

取引過程と価格形成の理論：サーベイと今後の方向性

OKUYAMA, Toshiyuki / 奥山, 利幸

(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)

68

(号 / Number)

3・4

(開始ページ / Start Page)

85

(終了ページ / End Page)

128

(発行年 / Year)

2001-03-28

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00002744>

取引過程と価格形成の理論

——サーベイと今後の方向性——

奥 山 利 幸*

1. はじめに

市場経済が他の経済体制と比較して優れていると考えられている理由の一つに、価格の機能—資源配分を効率的（パレート最適）にならしめる機能—を想定した命題がある⁽¹⁾。すなわち、厚生経済学の第1定理である。それは「市場均衡での資源配分はパレート最適である」という命題であるが、この定理は、厳密に言えば、「価格がパレート最適な資源配分を達成するメカニズムを有する」という命題とは異なる⁽²⁾。というのも、厚生経済学の第1定理は、市場均衡の条件を満たす資源配分がパレート最適であるという主張であって、価格メカニズムそれ自体が何故働くのかという根本問題に何ら言及している訳ではないからである。実際、市場に任せることで資源配分が効率的になるという理想は、Mas-Colell (1998) も指摘するように厳密な意味で定理として確立している訳ではない。Mas-Colell の言葉を借りれば、「見えざる手」は、未だ経済学では定理ではなく教義ないし信条なのである⁽³⁾。

もちろん、均衡の安定性を考察することで、均衡価格以外から価格が変化したときに均衡価格へ収束するか否かを論じることはできるが、均衡の安定性の研究では「超過需要に応じて価格が変化する」ことを仮定している。本稿や Mas-Colell の問題意識は、それを仮定するのではなく演繹す

* 関口恒雄先生の講義を受講した学生の一人として本稿を捧げるものである。

ることにあるのである⁽⁴⁾。

本稿と同じ、ないし類似の問題意識をもった研究は、実は、新奇でもなければ少なくもない。古くは、新古典派理論が精緻化された後に限定すれば、Arrow (1959) による問題提起まで遡れる。また、ワルラス均衡のクールノー均衡やコアとの同値性に着目した Mas-Colell (前掲) の研究、オークションと交渉から統一的な理論を模索した Wilson (1987) の研究、又、競売人が存在しないことを前提にサーチ理論からのアプローチを試みた Diamond (1987) の研究など、「価格形成の理論」ないし「取引のマイクロ理論」、或いは Milgrom (1987) の言葉を借りれば「市場のミクロ的構造の理論 (theory of market microstructure)」の方向性を模索する研究は既に存在する。特に、プライス・テイカーの仮定の妥当性やワルラス均衡との同値性を模索した研究に絞れば、交渉理論を基底にした Gale (1987), Binmore & Herrero (1988), Rubinstein & Wolinsky (1990), オークションを基底にした Roberts & Postlewaite (1976), Wilson (1977, 1978) などは特記に値するであろう。しかしながら、これらの諸研究に見られるように、アプローチは一樣とは言い難く、抽象化した一般理論としての「価格形成の理論」ないし「取引のマイクロ理論」が構築されている訳ではない。このことは、価格メカニズムを定理として演繹するにあたり、それをどのような観点で行うか、実はこれ自体未だ確定的な答えを見い出していないことを意味している。本稿では、その演繹のための定式化をどのような観点で行うべきかを考察し、「取引」という具体性を伴う現象を扱うものの「抽象化」を試みるようなモデル化のための一つの方向性を示してみたい。このために、本稿では、先ず、次節において、通常「市場均衡」の概念として適用されている「ワルラス均衡」を簡単な経済に対し定義し、その経済でのパレート最適な資源配分と厚生経済学の第1定理を確認する。そこでは、厚生経済学の第1定理には、市場に価格メカニズムが付与されると暗黙に想定されていること、そして、取引者間の取引過程や価格形成についての言及がないことを再確認する。その後、第3節では、現実にお

けるマッチング方式や価格形成を概観し、ワルラス的マッチング方式（タトマン）を採用している現実例が皆無に等しいこと、そして、そのことから起りうる理論上の問題点を整理する。第4節では、第3節に平行させる形で、これまで展開された取引形態の諸理論を概観する。その後に、第5節で今後の展望を模索する。

2. 「厚生経済学の第1定理」の問題点

簡単な経済を想定し、そこでのワルラス均衡とパレート最適な資源配分を定義し、厚生経済学の第1定理を記述し、その問題点を整理するのが本節の目的である。

2.1 経 済

本稿での論点を整理する上で財の数を任意にする必要はない。そこで、ある2財を取り上げ、一つをニューメレール（合成財）、もう一つを考察対象の財とし、 m 人の買手（消費者）と n 人の売手（生産者）から構成される状況を想定しよう。買手 i ($i = 1, \dots, m$) が当該財を x_i 単位需要し、ニューメレールを M_i 単位需要したときのニューメレールで測った効用を $u_i \equiv v_i(x_i) + M_i$ とする⁽⁹⁾。各買手 i には予算制約があり、それは $px_i + M_i \leq I_i$ で表わされる。ここで、 p はニューメレールで測った当該財の価格（相対価格）であり、 I_i はニューメレールで測った所与の予算規模を示す。売手 j ($j = 1, \dots, n$) は、当該財を y_j 単位売却するときニューメレールを $c_j(y_j)$ 単位必要とし、結果として、売手 j のニューメレールで測った利潤は $\pi_j \equiv py_j - c_j(y_j)$ となる。ニューメレールは経済全体として $\bar{M}$ 単位 ($\bar{M} > 0$) 存在するものとする。

経済が閉じているためには、売手の利潤が買手に分配され、ニューメレールが買手に所有されている必要がある。買手 i が売手 j の利潤に対し有する請求権の比率を θ_{ij} (但し、各 j について $\sum_i \theta_{ij} = 1$)、またニューメレール

の初期保有量を $\bar{M}_i$ (但し, $\sum_i \bar{M}_i = \bar{M}$) とすれば, $I_i = \sum_j \theta_{ij} \pi_j + \bar{M}_i$ となる。このときワルラス法則が成り立つ。

また, 当該経済における「資源配分」とは,

$$\sum_i x_i \leq \sum_j y_j \text{ かつ } \sum_i M_i + \sum_j c_j(y_j) \leq \bar{M}$$

なる $(m+n)$ 組 $((x_i, M_i), (y_j))$ をいう。特に, y_j を増加させれば, 当該財の総需要量 $(\sum_i x_i)$ を増加させることができるが, c_j が増加関数のとき (数量の増加が費用を増加させるとき) は, y_j の増加がニューメールを枯渇させるので, 好きなだけ買手に当該財を配分することはできない。すなわち, 資源配分には「限界」がある⁽⁶⁾。

2.2 厚生経済学の第1定理

上記経済におけるワルラス均衡は, 次のように定義される。

[定義] 1 (ワルラス均衡) $(m+n+1)$ の組 $((x_i^*, M_i^*), (y_j^*), p^*)$

は, 次の条件を満たすとき「ワルラス均衡」と呼ばれる。

(w.1) 各 $i = 1, \dots, m$ について, (x_i^*, M_i^*) が予算制約 $p^* x_i + M_i \leq I_i$ の下で u_i を最大化;

(w.2) 各 $j = 1, \dots, n$ について, y_j^* が $\pi_j \equiv p^* y_j - c_j(y_j)$ を最大化;

(w.3) $\sum_i x_i^* \leq \sum_j y_j^*$ かつ $\sum_i M_i^* + \sum_j c_j(y_j^*) \leq \bar{M}$ 。

条件 (w.3) より, ワルラス均衡での組 $((x_i^*, M_i^*), (y_j^*))$ は, 当該経済の資源配分であることが理解される。ワルラス法則が成り立つから, 条件 (w.3) は, 実際は, $\sum_i x_i^* \leq \sum_j y_j^*$ と $\sum_i M_i^* + \sum_j c_j(y_j^*) \leq \bar{M}$ のいずれか一方で良い。また, v_i が増加かつ連続な凹関数, c_j が増加かつ連続な凸関数であれば, ワルラス均衡が存在することを示せる。但し, 今後は, すべての買手について $x_i^* > 0$ かつ $M_i^* > 0$ なるワルラス均衡が存在することを仮定する⁽⁷⁾。

厚生経済学の第1定理は, 「ワルラス均衡での資源配分は, パレート最適である」という命題である。パレート最適な資源配分の定義は, 以下の

通りである。

【定義】 2 (パレート最適な資源配分) 資源配分 $((x_i, \hat{M}_i), (y_j))$ は、

(p.1) すべての i について $v_i(x_i) + M_i \geq v_i(\hat{x}_i) + \hat{M}_i$,

(p.2) 少なくとも一人の買手 i' について $v_{i'}(x_{i'}) + M_{i'} > v_{i'}(\hat{x}_{i'}) + \hat{M}_{i'}$

なる他の資源配分 $((x_i, M_i), (y_j))$ が存在しないとき、「パレート最適」であるという。

【定理】 1 (厚生経済学の第1定理) ワルラス均衡での資源配分は、パレート最適である。

証明については読者の多くが知っているであろうから省略してもよからうが、厚生経済学の第1定理を証明するために価格メカニズムが必要ないことを確認するために、以下に記しておく。

(証明) 証明は背理法による。すなわち、ワルラス均衡 $((x_i^*, M_i^*), (y_j^*), p^*)$ での資源配分 $((x_i^*, M_i^*), (y_j^*))$ がパレート最適ではないとしよう。然らば、定義2より、

(a) すべての i について $v_i(x'_i) + M'_i \geq v_i(x_i^*) + M_i^*$,

(b) 少なくとも一人の買手 i' について $v_{i'}(x'_{i'}) + M'_{i'} > v_{i'}(x_{i'}^*) + M_{i'}^*$

なる他の資源配分 $((x'_i, M'_i), (y'_j))$ が存在する。 $((x_i^*, M_i^*), (y_j^*), p^*)$ はワルラス均衡であったから、(w.1)と(a)より、任意の i について、 $p^* x'_i + M'_i \geq I_i$ でなければならない。また、 i' については、(w.1)と(b)より、 $p^* x'_{i'} + M'_{i'} > I_{i'}$ でなければならない。したがって、 $\pi_j^* \equiv p^* y_j^* - c_j(y_j^*)$ と定義すれば、 $I_i = \sum_j \theta_{ij} \pi_j^* + \bar{M}_i$ と記せて、 $\bar{M} \equiv \sum_i \bar{M}_i$ 及び $\sum_i \theta_{ij} = 1 (j = 1, \dots, n)$ より、

$$p^* \sum_i x'_i + \sum_i M'_i > \sum_j \pi_j^* + \bar{M} \quad (1)$$

を得る。一方、 $((x'_i, M'_i), (y'_j))$ は資源配分であったから、

$$\sum_i x'_i \leq \sum_j y'_j \quad \text{かつ} \quad \sum_i M'_i + \sum_j c_j(y'_j) \leq \bar{M}$$

である。したがって、(1)は、 $\sum_j (p^* y'_j - c_j(y'_j)) > \sum_j \pi_j^*$ に帰着する。これは (w.2) と矛盾する。||

注意すべき点は、上記証明が示すように、厚生経済学の第1定理は、定義1の条件を満たす資源配分は、定義2の条件を満たすという命題であって、価格メカニズムがどう働いているのかは不問でも成り立つ命題であることである。より厳密に言えば、価格メカニズムが働く想定されているのは、ワルラス均衡が成り立つか否かの疑問に対してであって、厚生経済学の第1定理自体が成り立つか否かの問いに対してではない。

ワルラス均衡を定義1の条件を満たす経済状態であるとする扱いは、Arrow & Debreu (1954) や Debreu (1959) などから始まったと言える。それは、一方ではある意味で多くの貢献を経済学にもたらしたが、他方で市場をあたかも「ブラックボックス」として扱うことを平然と容認させるような方向付けをしてしまったと言える。本稿や Mas-Colell, 第1節で紹介した諸研究に内在する問題意識は、後者に対する疑問から発している。

