



「Atmospheric Modeling, Data Assimilation and Predictability」

E. Kalnay 著.

Cambridge University Press,

2002, 341pp, \$ 45.00,

ISBN : 0-521-79629-6.

本書は、数値天気予報の歴史から、モデリングの技術、データ同化理論、予測可能性までの数値天気予報に関する広範な話題を、最新の研究成果も含め、わかりやすく詳細に解説した良書である。本書の特徴は、基本的な考え方をわかりやすく述べ、実際のモデリングの際に必要な技術の詳細を網羅的に紹介している点にある。新たに数値予報の勉強を始めようとする読者だけでなく、既に数値予報に精通した読者にも満足できる内容だと言える。

数値予報モデルの技術を解説する教科書としては、Haltiner & Williams (1980) がよく知られているところだが、少し古くなってきていることも事実である。Haltiner & Williams 以降、アンサンブル予報の実現など、コンピュータの性能向上とも合わせ様々な進展があり、現在も更に発展を続けている。本書は、現在の最新の状況をもとに、気象力学の基礎から数値予報で用いられる力学方程式の特徴を述べ、実際にモデリングの際の数値積分法やそれに関わる技術の詳細が述べられている。簡単な例を示せば、様々な差分化の手法、スペクトル法、セミラグランジュ法、スタガード格子、といった、数値予報モデルを構築する際に必要となる知識が網羅されている。また、サブグリッドスケールの現象のパラメタリゼーションについても簡単に記述されている。さらにデータ同化手法については、最小二乗法という基本的な考え方から、実際の変数系での最適内挿法、3次元変分法、4次元変分法、カルマンフィルタといったように現在現業的に用いられている手法や、まさに研究レベルで議論が進んでいる内容にまで言及されている。もちろん、初期値化法についても記述されており、抜かりはない。最後の章

では、著者が深く関わってきた予測可能性とアンサンブル予報について述べられている。その論法は本書を通じて一貫しており、始めに簡単な例を用いた非線形動力学系のカオス理論の一般論が述べられ、アンサンブル予報の目的を明確にしている。その後、特異ベクトル、リアプノフベクトルといった特徴的な誤差ベクトルの基本を解説した上で、実際の数値予報におけるアンサンブル予報について、モンテカルロ法から始まり LAF 法、Breeding 法、特異ベクトル法、さらにはマルチモデル法にまで渡る様々な手法が紹介されている。最後には、気候変動にまつわる話題にも触れられており、話題は尽きない。

このように数値予報に関する広範な内容をわかりやすく一貫した論法で記述した本書は、これまで長年米国の数値予報センターでモデル開発に深く携わってきた著者によって初めて可能となった偉業と言えよう。著者 Eugenia Kalnay は、数値予報の生みの親ともいえるべき Jule Charney の愛弟子であり、現在もメリーランド大学カレッジパーク校にて数値予報に関する研究と教育に従事している。本書は、著者の講義ノートが発展してできたもので、わかりやすく記述されている上、参考文献を見れば分かるように各方面の代表的な論文を網羅しており、数値予報の入門書として最適である。また、既に数値予報の知識が十分にある読者にとっても、最新の話題も含めた知識の整理に役立つことはもちろん、所々にちりばめられた著者の知恵に必ずや目から鱗が落ちるに違いない。

本書は、著者が長年培った数値予報技術に関する知恵の結晶であり、数値予報に関する必携の書と言える。

(気象庁予報部数値予報課* 三好 建正)

参 考 文 献

Haltiner, G. J. and R. T. Williams, 1980 : Numerical Prediction and Dynamic Meteorology, Wiley, New York, 477pp.

* 現在, University of Maryland, College Park 滞在中.

© 2003 日本気象学会