



Richard S. Lindzen 著  
**Dynamics in  
 Atmospheric Physics**

Cambridge University Press,  
 1990, 310 pp, 9,500 円

本書は、ハーバード大学およびマサチューセッツ工科大学にて Lindzen 氏がおこなってきた大学院用の気象力学入門講義のための講義ノートを出版したものである。その構成は通常の気象力学入門書でのそれとは異なり、なかなかユニークである。気象力学入門書と銘打っておきながら、流体力学の運動方程式は第6章まで登場しないことになっている。

通常の入門書ではというと、まず、「理科年表」的な基本数字、すなわち、大気成分・質量だとか、太陽定数だとか、地球半径だとかを登場させ大気（の循環）がおかれている背景説明をおこなった後、直ちに流体力学の基礎方程式を掲げ、以後、観測諸事実を流体力学の単語によって語るという手順をとる。流体力学という基礎物理学を出発点として公理的に世界を展開することをめざしているわけである。数々の自然現象は、いわば、「定理」というわけだ。

ところが本書では、Lindzen 氏が「はじめに」(Preface) および「あとがき」(Postscript) のなかで自慢している通り、このような手続きをとらない。公理的な展開は不可能なのであっさり切り捨てているわけである。数々の特徴ある現象を羅列しその流体力学的な解釈をおこなうという形では、特に初学者には全体が見失われてしまう。それよりも、大気大循環を展望するという態度で語ってくれた方がはるかに読みやすくなるはずである。というわけで (Lindzen 氏の本当のところは知らないが)、まず、大気世界を熱収支のみに着目して語ることがおこなわれる (第2章)。そこでは大気循環のことはとりあえず脇によけられ、気象力学の入門教科書ではあまり詳述されることのない Budyko あるいは Sellers 流のエネルギーバランスモデルに重点がおかれる。大気循環については続く第3章でオゾンの輸送を例に取って直ちに言及されることになるが、しかし、ここでは大気の運動を考察することの有用性をあくまで印象づけるだけで終る。観測をもとにした大気循環の記述がおこなわれるのは第5章である。第4章で最低限の基本単語、すなわち、静水圧平衡と地衡風平衡とを導入した後、第5章で大気循環についての観測知識をならべ、見どころを

解説する (正確には学生の宿題にする)。通常の気象力学の入門書にてでくる観測的事柄はこの第5章にてすべておしまいであり、後の章で必ずしも解説されることはない。

さて、第6章においてようやく運動方程式など流体力学のお膳立てがおこなわれひと安心すると、次におこなわれることは再び Budyko あるいは Sellers の世界 (に近い世界) である。第7章で語られることは、これも多くの気象力学入門の教科書には不思議なことにあまり詳述されていないことであるが、軸対象循環論、あるいは、ハドレー循環論である。業界用語で言うところの擾乱 (eddy) が存在しない、形而上学的な循環についてわりとしつこく解説している。これは、エネルギーバランスモデルを一步進め、循環を考慮した世界を作るとどうなるべきかということの考察であるが、同時に、擾乱の研究をせねばならないことの影響づけでもある。第8章から以降はお決まりの地球流体的波動論である。お決まり、とは言うものの、入門書としてはあまりお決まりではない。業界用語で言うところの波と平均流の相互作用、すなわち、波動擾乱とそれともなうエネルギー・運動量、シアー流中でのそれらの振舞い、そして、シアー不安定、これらについてこれも他の入門教科書に比べてかなり突っ込んだ、それでいて十分に平易(?) な解説がおこなわれている。入門書であるにもかかわらずこのような題材に多くの分量を割いているのは、本書の特色の一つ (Lindzen 氏の自慢の一つ) であり、多くの業界人が初心者向きと言ったときにおちいりやすい問題点を克服しようとする試みである。我々とはもすれば初心者向け、上級者向けという区別を歴史的に古い概念であるか否かによってつけてしまいがちである。しかし、その実体は単に慣れている人の数が多いか少ないかということではしかない、初心者から見れば、いかなる概念であれ、歴史的に新しかろうが古かろうが、慣れないものであることには変わりがないのだから、この区別は教科書を書こうとする者、あるいは、書かなければならない立場にあるものの怠慢の言い逃れでしかない。新しい概念をうまく整形し伝承可能にしていくことも専門家の使命の一つである。

