



日本地球惑星科学連合ニュースレター Vol. 5  
August, 2009 No. 3

## TOPICS

- 大気汚染が地球温暖化を抑止する? 1  
気候変化に関する大型プロジェクト間の連携強化 3  
わが国の地熱エネルギー利用の現状と課題 6  
原始太陽系の解剖学 8

## BOOK REVIEW

- 火山現象のモデリング 10

## NEWS

- 日本地球惑星科学連合 2009 年大会開催 11  
セクションサイエンスボード紹介 12  
代議員選挙についてのご案内 13  
学術会議だより 14

## INFORMATION

15

# JGL

Japan Geoscience Letters

2009 No. 3

## TOPICS 地球環境

## 大気汚染が地球温暖化を抑止する?

東京大学 海洋研究所 植松 光夫

地球温暖化によって外洋域では海洋表層の成層化が進み、生物生産が低下しつつある。沿岸域では、大気汚染によって放出された窒素化合物が海面に落ち、生物生産を高める傾向にあり、大気中の二酸化炭素を海洋生物が吸収するという。しかし、このとき同時に温室効果気体のひとつである一酸化二窒素が海水中で生成して大気中に放出され、減少した二酸化炭素による温暖化抑制効果は相殺されることが示唆される。一方、欧州では大気汚染の改善によって温暖化抑制効果を持つエアロゾルが減少し、1990年代以降、急激な温暖化が引き起こされていることが示された。人間による過激な環境変化が物質循環の流れを歪曲したのだ。人間にとって都合のよい環境は簡単には取り戻せそうにない。

く、そのわずかな濃度変化は、明瞭な変化率として現れる。この減少傾向は、海水表面が暖められ、海水の密度勾配が急になり、成層化が強まった結果、栄養塩の下層から表層への供給が弱まり、生物生産が低下したのが主な要因であるとされている。

### 大 気汚染物質の海洋への沈着

一方、沿岸域は、生物生産が高いことで知られている。2003年までの6年間についてみると、とくに北半球の沿岸域や中緯度海域において、生物生産がさらに高まっていることが示された。主要な沿岸域では同じ6年間に23～68%のクロロ

### 海 洋における温暖化の影響

地球温暖化の大きな原因は、化石燃料の燃焼による大気中の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の増加だとされている。二酸化炭素による温暖化寄与率は、温室効果気体全体の60%を占めるが、二酸化炭素の放出削減だけで温暖化が本質的に抑制されるわけではないのは周知の通りである。温暖化と同時に、それによって引き起こされる間接的な環境変化も始まっている。

海洋における温暖化の影響は、直接的に海水温の上昇と海洋表層に生息する生物に結びつけて考えられる。太平洋、大西洋、インド洋などの外洋域では、海水温の上昇が人工衛星によって観測されており、海水温の上昇が海洋表層に棲む植物プランクトンなどの生態系にどのように影響するのかについての報告例がある(Gregg *et al.*, 2005)。

図1は、SeaWiFS 海色センサーを用いて、世界の主要な海域において植物プランクトンの指標であるクロロフィル a 濃度の増減を6年間にわたって調べたものである。こ

の結果、外洋域でのクロロフィル a 濃度は、南太平洋の -11% から北大西洋の -21% の範囲で減少の傾向にあることがわかった。外洋域でのクロロフィル a 濃度は、元々低

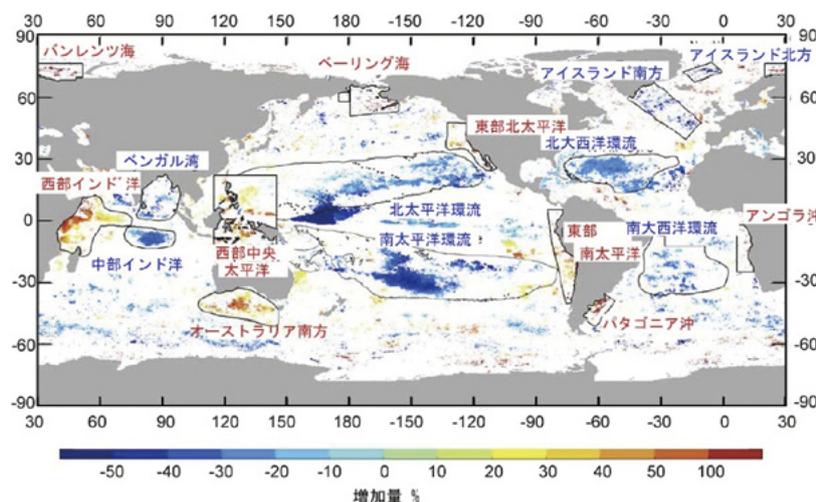


図1 SeaWiFS 海色センサーによるクロロフィル a 濃度の経年変化(1998～2003年)。主な外洋域では植物プランクトンは減少傾向にあり、沿岸域では増加傾向を示す(Gregg *et al.*, 2005)。

フィル濃度の増加が観測されている。これは、沿岸湧昇として高い栄養塩濃度を持つ海水が下層から海洋表層に湧き上がってくる量や、大気汚染物質の陸から海洋表面への沈着量が増加し、海洋表層の生物生産を高めた結果と考えられる。