より詳細に言えば、ワルラス均衡(定義1)には、売手と買手がどのように出会い、出会った後にどのようなやり取りの結果として如何なる価格付けが行われるのか、全く不問である。確かに、(w.3)の条件は、需給均衡で取引が成り立つことを要求している。しかしながら、何故、需給均衡が成り立つのであろうか。通例、この疑問への答えは、次のようなタトマン(tâtonnement)と呼ばれるワルラス的オークションを採用したマッチング方式に依拠する。すべての主体に取引所から価格提示がなされ、その価格での売買注文(但し、数量のみ)を取引所に各主体が提示する。寄せられた注文で需給均衡していなければ取引所は価格の再提示を行い、各主体はそれに応じて売買注文(数量のみ)の再提示を行う。取引所による価格提示とそれに応じた各主体による売買注文の提示は、需給均衡が成り立つまで行われ、需給均衡が成り立つとき取引が執行される。

このようなワルラス的マッチング方式は、取引所(ないし競売人)とい

う主体を経済に加えることを要求する。例えば、Debreu (1959) では、当該財の計算価格を q_1 、ニューメレールの計算価格を q_2 とすれば、 $p \equiv q_1/q_2$ と表現でき、 p のいかなる値も 1 次元の単体 $S^1 \equiv \{(q_1, q_2) \in R_+^2 | q_1 + q_2 = 1\}$ のある点で表現できるから、超過需要の価値

$$Z \equiv q_1 \left(\sum_i x_i - \sum_j y_j \right) + q_2 \left(\sum_i M_i + \sum_j c_j(y_j) - \bar{M} \right)$$

を最大にするように計算価格の組 $(q_1, q_2) \in S^1$ を選択する競売人を導入することで、ワルラス均衡の存在を証明している。付言すると、超過需要の価値 Z を最大にするということは、超過需要の財の計算価格を引き上げ、超過供給の財の計算価格を引き下げることの意味することに注意されたい。

また、このようなワルラス的マッチング方式によって取引が成立するためには、主体と取引所の間の提示のやり取りが均衡点へ収束することを必要とするため、均衡の安定性が問題となった訳であるが、残念ながら、次節で見るように、そもそもワルラス的オークションを採用している現実例は無い。次節では、現実における様々な取引における取引形態と価格形成を概観し、そのことを確認するだけでなく、取引形態の理論化の方向性や理論上の問題点を整理したい。

3. 現実における取引形態と価格形成

本節では、現実における取引形態、特に、需要と供給のマッチングの方式と価格形成について概観する。特に、ワルラス的オークションに近い例である東京証券取引所（東証）におけるマッチング方式から出発し、為替市場、卸売市場、そして、消費財の取引形態などを整理する。

3.1 金融市場の例

ワルラス的マッチング方式に最も近いのが、東証やニューヨーク証券取

引所（New York Stock Exchange, 以降NYSE）での寄り付きにおけるマッチング方式である⁽⁸⁾。というも、寄り付きでは、先ず、基準値（通常、前日の終値）で成行注文のみが付け合わされるからである。ワルラス的オークションでいうところの取引所が主体に提示する価格が東証における基準値であり、主体が取引所に提示する取引量が東証での成行注文のことである。したがって、この段階までは、間違い無く、ワルラス的マッチング方式である。

しかしながら、もし完全にワルラス的オークションならば、成行注文のみで売買が成立しない場合には取引所は基準値を更新し、再度成行注文を入れ直すように仕向けなければならない。ところが、東証では、基準値で成行注文で需給均衡が成り立たない場合、寄り付きまでに提示された指値注文を合わせて需給均衡を模索してしまう。例えば、成行の買い注文が成行の売り注文より多い場合（ワルラス的な市場でいうところの超過需要のケース）、ワルラス的オークションでは基準値を以前より高めに設定し直すが、東証やNYSEでは必ずしも価格が上がることはない。このことを例証するために、ある株式に対し基準値を576円とし、買い成行注文が24単位、売り成行注文が19単位、寄り付きまでに提示された指値注文の数量が表1のようになっていたとする。ワルラス的には、5単位の超過需要である。このとき、東証やNYSEでは、表1の指値注文を加えて需要曲線と供給曲線を作成し、需給均衡を模索する。表1によれば、価格574円、数量28単位で需給均衡し、初期価格（基準値）ではワルラス的には超過需要であったが取引価格は2円下落することになる。更に、指値注文を加えて需給均衡が成り立てば、取引価格は基準値と異なるにもかかわらず、基準値の更新をせずに（すなわち、主体に取引価格が取引所の提示した価格と異なることを伝えずに）取引が成立してしまう。基準値の更新は、指値注文を加えても需給均衡しないときであって、東証やNYSEの寄り付きでもワルラス的オークションが行われているわけではない⁽⁹⁾。

寄り付き後（ザラ場）のマッチングはどうであろうか。実は、全くワル

ラス的ではなくなってしまう。例えば、売り注文を出したい場合を考えよう。注文方法は2つある。一つは指値注文、もう一つは成行注文である。指値注文の場合、ザラ場では、買手側からの成行注文が入るまで待つことになる。買手側からの成行注文が入らなければ、取引は成り立たない。このことを例証するために、まずは、ザラ場での「板」の状態を確認することから始めよう。当日の寄り付きでの基準値が574円、買い成行注文が24単位、売り成行注文が10単位、指値注文が表2のようであったとする。ワルラス的には14単位の超過需要である。このとき、東証やNYSEでは寄り付きまでに出された指値注文を加えて需給均衡を模索するのであった。表2によれば、576円で需給均衡する。この結果、指値注文の状態は表3のようになる。ザラ場での「板」の状態は、通常、表3のように、注文が全く入っていない価格帯がある。このような価格帯の幅を「スプレッド」という。東証では、最も低い売り指値の価格を、買手にとっての最良気配（「売り気配」という）として公表し、買手からの成行注文を誘うようにしている。表3の場合、買手にとっての最良気配（売り気配）は577円、売手にとっての最良気配（買い気配）は574円である。買手にとっての最良気配と売手にとっての最良気配の差が「スプレッド」である。

さて、現在の指値注文が表3のようになっていたとしよう。より有利な価格で売りたのであれば、指値注文を入れるしかない。しかしながら、表3の状態で指値を577円以上で売り注文を入れると、成行での買い注文

表1

売り	価格	買い
12	578	
9	577	
8	576	1
5	575	1
4	574	2
3	573	3
2	572	7
	571	11

表2

売り	価格	買い
12	578	
9	577	
8	576	
5	575	
1	574	2
	573	3
	572	7
	571	11

表3

売り	価格	買い
12	578	
9	577	
	576	
	575	
	574	2
	573	3
	572	7
	571	11

が入れば、577 円で既に存在する指値注文（9 単位）に合わせて取引が執行される。したがって、有利な価格で売りたいのであれば、577 円以上の指値で注文を入れて待機するか、指値を微小に下げて注文するかである。東証では、最良気配を公表し、成行注文を誘うようにしているのであるから、例えば、576 円で売り指値注文を入れば、買手からの成行注文が入って来たとき、最優先で取引ができる。このようにして、ザラ場では、入ってくる成行注文を最良気配となっている指値注文に次から次へ合わせる形で連続的に取引が決まるようになっている⁽¹⁰⁾。成行での売り買いが付け合わされるのは引けまでない。

証券市場では、このように、ワルラス的オークションを採用している取引所はない。通例、需給均衡によって価格が決定することの例証として引き合いに出されるのは、そのような証券取引所であるが、実態は異なるとしか言えない。同様に、ワルラス的市場の例示としてしばしば言及されるのは、為替市場である。為替市場については、主要通貨についてはブルームバーグ（Bloomberg）やロイター（Reuters）などで 9 割のシェアがあると言われている。これらの媒体では、指値に対し売買を受容するか否かという形のマッチング方式を採用している。東証のザラ場に近いが、取引をしたい主体がまず売り（買い）たい旨を発し、それに対し参加者のだれかが指値で応じる形式であるから、東証のザラ場のように板に指値が元からあり、その最良の値段（最良気配）での取引を保証している訳ではない。東証のザラ場より、ワルラス的なマッチングから乖離している。

通常、金融市場に対し多くの人が想像するマッチング方式は、指値注文によって需要曲線と供給曲線を作成し、需給均衡を模索する「理論的な」コール市場であろう。コール市場の多くは、このような方式を採用しているように見えるが、東証や NYSE での寄り付きのように、実際は、成行注文を優先させる仕組みを採用している方が多い。更に、需要曲線と供給曲線を作成し、需給均衡を探すマッチング方式は、一見、ワルラス的にも感じるが、実はそうではない。というのは、ワルラス的マッチング方式

(タトマン)では、指値注文は想定していないのである。指値注文は、取引者にとって取引価格が不利にならないような注文であり、理論的なコール市場では指値の値によっては取引価格に影響することから、取引所が提示する価格を所与として取引量のみを出すワルラス的オークションとは戦略的效果が異なる⁽¹¹⁾。

3.2 卸売市場、消費財

卸売市場はどうであろうか。競売人が競りを駆動しているのでワルラス的な取引所の例としてしばしば言及されるのが卸売市場である。農産物などの典型的な卸売市場では、買手が指値注文を入れる方式を採用している。特に、現在の最高値を参加者が観察しながら、新たな指値が入らないところまで競りをする「イギリス方式 (English auction)」が主流である。また、フグなどの一部の魚に見られるオークションは、競売人が各参加者と1対1でお互いの手を袋の中に入れて入札をするものもある。これは、公共事業などの入札と同じ「封書入札方式 (sealed-bid auction)」である。これらのオークションは、指値注文を基底にしたマッチングであり、成行注文のみのワルラス的オークションとは異なる。

オークションを採用した取引は意外と多い。米国では財務省証券や電力の卸売、個別企業が買い付けを行うときにもオークションを採用している。オランダでは花の卸売に採用されている「オランダ方式 (Dutch auction)」が有名である。オランダ方式のオークションは、価格を競売人ないし売手が高い価格より競り下げ買手が現われたとき競りが決する方式である。オークションの歴史は古く、古代ギリシャまで遡れるという。日本では江戸時代に先物取引に対しオークションが利用されていたのは世界的に知られている⁽¹²⁾。

オークションが採用される理由には、取引対象の財が量や質的に特定のであったり (例えば、魚も大きさで異なるし、骨董品も一品物が多い)、時期的な要素があるなどが挙げられるが、前小節での証券市場におけるマッ

チングも、実はオークションである。卸売市場等でのオークションでは、気配更新を見て売り注文が変化することはないが、証券市場などでは売手買手双方に指値注文や成行注文が認められるオークション（double auction）である。東証やNYSEの寄り付きでのオークションは、もし参加者すべてが成行注文での超過需要の大きさを知っており、その後に指値注文を入れる仕組みにし、更に「板」についての情報も公開されていれば、イギリス式のオークションと同じである。「板」についての情報が未公開の場合には、封書入札方式のオークションと言える。また、ザラ場では、例えば、「板」が表3のような場合、買手にとっての最良気配は577円であり、それはすべての参加者に公開されている。売手が指値注文で売りたい場合、577円で買い成行注文が入らなければ、売手は指値を576円に下げて買い成行注文を誘うことになる。このことから、ザラ場でのオークションは、売り側、或いは、買い側だけを見れば、オランダ式のオークションであると言える。

換言すれば、オークションが採用される理由を別にすれば、オークションは、イギリス方式、オランダ方式、封書入札方式の3つを基本形とし、それらを組み合わせた方式が他に存在すると考えられる。

卸売ではなく小売段階もまた、オークションの一例と考えられるであろうか。通例、小売段階の取引では、多くの場合、小売業者（米屋やスーパーなど）が指値を提示し、買手（消費者）がそれを受容するか否かの選択を行うという方式である。決済自体は相対取引ではあるが、その背景には多数の買手を前提にした小売間の競争が潜み、売れ残りが発生する状況では小売側（売手）による指値が下がることに注目すれば、小売段階のマッチングは、理論的にはオランダ方式のオークションに近いと言える。

