

オプションの市場価格から抽出される 株式市場に関する情報について

01108420 (株) エムティービーインベストメントテクノロジー研究所
小島 裕 KOJIMA Hiroshi

1 はじめに

本研究においては、オプションの市場価格から原資産市場を記述するいくつかのパラメーターを推定して、その値が原資産市場に関する何らかの情報を含んでいるかどうかを検証する。ここでは、特にバブルの崩壊が起こった時期の日経平均オプション市場に焦点を当てて、市場参加者が考える市場の底値について考察する。株式市場が暴落している時でも、市場参加者は株価下落の限度を予測して投資行動を行っているので、「これ以上の下落は無い」というような心理的な壁が存在すると考えることは不適當ではないであろう。本研究では、投資家が抱えているこのような心理的な壁、即ち株価の底値が、株価暴落の際にも市場参加者の合意として形成されていたという仮説を検証し、同時に株価の暴落の予測を試みる。

2 インプライド・バリア

オプションが将来の株式市場に関する情報を有しているなら、ファンダメンタル・バリューへと株価を押し戻す力が、オプションの市場価格に反映されていて不思議ではないであろう。さきに述べた心理的な壁、つまり株価の底値は、このようなファンダメンタル・バリューからの乖離の限度として捉えることができるであろう。従って、反射壁を持つ幾何ブラウン運動の上で書かれたオプションのモデルを用いて、この市場価格から逆にこの反射壁を推定してやることで、投資家

が考える株価の底値を探ることができると考えられる。

以上のような方法で、オプションから推定された反射壁をインプライド・バリアと呼ぶことにすれば、このインプライド・バリアは、投資家が考える株価の底値を表すとともに、将来の株価の予測にも役立つと考えられる。何故なら、もし株価が反射壁に近い位置で推移していれば、株価が今以上ファンダメンタル・バリューから乖離する方向へ動く可能性は小さくなり、逆にもし反射壁から遠い位置にあれば、ファンダメンタル・バリューから離れる可能性は前者の場合よりも大きくなるからである。本研究では、計算されたインプライド・バリアの有用性を、予測力の観点からも検証を行っている。

3 モデル

原資産のプロセスが、下側反射壁を持つ幾何ブラウン運動に従う場合のコール及びプットオプションの評価式 C , P は以下で与えられる。

$$\begin{aligned}
 C &= SN\left(\frac{\log S/K + (r + \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) \\
 &- Ke^{-rT}N\left(\frac{\log S/K + (r - \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) \\
 &+ \frac{\sigma^2}{2r}A\left[\left(\frac{A}{S}\right)^{\frac{2r}{\sigma^2}}N\left(\frac{\log A^2/SK + (r + \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right)\right. \\
 &\left.- e^{-rT}\left(\frac{K}{A}\right)^{\frac{2r}{\sigma^2}}N\left(\frac{\log A^2/SK - (r - \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right)\right] \\
 P &= -SN\left(-\frac{\log S/K + (r + \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + Ke^{-rT} \mathbf{N}\left(-\frac{\log S/K - (r - \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) \\
& + SN\left(-\frac{\log S/A + (r + \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) \\
& - Ae^{-rT} \mathbf{N}\left(-\frac{\log S/A - (r - \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) \\
& - \frac{\sigma^2}{2r} A \left[\left(\frac{A}{S}\right)^{\frac{2r}{\sigma^2}} \mathbf{N}\left(-\frac{\log A^2/SK + (r + \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) \right. \\
& \left. + \left(\frac{K}{A}\right)^{\frac{2r}{\sigma^2}} e^{-rT} \mathbf{N}\left(\frac{\log A^2/SK - (r - \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) \right] \\
& + \frac{\sigma^2}{2r} A \left[\left(\frac{A}{S}\right)^{\frac{2r}{\sigma^2}} \mathbf{N}\left(\frac{\log S/A - (r + \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) \right. \\
& \left. + e^{-rT} \mathbf{N}\left(-\frac{\log S/A + (r - \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) \right]
\end{aligned}$$

S ... 株式価格

K ... 権利行使価格

A ... 下側反射壁

T ... 残存期間

r ... リスクフリーレート

σ ... ボラティリティー

コール及びプットオプションの市場価格が与えられたとき、2変数のNewton-Raphson法をこれらの評価式に適用して、インプライド・バリアとインプライド・ボラティリティーを同時に推定する。

4 実証結果

本研究で用いたデータは、日経225株価指数オプションおよび日経225株価指数の1989年12月1日から1991年5月31日までの日次終値である。

グラフ1は、インプライド・バリアと日経平均株価を同時にプロットしたものである。暴落の激しかった時期を除いて、インプライド・バリアは日経平均株価よりも2000円から3000円ほど低い値をとっている。これは、市場参加者の合意として底値が形成されていたことを強く示唆するものである。さらに、インプライド・バリアと日経平均株価のスプレッドの推移から、株価暴落の予測可能性が認められた。

5 結論と今後の課題について

本研究では、バブル崩壊の時期における、株式市場の底値に関する投資家の合意を探り、併せて暴落の予測可能性について検証を行った。

今後の課題としては、為替相場における通貨当局の介入に関して同じ枠組みの中で検証し、将来の為替の動向を予測するモデルの構築等が挙げられる。

謝辞

本研究を進めるにあたって、貴重なコメントを頂いた筑波大学吉田敏弘講師に謝意を表します。

参考文献

- [1] 池田昌幸(1990),「対象資産の確率過程が境界壁で制約される場合のオプション契約の評価」[MTECジャーナル] No.4,25-43.
- [2] Benninga,S.,Loewenstein,U. and Sarig(1993), "A note on Market expectations of risk-free rates and volatilities before and after October 1987," *Journal of Banking and Finance* 17,105-116.

グラフ1 インプライド・バリア

