

## ・講義の目的

非定常時系列や長期記憶性をもつような時系列を対象にして、そのための統計理論と応用、および最近の話題（ウェーブレット解析）について講義する。

## ・基本的文献

### 非定常時系列 (Nonstationary Time Series)

Anderson, T. W. (1971). *The Statistical Analysis of Time Series*. John Wiley: New York.

Brockwell, P. J. and Davis, R. A. (2002). *Introduction to Time Series and Forecasting: Second Edition*. Springer-Verlag: New York.

Fuller, W. A. (1996). *Introduction to Statistical Time Series: Second Edition*. John Wiley: New York.

Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press: Princeton.

Tanaka, K. (1996). *Time Series Analysis: Nonstationary and Noninvertible Distribution Theory*. John Wiley: New York.

White, H. (2001). *Asymptotic Theory for Econometricians: Revised Edition*. Academic Press: San Diego.

### 長期記憶過程 (Long-Memory Process)

Beran, J. (1994). *Statistics for Long-Memory Processes*. Chapman & Hall: London.

*Journal of Econometrics* (1976). Special Issue on “Fractional differencing and long memory processes”. **Vol. 73**

### ウェーブレット解析 (Wavelet Analysis)

Percival, D. B. and Walden, A. T. (2000). *Wavelet Methods for Time Series Analysis*. Cambridge University Press: Cambridge.

Gençay, R., Selçuk, F., and Whitcher, B. (2002). *An Introduction to Wavelets and Other Filtering Methods in Finance and Economics*. Academic Press: New York.

## ・リーディングリストと参考文献

- (1) <http://wakame.econ.hit-u.ac.jp/~tanaka/org.html>  
の中の項目「確率・統計」関連資料から download 可能 ( P. C. B. Phillips (Yale University) 作成 )
- (2) 田中勝人著『共和分分析』その他を上記と同様に download 可能

## ・講義内容

1. 非定常時系列の統計理論
  - 1.1 時系列モデルの定常性と非定常性
  - 1.2 ブラウン運動と確率積分
  - 1.3 FCLT (汎関数中心極限定理)
2. 単位根問題 (Unit root problem)
  - 2.1 確定的トレンドと確率的トレンド
  - 2.2 単位根分布
  - 2.3 検定問題の定式化
  - 2.4 検出力
3. 共和分分析 (Cointegration)
  - 3.1 見せかけの相関と回帰
  - 3.2 共和分係数の推定
  - 3.3 回帰の残差に基づく共和分検定
  - 3.4 多変量時系列と共和分検定

## 4. 長期記憶過程 (Long-memory process)

4.1 長期記憶性の定義と性質

4.2 フラクショナル I(d) 過程と ARFIMA モデル

4.3 フラクショナル・ブラウン運動と極限定理

4.4 統計量の極限分布

## 5. ウェーブレット解析 (Wavelet analysis)

5.1 連続ウェーブレット変換と離散ウェーブレット変換

5.2 多重解像度解析

5.3 フーリエ変換との比較

5.4 ウェーブレットの応用