

高度化した資本市場におけるリスクと流動性： マーケット・メーカーとアービトラージャーの役割*

齊藤 誠**

要 約

本論文では、資本市場における2つのプレイヤーの役割に注目しながら、デリバティブ取引などの新しい金融技術が引き起こす問題について議論している。第1に注目しているプレイヤーは、資本市場における売り注文と買い注文を引き合わせてマーケット・メイキングを行っているディーラー達 (dealers) である。第2に注目しているプレイヤーは、ショート・ポジションとロング・ポジションを同時とりながら市場価格の「ねじれ」によって裁定機会をとろうとするアービトラージャー (arbitrageur) である。マーケット・メーカーも、アービトラージャーも、彼らの活動が適切になされているかぎり、資産価格を是正し、ファンダメンタルな水準に導いていく役割を果たしている。

高度に発展した金融技術や投資戦略は時として資産価格を大きく変動させ、マーケット・メーカーやアービトラージャーの活動に必要な流動性が不足してしまう事態をもたらす。その結果、マーケット・メイキングやアービトラージの機能が麻痺し、資産価格がファンダメンタルズからいっそう乖離する可能性がある。この流動性不足と対照的なケースは、アービトラージャーの複雑な投資戦略を適切に評価しないままに金融機関がアービトラージャーに対して無制限に融資をしてしまう場合である。あるアービトラージャーに流動性が過度に集中している下でポジションのリスクが顕在化するような方向に資産価格が動くと、アービトラージャーはポジションを精算せざるをえなくなる。ポジションの清算は、資産価格混乱の深刻な要因となりうる。

金融技術が進展した資本市場におけるマーケット・メーカーとアービトラージャーの役割に注目していくと、彼らに流動性が適切に配分されていることが資産価格をファンダメンタルズに導いていくための大前提であることが理解できる。マーケット・メーカーやアービトラージャーが深刻な資金調達難に直面したり、アービトラージャーに流動性が過度に集中したりすると、資産価格はファンダメンタルズから乖離して暴落したり、高騰したりしていく。いいかえると、資本市場における「リスクの適切な配分」は、そこにおける「流動性の適切な配分」と表裏一体の関係にある。

以上のことは見方を変えと、リスク配分を担って誕生したデリバティブ取引を中心とした「新しい資本市場」は、短期金融市場 (money markets) で流動性を提供している中央銀行と市中銀行を中心とした「伝統的信用秩序」との間に緊張関係が生じていることを

* 本論文の作成にあたっては、池尾和人慶応大学経済学部教授、四塚利樹法政大学経営学部教授、福田祐一神戸大学経営学部助教授、渡辺努一橋大学経済研究所助教授、日本銀行金融市場局藤木裕氏に有益なコメントを頂いた。ここに謝辞を申し上げたい。

** 大阪大学大学院経済学研究科助教授

示している。新しい資本市場と伝統的信用秩序の緊張関係は、後者について強い政策的影響力を持ってきた金融当局や中央銀行が、新しい資本市場の適切な運用についても重い政策的な責任を負っていることを示唆している。

I. 高度な金融技術の何が問題なのか？

高度なデリバティブ取引の進展は資産価格形成にどのような影響を与えるのか、資産価格の不安定性をかえって高めることになりはしないのか、もしそうだとすればどのように資本市場を整備、育成していくべきなのか、それに対応して金融政策や銀行規制などの政策的な対応をどのように行っていくべきなのか等、本論文は最近までの経済学やファイナンス理論の研究動向をふまえながら高度な金融技術の発展が投げかけた諸問題を掘り下げて議論していく。

1998年9月に米国の有力なヘッジ・ファンド(hedge fund)であったLTCM(Long Term Capital Management)の事実上の破綻によってデリバティブや裁定取引という言葉に代表されるような最新の金融技術に対する信頼が大きなダメージを受けて以降、上述の諸問題はいつそう真剣に議論されるようになったといえる。さまざまな経済的リスクを適切に評価し資本市場全体にリスクを分散させるための技術的な担保が、飛躍的な進歩を遂げてきた金融技術であるはずだった。最先端のファイナンス理論によって知的に武装されていたLTCMの破綻は、金融技術全般に対する再考を求める契機となったといえよう。

(デリバティブ取引の定義)

この論文では、新しい金融技術がもたらしたさまざまな問題をできるだけ広くカバーするために金融派生商品と邦訳されているデリバティブ(derivatives)を広義に解釈していく。すなわち「金融リスクを反映した資産価格に条件付けられて支払収益が発生する金融契約」という

意味でデリバティブという言葉を用いる。ここでいう金融リスクとは、株価、金利、外為の変動などの市場リスク(market risk)や取引先倒産に起因する信用リスク(credit risk)を指している。

こうしたリスクを反映しているデリバティブは、証券取引所で取引されているような株価指数の先物契約やオプション契約ばかりではなく、金融機関の店頭で取引されているスワップ契約や標準的な債務契約に付与されているオプション契約なども含まれる。また、市場では正しく評価されていないリスクに対して、異なる金融商品の売り買いを組み合わせながら収益機会を狙うような裁定取引についてもデリバティブ取引に含めていこう。

金融理論やファイナンス理論を適用しながらデリバティブを活用することの最大のメリットは、さまざまなリスクを適切に評価でき、資本市場に分散できることである。たとえば、株価指数先物取引の場合、ファイナンス理論によって先物の売り建て、買い建ての両側で合意できる先物価格を予測することができ、適切な先物価格のもとで株価変動リスクを売り建て側と買い建て側で分散していく。より具体的には、株価指数が下落していく場合には、売り建て側から買い建て側に損失が転嫁し、株価指数が上昇する場合にはその逆となる。

デリバティブ取引の基本的な仕組みは、根源的な要因(上の例では株価変動)によってリスクが発生しており、デリバティブ取引は投資家間でリスク分担の方法を取り決めた金融契約にすぎないことである。いいかえると、根源的な

リスクによって発生した損益について投資家間でゼロ・サム・ゲームを行っていることになる。「デリバティブ取引が問題を引き起こす」ということは、契約に関わるリスクを適切に反映した価格（ファンダメンタルズを反映した価格）のもとでデリバティブの取引が履行されていない事態を指している。どのような要因がデリバティブ取引の円滑な履行を妨げるのであろうか。

（マーケット・メーカーと流動性需要）

本論文では、資本市場における2つのプレイヤーの役割に注目しながら、デリバティブ取引などの新しい金融技術が引き起こす問題について議論していこう¹。第1に注目しているプレイヤーは、マーケット・メーカー（market maker）と呼ばれ、資本市場における売り注文と買い注文を引き合わせる役割をしているディーラー達（dealers）である。マーケット・メーカーは、短期的には売り注文と買い注文の不一致を自らの在庫によって調整しており、長期的には需給が一致するような水準に資産価格を設定していく役割を担っている。いいかえるとマーケット・メーカーは、市場で公にされている情報を適切に資産価格に反映させながら資産価格をファンダメンタルな水準に導いていることになる。

何らかの理由でマーケット・メーカーがこうした役割を担うことができなくなると、市場は「買い一辺倒」もしくは「売り一辺倒」ということになり、資産価格がファンダメンタルズ（fundamentals）から乖離して価格急騰や暴落を引き起こしてしまう。特に、資産価格が突然下落するときに、在庫コストの急騰からマーケット・メーカーが市場の売り注文に応じるこ

とができなくなり、資産価格がいっそう下落していくということが生じてしまう。マーケット・メーカーの資金調達力に限界が生じたときには、マーケットが売り一辺倒になって暴落が起きてしまう可能性がある。後述するように、高度な金融技術は時として現物市場の資産価格の急激な変動を生み出し、ディーラー達のマーケット・メーカー活動が妨げられてしまうことがある。

（アービトラージャーと流動性需要）

第2に注目しているプレイヤーは、ショート・ポジションとロング・ポジションを同時にとりながら裁定機会をとろうとするアービトラージャー（arbitrageur）である。市場価格の「ねじれ」と反対のポジションをとりながら収益を得ようとしているアービトラージャーの取引は、資本市場における価格の歪みを是正し、資産価格をファンダメンタルな水準に導いていく役割を果たしている。マーケット・メーカーの失敗と同様にアービトラージ（arbitrage）の失敗によっても、資産価格がファンダメンタルズから乖離してしまう可能性がある。

高度な金融技術がアービトラージを失敗させてしまう要因としては、2つの対照的なケースを考えることができよう。第1に、アービトラージャーがとろうとしている投資戦略があまりに複雑なためにその取引に対して投資をしようとする投資家や、その取引のショート・ポジションの構築に必要な資金²を融資しようとする金融機関が資金供給を躊躇してしまうようなケースである。その結果、アービトラージャーは資金調達が困難になり、裁定ポジションをとることができなくなってしまう。専門的なアー

¹ 本論では、マーケット・メーカーとアービトラージャーに分析の焦点を当てていく。しかしながら、同様に重要なプレイヤーとして「自然な投資家」（natural long investors）と呼ばれている機関投資家の役割についても別途考慮する必要がある。

² 短期金融市場でアービトラージャーがショートする場合は、基本的には金融機関のアービトラージャーへの融資と同じである。後述するように他の証券でショート・ポジションを持つ場合にも、アービトラージャーは委託証拠金や追加証拠金のために金融機関から資金調達を行わなければならない。

ビトラージャーが対象としている市場は取引者が限定されていることが多いために³，あるアービトラージャーが資金調達困難から市場退出することで，その市場の資産価格形成が著しく歪められてしまうことが時折生じてしまう。

