

RによるARCHモデルの推定

パッケージ“fGarch”のインストール

インターネットに接続した状態で、R Console (コマンド画面) に

```
> install.packages("fGarch")
```

と入力。「--- このセッションで使うために、CRANのミラーサイトを選んでください ---」

と出るので、Japan(Tsukuba)を選ぶ(ミラーサイトを選ぶとは要はインターネット上のどのサイトからインストールするかを選ぶという事。どこからインストールしても同じだが、通常近そうなところを選ぶ)。自動的にインストールしてくれる(もしくは パッケージ → インストールパッケージ → fGarch → … とクリックして行ってインストールすることもできる)。

インストールしたfGarchパッケージを使うために

```
> library(fGarch)
```

と入力。(library()関数はインストールしたパッケージを読み込むための関数)

fGarchパッケージにある、為替レート(ドイツマルク/ポンド)のデータを使うために

```
> data("dem2gbp")
```

と入力。これでdem2gbpというデータが読み込まれる。dem2gbpの最初の8行を見るには

```
> head(dem2gbp, 8)
```

と入力する。結果は

```
DEM2GBP
1  0.12533286
2  0.02887427
3  0.06346177
4  0.22671922
5 -0.21426695
6  0.20285367
7  0.16307007
8  0.04457671
```

と表示される。fGarchパッケージのgarchFit()関数を用いてGARCH(m, r)モデル:

$$y_t = \mu + u_t, \quad u_t = \sqrt{h_t} v_t, \quad v_t \sim \text{i.i.d. } N(0, 1), \quad t = 1, \dots$$
$$h_t = \omega + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \alpha_2 u_{t-2}^2 + \dots + \alpha_m u_{t-m}^2 + \beta_1 h_{t-1} + \beta_2 h_{t-2} + \dots + \beta_r h_{t-r}$$

を推定する。

ARCH(6)モデルの推定をする。結果をARCHresultとする。

```
> ARCH6result = garchFit(formula = ~ garch(6, 0), data= dem2gbp,
  trace = TRUE, include.mean = TRUE)
```

`garch(m, r)` の m と r は上記の GARCH モデルの m と r に相当する。上では $m=6, r=0$ としたのでこれは ARCH(6)モデルに相当する。`trace = TRUE` は推定の途中の計算を出力するかしないかのオプション(TRUE で出力し、FALSE で出力しない)。`include.mean` で上記 GARCH モデルの μ を含めるかを選択できる(FALSE にするとここを 0 と仮定する)。

推定結果は `summary()` 関数を使ってみる。

```
>summary(ARCH6result)
```

推定結果は

```
Coefficient(s):
      mu      omega      alpha1      alpha2      alpha3      alpha4
-0.0017133  0.0759319  0.2448065  0.1481002  0.0746989  0.0828880
      alpha5      alpha6
  0.1118438  0.0411437
```

```
Std. Errors:
  based on Hessian
```

```
Error Analysis:
```

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
mu      -0.001713  0.008678  -0.197  0.84349
omega    0.075932  0.006467  11.741 < 2e-16 ***
alpha1   0.244807  0.034594   7.077 1.48e-12 ***
alpha2   0.148100  0.033593   4.409 1.04e-05 ***
alpha3   0.074699  0.026476   2.821 0.00478 **
alpha4   0.082888  0.027702   2.992 0.00277 **
alpha5   0.111844  0.028335   3.947 7.91e-05 ***
alpha6   0.041144  0.019618   2.097 0.03597 *
```

```
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Log Likelihood:
-1115.472    normalized: -0.5650822
```

のようになる。 $\mu, \omega, \alpha_1, \dots, \alpha_6$ はそれぞれ上記の GARCH モデルの $\mu, \omega, \alpha_1, \dots, \alpha_6$ に相当する。それぞれ推定値と標準誤差と t -値、 P 値が出力される。

次に GRACH(1, 1)モデルを推定してみる。

```
> GARCH11result=garchFit(formula = ~garch(1, 1), data= dem2gbp, trace
  =FALSE, include.mean = FALSE)
```

```
> summary(GARCH11result)
```

推定結果は

```
Coefficient(s):
```

```
      omega      alpha1      beta1
0.010868  0.154326  0.804516
```

```
Std. Errors:
based on Hessian
```

```
Error Analysis:
```

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
omega  0.010868  0.002873  3.783 0.000155 ***
alpha1 0.154326  0.026624  5.796 6.78e-09 ***
beta1  0.804516  0.033673 23.892 < 2e-16 ***
```

```
---
```

```
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Log Likelihood:
```

```
-1106.876    normalized: -0.5607273
```

のように出力される。今回は `include.mean = FALSE` としたので μ は推定されていない。

それぞれの出力結果や `garchFit()` 関数についての詳しい説明は

```
> help(garchFit)
```

によってオンラインで見ることが出来る。興味がある場合は確認しておくといだろう。