

日経 225 現先間裁定に関する考察

福山大学 高阪勇毅[†]

1. はじめに

近年、わが国における金融市場の実証環境は、取引システムの高度化とデータ環境の整備によって、急速に充実してきた。その背景には、取引所と情報ベンダー企業の不断努力によって支えられていることは間違いない。また、研究者のデータ操作能力も向上し、現場感覚を再現した学術研究も増えているものと思われる。その一方で、裁定取引の実行可能性やその実証方法について論じた研究は乏しいように思う。

そもそも、裁定機会の報告は「儲けのタネ」をなくすことに繋がるため、報告するインセンティブがないのも事実である。一方、合理的な投資家を前提とすれば、裁定機会は一瞬で消滅し、裁定機会自体存在しない可能性もありうるため、実証する価値のない研究テーマとして認識されているのかもしれない。特に、システムトレード、アルゴリズムトレードの隆盛を目の当たりにすると、実証価値を見出しにくいのも事実である。しかしながら、裁定機会の存在自体が乏しい状態であっても、市場の効率性の計測において裁定関係の尺度は有用であり、また、裁定関係の検証は取引所の価格発見機能の計測においても、不可欠な研究テーマである。

本稿では、今後の裁定関係の実証研究に寄与するため、日経 225 現先間裁定取引を解説し、実証上考慮すべき問題点も紹介する。高阪 (2010) では、2001年7月13日のETF導入前後の日経 225 現先間の裁定関係の変化を報告した。その中で、裁定関係を4つの尺度(逸脱頻度、逸脱の大きさ、逸脱時間、裁定取引回数)で計測し、既存研究よりも裁定取引の実体に近い実証を心掛けた。しかし、現実性に欠けた面があり、大きな課題となった¹。データの制約上、改善できない課題もあったが、自身のデータ操作能力の向上もあり、その後、指数採用個別銘柄の最良気配を使った裁定関係の分析も行った。ここでは、それらの実証経験をもとに、今後の日経 225 現先間の裁定関係の研究において考慮すべき点を挙げる。しかしながら、依然として、実際の裁定取引の実務例とは相当の隔りがあるだろう。その点は、ご容赦頂きたい。

[†] 本稿は、高阪 (2010) とその追加検証として前所属 (大阪大学大学院、早稲田大学ファイナンス研究センター) で行った実証経験を紹介する。関連する実証経験は前職までの未発表成果物に基づく。そのため、諸処の問題を危惧し、今回は実証結果の報告は含めない。ご容赦頂きたい。もちろん、本稿における誤りはすべて筆者に帰するものである。福山大学 経済学部 講師 E-mail:kohsaka@fuec.fukuyama-u.ac.jp

¹ 現実性の観点から、3つの問題を認識している。1. 現物バスケットの価格に指数の値をそのまま利用している点。2. 仮想的な時間を割り当てている点。3. 裁定機会を最良気配ではなく取引価格ベースで定義している点。

2. 日経 225 現先間における裁定取引

一般的に、裁定取引は「割安なものを買ひ、割高なものを買って利益を得る取引」を指す言葉として認識されている。しかし、学術的には「元手も、リスクもなく、確実に利益を得る取引」として定義されている。そのため、元手の必要な取引や損失のリスクのある取引は、厳密な意味においては、裁定取引ではない。ただ、現実の市場でリスクのない裁定取引を実施することは非常に困難であり、機会も限られるため、広義での利用による問題は軽微だろう²。

日経 225 現先間の裁定取引を考えた場合も、厳密な裁定取引を行うのは非常に困難である。要因は3つ考えられる。ひとつは、裁定取引の注文執行ラグである。裁定機会発見後、裁定取引に係る取引を発注しても、裁定機会発見時の最良気配で取引できない場合がある。特に、2009年までの個別株市場では3秒ごとにしかマッチングされていなかったため、最良気配の値段で取引できないリスクがあった。近年においては、ミリ秒単位のマッチングが可能になったが、依然として、注文執行ラグの問題は残っている。2つ目は、SQ日までの銘柄入れ替えのリスクである。SQ日までに銘柄入れ替えが実施されると、構成銘柄が異なるため、厳密な裁定取引は困難である³。3つ目は、非整数な除数の存在である。裁定取引を行う際には、先物ポジションを日経平均株価の除数倍の取引が必要であるが、端数分の先物取引ができないため、完全なリスクヘッジができない問題である。3点目の非整数な除数の問題について、本節の中で、具体的な取引例をもとに説明する。