上述と対照的なケースは，アービトラージャーの複雑な投資戦略を適切に評価しないままに金融機関がアービトラージャーのショート・ポジションを構築するための資金を無制限に融資してしまうような場合である。あるアービトラージャーに流動性が過度に集中すると，そのポジションの潜在的なリスクがきわめて高くなってしまう。リスクが顕在化するような方向に市場価格が動くと，アービトラージャーのポジションを精算せざるをえなくなる。冒頭に触れたLTCMの破綻も流動性集中の問題と深くかかわっている。アービトラージャーが資金調達難に直面する要因も，流動性の過剰集中が起きてしまう要因のいずれもが，アービトラージ戦略の複雑さに起因していることが多いのである。

（合成デリバティブ取引と資産価格変動）

よりいっそう事態を複雑にしていることは，マーケット・メーカーやアービトラージャーの資金調達問題を深刻にしようとするような資産価格の急激な変動そのものが新しい金融技術に裏付けられた取引手法によって誘発されてしまう可能性があることであろう。証券取引所で上場されていたり，店頭で取引されている先物やオプションの特徴の1つには，状況に応じて市場リスクを転嫁する投資家とリスクを引き受ける投資家の役割が明確であることがあげられる。たとえば，現物資産価格の上昇に際しては先物取引の買い建て側から売り建て側にリスクが転嫁されるし，コール・オプションの買い手から売り手にリスクが転嫁される。その結果，先物価格やオプション・プレミアムは，リスク

を引き受ける投資家のリスク受容度とリスクを回避する投資家のヘッジ需要を反映している。逆にいうと，取引引きされているデリバティブ価格から市場のリスク受容度やヘッジ需要をある程度推測することができるのである。

さまざまな投資家が金融技術を駆使して作成している合成デリバティブ(synthetic derivative)は，現物の証券，上場先物契約，短期金融市場の貸借等を組み合わせたダイナミック・トレーディング戦略によってプット・オプションを購入したときと同じようなヘッジ効果をねらった投資手法をさしている。しかしながら，合成デリバティブが上場プット・オプション契約と大きく異なるのは，合成デリバティブのためのポートフォリオ構築なのか他の投資目的のための構築なのかが外部の投資家にはまったく区別できないことである。この点は，証券取引所でのプット・オプション契約の出来高が正確に観察できることと著しく対照的である。

その結果，現物市場の投資家は，合成デリバティブによるヘッジ需要の規模を明確に推定することができず，ヘッジ需要の規模を現在の株価や債券価格にあらかじめ反映させることができなくなってしまう。経済環境のわずかな変化で合成デリバティブ取引によるヘッジ需要が顕在化した時点になってはじめて現物証券価格が大きく暴落してしまうようなことが起きてしまう。新しい金融技術の進展がかえって資産価格の情報集約力を弱めてしまう結果，現物資産価格のボラティリティーが高まる可能性がある。

（リスクの配分と流動性の配分）

金融技術が進展した資本市場におけるマーケット・メーカーとアービトラージャーの役割に注目していくと，彼らに流動性が適切に配分されていることが資産価格をファンダメンタルズに導いていくための大前提であることが理解できる。マーケット・メーカーやアービトラ

³ 後に議論するように，高度な金融技術が普及するとともに流動性の高い市場におけるアービトラージの機会が減少し，専門的なアービトラージャーは流動性の低い市場を対象とするようになった。

ジャーが深刻な資金調達難に直面したり、アービトラージャーに流動性が過度に集中したりすると、資産価格はファンダメンタルズから乖離して暴落したり、高騰したりしていく。本論文で繰り返し強調していく点は、高度な金融技術が目的としている資本市場における「リスクの適切な配分」は、そこにおける「流動性の適切な配分」と表裏一体の関係にあるという視点である。

このことは見方を変えると、リスク配分を担って誕生したデリバティブ取引を中心とした「新しい資本市場」は、短期金融市場（money markets）で流動性を提供している中央銀行と市中銀行を中心とした「伝統的信用秩序」との

間に緊張関係が生じていることを示している。短期金融市場から適切な流動性を供給されることが、新しい資本市場を円滑に機能させる潤滑油になっているのである。

新しい資本市場と伝統的信用秩序の緊張関係は、後者について強い政策的影響力を持ってきた金融当局や中央銀行が、新しい資本市場の適切な運用についても政策的な責任を負っていることを示唆している。特に、流動性の市場間の配分や投資家間の配分を円滑に行うことこそ、新しい資本市場における円滑なデリバティブ取引の大前提になることを、本論文の最後に強調していきたい。

．資本市場におけるプレイヤーと流動性需要

本節では、マーケット・メーカーとアービトラージャーの流動性需要（資金需要）について分析を行っていく。

—1 マーケット・メーカーと流動性需要（マーケット・メーカーとは）

マーケット・メーカーとは、市場における売買の反対側に立って売り注文や買い注文を裁いていく役割を担っている。売り注文の到来と買い注文の到来に時間的なズレがある場合には、マーケット・メーカー自らが保有している証券在庫の変化によって売り注文と買い注文の不一致が吸収されていく。すなわち、売り注文によって在庫が積み増される一方、買い注文によって在庫水準は低下する。

売り注文・買い注文の到来が不確実なことから、マーケット・メーカーは将来の買い注文の到来に備えて在庫をある程度の水準以上に維持しなければならない。また、突然の大量売り注文のために、予期せざる在庫が積み上がってしまう可能性もある。通常、マーケット・メーカーは取引金融機関から資金調達をしながら在

庫を保有しているが、調達金利に加えて在庫の変動や流動性から発生するプレミアムを在庫コストとして負担していることになる。また、将来の予期せざる在庫増の資金調達に備えてマーケット・メーカーが取引金融機関からクレジット・ラインを取り付けていることも多い。

マーケット・メーカーは、あらゆる資本市場で活動しているが、その具体的な形態は市場制度によって異なっている。NASDAQ市場（National Association of Securities Dealers Automated Quote System）では、市場公認のディーラーがマーケット・メイキングを行っている。NYSE（New York Stock Exchange）では、いくつかの銘柄ごとにスペシャリスト（specialist）と呼ばれる取引所メンバーが独占的なマーケット・メーカーとしての役割を担っている。日本の証券取引所では、取引所制度そのものが特定のディーラーにマーケット・メーカーの役割を割り当てていてではなく、取引所会員である証券会社のディーリング業務がマーケット・メイキングを事実上担っていることになる。

マーケット・メーカーは市場に公にされた情報から推測される資産価格のファンダメンタルな水準を念頭におきながら、売り手に対するビッド価格、買い手に対するアスク価格を提示していく。たとえば、市場で取り引きされている価格（市場価格）がファンダメンタルズを下回ってきた場合には、ファンダメンタルズへの回帰を期してファンダメンタルズよりも低い値段のビッド価格で買いの側に立って売り注文を裁いていく。逆に、ファンダメンタルズを上回った場合には、高めの値段のアスク価格で売りの側に立って買い注文を裁いていく。こうしたマーケット・メーカーの価格設定行動そのものが、市場価格をファンダメンタルな水準に回帰させる効果を生みだしていく。同時に、ビッド価格とアスク価格のスプレッド（bid-ask spread）は、マーケット・メーカーにとって収益機会にもなる。

（マーケット・メーカーの理論モデル）

マーケット・マイクロストラクチャー（market microstructure）という研究分野でマーケット・メーカーの行動は精力的にモデル化されてきた。マーケット・メーカーがどのようなコストに直面しているのかによって、モデル化の方法は大きくふたつに分類することができる⁴。

ひとつのモデル化の方向は、在庫保有コストと注文処理コストをあわせた取引コストを最小化するようにマーケット・メーカーがビッド・アスク価格の設定を行っていくと想定しているモデルである。特に、危険回避的なマーケット・メーカーが価格リスクと注文リスクによって生じる在庫保有リスクを回避していこうとする際に、資金調達コストを鑑みながらビッド・ア

スク・スプレッドの位置と幅をどのように設定していくのかの分析が綿密になされてきた。こうしたモデル化の具体例としては、Stoll（1978）、Ho and Stoll（1981）、O'Hara and Oldfield（1986）などをあげることができる⁵。

もうひとつのモデル化の方向は、マーケット・メーカーと取り引きするトレーダーの行動を明示的に取り扱っている。そこでは、相対的に優れた情報を持ったトレーダー（情報トレーダー）との取引から予想される損失（期待損失）を相殺するために、マーケット・メーカーがビッド・アスク・スプレッドを設定すると想定されている。より具体的には、情報トレーダーが背後にいるかもしれない売り注文に対しては、市場で公となっている情報には反映されていないネガティブな要因のシグナルであるとマーケット・メーカーが判断してビッド価格を割り引く。一方、買い注文に対しては公情報にないポジティブな情報のシグナルであると判断してアスク価格を割り増す。Bagehot（1971）がビッド・アスク・スプレッド形成における情報コストの重要性を強調し、Copeland and Galai（1983）やGlosten and Milgrom（1985）がモデル化を行ってきた⁶。

（ビッド・アスク・スプレッドの実証研究）

上述のふたつのモデル化の方向は現在でも統合されるにいたっていない。両者のもっとも大きな相違点は、前者では取引コストにかかわるリスクを回避するというマーケット・メーカーの危険回避行動が想定されているのに対して、後者では情報コストの問題を危険回避行動から完全に抽象化して、マーケット・メーカーの危険中立的行動が想定されていることである。