海洋生物生産に必要とされる物質として、栄養塩の中でも不足しがちである窒素化合物と鉄が注目されている。陸から海洋へのこれらの物質の供給は、河川、地下水、そして大気からの経路がある。河川水の拡散移流に比べ、大気を経由する場合は、短時間で広い海域の表面に沈着する特徴がある。とくに人為起源物質の供給が大きい緑辺海である東シナ海では、窒素化合物の長江からの流入量と大気経由の沈着量がほぼ同じ程度、窒素に換算して年間に数百 Gg ( $10^9$  g) であると見積られている。

これらの観測結果やプロセス研究を基に、地球規模の物質循環モデルによって、全海洋への窒素化合物の沈着量とその将来予測がまとめられた (Duce *et al.*, 2008)。インド洋や西部太平洋域での顕著な窒素供給量の増加によって、植物プランクトンが増加する。それによって大気中の二酸化炭素が海洋に吸収されるが、その約 10% が大気からの窒素化合物の沈着による施肥効果の寄与であるとされた。しかし同時に、二酸化炭素の約 300 倍の地球温暖化指数を持つ一酸化二窒素 ( $N_2O$ ) が海水中で生成して大気中に放出され、二酸化炭素減少による温暖化抑制効果の 3 分の 2 が相殺されると見積もられた。

## 海 洋生態系と炭素循環

図 2 に示すように大気中の二酸化炭素は、植物プランクトンの増殖によって海水中に取り込まれる。しかし、海洋表層において生物の呼吸や有機物の分解で二酸化炭素が生成され、大気に戻って行く過程も存在する。分解されなかった一部の有機炭素や無機炭素は、粒子沈降や海水の交換によって表層から深層へ運び込まれ、長い年月の間、大気中に戻ることがなくなる。この状態で、初めて大気中の二酸化炭素が海洋に隔離されたといえる。

海洋表層から深層へ運び込まれる炭素の量は、表層で二酸化炭素を使って生成される有機炭素の約 10% 程度であるといわれる。この輸送効率にはプランクトンの種類や大きさ、分解速度などにも依存する。有機炭素が大量に深海に運び込まれ、そこで分解が進むと酸素が多く消費され無酸素状態が形成されることにもなりかねない。将来の温暖化した海洋表層では、微生物の活動が活発になり、プランクトンの分解が早く

なり、深層への有機炭素の輸送が減少するという室内実験の結果もある。

いずれにせよ、長い時間尺度で見ると、炭素は生物によって取り込まれ、石灰岩や石炭、石油となって地中に貯蔵され、現在それを人間がエネルギーとして利用し、二酸化炭素の形で大気中に放出している。それがまたいつか生物に取り込まれて固定されることがあって当然である。形を変えこそすれ、地球上の炭素量は不変だということである。海洋表層でも生物の活動や分解

に伴って、一部では還元的な環境が形成され、一酸化二窒素やメタン ( $CH_4$ )、一酸化炭素 ( $CO$ )、揮発性有機炭素 (VOC) などが、陸上にくらべるとわずかではあるが、生成されており、温室効果気体として海洋から大気へ放出されている。その物質循環過程の実態解明や将来予測は、喫緊の課題である。

## 海 洋生物起源エアロゾルの働き

二酸化炭素と他の温室効果気体も含めた温室効果による気温上昇は、実際の気温上昇よりも大きいと計算されている。エアロゾルは、この温室効果を抑制しているものとして注目を浴びているが、その不確定要素は極めて高い、と気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 報告書に記されている。エアロゾルによる抑制効果は、それ自体が太陽光を散乱・吸収する直接効果と、エアロゾルが凝結核として働くことで、雲粒の物理的特性や光学的特性を変化させる間接効果がある。この間接効果は大きく 2 つの効果に分類できる。ひとつは凝結核の個数濃度が増加した時に雲粒の個数が増加し、粒径が小さくなることによって、アルベドが増加するという効果である。もうひとつは、凝結核の個数が増加し、雲粒の粒径が小さくなることにより、降水現象が抑制され、雲の滞留時間が長くなることで、雲の被覆率が増加する効果である。陸半球では大気汚染による人為起源エアロゾル、海半球では海洋生物起源エアロゾルの挙動がこれらの効果を左右する。衛星画像解析によると、南半球よりもエアロゾル数の多い北

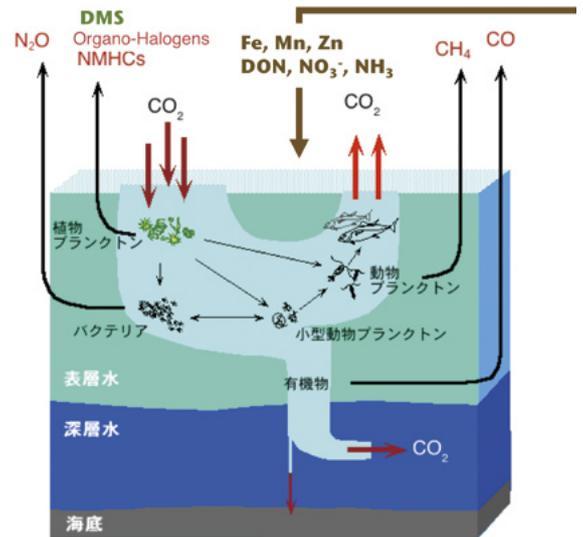


図 2 海洋大気と海洋表層での炭素循環と生物生産を加速する大気降下物質 (茶色)、それに伴って大気中へ放出される他の温室効果気体 (赤字) と温暖化を抑制するエアロゾルを洋上で形成するジメチルサルファイド (DMS) の挙動を示す。

