

# まえがき

本書は、時系列解析の統計理論に関して、中級から上級レベルのトピックスを中心にまとめたものである。紙数制約もあり、取捨選択の過程を経て最終的に取り上げたトピックスは、筆者の好みと興味が少なからず反映されたものとなった。読者層としては、学部上級生、大学院生および研究者を想定している。本書では、学部上級程度の統計学の知識を前提としているので、定義を与えることなく使用している専門用語も多いことを、あらかじめお断りしておく。

時系列解析の研究は、20世紀初頭に始まったとされる。当初は、時系列を確率過程からの標本と見なし、さまざまな時系列統計量の標本分布を導出することがメイン・テーマであった。当時の状況については、例えば、イギリスの学術雑誌 *Journal of the Royal Statistical Society, Series B* の20世紀中期のもので知ることができる。そして、1960年代までは、このような理論的な研究が積み重ねられた。1970年代に入り、コンピュータの進展という追い風の中で、モデル・ビルディングの観点から時系列データを比較的容易に分析できる環境が整い始め、時系列解析は専門家の占有物としての状態を脱し、ユーザーが新規参入することになった。この傾向は、時系列データを扱う多くの分野に浸透することとなり、1980年代にかけて時系列解析の隆盛が訪れた。

1980年代は、それまでの時系列解析のフレームワークでは捉えられない諸現象に対して、新たな理論や方法が提案された時期でもある。「長期記憶的な時系列」、「フラクショナル Brown 運動」、「単位根時系列」、「共和分」、「非定常パネルデータ」、「ウェーブレット解析」などは、そのような例である。本書では、比較的新しいこれらの事項のいくつかについても、ある程度詳しく述べている。

1990年代は、上述した新しい理論や方法を使って、実際の分析が盛んに行われた時代である。そして、21世紀に入ってから、1980年代のエポック・メイキングな時代に比べれば、ディテールにこだわった研究が主流を占めている感があるが、いずれ、その中から次のステップへの架け橋となる研究成果が生まれるであろう。本書の最終章では、長期記憶性をもつ連続時間確率過程の統計的推測の説明をしているが、このトピックも、今後の時系列解析で重要になるものとの観点から議論している。

本書は、12の章から成り立っていて、その内容は、大きく5つのグループに分けることができる。すなわち、

- (1) 離散および連続時間確率過程の基礎理論（第1章，第2章，第3章）
- (2) 非定常時系列統計量の分布の特性関数の導出（第4章，第5章）
- (3) 非定常時系列統計量の分布関数の計算（第6章，第7章）
- (4) 単位根問題と共和分析（第8章，第9章，第10章）
- (5) 長期記憶過程の統計的推測（第11章，第12章）

の5つである。それぞれの章の概要紹介はここでは省略するが、本文の各章の冒頭にはそのためのまえがきを配置してあるので、適宜参照されたい。また、各章末には練習問題があるので、各章の理解度を確認する意味でも解答を試みられたい。

本書の内容の一部は、拙著 *Time Series Analysis: Nonstationary and Non-invertible Distribution Theory*, Wiley (1st edition: 1996, 2nd edition: 2017), および『現代時系列分析』岩波書店(2006)を参考にしている。本文中でも言及しているが、本書で簡潔に記述している部分については、これらの書物を参照していただければ幸いである。

最後に、本書執筆の機会をくださった吉田朋広先生（東京大学）、栗木哲先生（統計数理研究所）、また最後まで執筆にご支援いただいた共立出版編集部の方々に深い感謝の意を表します。