



「Tornado Alley—Monster Storms of the Great Plains」

H. B. Bluestein 著

Oxford Univ. Press, 1999年, 180頁,
\$35.00, ISBN 0-19-510552-4.

竜巻などシビアストームの観測的研究の第1人者である Bluestein 博士(オクラホマ大学)による, 数式を一切使わない, 一般向けの竜巻の解説書が登場した。表題の Tornado Alley (竜巻街道) とは, アメリカの西海岸と東海岸のちょうど真ん中, テキサス州北西部のパンハンドル地方から北東にオクラホマ州, カンザス州を経てネブラスカ州にいたる, 合衆国で最も竜巻の発生確率が高い帯状の地域の通称である。

著者は序文でまず, 「ある大気現象を研究するには, 実際にその現象を経験し, その美しさを身をもって感じなければならぬ」という自身の信念を述べる。バーチャル・リアリティーの世界に浸りつつある現代社会にあって, この言葉は何と心地よく響くことであろう。本書を読み進むにつれて, 著者がいかに忠実にその信念を実行してきたかが明らかになる。竜巻追跡に出ると9日に1日は竜巻に出会うという著者の他に, これほど多くの竜巻を自らの目で見たプロの竜巻研究者はいないであろう。本書に登場する数多くの貴重な写真のほとんどが, 著者自身が実際にフィールドで撮ったものであることには, 全く驚嘆と讚美の声を禁じ得ない。

本書の構成は以下の通りである:

- 第1章 シビアストーム研究の開拓者達
- 第2章 現実のストームをつかまえる
- 第3章 数値シミュレーション時代の到来
- 第4章 大きな野外実験におけるストーム追跡とドップラーレーダー
- 第5章 可搬性の測器の重要性
- 第6章 最先端の研究状況
- 第7章 今後の課題。

記述は概ね, 年代順に行なわれている。第1章では, 主として80年以前に明らかになったシビアストームの基礎的な特徴が現象論的に紹介される。ダウンバースト, ボウエコー, スーパーセルなど数々の現象の発見者と命名者も明確に記述してある。竜巻とシビアス

トームに関する注意報や警報の基準も簡潔にまとめてある。

第2章では積乱雲の発達に寄与する湿潤過程の説明がなされる。続いてストーム追跡の開拓者達の話に絡めて, 見事な写真と共にスーパーセルに伴う wall cloud, tail cloud の成因が語られる。次に, 竜巻のライフサイクルとその親雲のドップラーレーダー観測が初めて同時になされたユニオンシティー竜巻に関連して, メソサイクロンと tornado vortex signature (TVS) が紹介され, ドップラーレーダーの原理の説明がなされる。

第3章は, 1977年5月20日に観測されたデル・シティ・ストームをきっかけにして発展した, 数値シミュレーションによるスーパーセルの機構の研究の紹介である。スーパーセルの発達に重要な環境風の鉛直シアの効果, 中層と下層のメソサイクロンの生成機構, ストームの移動機構が数式を使わずきちんと説明される。環境風の風向変化の程度を表すヘリシティを竜巻予報に用いることに疑問を投げかける著者の意見には共鳴するものがある。竜巻渦の構造と力学についてもきちんとした記述がなされる。

第4章, 第5章は著者自身によるストーム追跡と竜巻観測の涙ぐましい努力の物語である。竜巻の通り道に TOTO と呼ばれる気象観測器を置いて竜巻内の気圧や風速を測ろうとする試み, メソサイクロンの近くでラジオゾンデ観測をする試み, 可搬型の連続波 (CW; continuous wave) のドップラーレーダーによる竜巻渦の中の最大速度を測る試み, これを発展させた周波数変調連続波 (FM-CW; Frequency Modulated) による測定を試み, NOAA の航空機 (P-3オリオン) に搭載したドップラーレーダーによる試み, 残念ながら, その多くがお世辞にも成功とは言えない結末に終わる。しかし, スーパーセルにも多様な形態があることが認識されるきっかけとなった降水の少ないスーパーセル (LP; Low-Precipitation supercell) の発見, レッド・ロックの竜巻の際に CW レーダーで測った135-140 m/s の風速などはこの努力の過程なしでは得られない成果である。LP, 降水の多いスーパーセル (HP; High-Precipitation supercell), スーパーセルの世代交代に伴って同時に存在する古い竜巻と新しい竜巻, 1991年の第3回トルネード・シンポジウム論文集 (AGU Geophys. Monogr., Vol. 79) の表紙を飾った竜巻を伴うスーパーセルなどの写真はどんな解説文よりも雄弁に現象を物語っている。