半球の方が雲粒の粒径が小さい傾向が得られている。都市域では、週末にエアロゾルの発生量が減り、降雨頻度に有意な統計的变化があるという結果が出されている。

一方、人類活動の影響の極めて低い南大洋において、海洋表層の生物活動が洋上の雲に与える影響について、2000 年から 2005 年までの衛星観測データを用いて解析されている (Meskhidze and Nenes, 2006; 図 3)。植物プランクトンのブルーム海域上空での雲粒個数濃度は、ブルームが発生していない海域の 2 倍であり、雲形成可能粒子の半径は 30% 減少していた。その結果、放射強制力は、大気汚染地域と同等の値である  $-15 \text{ W/m}^2$  と見積もられた。観測された雲への植物プランクトンの影響は、雲凝結核の粒径分布や化学成分に変化を及ぼしていた。この観測結果は、自然界において海洋生物生産が高くなると大気エアロゾルが増え、水蒸気が一定の場合、雲粒数濃度が増え、雲粒の粒子半径が小さくなり、雲の反射率が上がり、雲の寿命も延びることになる仮説を裏付けるものである。彼らの計算間違いを報告した Erratum も併せて読んでいただきたい。

## 大 気汚染物質の温暖化抑制

欧州では 1980 年代から  $0.5 \text{ }^\circ\text{C}/10$  年という全球平均の  $0.13 \text{ }^\circ\text{C}/10$  年よりも急激な温暖化に見舞われている。霧や霞、もやの発生日数は、スペインやイタリアなどの南欧を除き、欧州全域で、昼夜を問わず全ての季節を通して過去 30 年間で約 40 ~ 60% 減少した (Vautard *et al.*, 2009)。この発生日数の減少傾向は、大気汚染削減

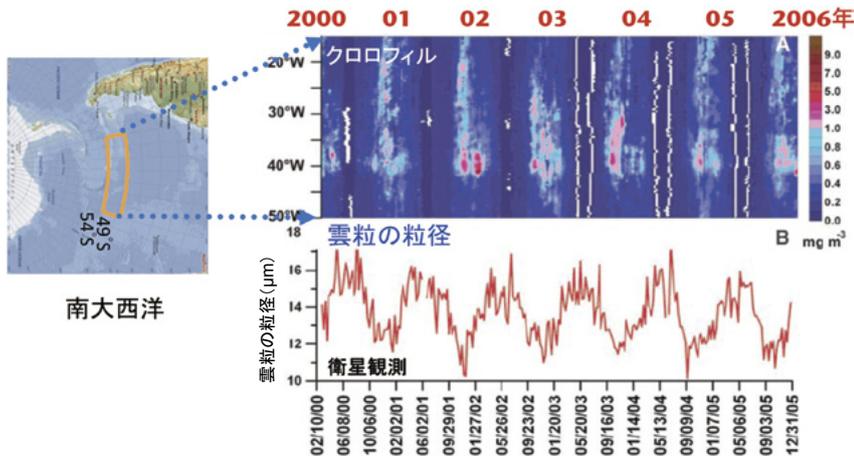


図3 南大西洋における衛星画像解析による (A) クロロフィル a 濃度の経年変動 (2000 ~ 2006 年) とその海域上の (B) 雲粒の粒径変動。海洋生物生産が高いと DMS が大気中に放出され、海洋性エアロゾルが増加し、雲粒は小さくなる傾向を示す (Meskhidze and Nenes, 2006)。

力による欧州での化石燃料起源の二酸化硫黄の放出量減少と対応していた。一方、曇天の日数は減少傾向を示したものの、変化の割合は非常に小さく、30 年間で約 5% 以下の減少量だった。気象観測データ解析から得られた視程の変化と気温の変化との関係から、霧などの発生日数減少 (またそ

れに伴う太陽輻射増加) は、欧州全域の平均では、昼の温度上昇の約 10 ~ 20%, 東欧に限れば、総温度上昇の約 50% に寄与していることが明らかとなった。ヨーロッパでは大気汚染の防止対策によるエアロゾルの減少が逆に急激な温暖化を引き起こしていたといえる。

地球温暖化を抑制するには、大気汚染物質を大量に放出すればよい。海洋生物生産も高まり、二酸化炭素も海洋に吸収され、しかも海洋性エアロゾルも増え、霞んだ日々が増える。しかし、これらの一連の過程に伴うフィードバックについては、まだほとんどわかっていないのである。

—参考文献—

Duce, R. A. et al. (2008) *Science*, **320**, 893-897.

Gregg, W.W. et al. (2005) *Geophys. Res. Lett.*, **32**, L03606, doi:10.1029/2004GL021808.

Meskhidze, N. and A. Nenes (2006) *Science*, **314**, 1419-1423.

