。すなわち、消費者は同時に買手として参入するのではなく、ある所与の図式に従って参入するものと仮定する。例えば、順番に「消費者 1, 消費者 2, 消費者 3, ……」といった具合である。このようなマッチングを所与としたとき、参入した順に買い成行注文 (∞, q_{in}^b) を出すこととなる。このときの制約は、Shapley-Shubik 型と同じようにキャッシュ・イン・アドバンスを仮定するのが簡単である¹⁹⁾。

Germano 型の戦略的市場ゲームを上記例 1 を用いて例証してみること

としよう。初期付与については、 $\omega_1=(1, 3)$ 、そして $\omega_2=(3, 1)$ として、 $\omega_i \in R^{++1}$ となるように想定する。財1の買手は消費者1、売手は消費者2と想定できるので、 $q^s \equiv q_{21}^s$ 、 $q^b \equiv q_{11}^b$ と略記することとする。また、貨幣(財2)の絶対価格を1に正規化し、消費者2が出す売り指値注文の価格を $p \equiv p_{21}^s$ と簡略化して示すこととする。

消費者2がゲームの第1段階目に出した売り指値注文(p, q^s)を所与としたとき、 $q^b \leq q^s$ であれば消費者1の利得は、

$$\pi_1 = \log(1 + q^b) + \log(3 - pq^b)$$

となる。したがって、消費者1の最適反応は、

$$q^b = \begin{cases} q^s & \frac{1}{1+q^s} - \frac{p}{3-pq^s} > 0 \\ \frac{3-p}{2p} & \text{otherwise} \end{cases}$$

消費者2はこの最適反応を考慮に入れて q^s を決める。したがって、消費者2の利得は、

$$\pi_2 = \begin{cases} \log(3 - q^s) + \log(1 + pq^s) & 3 - p - 2pq^s > 0 \text{ or } q^s < q^b \\ \log(5p - 3) - \log p + \log(5 - p) + 2 \log 2 & \text{otherwise} \end{cases}$$

となる。したがって、 $p = \sqrt{3}$ となる。

この例証から理解できることは、Germano型戦略的市場ゲームでは、Shapley-Shubik型やDubey型とは異なり、自給自足均衡が必ず存在する訳ではない。2人交換経済を例に挙げれば容易に理解できることは、初期付与でパレート効率的でない場合、一方がある財の買手、他方がその財の売手になると予測できる。この場合、売手側は買手側の最適反応を考慮

19) 銀行のような機関を導入し、売却戦略を担保に信用を供与することもできる。Germano (2003)では、そのような扱い方をしている。この場合、信用ゼロがキャッシュ・イン・アドバンスと同じとなる。

した上で指値注文を出せば良いから、売手独占と同じ状態に陥る。したがって、部分ゲーム完全均衡点はパレート最適ではなく、しかも市場均衡と一致することはない。唯一一致するケースは、自給自足状態が最初からパレート最適のときのみである。

指値注文を考慮に入れても、買手側と売手側を非対称に扱えば、いずれかに戦略的優位性が発生する。Germano 型の場合、貨幣以外の財の売手となる消費者に戦略的優位性を与えている。もし消費財市場の売手にそのような優位性があるのであれば、Germano 型ゲームの結果は多いに参考になると言える。

5 結語

本稿では、市場のミクロ的分析としての戦略的市場ゲームを展望することを目的に、先ず、そのプロトタイプである Shapley-Shubik 型ゲーム、そして、指値注文に戦略集合を拡大した Dubey 型ゲームを概観した。戦略的市場ゲームは Arrow-Debreu 型の交換経済に支払手段として使用される財を導入し、購入、売却を戦略的に意思決定する場合のナッシュ均衡点を求める。戦略が成行注文のみの場合には、ナッシュ均衡点はパレート効率的とはならないが、同じ経済を複製すれば、その極限は市場均衡と一致する。また、指値注文へ戦略集合を拡大し、財を対称的に扱い、そのかわりに倒産コストを導入した Dubey 型ゲームでは、市場均衡がナッシュ均衡点として実現されることを見た。しかしながら、いずれのゲームにおいても、取引が全くされない自給自足均衡が存在する。これら 2 つの戦略的市場ゲームから教えられることは、取引所のような媒体を通じて価格形成、決済がされない場合には、成行注文、指値注文を戦略とすれば、取引されない状態が均衡として残ることである。古典派のパラダイムが述べるような市場による効率性、需給均衡、主体的均衡の両立性の根拠は、詰まる所、ワルラス的な競売人の存在にあると言える。

