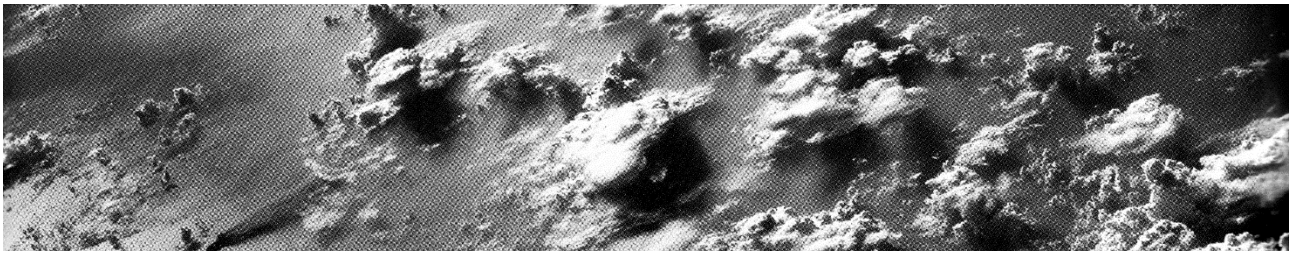


## 〔特集〕地球環境



## 地球環境 Global environment

### 特集の企画にあたって

\*信州大学 工学部

\*\*愛媛大学 大学院理工学研究科

\*\*\*電力中央研究所 環境科学研究所

松原 雅春†

門田 章宏††

小野 浩己†††

「エコロジー」や「省エネルギー」などの言葉が一般的になって久しくなります。特に「地球環境」については、我々の日常の生活でも、例えば通勤で自家用車を使うか自転車に乗るかなど、様々な場面で考えさせる問題です。

流体力学に携わるものとして「地球環境」に対するアプローチは様々で、例えば流体機械工学の観点から車や飛行機など低燃費化など、CO<sub>2</sub>削減や省エネルギーに直結している研究もあります。今回は「地球環境」の中でも中心的な「大気」について特集を組ませていただきました。

特集記事における研究手法をみると、観測による評価、そのモデル化、それに基づいた予測という、科学的手法の定石を踏む感があります。これも大気が10<sup>6</sup>に渡る長さ・時間スケールを持つマルチスケール現象であり、かつ様々な物理過程を内包している非常に難しい問題であるためかと思えます。

特集記事のはじめとして、高薮出氏（気象庁）にマ

ルチスケール現象に対する研究手法として力学的ダウンスケールについて紹介していただきました。違うスケールの現象をシミュレーションするには、それらの格子間隔が異なるためにそのギャップを埋める技術が必要であることを、温帯低気圧の再現性などの例とともに説明していただきました。長期予報については、個々の予想には数日が限界であるが、全体の平均としての長期予報にも気象モデルが有用なことが明らかにしています。さらに豪雨や台風襲来などの極端な気象現象について、多アンサンブル実験により将来予測が可能である興味深い例も示されています。

次に、日下博幸氏（筑波大学）、高根雄也氏（産業技術総合研究所）には、地形が影響するスケールの局地気象学分野について解説いただきました。地形が影響する自然現象として、おろし風とフェーン現象を取り上げ、流れが直接的な現象となる例を紹介しています。また都市のような大規模の土地利用が気候に影響する最近の研究として、関東での降雨について述べ、都市化により8月の降水量が都市域で増加し、山岳ふもとで減少することを示されています。気象に影響する人間活動の一つである空調について、空調を使うことによって都市の気温上昇を招き、それがさらなる空調から出る熱量を増加させる悪循環に触れ、ビルエネルギーモデルの重要性について指

\*〒380-8553 長野県長野市若里 4-17-1

† E-mail: mmatsu@shinshu-u.ac.jp

\*\*〒790-8577 愛媛県松山市文京町 3

†† E-mail: akado@cee.chime-u.ac.jp

\*\*\*〒270-1194 千葉県我孫子市我孫子 1646

††† E-mail: h-ono@criepi.denken.or.jp

摘しています。

飯塚悟氏（名古屋大学）は、建築・都市環境分野における温暖化ダウンスケーリングシミュレーションの例として、名古屋都市圏とベトナム・ビン市を挙げています。この手法による数値計算が、都市計画を行う上の基本情報を提供し、都市の気温上昇抑制につながっていること、暑熱下の地域健康リスクの予測に応用可能なことなど、今後の発展が楽しみな研究例を紹介しています。

藤田慎一氏（電力中央研究所）は越境大気汚染について解説していただいています。大気汚染の国際問題として酸性雨を取り上げ、酸性物質の排出域と受容域の間に移流・拡散、変質、沈着・除去の複雑なプロセスが介在しており、その上で降水モニタリングが今後も重要になることを述べています。アジア地域の降水モニタリングでの排出域と受容域の酸と塩基の濃度を示し、排出域から1600km以上離れた八丈島で、排出域よりも高い酸性の雨が降る意外な結果について紹介しています。長期の降雨モニタリングの重要性を理解した上で、五島と大船渡のモニタリングが中止されてしまったことには、驚愕せざるを得ませんでした。

最後に、筒井純一氏（電力中央研究所）に地球温暖化に関する全地球規模の簡易モデルについて紹介いただきました。地球規模での熱収支は複雑な物理現象が関わっていることは想像に難くないのですが、それを簡略化して次元を落としたモデルにし、そのモデルが過去のデータと比較して高い精度を有していることを立証しています。このような簡易モデルはこれからの100年単位の温暖化予測を可能にしており、政治的な議論でも重要な役割を演じていることを教えられました。

今回の特集で感じたことは、数値シミュレーションが重要な役割を果たしていることでした。一方、その数値シミュレーションやモデルの検証を行う上で、観測データがますます重要になっていることは、流体力学での数値シミュレーションと実験の関係に似て、考えさせられます。この状況で、長年、降雨モニタリングしていた地点での観測中止は驚きです。

地球は人間のスケールに比べてはるかに大きいものであるため、その表面付近の熱容量は非常に大きく感じられ、剛体の力学に例えると巨大な球体のようであり、簡単には動かないように錯覚してしまいます。しかし、その球体が置かれている局所安定な凹みから、何かの拍子に坂道に移動し転げ出していく様子が、もし地球の温度と同じだと想像すると、地球温暖化はさらに細心の注意を払わなければならない問題であると気付かされます。幸い、筒井氏の記事ではそのような強い不安定性は見られませんが、日下氏らの記事で指摘されている空調の悪循環のように、人為的な不安定性も存在します。とくに全世界でみた人口比率が高いアジア低緯度地域で、これから空調の利用は爆発的に増大することは容易に想像できます。

今回の特集記事は、地球環境という人類共通の大問題に対し、著者らの熱のこもった、それでいて冷静な科学的視点を保っている点に深く感銘を受けました。また、大気のようなスケールの現象についてご紹介できたことは、実は執筆者のおかげで企画者がそれほど目論んでいたわけではなかったのですが、この特集がまとまりのある特集となったかと思っております。この特集を読んでいただき、地球環境への理解が深まっただけであれば、特集企画者として最高の喜びです。