解　説

一般投資家のための
株価指数先物・オプション講座 (8)

第三章　株価指数オプション

1　基礎編 その２

オプションの価格がどういう具合に決まっていくかを進める前に，知っておかなければならない基本的な事柄について触れるとしよう。

1）オプション・プレミアム（価格）の決定要因

A　原資産つまり株価指数の変動に伴うオプション価格の変動。

①　デルタ（δ）

$$\frac{\text{オプション・プレミアム（価格）の変化}}{\text{原資産価格の単価変化}}$$

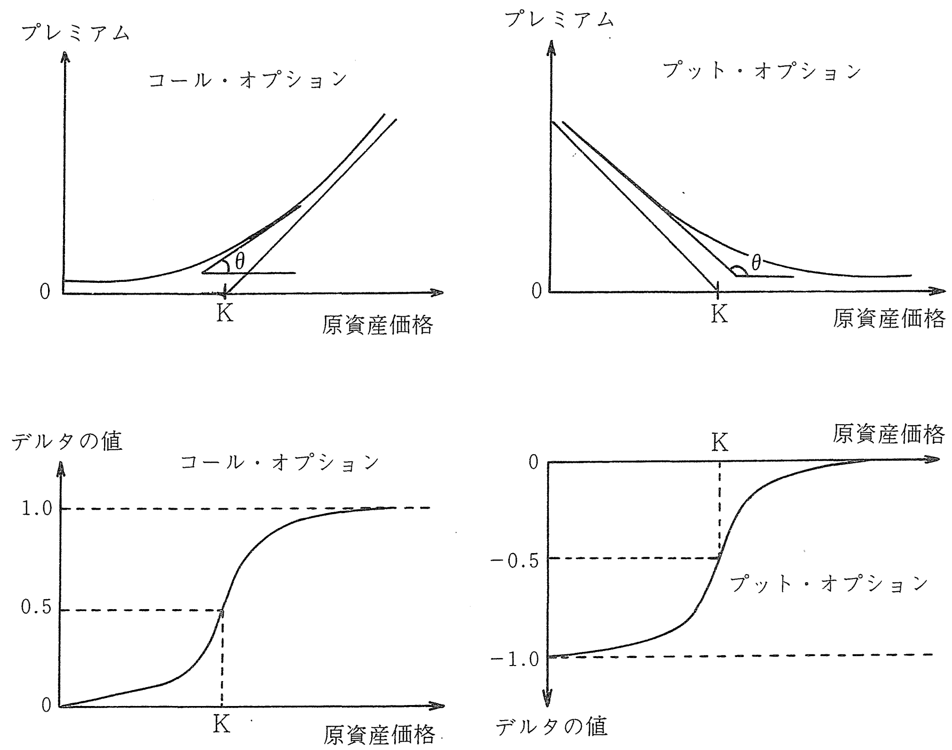
株価指数の微小な変動に対するオプション・プレミアムの変動率を「デルタ」と呼んでいる。つまり，原資産の値動きとオプション価格（プレミアム）の連動性を示す値である。例えばコール・オプションの場合，原資産を日経平均株価として，それが100円上昇（又は下落）する時のデルタが0.5（又は－0.5）ならオプション価格は50円上昇（又は下落）する。

そして，このデルタはイン・ザ・マネーになっていくと，１に近づき原資産価格の変動と同じになり，アウト・オブ・ザ・マネーになっていくとデルタは０に近づく。その場合，多少の原資産変動ではオプション価格は動かなくなる。

コール・オプションのデルタ…０から１の間
プット・オプションのデルタ…－１から０の間

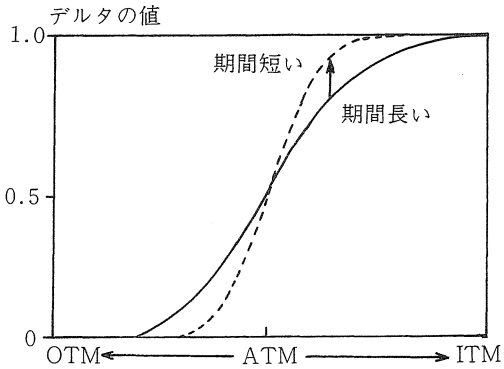
先物のデルタは１つまり原資産の変動と同じである。先物を買い建てた場合は１，売り建てたときは－１。