こうした理論モデルの置かれた状況を反映し

⁴ マーケット・メーカーのモデルの展望的文献としては、O'Hara（1995）が優れている。

⁵ Stoll（1978）は2期間モデルを作成し、Ho and Stoll（1981）がそれを多期間モデルに一般化している。O'Hara and Oldfield（1986）は、成り行き注文ばかりではなく、指し値注文も考慮に入れている。

⁶ マーケット・メーカーのモデルは、さらにマーケット・メーカーの合理的期待形成や情報トレーダーの戦略的行動を明示的に取り扱う方向に発展してきている。たとえば、Kyle（1985）。

て、取引コスト要因と情報コスト要因のいずれが重要なのかを実証的に検証しようとする研究がなされてきた。いくつかの実証研究は、ディーラー（マーケット・メーカー）の在庫水準と価格設定の関係から在庫コスト要因の重要性を検証することを試みている。もし、在庫コストが重要であれば、在庫が積み増しされたときにはアスク価格を低位に設定し、在庫が枯渇したときにはビッド価格を高位に設定するであろう。こうした在庫と価格設定の関係は在庫効果（inventory effect）と呼ばれている。米国ディーラーの在庫データを用いた結果によれば、Lyons（1993）が外為市場について在庫効果を認めているが、Madhavan and Smidt（1991）は株式現物市場について、Manaster and Mann（1996）は先物市場について在庫効果を棄却している。

また、ビッド・アスク・スプレッドそのものに関する実証研究からも取引コスト要因と情報コスト要因の相対的な重要性が検定されてきた。Glosten and Harris（1988）が提案した検定方法は、以下のように取引価格に3つの要素が反映することを活用している。

$$\begin{aligned} \text{取引価格} = & \quad \text{公の情報による価格形成} \\ & + \quad \text{情報トレーダーがもたらした情報による価格形成} \\ & + \quad \text{取引コストを反映した価格変動} \end{aligned}$$

上の3つの要因のうち、情報の情報改訂の効果は取引価格に対して永続的な影響を持つのに対し、摩擦的な取引コスト要因は取引価格に対して一時的な効果しか持たないという理論的インプリケーションを利用しながら、取引コスト要因と情報コスト要因を識別することができる。株価データを用いたGlosten and Harris（1988）の結果によれば、ビッド・アスク・スプレッドのうち情報コスト要因が4割、在庫コストが1割、注文処理コストが5割を反映している。George, Kaul, and Nimalendran（1991）

では、情報コスト要因が1割前後で残りをすべて注文処理コストが占めている。Huang and Stoll（1996）では、観察されるスプレッドのうち情報コスト要因が2割、在庫コストが1割、注文処理コストが7割という結果を示している。

在庫効果の検証にしても、ビッド・アスク・スプレッドからの検証にしても、時間を通じて平均的に観察される在庫コストの影響は非常に小さいといえよう。

（価格暴落時の在庫コスト）

しかしながら上に示した実証結果は、マーケット・メーカーの在庫コストが常時低いということを保証し意味しない。売り注文が殺到し資産価格が暴落していく過程ではいくつかの理由から在庫コストは大きくふくらんでいく。第1に、売り注文を吸収していく過程で在庫が積み上がり、在庫費用を調達するためのコストがかさんでいく。第2に、注文動向に不確実性があると将来在庫が処分できるまでの時間コストがかかってくる。第3に、価格下落リスクがあれば在庫で保有している資産価値が減少してキャピタル・ロスを被る。こうした在庫コストの増大を回収していくためには、ビッド・アスク・スプレッドの位置をファンダメンタルな価格水準からかなり低めに設定し、スプレッドの幅も大きくする必要が生じてこよう。価格暴落時の在庫コストの増大については、第2節で再び議論していこう。

—2 アービトラージャーと流動性需要

（アービトラージャーとは）

アービトラージャーとは、相対的に割安な資産にロング・ポジションを持ち、相対的に割高な資産に対してショート・ポジションを持ちながら、割安・割高が解消されていく収束過程で利益（収束利益）を得ていく投資戦略をとっている投資家のことを指している。こうしたアービトラージャーの存在によって資産価格の歪みが是正されて、資産価格がファンダメンタルな水準に速やかに収束する効果が期待されている。

アービトラージャーの適切な行動が制約されたり、不適切な行動が助長されると、資産価格はファンダメンタルズから乖離する可能性が生じてしまう。

デリバティブ市場が導入された当初のころは、アービトラージャーは単純な平価関係や先

物・現物価格関係から収益機会を得ることができた。たとえば、同じ行使価格の株価指数オプションについて次のようなプット・コール平価関係 (put-call parity) が成り立つはずである⁷。

満期までの金利で行使価格を割り引いた現在価値 = 現物価格 + プット価格 - コール価格

もし上の式の左辺が右辺を上回っている場合、短期金融市場で借入れとコール契約売却で得た資金を現物株価指数とプット契約の購入に充当すれば確実な収益を得ることができる。事実、株価指数プット契約 (コール契約) がディープ・イン・ザ・マネー (deep in the

money) になっている場合、プット契約 (コール契約) に割安感が生じ、左辺が右辺を上回る (下回る) ことがしばしば観察されている。

また、コスト・オブ・キャリー・モデル (cost of carry model) にしたがうと、先物価格と現物価格の関係は次のように表すことができる。

先物価格 = 現物価格 × (満期までの金利コスト - 満期までの配当収入)

ある先物契約について上の式で左辺の方が大きければ、先物契約をショート、現物契約をロングにすると契約満期日までにこのポジションから正の収束収益を得ることができる。もちろん、空売りの制限、資産価格のビッド・アスク・スプレッド (ブローカーに売るときは安く、買うときは高い)、借入金利高 (通常運用金利よりも借入金利の方が高い) を考慮した取引のコストが、アービトラージ取引から得られる収益を下回らない限り、平価関係や先物・現物関係に基づいたアービトラージ取引はネットで収益をもたらさない。したがって、取引にかかる諸コストを上回るほどに平価関係や先物・現物関係が成立していない不等号の度合いが大きくなければ、アービトラージ取引は起きない。

上述のような単純なアービトラージによる収益機会は、デリバティブ市場が効率化していくにしたがって減少していった。代わって登場したのが、高度な資産価格決定モデルによって割高と割安の資産価格のペアを探しだし、

ショートとロングのポジションをとるようなアービトラージャーである。この場合、割高・割安判断の精度は活用した資産価格モデルの妥当性に大きく依存しており、裁定ポジションから収束利益が得られるかどうかは決して確実だとはいえない。その意味から、こうしたアービトラージはリスク・アービトラージ (risk arbitrage) と呼ばれている。アービトラージャーは、裁定のリスクが得られる収益に比して十分に小さいと判断した場合にリスク・アービトラージを行う。

ターゲットとされる資産ペアには、さまざまな組み合わせがある。イールド・カーブが資産価格決定モデルの理論値から乖離していれば、満期期日の違う債券を組み合わせることで裁定ポジションを作ることができる。たとえば、割安な短期国債を買い割高な長期国債を売るようなポジションによって収束収益を期待する。また、ワラントや転換社債などのコーポレート・セキュリティ (corporate security)

7 プット・コール平価関係や、次段落のコスト・オブ・キャリー・モデルについては、多くのファイナンス理論の教科書に説明されている。たとえば、Kolb (1997) を参照のこと。

の価格と現物株式の価格の関係が理論的な関係からずれている場合には、コーポレート・セキュリティと現物株式について裁定ポジションを作ることができる。実際に1990年前後の日本の証券市場では、資産価格決定モデルの理論値からみて社債やワラント債（ディープ・イン・ザ・マネーのもの）が割安で現物株が割高であった。このことを活用して社債、ワラントのロングと原株のショートという裁定ポジションが組みられ、そうしたポジションが収束収益を生み出していた。

上のようなリスク・アービトラージには、資産価格モデルを組み立てるために経済学やファイナンス理論の高度な知識が要求され、そのモデルを正確に運用するために市場情報が瞬時に得られるようなデータベースが必要となってくる。その結果、高度なリスク・アービトラージは、アービトラージ戦略の構築に特化した専門家チームを擁することのできる投資銀行・証券会社やヘッジ・ファンドに委ねられてきた。

（アービトラージャーの資金需要）

純粹に理論的な観点に立てば、売りと買いを同時に行うアービトラージ・ポジションの構築に運転資金や自己資本は一切必要とされない。しかしながら実際の市場で裁定ポジションを作る場合には、後述するようにさまざまな形で当座の資金需要が発生する。また収束利益が必ずしも確定していないリスク・アービトラージを行う場合には、投資期間に発生した損失を吸収するようなショック・アブソーバーとしての資本が必要とされよう。後者の資金需要については、最終的に投資リスクを吸収する用意のある投資家に株主やパートナーとしてファンドに資金を供与してもらう必要が出てくる。たとえば、ヘッジ・ファンドの運営には、リスク許容力の高い投資家の参加が大前提となってくる。

前者の資金需要についても、(1)あらかじめ自己資本を用意する、(2)取引金融機関から当座資金を調達する、(3)将来の資金需要に備えて取引銀行にクレジット・ラインを設定するといった

形で資金調達を行わなければならない。特に、将来に支払い履行義務が発生するような資金調達やデリバティブ取引については、当座に準備しなければならない資金は決して無視できない。信用取引で株式を購入するケースのように短期金融市場で資金調達をする場合には、信用取引の部分について証拠金や担保が要求され、約定後も購入株式の市場価値が下落すれば証拠金を追加しなければならない。同様に、先物契約の売買やオプション契約の売却には、取引所取引であれ店頭取引であれ契約当初に証拠金が求められ、約定後も値洗いで発生した潜在的な損失が一定の水準を上回れば追加証拠金を準備する必要がある。

