

## 金融工学の教育・研究と S - PLUS

一橋大学大学院 国際企業戦略研究科 三浦良造

S - PLUS は、私の周辺では、これまでに金融工学的な研究の中で、データ分析・解析のために良く使われてきました。大学院・学部の教育においては、自己回帰分析などのために良く使いました。昨年から都心にて新しく、社会人大学院修士課程の金融戦略コースを始めましたが、そこでは授業・ゼミ、研究のために S - PLUS も(他のソフトと共に)、使われています。

以下に、その事例をいくつかご紹介し、S - PLUS に対する今後の期待についてお話できれば良いと思います。

研究：論文として発表したもの。

大学院の学生が S - PLUS に慣れると、かなり良いところまで自分の力を発揮します。

教師が横について、次々と指示を出すことが良い場合もありますし、学生が一人で長時間じっくりと分析し続けて良い成果がでることもあります。

これは、このソフト或いは言語が、当人・分析者の試行錯誤、発見とイメージ作り、を誘うからだと思います。他のソフトと比べてグラフィックスがよかったので視覚的な表現と議論を可能にしたことも良かったと思います。(しかし、最近は何のソフトもグラフが良くなった。)

もう一つ良いところは、分析した結果を、そのまま次の分析に使える点です。これは研究の流れにとっては大変重要なことですね。

弱点は、繰り返しが多い大量計算に弱い(?) ことではないでしょうか？

:( 1 ) lowess を使ったスワップ金利、時系列データの分解。(柴田・三浦)。

ここでは、柴田さんが、two - step smoothing を考案し、その良さを示した。スワップ金利は、こういう分析を受け入れるに適した構造をもっていたということです。(それを見つけ出すのがこちらの仕事ですね。)

:( 2 ) 原油先物価格に含まれるコンビニエンス・イールドの抽出。(山内・三浦)。

これには、3次元グラフが役に立ちました。

:( 3 ) 株価指数変化率のボラティリティを取り出す、ガーチモデル分析。(アルンコンさん)

S - PLUS の上に GARCH を載せて、使いました。

:( 4 ) VaR 計測にファット・テイルの確率分布として変換モデルを使う試み。(大上、三浦)

VaR 値算出の作業を日々繰り返し、200から250日続けてみるとそういう軌跡になるか、という計算です。VaRのバック・テストと呼ばれています。

:(5) 株価投資収益率のベータの計算と残差分布のモデル化。(周、三浦)  
900程度の銘柄の日々の投資収益率データを使って計算しています。

教育：授業の中で。

通常の学部レベルの教科書的なデータ分析(一標本の分布形、推定・検定、二標本の比較、単純線形回帰、2×2分割表など)については、マニュアル化された形のソフトウェアのほうが学生が教室に一同に会したときには、使いやすいです。そういうソフトウェアには入っていない分析については、S-PLUSを使うという状態になっています。これまでは、時系列分析がそうでした。最近、時系列分析もマニュアル化された部分は含まれるようになってきました。

最近、私の周辺では、金融のデータの供給が良くなったので、日次データをふんだんに使っています。

:(1) 株価指数、金利、為替レートなどの対数差の自己回帰分析

時系列データをレベルのまま見ること、増分を見ること、変化率を見ること、の3通りを行っています。(十分な検出力がある独立同一分布性の検定統計量を開発したいと思いが、この授業です。

:(2) 上記変量の増分或いは変化率の主成分分析

数本の変量をもって来て、変量の増分、或いは変化率の主成分、(変動の共通成分)を取り出します。

金利だけを使うと、金利の変動構造の中に、2つから3つの影響力が強い主成分があることが分かります。

上の(1)、(2)を授業の中で、いろいろなデータについて作業してもらっています。

米国の株価指数は、米国株価の影響を受けるが、日本の株価指数は、金利の影響を受けない、と云う様子(経済学の理論通りではないということ)も見えます。

:(3) ポートフォリオ投資比率の計算、分散共分散計算。(NUOPT)(中村助教授)

債券ポートフォリオとか株式ポートフォリオを作るとき、各銘柄の投資収益率の分散共分散を計算し、それをもとにして、最適ポートフォリオの投資比率を算出する、と云う枠組みがありますが、それにはこのソフトが高速でよいと理解しています。