解　　説

パソコンで学ぶ株価指数先物・オプション講座 (2)

- Microsoft, Windowsは，米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標です。
- Microsoft® Excel for Windows® 95の画面の使用に際して米国Microsoft Corporationからの許諾を得ています。

II　株価指数先物取引

今回と次回で株価指数先物について学ぶことにする。先物の理論価格の解説と実際の計算にはじまり，先物の原資産である株価指数のパソコンによる計算，最後には日経225先物による裁定取引をモニターできるワークシートを作成する。

◆先物理論価格

〈連続複利〉

利子率を5％とし1,000,000円を1年複利で3年運用することを考えよう。

1年後には

$$1{,}000{,}000 \times (1+0.05) = 1{,}050{,}000$$

となるので3年後には

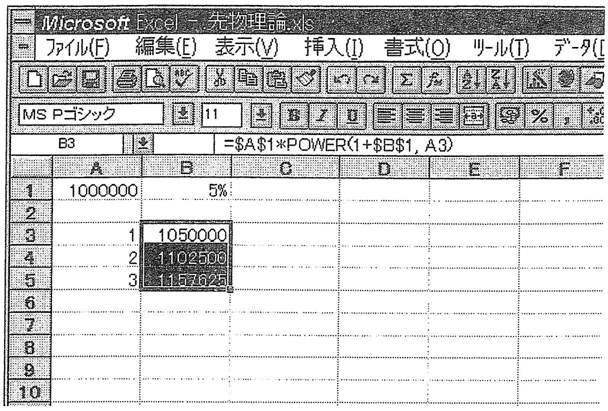
$$1{,}000{,}000 \times (1+0.05) \times (1+0.05) \times (1+0.05)$$
$$= 1{,}000{,}000 \times (1+0.05)^3$$
$$= 1{,}157{,}625$$

となる。これをExcelで計算してみよう。

- セルA1に元本1,000,000を入力する。
- セルB1に利子率5％を入力する。
- セルA3からA5に運用年数1,2,3を順に入力する。
- セルB3に以下の式を入力する。POWER関数は前回紹介したようにべき乗計算を表す。

　　=$A$1*POWER(1+$B$1,A3)

- セルB4，B5にB3の式をコピーする（図1）。



〈図1〉

作成したシートで，元本，利子率などの値を変えると，それらの新しい値に基づいた結果が得られることも確認しておこう。

同じ計算をFV関数で計算することもできる。FV関数とは投資の将来価値を計算する関数で以下の書式で使用される。積み立て貯金の計算などにも利用することができる。詳しい説明はヘルプなどを参照されたい。

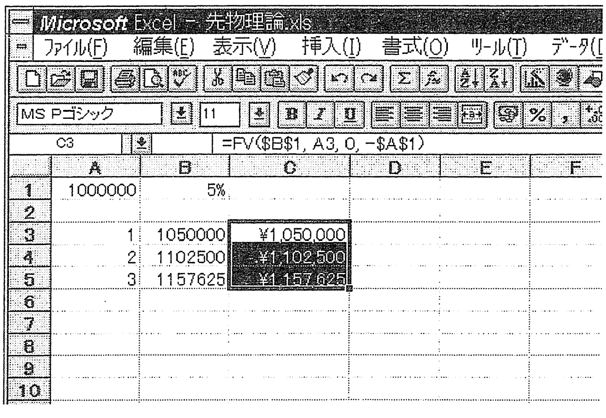
　　=FV(利率，期間，定期支払額，現在価値，支払期日)

このケースでは定期支払額は0，したがって支払期日は省略でき，現在価値には1,000,000円の出金なので，−1,000,000を使用する。

先程のシートのセルC3に以下の式を入力する。

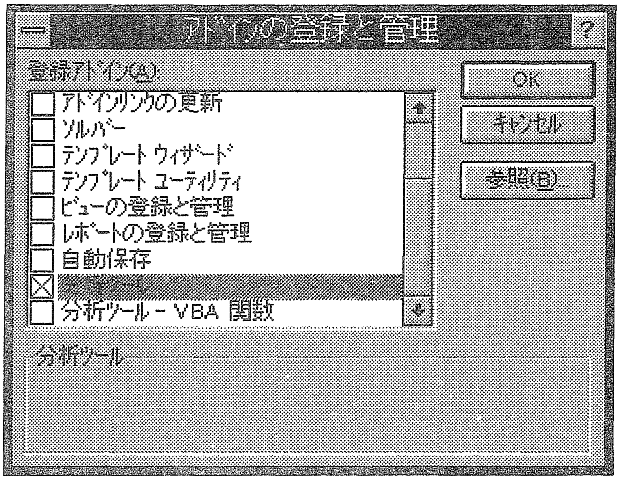
　　=FV($B$1，A3，0，−$A$1)

セルC4，C5にC3の式をコピーする（図2）。



〈図2〉

ExcelにはFV関数のような「財務関数」が数多く用意されており，非常に便利である。どのようなものがあるのかはヘルプで確認することができる。ただしこれらの中には「分析ツール」というアドインが有効になっていないと使えないものもあるので「ツール」メニューの「アドインの登録と管理」で「分析ツール」のチェックがオンになっていることを確認しておこう（図3)。



