

日経平均オプション 市場の動向と利用の方法

金融研究部 樋口 修平

I. はじめに

平成元年6月12日から、大阪証券取引所に日経平均オプションが上場された。

株式オプションの取引が日本国内で行われるのはこれが初めてである。これは、多様な組み合わせによって、さまざまな形で現物資産（株式）のリスクの管理ができること、あるいはハイリスク・ハイリターン商品として新たな投資機会となること、といったさまざまな期待を担って開始された。そのため、当初から、次のような点が注目されていた。

①市場の規模や価格付けなど、取引市場の動向はどうか。

②ブラック・ショールズモデルなどのオプション価格理論との関係はどうか。

本稿では、上場開始から最初の満期日までの1カ月間の公表されたデータをもとにして、以上の視点に基づいて市場の動向を概観し、この市場にオプション理論の応用を試みることにする。

II. 市場の動向

まず、市場の規模や取引の状況について、見ることにする。

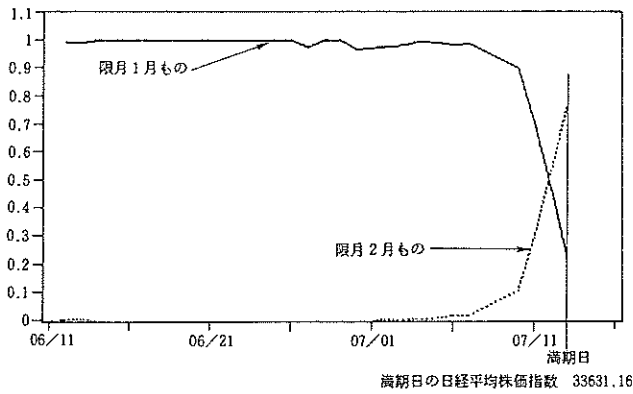
オプションは、コール・プットとも、各限月最低5本ずつ合計20本以上が上場されている。これらのオプション取引の売買高の合計の推移は、初日、ご祝儀相場で売買高がコール、プット各13万枚と膨らんだが、その後はおおむねコール、プットとも2万枚前後（現物の金額にして7千億円弱、オプション価格にして80億円程度）で安定している。

次に、取引されている銘柄の限月構成を見る。

上場されているのは限月1、2、3、4カ月の4種類である。このうち、限月3、4カ月のものは、6月12日から7月13日までの間に、総売買高のわずか0.36%の4,500枚とほとんど取引されていない。そこで、図-1には、限月1、2カ月ものについてのみ、日々の取引の売買高に占める割合を示した。この図からわかるように、取引の限月構成には、次のような特色がある。

- ①満期日の1週間程度前までは、少ない日でも取引の95%以上が限月1月ものの取引である。
- ②満期日が近づくと、取引の中心が、限月1月から限月2月へと急激に移行する。

図-1 総売買高に占める限月1月ものの割合



各限月について、最低5種類の行使価格の銘柄が上場されているが、これらがすべて同じように取引されているわけではない。取引の中心となっている限月1月ものの、行使価格別の売買高を表-1に示した。行使価格が、現物資産（日経平均株価）の価格に近い33,500円の銘柄（中心銘柄と呼ばれる）およびその上下各1本ずつ（プットでは下に2本）の売買が大部分であることがわかる。

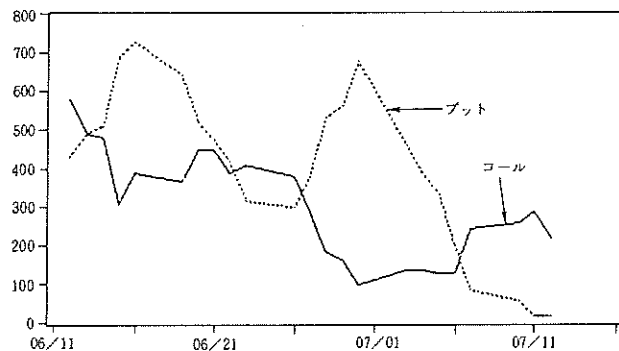
表-1 7月限月の行使価格別取引高

(限月1月もの)

