



「気象学入門—天気図からわかる気象の仕組み—」

山岸米二郎 著

オーム社, 2011年3月

196頁, 2800円 (本体価格)

ISBN 978-4-274-20989-5

本書の目的は、一般の気象愛好家やこれから気象を学ぼうとする方を対象として、数日間の天気変化に関わる総観気象や数時間程度以下の変化に関わるメソ気象を理解することとされている。「どうなっているかを知る」に留まらず、「どうしてそうなるのかを理解する」ことに重点が置かれている。

導入部では、天気図やレーダー画像、気象衛星画像を紹介しつつ、後述の基礎的事項や気象擾乱の事項を理解するよう誘っている。天気図に不慣れな人のために、天気図記号の説明が付録にある。基礎的事項の章立てを大別すると：総観気象の力学的理解に向けた大規模な大気の運動法則；積雲等に伴う強い鉛直流の運動法則；総観～メソ気象に関わりの深い微物理（鉛直運動と雲や降水の生成に関わる熱力学と雲物理；地表面から摩擦や熱・水蒸気の影響を強く受ける境界層；太陽に加熱され宇宙空間に冷却される放射）、となる。それぞれに具体例として天気図などの気象資料と説明が付加されている。

気象擾乱に関する章立ては次の通りである：中緯度偏西風帯上の波動や総観規模擾乱；熱帯に生じる台風；日本付近の中・小規模（メソスケール）現象。総観規模擾乱の章を構成する節は：天候を左右する長波が停滞する理由；短波およびジェット気流と温帯低気圧との構造的な関係；暖気が上昇しながら北上し寒気が下降しながら南下するために短波の谷と温帯低気圧が発達するという傾圧不安定の機構；傾圧不安定に伴う力学的エネルギーの変換と相対渦度が增加する機構；温帯低気圧に伴って顕著に現れる前線帯とその発達機構；前線帯に伴う鉛直運動の維持機構；寒冷渦の構造と生成の諸様相；日本付近の気団と前線の特徴である。台風の章は：発生域の分布、気圧・風・気温・雲・降水の水平分布；気温・風の立体構造；発達機構；目の壁雲やスパイラルバンドとその周辺の鉛直流の機構；日本付近における移動と付随する気象、

で構成されている。

中・小規模擾乱の章では、まず時間・空間スケールによる分類と、発生機構の分類（地表面からの熱的強制、地形による力学的強制、大気に内在する静的不安定性）が紹介される。続いて、熱的な強制擾乱として顕著な日変化を受ける気象が：海陸風；斜面風と山谷風；熱的低気圧、また力学的な強制擾乱として：おろしとフェーンを含む斜面下降強風が説明される。成因の統一的説明は難しいが地形の影響の大きい局地不連続線として、関東地方の局地不連続線も2例付加されている。静的不安定に伴う自由擾乱としては、ペナル型対流とロール状対流（鉛直シアも影響）に続いて、積乱雲；単一セル雷雨・多重セル雷雨・スーパーセル雷雨；竜巻の構造と発生機構・環境；梅雨期のメソ対流系の特徴と維持機構；線状雷雨とガストフロント通過時の気象変化の例と移動の様相；冬季日本海の寒気内低気圧の発生機構、と激しい気象を伴う擾乱が紹介されている。

このように多岐な内容を含み、日本に影響する総観～メソ（ないしマイクロ）スケールについて全体像が概観できる。擾乱のメカニズムについても簡潔に説明されている。例えば、飽和断熱減率の項に「飽和（湿潤）断熱過程は、凝結した水分が全て空気塊内部に保持される場合と、凝結した水分が全て空気塊の外に落下する場合の両極の間にある。」などと、自ら考察して初めてできるようなコメントがちりばめられている。予報官をはじめ、気象に関わる仕事についている方にもお勧めしたい。

全234ページと、持ち運びにも配慮されているようである。反面、説明が簡略すぎて、著者が主対象としている読者にはもどかしいかも知れない。その場合は、気楽に浅く読んで全体像と今後の道標を把握する程度で十分だろう。その後興味のある所から順次読み直せば、理解も次第に深まるだろう。納得いくように考えることに慣れてくれば、理解度の確認に本書が利用できそうである。

本書の改訂版を期待して著者をお願いしたい点がある。総観天気図などは中身が読みとれるよう、1枚に1ページを充てて頂きたい。数式表現では、微分表現を一切避けてあるが、遠心力やコリオリ力と速度ベクトルとの角度関係など、却って微分発見の疑似体験を強いることになりそうである。極限を説明しておいて差分表現と微分表現を並記すれば、気象力学や総観気象学のちょうどよい入門書になるに違いない。また、

温位や渦位（ポテンシャル渦度）の保存則を導入すれば、気温や渦度の変化が一層分かり易くなる。

一方、読者へのお願いであるが、不注意ミスから専門家集団に共有された先入観まで、何らかの誤謬が残るのは本書に限らず避けがたい。何事も鵜呑みにせず、色々なことをつじつまが合うように関連づけながら理解を深めるよう、努めて頂きたい。そのとき、慣習にとらわれず、数式を正しく参照することと、専門用語を正しく適用することが力になる。参考として、2例挙げたい。

「5-3 積乱雲を発達させる力」では、浮力の効果のみ説明されている。それは共通性の高い認識と思われるが、運動方程式の鉛直成分に遡って変形すると、気圧偏差の傾度力も現れる。この項は、アメダスや地上観測のメソ解析とメソ対流等を結びつけようとするとき、解釈可能な範囲を広げてくれる。次に、「11-3 前線」中の前線強化に関し、地表面摩擦のため「北側の低気圧に近い暖気側で風の北向き成分が増加して暖気移流を強め、南側の低気圧の寒気側では南向き成分が

増加して寒気移流を強める」から、前線帯を挟むシアが強化されて前線の向きが変わり、気温傾度も強化されることが説明されている。本書では前線帯に垂直な風成分の役割が説明されていないから、各自考察して頂きたい（必要なら Palmen and Newton (1969) の pp.240-241 参照）。その際、寒気移流が強いのは、本書 p.54 の温度移流の定義に則り前線帯上で北の低気圧域、暖気移流が強いのは前線帯上で南の低気圧域であることと、それらの大きさが前線帯上で急変して前線を強化していることを念のため申し添える。

参 考 文 献

Palmen, E. and C. W. Newton, 1969: Atmospheric Circulation Systems. Their Structure and Physical Interpretation. Academic Press, 603pp.

(気象大学校 檜尾守昭)