消費財取引をどのように捕捉するかは、小売段階と卸売市場の關係に着目すると更に複雑になるが、通常、経済学者の多くは、消費財の市場価格の決定が卸売市場に反映し、結果として、需給均衡で価格が決まると想定する。この想定 of 妥当性は次節で考察したい。

また、企業間取引では競争入札などのオークションを利用するケースも観察されるが、決済も取引相手の可能性自体も相対になっていることが有り得る。このような場合、1対1の交渉が価格を形成することになる。小売における日米の慣習は、上記で述べたように、売手が指値を示しそれに対し買手が受容するか否かの意思決定を行うという意味でオランダ方式のオークションに近いが、これも観点次第では、売手が価格提示を行い買手がそれに対し受容する否かの「交渉」とも解釈できる。日本でも住宅などの取引では1対1の交渉と見なせる。このような捕え方は、中国や中東などでは、むしろ消費（小売）段階では日常的であるとする見方であろう。「オークション」なのか、それとも「交渉」なのか、個別企業間ないし小売段階での取引形態を現実から識別するのは難しいといえる。但し、これらのケースでは、価格形成は1対1の交渉ではあるが、その背後には交渉が決裂したときの代替的取引相手が存在することが多く、単なる「1対1」の交渉、或いは、一言で「相対取引」と断定すべきではないと言える。

3.3 問題点

このように、現実の世界では、ワルラス的マッチング方式を採用している取引形態は、観察不可能である。特に、卸売市場に見られる競りがタトマンの原形であるとする見解も誤りであることが理解された。しかしながら、「経済学の理論は、理想的な状況を想定したモデルなのであって、それから演繹される仮説が現実と乖離することで現実を理解するもの」と考えるならば、理論と乖離する現実の現象を軽視しても良いのではなかろうかと考える読者もあるかもしれない。また、「流通において、競売人によって需給調整されている取引所をすべての財が必ず経由しなければならない」という仮定を設ければ、Mas-Colellや本稿の問題意識は解析する価値がないように見える。更には、様々な取引の形態を抽象化したものがタトマンであるという見方であろう。果たして、そうなのであろうか。

確かに経済学の理論は理想的な状況を想定したモデルである。しかし、

それは現実の現象を抽象化し、本質を捕捉したときに限定された議論である。理論と乖離する現象を軽視して良いときは、従って、その現象が本質的ではないときである。この意味からすれば、ワルラスのタトマンが様々な取引過程や価格形成を抽象化し、それらの本質のみを抜き出したものなのか否かが問題と言える。この疑問に対しては、筆者は否定的な見解である。

かくして、取引過程や価格形成の理論を構築する意義は以下の通りである。

第1に、証券やある特定の財などでは競売（オークション）、住宅の購入や企業間取引では1対1の交渉が多く見られ、或いは、消費（小売段階）や労働では一方が指値を提示しそれに対し受託するか否かのように、様々な取引形態が観察できる。これらに潜む原理は何かを探り、その原理がタトマンと類似しているのか否かを検証することは、ワルラス均衡の妥当性を精査する上で重要と言える。

第2に、例えば、消費財取引では、日米の慣習は、売手が指値を提示し、買手が受諾するか否かといった取引形態が古くから観察できる。また、証券などでは古くからオークションを利用してきた。何故、そのように取引当事者達が、一方ではオークション、他方では1対1の交渉による価格形成に依拠してきたのか、それ自体、経験則の見地からも重要な論題と言える。

第3に、各取引所（東証やNYSE）や卸売市場において、何故ワルラス的オークションを採用しないのか、これ自体研究テーマと言える。ワルラス的マッチング方式（タトマン）を利用するということは、すべての主体は成行注文のみを取引所に提示することになる。何故そのような取引に限定しないのであろうか。何故ある財はイギリス式で他の財はオランダ式なのであろうか。

第4に、上記では実証的観点からの問題であったが、規範的な意味において、競売人（あるいは取引所）が価格を提示し、売り注文と買い注文を

付け合わせるというワルラス的オークションが優れているか否かは不明である。後に見るように、イギリス式のオークションは、すべての売手が競売に財を卸し、取引される価格が一様であり（すべての売手と買手が同一価格で取引）、買手の評価が独立かつ対称であれば、効率的な取引を保証する。ワルラス的オークションとイギリス方式のいずれがより効率的なのであろうか。

第5に、ワルラス的マッチング方式を採用している取引形態が観察されないということは、「市場に任せれば良い」といった新古典派的教義を主張するのも危険と言える。この点に付随した疑問は、例えば、卸売市場を経由することでワルラス均衡に近い取引が成り立つと想定する人も多いが、果たしてそのような考えはどの程度正しいのであろうか。米国では、流通段階にオークションを導入することが慣例のようにになっている。例えば、電力の自由化に際し、米国では封書入札形式の卸売市場を制度化した。しかしながら、電力の価格は自由化する以前より高くなっている。特に、需要が潜在的供給能力よりも落ち込む時期でさえ、自由化する以前よりも価格が高い⁽¹³⁾。このような例からも、競争によって効率的（パレート最適）な取引が保証されるという新古典派的教義は、取引の形態を理論化し、明確な論理によって定理化されるべきであると言える。

第6に、ケインジアンでは、ワルラス的オークションを採用した取引所を想定していないはずである。にもかかわらず、それに代わる取引形態を厳密に定式化し、結果として、貨幣の非中立性などを演繹するといった理論構造をしている訳でもない。有効需要の原理が働く取引形態は、ワルラス的市場とは異なるはずなのに、それを言及せずに議論を組み立てれば、いずれ不具合が生じるのは予想されるというものであろう。市場の不完全性を安易に導入し理論を構成しても、頑健な命題を得るのは難しい。

以上のような理由は、「取引のミクロ理論」ないし「価格形成の理論」を構築し、価格メカニズムを定理として証明することに科学的意義があることを十分に主張しているものと考ええる。

4. 取引の各種理論

「取引のミクロ理論」を構築するにあたり、取引を考慮に入れた既存理論を概観してみたい。相対取引ないし交渉に着目した理論では、協力ゲームを基底にした「コア」と非協力ゲームを基底にした「交渉理論」がある。様々な財の流通や卸売で利用されているオークションについても理論展開がある。それらの各理論を、特に、基礎的構成要素と確立された成果に絞り、適宜概観してみたい⁽¹⁴⁾。但し、ここでは、「取引のミクロ理論」の観点から、各理論に対する一切の注釈は行わない。それは、次節において、「取引のミクロ理論」の構築のための方向性を探る段階まで残すことにしたい。注釈は各理論それ自体に対するものか、前節で列挙した問題の中で本稿の問題意識を除くものに対する解答が得られる場合のみとする。

4.1 コア

まずは、相対取引ないし交渉に着目した理論で協力ゲームを基底にした「コア」について概観する。現実世界で我々がモノを購入するとき、その取引形態は相対取引が主流である⁽¹⁵⁾。相対取引や交渉については、100年も以前に Edgeworth, Hicks, Jevons, Pigou 等によって考察されていたと言われているが、コアについてはそれらの中でも Edgeworth による契約理論が発展したものである⁽¹⁶⁾。個人間交渉は、(1)取引されるのであれば、取引以前よりも改善していること、(2)だれ一人の効用も下げずにだれ一人の効用も上がらない（パレート最適な）状況まで行われるであろうというアイデアである⁽¹⁷⁾。このアイデアを3人以上存在する経済へ拡張するとき、個人間交渉を含めた意味での「団体間交渉」へと拡張させたのがコアの概念である。主体によるグループ形成が自由だとすれば、グループ形成が発生するのは、現在提示されている資源配分よりもグループ内でやり繰り（再配分）すればグループ内のメンバーは悪化せず、グループ内の少なく

とも一人が改善するときである。グループ形成が起れば、元々提示されていた資源配分は棄却されるから、グループ形成が起らない資源配分こそが団体間交渉によって棄却されない提示になるという考え方である。

以上の考え方を厳密に定式化してみよう。まず、提示されている資源配分をあるグループが棄却することを定義しなければならない。

〔定義〕 3 I を買手の部分集合、 J を売手の部分集合とする。グループ

$G = (I, J)$ が資源配分 $((x_i, M_i), (y_j))$ を「棄却」するとは、

(b.1) 各 $j \in J$ について、 $\sum_{i \in I} \theta_{ij} = 1$,

(b.2) すべての $i \in I$ について $v_i(x'_i) + M'_i \geq v_i(x_i) + M_i$,

(b.3) 少なくとも一人の買手 $i' \in I$ について $v_{i'}(x'_{i'}) + M'_{i'} > v_{i'}(x_{i'}) + M_{i'}$,

(b.4) $\sum_{i \in I} x'_i = \sum_{j \in J} y'_j$ かつ $\sum_{i \in I} M'_i + \sum_{j \in J} c_j(y'_j) = \sum_{i \in I} \bar{M}_i$,

なる資源配分 $((x'_i, M'_i), (y'_j))$ が存在するときをいう。

棄却するグループが現われない資源配分の集合をコアという。すなわち、

〔定義〕 4 (コア) 任意のグループ $G = (I, J)$ によって棄却されない資源配分の集合を「コア」という。

コアに属する資源配分がパレート最適であることは自明である。更に、定義 1 を満たす資源配分、すなわち、ワルラス均衡での資源配分は、定義 4 を満たす。すなわち、ワルラス均衡での資源配分は、団体間交渉によって帰結する資源配分の集合の一点である。問題は、コアに属する資源配分のすべてがワルラス均衡での資源配分になりうるか否かである。これについては、Debreu & Scarf (1963) が、経済を複製して、複製数を無限にすることで証明した。複製数を無数にするということは、主体数が無数ということである。したがって、一人一人の取引が経済全体からみて極めて「小さい」ことを意味している。この観点から言えば、主体個人から成る集合が測度ゼロであれば、コアとワルラス均衡の集合の同値性が証明可能なはずである。この点については、Aumann (1964) によって示されている。すなわち、

〔定理〕 2 (ワルラス均衡の集合とコアの同値性) 主体が無数存在する

とき、ワルラス均衡の資源配分の集合とコアは等しい。

団体間交渉による帰結がワルラス均衡と同値であるという結論は、一見奇妙に感じる人もいるかもしれない。また、それらの同値性にどのような意味があるのか疑問視する人もあろう⁽¹⁸⁾。ワルラス均衡（定義1）では、価格形成の過程（process）についての言及がないが、コアとの同値性はそれに対する一つの洞察を与える。すなわち、グループ間の「競争」である。グループを形成し、他の主体に他の資源配分を提示する行為は、暗黙の内に価格（財の交換比率）の再提案を行うことに等しい。この見解によれば、コアとの同値性は、ワルラス均衡で不問にしている価格形成の過程に対し、一つの光明を投じていることになる。少々乱暴な言い方かもしれないが、上記同値性は、グループ間交渉が、タトマン（ワルラス的模索過程）に代わることを意味していると言い換えられるであろう。

4.2 オークション

オークションは、前節（第3節）で見たように現実における多くの取引に採用されており、その形態にも様々なものがある⁽¹⁹⁾。しかしながら、前小節（3.2）でも指摘したように、現実に存在するオークションは次の3つの方式の複合体である。公共事業などで多く利用されている「封書入札（sealed-bid auction）」方式、卸売市場などでのオークションのように最良気配が参加者に示されながら新たに指値が出ないところまで競りを行う「イギリス方式（English auction）」、東証でのザラ場のように買手（売手）が現われるまで価格を競り下げる（競り上げる）「オランダ方式（Dutch auction）」の3つの方式である⁽²⁰⁾。ここでは、次のような簡単な状況から出発し、これら3つの方式について既に確立された結果を整理してみたい。

競りにかけられる財は1単位のみとする。これは、第2節の経済に適用すれば、 $n = 1$ かつ $c'_i(y)$ が $y = 1$ まで一定、 y が 1 を超えると無限大になるようなケースである。これに対し買手は複数存在し（ $m \geq 2$ ）、各買手の効用 $v_i(x)$ は、各 $x = 0, 1, 2, \dots$ について、 $x = 1$ で最大になるとす