種類	行使価格	出来高
コール	32,000円	12枚
	32,500	1,799
	33,000	74,886
	33,500	465,355
	34,000	78,262
	34,500	8,360
プット	32,000	3,065
	32,500	45,465
	33,000	157,381
	33,500	350,279
	34,000	19,868
	34,500	507

(大証の公表値より作成)

図-2 中心銘柄の価格の推移



また、中心銘柄のオプション価格の推移を、図-2に示した。かなり大きな価格変動がある。原資産のヘッジとしての利用だけでなく、短期の売買からも利益を生む可能性がある。オプション価格については、Ⅲ章以降で見ることにする。

このような市場は、どのような参加者によって形成されているのかを次に見ることにする。大阪証券取引所からは毎月、投資主体別取引動向が公表されている。その6

月分を示したのが表－2である。注目すべきこととして、証券会社（正会員、特別参加者）の自己売買が9割を占めていることがあげられる。なお、アメリカでの株価オプション取引では、自己売買はおよそ7割であり、一般の顧客は、2ないし3割をしめる。

表－2 投資主体別売買動向

(枚、%)

投資主体	プット		コール	
	売買高	構成比	売買高	構成比
自 己	869,001	90.6	901,058	89.3
生 損 保	4,276	0.4	9,912	1.0
銀 行	22,584	2.4	43,277	4.3
その他金融	676	0.1	2,164	0.2
投資信託	2,150	0.2	1,839	0.2
事業法人	39,556	4.1	33,404	3.3
その他法人	1,614	0.2	1,705	0.2
証券会社	734	0.1	340	0.0
個 人	7,039	0.7	7,540	0.7
外 国 人	11,188	1.2	7,439	0.7
<合 計>	958,818	100.0	1,008,678	100.0

(日経金融新聞)

このように、現在の日本の、日経平均オプション取引では一般の投資家があまり市場に参加しないという特徴がある。この理由としては、オプション取引というものが、現物の動向や時間価値など複雑な要因をもとにして行われるものであるために、まだ一般の投資家が参加を控えているということが考えられる。

以上のように、日経平均オプション取引は、市場規模はある程度あるものの、取引銘柄が少数の短い限月の銘柄に集中していること、取引主体のほとんどが証券会社の自己売買であることなど、かなり片寄りがみられる。そして、多額の売買が可能なのは中心銘柄に限られており、また、2カ月以上の期間の銘柄の多額の売買も実質的には不可能であることから、ヘッジとしての利用はかなり限定されたものにならざるをえない。したがって、現在のところ、高度なリスク管理の手段としてよりも、新たな投資手段としてとらえる方が適切であろうと思われる。

Ⅲ. ボラティリティーの動向

この章では、オプション価格が、何を手がかりとして決められるのかについて検討することにする。

1. ブラック・ショールズ式とボラティリティー

オプション価格の評価方法を定式化した理論で、しばしば用いられるものに、ブラック・ショールズの式がある。

ブラック・ショールズ式によれば、オプション価格Pは次のような5変数の関数fとして表される。

$$P = f(S, \sigma, r, \tau, K) \dots\dots\dots(1)$$

変数は

S : 原資産の価格 (日経平均)

σ : ボラティリティー (原資産の将来の価格変動の度合い)

r : リスクのない資産の利回り

τ : 満期日までの期間

K : 行使価格

である。

ここで、Pを決定する5つの変数のうち、ボラティリティーが非常に重要である。その理由は以下の通りである。

①ボラティリティー σ はPに与える影響が大きいこと。

②これは原資産 (ここでは日経平均) の将来の変化の様子を表す数値であって、市場から直接与えられない、予測の必要な数値であること。

このように、ブラック・ショールズ式をもとにしてオプション取引を行う場合、そのボラティリティーをいくらとするかが大きな問題である。そしてボラティリティーの見方として、次の2つに大別される。

