



「Aerosol-Cloud-Climate Interactions」

(International Geophysics Series ;
Vol. 54) Peter V. Hobbs 編
Academic Press, Inc.
1993年発行, 223ページ

地球環境・気候変動問題がブームとなっている昨今、タイムリーな本書の出版である。

近年、WCRP (世界気候研究計画) の一環として、雲と放射に関する特別研究が世界各国で実施され、徐々に成果を上げつつある。日本国内においても、数年前に、大学や気象庁が中心となって4年計画の「雲と放射」研究プロジェクトが実施された。又、現在進行中の科学技術庁主導による「雲の気候影響」に関する研究プロジェクトもある。

気体・エアロゾル・雲が地球大気上部に入射する太陽エネルギーのうち地表面に到達する割合や、逆に地球表面からの長波放射のうち大気圏外に出ていく割合を決め、気候システムの中で重要な役割を演じていることは広く知られている。

エアロゾルや雲の性質の多様性と、エアロゾル-雲-気候システムの中の強い相互作用が、この問題を一層難しくしていることも良く知られている。

本書は、これら三者間の相互作用を、現在我々どの程度まで理解しているかを示したものである。各章は、1991年8月にオーストリアのウィーンで開かれたIUGGの第10回大会での講演内容を中心にまとめられたものであるが、本書の構想から出版までのスピーディさには感心させられる。ここからも、編者であるP. V. Hobbs教授の意気込みが感じられる。

以下に各章の内容の概略と、評者が趣味をもった事を2~3述べる。

第1章では、R. Jaenickeが対流圏エアロゾルの生成・消滅過程・空間分布・化学組成について、最近の研究成果のレビューを行っている。10年ほど前から、雲はエアロゾル粒子を空間的に再配分し、エアロゾルの生成にもある程度関与していることは知られていたが、最近の研究によると、雲内でのエアロゾル生成量は海面や砂漠起源のエアロゾル量に匹敵すると報告されている。

第2章は、Hobbs教授自身による「エアロゾルと雲の相互作用」である。前半では、エアロゾルが雲に及

ぼす影響、後半では逆に雲がエアロゾルに及ぼす影響について述べてある。前者として、エアロゾル粒子の凝結核・氷晶核としての働き、雲粒子の相(水、水)・数・大きさへの影響、更には雲の放射特性や降水能率との係わりが述べられている。後者としては、雲・降水による除去作用、雲内又は雲の周辺部でのエアロゾル生成機構について述べてある。

第3章では、Harshvardhanがエアロゾルと気候システムの相互作用という表題の下、エアロゾル粒子の光学的性質の理論的取り扱いと、その効果を取り込んだ気候モデルを用いた研究成果について述べている。最近の研究から、エアロゾル粒子の短波放射に対する効果は、放射強制力の符号は逆であるが、温室効果微量気体の長波放射に対する効果と同程度の大きさで、無視できないことが明らかになってきたことが紹介されている。

第4章では、A. J. Heymsfieldが時空間的に広く分布し、気候システムに大きく影響すると考えられる層雲・層積雲・高層雲・巻雲について、その出現頻度・高度・形状・微物理構造についてまとめている。

第5章は、1986年~1987年に実施されたアメリカのFIRE (the First ISCCP Regional Experiment) プロジェクトで得られた、層積雲と巻雲の放射特性に関するもので、M. D. Kingが執筆している。航空機や衛星搭載のリモートセンサーを用いた海洋性層積雲の太陽放射吸収率、波長別反射率、巻雲の赤外放射特性の測定値等と、実測した雲粒子の分布を用いて計算した放射特性の理論値との差について議論している。

第6章では、D. L. Hartmannが、ERBE (the Earth Radiation Budget Experiment) プロジェクトで得られた軌道衛星からの観測データを用いて、気候システムに対する雲の放射強制力の日変化・季節変化・空間分布について述べている。

第7章は、H. Sundqvistによる大規模スケールのモデルにおける雲のパラメタリゼーションの解説である。雲量や降水量を予測する雲のパラメタリゼーションは、まったくスケールの異なる雲の微物理過程に関するものとメソスケールの循環に関するものに分けて取り扱われているのが現状のようである。

最後の第8章は「成層圏エアロゾルと雲」というテーマで、M. P. McCormick, P. H. Wang, L. R. Pooleによって執筆されているが、その内容の大部分は、衛星観測データを用いた火山噴火による成層圏エアロゾルの変動についてである。最近の研究によると、ピナツ

ボ火山の噴火による成層圏エアロゾルの増加は、赤道域の成層圏の気温を約3度上昇させることが示されている。

このように、本書は、エアロゾル・雲・気候システムの相互作用をほぼ網羅しているが、少し物足りなく感じるのは雲の形成過程と気候システムの相互作用についてである。これは著者・編者の責任というより、気候システムが変化するとき（大規模スケールの場合が変化するとき）、雲の性状がどう変化するかということに関する研究がきわめて不十分であることに寄因するのであろう。エアロゾルや雲の微物理構造の違いによる放射特性の変化が数%程度であるのに対して、雲の種類とその雲量の変化はそれより1桁大きな効果をもっており、この方面の研究の推進が望まれる。

本書では、多くの章が「研究の歴史」、「最近の進展」、「今後の課題」という形式で記述されており、最新の文

献（1992年まで）が豊富に引用されているのと同時に、未解決の重要な問題が多数指摘されている。この分野の研究者にとっては最新の研究動向を知るレビューとして、これからこの分野の研究に進もうとする大学院生等の若手研究者にとっては研究のガイダンスとして、また、他分野の研究者にとっては、いま世間をにぎわしている気候問題を雲による放射バランスという観点から垣間見る読み物として良書となるであろう。

多くの若手研究者が興味をもち、本書中で指摘されている今後の課題の多くが解決され、10年後或いは20年後に内容を一新した「Aerosol-Cloud-Climate Interactions」が出版されることを期待したいものである。Hobbs教授が本書を手掛けた動機の一つもそこにあったのではないだろうか。

(気象研究所 村上正隆)

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 気候影響・利用研究会	1994年3月1日	気候影響・利用研究会	気象庁第一会議室 (千代田区)	国立環境研究所 増田 啓子 Tel. 0298-51-6111
温室効果気体に関する 国際会議	1994年3月7日 ～10日	東北大学	仙台国際会議場 (仙台市)	東北大学理学部 中澤 高澄 Tel. 022-222-1800
地球循環のための 中層大気観測 国際ワークショップ	1994年3月17日	郵政省	三田共用会議場 (港区)	
日本気象学会 1994年度春季大会	1994年5月24日 ～26日	日本気象学会	お茶の水スクエア (旧主婦の友会館) (千代田区)	
第31回理工学における 同位元素研究発表会	1994年7月11日 ～13日	理工学における同位元素研究 発表会運営委員会	国立教育会館 (千代田区)	日本アイソトープ協会 内 Tel. 03-3946-9681
日本気象学会 1994年度秋季大会	1994年10月18日 ～20日	日本気象学会	九州大学 (福岡市東区)	
第13回風工学 シンポジウム	1994年11月30日 ～12月2日	日本風工学会、電気学会 日本気象学会、土木学会 ほか	日本学術会議講堂 (港区)	東京大学生産技術研究所 村上研究室 Tel. 03-3401-7439