る。各買手の評価を $\bar{v}_i \equiv v_i(1) - v_i(0) \equiv v'_i(1)$ で示し、買手のインデックスを評価の高い順に書き直そう。すなわち、 $\bar{v}_1 > \bar{v}_2 > \dots > \bar{v}_m$ とする。すべての買手がオークションに参加するインセンティブをもつようにするために、 $\bar{v}_m = \min\{\bar{v}_i\} \geq c'_1(1)$ と仮定する（潜在的需要 > 潜在的供給能力）。各買手 i は自らの評価 $\bar{v}_i$ を形成するに当たり、他の買手との共通の情報に依存するなどのことがないものとする（独立性）。より厳密には、 $\bar{v}_i$ ($i = 1, \dots, m$) を確率変数とすれば、それらは確率的に独立、すなわち、相関がないと仮定する。各買手は自らの評価は知っているものの、他の買手の評価は知らないものとする。すなわち、 i 番目の評価をもつ買手が、自らの評価が i 番目であることは知らないものとする。各買手が他の買手の評価をどのように推測しているのか、それを以下のようにモデル化する。他の買手の評価は確率分布（累積分布関数） F に従った確率変数であるとし、すべての買手の評価が同一の確率分布 F に従うものとする（対称性）。また、買手同様、売手も買手の評価を知らないものとするが、確率分布 F については共通の知識とする。但し、 $\text{supp}F = [\underline{v}, \bar{v}]$ とし、各 i について、 $\underline{v} < \bar{v}_i < \bar{v}$ であり、 $c'_1(1) \leq \underline{v}$ である。オークションへの参加費用などの他の費用はすべて無視する。

イギリス方式の場合、評価が $\bar{v}_i$ の買手 i は、どのような指値 b_i を提示することが最適となるであろうか。現在コールされている価格を p とすると、 $\bar{v}_i - p$ が負であれば、買手 i は競りに参加しない方がよい。もし $\bar{v}_i - p > 0$ ならば、 $b_i = p$ が最適である。このとき、 $\bar{v}_i > p$ なる i が複数存在すれば、 $b_i = p$ なる i は複数存在し、取引は成立しない。新たな指値注文が必要である。 $\bar{v}_i > p$ なる i は、 $b_i = p + \epsilon$ ($\bar{v}_i - p \geq \epsilon > 0$) なる指値注文を提示できるから、 $\bar{v}_i > p$ なる i の人数が順次減少するように ϵ を微小に引き上げて行けばよい。したがって、 $\bar{v}_1 = \max\{\bar{v}_i\}$ なる買手 1 は、そのような操作によって、2 番手の評価より微小に高い指値を提示し、競り落とすことができる。結果として、ワルラス均衡と同じ結果となり、パレート最適な資源配分を実現する。

より厳密には、競り値が p のとき、注文を出している他の買手の数を $\bar{m} (\leq m-1)$ とすると、 $\bar{v}_i - p < 0$ なる買手 i の最適戦略は $b_i(\bar{v}_i, p, \bar{m}) < p$ (すなわち、注文を出さない)、 $\bar{v}_i - p = 0$ なる買手 i の最適戦略は $b_i(\bar{v}_i, p, \bar{m}) \leq p$ 、 $\bar{v}_i - p > 0$ なる買手 i の最適戦略は、 $\bar{m} \geq 1$ ならば $b_i(\bar{v}_i, p, \bar{m}) = p + \epsilon$ 、 $\bar{m} = 0$ ならば $b_i(\bar{v}_i, p, \bar{m}) = p$ である。したがって、Vickrey (前掲) が示したように、 $i \geq 2$ は競売から退き、最も高い評価をもつ買手 ($i = 1$) については、 $b_1(\bar{v}_1, \bar{v}_2, 0) = \bar{v}_2$ となるのがナッシュ均衡である。すなわち、競り値 p が $\bar{v}_2$ のときに競りは決する。

次に、オランダ方式の場合はどうであろうか。オランダ方式は、 $\bar{v}$ から順次競り下げる方式である。この方式は、競売人が価格を競り下げてもよいし、競売人が存在しなくても売手が指値注文を入れ、その価格が買手に公表され、それに対し買手が応じるか否かであれば同じである⁽²¹⁾。オランダ方式は、イギリス方式とは異なり、2番目の評価がいくらなのか各買手は競りの間に観察することができない。このことは、競り値の各水準に対し、 $\bar{v}_i = \max\{v_i\}$ なる i^* が自分なのか否かも判別できないことを意味する。したがって、売手 (あるいは競売人) が提示する指値 (競り値) p がどの値のときに購入の意思 (東証のザラ場で言えば成行注文) を提示すればよいのか、各買手は判別できない。よって、買手 i が購入の意思を伝える価格 p_i は自らの評価 $\bar{v}_i$ のみに依存するであろうから、 $p_i = b_i(\bar{v}_i)$ と書ける。もし関数 b_i が単調増加ならば、他者より p_i が高い確率は $F(b_i^{-1}(p_i))^{m-1}$ となるから、期待効用は $E[U_i](p_i, \bar{v}_i) \equiv (\bar{v}_i - p_i)F(b_i^{-1}(p_i))^{m-1}$ となる。各買手 i は、この期待効用を最大にする p_i を選択する。

関数 b_i を求める前に、封書入札方式とオランダ方式を比較してみよう。通常の封書入札では、最高値となる指値を提示した買手が競り落とす (first-price sealed-bid auction)。封書入札方式もオランダ方式と同様、2番目の評価がいくらなのか各買手は観察することができない。したがって、入札価格 p_i は、オランダ方式のときと同じ期待効用 $E[U_i](p_i, \bar{v}_i) \equiv (\bar{v}_i - p_i)F(b_i^{-1}(p_i))^{m-1}$ を最大にする p_i で与えられることになる。すなわ

ち、封書入札方式とオランダ方式は、競り落ちる価格や競り落とす買手が同じという意味で同値なのである (Vickrey 1961)⁽²²⁾。

さて、均衡での関数 b_i を求めてみよう。期待効用 $E[U_i](p_i, \bar{v}_i)$ を最大にする p_i は、所与の $\bar{v}_i$ に依存する。それを $p_i = f_i(\bar{v}_i)$ で表わそう。すると、

$$J_i(\bar{v}_i) \equiv \max_p E[U_i](p_i, \bar{v}_i)$$

とすれば、

$$J_i(\bar{v}_i) \equiv E[U_i](f_i(\bar{v}_i), \bar{v}_i)$$

となる。包絡線定理によって、

$$\frac{dJ_i}{d\bar{v}_i} = F(b_i^{-1}(f_i(\bar{v}_i)))^{m-1}.$$

すべての買手について同一の確率分布 F に従って評価が決まるのであるから、各買手は同一の関数 $b_i = b$ となりうる。したがって、他者が b を選択しているとき、自らが b 以外の関数に逸脱するインセンティブを持たなければ均衡である。すなわち、すべての i について、 $f_i = b_i = b$ であれば均衡である。そのような均衡では、 $b_i = f_i$ となるから、上記方程式は、

$$\frac{dJ_i}{d\bar{v}_i} = F(\bar{v}_i)^{m-1}.$$

最小評価 $\underline{v}$ の買手が $b(\underline{v}) = \underline{v}$ を提示するとすれば、上記微分方程式の解は、

$$b_i(\bar{v}_i) = \bar{v}_i - \frac{\int_{\underline{v}}^{\bar{v}_i} F(v)^{m-1} dv}{F(\bar{v}_i)^{m-1}} \quad (2)$$

となる。これは、 $\bar{v}_i$ について単調増加であり、任意の i について $b_i = b$ である。すなわち、均衡である。

オランダ方式ないし封書入札方式では、上記結果が示すように、 p_i が $\bar{v}_i$ の増加関数である。従って、イギリス方式と同様に、1番手の評価をもつ買手が競り落とすことが理解される。この結果、取引後の資源配分はパレート最適である⁽²³⁾。しかしながら、1番手の評価をもつ買手(買手1)が競り

落とす価格 p_1 がワルラス均衡での価格と同じである必然性はない。ワルラス均衡での価格は、 $\bar{v}_1$ 以下かつ $\bar{v}_2$ 以上である。イギリス方式ではこの範囲内で競りが決した。一方、オランダ方式ないし封書入札では、例えば F が一様分布ならば $p_1 = [\underline{v} + (m-1)\bar{v}_1]/m$ となるから、 p_1 が $\bar{v}_2$ ($\bar{v}_2 < \bar{v}_1$) より必ず大きいとは結論付けられない。このことは、オランダ方式や封書入札方式では、ワルラス的には超過需要が発生した状態で取引が成り立つ可能性があることを意味している。すなわち、定義1の (w.3) は必ずしも満たされない。

しかしながら、売手の立場から見れば、売手が買手の評価を全く知らなければ、3つの方式とも利潤は平均的には同じになる (Revenue-Equivalence Theorem, Vickrey 1961)。すなわち、売手の立場から見て、3つの方式は事前的には無差別なのである⁽²⁴⁾。

ワルラス均衡との同値性を必ず保証する方式は、イギリス式のオークションであることが理解される。このことから、すべての財がイギリス式のオークションを採用した卸売市場を経由することで、資源配分はワルラス均衡での資源配分となり、パレート最適になると結論付けたいところであるが、上記結果は買手の評価に対して対称性と独立性を仮定した結果であることに注意しなければならない。特に、卸売市場での買手は、小売を前提とした取引である。したがって、取引される財の価値は、小売業者間の小売段階での競争などに依存し、卸売市場の参加者達の評価は相関していることになる。すなわち、独立性の仮定を満たさない⁽²⁵⁾。

買手間の独立性が満たされない場合、最高値を提示した買手は「勝者の呪縛 (winner's curse)」と呼ばれる問題に直面する。最高値で競り落とすということは、他の買手はその財の評価を低く見積もったということであり、競り落とした財を転売するとき、自らの評価より低い価値しかないかもしれないという呪いである。すなわち、勝者は過大評価をしたのではないかという疑問に悩まされるのである。勝者の呪縛は、競り落とす価格を低くする効果をもつ。勝者の呪縛は例えイギリス方式でも起るから、卸

売市場を経由した流通に取引を制限しても、ワルラス均衡と同じ価格になる保証はない。すなわち、流通段階にオークションを導入すると、適正な価格形成は行われぬ。オークションは、最終的な買手である消費者が参加して行わなければ、ワルラス均衡との同値性は得られないのである。

しかしながら、イギリス方式は、他の買手の評価を観察することが可能なため、オランダ方式や封書入札に比べ、売手の利潤が大きくなる傾向がある。したがって、売手が取引の形態（メカニズム）を提示可能であり、提示した方式を約することができれば、イギリス方式を採用するであろう（Milgrom & Weber 1982）。

以上の結果から、独立性の仮定が満たされる限り、イギリス方式のオークションを卸売市場ではなく最終の買手である消費者に直接参加させれば、ワルラス均衡と同値の結果を得ると結論付けられる。しかしながら、仮りに独立性の仮定が満たされたとしても、この結論には、(i)売手の供給量は1単位であること、(ii)売手は一人であること、(iii)各買手は1単位のみ需要したいこと、(iv)潜在的需要が潜在的供給能力を上回る、といった前提の下に演繹された結果であることに注意しなければならない。これらの前提が崩れた場合でも、同じ結論が得られるのであろうか。

まずは、前提(i)ないし(ii)のみを緩和してみよう。前提(ii)のみを緩和する場合、第2節の経済に照らせば、 $n = 1$ で $c'_i(y)$ はある数量 Q （自然数）まで一定で、 Q を超える場合は無限大になるケースである。（これまでは $Q = 1$ であった。）但し、数量 Q を必ずオークションへ供給するものとする。また、前提(iii)のみを緩和する場合、各売手は1単位のみを競売（オークション）に供給し、 n を複数にするケースである。オークションへの全員参加のため、 $\min\{v_i\} \geq \max\{c'_i(Q), c'_j(1)\}$ とし、また、潜在的な需要が潜在的な供給を上回る（ $m > \bar{n} \equiv \max\{n, Q\}$ ）と仮定する（前提(iv)）。取引される数量が複数の場合、取引価格の決定方式には2つの方法がある。一つは、すべての買手が同一価格を支払う「一様価格方式（uniform pricing, nondiscriminating pricing）」、もう一つは提示した指値で取引をす

