



P.J. Roache / 高橋亮一他訳

## Computational Fluid Dynamics / コンピュータによる流体力学 (上・下)

Hermosa Publ., 1976, 449頁

構造計画研究所, 1978, 上下共A 5判, 上下各 309頁  
315頁, 上下各 5,000円, (発売元 企画センター)

計算機の進歩に伴って, 大気大循環モデルや数値予報モデル, 対流の数値実験など気象学にとって数値シミュレーションは欠かせない研究手段となってきた。最近では, 海陸風や台風のシミュレーションも行なわれるようになり, 応用分野はどんどん広がりがつつある。

ところで, 実際に数値モデルを計算機でプログラミングしようとした時に, 差分スキームの安定性, 初期値・境界条件の取り方, 上手なプログラミングの方法などで頭を悩まされた方が多いと思われるが, このような実際的な問題に答えてくれる参考書はまだ余りないようである。私の手許にあるものを二, 三挙げてみると,

(1) Richtmyer, R.D. and K.W. Morton, 1967: Difference Methods for Initial-Value Problems, 2nd Ed.,

これは有名な教科書であるが, 数学的議論が多くとつきにくい。

(2) 新田 尚他, 1972: 気象力学に用いられる数値計算法, 気象研究ノート, 110。

これは, 初期値問題からスペクトル解析まで, その名の通り気象力学のあらゆる数値計算の問題を網羅しており, 非常に優れた参考書である。しかし, 著者が複数であり, また内容を若干欲張り過ぎた感があって, 全体の統一に欠けポイントを押さえにくい。

(3) Mesinger, F. and A. Arakawa, 1976: Numerical Methods Used in Atmospheric Models, Vol. 1, GARP Publication Series No. 17。

荒川さんの UCLA での講義ノートが基礎になっており, 特に1章から3章までは初期値問題の解法について大変教育的に解説しており, 数値計算の入門者はぜひ読まれる事をお勧めする。残念な事には, 一般には簡単に入手できない。(2)も絶版になっており, また, 内容も古くなっている部分がかかなり多く, 改訂版が望まれ

る。その時には, (3)の和訳を加える事など, 気象学会の関係者にぜひお願いしたい。

ずいぶん脱線してしまったが, 本書の著者は工学における流体力学数値シミュレーションの分野の人で, 前掲の書と違って本書はいかにも工学的なユニークなものである。著者自ら断わっているように, 本書は数学書でもなく教科書でもない。実際に数値解を得るために生じてくる種々雑多な問題を極めて実戦的に網羅した実用書である。1200にも上る参考文献を駆使し, 個々の問題を体系的に説明している。

内容は, 前半では非圧縮性流れの数値解法が紹介されている。渦度方程式を用いた初期値問題の種々の解法と, 精度, 安定性, 人工粘性, 非線形不安定性などの差分の問題点の説明がなされている。また, ポアソン方程式の種々の解法とその実用的な評価がある。さらに本書の特徴の一つとして, 境界条件について詳細な議論がなされている。境界の影響が大きい局地循環や対流などのシミュレーションには, 重要なヒントを与えてくれるだろう。後半は, 圧縮性流れの解法になっているが, 衝撃波の問題が主で気象力学の問題とは直接関係がない。

最後の章には, プログラミングやテストのやり方, 計算結果の処理方法についての注意が標語的に並べられている。たとえば, プログラム作りはブロック毎にせよとか, テストはできるだけ小さな領域で行なえとか, テスト時の出力は毎ステップ紙を惜しまずに出せとか等々。非常に大部の本であるが, この標語集だけは読む事を, 数値計算屋さんに勧める。このように本書は, 試験場での心構えまで説いた受験参考書のようなものである。

訳について一言。複数の訳者のため言葉の不統一があるのや, 原著の誤植の未修正, 若干の誤訳があるのは仕方がないだろう。ただ, advection を「移動」とか「対流」と訳しているのは非常に気になった。普通, advection は「移流」, convection は「対流」と訳し, その物理的意味をはっきり区別して使っているが, 工学の人はその区別をしないうである。

最後に, 本書には気象関係者の名前がよく出てくる。数値予報を初めて試みた Richardson を初めとして, Charney, Deardorff, Leith, Lilly, Phillips, 荒川, 笠原, 栗原, 廣田, 時岡, 都田, 小倉等の名が見られる。数値シミュレーションの分野に気象学の先輩が大いに貢献された事を誇りに思うと同時に, 今後も数値シミュレーションによる研究が気象学をいっそう発展させる事を折る。

(中村 一)