〈原資産価格とデルタの関係図〉

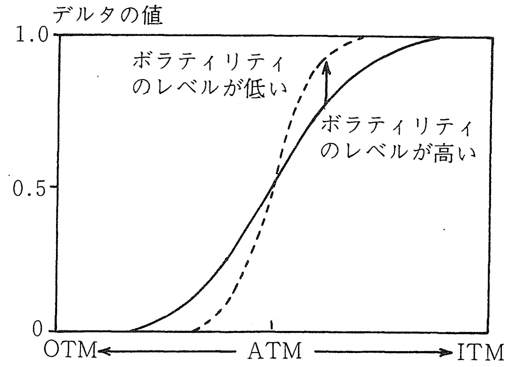


デルタの値 ≒ tan θ

満期までの期間とデルタの関係図



ボラティリティとデルタの関係図



② ガンマ（γ）

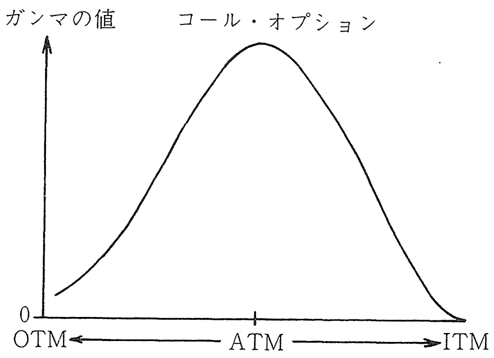
$$\frac{\text{デルタの変化}}{\text{原資産価格の単価}}$$

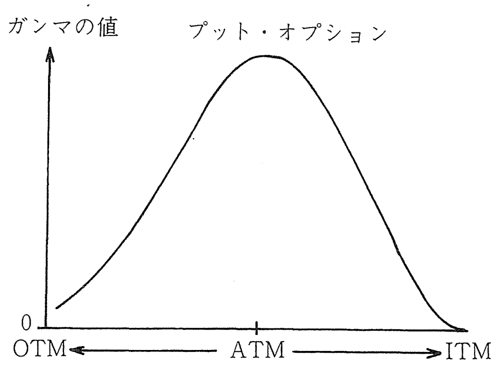
簡単に言えば，原資産価格の単価あたりのデルタの変化を意味する。デルタは原資産価格が変化するとそれに合わせて変化する。例えば，コール・オプションの場合，ガンマの値が大きい程，原資産が上昇した時にデルタで計算されるものより大きくオプション価格が上昇し，原資産価格が下落した時は，計算される値よりも小さな価格の下落におさまる。プット・オプションの場合はどうかというと，ガンマの値が大きい程，原資産が下落した時にデルタで計算されるものよりオプション価格が値上がりし，原資産価格が上昇した時は，その計算される価格よりもオプション価格の値下がりが少ない。

つまり，コールでもプットでもその買い手にとってはガンマの値が大きいことは好ましいことであるし，逆にオプションの売り手にとってはガンマの値が小さい方が好ましいものとなる。

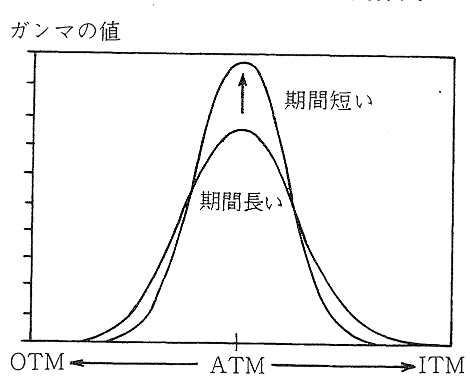
ガンマの値はATM（アット・ザ・マネー）で最大値をとり，OTM（アウト・オブ・ザ・マネー）やITM（イン・ザ・マネー）に向かうほど小さくなる。これらのことを原資産価格とガンマの関係をグラフにしてみると次のようになる。

<原資産価格とガンマの関係図>

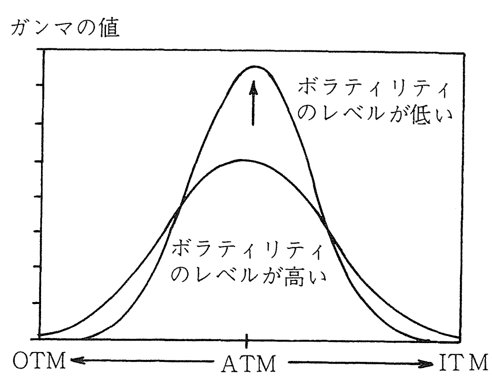




<満期までの期間とガンマの関係図>



<ボラティリティとガンマの関係図>



B　ボラティリティとオプション価格の関係

ボラティリティとは，原資産価格の変動率（年率換算%）のことで一般的によく知られているものに，ヒストリカル・ボラティリティ（以下，HVとする。）とインプライド・ボラティリティ（以下，IVとする。）がある。