る「価格差別化方式 (discriminating pricing)」である。米国の財務省証券や電力の卸売では後者が、また東証でのザラ場や消費財の小売では前者が採用されているが、ここでは前者のみを分析する。

まず、イギリス方式の場合であるが、Vickrey (1961) が示したように、 $(\bar{n}+1)$ 番目の評価で競りが決し、結果として、ワルラス均衡と同じ結果を得る。したがって、取引はパレート最適である。その導出方法は、財の取引量が 1 単位のとときと同じである。

次にオランダ方式である⁽²⁶⁾。取引される数量が 1 単位の場合には、オランダ方式と封書入札方式は戦略的に同値であった。果たして、同様の結果が取引量が複数になっても成り立つのであろうか。この疑問への答えは、オランダ方式の場合、競売人 (ないし売手) が指値を最も高い価格 v より競り下げる訳であるが、競り値 p が競り下がる間に出された買手の注文を、買手が観察可能か否かによって異なる。(東証でいうところの板の状態が観察可能か否かという問題。) もし競りの間に出された買手の注文を買手が観察できなければ、各買手は自分の評価が n 番目以内なのか否かを知りえない。したがって、この場合には、封書入札方式と同じ状態となる。このとき、一般に、買手 i が入札価格 $p = b(v_i)$ を提示するとき、 m 人の買手が存在する状況下で l 番目以内に入る確率は、

$$G(p; m, l) \equiv \sum_{h=0}^{l-1} \binom{m-1}{h} (1 - F(b^{-1}(p)))^h F(b^{-1}(p))^{m-h-1} \quad (3)$$

となる。したがって、封書入札方式の均衡では、買手 i は、

$$b_i(v_i) = \bar{v}_i - \frac{\int_{\underline{v}}^{\bar{v}_i} G(v; m, \bar{n}) dv}{G(\bar{v}_i; m, \bar{n})} \quad (4)$$

の価格を入札する。 $\bar{n} = 1$ のとき、(4)は(2)となる。 b_i は $\bar{v}_i$ の増加関数であるから、 $\bar{n}$ 番目までの評価をもつ買手が競り落とし、結果として、取引はパレート最適となる。しかしながら、 $\bar{n} = 1$ のときと同様、取引価格

が超過需要の状態を起す可能性は排除できない。

これに対し、もし買手が入札状況を観察できるならば、取引価格はどうか。オランダ方式では、競り値 p が $\bar{v}_i$ より次第に下がる。競り値 p が $\bar{v}$ のとき、だれが何番目の評価をもつかは、どの買手も知れない。したがって、競りが始まった段階では、封書入札方式と同じである。すなわち、各買手が注文を出す競り値は(4)となる。しかし、(4)に従った価格で各買手が注文を出すとすれば、競り値 p が次第に下がれば、最も高い評価をもつ買手(買手1)の注文価格 $b_1(\bar{v}_1)$ に p は至る。このとき、買手1は注文を出し、結果として、 $p = b_1(\bar{v}_1)$ の段階では、 $(m-1)$ 人の買手間で $(\bar{n}-1)$ 個の財に対する競売に帰着する。それら $(m-1)$ 人の買手の一人 i が注文を出す価格を $b_i(\bar{v}_i)$ とすれば、それが $(\bar{n}-1)$ 番目以内になる確率は、(3)に照らせば、 $G(\bar{v}_i: m-1, \bar{n}-1)$ である。したがって、それら $(m-1)$ 人の買手 ($i = 2, 3, \dots, m$) が注文を出す価格は、

$$b_i(\bar{v}_i) = \bar{v}_i - \frac{\int_{\underline{v}}^{\bar{v}_i} G(v: m-1, \bar{n}-1) dv}{G(\bar{v}_i: m-1, \bar{n}-1)}$$

となる。上記関数 b_i は $\bar{v}_i$ について増加関数であるから、競り値が下がる間に2番目の評価をもつ買手2が注文を入れることになる。すなわち、競り値 p が $b_2(\bar{v}_2)$ に至ると、 $(m-2)$ 人の買手間で $(\bar{n}-2)$ 個の財に対する競売に帰着する。このようにして、競り値 p が次第に下がると、最終的には、 $(m-\bar{n}+1)$ 人の買手間で1個の財に対する競売に帰着する。したがって、競りが決する価格は、

$$\begin{aligned} b_n(\bar{v}_n) &= \bar{v}_n - \frac{\int_{\underline{v}}^{\bar{v}_n} G(v: m-\bar{n}+1, 1) dv}{G(\bar{v}_n: m-\bar{n}+1, 1)} \\ &= \bar{v}_n - \frac{\int_{\underline{v}}^{\bar{v}_n} F(v)^{m-\bar{n}} dv}{F(\bar{v}_n)^{m-\bar{n}}} \end{aligned} \quad (5)$$

となる。結果として、 $\bar{n}$ 番目までの評価をもつ買手が購入することになる

から、取引はパレート最適となる。

このようにして、封書入札とオランダ方式では、競りの間の注文状況が開示されるか否かで、取引価格が異なる。注文状況が開示される場合のオランダ方式での取引価格(5)が封書入札(注文状況が開示されない場合のオランダ方式)での取引価格(4)式に $i = \bar{n}$ を代入)より高いのか低いのか、判然とした答えは見い出せない。もし F が単位区間 $[0, 1]$ 上で定義されているならば、注文状況が開示される方が取引価格は高いことを示せる。しかし、そうでない場合には、確定的な答えを導出するには、 F に対する他の性質を必要とする。

上記の分析では、売手は必ずオークションに潜在的供給能力の数量の財を卸すことを前提にしていた。しかしながら、前提(i)を緩和すれば、必ず供給能力分の数量を生産しオークションに卸すことが最適である必然性はない。この観点を更に拡張すれば、売手がどのようなオークションを利用するのが最適なのか、疑問は広がる。ワルラス均衡との同値性に必ずしも言及はしていないが、どのようなメカニズムが最適なのかについて、文献を若干紹介すれば、売手が一人の場合では、Harris & Raviv (1981a, 1981b) など、また、複数のケースについては McAfee (1993) や Peters (1994) などがある⁽²⁷⁾。特に、Harris & Raviv (1981a) では、上記分析の内、前提(i)を緩和した状況で、売手がメカニズムを選べる場合を分析しており、 Q が選択できずに前提(iv)が満たされなければ、独占理論と同じような価格付けとなること等を示している。

これまで、オークションの理論について概観してきたが、本小節を終える前に、ワルラス的オークションについて若干の説明を加えたい。

ワルラス的オークションは現実には観察されないが、第2節で紹介した Debreu のような定式化では、各主体が必ず主体的均衡での数量を取引所に提示することを前提にしている。そこで、各主体が戦略的に数量を提示することを考慮に入れたモデルが必要とされる。そのような分析の一つに Wilson (1978) がある。Wilson は封書入札と呼んでいるが、指値がない、

すなわち、成行のみの定式化となっている。これは、ワルラス的オークションに他ならない。各主体は必ずしも主体的均衡での数量を提示する訳でもないが、Wilson によれば、ナッシュ均衡での資源配分は必ずしもワルラス均衡での資源配分ではないがコアには属する。したがって、資源配分はパレート最適となり、更に主体数が増加すれば、ワルラス均衡に近づくことと結論付けられる⁽²⁸⁾。このことは、逆に言えば、ワルラス的オークションは、現実への応用を考えれば、ワルラス均衡に至るに十分な機能を持ちえないことを意味する。ワルラス均衡以外では裁定取引の機会が発生するから、証券取引所や卸売市場などでワルラス的オークションを採用すべきではないことを意味する。

これまで概観してきた理論の多くは、ワルラス均衡との同値性に対して主体数の増加を要求する。例外なのは、買手の評価が対称かつ独立のときに、生産者は供給能力分の数量を必ず供給し、消費者が直接参加し競りをするイギリス式オークションのみである。

しかしながら、第3節でも見たように、すべての取引がイギリス式オークションを採用している訳ではない。他の取引形態、例えば、交渉などは、オークションとどの程度の類似があるのだろうか。「取引のマイクロ理論」を構築するための原理は、オークションだけでなく交渉の過程を分析することで、何か発見できるであろうか。次に、非協力ゲームを基底にした交渉理論を概観したい。

4.3 交 渉

相対取引を前提に交渉を理論化したモデルが幾つか存在する。交渉理論の基本となるモデルは、Rubinstein (1982) や Shaked & Sutton (1984) などであるが、ここでは、買手と売手の双方が1人のケースに限定し、お互いの評価をお互いが知っているときの場合（情報完備）と一方が知らない場合（情報不完備）に分けて、売手が買手に価格提示する場合を中心に概観する⁽²⁹⁾。

以下において、オークションの分析と同様に、各主体は1単位のみを取引したいものとし、 $m = 1$ として $\bar{v} \equiv \bar{v}_1$ 、また、 $n = 1$ として $c \equiv c'_1(1)$ とする。交換の利益があるためには、 $\bar{v} > c$ でなければならない。ワルラス均衡での価格は、 $c \leq p \leq \bar{v}$ なる p であり、売手と買手の間の交渉が1回で妥結すれば p 無関係にパレート最適であることに注意されたい。

交渉理論では、いずれかの主体が価格提示を行う。その提示に対しもう一方が受諾すれば交渉は終わり、取引が執行されるが、拒否の場合には、いずれかの主体が価格を再提案する。その再提案に対し、もう一方が受諾するか否かを選択し、受諾の場合には取引が執行され、拒否の場合には再びいずれかの主体が提案をする。拒否が続く限り、いずれかの主体による提案が永遠に続くことになる。

提案回数を t で示し、 t 回目で提示された価格 p_t を提案された側が受諾すれば、買手の効用は $U = \delta_B^{t-1}(\bar{v} - p_t)$ 、また売手の利益は $\pi = \delta_S^{t-1}(p_t - c)$ となる。ここで、 δ_B や δ_S は0より大きく1より小さいパラメーターであり、交渉理論ではそれらを「忍耐力 (patience)」を表現するものと解釈する。交渉が長引くことで効用が減少することを表現する訳である。例えば、 δ_B が1であれば、買手はいくら交渉が長引いても平然としていることを意味する。一般に、いくら我慢強くとも、ある程度は交渉の長期化に対して「嫌気」はあるであろうから、以下では忍耐力指数 δ_B と δ_S は1より小さいものと仮定する。

4.3.1 情報完備のケース

売手のみが価格を提示し、それに対し買手が受諾するか否かの選択を行うものとしよう。もし買手が拒否すれば、売手が価格の再提示を行い、再びその提示に対し買手は受諾するか拒否するかを決める。買手が拒否する限り、同じプロセスが繰り返されるものとする。

もし売手が買手の評価 $\bar{v}$ を知っていれば、売手は1回目の提示で $p_1 = \bar{v}$ なる価格を提示し、その後も $p_t = \bar{v}$ なる提示を行う。このとき、買手は

受諾しても拒否しても効用はゼロとなるから、そのような提示が（部分ゲーム完全）均衡であることが理解される。

この結果から、売手が買手の評価 $\bar{v}$ を知っている場合、売手の価格提案に対し買手が拒否したら、買手は売手の再提案を待つより買手が価格を提案し返す（counteroffer）方が良いことが理解される。このとき、もしお互いに相手の評価を知っているならば、均衡はどのようなになるであろうか。この点については、Rubinstein (1982) による分析が直接適用可能である。

買手と売手の双方が c と $\bar{v}$ の大きさを知っているのであれば、お互いの価格提示は総余剰 $\bar{v} - c$ をいくらで分け合うかという提案に等しい。そこで、提案回数が t 回目のときの提案を $(x_t, 1 - x_t)$ で示し、 x_t が総余剰の売手への分配率を示すものとする。分配率と提案価格の関係は $x = (p - c) / (\bar{v} - c)$ である。分配率の提案と価格の提案は 1 対 1 に対応している。