①市場から導かれたボラティリティー (インプライド・ボラティリティー、以下IVと呼ぶ)

②過去の市場 (現物市場やオプション市場) の動向から算出されたボラティリティー
ここでインプライド・ボラティリティーIVとは(1)式で $P = P_0$ 。(市場価格)とし、またS、r、 τ 、Kを定めた時、

$$P_0 = f(S, \sigma_1, r, \tau, K)$$

を満たす σ_1 のことをいう。すなわち、市場が推定した、将来の日経平均のボラティリティーを意味している。

IVが適正な水準にあるかどうか、言い換えれば、オプション価格が適正かどうかを見るための方法として、IVと、過去の市場の動向から算出されたボラティリティーとの比較を行う方法がある。ここで過去の市場の動向からどのようにして現在のボラティリティーを算出するか、というのは非常に重要な問題である。この方法には次のようなものがある。本稿では①に着目する。

①現在までの現物資産の価格変動から、過去のボラティリティー（ヒストリカル・ボラティリティー）を直接算出する方法

②過去のIVの動きから、時系列モデル分析（ARIMAモデルなど）やその他の手法を用いて、現在のIVの値を推計する方法

ヒストリカル・ボラティリティー（以下HVと呼ぶ）とは原資産（日経平均）の過去の動きから、そのボラティリティーを直接求めるものである。すなわち、HVとIVとを比較検討するということは、過去の日経平均の動きと同じような動きで将来の日経平均も動くかどうかを検討していることにほかならない。そして、ボラティリティーを求める手掛りとする原資産の価格変動のとり方としては、

①1つ1つの売買ごとの価格変動をとる方法

②1日の中での価格変動（高値／安値）をとる方法

③日々の終値（または始値）の変動をとる方法

などが考えられる。なお、大証では、4本値情報と歩み情報を公開している。このほかに、過去のどのくらいの期間の価格変動を用いるか、ということも問題となる。

今回価格変動に日々の終値の変動を、期間に5日から60日までのさまざまな期間をとったHVと、IVとの比較を行った。以下にその結果を述べる。

2. ボラティリティーの動向

市場に参加している投資家の大多数が、ブラック・ショールズ式にのっとって、かつHVを参考にしながら取引を行っているとする、IVの値は、HVの値の周辺で推移することになる。このような仮定を考え、この仮定の妥当性を検証するために、HVとIVの値の比較を行うことにする。

1) HV、IVの算出

まず、HVおよびIVを求める。

上で述べたように、HVを求めるために用いる、過去の日経平均の値としては、日々の終値を用いた。次に、過去何日間の価格変化を考えればよいか、というのも大きな問題である。投資家の多くが、満期まで保有することを前提にしてオプションを購入するのであれば、満期日までの期間と同期間の過去の価格変化が参考にされると考えられる。しかし、現実の市場では満期日までの保有を前提とした売買は主流ではないと考えられることからさまざまな期間のHVで試みる必要がある。

一方IVは、上で述べたように、価格理論から導かれるものである。ブラック・ショールズ式からは、いくつかの仮定を緩めたその改良版ともいべきモデルが考えられている。しかし、それらの多くは、複雑な数値解析を必要とするものであり、多くの

投資家が容易に使えるというものではない。今回は、もっとも取扱いの容易な、原典というべきブラック・ショールズ式を用いることにする。

また、IIで述べたように、実際の取引は、そのほとんどが中心銘柄とその前後の銘柄で行われている。取引がほとんど行われていない銘柄の価格付けは、オープンな市場を前提とした価格理論にはなじまない。そこで以下のHVとIVとの比較も、限月1月の、行使価格33,000円から34,000円までの、コールプット各3銘柄に関してのみ行うことにする。