このように短期金融市場のショート・ポジションやデリバティブ取引を伴うアービトラージ取引では、契約開始以降ポジションの解消に至るまでにさまざまな形で資金需要が発生する。アービトラージャーは、裁定ポジションに起因して発生する資金需要を常に調達していく必要がある。資金調達に失敗すれば、その時点で裁定ポジションを解消しなければならない。大規模な裁定ポジションの維持は、アービトラージャーの資金調達力に大きく依存しているのである。

（アービトラージ戦略のリスクとリターン）

高度なアービトラージ戦略は、裁定ポジションのリスクとリターンの関係を把握することがきわめて難しい。通常の投資戦略であれば、シャープ・レーシオ（Sharpe ratio or Sharpe index、ポートフォリオ・リターンの平均値をリターンの標準偏差で除した比率）のような指標に基づきながら選択を行うことができる。たとえばシャープ・レーシオが大きいファンドは、引き受けているリスクに対して平均的に得られるリターンが高く、ファンド・パフォーマンスが高いと判断されよう。しかしながら、アービトラージ・ポジションではリスクとリターンの関係が複雑であるために、裁定戦略を客観的に評価することが困難になってしまう。

四塚（1997）が指摘しているように裁定ポジションのリスクとリターンの関係が複雑になる背景には以下のような理由が考えられる。第1に、裁定ポジションのポートフォリオをダイナミックに変更していくために収束収益の確率過程が複雑になり、特に収束利益過程の投資期間の長さへの依存性が高まってしまう。第2に、株価指数、金利、外為などの市場要因についてリスク中立的になるようにポートフォリオが組まれているために収束収益と市場変数との線形関係がきわめて弱い⁸。その結果、通常のファンド評価のように市場変数の動きからファンド収益を予測するということができなくなってしまう。第3に、ミス・プライスの源泉となっている要因の大幅な変動やポジション構築のための資金調達コストが収束収益に大きな影響を与えている。

第1の理由のように収束収益過程が投資期間の長さに大きく依存することから、ある期間について計算したシャープ・レーシオがそのアー

ビトラージ戦略の評価に有効だとは必ずしもいえない。代替的な評価基準として四塚（1997）が提示しているのが、収束収益に関する短期ボラティリティーと長期ボラティリティーの比較である。後者が前者よりも大幅に小さくなっているときにアービトラージ戦略が「平均的にみてリスクを抑制してリターンをあげることに効果的である」という判断を行うことはできよう。しかしながら、アービトラージ収益に関する限られた情報からボラティリティーを計測することは決して容易なことではない。

リスク許容度の高い自己資本やポジション維持の資金繰りのために大規模な資金調達を行う必要があるにもかかわらず、外部の資金供給者にとってアービトラージ戦略を客観的に評価することが困難であるという事実は、アービトラージャーが資金調達制約に直面する可能性の高いことを示している。第4節では、アービトラージャーの流動性制約について詳細に議論していこう。

Ⅲ.合成デリバティブ取引と資産価格変動

Grossman（1976）やGrossman and Stiglitz（1980）を嚆矢とする合理的期待均衡（rational expectations equilibrium）を前提とした資産価格決定モデルでは、資本市場に参加している投資家が資産需給構造について十分な知識を持っていれば、投資家は資産価格から他の投資家が持っている情報（private information）を抽出でき、その結果成立する資産価格はそれぞれの投資家が持っているさまざまな情報を効率的に集約していく（aggregating diverse information）。この分野での理論研究では、そうした資産価格の情報集約力が非合理的な投資家（ノイズ・トレーダー，noise trader）の行動によって阻害されることが詳細に分析されてきた。

1987年の10月の株価暴落（ブラック・マンデー，Black Monday）が起きる以前から、新しい金融技術を駆使した合成デリバティブの存在は資産価格に対してノイズ・トレーダーが与える影響と同様の効果をもたらし、資産価格の情報集約力を弱める理論的な可能性が論じられてきた。特に、合成デリバティブのためにヘッジ需要が潜在化し、ある時点で突然ヘッジ需要が顕在化することで大幅な資産価格変動が生じる危険性のあることが指摘されてきた。本節ではそうした議論を紹介した上で、次節では非連続的な資産価格変動がマーケット・メーカーやアービトラージャーの資金調達制約を強めてしまうことを考察していこう。

⁸ たとえば、Fung and Hsieh（1997）を見よ。

- 1 合成デリバティブとは

合成デリバティブ (synthetic derivative) とは、現物証券、上場先物契約、短期金融市場の貸借等を組み合わせたポートフォリオによってデリバティブを購入したと同じ金融効果をねらったものである。原理的には合成デリバティブによってさまざまな形のデリバティブ効果を模倣できるが、現実にはヘッジ目的のためにブット・オプション契約のペイオフを再現するような合成ブット・オプション (synthetic put) が用いられている。この合成ブット・オプションはポートフォリオ・インシュアランス (portfolio insurance) とも呼ばれている。

従来より資産価格暴落に対するヘッジ目的のために用いられていた投資戦略としては、ストップ・ロス投資戦略 (stop-loss trading strategy) がある。そこでは、資産価格がある水準を下回った場合にその資産を売却して、さらなるキャピタル・ロスを回避することが目的とされている。ブット・オプション契約を模倣した合成ブット・オプションは、こうしたストップ・ロス投資戦略を洗練させたものといえる。合成ブット・オプションのポートフォリオは、現物株のショートと短期金融資産のロングの組み合わせによって構成されている。なお、現物株のショートの部分は、株式先物の売り建てによっても、現物株の売却によっても置き換えることができる。

合成デリバティブの最も重要な特徴は、現在の株価水準に応じてショートとロングの比率を刻々と変化させていくところであり、このことから合成デリバティブによるヘッジングはダイナミック・ヘッジング (dynamic hedging) と呼ばれている。ポートフォリオの変化のさせ方は、現物の資産価格水準と機械的に対応している。たとえば合成ブット・オプションの場合には、株価水準が低下していくにしたがって株式ショートと短期金融資産のロングをともに増や

していく。より具体的には、ヘッジのために設定した資産価格の下限水準と等しい行使価格のブット価格決定公式 (たとえばブラック・ショールズのオプション価格決定公式) が示すオプション・デルタ (option's delta, 現物株価が変化した場合にオプション価格が変化する度合いを表した指数) の絶対値の大きさにあわせてショート部分の比率を決定していく⁹。

- 2 ノイズとしてのヘッジ需要

Grossman (1988) が指摘しているように、上述の合成ブット・オプション契約 (ポートフォリオ・インシュアランス) が取引所や店頭で取り引きされているオプション契約と大きく異なる点は、第1に、どの程度の規模で合成ブット・オプションのポートフォリオが組まれているのかが市場参加者にとって正確に分からないことである。そのためにヘッジ需要が潜在化してしまう可能性がある。第2に、現在の資産価格水準に応じて機械的に売買戦略が発動されてしまうことである。市場参加者にとっては、ファンダメンタルズに関するネガティブな情報に基づいて現物株が売却されたのか、もしくはポートフォリオ・インシュアランスによって機械的に売却されたのかが区別できない。

市場において合成ブットのようなポートフォリオが大規模に組まれていたり、ストップ・ロス戦略を採ろうとしている投資家が多数いると、こうしたヘッジ戦略の存在が資産価格形成に対してノイズとして働き、市場価格の情報集約力を著しく弱めてしまう可能性がある。以下では、いくつかの代表的な理論モデルに基づきながら潜在化したヘッジ需要が資産価格にどのような変動をもたらすのかをみていこう。

Grossman (1988) は、株式市場の投資家が潜在化したヘッジ需要を過小に見積もっていると、ヘッジ需要を正確に知っていた場合に比べて非連続的な価格下落が生じることを示してい

⁹ ブット・オプションのデルタの絶対値は株価水準が十分に高いと0に近く、逆に十分に低いと1に近くなる。

る。彼のモデルでは、現物株価の下落過程で予想を越えた規模の売り注文が合成プットの組み手から生じてくると、予想外の売りに対して他の投資家が買い手に回ることができなくなってしまう。買い手を失い市場流動性が低くなってしまった現物市場では、資産価格は非連続的に一挙に下落する。

Gennotte and Leland (1990)も、Grossman (1988)と同様に潜在化したヘッジ需要の過小見積もりが価格の非連続的な下落をもたらすことを示している。さらに下落後も、一般投資家が合成プットからの売りを情報トレーダーから売りと誤解してしまうと、株価は容易にはファンダメンタルズに向かって反発しないことを示している。

一方、Grossman (1988)やGennotte and Leland (1990)とは対照的に、Jacklin, Kleidon and Pflleiderer (1992)は、株価暴落を過大評価された株価の修正過程として分析を行っている。株価の上昇過程でポートフォリオ・インシュアランスからの買いがファンダメンタルズに関してポジティブな情報を持ったトレーダーからの買いと誤認されてしまうと、株価はファンダメンタルズを越えて上昇していく。こうして価格高騰したときに何らかのきっかけで潜在的なヘッジ需要の規模について正確な情報を市場参加者が認識すると、株価はファンダメンタルズに向かって一挙に下落してしまう。彼らは、ブラック・マンデーの前週の金曜日に予想外に大きかったポートフォリオ・インシュアランスの売りが、投資家達が抱いていた潜在的ヘッジ需要の過小見積もりを是正したことに注目している。そうした過小見積もりの是正がブラック・マンデーの株価暴落の引き金になったと解釈している。