日経平均株価の算出方法

「日経平均株価」とは、東京証券取引所第一部に上場する主要 225 銘柄の株価から算出される修正平均型株価指数であり、日本を代表する株価指標のひとつである。具体的には、指数構成銘柄のみなし額面 50 円あたりに換算した株価の合計を除数で割ることで計算される。現在では、毎日の取引時間において 15 秒ごとに更新され、公表されている。1 日の始値は 9 時 00 分 15 秒に公表され、終値は 15 時の取引終了後、各銘柄の終値をもとに算出されている。

$$\text{日経平均株価} = \frac{\text{構成全銘柄のみなし額面 50 円あたりの株価合計}}{\text{除数}}$$

除数は、当初は構成銘柄数と同じ「225」であったが、その後の構成銘柄の入れ替えや株式分割・併合による指数のジャンプを避け、連続性を維持するために、銘柄入れ替えなどの

² 前者のような広義の裁定取引を「リスクアービトラージ」、「リスクフリー」と呼んで区別することもある。

³ 入れ替え前日の終値で該当する銘柄を取引することで、裁定ポジションの入れ替えは可能だが、除数変更分のヘッジは困難であろう。これは第3の要因と同じである。

時点で、変更前後の指数が同値となるように変更されている（近年においては株式分割・併合によるジャンプは当該銘柄のみなし額面の変更によって調整されている）。そのため、日経平均株価は、銘柄数で割るのではなく、除数（2016年5月末現在は25.495）で割ることで、算出されている。

日経 225 先物と理論先物価格

「日経 225 先物」とは日経平均株価を対象とした株価指数先物取引である。一般的に、先物取引とは将来の取引日（決済日）において、事前に約束された価格で商品の取引を行う契約商品である。ただし、株価指数先物の場合、現物商品が存在しないため、特別清算（S Q, Special Quotation）日における最終清算数値（S Q日の指数構成銘柄の全寄り付き価格から算出）を基準に差金決済が行われている⁴。

日経 225 先物の理論価格を考えた場合、S Q日までの金利と構成銘柄が実施する配当の2つの要因があるため、現在の日経平均株価との差が存在する。そこで、大阪取引所では、次のような理論価格の算式を紹介している。

$$\text{日経 225 先物の理論価格} = \text{日経平均株価} \times e^{(r-q)T}$$

ここで、 r は金利、 q は予想配当利回り、 T は満期までの日数を365で除した値である。理論先物価格と指数の差額は理論ベースとも呼ばれている。この部分はS Q日における資産価値を現在化させるために割引いた金利分を付加し、S Q日までの配当権利落ちによる減価分も考慮した値となっている。

データ環境によっては q に対応する値の取得が困難な場合がある。筆者の環境では、指数構成銘柄の予想配当額と配当権利落ち日を収集して、自ら計算する必要があった。この場合は、次式のように、S Q日までの配当権利落ちによる指数の減価と将来の予想配当利回り（期待収益率）の割引による毎日の増価を区別して考慮するのが得策であろう。

$$\text{日経 225 先物の理論価格} = \text{日経平均株価} \times e^{(r+q')T} - \text{S Q日までの権利落ち予想配当総額}$$

ここで、 q' は指数構成銘柄における今後1年間の予想配当利回りである。この値の取得が難しい場合は自ら計算する必要があるが、S Q日までの権利落ち予想配当総額の算出と作業は類似しているため、計算に必要な追加的な労力はそれほど大きくはない。

また、各情報ベンダーなどから終値ベースの理論価格を入手できる場合には、日経平均株価との差から理論ベースを逆算し、日中の裁定関係の分析に利用することもできる。ただし、ベンダーによっては、指数構成銘柄の「今後1年間の予想配当利回り」を q として

⁴ 特別清算日に取引がなかった銘柄は当日の最後の気配値が採用され、気配値もなかった銘柄は直近の約定価格が最終清算数値の算出に採用される。

計算した理論価格が配信されている場合もある。「今後1年間の予想配当利回り」は毎日の株価増価要因であり、SQ日までの配当権利落ち銘柄の予想配当は株価減価要因である。そのため、 q に対応する値として、「今後1年間の予想配当利回り」を利用した場合、全般的に理論価格が割安に評価されてしまい、配当集中月には理論価格が割高に評価されることになる。よって、裁定関係を検証する際は、実証者自身が理論価格を厳密に検討し、評価する必要がある。

