

解 説

『日経225オプションΓショート戦略』① ～ イントラデイ・データを用いた ヘッジ・シミュレーション ～

野村証券金融経済研究所 金融工学研究センター
主任研究員 鈴木 清

1. はじめに

近年の情報技術の発展により、金融マーケットにおける実証分析環境は一昔前に比べ著しい環境改善が進み、以前は日次でのシミュレーションが限界であった運用戦略分析も、現在では分刻みで過去のマーケット再現が手軽に実現できるに至っている。膨大なデータを蓄積し、アクセスできるようなデータベースの完備、そのようなデータを想定して構築された大規模なシミュレーション・システム等が装備され、クオンツアナリストの活動範囲は拡大し、業務効率も改善されてきている。執行プロセス等に関する研究においては、過去の市場を経時的に正確に再現できるかが特に重要である。

本稿では、株価指数オプションに関するある種の裁定取引戦略に言及している。理論価格と市場実勢価格との間の歪みを獲得することに相当する戦略である。より正確な分析に近付くためには、イントラ・デイのデータの利用が欠かせない。それにより気配値なども利用するため、ポジションの構築やバランスの瞬間の_askと_bidsを考慮に入れるなど、基礎的なコストを自然なかたちでシミュレーションの枠組みに組み込むことが可能となる。また市場の流動性が薄くなっているような場合は取引を差し控えるというような、マーケットのプレーヤーが考慮していると思われる各種の判断をシミュレーション遂行アルゴリズムに組み込むことにより、より実践的なシミュレーションが可能となる。これにより得られたシミュレーション上の損益は実際のものとかかなり近い数値に納まるものと考えられる。

日経平均株価指数は以前からわが国の株式市場の相場動向を示す代表的な指数であり、一般人にもなじみの深い指数であったため、この指数を原証券とするような日経平均先物はバブル崩壊以降も広く利用されてきた。投機的な利用の他にも、現物との裁定取引も容易であり、

また日経225オプションのヘッジ目的、あるいはSGX等海外の日経平均先物とのアービトラージなど幅広い目的で利用されてきた。そのためもあってか日経225オプションも現物指数の知名度を生かして比較的高水準の取引高を維持してきた。

一方、年金運用等を行う機関投資家などがベンチマークとして用いているTOPIX指数を原資産とするTOPIXオプションの方は、先物とは違い線型ヘッジにならないため、ヘッジ目的でのインデックス運用の支援ツールとしては利用しづらい面もあり日経225オプションに比べるとその市場取引高は小さい。

2. オプションヘッジ運用の概要

我が国の株価指数オプションの中で市場流動性が高いのは、日経225オプションである。主体別で見るとこの商品は主に外国人に買い越されており、売っているのは証券会社の自己であった。外国人の買いは主に日本株ポートフォリオのヘッジ目的であると考えられる。先物等の場合、投資家のポジションによっては売りヘッジ、買いヘッジ共にあり得るが、オプションのような商品の場合、買いヘッジという実需はあり得るが、売りの需要は少ないと考えられる。買いヘッジ需要過多の場合、超過需要を消化すべき投機的取引が活性化していないと需給バランスが不均衡になり、市場に偏った価格が形成され易い。現状の株価指数オプション市場の場合、おおかたの傾向としては買いニーズが強い状況となりがちである。すなわち、実証分析からわかるのは、オプションの市場価格から逆算される場所の予想原資産価格変動率(インプライド・ボラティリティ)は実際の前資産価格変動率(ヒストリカル・ボラティリティ)に比べて高めに推移してきているということである。