Krugman (1987)は、潜在的なヘッジ需要を過小に見積もると、将来のヘッジ取引によって資金が株式市場から流出してしまう効果が現在の株価に織り込まれないことを指摘している。

そのために、ヘッジ需要が顕在化したときに急激な価格調整の必要が生まれ、株式市場暴落が引き起こされることを論じている。このことを簡単な事例を使って示してみよう¹⁰。

図1 株価と配当の関係（ヘッジ需要が織り込まれていないケース）

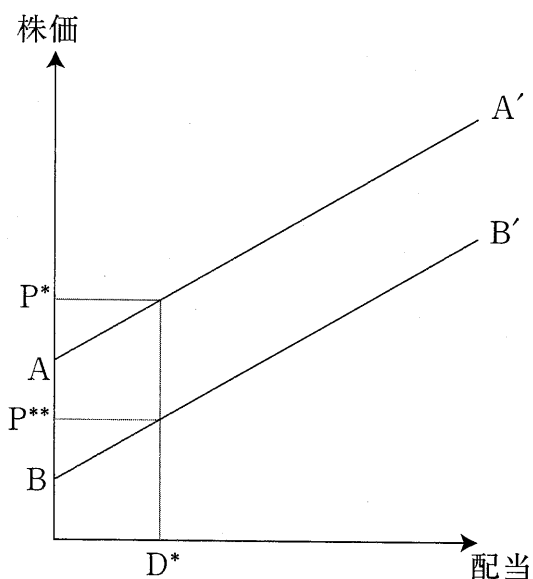


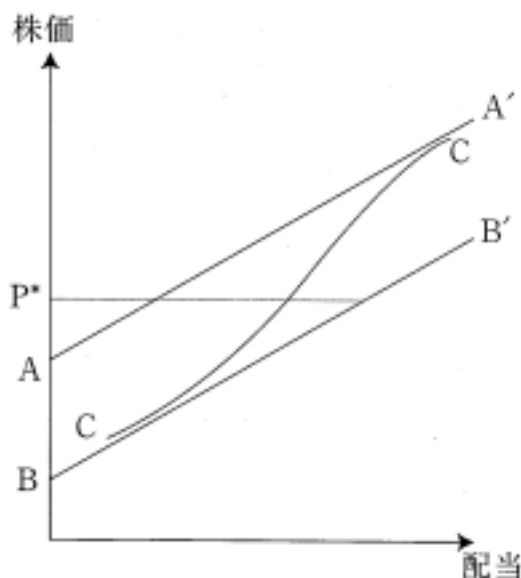
図1は、縦軸に株価横軸に配当をとっている。A A'線はヘッジ需要で資金が株式市場から流出する前の株価と配当の関係を表したものである。当然ながら配当が高いほど株価が高い。B B'線は資金流出後の株価と配当の関係を表したもので、需要減退を反映してA A'線よりも下方にシフトしている。

ここで株価 P^* の水準でストップ・ロス戦略をとる投資家行動によって株式市場からの資金流出が引き起こされるケースを考えてみよう。仮に、市場参加者がストップ・ロス戦略に基づくヘッジ取引が将来発動される可能性を一切考慮していない場合には、配当が D^* の水準に下落するまでは、株価はA A'線上にとどまる。しかしながら、配当が D^* に達するやいなや資金流出が起きるので、株価・配当線はB B'線にシフトして株価は非連続的に P^{**} まで下落して

¹⁰ ここでの説明は、Garber and Weisbrod (1992)を基に若干修正したものである。

まう。株式価格が事前にヘッジ需要を織り込んでいない場合、株価は突然暴落してしまう可能性がある。

図2 株価と配当の関係(ヘッジ需要が織り込まれているケース)



もし、ストップ・ロス戦略の規模を正確に予測した投資家の取引によって株価が将来の資金流出を織り込んだ場合にはどうなるであろうか。この場合には、図2に示すように株価・配当線は、AA'線とBB'線にはさまれたCC'曲線に位置することになる。株価が P^* の水準よりも高いのにも関わらずAA'線よりも下方に位置するの

は、将来の資金流出によって株価が低下するのを事前に織り込んでいるからである。同様に、株価が P^* 水準よりも低いのに関わらずBB'線よりも上方に位置するのは、ストップ・ロス戦略をとっていた投資家が将来株式市場に戻ってきて株価が上昇することを事前に織り込んでいるからである。ここで重要なことは、将来の資金流入を事前に織り込むことから株価が非連続的に変化することが回避されていることである。

以上の4つの論文は、ヘッジ需要が潜在化することで株価に非連続的な変化をもたらしてしまう可能性を論じている。これらのモデルの政策的なインプリケーションの1つとして、潜在的なヘッジ需要を顕在化させるような取引所制度の導入によって非連続的な株価変動を回避できることが示唆される¹¹。たとえば、指し値の売り注文(limit order)の情報を市場参加者で共有することでストップ・ロス取引の規模を事前に知ることができよう。またサンシャイン取引(sunshine trading)によって取引動機の情報明らかにされれば、合成デリバティブに基づく機械的な取引を情報トレーダーの取引と誤認する可能性もなくなるであろう。マーケット・マイクロストラクチャーの分野では、こうした取引システムについて理論的な研究が進展している。

・流動性危機と資産価格

前節では、金融技術を駆使した合成デリバティブ取引や従来より用いられていたストップ・ロス戦略によるヘッジ需要が潜在化することで資産価格の非連続的な変化を生み出す理論的な可能性を議論してきた。そこでは、非合理的なトレーダー(ノイズ・トレーダー)による資

産市場の攪乱と同様の効果が、潜在化したヘッジ需要によってももたらされている。本節では、こうした資産価格の非連続的な下落すなわち価格暴落がマーケット・メーカーやアービトラージャーの活動を著しく制約し、資産価格がファンダメンタルズからいっそう乖離してし

¹¹ たとえば、Grossman (1988)を参照のこと。

もう可能性をみていこう。

- 1 資産価格暴落とマーケット・メーカー

株式市場で暴落が起きると、暴落した当初の水準がたとえファンダメンタルズに近い水準であったとしても、マーケット・メーカーはマーケット・メーカー活動を抑えざるを得ない状況に追い込まれ、売り一辺倒の市場で反対側に立って価格下落を支えることができなくなってしまう。

第1に、価格の下落過程で吸収した売り注文のためにマーケット・メーカーの在庫は積み上がり保有コストが高くなってしまう。第2に、株価下落のために在庫資産にキャピタル・ロスが生じてしまう。第3に、株価暴落ではいつその売りを誘発する可能性があり、それがためにさらに在庫が積み増される可能性がある。特に暴落直後には、信用取引で株式投資を行っている多くの投資家が追加の委託保証金差入れ（追い証，margin call）に応じられないことが起きるからである。追い証に応じられない投資家は、ポジションを解消して株式を売却せざるを得なくなってしまう¹²。

マーケット・メーカーの取引金融機関も、マーケット・メーカーに対しての融資に消極的になり、あらかじめ設定していたクレジット・ラインも引き上げてしまう可能性が出てくる。特に当座の問題としては、ブローカーとしての証券会社には新たな資金調達が必要が生じ、資金繰りの悪化、ひいては決済不履行の可能性について金融機関が憂慮しはじめるからである。証券会社は、取引所会員として証券取引所に対

して顧客ポジションのための値洗いをなさねばならないが、顧客が追加証拠金の差入れを完了するまでは証券会社が値洗い資金を捻出しなければならない。株価暴落時の証券会社は、マーケット・メーカーとしても、ブローカーとしても、いずれの立場においても資金繰りが著しく逼迫する。

また、株価暴落時には金融機関自身の資金繰りも逼迫してしまう。証券会社が複数の取引所と取り引きしているために多額の証拠金支払いによる資金移動が複数の銀行にまたがり（通常、証券取引所ごとに取引金融機関は異なっている）、銀行間の資金決済に資金渋滞（gridlock）が起きてしまう可能性があるからである。それぞれの金融機関が手許流動性を維持するために、「資金を送ってくる銀行からの入金を確認しないと、資金を送らなければならない銀行への送金をしない」ということが銀行間の決済システムの中で起きてしまう。金融機関の資金繰りが逼迫すれば、マーケット・メーカーへの融資も抑えざるを得なくなる¹³。

在庫保有コストと資金調達コストが同時に上昇していくなかでは、マーケット・メーカーはファンダメンタルズからかなり下回った水準にビッド価格を提示し、ビッド・アスク・スプレッドも大きくせざるを得なくなる。株式市場暴落が引き金となった流動性危機は、資産価格をファンダメンタルズに回帰させるというマーケット・メーカーの役割を厳しく制限してしまうことになる。

- 2 資産価格暴落とアービトラージ 資産市場での価格下落はマーケット・メー

¹² 1929年10月のニュー・ヨークの株式市場暴落では、追い証に応じられないことによる株式売却がいわゆるの株価下落をもたらした。具体的には、23日木曜日（Black Thursday）に下落した株価相場に基づいた追い証は、28日月曜日および29日火曜日に信用取引を行っていた投資家に求められた。多くの信用取引者がこの追い証に応じられずに株式を売却せざるを得なかったために株価はあっという間に低下した。