原資産価格の変動が激しいほど権利行使の可能性が高まり（その確率が高くなる。），変動がおとなしいと逆にその可能性が低く（その確率が低くなる。）なる。

可能性とか確率とかいう考え方を導入することで，直感的な理解を深める助けになる。

ではHVとIVについて触れるが計算式等についてはその式の持つ意味を理解する程度で良い。

①　HV（ヒストリカル・ボラティリティ）

ｉ）原資産価格の前日比の対数値R_tを求める。

これは変化率をその分母によって公平に評価するためのもので，例えば原資産を日経平均株価とした時に，19,000円の１％は190円だが，14,000円の１％は140円で同じ変化率でもその幅が違うことによるもの。

$$R_t = \ln \left(S(t) / S(t-1) \right)$$

ii）適当な期間をとり，その期間についてのR_tの分散（σ^2）を求める。

これは通常，営業日数で20日を使うケースが多いようだ。そして分散をとることで変動の概念に置き換える。

$$\sigma^2 = \Sigma \left(R_t - \bar{R}_t \right)^2 / (n-1)$$

iii）σ^2は日次変化率について算出されているので年率換算の分散σ_m^2を求める。

$$\sigma_m^2 = M\sigma^2$$

M：年間の取引日数

iv）σ_m^2の平方根をとり，標準偏差に変換したのがHVである。

$$HV = \sigma_m = \sqrt{\sigma_m^2}$$

②　IV（インプライド・ボラティリティ）

IVとはオプション市場で取引が成立しているオプション価格を基に逆算的に求められたものである。これを求めるにあたっては，一般的にはブラック・ショールズモデル（以下，BSモデル）に原資産価格，権利行使価格，満期までの期間，短期金利，計算実行のための初期値を代入し，実際のオプション価格に一致するように求められたボラティリティである。

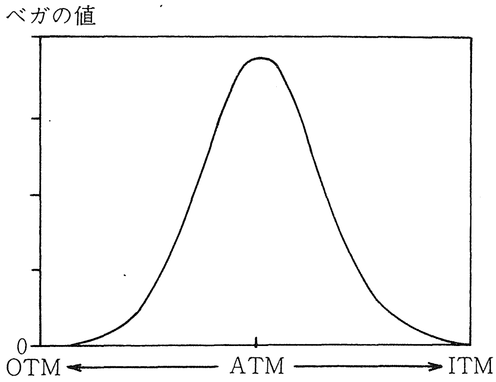
BSモデルについては後で触れるのでここではその紹介程度にとどめておく。実際のオプション・トレードにおいては標準的なBSモデルではなく，現実の値動きをよりよく反映できるモデルを用いており，それ自体がノウハウの一部を形成している。

③　ベガ（Ve）

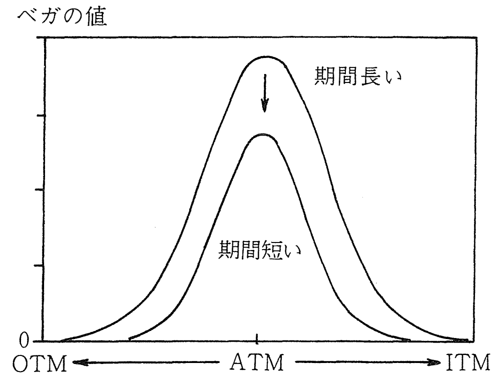
$$\frac{\text{オプション・プレミアム（価格）の変化}}{\text{ボラティリティの単位変化}}$$

ボラティリティ（IV）の変化率に対するオプション価格の変化をベガと呼んでいる。つまり，IVが１％変化した時のオプション価格を示し，IVが上昇すればオプション価格（プレミアム）が値上がりし，下降すれば値下がりする。オプションの買い手にとっては，この値が大きいと，同じだけIVが上昇してもより利益が増え，IVが下落するとより損失が大きくなる。また売り手にとっては，ベガの値が大きいと同じだけIVが低下してもより利益が増え，IVが上昇するとより損失が大きくなる。