Vautard, R. et al. (2009) *Nature Geoscience*, **2**, 115- 119.

■一般向けの関連書籍

東京大学海洋研究所 DOBIS 編集委員会 (2007) *海の環境 100 の危機*, 東京書籍。

TOPICS 地球環境

# 気候変化に関する大型プロジェクト間の連携強化

海洋研究開発機構 地球環境変動領域 河宮 未知生

2007 年の「気候変動に関する政府間パネル」第 4 次報告書 (AR4) の発行を機に、近年の温暖化傾向が人間活動によるものであること、将来的にもその傾向が続くであろうことに、一定の同意が得られたという認識が広まっている。このことで、気候変化予測を支える科学に役割の転換が迫られている。こうした状況のなか、国内で気候変化に関する大型プロジェクトが複数発足している。それらのプロジェクトが、転換期に充分対応しながら各々成果を挙げるためには、プロジェクト相互の連携が不可欠である。関連分野で進行中のプロジェクトを紹介しながら、それらの中で構築されつつある連携の枠組みについて紹介する。

## 気候変化予測の転換期

2007 年に発行された「気候変動に関する政府間パネル (IPCC)」第 4 次報告書 (AR4) は、気候変化予測に転換期をもたらすものといえる。AR4 に掲載されたシミュレーション予測結果では、21 世紀末に CO<sub>2</sub> 濃度が現在の 2.5 倍になる将来シナリオで 3 °C 弱の、他のシナリオも含めると 1.1 ~ 6.4 °C の昇温が予測されている。また観測事実とシミュレーション結果の広範な解析に基づき、20 世紀後半の地球規模での温

暖化が人間活動に起因するものであることがほぼ断言されている (JGL, Vol.3, No.2 (2007) の松野太郎氏の解説参照)。AR4 の発行が契機となり、予測を支える科学の役割が、気候変化の根拠明示から温暖化の抑制・適応策立案へ資する知見獲得へと移行していくと見る向きが多い。

AR4 発行と前後して、地球環境研究に関する大型プロジェクトがいくつか国内で発足している。代表的なものが、

- 文部科学省による「21 世紀気候変動予測革新プログラム (2007 年発足, 以下革新

プロ)」 (<http://www.kakushin21.jp/jp/>)

- 環境省地球環境研究総合推進費による S-5 「地球温暖化に係る政策支援と普及啓発のための気候変動シナリオに関する総合的研究 (2007 年発足, 以下 S-5)」 (<http://www.env.go.jp/earth/suishinhi/>)

- 同 S-4 「温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合的評価に関する研究 (2005 年発足, 以下 S-4)」 (<http://www.env.go.jp/earth/suishinhi/>)

- 文部科学省による「データ統合・解析システム (2006 年発足, 以下 DIAS)」 (<http://www.editoria.u-tokyo.ac.jp/dias/>)

である。革新プロは気候モデル開発、S-5, S-4 は気候変化の影響評価に重点を置いたプロジェクトであり、いずれも上述のような趨勢を意識した構造になっている。また DIAS は地球環境に関わる観測・予測データの統合・解析を通じた情報発信を目指し

ている。筆者は、革新プロとS-5に携わる傍ら、上で挙げたプロジェクト間の仲立ちとなる仕組みの構築にいくつか関与している。そうした立場から、本稿ではこれらのプロジェクトの概要を述べ、転換期を迎えた気候変化予測の推進のためそれらが連携を強化しつつある状況を報告する。

## 21 世紀気候変動予測革新プロジェクト

まず革新プロについて概略を説明する。革新プロでは、地球シミュレータを用いた温暖化予測によりIPCC第5次報告書(2013年発行予定、以下AR5)へ貢献することに主眼が置かれている。革新プロの主要部分は、(1)長期予測、(2)近未来予測、(3)極端現象予測の3チームによって構成され、影響評価分野への予測データ応用も強調されている。(他に種々の先端的モデル開発も構成要素として含んでいる。)JAMSTECの時岡達志氏が代表を務める(1)では、炭素循環などの生物地球化学過程を含む気候モデル(地球システムモデルと呼ばれることが多い)による100~300年程度の時間スケールにおける温暖化予測を通じて、中長期の排出削減目標設定に資する科学的知見を得ることなどを目標としている。(2)の代表は東京大学の木本昌秀氏であり、政策決定者が長期展望を策定するときに念頭に置くであろう30年程度先の気候について、自然変

動の位相も可能な限り考慮して予測を行うことになっている。(3)は気象研究所の鬼頭昭雄氏が代表であり、台風や集中豪雨、渇水といった極端現象の変化について、超高解像度大気モデルを用いたタイムスライス実験(大気単体モデルを用い、別途予測した海面水温を入力データとして与える実験)による評価を試みる。

発足3年目を迎えた革新プロではいくつか興味深い結果が得られているが、例として筆者の属する(1)のチームの結果を紹介する。図1に示したのは、将来CO<sub>2</sub>濃度を安定化するために、人類がどの程度までCO<sub>2</sub>を排出できるかを、炭素循環過程を含む地球システムモデルによって計算した結果である。気候変化と炭素循環との相互作用