提案回数 t が奇数のときは、売手が分配率 $(x_t, 1 - x_t)$ を提案し、偶数のときは買手が提案するものとしよう。ここでは、各 t に対し同じ戦略を用いるという意味での「定常的 (stationary)」な均衡を探す。売手が $(x, 1 - x)$ を提案し、それを買手が受諾するとすれば、拒否したときの買手の効用 u_B （但し、未知数）より $1 - x$ が小さくなくてはならない。すなわち、 $1 - x \geq u_B$ 。売手は可能な限り大きな x を好むから、 $1 - x = u_B$ が成り立つ。同様に、買手が $(y, 1 - y)$ を提案し、それを売手が受諾するとすれば、拒否したときの売手の利益 π_S （但し、未知数）より y が小さくなくてはならない。この結果、 $y = \pi_S$ を得る。売手が受諾するということは、売手の提案に買手が拒否したときの買手の効用は、 $u_B = \delta_B(1 - y)$ であり、買手が受諾するということは、買手の提案に売手が拒否したときの売手の利益は、 $\pi_S = \delta_S x$ であるから、 $1 - x = u_B = \delta_B(1 - y) = \delta_B[1 - \pi_S] = \delta_B[1 - \delta_S x]$ である。この結果、定常的戦略は、売手と買手について、 $x = (1 - \delta_B) / (1 - \delta_B \delta_S)$ となり、交渉は売手による 1 回目の提案で終結し、取引が成り立つ。特に、 $\delta_B = \delta_S$ の場合、添え字を省略すれば、 $U = \delta / (1 + \delta)$ と $\pi = 1 / (1 + \delta)$ となり、先手であった売手の方が総余剰の半

分より大きい余剰を受け取る。

交渉は売手による1回目の提案に対し買手が受諾して完了し、取引価格もワルラス均衡での価格に等しい⁽³⁰⁾。この結果、取引はパレート最適となる。情報完備の場合、交渉による取引決定はパレート最適と言える。

4.3.2 情報不完備のケース

買手と売手の双方が v と c を知っている場合（情報完備）には、売手のみが価格提示するというのは非現実的であった。そのため、買手による再提案（counteroffer）が有り得ると考えるのが妥当であった。ここでは、買手は v （と c ）を知っているが、売手が買手の評価 v を知らないケース（情報不完備）を考えよう。このようなケースがより現実的であるだけでなく、価格メカニズムに対しては、通常、お互いの特性（効用関数や生産関数）を各主体が知らなくとも効率的な資源配分をもたらすという考えがあり、そのような原理を構築する上でも情報不完備のケースを考察することは重要であるからである。

以下のモデルは、Fudenberg et. al. (1985) や Sobel & Takahashi (1983), Gul et. al. (1986) に基づく分析である⁽³¹⁾。価格提示は売手のみとし、買手は受諾か拒否かで応じるのみとする。売手は買手の真の評価 v を知らない。このことを表現するために、先験的に v は確率分布 F に従うと売手は想定しているものとし、このことを買手も知っているものとしよう（共有知識）。但し、 $\text{supp}F = [c, \bar{v}]$ とし、従って、区間 $[c, \bar{v}]$ 上で $F' > 0$ である。真の評価 v は、 $c < v \leq \bar{v}$ である。

興味深いのは、小売などの価格提示は、通常、あたかもオランダ式オークションのように、高い価格から順次下げることで買手を待つという現象を示すが、ここでの分析結果はまさにそのような現象になることである。

そこで、売手が t 回目の提案で提示する価格を p_t としたとき、数列 $\{p_t\}$ が減少列であるとしよう。初期状態での確率分布では $\text{supp}F = [c, \bar{v}]$ であるが、売手は次のようにして買手の評価の可能性を次第に取り除くよう

に工夫する (skimming)。すなわち、価格提示の数列 $\{p_t\}$ に対し $\hat{v}_{t+1}$ なる大きさを

$$\hat{v}_{t+1} - p_t = \delta_B(\hat{v}_{t+1} - p_{t+1}) \quad (6)$$

となるように決める。但し、 $\hat{v}_1 = \bar{v}$ である。すると、 $(v - p_t)/(v - p_{t+1})$ は v について増加関数であるから、 $v \geq \hat{v}_{t+1}$ ならば、任意の t に対し $v - p_t \geq \delta_B(v - p_{t+1})$ となる。したがって、任意の $T \geq 1$ に対し、 $v - p_t \geq \delta_B^T(v - p_{t+T})$ となるから、買手の評価 $\bar{v}$ が $\hat{v}_{t+1}$ 以上であれば、必ず t 回目の提示で受諾する。裏返せば、 $\hat{v}_2$ を (6) のように設定し (但し、 $t = 1$)、買手が p_1 を拒否すれば、 $t = 2$ での事後的確率分布は $\text{supp}F_2 = [c, \hat{v}_2]$ をもつ $F_2(v) \equiv F(v)/F(\hat{v}_2)$ となる。より一般的には、買手が p_t を拒否すれば、 $t+1$ での事後的確率分布は、買手の評価を変数 v で示せば、 $\text{supp}F_{t+1} = [c, \hat{v}_{t+1}]$ をもつ $F_{t+1}(v) \equiv F(v)/F(\hat{v}_{t+1})$ となる。このようにして、価格提示 $\{p_t\}$ に対応して、数列 $\{\hat{v}_t\}$ (但し、 $\hat{v}_1 = \bar{v}$) を減少列になるように作成し、買手の評価の可能性を高い方から排除して行くのである。

そこで、価格提示の数列 $\{p_t\}$ に対応して作成する数列 $\{\hat{v}_t\}$ が、次のようなルールに従って作成されるものとしよう。

$$y_{t+1} = \varphi(x_t). \quad (7)$$

ここで、 $y_{t+1} \equiv \hat{v}_{t+1} - c$ 、また、 $x_t \equiv p_t - c$ である。 φ は t に依存しない (定常的戦略)、増加 ($\varphi' > 0$) かつ $\varphi(0) = 0$ なる関数とする。関数 φ が定常的か否かは、この段階では不明であるが、我々はそのような解が存在すると予測して議論を進める。数列 $\{\hat{v}_t\}$ を (7) に従って作成する場合、価格提示は (6) に従って逐次的に作成される。すなわち、 t 回目の提案において、 p_t を決めれば、2つの数列 $\{p_{t+\tau}\}_{\tau=0}^{\infty}$ と $\{\hat{v}_{t+\tau}\}_{\tau=0}^{\infty}$ は (6) と (7) によって自動的に決まる。すなわち、(7) を (6) に代入すれば、

$$\varphi(x_t) - x_t = \delta_B[\varphi(x_t) - x_{t+1}] \quad (8)$$

となり、上記方程式は、 $x_t \equiv p_t - c$ を決定すれば、所与の φ に対し、価格提示の数列 $\{p_t\}$ を生成する。価格提示の数列 $\{p_t\}$ が減少列であるためには、任意の $x > 0$ に対し $\varphi(x) > x$ でなければならない。

均衡が逐次合理的 (sequentially rational) となるようにするために、各提案回数 t について、所与の関数 φ の下で利益の条件付き期待値

$$V_S(t) \equiv (1 - F_t(\hat{v}_{t+1}))(p_t - c) \\ + F_t(\hat{v}_{t+1})\delta_S\{(1 - F_{t+1}(\hat{v}_{t+2}))(p_{t+1} - c) + \dots\}$$

を最大になるように売手は p_t を選択していなければならない。ここで、買手の評価が $\hat{v}_{t+1}$ 以上ならば提示された価格 p_t を受諾することから、 $1 - F_t(\hat{v}_{t+1})$ は買手が売手の提案を受諾する確率であり、残りの確率 $F_t(\hat{v}_{t+1})$ で買手は拒否することになる。したがって、上記方程式において、忍耐力指数 δ_S 以降は t 回目の提案が拒否された場合の利益の条件付き期待値となっている。

$V_S(t)$ の最大値と $F(\hat{v}_t)$ の積を J としたとき、この最大化問題は、次の動学問題 (Bellman equation) を解くことに等しい。

$$J(y) = \max_x \{(F(c+y) - F(c+\varphi(x)))x + \delta_S J(\varphi(x))\}.$$

その 1 階の条件は、

$$F(c+y) - F(c+\varphi(x)) - F'(c+\varphi(x))\varphi'(x)x + \delta_S J'(\varphi(x))\varphi'(x) = 0$$

であるが、包絡線定理より、

$$J'(y) = F'(c+y)x$$

であり、この結果と (8) より、

$$F(c+y) - F(c+\varphi(x)) \\ - F'(c+\varphi(x))\varphi'(x) \left\{ \left(1 - \frac{\delta_S}{\delta_B}\right)x + (1 - \delta_B) \left(\frac{\delta_S}{\delta_B}\right)\varphi(x) \right\} = 0 \quad (9)$$

を得る。この方程式は、 y から x への関数を与える。その関数を ξ で記そう。関数 $x = \xi(y)$ と (8) より、

$$\varphi(x) - x = \delta_B [\varphi(x) - \xi(\varphi(x))] \quad (10)$$

を得る。 φ 及び ξ は、(9) と (10) を同時に満たすように決まる。

具体的な解は、確率分布 F が明示的でない限り求めることはできない。しかしながら、定常的な解が存在しうるのは理解出来よう。もし F

が一様分布ならば,

$$\varphi(x) = \gamma x,$$

$$\xi(y) = \frac{1}{\gamma(1+\sqrt{1-\delta_S})} \cdot y$$

となる。但し,

$$\gamma \equiv \frac{\delta_S - \delta_B \delta_{BV} \sqrt{1-\delta_S}}{(1-\delta_B)\delta_S}$$

である。 $\gamma > 1 (\varphi(x) > x)$ であることは容易に確認できる。更に,
 $\xi(\varphi(x)) < x$ であることより, 価格提示の数列 $\{p_t\}$ は c に収束することが理解される。 $t=1$ での価格提示は, 関数 ξ より, $p_1 = c + \xi(v - c)$
 $(v_1 = v)$ によって与えられ, それが関数 φ より $v_2 \equiv y_2 + c$ を生成し, それ
 が関数 ξ を通じ p_2 を発生させるという循環を繰り返し, 売手によって
 提示される価格は次第に限界費用 c に近づくのである。

買手の真の評価 v は, $c < v \leq \bar{v}$ であったから, 売手による価格提示が
 有限回行われれば買手によって受諾されることも理解できる。すなわち,
 交渉は有限回で妥結に至り, 取引が執行される。しかしながら, 売手によ
 る提案が1回目を買手によって受諾される必然性はなく, 情報不完備の場
 合では, 交渉による取引決定はパレート最適であると結論付けることはで
 きない。

売手による価格提示が買手の評価(需要価格)を探りながら高い方から
 次第に下がるという現象は, 直観的にだけでなく現実的にも理解しやすい。
 そのような現象を上記分析は見事に説明していると言えよう。しかしなが
 ら, 売手の提示が必ず1回目を買手に受諾され得ないことを考慮すると,
 迅速に取引を執行したい主体(δ_B や δ_S が1より小さい主体)を想定すれ
 ば, 上の分析には若干の不足があると言える。というのは, 買手は売手
 による価格提示をただ待つだけなのであるが, 待つことの対価が取引執行の
 遅延の原因とも考えられる。買手はただ単に待つのではなく, 何かしらの
 行動を取り得るインセンティブが有り得ると予測しても良からう。特に,

買手が自らの評価 v を信憑性をもって知らせるような行為（シグナリング）が可能な場合には、初期段階でシグナリングを起し、交渉を交互提案の形式にするインセンティブがあると言える。すなわち、上記のような一括均衡（pooling equilibrium）ではなく、分離均衡（seperating equilibrium）の存在を模索することも課題と言える。

現実の世界では、消費者対小売のケースでは、買手による行動を想像するのは難しいが、例えば、証券市場などのザラ場では売手買手の双方が指値注文と成行注文を提示できるようになっている。売手も買手も指値を入れ、一方が受諾（成行注文）すれば取引が執行される仕組みは、一方がただ単に待つという上記分析の欠点、すなわち、取引執行の遅延を緩和するかもしれない⁽³²⁾。