市場のミクロ的分析の分野では、取引過程や価格形成をモデル化するのであるが、このようなアプローチと極めて似ている戦略的市場ゲームとして Germano 型が挙げられる。売手としての消費者、買手としての消費者という考えを導入し、売手側が価格提示を行い、買手側がそれを受諾するか否かの意思決定を行う Germano 型ゲームは、市場のミクロ的分析の多くのモデルと類似点を見出すことができる。

本稿の目的は、市場のミクロ的分析としての戦略的市場ゲームを展望することであるが、残念ながら、そのすべてを果たすことはできていない。本稿では、そのための導入、すなわち、戦略的市場ゲームそれ自体を概観するに留まっている。各種オークション、交渉ゲームなどとの関連については、次回言及することとする。

《参考文献》

- Dubey, P. (1982), "Price-Quantity Strategic Market Games," *Econometrica*, 50(1), pp.111-126.
- Debreu, G. (1954), *The Theory of Value*, Wiley: New York.
- Debreu, G. (1970), "Economies with a Finite Set of Equilibria," *Econometrica*, 38(2), pp.387-92.
- Debreu, G., and Scarf, H. (1963), "A Limit Theorem on the Core of an Economy," *International Economic Review*, 4, pp.235-246.
- Fraja, G. D., and Sákovics, J. (2001), "Walras Retrouvé: Decentralized Trading Mechanisms and the Competitive Price," *Journal of Political Economy*, 109(4), pp.842-863.
- Germano, F. (2003), "Bertrand-Edgeworth Equilibria in Finite Exchange Economies," *Journal of Mathematical Economics*, 39(5, 6), pp.677-692.
- Giraud, G. (2003), "Strategic Market Games: An Introduction," *Journal of Mathematical Economics*, 39(5, 6), pp.355-375.
- Kultti, K. (2000), "A Model of Random Matching and Price Formation," *European Economic Review*, 44(10), pp.1841-1856.
- Lagos, R. (2000), "Alternative Approach to Search Frictions," *Journal of Political Economy*, 108(5), pp.851-876.

- Mas-Colell, A. (1998), "On the Theory of Perfect Competition," in D. P. Jacobs, E. Kalai, and M. I. Kamien (eds.), *Frontiers of Research in Economic Theory: The Nancy L. Schwartz Memorial Lectures, 1983-1997*, Econometric Society Monograph 29, Cambridge: Cambridge University Press, pp.16-32.
- Rubinstein, A. (1982), "Perfect Equilibrium in a Bargaining Model," *Econometrica*, 50(1), pp.97-109.
- Rustichini, A., Satterthwaite, M. A., and Williams, S. R. (1994), "Convergence to Efficiency in a Simple Market with Incomplete Information," *Econometrica*, 62(5), pp.1041-63.
- Shapley, L., and Shubik, M. (1977), "Trade Using One Commodity as a Means of Payment," *Journal of Political Economy*, 85(5), pp.937-968.
- 奥山利幸 (2001) 「取引過程と価格形成の理論—サーベイと今後の方向性」*経済志林*, 第68巻第3・4号, pp.85-128.

Strategic Market Games as Microeconomic Analysis of Market: An Introduction

Toshiyuki OKUYAMA

《Abstract》

Strategic market games as microeconomic analysis of market are examined. As an introduction, some basic models such as Shapley—Shubik (1977) and Dubey (1982) are presented, and it is shown that no—trade (autarkic) Nash equilibrium always exists, and the other equilibrium points, if exist, are not efficient as long as strategies are restricted to market orders.