日経 225 現先間裁定取引への除数の影響

日経 225 現先裁定を考えた場合、除数が非整数値であることは、狭義の裁定取引を困難にさせる要因である。たとえば、買い裁定（現物を買って、先物を売る）を考えてみると、各構成銘柄を10単位（1,000株）ずつの購入をする場合（ただし、みなし額面によって、購入数の異なる銘柄もある）、購入資産規模は日経平均株価×1,000株数×除数となる。一方、これに対応する先物を売却する場合、日経 225 先物は1取引単位が1,000倍であるため、日経 225 先物を1単位の契約金額の除数倍の契約が必要である。しかし、取引単位は整数であるため、小数点以下の端数部分のリスクヘッジはできない。そのため、日経 225 現先間において、注文執行ラグによる誤差の問題と銘柄入れ替えリスクを無視したとしても、狭義の裁定取引は不可能である。それでも、広義の裁定取引を実施する場合には、小数点以下を四捨五入した単位数を取引することで、最大限のリスクヘッジは可能であり、それが現場の判断にも近いだろう。

日経 225 現先間裁定機会の発生条件

もしも、日経 225 先物価格が日経平均株価から算出される理論価格と乖離しており、取引コストを負担しても、正の乖離が見込めるのであれば、裁定機会が発生していると言える。裁定機会発生のための条件式は次の通りである。

$$F^{bit} - Index^{ask} \times e^{(r-q)T} > \text{取引コスト}$$
$$Index^{bit} \times e^{(r-q)T} - F^{ask} > \text{取引コスト}$$

ここで、 F^{bit} (F^{ask}) は日経 225 先物の最良買い（売り）気配であり、 $Index^{bit}$ ($Index^{ask}$) は構成全銘柄のみなし額面50円当たりの最良買い（売り）気配の合計額を除数で除した値である。

取引コストには、取引手数料や清算手数料のように明示的なコストとビッドアスクスプレッドやマーケットインパクトなどの売買状況に応じた暗黙的な取引コストがある。高阪（2010）では、暗黙的な取引コストの妥当な範囲を推定し、数段階設定することで、裁定関係を測定した。ただし、気配情報が利用可能な場合、ビッドアスクスプレッドとマーケットインパクトは確定的であり、実際の暗黙的な取引コストは注文執行ラグによる誤差（リ

スク)と認識すべきだろう。また、SQ日までの構成銘柄の入れ替えもリスクのひとつであるが、指数算出の慣例上、除数に大きな変更が起こることはまれであるため、非整数な除数によるリスクと類似したリスクとして認識するのがよいだろう。一方、明示的な取引コストは極めて小さく無視できるものと判断している。詳細は高阪(2010) P.71と脚注を参照願いたい。

3. まとめ

最後に、これまでの実証経験に基づき、実証上の注意と考慮すべき点を挙げておく。第一に、先物の理論価格の計算を厳密に検討し、評価する必要がある。その際は、SQ日までの配当の影響を、権利落ちによる指数の減価と将来の予想配当利回りの割引による毎日の増価に区別した計算になっていることを確認しておくのが望ましい。第2に、気配情報を利用して、裁定関係を実証する場合、取引コストはほぼ無視できることである。もしも、注文執行ラグによる誤差(リスク)を評価可能であれば、コストとして算定することが望ましい。ただし、評価不可能であれば、必要に応じて、既存研究のように、微小なコストを数段階設定することも得策だろう。第3に、除数の端数分のリスクヘッジをどのように考慮すべきかを検討しておくことで、より実体に近い裁定関係の実証が可能になることである。おそらく現場では、端数分に当たる資産規模を、指数との連動性の高い一部の指数構成銘柄の取引量を増減させることで対応されていると思われる。研究者がそのような裁定取引ルールを記述し、裁定関係を実証することは容易ではないが、日経225現先間裁定取引の困難さを理解する上で、念頭に置くべき問題のひとつである。もしも、リスクの計量化が可能であれば、同じ方策によって、除数の変化を伴う銘柄入れ替えリスクにもより適切な対応が可能になるだろう。

参考文献

高阪勇毅(2010),「ETF導入は日経225現先間の裁定取引を活発にさせたか」,『金融経済研究』,第30号, pp.63-83.

本資料に関する著作権は、株式会社大阪取引所にあります。

本資料の一部又は全部を無断で転用、複製することはできません。

本資料は、デリバティブ商品の取引の勧誘を目的としたものではありません。