第6章では1994-1995年に行われた VORTEX (Verification of the Origins of Rotation in Tornado Experiment) と呼ばれる竜巻の観測実験を中心とした最近の竜巻観測の動きが紹介される。TOTO を小型化した測器で観測した竜巻の通過に伴い4分間で50 hPa以上の気圧が降下した記録は実に印象的である。地上気象観測機器を乗用車に搭載した移動型観測網、無人飛行機による竜巻への突入実験、ヘリコプターによる竜巻観測の可能性、竜巻と雷放電との関係、飛行機搭載型のドップラーレーダーと地上のFW-CWレーダーの併用、ミリ波ドップラー・レーダーの利用、NCARの観測機 Electra に搭載したドップラーレーダーによるフックエコー周辺の数値場の解析、トラックに搭載した3 cm 波のドップラーレーダー (DOW; Doppler on Wheels) による観測、ドップラーライダーを利用した竜巻に似た渦の観測などの試みが記述される。

第7章では今後に向けたいくつかの課題に関するコメントと問題点が述べられる。VORTEX 期間中、ストーム解析予報センター (CAPS; the Center for the Analysis and Prediction of Storms) では毎日ストームの予報を試みたが、その正確な発生位置や竜巻の発生を予報するまでには至っていない。近年、台風などに伴い小型のスーパーセルが発生することが分かっていたが、これらに伴う竜巻は通常のドップラーレーダーの観測網では分解能不足のため予知が難しい。2重偏波レーダーを使った雹の探知、バイスタティック

レーダーという新しいドップラーレーダーの利用法についても紹介される。そして最後に無謀な竜巻追跡や竜巻の人工制御に対する注意が述べられる。

以上見てきたように、本書はシビアストームと竜巻に関する話題のほとんどすべてを、つい最近のものまで網羅している。現象の力学的な機構の記述もほぼ正確であり、現在論争を呼んでいる事柄の記述も妥当である。そして、何よりも、直接購入をすれば4000円以下という値段で、多くの貴重なシビアストームの写真を手にすることができる。この意味において、専門家から一般の気象ファンにまで、広く勧められる1冊である。

特に、専門家の人々は、自身の知識を整理すると共に、あたかも目の前で起きていくような写真を通して発生頻度の低い現象を「観測」することができ、多くの新しい発見に出会うことであろう。スーパーセルと竜巻の機構は非常に複雑なので、著者の努力にもかかわらず、専門家以外の方が本書の内容のすべてを理解することは難しいかもしれない。その場合には、単に写真集として楽しんでもらっても十分元がとれる。1つだけ残念なのは、巻末に竜巻に関する300編近い論文リストがあるのに、本文中の該当箇所での引用が一切ないことである。恐らく一般書としての読みやすさを考えてのことであろうが、更に進んで勉強したい人にとっては論文の題名だけを頼りに参考文献を探さねばならないのはいささか不親切である。

(東京大学海洋研究所 新野 宏)



第2回北極環境国際シンポジウム・第5回ニーオルスン科学セミナー (Second International Symposium on Environmental Research in the Arctic and Fifth Ny-Alesund Scientific Seminar)

開催日時：2000年2月23日～25日

場 所：国立極地研究所

主 催：国立極地研究所、ニーオルスン観測調整会議
(NySMAC)、他

主要トピックス：大気科学、雪氷、海洋環境、陸域生態、超高層大気

事務局：国立極地研究所北極圏環境研究センター
伊藤 一

〒173-8515 板橋区加賀1-9-10

Tel: 03-3962-5690 Fax: 03-3962-5701

e-mail: hajime@pmg.nipr.ac.jp