<図 3>

少し話が横道にそれてしまったが元に戻ろう。先程と同じように年利5％で1,000,000円を今度は半年複利で3年運用した場合を考えてみよう。

半年後には

$$1,000,000\times\left(1+\frac{0.05}{2}\right)$$

$$=1,024,695$$

1年後には

$$1,000,000\times\left(1+\frac{0.05}{2}\right)\times\left(1+\frac{0.05}{2}\right)$$

$$=1,000,000\times\left(1+\frac{0.05}{2}\right)^{2}$$

$$=1,050,625$$

3年後には

$$1,000,000\times\left(1+\frac{0.05}{2}\right)^{2}\times\left(1+\frac{0.05}{2}\right)^{2}\times\left(1+\frac{0.05}{2}\right)^{2}$$

$$=1,000,000\times\left(1+\frac{0.05}{2}\right)^{2\times3}$$

$$=1,000,000\times\left(1+\frac{0.05}{2}\right)^{6}$$

$$=1,159,693$$

となる。同様に4半期毎の複利だとすると3年後には

$$1,000,000\times\left(1+\frac{0.05}{4}\right)^{4\times3}$$

$$=1,000,000\times\left(1+\frac{0.05}{4}\right)^{12}$$

$$=1,160,755$$

1カ月複利だと，1カ月は$\frac{1}{12}$年なので

$$1,000,000\times\left(1+\frac{0.05}{12}\right)^{12\times3}$$

$$=1,000,000\times\left(1+\frac{0.05}{12}\right)^{36}$$

$$=1,161,472$$

1日複利だと，1日は$\frac{1}{365}$年なので

$$1,000,000\times\left(1+\frac{0.05}{365}\right)^{365\times3}$$

$$=1,000,000\times\left(1+\frac{0.05}{365}\right)^{1095}$$

$$=1,161,822$$

このように複利の期間をどんどん短くしていくと将来の価値は増えていくことがわかる。しかし，どんどん増え続けるというわけではなく，ある値に近づいていくのが感覚的に読み取れる。この「ある値」は複利の期間を限りなく0に近づけたときの極限値として求めることができ，その値は

$$[\text{元本}]\times e^{[\text{年利}]\times[\text{期間(年)}]}$$

となる。eは前回紹介した自然対数の底である。どうしてこうなるのか，というよりはこのようになる数をeと定めている，といった方が正しい。直径にπを掛けると円周になるのではなく，直径に掛けると円周になる数をπと定めているのと同じである。このように複利の期間を限りなく0に近づけて複利計算することを連続複利と呼ぶ。先物・オプションの世界では数学的に扱いやすいため，通常，金利計算には連続複利を使う。

先程の例を連続複利で計算すると

$$1,000,000\times e^{0.05\times3}$$

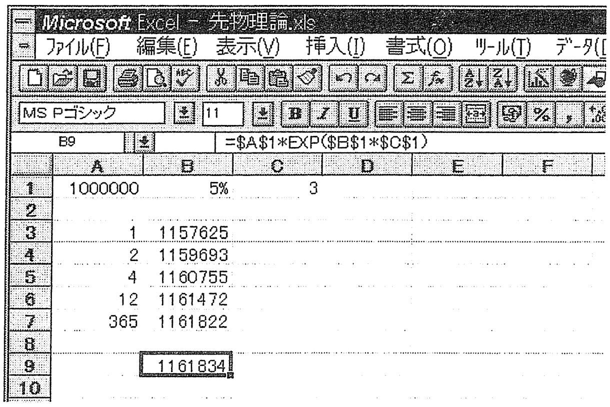
$$=1,161,834$$

となる。この結果は期間が1日の場合とほとんど同じである。ここまでの計算をExcelで確認してみよう。

- セルA1に元本1,000,000を入力する。
- セルB1に利子率5％を入力する。
- セルC1に期間3(年)を入力する。
- セルA3からA7に1，2，4，12，365を順に入力する。
- セルB3に下の式を入力する。

  =$A$1*POWER(1+$B$1/A3，A3*$C$1)
- セルB4からB7までにB3の式をコピーする。
- セルB9に下の式を入力する(図4)。

  =$A$1*EXP($B$1*$C$1)



〈図4〉

〈先物理論価格〉

先物取引とは，将来のある時点（決済期）において原資産を売買する契約である。ここで以下の2つのケースを考える。

①先物を1単位買う

②今，安全利子率で資金を調達し，原資産を1単位買って決済期まで保有する。

決済期において①と②は等しくなる。これら2つのケースのコストが同じになるような先物の価格が先物の理論価格である。①のコストは先物の価格で，②のコストは原資産の現在の価格と決済期までの金利である。これらが等しいのだから，原資産に配当などはないものとすると

$$[\text{先物理論価格}]=[\text{原資産価格}]\times e^{[\text{安全利子率}]\times[\text{決済期までの期間(年)}]}$$

となる。平成9年1月31日大引け現在の，日経225先物3月物の理論価格は

日経平均株価　　18,330.01

決済期までの期間　$\frac{42}{365}$(年)

であるから，安全利子率を0.5％とし，この間に配当はないものとすると

$$18,330.01\times e^{0.005\times\frac{42}{365}}$$
$$=18,340.56$$

となる。次回は株価指数の計算，株価指数先物を使った裁定取引などについて学ぶ。

日本債券信用銀行
キャピタル・マーケット 第4グループ
エクイティ・トレーディングチーム
プログラム･アナリスト　嶋　澤　宗　一