図-3 短期のHVとIVとの比較

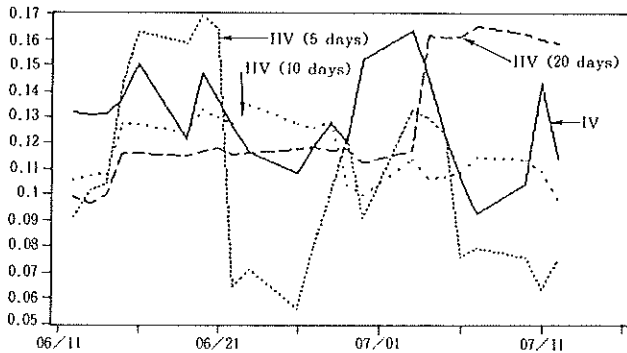
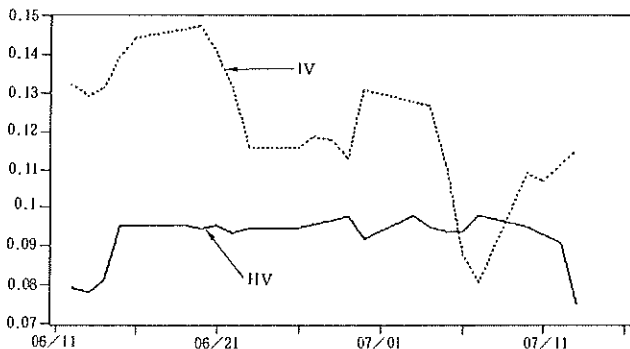


図-3に見られるように、過去10日間のHVとIVとがもっともよく合っている。ただし6月末と7月初に、やや大きな乖離が見られる。しかしこの乖離もすぐに修正されている。従って現在、多くの投資家は、ブラック・ショールズ式にのっとり、過去10日間のHVを参考にしながら取引を行っているといえるのではなかろうか。そしてこのことから現在のオプション取引の短期性がうかがえよう。

図-4 日本経済新聞社の公表するHVとIV (参考)



2) 比較結果

IV (限月1月、行使価格33,000円から34,000円までのコール、プット計6本の単純平均)と、短期間のHV、すなわち過去5、10、20日のHVとを比較した様子を図-3に示した。横軸には取引日を、縦軸はそれぞれの日のIV・HVをとった。また、長期間のHV、30、40、60日のHVとの比較も行っているが、ここでは短期のHV図のみを示した。

日本経済新聞社では、QUICK社と共同で、ニューヨーク大のスブラマニヤム、ブレンナーの両教授の協力をえて、株価指数の右上がりのトレンドを補正した、過去20日間のHVを算出し、日々公表している(日本経済新聞より)。同社では同時にIVも算出、公表している。参考のため、この2数値の関係を図-4に示した。この不一致の原因としては、次のようなことが考えられる。

- ①ブラック・ショールズの式では、株価指数は一定の確率変動に従うと仮定している。生じたトレンドは、ブラック・ショールズ式の中では、確率変動の結果であ

ると捉えた方がよいと思われること。

②期間を20日にとるとというのは、満期までの保有を前提とした結果である。現在のオプション取引は短期的な売買が主流であって、20日より短い日数のHVを参考にして売買が行われていると考えられること。

IV. 売買シミュレーション

上で見たように、過去10日間のHVとIVとは比較的良く一致している。このことは、市場参加者が、全体として、売買にあたってブラック・ショールズ式をよりどころにしており、そのボラティリティーとして過去10日間のHVを参考に行っていることを示唆している。そこで、このHVを背景とする理論価格と実際の市場価格との乖離をとって売買することで利益をえる可能性があるのではないかと考えられる。すなわち、

市場価格 < 理論価格 ($\sigma = HV$ としたときの価格) ……買

市場価格 > 理論価格 ($\sigma = HV$ としたときの価格) ……売

とするのである。

ここでは、限月1月、行使価格33,500円のオプションを例にとり、売買の簡単なシミュレーションを行ってみる。

まず、コールオプションについて試みる。このコールオプションの市場価格と、いわゆる理論価格との関係を図-5に示した。6月12日から7月12日までの取引日23日のうち、市場価格が理論価格を下回った、買いの日は8日で、買い平均価格は239円であり、売りの日は15日で売り平均価格は339円であった。満期まで行使が起こらなかったとすれば、売り買いの差益が800円、満期日の日経平均株価が33,631円であったから、満期日の価値の合計が1,456円、合計2,256円の利益が得られたことになる。この様子を表-3に示した。