¹³ こうした銀行間の資金渋滞を回避するために、クロス・マージン（cross-margining）という制度が提案された。クロス・マージン制度では、それぞれの証券会社が取り引きしているすべての証券取引所に対するポジションをネット・アウトして追加証拠金が算出される。証券取引所間の競争もあって、クロス・マージン制度は実現にいたっていない。クロス・マージン制度は、Kolb（1997）に詳しい。

カーばかりではなく、アービトラージャーの活動をも制限し、資産価格の歪みが是正されないという事態を引き起こしてしまう可能性がある。Shleifer and Vishny (1997)は、そうした可能性を分析するための理論モデルを提示している。特に彼らは、以下のふたつの要因が高度に専門化したアービトラージ活動を制約する可能性のあることを指摘している。

第1に、先述したようにリスク・アービトラージは自己資本部分を分担する投資家を必要とし、アービトラージ・ポジションの維持には金融機関からの資金融資が必要不可欠である。しかしながら、アービトラージ戦略の高度化ゆえに投資家も、金融機関も、その投資パフォーマンスを客観的に評価しながら投・融資の判断をしていくことができない。いいかえると、投資家・金融機関とアービトラージャーの間には投資戦略情報に関する非対称性に起因したエージェンシー問題 (agency problem) が生じていることになる。Shleifer and Vishnyは、こうした状況において投資家や金融機関は現在までの投資パフォーマンスに応じて投・融資の判断をしていくという仮定を置いている。彼らはそうした想定をパフォーマンス・ベースのアービトラージ (performance based arbitrage) と呼んでいる。

第2に、専門化したアービトラージャーは市場流動性の少ない分断された市場 (illiquid and segmented markets) を対象とすることが多

い。たとえば、エマージング・マーケット (emerging markets)、ジャンク・ボンド市場 (junk bond markets)、複雑な仕組みを持つコーポレート・ボンド市場がそうした範時に入ろう。他の投資家が参入して裁定機会をとろうとする可能性がきわめて低いので、専門アービトラージャーが市場退出をしてしまうとファンダメンタルズから乖離した資産価格が放置されてしまうことになる。

Shleifer and Vishnyは、上の2つの想定が成立するような資産市場では、何らかの理由 (たとえばノイズ・トレーダーの行動) からファンダメンタルズを下回るところまで資産価格が暴落しても、アービトラージャーが裁定ポジションをとれないことを示している。資産価格が暴落するとアービトラージ・ポジションの収益は一時的に悪化し、悪化したパフォーマンスに基づいて投資家や金融機関は資金を引き揚げようとするからである。資金調達ができないアービトラージャーは、ポジションを清算してその資産を投げ売る (firesale) ので資産価格はファンダメンタルズからいっそう乖離していく。分断された資産市場では、専門裁定者の市場退出を補って流入してくるような資金を期待することがまったくできない。Shleifer and Vishnyのモデルは、資産価格がファンダメンタルズから大きく乖離して裁定行動がもっとも意義のある状況において、アービトラージが制限されてしまうことを示している。

・過剰流動性と資産価格

前節では流動性の制約がマーケット・メーカーやアービトラージを制限するために資産価格がファンダメンタルズから乖離して下落する可能性について考察してきた。本節では、まったく対照的なケースとしてある投資家、もしくはある資産市場に流動性が集中しすぎたために資産価格の高騰が生じる可能性を考察してみよ

う。このケースで資産価格の下落は、過剰融資によっても高騰した資産価格がファンダメンタルズへ回帰する過程だと解釈することができる。資産価格の高騰に引き続いて資産価格の暴落が起きることがしばしば観察されることから、流動性集中のケースについても注意深く考察しておく必要がある。

- 1. 商品先物市場とマーケット・コーナー

過剰な流動性がファンダメンタルズを越えて資産価格を高騰させるケースとしては、商品先物市場におけるマーケット・コーナリング（market cornering，市場買い占め）がもっとも典型的な事例である。マーケット・コーナリングは、あまりにあからさまな違法行為であることから理論的な研究の対象となることはほとんどないが、過剰流動性と資産価格の関係をあざやかにあぶり出してくれる。

マーケット・コーナリングとは、現物市場を買い占めた上で先物市場に対してロング・ポジションを持つことをいう。現物市場の買い占めによって現物価格は高騰していくために、満期日が到来した先物契約ごとに、買い占めを行っている投機家が持つロング・ポジションには莫大な収益が生まれ、投機家の反対側にいる投資家のショート・ポジションには大きな損失が生じてしまう。こうした投資ポジションを保有している投機家は、現物市場で買い占めを持続できるような強力な資金調達力を保持していなければならない。通常は、多くの金融機関が協調して投機家の資金調達を支えることになる。逆にいうと、資金調達源を押さえた投機家こそが、マーケットを追い詰める（cornering）ことができるのである。

マーケット・コーナリングが商品先物市場で起きてしまう背景には、（1）株式市場などの金融現物市場に比べて商品現物市場は規模が比較的小さく買い占めの対象にされやすいことと、（2）商品先物市場に参入している投資家が限定されていることが考えられる。歴史的に著名な事例としては1979年から1980年にかけて起きた銀先物市場におけるハント兄弟事件、より最近の事例としては1996年に発覚した銅先物市場における住商事件をあげることができる¹⁴。

こうしたマーケット・コーナリングは、買い占めを行っている投機家ばかりに責任があるわけではない。投機家の資金調達を支えている金

融機関が、融資される資金の用途について注意深い審査を行っていなかったり、融資実行後も調達資金の運用について十分なモニタリングを怠っていたことが大きな要因である。強力な資金調達をバックに資産市場価格の形成を攪乱させるような取引については、金融機関の融資責任は非常に大きいといえる。

不幸にしてマーケット・コーナーが起きてしまった場合には、政策当局が果たす役割がきわめて大きい。そのことをハント兄弟（Hunt brothers）の銀先物価格操作事件を通じてみていこう。ハント兄弟の買い占めは1979年10月から1980年3月まで継続した。連邦準備制度（連銀）は、買い占めがはじまるやいなや、ハント兄弟の取引銀行に対して商品先物投機への融資を抑制することを求めた。ハント兄弟の取引銀行はこの連銀からの要請を無視したが、連銀が1980年3月に再度行った要請には従った。その間に銀先物取引所が証拠金率を引き上げたことも重なって、ハント兄弟は資金調達が困難となり、自らの銀相場ポジションを精算せざるをえなくなった。

ハント兄弟のポジション清算のために銀相場は、現物も先物も大幅に下落した。結果として金融機関がハント兄弟の買い占めに荷担してしまったのは、ハント兄弟が提供した多額の株式によって融資が完全に担保されており、取引銀行はハント兄弟の資金使途（投機目的）についての審査や監査を怠ってしまったからである。

- 2 高レバレッジ・ファンドの投資行動

金融市場における高いレバレッジを伴うヘッジ・ファンドのアービトラージと、商品市場においてコーナリングを試みている投機家の投資行動には、いくつかの類似点を指摘することができる。第1に、アービトラージャーの大規模なショート・ポジションが取引金融機関からの資金調達によって支えられている。短期金融市場におけるショートは、まさに金融機関からの

¹⁴ 前者の事件についてはWilliams（1995）に、後者の事件については日本経済新聞社編（1997）に詳しい。

融資に相当する。その他の債券についてショート・ポジションを保つ場合にも，委託証拠金の支払や証拠金の維持のために取引金融機関からの融資やクレジット・ラインを欠かすことができない。

第2に，マーケット・コーナリングの対象となる商品現物市場の流動性が低いように，専門的なアービトラージャーがロング・ポジションのために対象としている市場も流動性の低いことが多い。たとえば，ヘッジ・ファンドがターゲットとしてきたエマージング・マーケット（emerging markets，中進国や旧社会主義圏の債券市場）は，先進国における格付けの高い債券市場に比較すると市場流動性がかなり劣っている。

よく知られているように，ヘッジ・ファンドが高いレバレッジ（leverage）を組もうとする動機は，ショート・ポジションの拡大によってファンドの期待超過収益率をテコ入れしようとするからである。たとえば，アービトラージャーが金利 r の安全資産をショートに収益率 R の危険資産をロングにし，レバレッジの度合い d を自己資本に対する借入の比率で表すとすると，アービトラージャーが構築したファンドの期待超過収益率は

$$(1+d)E(R-r)$$

となる（ E は期待値オペレーターを意味する。）
一方，収益率の分散は

$$(1+d)^2\text{Var}R$$

に等しい（ Var は分散オペレーターを意味する）。これらの式は，レバレッジの度合い（ d ）を高めていくとファンドの超過収益率の期待値が上昇すると同時に，そのリスクも高まってしまうことを示している。いいかえると，ショート・ポジションの拡大は収益ばかりではなく損失もテコ入れしてしまう。

第 節でも議論したように，専門的なアービトラージの収束利益の捕捉がきわめて困難なことから，アービトラージャーの取引金融機関は裁定戦略のリスクを適切に評価しないままに過剰な融資やクレジットの供与によってアービトラージャーのショート・ポジションを支えてしまうことが時として生じてしまう。高度に専門化したアービトラージャーのロング・ポジションの対象が流動性の低い分断化された資産市場であることを考慮すると，資金調達力の高いアービトラージャーの取引は市場ファンダメンタルズから資産価格を上方に乖離させるような効果を生みだしかねない。また，裁定取引にいったんロスが生じてしまえば，レバレッジの効果によって損失は著しく拡大される。

1998年9月に事実上破綻したヘッジ・ファンドのLTCMも，詳細なデータは公表されていないがファンドのレバレッジがきわめて高く，ファンドで発生した損失を膨大にさせてしまったといわれている。以下で議論していくように破綻してしまったLTCMの裁定ポジションを清算するのか，保持するのかについて，政策当局は難しい選択に直面した。

