



「大気と雨の衛星観測 (気象学の新潮流3)」

中島 孝・中村健治 著
朝倉書店, 2016年6月
165頁, 2,900円(本体価格)
ISBN 978-4-254-16773-3

本書はそのタイトルの通り、大気と降水の衛星観測に関して書かれたものである。大気としては気温・水蒸気・雲・エアロゾルが記述に含まれているが、主なターゲットとして力点が置かれているのは雲の衛星観測である。これは著者のひとりである中島 孝氏が雲の衛星観測の専門家であるためであろう。全体の章立ては以下ようになっており、中島 孝氏と中村健治氏が分担執筆した形になっている。

1. 衛星観測のしくみ
2. 大気の衛星観測
3. 降水の衛星観測
4. 衛星からの新しい降水観測

第1章では、衛星観測の基礎となる事柄である地球大気の放射特性や放射伝達についての記述のほか、衛星の軌道(静止軌道・極軌道)について解説がなされている。このあたりの“いまさら聞きづらい”知識について丁寧に記述されているところは本書のひとつの特長と言えるだろう。第1章の最後には衛星地球観測の歴史も概観されており、センサーの仕様や観測対象が各時代の科学的要求とともに発展してきた様子が簡潔に書かれている。

第2章は大気の観測についての記述にあてられており、地球大気を水平2次元的に観測するイメージングセンサーによってとらえられた、いろいろな波長での地球大気の姿が紹介されている。衛星観測の進歩によって、人類が地球を観る「電子の目」(19ページ)を獲得したことで、地球大気の多様な姿をとらえられるようになったことを改めて認識させられる。章の後半では、近年著しい進歩を遂げたレーダー・ライダーによる大気観測が記述されている。X線写真のように雲の断面を切り出すこれらのセンサーが衛星に搭載されたことで、気象学に新しい展開が生まれつつあることが最新の研究例とともに具体的に語られている。

第3章では降水の衛星観測に話がシフトし、降水の衛星観測の代名詞とも言える TRMM(熱帯降雨観測

衛星)について中心的に記述されている。章の前半では降水衛星観測の技術的な側面、すなわち、軌道・センサー仕様・寿命といった事柄の解説にかなりのページ数が割かれている。この部分は著者の中村氏自身があとがきでも述べているように、著者のこだわりがあらわれた本書の特色となっているが、実際このような知識をまとまった形で提供してくれる文献というのは意外にも少ないので、衛星データを使う側にとっても新鮮かつ有益な内容であると感じた。章の記述はその後、降水強度推定アルゴリズムの解説を経て、TRMM衛星で得られた降雨に関する科学的成果の紹介へと向かう。述べられているのは、世界の降水分布の描像、降雨の鉛直構造、降雨の日周期や地域特性(熱帯と温帯、陸上と海上の違い)、潜熱加熱の鉛直分布など、いずれも TRMM衛星で初めて得られた知見のオンパレードであり、この部分だけを TRMMの科学的成果の“陳列棚”として読むこともできるだろう。

第4章では、つい最近打ち上がった新しい人工衛星であるひまわり8号とGPM(全球降水観測計画)について解説されている。ひまわり8号については、従来型の静止衛星や極軌道衛星と仕様を比較することで、衛星地球観測に新たに時間軸方向の情報が加わったことを明確にしている。GPMについては、TRMMの直接の後継機としての側面と衛星群による全球観測の側面とがいかに融合した観測システムであるかが述べられている。GPM主衛星の仕様が「利用側の要求、技術的制約、予算的制約のトレードオフ」(144ページ)によっていかにして決められたかが詳細かつ具体的に記述されているあたりは、再び著者のこだわりによるものであろう。

著者らの別のこだわりは、本文の記述のほかに設けられたいくつかの「コラム」欄にも感じられる。「処理レベルに応じたデータの名称」(37ページ)や「衛星データのフォーマット」(69ページ)などは、関係者以外にはしばしば敷居が高いと思われる衛星データを少しでも身近なものに感じ取ってほしい(そしてユーザーが増えてほしい!)という著者らの願いが込められたものと理解した。私がかつとも興味を持ったのは「平均の降水量」(111ページ)のコラムだが、全球平均降水量が年間約1000mmであることを単純明快に説明するのは意外にも難しいことなのかもしれない。

全体を通読して改めて感じたのは、雲の衛星コミュ

ニティと降水の衛星コミュニティはこれまで別々であったこと、両者が歩み寄り始めていることであるが、CloudSatに代表される雲レーダーとTRMM/GPMに代表される降雨レーダーとは、求めている科学の方向性にまだギャップがあることも本書から感じられた。すなわち、雲レーダーはどちらかというところ雲プロセスの解明を目指しているのに対して、降水レーダーでは雨の広域でのマッピングに力点が置かれており、この違いは本書で整理されている両者の走査幅の違いにも顕著に現れている。しかしながら、本来

ひとつの現象である雲と降水を統合的にとらえる気運を高めていく上で、双方の“代表”である著者らが共同執筆した本書の意義は高いと思う。その意味で、本書がこれから研究を担う新しい世代に広く読まれることを望みたいが、その観点で本書は初学者には少し難しいかもしれないと感じた。むしろ、ひととおり気象学や大気科学を学んだ方々に衛星観測を見直すきっかけとして読んで頂くのが一番効果的かもしれない。

(東京大学大気海洋研究所 鈴木健太郎)