

## 気象研究ノート第 250 号

### 「成層圏・対流圏を巡る大気」発刊のお知らせ

気象研究ノート編集委員会

成層圏・対流圏を巡る大気は熱や運動量を地球規模で輸送し、様々な相互作用を介して大循環と呼ばれる流れの場を形成する。粒子状物質や窒素酸化物などによる広域大気汚染や、北半球中緯度で放出されたフロンガスが南極オゾンホールの原因となることを思い起こせば、大気微量成分の全球的輸送、すなわち大循環による物質輸送の重要性は明らかであろう。

大気大循環は放射エネルギー収支の緯度間不均衡により駆動される熱機関に例えられるが、これは対流圏内の描像であり、成層圏大循環は単なるその延長ではない。対流圏では三態変化する水が重要な役割を果たすのに対し、成層圏では対流圏起源の第一次分子に加え、光化学反応により生成・消滅するオゾンなどの大気微量成分が多彩な現象を演出する。放射-力学-化学の相互作用が本質的に重要な成層圏では、二酸化炭素やオゾン・水蒸気などの放射活性の高い微量成分が温度構造を規定し、その全球分布と変動の解明は、成層圏大循環像を描き出す端緒となったばかりか、成層圏力学の発展を促す駆動力となった。その深化の過程では、物質分布の示唆する循環像と力学的子午面循環との間の「矛盾」が克服され、成層圏循環の駆動メカニズムに関する理解にパラダイムシフトが起こり、大気成層圏流入過程で進行する乾燥化のメカニズムに関する根源的転換があった。

同時期に顕在化したのが、人間活動の拡大による地球規模の大気環境変化である。その中でもハロカーボン類の放出による成層圏オゾン破壊や二酸化炭素などの温室効果気体の増加による地球温暖化が、人類の生存あるいは社会を脅かす問題として大きな関心事となった。地球規模での大気環境変化の本質を理解してその解決に資するため、様々な観測技術の革新が進められ、大気成分の濃度のみならず同位体も含めた大気化学の研究で多くの成果が得られた。また、大気エアロゾルや氷雲粒子が大気成分に大きな影響を与えることが明らかになった。

第 1 章では大気微量成分から見た成層圏像に触れた後、その人為的改変に起因する気候学的変動について述べる。第 2 章では成層圏における物質循環論の変遷を辿り、第 3 章では循環場の認識に大変革をもたらした熱帯対流圏界層について紹介する。続いて、本書の筆者らが 20 年余りにわたる現場観測を核に推進してきた研究に焦点を当て、第 4 章では長寿命種に限定した大気微量成分と大気エアロゾル粒子について解説し、第 5 章では成層圏水蒸気と成層圏の乾燥状態を形成する脱水過程について詳述する。第 6 章では成層圏大気の年齢に関する知見をまとめ、第 7 章では地球規模での大気循環に関する理解の深化を支える新しい観測技術について紹介する。本書が成層圏大気微量成分の輸送過程に関わる学問分

野の魅力をお伝えする一助となり、成層圏・対流圏大気に関する歴史的転換が進んだ時代を生きてきた世代の証言として、成層圏や物質循環に馴染みのない方々をも含む広範な読者の手に届けば幸いである。

気象研究ノート第 250 号「成層圏・対流圏を巡る大気」

**【目次】**

まえがき

第 1 章 はじめに

第 2 章 成層圏物質循環理論の変遷

第 3 章 熱帯対流圏界層 (TTL)

第 4 章 対流圏・成層圏の大気微量成分

第 5 章 成層圏水蒸気量を規定する脱水過程

第 6 章 成層圏大気の年齢

第 7 章 発展を支える新技術

あとがき

**【定価】** 7,400 円 (個人会員価格 : 5,000 円, 個人定期購読価格 : 3,300 円)

**【編集】** 長谷部文雄・青木周司・柴田 隆

**【執筆者一覧 (50 音順, カッコ内は執筆した章)】**

青木周司 (1・4・7), 石戸谷重之 (6), 稲飯洋一 (5・6・7), 岩崎杉紀 (5), 塩谷雅人 (2), 柴田 隆 (5), 菅原 敏 (6・7), 鈴木順子 (3・5), 豊田 栄 (7), 西 憲敬 (3), 長谷部文雄 (1・2・5), 林 政彦 (4), 藤原正智 (7), 宮崎和幸 (7), 森本真司 (7)