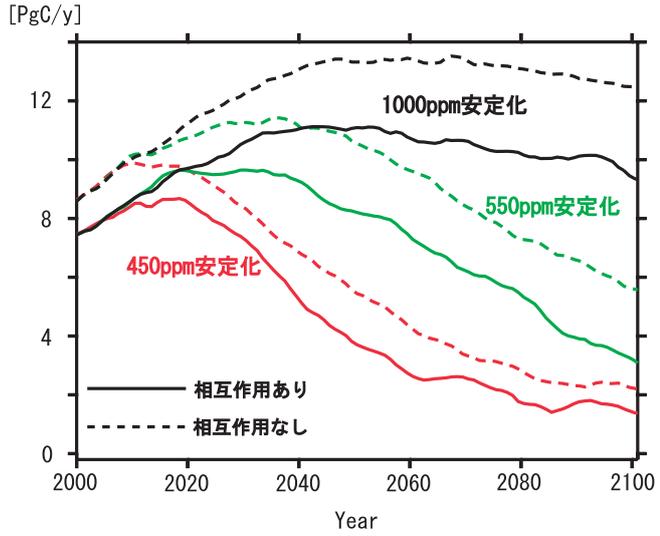


図1 革新プロジェクトにおける計算結果例。450 ppm(赤)、550 ppm(緑)、1000 ppm(黒)でのCO<sub>2</sub>濃度安定化を達成するための人為起源CO<sub>2</sub>排出経路。美山と河宮が計算した結果を、2000年から2100年までについて示した(Miyama and Kawamiya, 2009)。実線が気候変化と炭素循環の相互作用を考慮した場合、破線が考慮しなかった場合。縦軸の単位(PgC/y)は炭素換算で年間10億トンを表す。

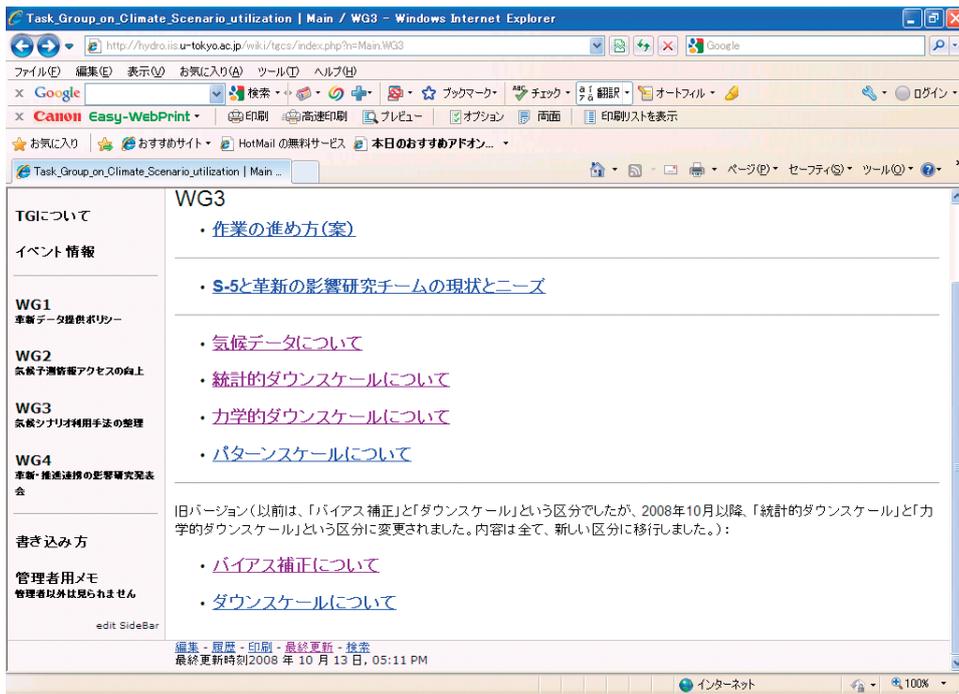


図2 「気候シナリオ利用タスクグループ」のWiki(WWWベースの情報共有システム)の一部。気候モデルの結果に影響評価に利用するために必要な技法や、データ提供方針設計について、関係者間の意見交換の場となっている。

を考慮に入れると、排出可能な量が2~3割程度減少すること、また450 ppmで濃度を安定化するためには、よく言われる「2050年半減」の後もさらに排出を削減する必要のあること、などが分かる。

## 地球環境研究総合推進費と革新プロとの連携

S-5, S-4 はいずれも気候変化が農業や国土基盤へ与える影響の評価を主目的としており、S-4は国内に、S-5は地球規模に力点を置く点が異なるものの、姉妹プロジェクトと呼べる関係にある。とくにS-5に関して、江守正多氏が概説を行っているので、本稿では詳述しない(JGL, Vol.4, No.2, 2008を参照)。S-4は今年度で終了するが、これまでに『地球温暖化「日本への影響」—最新の科学的知見—』(http://www.nies.go.jp/s4\_impact/pdf/20080529report.pdf)など複数の報告書を公開し、その内容が新聞紙上で大きく取り上げられる等、顕著な成果を挙げた。

影響評価を行う際には、最新の気候変化予測結果に基づいて行うのが望ましい。しかし、従来はコミュニティ間の情報交換が必ずしも充分に行われておらず、影響評価に必要な変数が気候モデルの出力として保存されていないなど、最新の予測結果が影響評価分野へ円滑に伝達されているとはいえない状態であった。