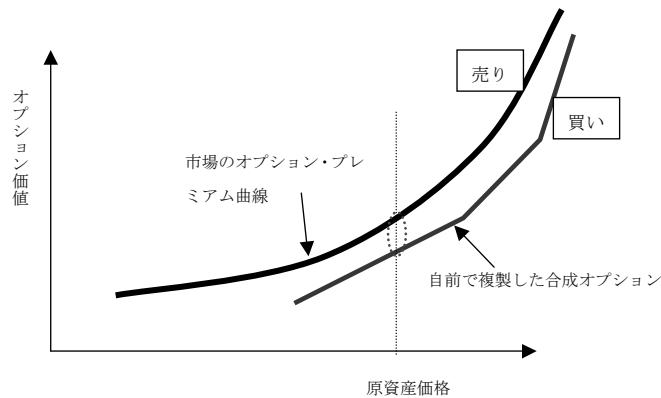
2.1 複製ポートフォリオと裁定取引

オプションは派生証券であり、原資産価格等から理論的な価格が計算され、ある一定の条件のもとで原資産などと裁定関係が成立している。すなわち、実際のオプションの市場価格がそのような理論価格から乖離している場合には、一種の裁定取引の対象となる。そのような取引を行うことにより理論的には、ある意味、無リスクによる収益獲得が可能となるわけである。無裁定理論の理屈によると同一の経済効果をもつ商品の市場価格は一致しなくてはならない。もしもそうでない場合、価格の高

い商品を売り、価格の安い方を買うことにより、差額分の収益を獲得し、なおかつポジションをスクエアの状態

にできることになる。

図 1 経済効果の等しい2つの資産間の鞘取りのイメージ



(出所 野村証券金融経済研究所)

オプションと同一の経済効果をもつものを考える上で、複製ポートフォリオという概念がある。理論的にはオプションは、原証券等を用いて同一の経済効果をもつ商品として複製可能であり、この複製ポートフォリオと現実のオプションとの間の裁定関係を考えることになる。このような複製ポートフォリオの現在価値は当該オプションの理論価格に相当するため、現実のオプションの市場価格が理論価格より高ければオプションを売り、複製オプションをロングとし、逆に市場価格が理論値より低ければオプションを買って、複製オプションのショートを作るという処理になる。このようなポジション構築により満期までには両者の価格差額分が収益化されるという理屈である。

2.2 複製戦略とデルタ・ヘッジ運用

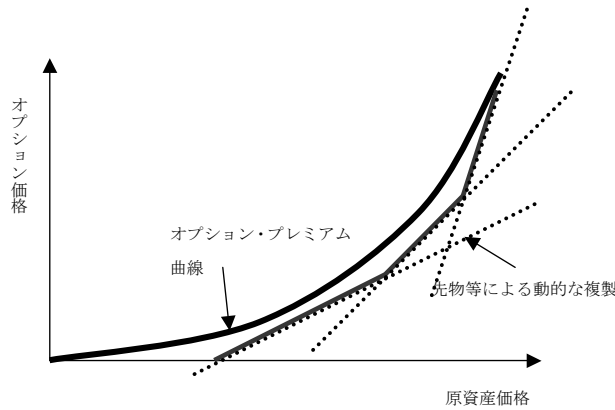
ただし、オプションの現物あるいは先物等による複製は動的なヘッジによることになる。すなわち、曲線的な損益曲線を持つオプションを線形的な商品である現物あるいは先物などを用いて動的にリバランスを繰り返すことによって複製するわけである(図2)。すなわちヘッジ先物のポジションを原資産価格の変動に対応してきめ細かく調節するわけである。図2はかなり粗いヘッジになっているが、先物等のリバランスを無限に細かくしたも

のがここでいう理論的な複製戦略に相当する。実務的にはこの図に示したような有限回数のリバランスが行われることになる。

例えば、市場で割高なコール・オプションをショート(Γショート)する場合、一方の割安の複製オプションはロングされるわけであるが、複製を先物で実現する場合、先物の買いヘッジを行うことに相当する。このようにしてオプションの価格変動と先物の価格変動分が相殺し合い、局所的に原証券の価格変動に影響を受けにくいポジションの状態を保つことができる。これがいわゆるデルタ・ヘッジに相当する。

