

## 地球環境問題に地球惑星科学が果たす役割

### Role of the Earth-Planetary Sciences in the Earth's Environmental Problems

# 中島 映至 [1]

# Teruyuki Nakajima[1]

[1] 東大気候センター

[1] CCSR, U. Tokyo

#### 1. はじめに

昨年のドイツ・ハイリゲンダムおよび今年、洞爺湖のG8サミットにおける主要課題のひとつとして環境問題、特に地球温暖化問題が取り上げられるようになり、政治主導の温暖化対策議論が動き出した。我が国のイノベーション25や、ポスト京都枠組み作りのためのバリロードマップなど、具体的取り組み方針も示され始めた。このような大きな痛みが伴う改革には、政治による指導力、官民による制度作りと運用、そして、科学者による緻密な気候変動研究をあわせて推し進める必要がある。ともすると、温暖化問題は証明の段階から対策の段階へ発展したのだから、サイエンスの議論は終わりと言う論調が見られるが、それは正しくない。また、過度な懐疑論のために判断停止に陥っても大切な時間を失う可能性がある。ここでは地球環境問題に果たす、地球惑星科学の大きな役割について言及したい。

#### 2. 地球環境問題とサイエンス

地球気候の形成メカニズムは複雑である。それは気候状態が、海洋と陸域、そして大気中に存在する水と微量気体組成間の相互作用の微妙なバランスの上に形成されているためである。IPCC第4次報告書においてまとめられているように、将来シナリオの不確定性を除いても、世界の数値気候モデル間の不確定性は、21世紀までの地表面平均気温変化でプラスマイナス50%もの大きな違いがある。その大きな不確定性には、大気汚染エアロゾルの果たす気候影響と雲のモデリング過程の不完全さの問題が大きい。地域気候、特に降水への人間活動の影響評価は始まったばかりである。このような大きな不確定性は、そもそも気候形成のメカニズムが複雑であることに起因するが、現在の多くの気候モデルの格子サイズが100km程度と荒く、雲や大陸氷床などのモデリングが使われるパラメタリゼーションに強く依存するためである。しかしながら、これらの様々なメカニズムとモデリングの不確定性を勘案しても、近年の昇温傾向が人為起原の温室効果ガスの増加に起因しており、このまま排出が続けば昇温が続くとIPCCの第4次報告書は結論している。

100年以上の気候変動要因としては、太陽活動度や火山爆発などの自然起原の変動要因も大きな気候影響を与えることが知られているが、その変動メカニズムの予見は難しい。さらに数千年スケール以上に至っては、地球軌道変化、大気組成の変化、大陸応答などによって氷期サイクルが誘起されるメカニズムもある。

以上のような現状認識に立つと、人為起原と自然起原の変化要因に関する様々な研究が今後とも重要であることは明らかである。そのような多面的な研究によって、温暖化等の人為起原が引き起こす気候変化を適切に把握することが必要である。

#### 3. 結論

述べて来たように気候変動の把握と将来予測は非常に難しい。このような状況で、サイエンスコミュニティーが地球温暖化現象のような社会的に大きな影響を引き起こす可能性のある問題の対策に対して果たす役割は大きい。重要な貢献のポイントは以下の通りであろう。すなわち、(1) 過去と現在に起った現象の詳細な把握をさらに進めなければならない。そのために観測システムの増強による現状認識能力の向上が必要である。(2) このような観測事実の蓄積のもとに数値気候モデルのさらなる発展が必要である。特に雲のモデリング能力の向上が重要である。(3) 開発されたモデルによって、温室効果ガスの削減効果などのさまざまなアセスメントの実施と極端現象の影響評価を行う必要がある。このような研究と評価にとって、地球シミュレーターや、現在建設中の京速計算機は、世界有数の研究ツールなので、それらを活かした国際共同プロジェクトの提案などが有効である。

日本学術会議においても、地球人間圏分科会や課題別委員会「地球温暖化等、人間活動に起因する地球環境問題に関する検討委員会」が設立され、気候変動、その影響評価・適応策、影響軽減にかかわる専門家が一同に介して横断的な議論がはじまっている。この6月には札幌において世界のキーとなる専門家を招いて賢人会議が開かれる予定である。このような科学者による問題の検討こそが、対策論議に有効な情報と客観的な視点を提供するために極めて重要である。