こうした状況を改善し、S-5, S-4の研究者と革新プロの研究者とのコミュニケーションを促進する目的で、2008年5月「気候シナリオ利用タスクグループ」が文部科学・環境両省の支援のもと発足している。2008年度中には3回の会合を持ち、S-5, S-4, 革新プロに加えDIASの研究者などが参加する中、予測結果を公開するにあたっての取り決めや、保存が必要な変数などについて意見交換がなされた。またインターネット上の掲示板を開設して、予測結果を影響評価に応用する際の留意点などについての情報を蓄積している(図2)。さらに2009年3月には国環研において「領域気候モデルによる高解像度気候変化シナリオの影響評価利用促進セミナー」を開催するなど、活発に活動している。

## 予測結果の国際分散管理体制の構築

AR4で採用されている気候変化予測の中核をなす実験をコーディネートした国際プロジェクト「結合モデル相互比較プロジェクト(CMIP)」の予測結果は、米ローレンスリバモア国立研究所内(LLNL)のサーバから世界に配信されている。CMIPはAR5へ向けでも実験仕様設定などの作業を行っている

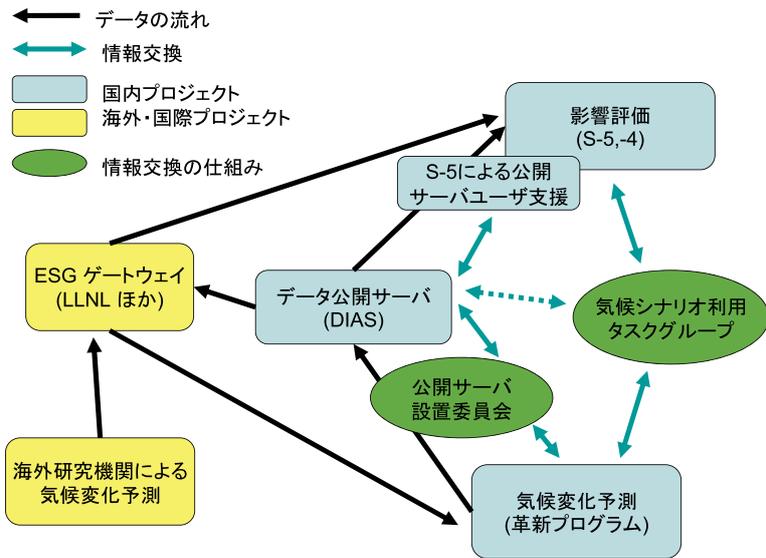


図3 気候変化予測に関わるプロジェクト間の関係。

が、気候モデルの解像度向上や影響評価のために多くの変数を短い時間間隔で保存することが要請されていることにより、データ量が飛躍的に増大し、一研究所では保管しきれないという問題が生じてきている。この問題を解決するため、複数の研究機関が協力して国際的なデータ分散管理体制を構築しようという提案がなされ、日本も参加の意思を表明している。

そうした体制に貢献するためには、大規模なデータを効率的に管理・配信するためのノウハウが要求されるため、情報技術に精通した研究者と、データの中身を良く知る気候研究者との協力が不可欠である。この点については、DIASと革新プロが共同でサーバの構築にあたる体制を設けることで対応がなされる。DIASは、広い意味での地球環境データを収集し、環境変化や自然災害への対応体制を整備する国家基幹技術「海洋地球観測探査システム」の一部である。この中でDIASは、データを集積し、その統合・解析を通じて知識を生産する場を提供する重要な役割を担っている。

現在、LLNLからのデータ配信には、米国で開発されたEarth System Grid(ESG)と呼ばれるソフトウェアが用いられている。ESGはユーザの登録・管理、データの効率的な検索やダウンロードなどを可能にするサーバソフトウェアで、2009年7月現在、分散管理体制を可能にするための拡張が米国で進められている。同年秋にテスト期間に入る段階から米国外の機関にもコードが配布される予定であるが、現時点でも国内の研究者が米国内の開発担当者と連絡をとるなどして作業開始に備えている。また国内

でもDIASと革新プロの間での情報交換を密にするための検討委員会が文部科学省の仲介のもと設置され、国内サーバに要請される仕様、メタデータ付加の手順などについて、話し合いがもたれている。さらに、特に国内影響評価研究者へのデータ配信効率化を図るため、ユーザ支援の見地からS-5もサーバ環境整備を担当する。

## 複合問題としての気候変化問題の解決へ向けて

図3に、これまで説明した各プロジェクト間の関係を示した。関連プロジェクト同士で、それぞれ間に意思疎通を図るための仕組みが設けられている様子が見えると思う。気候変化の問題は気候科学分野から端を発したものであるが、その解決のためにはすべての学問分野といっても過言ではないほどの多様な領域間の共同作業が必要とされる。多岐にわたる知見を総合して取り組むべき複合問題の解決に向け、多数の研究領域間の協力体制の原型が構築されつつあると言える。

—参考文献—

IPCC (2007) *Climate Change 2007*, Cambridge University Press.