・流動性問題と政策当局の対応

第IV節では，株式市場のような開かれた市場においても，資産価格暴落でマーケット・メーカー活動が制約され，株式価格がファンダメンタルズからいっそう乖離していく可能性をみ

てきた。また，エマージング・マーケットやジャンク・ボンド市場のように流動性が低く分断された市場でも，何らかの理由から資産価格暴落が起こるとアービトラージ活動が制限さ

れ、ポジションの清算 (fire sale) によって資産価格がいっそう下落していくケースを分析した。一方第Ⅴ節では、金融機関のアービトラージャーへの過剰融資が裁定取引のリスクを増幅させ、莫大な損失の生まれる潜在的な可能性を内包してしまうことをみてきた。本節では、これらの事態に対して政策当局がどのように対応すればよいのかを考察していこう。

- 1 マーケット・メーカーに対する対応

資産価格暴落でマーケット・メイキング活動が制約された場合については、経済学者の間で政策的対応に関してほぼ合意を得ている。最も重要なことは、中央銀行が市中銀行に対して買いオペレーションを速やかに行い流動性を供給していくことである。また、流動性危機においては中央銀行が十分な流動性供給を行っていく準備のあることを市場に対して宣言することも必要であろう。市中銀行の資金繰りが豊かになれば、マーケット・メーカーに対する融資も促進される。マーケット・メーカーが株式を買い支えるための融資によって一時的に信用供与が膨らんだとしても、ファンダメンタルズに近い水準で株式を購入する最終投資家 (final buyer) が市場に戻ってくれば、マーケット・メーカーは融資資金を返済できる。その結果、中央銀行は売りオペレーションによって拡張した信用を市中銀行から再度吸収することができよう。

Kleidon (1995) は、こうした政策的対応は1929年の大恐慌から得た貴重な教訓であるとしている。彼は、大恐慌の勃発時には金融機関がブローカー・ローンで融資するのに必要な流動性を供給することに連邦準備制度がきわめて消極的であった事実を指摘している。逆に、1987年の暴落時には連邦準備制度が積極的に流動性を供給し、証券会社などのマーケット・メーカーへの融資を促してきた。そのことが株式市場の

マーケット・メイキング活動を支えてきた。2つの株式市場暴落において連邦準備制度はまったく対照的な行動をとったが、Kleidonは連銀が1929年の過ちを1987年に正したとしている。

- 2 アービトラージャーに対する対応

では、資産価格下落過程でアービトラージャーが資金調達制約に直面する場合はどうであろうか。この点についてアービトラージャーが資金調達難に直面する点を基準に、事後的な政策対応と事前的な政策対応に分けて考察していこう。

(事後的な政策対応)

Shleifer and Vishny (1992) の想定では、なんらかの要因によって資産価格がファンダメンタルズから離れていっそう下落すると、アービトラージャーはエージェンシー問題のために資金調達難に直面し、将来の裁定収益が確実であるにもかかわらず裁定ポジションを解消せざるを得なくなる。こうしたケースでは、政策当局がアービトラージャーの資金調達をサポートすることで主にふたつの効果を期待できる。第1に、資産価格のファンダメンタルズへの回帰を促すことができる。第2に、アービトラージャーのポジション解消による波及的な影響を未然に防ぐことができる。

先述したように、専門的なアービトラージャーがロング・ポジションの対象としている市場は分断化され市場流動性の低いことから、アービトラージャーのポジション清算 (fire sale) が資産価格の暴落を誘発してしまう可能性がある。金融資産は資金調達のための担保の役割を担っているために、清算による資産価格下落は多くの経済主体の資金調達力を弱めてしまう結果を導きかねない¹⁵。この点では、ポジション清算の波及効果は商品相場のそれに比べ

¹⁵ Shleifer and Vishny (1992) や Kiyotaki and Moore (1997) は、担保としての資産価値が下落するために企業の資金調達力が低下することを一般均衡の枠組みで議論している。

て大きいといえる¹⁶。たとえば、Caballero and Krishnamurthy (1998)は、新興市場 (emerging markets)における資産価格暴落は、その国の企業の資金調達力を弱体化させ、不況をいっそう深刻にさせる可能性を分析している。グローバルに活動しているアービトラージャーが資金調達難に直面した場合には、国際的な機関がこうした事後的な救済を行う必要が生じよう。

(事前的政策対応)

事前的政策対応は、過剰流動性の供与によってアービトラージャーのレバレッジが極度に高くなることを回避することである。高レバレッジの回避は、アービトラージャによる市場流動性の低い市場の価格攪乱やファンドが膨大な損失を生じさせてしまうことを未然に防ぐことができる。

第 節で議論したようにアービトラージ戦略は、リスク評価そのものが難しい上に、アービトラージ・ポジションの構築や清算が資産価格に与える影響をも鑑みる必要もあるとすれば、アービトラージャーに対して融資を行う金融機関は審査や管理に細心の注意を払う必要がある。通常、信用リスク評価の難しい融資に関しては与信限度の設定や追加担保の徴求のように債務不履行リスクを最小限にするような措置が必要となってくるが、高度なアービトラージ・ポジションへの融資はまさにその範疇に入ろう。

バーゼル銀行監督委員会 (The Basle Committee on Banking Supervision)が1999年1月に公表した「金融機関のH L I s (highly leveraged institutions, 高レバレッジ機関)との取引について」は、大規模な資金借入を行いながら高度なアービトラージを行っている投資機関

(ヘッジ・ファンドなど)に対する融資について金融機関が細心の審査・管理を行うことを強く要請している¹⁷。本報告は、各国の中央銀行を通じて民間市中銀行に配布されている。

上記報告には、初期段階におけるH L I sへの過剰融資は金融機関の適切な融資判断によって回避できるという判断が反映されている。こうした初期的な予防ができなかった場合には、ハント兄弟事件の事例でみてきたように中央銀行をはじめとした政策当局が過剰融資について警告を行う必要が出てこよう。ここで重要なことは、民間金融機関による予防についても、中央銀行からの警告についても、資金を供給しようとするサイドによって流動性が投機家に集中することを回避しようとしていることである。ここに「新しい資本市場で適切にリスクが配分されるためには、伝統的金融秩序から適切に流動性が配分されなければならない」という新しい資本市場の運営に対する問題意識があるといえよう。

(L T C M破綻処理)

それでは、1998年9月にニューヨーク連銀が主導したL T C M破綻処理をどのように評価すればよいのであろうか。ニューヨーク連銀は、L T C Mへの直接的な資金支援をしなかったものの、民間金融機関が出資をしてL T C Mの保有ポジションを獲得するためのアレンジメントを強力に推進した。保有ポジションの10%だけが元オーナーに残され、あとの90%はすべて金融機関連合に引き渡された。ポジションを引き受けた金融機関は、3年間で自らの融資分を出資に切り替えていく予定である。その結果、L T C Mが保有していた裁定ポジションが即座

¹⁶ ハント兄弟のポジション清算が銀相場を下落させてしまうことに対して連邦準備制度が憂慮していたわけではない。

¹⁷ 同委員会は、当然ながらヘッジ・ファンドそのものにもディスクロージャーを求めているが、情報公開の要請に対してヘッジ・ファンドが適切に応じるのかという点については疑問視されている。こうしたことも反映して、金融当局や中央銀行が従来より政策的影響力を行使してきた民間金融機関を通じて、ヘッジ・ファンドへの融資という側面からヘッジ・ファンドの規制をしていくという考え方が定着してきた。

に清算されるという事態は回避できた。

ニューヨーク連銀がとった措置については、現在でも評価が大きく分かれている。連銀の措置に反対している人々は、LTCMがレバレッジを高めすぎ、あまりに大きいアービトラージ・ポジションをとったことがそもそもの破綻要因であることを指摘している。確かに連銀がLTCMの破綻処理に関与したことによって、金融機関がヘッジ・ファンドへ適切な融資を行っていく規律やヘッジ・ファンド自身が適切なレバレッジを設定していく規律を削いでしまい、第2のLTCM破綻を生み出しかねない。

連銀の措置を支持する人々は、ポジション清算による波及的な影響を未然に防ぎえたことを重視している。より具体的には、ロング・ポジションの解消で資産価格が暴落することと、ショート・ポジションを清算できないために取

引金融機関の融資が不良債権化してしまうことの両者を回避できた。LTCMの資金運用先も資金調達先もグローバルであることから、ポジション解消の影響は世界的に波及していたかもしれない。

ここで重要になってくる事実は、連銀の直接的な資金支援がないにもかかわらず¹⁸、短期間のうちに民間金融機関がLTCMへの出資に合意したことであろう。確かにニューヨーク連銀のリーダーシップは出資を取りまとめていく上で必要不可欠ではあった。しかし、出資に参加した金融機関は、エクイティー・ファイナンスに伴うリスクを引き受けつつも、パニックが過ぎ去ったあとのリターンを期待していたのであろう。そう考えると、ニューヨーク連銀の措置は、出資者間の協調を進め、資産価格のファンダメンタルズへの回帰を促したことになる。

．おわりに：流動性の二面性

本論文では、高度な金融技術によって発展してきた資本市場における適切なリスク配分機能が、短期金融市場を中心とした伝統的な金融秩序における適切な流動性の配分によって担保されていることを論じてきた。特に大幅な資産価格下落によってマーケット・メイキングやアービトラージの活動が制約されてしまう場合には、中央銀行を中心とした流動性の供与がそうした活動を回復させ、資産価格をファンダメンタルな水準に引き戻すことをみてきた。一方で、ある投資家に流動性が過度に集中すると、極端にリスクの高い投資を誘発し資産市場の価