ただし、このような現物価格変動に対する免疫的な性質はリバランス直後の現物価格付近における局所的な性質であり、原資産価格が大きく変動する場合には、ヘッジ比率が狂ってくるために再度リバランスを行ってΔの調整をやり直さなくてはならない。実務上はこのような近似的な動的リバランスを繰り返すことになり、そのヘッジ誤差の影響により、現物価格の変動が合成ポートフォリオトータルの損益要因となる。オプションのΓがショート・ポジションの場合、原株価格変動は収益にマイナス要因となり、一方Γロングの戦略のときはヘッジ誤差が収益にプラス要因となって効いてくる。

図2 オプションの先物等による複製戦略



(出所 野村証券金融経済研究所)

3. 割高に推移する日経225オプションのインプライド・ボラティリティー

この章で日経225オプションの市場価格の評価を行う。現物価格の割安・割高を議論するとき、しばしばその商品の将来の価格変化の方向性などが論じられることも多い。しかしオプション自体の適正価格を考えると、プレミアム価格の将来の変化の方向性などは考慮されない。派生証券の価格付け理論によると、派生証券価格は、現物価格変動リスクをヘッジにより除去して残った部分の評価に帰着する。ヘッジにより除去されない部分とはここでは、そのオプションの原証券価格の予想価格変動率である。市場が予想している予想変動率水準を派生証券価格から逆算することは出来ても、その値自体が正しい値であるのかどうかまではわからない。我々が出来ることは、現物の過去データを用いることによって、将来の

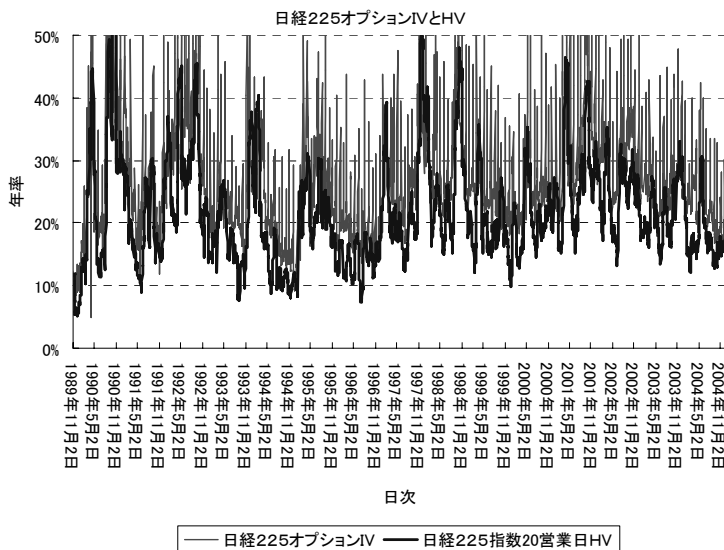
値を推定することだけである。

3.1 日次ヒストリカル・ボラティリティー

このように予想価格変動率の適正水準を評価するためにしばしば用いられるのは、過去の実績価格変動率である。ここでは、日経225オプションから逆算されるインプライド・ボラティリティー（以下IV）を日次で計算し、それを日経平均現物指数の日次ヒストリカル・ボラティリティー（以下HV）と比べることによってオプション価格の割高・割安を判断する。図3はそのような動機に基づいて計算されたIVとHVの時系列推移を表す。

ここで計算しているHVは、日経平均現物指数の日次終値にもとづくリターンの過去20営業日標準偏差（年率換算）である。一方のIVは日経公表のものを用いている。

図3 割高で推移する日経225オプション、インプライド・ボラティリティー



(出所) 野村証券金融経済研究所

これを見る限りでは過去10年以上に渡って概してIVはHVを上回って推移していることが判る。これにより、指数オプションをショートすることによる戦略が機能しうるのであることがわかる。