Miyama, T. and Kawamiya, M. (2009) *Geophys. Res. Lett.*, submitted.

### ■一般向けの関連書籍

JAMSTEC「Blue Earth」編集委員会(2008) *海から見た地球温暖化*, 光文社.

# わが国の地熱エネルギー利用の現状と課題

九州大学 大学院工学研究院 江原 幸雄

地球環境問題およびエネルギー問題への対処の必要から、クリーンなエネルギーへのシフトが世界的に進行している。わが国でも徐々に再生可能エネルギー利用促進策が取られ始めているが、太陽光発電を除くとあまり積極的とは言えない。このような中で、わが国では2000年以降、新規の地熱発電所の建設がない。しかしながら、世界各国が地熱発電を急速に伸ばしていく中で、わが国でもようやく新しい地熱発電所建設に向けた胎動が始まっている。政府もようやく重い腰を上げようとしている。地球科学の成果の応用の1つ、地熱エネルギー利用に関する最近の話題を提供したい。

## わが国の地熱エネルギー利用の現状

最近、日本の地熱を取り巻く状況が大きく変わりつつあり、これらについて紹介するとともに、地球環境問題、エネルギー問題における、わが国の地熱エネルギーの貢献可能性について紹介したい。

地球の体積の99%は1000℃以上、そして、100℃以下はわずか0.1%と言われる。まさに、地球は火の玉である。その地球の持つ熱エネルギーは膨大で $10^{13}$  EJ (エクサジュール;  $1 \text{ EJ} = 10^{18} \text{ J}$ ) と言われ、地球表面から現在の地殻熱流量の値で熱を放出し続けても、 $10^9$ 年以上を要するとの見積もりがある (Rybach and Mongillo, 2006)。ちなみに人類が使用しているエネルギーは年間およそ400 EJである。このような膨大な地球の熱のごく一部を取り出して、人間生活に役立てるのが地熱エネルギーの利用である。この地熱エネルギーの利用は、高温 (およそ150℃以上) であれば、天然蒸気を使った地熱発電 (図1) に、中・低温 (数10℃~150℃程度) であれば、低温で沸騰する媒体を二次的に加熱・蒸発させて発電を行なうバイナリー発電や、温室・入浴等の熱の直接利用に、そして常温であれば、

気温の変化を利用して冷暖房に使用する地中熱利用に、と多様な利用が可能である。また、太陽光発電や風力発電に比べ、24時間安定して発電できるという利点がある。その結果、これはあまり知られていないことと思われるが、総発電設備容量は太陽光や風力よりも小さいが、実際の年間総発電量は地熱発電の方が大きい。

さてこのような地熱発電であるが、わが国の年間総発電量への寄与は0.3%と小さく、地熱発電所の多い九州地域に限ってみても2%程度である。もっと大きな貢献は可能であろうか。わが国の地熱ポテンシャルの評価はこれまでいくつかなされているが、最近、他の自然エネルギー団体と共同し、2050年における自然エネルギーの供給可能性を評価した。その結果、わが国の自然エネルギーは2050年時点で、全発電量の67%を供給することが可能であり、地熱エネルギーも、全体の10.2%の供給が可能であると見積もられた。このとき、電力だけでなく、熱利用も評価されたが、自然エネルギー全体で31%供給が可能で、地熱エネルギーは全体の7.5%の供給が可能と算出された (江原ほか, 2008)。これらの数値を実現するためには、革新的な技術開発や政府による大幅な政策的支援が必要

であるが、わが国には十分な自然エネルギーが存在しているのである。

さて、以下では地熱エネルギーに焦点を絞って議論したい。火山国である日本の地熱ポテンシャルは、アメリカ、インドネシアに次いで世界第3位である。実はこの地熱ポテンシャル (電力換算地熱資源量) は、活火山の数との間に見事な線形関係がある (図2; 村岡, 2009)。この高いポテンシャルにもかかわらず、なぜわが国では利用が限られたものになっているのか。端的に言えば、化石エネルギーに比べ、コストがやや高い。資源エネルギー庁の調べによれば (1999~2003年)、発電コスト (1 kWhあたりの発電コスト) は、石油火力10.2円、石炭火力6.5円、原子力5.9円、水力13.6円、太陽光66~73円、風力10~23円、そして地熱13~16円である。電力自由化の中で、電力企業も安い価格を選択せざるを得ない。そのような中で、地熱発電が選択される可能性は必然的に低くなってしまふ。また、有望な地熱資源の多くが国立公園にあり、開発地域に大きな制限がある。さらに、地熱発電の有望地近くに既存温泉地域がある場合には、温泉への影響が懸念されるということから、調査すら行えない場合も生じている。

## 地熱発電に新しい風が

わが国の地熱発電は1966年岩手県松川地熱発電所で始まった。石油ショック後、国の政策的支援もあって順調に進展し、1999年には18地熱発電所で総設備容量53万kW (530 MW) を超え、世界第5位になった。しかし、2000年以降