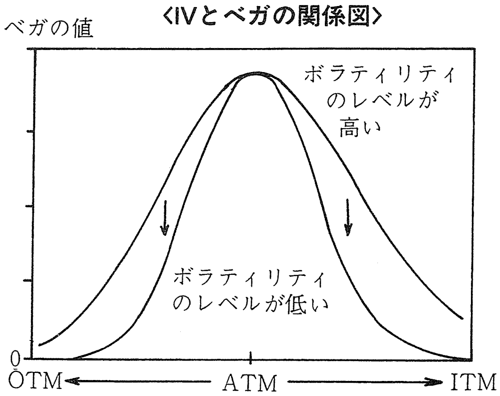
〈原資産価格とベガの関係図〉



〈満期までの期間とベガの関係図〉



〈IVとベガの関係図〉



C　満期までの時間（期間）とオプション価格の関係

満期までの時間が少なくなればなるほど，直感的に原資産価格の大きな変動が生じる機会が減るわけだから，オプション価格は時間の経過と共に下降していくことが理解できよう。この性質はタイム・ディケイと呼ばれる（時間的価値の減少)。この満期までの期間の変化に対するオプション価格の変化の度合いをセータ（θ）という。要するに一日経過するごとにオプション価格がどれだけ減少するかであり，オプションの買い手にとっては一日経過する時にオプション価格が目減りするわけだから，セータの値が少ない方が良く，売り手にとってはその目減りの度合いが大きい方が良いわけだから，値が大きいほど良い。

$$\frac{\text{オプション・プレミアム（価格）の変化}}{\text{満期までの期間の単位変化}}$$

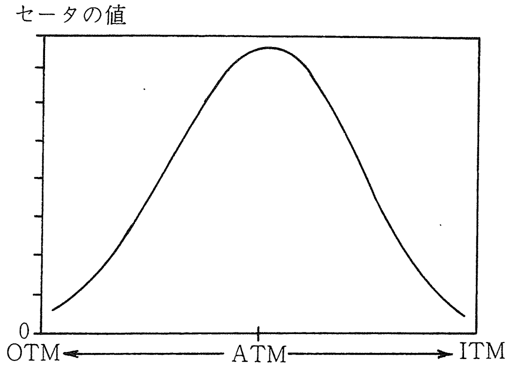
D　金利がオプション価格に与える影響

金利はその期間に対応し，さまざまあるが，要は，契約時点で確定している相当期間の金利がオプション価格に影響を与える。つまり，その金利が高くなればコール・オプションの場合，価格が上昇し，プット・オプションの場合，価格が低下する。逆にその金利が低下すればコール・オプション価格は低下し，プット・オプション価格は上昇する性質があるが，その関係は非常に複雑である。

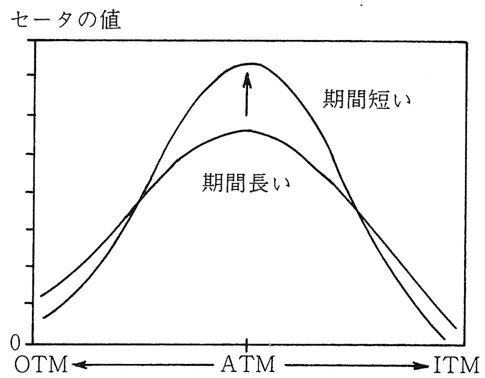
短期金利の微小な変動に対するオプション価格の変動の比率をロー（ρ）と呼んでいる。通常ではその他の要因ほど強く意識はされないが，オプション価格に与える影響を考える際には無視できない。

$$\frac{\text{オプション・プレミアム（価格）の変化}}{\text{市中金利の単位変化}}$$

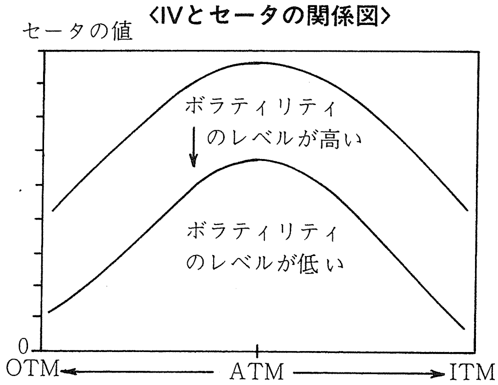
〈原資産価格とセータの関係図〉



〈満期までの期間とセータの関係図〉



〈IVとセータの関係図〉



以上に挙げたオプション・プレミアム決定要因のそれぞれの値は常に変化しており，市場参加者はその中でタイミングをとらえ収益をあげようと励んでいる。結局のところ，計算上妥当と思えるポイントであっても，そこは相場，なかなか計算どうりにいかないところに難しさがある。

さて次回はオプションの価格モデルの代表例として，BSモデルをとりあげる予定である。

（ドイツ銀証券会社　東京支店
派生商品営業部　課長　城　下　関　応）