ただし一日に一度だけ市場を観測する程度の粗い計算では実践トレーディング向きではなからう。また、20営業日HVというのは過去の平均的な値であり、当日の値を表現するものではないため各瞬間のIVとの比較対象として用いるのは適切とは言い難い。次節ではイントラデイによるトレーディングに際し必要な、イントラデイの現物価格のヒストリカル・ボラティリティーの利用について検討する。

3.2 イントラデイのヒストリカル・ボラティリティーの利用

イントラデイでのオプションヘッジ運用を考える際に、当該期間の運用パフォーマンスを決定する指標は何であろうか？日次運用の場合、当該期間の原証券の日次ヒストリカル・ボラティリティーがそれに相当し、その値とポジション構築に要したインプライド・ボラティリティーとの相対関係によっておおまかな最終損益が推定された。

イントラデイの場合も同様である。すなわちイントラデイにおける原証券価格のヒストリカル・ボラティリティーが計算できればそれによってヘッジ運用による損益

の動向を把握することが可能となる。ここでは、分単位の日経平均指数データを用いて各営業日における分次のヒストリカル・ボラティリティーを各営業日毎に計算した(図4)。一営業日当たりの先物、オプションの立会時間が280分、一年あたりの営業日数が約250日であることを考えて年率への変換式には

(年率ボラティリティー)=

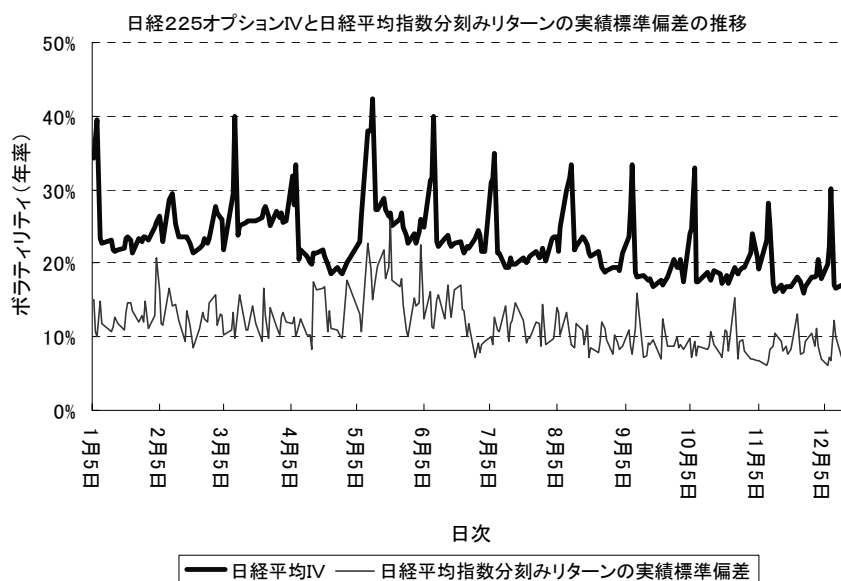
$$(\text{分刻みリターンの標準偏差}) \times \sqrt{280} \times \sqrt{250}$$

を用いている。

図4にその各営業日の計算結果を日経公表のインプライド・ボラティリティーと共にプロットした。これは、直近限月の225オプションのうち、ニア・ザ・マネー四種類の引けの値から求まるものを単純平均したものである。分単位のボラティリティーの年率換算の計算に関しては、休日効果に関する議論と同様の議論が一日の非取引期間の効果に対しても成されることになる。またあるいは価格が従う確率過程にも依存する議論となるため単純な結論を導き出すわけにはいかないが、この図を見る限りではヒストリカル・ボラティリティーはインプライド・ボラティリティーを下回って推移していることがわかる。

従って、市場において20%そこそこのインプライド・ボラティリティーでオプションをショートして、自前で低いボラティリティーのオプション・ロングを複製すれば、差額のボラティリティー分を裁定できるという理屈である。

図4 日中分刻みリターンでも顕著となるIVの割高感(2004年初より直近まで)



(出所 野村証券金融経済研究所)