最後に第14章ではもう一度 Budyko あるいは Sellers の世界 (に近い世界) に戻ろうとしているが残念ながら試みは途中で止まっている。これは当然と言えば当然、傾圧不安定とそれによる平衡状態の考察は今だ研究途上であり、教科書にまとめられるような体裁をとるには到

っていないのであるから、この記述を完了させるためには、第7章においてハドレー循環を語るために軸対象モデル (Held and Hou モデル) を用いたのと同様に、傾圧不安定を含んだモデル、すなわち、いわゆる GCM で得られた解の振舞いについての分類が十分になされている必要がある。しかし、GCM が大気循環を理解しようという力学屋さんの手に広まりはじめたのは最近のことであり、今だ言語の発達は十分ではない。第14章が曲がりなりにも完結するのは当分先のことになるであろう。

以上のような構成から理解されるとおり、本書は大循環を理解するという思想に貫かれて書かれている大循環論の入門書なのである。種々の現象から始まる流体力学的な解釈の入門 (力学の文法入門) 書では、どちらかという、ない。大気物理の各面で登場する流体力学過程のガイド/リファレンスとしてはあまり使えないと思われる。実際、本書には項目索引がない。本書でおこなわれている数々の式の導出、解の振舞いに関する考察、そ

れらを用いた論述などは、あくまでも初心者入門用のものであり (それだけに直観的で示唆に富むが)、気象力学の現場の使用に耐えるものではない、その代わりに引用文献 and/or 参考文献リストはきちんと付けられていて、きっちりと理解したくなったときには元論文にあたることができる。あくまで入門書に徹しているのが本書である。

なお、本書の日本語版は瓜生道也氏によって翻訳出版されるはずなのであったが (Lindzen 氏談)、残念ながら瓜生先生は故人となられてしまった、どなたか遺志を引き継がれませんか?

(東京大学理学部地球惑星物理学教室 林 祥介)

〔編集委員会より:「本だな」欄への自主的な投稿を歓迎いたします。これまでは「天気」編集委員会に書評依頼のあった本を主として載せてきました。今回は、編集委員会として紹介すべき本として、Lindzen 氏のこの本を上げ、編集委員会から林祥介氏にお願いして書評を書いていただきました。〕

### 日本気象学会および関連学会行事予定

行 事 名	開 催 年 月 日	主 催 団 体 等	場 所	備 考
第20回測地学・地球物理学連合総会	1991年8月11日 ～24日	IUGG	ウィーン	Vol. 36, No. 12
第8回エアロゾル科学技術研究討論会	1991年8月21日 ～23日	エアロゾル研究協議会	総評会館 (東京)	Vol. 38, No. 3
HEIFE (地空相互作用に関する日中共同研究) ワークショップ	1991年9月22日 ～28日		中国 (蘭州)	Vol. 38 No. 1
『小氷期の気候』国際シンポジウム	1991年9月25日 ～28日	日本地理学会古気候復元研究グループ	八王子 (東京都立大学)	Vol. 37, No. 8
日本海洋学会創立50周年記念大会	1991年10月14日 ～19日	日本海洋学会	カンダパンセ (東京)	
日本気象学会平成3年度秋季大会	1991年10月23日 ～25日	日本気象学会	名古屋国際会議場	Vol. 38, No. 5
Quardrennial Ozone Symposium	1992年6月4日 ～13日	IAMAP/IOC	アメリカ Virginia 大学	
第11回雲と降水に関する国際会議	1992年8月17日 ～21日	IAMAP/ICCP	カナダモントリオール McGill 大学	Vol. 38, No. 4
第13回ニュートリオンと大気エアロゾルに関する国際会議	1992年8月24日 ～28日	IAMAP, CNA, ICAP	アメリカユタ州ユタ大学	Vol. 38, No. 1