5. 結語：今後の方向性

「取引のマイクロ理論」ないし「価格形成の理論」を構築するための方向性を探りたいが、コア、オークション、そして交渉の各理論から何かしらの共通の原理、或いは、方向性のための示唆を見い出すことができるだろうか。

コアでは、団体間交渉を理論の背後に持つが、取引過程それ自体を理論化している訳ではない。しかしながら、グループ形成によって資源配分を再提案するということは、暗黙に取引価格の再提案を行っていることに等しい。価格形成や取引過程自体をモデル化していないものの、主体が価格提示を行うことを前提にした場合に到達する取引がコアでの資源配分になっているであろうとする推測は、取引のマイクロ理論がもつ性質の一つと考えるのが妥当である。

コアとは逆に、オークションや交渉の理論は、確かに現実に存在する取引過程や価格形成を捕捉していると言える。しかしながら、オークションは、通常、潜在的供給能力以上に需要があるときに有効な手段だと言える。

売手（買手）がオークションを利用する理由は、最も高い（低い）価格での取引を望むからであり、このような観点から言えば、オークションが様々な取引の一般理論となりうるのは限界があると言える。更に問題なのは、Wilson (1987) も指摘するように、オークションや交渉の理論は余りにも具体的過ぎるモデルであることである。オークションや交渉の理論は、ゲーム理論の直接的応用と言える。ゲーム理論を適用し分析するには、ゲームの木、情報集合、利得関数などを明示的に導入することを要求する。Wilson の言葉を借りれば、Arrow や Debreu などによって行われたワルラスモデルにおける一般化のような手法を、取引過程ないし価格形成の分析に同じ様な意味でゲーム理論から行うことが可能かは疑わしいと言わざるを得ない。

しかしながら、オークションや交渉の理論は、前節で概観したように、幾つかの示唆を与える。第1に、取引とは「指値」と「成行」注文の2つの要素から構成されていることである。ここで注意すべきは、交渉の理論にあった相手の提示に対し受諾するか否かの選択は、「成行」注文を出すか否かと同義であることである。この観点から言えば、“take-it-or-leave-it”も「成行」の範疇に入る。また、オークションの理論で見たイギリス式、オランダ式、封書入札式のいずれにしても、一方が「指値」を出し、一方が「成行」を出す形態である。更に、消費者对小売での取引でも、小売が「指値」、消費者が「成行」を出す解釈できる。すべての取引を「指値」と「成行」の2つの注文によって観ることは、取引過程の理論化における抽象化に役立つと推測される。

第2に、すべての取引を「指値」と「成行」から構成されると見れば、第3節で概観したように、すべての取引は、イギリス式、オランダ式、封書入札式の3種類のオークションの複合体として集約できる。したがって、どのような状況のときにどのような取引形態となるかを検証することで、取引の理論としての役目を果たすことができる。

第3に、交渉の理論で見た情報不完備のケースでの均衡は、オランダ式

オークションに酷似している。すなわち、オランダ式オークションを売手が利用することを内生的に説明可能なのが交渉理論である。したがって、オークションの理論では無いが交渉の理論では明示的となっている「忍耐力」が、取引過程のどのような背景から発生しているのかを分析することで、それら2つの理論は統合化が可能であろうという点が3つ目の示唆である。この点についての議論は、Wilson (1987) でも言及されている。その方向性を簡単に紹介すれば、売手買手の双方に交渉の機会が複数存在することで、1対1での交渉における長期化に費用が発生するというものである。これによって、「忍耐力」が内生化するというものである。

このような統合化は、どのようなオークションが内生的に発生し、結果としてどのように価格が形成されるかを分析することを可能にさせるという意味で、第3節で提起した幾つかの問題点（問題点2から5）に光明を投じると期待される。しかしながら、このような統合化が成功しても、幾つかの問題点は残ってしまう。第1に、そもそもだれが価格提示を行うのか。例えば、ミクロ経済学でしばしば登場し、分析対象となる2人2財の交換経済を考えよう。そのような経済では、ある財の売手は他の財の買手である。更に、提示する価格は2財の交換比率である。したがって、ある財（財1）の売手が価格を提示することは、財2の買手が価格を提示したことと同値であり、もしもう一方の消費者が価格を提示しなければ、財2の売手が価格提示をしないことになる。「売手が必ず価格提示を行う」とする仮定は、2財2人の交換経済では、2人の消費者すべてが価格提示を行うことと同値となってしまう。だれが価格提示を行うのか、交渉理論からはそれについての答えを見い出せない。その答えを見い出すには、すべての主体に「指値」と「成行」を認め、内生的に一方が価格提示を行うのか、それとも双方が行うのかを演繹する必要がある。第2に、そのような統合化は、「取引のミクロ理論」ないし「価格形成の理論」として、どの程度汎用性を伴うものなのか、不明であることである。ある特定の取引形態が採用されることをある特定の条件を導入すれば求められるという意

味での理論の汎用性は、どの程度得られるものなのか、単なる統合化ではなく、より抽象化を必要とするはずである。

以上の議論を酌量すると、今後の方向性に対する示唆として、以下のような結論となる。すべての主体に「指値注文」を提示するか否かの選択を許容し、交渉理論を基底にして、どのような状況のときにどのようなオークションの形態をとるのかを内生的に演繹する。もちろん、2財2人の交換経済でも適用可能でなければならない。演繹された取引形態が、ワルラス均衡を保証するか否か、ワルラスのタトマンに類似するか否か、或いは、タトマンと同じ取引形態になる条件は何か、価格がもつとされる機能、例えば、各主体が相手の特性を知らずとも需給均衡に至らしめ効率的な資源配分を実現するなどを検証しなければならない。このような方向性が、理想的であると筆者は主張したいが、その妥当性は今後の研究成果に依るところが多いことは言うまでもない。

《注》

- (1) 他の主要な理由としては、取引が所有者の利益に直接影響することから、私的所有権の存在が取引当事者に効率的な行動を誘発させるという原理がある。例えば、ある企業を一人で所有する場合、私的所有権の存在は、その企業の利益を最大にならしめるインセンティブをその所有者に与える。もし私的所有権がなければ、そのような経営上のインセンティブは発生しないのである。しかしながら、この原理は、例え市場経済であっても現実には完全に働いている訳ではない。多数の株主が所有する企業はもちろんであるが、所有権と便益（あるいは費用）の帰属関係が崩れた典型的な他の例としては、漁業などの乱獲がある。これらの例では資源（魚など）に対する私的所有権がそもそも付与されていないケースである。
- (2) ここでは「市場均衡」と「ワルラス均衡 (Walrasian equilibrium)」を同義で使用している。
- (3) しかしながら、「経験則としては正しい」とする主張を否定するつもりはない。例えば、需要が供給能力を上回ると価格が上昇する傾向にあることや、各主体が個別の利益を追及することで、経済全体が活性化（技術革新や成長）することを経験的に多くの人が感得して来たのは否めない。後者については、^{*} 内生的成長理論で裏付けされているが、そこで前提にしている前者、すなわ

ち、価格メカニズムが利己的な主体と完全競争の条件の下で働くか否かは証明されていない。より厳密に言えば、完全競争の条件が仮りに成り立つとしても、価格メカニズムが働くか否かは不明である。

- (4) 「流通において、競売人によって需給調整されている取引所をすべての財が必ず経由しなければならない」という仮定を設ければ、Mas-Colell や本稿の問題意識は、理論的意義を失うように見える。しかし、これは短絡的である。この点については、第3節参照のこと。
- (5) より一般的な効用関数 $u_i = f_i(x_i, M_i)$ を採用すべきであるとする読者も少なくないであろう。効用関数を $u_i \equiv v_i(x_i) + M_i$ とする理由は、当該財に関する部分均衡分析が容易なこと、消費者余剰や生産者余剰をニューメーラルで測定可能なことにある。より一般的な効用関数を想定しても良いが、本稿での結論を左右することはない。したがって、本稿全体における説明の利便性の方を追及した。特に、以下でオークションや交渉の各理論を概観する予定であるが、本節の経済を一貫して利用する（各理論の都合に任せて対象となっている経済を変更することはしない）ので、部分均衡分析が容易な方が良い。
- (6) モノを無尽蔵に消費できるのであれば、経済問題は消滅する。資源配分に限界が存在するから、経済問題なのである。
- (7) 各買手 i について、 M_i が十分大きいと、このような均衡が存在する。
- (8) 証券取引所のマッチング方式については、邦文では大村他（1998）が詳しい。
- (9) NYSE には、価格変動を緩和するために、すなわち、基準値の更新を行わないように、取引所内の専門家達が自己勘定で取引する仕組みが組み込まれている。東証では、会員証券会社（東証は会員組織である）にそのような義務を課してはいない。付言すると、成行注文も含め表1のようなデータ（「板（book）」という）は会員のみが知ることができ、会員以外の一般投資家には公表されていなかったが、昨年12月25日に一部解禁となった。既に一部の証券会社がインターネットなどで板を公表している。先日、NYSE の senior manager にお会いする機会があったが、NYSE でも板についての情報を公開する予定とのことである。
- (10) 最良気配の指値注文の数量より、成行注文の数量が大きい場合、次善価格での指値注文も含めて取引を合わせる。したがって、成行注文を出し、最良気配で必ず取引できる訳ではない。例えば、表3の場合に買い成行注文を11単位出すと、578円での売り指値注文12単位の内から2単位を買うことになり、取引価格は578円になってしまう。このような価格変動の効果を

「マーケット・インパクト」と呼んでいる。このようなマッチングは東証のケースであるが、NYSE には最良気配でマッチングするように取引所内の専門家達が自己勘定で取引する仕組みが組み込まれている。

- (11) 指値注文によって需要曲線と供給曲線を作成し、需給均衡を模索する理論的なコール市場を分析した研究（例えば、Rustichini, Satterthwaite & Williams 1994）では、取引は非効率になることが確認されている。ワルラスのオークションでも、すなわち、成行のみに限定した取引でも、注文量によって取引価格に影響しうる。この点については次節参照のこと。
- (12) これらの実例や歴史については、McAfee & McMillan (1987) や Wilson (1992) など多数の文献に紹介されている。
- (13) この例は、大学院生の平野氏より指摘して頂いた。この例については、平野氏が修士論文で需給均衡の観点から分析する予定である。付言すると、卸売でのオークションは存続するが価格高騰を防ぐためにブライスカップを設けるといふ。自由化ないし競争の精神は、結局、規制に駆逐されたとも言えるが、実証的観点から言えば、オークションは適切に制度化しなければならないことを意味している。
- (14) 競売人が存在しないことを前提にすれば、各買手がより良い条件をもつ売手を探さざるを得ない。そのような考えからは「サーチ理論」からのアプローチがあるが、今回の研究では省略する。
- (15) 決済を含めた取引それ自体が相対であって、通常は、他の売手や買手が存在する中で価格形成が起ると考える方が妥当である。しかしながら、コアや交渉理論は、幾つかの興味深い結果をもたらす。
- (16) *The New Palgrave* (1987) の各人物の項を参照のこと。
- (17) 条件(1)は参加制約（個人合理性）であり、条件(2)はパレート最適の要件である。取引が行われる限り、参加制約は満たされる。したがって、交渉やオークションでも、条件(1)は満たされるはずである。実際、ナッシュ交渉解にもこれらのアイデアは引き継がれている。
- (18) 脱線。拙者が院生のとき、慶應大学の院生との交流の中で、そのような疑問をもつ他の院生がいるという話を聞いた記憶がある。コアとの同値性を示すことの問題意識は、そのような疑問に至る思考過程に非常に近いところから発生している。ワルラス均衡の定義に潜む問題点を追及したとき、コアとの同値性を示すことに意義が出るのである。
- (19) オークションに関するサーベイ論文としては、McAfee & McMillan (1987), Milgrom (1987), Wilson (1992) 等がある。特に、McAfee & McMillan のサーベイ論文は、オークションの理論展開を知る上で推薦できる。Milgrom