図-5 コールオプションの、市場価格と過去10日のHVによる理論価格の比較

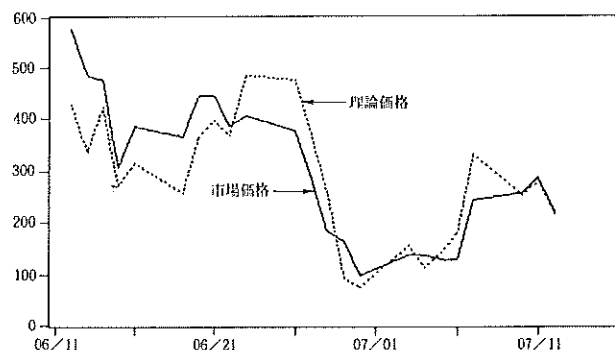
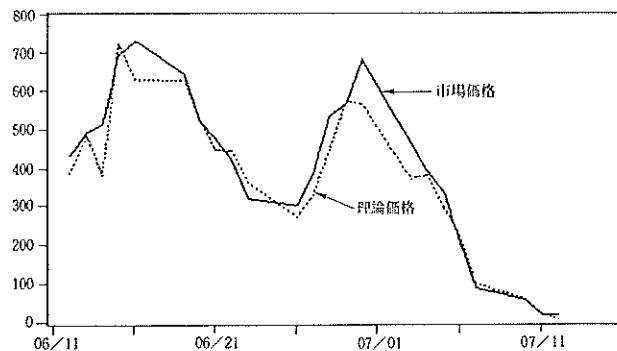


表-3 売買シミュレーションの結果

	コール	プット	単位
売り日数	15	14	日
売り合計額	5,085	6,375	円
売り平均額	339	455	円
買い日数	8	9	日
買い合計額	1,910	2,885	円
買い平均額	239	321	円
行使価格	33,500	33,500	
満期日日経平均	33,631	33,631	
売り未決済分	7	5	枚
同、本質的価値	-131	0	円/枚
同、満期日価値	208	455	円/枚
売買差益	800	1,206	円
満期日価値	1,456	2,275	円
利益	2,256	3,481	円

同様のシミュレーションをプットオプションで行った様子も同時に示した。またプットオプションでの理論価格と市場価格の関係を図-6に示した。こちらからは3,481円の利益が得られている。

図-6 プットオプションの、市場価格と過去10日のHVによる理論価格の比較



以上の分析から、市場では、ある程度ブラック・ショールズ式を意識した取引が行われていると見てよいだろう。このことは、理論価格と市場価格との乖離を利用した売買から利益を生む可能性として興味深いと思われる。

このような価格付けが継続的に行われるか、市場の成熟によって参考とするHVの期間が変わっていくことはないか、さらにより市場参加者の意志に近い理論はないかなど、今後とも分析を続け、研究を深める必要があるだろう。

V. おわりに

これまで、オプション取引が開始されてから1ヶ月間の市場での価格づけについて一次的検討を行ったが、今後の課題として以下のようなことがあげられる。

- ①本稿では、HVとして日々の終値をベースに様々な期間における移動平均を用いて検討した。しかし、HVとしてはこの他にも様々なものがあり、その中で最も適切なHVを探る必要がある。
- ②IV自身の検討も必要で、例えば取引コストを考慮したIV等の検討を行う必要がある。
- ③本稿ではブラック・ショールズ式のみを考えたが、ブラック・ショールズ式の拡張（例えば、Quadratic approximation Model等）やアメリカ型オプション公式（例えば、Binomial Model、Finite difference Model等）での価格づけ等より適切なオプション公式を探る必要がある。