



[Analysis of Climate Variability —Applications of Statistical Techniques]

H. von Storch and A. Navarra 編
Springer-Verlag, 1995,
334ページ, US\$ 99.00

この本はヨーロッパ共同体 (EC) 委員会が1993年10月30日から11月6日までイタリアのエルバ島で開いた気候変動度の統計解析に関する “the Autumn School” での講義に基づくプロシーディングスである。このスクールは技術系職員の研修や研究者の養成が目的の “the European School of Climatology and Natural Hazards” の一部として行われた。目次を以下に示す。

目次

I Introduction

1. The Development of Climate Research
by Antonio Navarra
2. Misuses of Statistical Analysis in Climate Research
by Hans von Storch

II Analyzing the Observed Climate

3. Climate Spectra and Stochastic Climate Models
by Claude Frankignoul
4. The Instrumental Data Record : Its Accuracy and Use in Attempts to Identify the CO₂ Signal
by Phil Jones
5. Interpreting High-Resolution Proxy Climate Data —The Example of Dendroclimatology—
by Keith R. Briffa
6. Analysing the Boreal Summer Relationship between Worldwide Sea Surface Temperature and Atmospheric Variability
by M. Neil Ward

III Simulating and Predicting Climate

7. The Simulation of Weather Types in GCMs : A Regional Approach to Control-Run Validation
by Keith R. Briffa
8. Statistical Analysis of GCM Output
by Claude Frankignoul
9. Field Intercomparison
by Robert E. Livezey
10. The Evaluation of Forecasts
by Robert E. Livezey
11. Stochastic Modeling of Precipitation with Applications to Climate Model Downscaling
by Dennis P. Lettenmaier

IV Pattern Analysis

12. Teleconnections Patterns
by Antonio Navarra

13. Spatial Patterns : EOFs and CCA
by Hans von Storch
14. Patterns in Time : SSA and MSSA
by Robert Vautard
15. Multivariate Statistical Modeling : POP-Model as a First Order Approximation
by Jin-Song von Storch

この本では、観測データの解析と力学的モデルの結果の解析や予報の評価に統計手法を応用した実例が記述されている。統計の教科書的な本には書かれていないこと、すなわち研究を行う上で実際に統計的手法を利用する際に直面することについて、最新の論文を引用しつつ具体的にノウハウを解説しているのが特徴である。この本は応用面に焦点を当てているので、読者の対象は統計の基礎知識や統計解析の経験がある人である。

気候の解析に使われるデータは、ほとんどの場合がその品質に問題がある。観測器械による観測データでも、その均質性が長年にわたり保たれている場合は少ない。年輪などの資料から気候変化を推定するときは、資料そのものに多くの気候要素が非線型に影響しているのでさらに複雑である。このようなデータの解析に使われている手法の紹介だけでなく、研究上の注意事項とか、一律には決められない有意性の判定基準の経験的なおおよその目安など、通常の統計の教科書には書かれていないこともこの本には記述されている。

パターン解析においては主成分分析がよく使われている。主成分分析で得られる固有ベクトル、すなわち経験的直交関数 (EOF : Empirical Orthogonal Function) は、場を数学的に展開する際の直交関数という数学的な量にすぎないのに、固有ベクトルのパターンに物理的な意味あるかのように期待しすぎている面もある、という指摘は思い当たる面もある。主成分分析や回転 EOFs を紹介するととどまらず、空間要素 (たとえば格子点値) と時間要素 (時系列) をともに入れた行列を主成分分析するという点は従来の Extended EOFs と同じだが、空間要素の数よりも時間要素の数を多くした行列を主成分分析する Multichannel Singular Spectrum Analysis は、パターンの物理的解釈に有効なので試みてはどうかと、応用例も含めて紹介してある。

力学モデルによるシミュレーションの結果の評価には、格子点ごとに平均値の差を検定する、いわゆる t 検定が一般に使われている。それに対し、特徴的なパターンを示す複数の格子点をまとめて検定する

Multivariate Testing Approach を使ってみてはどうかという提案も本書でされている。また一般に予報の評価は甘すぎる場合が多く、独立資料による検証が十分に行われていないとの指摘は痛いところをつかれた感じがする。サンプル数が少ないならば、Cross-Validation を利用すべきと述べている。Cross-Validation は、予報を評価する独立資料が十分でないときに、サンプルのうち1~2個を除いて予報モデルを作り、除いた1~2個のサンプルでその予報モデルの結果を評価し、順に抜き出すサンプルを変えて評価を繰り返す方法である。

引用文献も豊富にある。文献リストには各文献ごとに引用された章と節を付記する工夫がされている。こ

の本はそれぞれの章が独立しており、必ずしもページの順に読むとは限らないので、各文献の関連部分を文献リストで知ることができるのは便利である。

最近は統計分析のソフトウェアが手軽に利用できる。ソフトウェアの中身を知らなくても、データを入力すれば結果がすぐ出てくる。そのためその手法の本来の適用範囲を越えた使い方をしてしまう危険性も大きい。気軽に使っているソフトウェアの内容を改めて見直すのにこの本は好適である。論文でよく目にする現役の一流研究者(目次参照)をそろえたこのスクールを受講できた人たちは幸せだ。

(気象庁予報部予報課 青木 孝)



「地球温暖化/気候変動の影響の検出に関する情報について」 情報収集へのご協力をお願い

地球温暖化/気候変動に関する研究は、多くの側面から取り組まれています。早期の予防的対応に向けて、その影響をいかにして検出するかが、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)などでの重要な話題として取り上げられています。これは、気温、降水量の変動などの気象に関する要素だけでなく、生態系や極水圏など気候に鋭敏なシステムに現れる影響をも対象として、変化を検出しようとするもので、各国ですでにいくつかの研究が進んでいるようです。

国立環境研究所でも、自然及び人間社会に対する、地球温暖化/気候変動の影響の検出の手がかりとして、さまざまな分野における、猛暑、冷夏、暖冬などの異常気象による影響、もしくは、長期的な気候変動の影

響と考え得るような変化等についての研究事例を収集しようとしております。

つきましては、各位のご専門の分野において、地球温暖化/気候変動の影響、及びその検出方法等に関する研究事例をご存じでしたら、下記宛先までお知らせ下さいませよう、ご協力をお願い致します。

〒305 つくば市小野川16-2

国立環境研究所 社会環境システム部
原沢英夫

Tel : 0298-50-2507

Fax : 0298-58-2645

E Mail : harasawa@nies.go.jp