格形成が攪乱されてしまう可能性についても考察してきた。

こうした流動性の二面性については、企業金融の枠組みでYanagawa (1998)¹⁹が強調していることでもある。彼のモデルでは、企業における流動性不足が収益性の高いプロジェクトを中断させる一方で、流動性過剰が収益性の低いプロジェクトを誘発してしまう。資産市場におけるプレイヤーとの対照でいうと、流動性不足はマーケット・メイキングやアービトラージの活動を中断させてしまう一方で、流動性過剰は極端にリスクなアービトラージを誘発してしま

¹⁸ ただし、連邦準備理事会は、9月29日、10月15日、11月17日の3回にわたって公定歩合を引き下げ、市場短期金利を低めに誘導している。このことは、LTCM破綻に起因する証券会社や金融機関の資金繰り負担を緩和した。

¹⁹ 流動性制約に直面する可能性のある企業の流動性需要の分析を行ったHolmstrom and Tirole (1998)のモデルを拡張しながら、Yanagawa (1998)は企業流動性の不足のケースと過剰のケースを同時に取り扱っている。

う。

さらに状況を複雑にしてしまうことは、金融資産そのものが担保としての役割を果たしていることである。ファンダメンタルズを下回るような資産価格暴落は、多くの企業や家計の資金調達力をいっそう弱めてしまう可能性がある。経済主体の資金調達力の低下は実物経済活動の停滞をも引き起こしかねない。20世紀を通じて資産価格下落と景気停滞が同時進行するケースは枚挙にいとまがなかった。

流動性の不適切な配分を回避して資産市場の機能を回復する上で政策当局の果たす責任と役割はきわめて大きい。短期金融市場を中心とした伝統的金融秩序に対して金融当局や中央銀行は強い影響力を行使できるからである。市場が暴落してしまった状況においては、中央銀行が市中に流動性を速やかに供給し、マーケット・メーカーの資金調達力を回復させることが重要である。この場合、機動的に発動された事後的な政策 (ex-post action)こそが、資産価格のファンダメンタルズへの回帰を促そう。

一方で、投資家への流動性の過度な集中を回避するための事前的な政策 (ex-ante action)も重要になってこよう。前節で指摘したように、バーゼル銀行監督委員会は高いレバレッジを伴う投資機関 (H L I s)への融資について金融機関

に審査と管理の強化を要請している。そうした金融機関の慎重な融資方針がアービトラージャーへの過度な流動性集中を回避し、極端にリスクなポジションを構築することを未然に防ごう。また、金融当局や中央銀行による融資活動のモニタリングも、民間金融機関の融資規律をいっそう向上させよう。

こうした事前的な政策対応を怠ると、L T C M破綻処理で直面したのと同じジレンマに政策当局は取り組まざるをえなくなる。リスクな裁定活動で破綻をしてしまった投資機関のポジションを維持するために必要な資金を融資することは、清算によって資産価格がいっそう下落してしまう事態を避けることができる。一方でポジションを維持するという政策決定は、将来の政府救済を念頭においた金融機関は裁定活動に対して適切な融資を行っていくという規律を失ってしまうかもしれない。ニューヨーク連銀のL T C M破綻処理について評価が大きく分かれたのも、前者のベネフィットを重視する考え方と後者のコストを重視する考え方が鋭く対立したからである。この教訓は、政策当局が事前的政策を細心の注意で実施しておくことこそが、事後的な政策対応を機動的かつ効果的に実施するための大前提であることを示している。

参 考 文 献

日本経済新聞社編，1997，『銅マフィアの陰』，日本経済新聞社。

四塚利樹，1997，「アービトラージ戦略のリスク・リターン評価」，未刊。

Bagehot, W., 1971, "The Only Game in Town," *Financial Analyst Journal* 27, 12-14.

Bessembinder, H. and P. J. Seguin, 1993, "Price Volatility, Trading Volume, and Market Depth: Evidence from Futures Markets," *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 28, 21-39.

Caballero, R. J. and A. Krishnamurthy, 1998, "Emerging Market Crises: An Asset Markets Perspective," NBER Working Paper: 6843.

Copeland, T. and D. Galai, 1983, "Information Effects on the Bid-Ask Spread," *Journal of Finance* 38, 1457-1469.

Fishe, P. H. et al., 1990, "Margin Requirements in Futures Markets: Their Relationship to Price Volatility," *Journal of Futures Markets* 10, 541-554.

Fung, W. and D. A. Hsieh, 1997, "Empirical

- Characteristics of Dynamic Trading Strategies: The Case of Hedge Funds , " *Review of Financial Studies* 10 , 275-302.
- Garber , P. M. and S. R. Weisbrod , 1992 , *The Economics of Banking , Liquidity , and Money* , D. C. Heath and Company.
- Gennotte , G. and H. Leland , 1990 , "Market Liquidity , Hedging , and Crashes , " *American Economic Review* 80 , 999-1021.
- George , T. J. , G. Kaul , M. Nimalendran, 1991, "Estimation of the Bid-Ask Spread and Its Components: A New Approach , " *Review of Financial Studies* 4 , 623-656.
- Glosten , L. R. and L. E. Harris , 1988 , "Estimating the Components of the Bid / Ask Spread , " *Journal of Financial Economics* 21 , 123-42.
- Glosten , L , R. and P. Milgrom , 1985 , "Bid Ask , and Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneously Informed Traders , " *Journal of Financial Economics* 13 , 71-100.
- Grossman , S. , 1976 , "On the Efficiency of Competitive Stock Markets Where Agents Have Diverse Information , " *Journal of Finance* 31 , 573-585.
- Grossman , S. , 1988 , "Analysis of the Implications for Stock and Future Price Volatility of Program Trading and Dynamic Trading Strategy , " *Journal of Business* 61 , 275-298.
- Grossman , S. and I. E. Stiglitz. 1980 , "On the Impossibility of Informationally Efficient Markets , " *American Economic Review* 70 , 393- 408.
- Ho , T. and H. R. Stoll , 1981 , "Optimal Dealer Pricing Under Transactions and Return Uncertainty , " *Journal of Financial Economics* 9 , 47-73.
- Holmstrom , B. and J. Tirole , "Private and Public Supply of Liquidity , " *Journal of Political Economy* 106 , 1-40.
- Huang , R. D. and H. R. Stoll , 1996 , "Competitive Trading of NYSE Listed Stocks: Measurement and Interpretation of Trading Costs , " *Financial Markets , Institutions and Instruments* 5 , 1-55.
- Jacklin , C. J. , A. W. Kleidon , and P. Pflleiderer , 1992 , "Underestimation of Portfolio Insurance and the Crash of October 1987 , " *Review of Financial Studies* 5 , 35-63.
- Kiyotaki , N. and J. Moore , 1997 , "Credit Cycles , " *Journal of Political Economy* 105 , 211- 248.
- Kleidon , A. K. , 1995 , "Stock Market Crashes," in R. A. Jarrow et al. eds. , *Handbooks in Operations Research and Management Science* , No. 9 , Finance , Elsevier Science Publishers. (「株式市場の暴落」,浅野幸弘訳,今野浩・古川浩一監訳『ファイナンス・ハンドブック』1997年,朝倉書店に所収)
- Kolb , R. W. , 1997 , *Understanding Futures Markets* (Fifth Edition) , Blackwell Publishers Ltd.
- Krugman , P. R. , 1987 , "Trigger Strategies and Price Dynamics in Equity and Foreign Exchange Markets , " NBER Working Paper: 2459.
- Kyle , A. S. , 1985 , "Continuous Auctions and Insider Trading , " *Econometrica* 53 , 1315-1335.
- Lyons , R. K. , 1993 , "Tests of Microstructural Hypotheses in the Foreign Exchange Market , " *Journal of Financial Economics* 39 , 321-51.
- Madhavan , A. and S. Smidt , 1991 , "A Bayesian Model of Intraday Specialist Pricing , " *Journal of Financial Economics* 30 , 99-134.
- Manaster , S. and S. C. Mann , 1996 , "Life in the Pits: Competitive Market Making and Inventory Control , " *Review of Financial*

Studies 9 , 953-75.

O'Hara , M. , 1995 , *Market Microstructure Theory* , Blackwell Publishers Ltd. (大村敬・宇野淳・宗近肇訳『マーケット・マイクロストラクチャー:株価形成・投資家行動のパズル』1996年,金融財政事情研究会)

O'Hara , M. and G. Oldfield , 1986 , "The Microeconomics of Market Making , " *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 21 , 361-376.

Shleifer , A. and R. W. Vishny , 1992 , "Liquidation Values and Debt Capacity: A Market Equilibrium Approach , " *Journal of Finance* 47 , 1343-1366.

Shleifer , A. and R. W. Vishny , 1997 , "The Limits of Arbitrage , " *Journal of Finance* 52 , 35-55.

Stoll , H. R. , 1978 , "The Supply of Dealer Services in Securities Markets , " *Journal of Finance* 33 , 1133-1151.

Williams , J. , 1995 , *Manipulation on Trial* , Cambridge University Press. (柳沢逸司訳『ハント兄弟の価格操作事件』1996年,時事通信社)

Yanagawa , N. , 1998 , "Liquidity Demand of Corporate Sector and Soft Budget Constraint , mimeo.