& Weber (1982) も又、確立した結果と展開を見事に整理している。オークションの理論における古典は Vickrey (1961) であるが、以下で紹介する多くの結果は、既に Vickrey が指摘したものである。(これは余談であるが、彼の枠組みは、Harsanyi 以前にもかかわらず、既にベイジアンゲームの形式になっていることも驚きである。) 付言すると、オークション関連の文献は膨大で、データベースソフトが普及していない時代では、Stark & Rothkopf (1979) によって文献リスト (482 論文) が発行される程で、現在利用可能な米国経済学会 (American Economic Association) が発行している文献データベースソフト (EconLit) を利用してみると、1969 年から 96 年までに雑誌 (journal) に公表 (publish) されているものだけでも 545 論文があり、未公表のワーキング・ペーパーも含めれば、その研究範囲と底辺の広さは想像を絶するものがある。にもかかわらず、オークションを論題にした Ph. D 論文は同時期に 23 論文あったが、その内 21 論文が 90 年代に入ってからのものである。文献は豊富なのであるが、経済学の基礎理論としての発展には未だ余地を残している分野でもある。特に、ダブル・オークションや数量が可変的なケースについては、確立した結果が少ない。

- (20) ここでの封書入札は、入札価格を支払うことを条件として、最良値 (first price) を提示した人が競り落とす方式を考えている。オークションの分野では、それを first-price sealed-bid と呼ぶのが慣例となっている。というのも、最良値を提示した人が競り落とすが、取引価格が 2 番目の価格となる封書入札 (second-price sealed-bid auction) があるからである。この方式は、Vickrey (1961) が導入したオークションであるため、Vickrey auction とも呼ばれるが、ワルラス的オークション同様、現実例は見当たらない。しかしながら、封書入札でイギリス方式と同じ結果を導くオークションとして Vickrey が紹介したことは一考に値する。
- (21) イギリス方式にしてもオランダ方式にしても、競売人が必ず存在しなければならない訳ではない。参加者の一方が指値を入れ、最良気配が公表されていれば、競売人が存在するケースと同じである。
- (22) ゲーム理論の用語を借りれば、同じ戦略形ゲームである。
- (23) 売手が一人、かつ、1 単位の財しか供給しない状況では、評価の最も高い買手が購入すればパレート最適である。
- (24) 但し、独立性ないし対称性のいずれかの仮定が満たされない場合、Vickrey も指摘しているように、Revenue-Equivalence は成り立たない。独立性が満たされないケースについては、以下の議論を参照。
- (25) 完全競争の場合、小売業者はすべての買手と取引する可能性をもつ。この

場合、卸売市場で競りをする財の評価（但し、未知数）は共通となる。一般に、評価が共通のとき、オークションの分野では、common-value モデルと呼んでいる。

- (26) この分析は拙者による。残念ながら、膨大な文献があるにもかかわらず、以下の分析を行っている文献を発見するに至らなかった。以下の分析、並びに文献等について、読者からのコメントを待ちたい。
- (27) 「メカニズム (mechanism)」とは、2つの要素からなる展開形ゲームで、それら2つの要素のうちの1つは「メッセージ」、もう一つは各ヒストリーに対して資源配分を決める「配分関数」である。各ヒストリーは、参加者間のメッセージの応対から構成されている。イギリス式のオークションもメカニズムの一つである。売手が競り値（メッセージ）を伝え、買手がそれに対し注文するか否かのメッセージを発する。メッセージのやり取り（一つのヒストリー）の結果、一人の買手のみが残るときその買手の指値でその買手に財が受け渡されるという配分関数によって、取引が執行される。特に、買手が送るメッセージが買手の評価の場合、メカニズムは「直接的 (direct)」と呼び、真の報告をする場合は「誘因両立的 (incentive compatible)」という。イギリス式オークションは、直接的なメカニズムではない。しかしながら、任意のメカニズムに対し、結果が同じになる直接的かつ誘因両立的なメカニズムが存在する。この定理を「顕示原理 (revelation principle)」という。顕示原理があるため、最適メカニズムを探す研究では、直接的かつ誘因両立的なメカニズムに絞った探究がなされる。顕示原理は研究を容易にする一方で、導出されたメカニズムがどのような取引形態なのか（イギリス式なのかオランダ式なのか等）を見い出すのが難しい。Harris & Raviv の各論文は、その点において、ある程度明示的といえる。
- (28) 本稿 4.2 定理 2 参照。Wilson はワルラス均衡とコアの同値性に依拠せずに、競り人を導入し、競り人を一つの主体と見なして、封書入札での均衡とコアの同値性を証明している。
- (29) 交渉理論自体のサーベイとしては Rubinstein (1987), Binmore et. al. (1992), Kennan & Wilson (1993) などがある。
- (30) 正確には、買手が拒否しても、買手の提案に売手が受諾すれば、買手が受諾したときの利得と拒否したときの利得は無差別である。同じことは、売手についても言える。このことから、均衡での経路は無数存在することが理解される。
- (31) 以下の分析手法は Fudenberg et. al. (1985) に依拠するが、彼等の証明には間違いがあるので注意を要する。Sobel & Takahashi (1983) では、交

渉期間を有限にして均衡を求め、それを無限にする形式での証明である。また、これらの文献では、買手が無数存在し、売手が供給する財が耐久財であるという内容になっている。耐久財の場合には、交渉中に買手が購入する度に利潤が発生するため、利潤の現在価値を考える必要がある。ここでは、耐久財を前提とせず、買手が売手の提示した価格を受諾すれば、交渉は終わるものとする。

- (32) 双方に私的情報が存在し、売手買手の双方が同時に価格提示するモデルには Chatterjee & Samuelson (1983) が、また交互提案のモデルには Grossman & Perry (1986) がある。但し、前者のモデルには、売手の指値が買手の指値より大きくないときのみ取引が執行されるという想定があり、更に、静学的モデルとなっている。私的情報がある交渉モデルについては、Chatterjee (1985), Fudenberg et. al. (前掲), Wilson (1987), Kennan & Wilson (1993) などがモデル設定の観点や方向性などの観点から文献を整理している。交渉理論自体に興味のある読者は、それらの文献を当たられたい。

参考文献

- Arrow, K. J. (1959), "Toward a Theory of Price Adjustment," in *The Allocation of Economic Resources*, Stanford: Stanford University Press, 41-51.
- Arrow, K. J. and Debreu, G. (1954), "Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy," *Econometrica*, 22, 265-90.
- Aumann, R. (1964), "Markets with a Continuum of Traders," *Econometrica*, 32, 39-50.
- Binmore, K. and Herrero, M. (1988), "Matching and Bargaining in Dynamic Markets," *Review of Economic Studies*, 55, 17-32.
- Binmore, K., Osborne, M. J. and Rubinstein, A. (1992), "Noncooperative Models of Bargaining," in T. F. Bewley (ed.), *Advances in Economic Theory: Fifth World Congress*, Econometric Society Monographs No.12, Cambridge: Cambridge University Press, 179-225.
- Chatterjee, K. (1985), "Disagreement in Bargaining: Models with Incomplete Information," in A. E. Roth (ed.), *Game Theoretic Models of Bargaining*, Cambridge: Cambridge University Press, 9-26.
- Chatterjee, K. and Samuelson, W. (1983), "Bargaining under Incomplete Information," *Operations Research*, 31, 835-51.
- Debreu, G. (1959), *Theory of Value*, New York: Wiley.
- Debreu, G. and Scarf, H. (1963), "A Limit Theorem on the Core of an

- Economy," *International Economic Review*, 4, 235-246.
- Diamond, P. (1987), "Equilibrium without an Auctioneer," in T. F. Bewley (ed.), *Advances in Economic Theory: Fifth World Congress*, Econometric Society Monographs No.12, Cambridge: Cambridge University Press, 363-78.
- Fudenberg, D., Levine, D. and Tirole, J. (1985), "Infinite-Horizon Models of Bargaining with One-Sided Incomplete Information," in A. E. Roth (ed.), *Game Theoretic Models of Bargaining*, Cambridge: Cambridge University Press, 73-98.
- Gale, D. (1987), "Limit Theorems for Markets with Sequential Bargaining," *Journal of Economic Theory*, 43, 20-54.
- Grossman, S. J. and Perry, M. (1986), "Sequential Bargaining under Asymmetric Information," *Journal of Economic Theory*, 39, 120-154.
- Gul, F., Sonnenschein, H. and Wilson, R. (1986), "Foundations of Dynamic Monopoly and the Coase Conjecture," *Journal of Economic Theory*, 39, 155-190.
- Harris, M. and Raviv, A. (1981a), "A Theory of Monopoly Pricing Schemes with Demand Uncertainty," *American Economic Review*, 71, 347-365.
- Harris, M. and Raviv, A. (1981b), "Allocation Mechanisms and the Design of Auctions," *Econometrica*, 49, 1477-1499.
- Kennan, J. and Wilson, R. (1993), "Bargaining with Private Information," *Journal of Economic Literature*, 31, 45-104.
- Mas-Colell, A. (1998), "On the Theory of Perfect Competition," in D. P. Jacobs and et. al. (eds.), *Frontiers of Research in Economic Theory: The Nancy L. Schwartz Memorial Lectures, 1983-1997*, Econometric Society Monograph No.29, Cambridge: Cambridge University Press, 16-32.
- McAfee, R. P. (1993), "Mechanism Design by Competing Sellers," *Econometrica*, 61, 1281-1312.
- McAfee, R. P. and McMillan, J. (1987), "Auctions and Bidding," *Journal of Economic Literature*, 25(2), 699-738.
- Milgrom, P. R. (1987), "Auction Theory," in T. F. Bewley (ed.), *Advances in Economic Theory: Fifth World Congress*, Econometric Society Monographs No.12, Cambridge: Cambridge University Press, 1-32.
- Milgrom, P. R. and Weber, R. J. (1982), "A Theory of Auctions and Competitive Bidding," *Econometrica*, 50(5), 1089-1122.

- The New Palgrave: A Dictionary of Economics* (1987), London: Macmillan.
- Peters, M. (1994), "Equilibrium Mechanisms in a Decentralized Market," *Journal of Economic Theory*, 64(2), 390-423.
- Roberts, D. J. and Postlewaite, A. (1976), "The Incentive for Price Taking Behavior in Large Exchange Economies," *Econometrica*, 44, 115-128.
- Rubinstein, A. (1982), "Perfect Equilibrium in a Bargaining Model," *Econometrica*, 50, 97-109.
- Rubinstein, A. (1987), "A Sequential Strategic Theory of Bargaining," in T. F. Bewley (ed.), *Advances in Economic Theory: Fifth World Congress*, Econometric Society Monographs No.12, Cambridge: Cambridge University Press, 197-224.
- Rubinstein, A. and Wolinsky, A. (1990), "Decentralized Trading, Strategic Behaviour and the Walrasian Outcome," *Review of Economic Studies*, 57, 63-78.
- Rustichini, A., Satterthwaite, M. A., and Williams, S. R. (1994), "Convergence to Efficiency in a Simple Market with Incomplete Information," *Econometrica*, 62(5), 1041-63.
- Shaked, A. and Sutton, J. (1984), "Involuntary Unemployment as Perfect Equilibrium in a Bargaining Model," *Econometrica*, 52, 1351-1364.
- Sobel, J. and Takahashi, I. (1983), "A Multi-Stage Model of Bargaining," *Review of Economic Studies*, 50, 411-426.
- Vickrey, W. (1961), "Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders," *Journal of Finance*, 16(1), 8-37.
- Wilson, R. (1977), "A Bidding Model of Perfect Competition," *Review of Economic Studies*, 44, 511-518.
- Wilson, R. (1978), "Competitive Exchange", *Econometrica*, 46, 577-585.
- Wilson, R. (1987), "Game-Theoretic Analyses of Trading Processes," in T. F. Bewley (ed.), *Advances in Economic Theory: Fifth World Congress*, Econometric Society Monographs No.12, Cambridge: Cambridge University Press, 33-70.
- Wilson, R. (1992), "Strategic Analysis of Auctions," in R. Aumann and S. Hart (eds.), *Handbook of Game Theory with Economic Applications*, Vol. 11, Amsterdam: London and Tokyo: North-Holland, 227-79.
- 大村敬一, 宇野淳, 川北英隆, 俊野雅司 (1998) 『株式市場のマイクロストラクチャー』 日本経済新聞社。