図1 わが国最大の地熱発電所 大分県八丁原地熱発電所 (設備出力110 MW)。

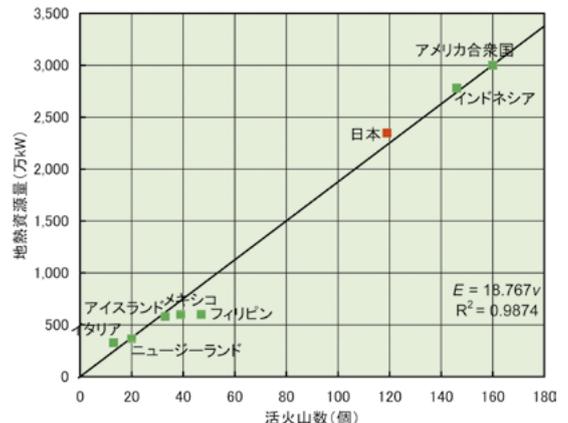


図2 世界の地熱資源量: 活火山の個数と電力換算地熱資源量との関係 (村岡, 2009)。

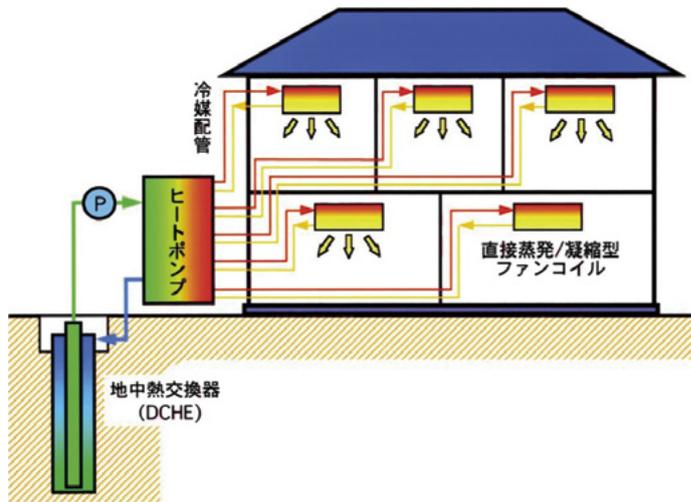


図3 地下浅層(100 m以浅)の地中熱を利用した冷暖房システム。

わが国では新たな地熱発電所は建設されず、地球温暖化対策で急激に地熱発電に力を入れている世界各国にさらに遅れをとってしまった。現時点ではアイスランド、ニュージーランドにも抜かれ、8位に甘んじようとしている。この理由は、電力自由化に晒されるとともに、地熱への政府の支援がほとんどなくなったことが大きな原因と考えられる。

一方、アメリカではオバマ大統領になり、グリーンニューディール政策がとられ、太陽光・風力・地熱を中心に、2025年にはグリーンエネルギーで全電力の25%をまかなうことが決定されているほか、ニュージーランドでは2030年に90%を、さらにアイスランドでは2030年に全電力をまかなうなど、各国政府が高い数値目標を設定し、大幅なグリーン化が図られつつある。

これに対しわが国でも、日本地熱学会あるいは日本地熱開発企業協議会等の関係団体が国に働きかけたり、他の自然エネルギー団体と協力して、その必要性を広く市民に訴えたり、さらにはマスコミを中心としてアウトリーチ活動等を行う中で、地熱発電が見直される状況が作り出されつつある。政府も地熱発電に関する研究会を立ち上げ、問題点の整理を行うとともに、2020年には地熱発電設備容量を現在の3倍程度にまで引き上げるとの見通しを持つところまで来た。わが国でも、ようやく、地熱発電へと風が吹き始めた。

地熱エネルギーの利用は、地球科学という学問の応用の1つであり、地熱エネルギーの研究開発は、地球科学への貢献をもたらす。やや古い例であるが、1995年岩手県葛根田地域で掘削された深度3729 mの坑井は温度500℃を超え、固結したマグ

マを掘り抜き、あと数100 m掘削すれば溶融マグマに到達するところまで行った。その結果、多くの新しい地球科学的知識が得られた (Muraoka *et al.*, 1998)。

## 身近で新しい地熱エネルギー — 地中熱

さて、以上では地熱エネルギー利用の一方の旗頭である地熱発電について述べた。以下では、その対極にある常温の地中熱利用について紹介したい。「常温」のものがエネルギーとして利用されるということに少し疑問を持たれるかも知れない。実はこういうことである。日本のような中緯度地帯では、地下15 m以深では温度は年間を通してほぼ一定で、たとえば地下50 m深で18℃程度である。一方、気温は夏高く(たとえば28℃程度)、冬低い(たとえば8℃程度)。すなわち、地中温度は、冬は地下の方が10℃程度高く、夏は地下の方が10℃程度低い。そこで、この温度差を利用して、室内の冷暖房を行う。地下にボーリング坑を掘り、パイプを通じて水を循環することにより冷暖房を行う。しかしながら、そのままでは十分な温度が得られないことから、ヒートポンプという熱交換装置を間に入れることにより、必要な冷暖房を行なうことになる(図3)。ヒートポンプはエアコンとしてすでに各家庭で使われているが、通常のエアコンは地下とではなく、大気と熱交換を行なっている。気温は年変化するので、効率が悪い。夏であれば、高温の大気を取り入れて冷却するため電力消費量が増える。しかし、地中熱利用冷暖房システムであれば、温度が一定の地中熱を使うので使用電力量が少ない。従って、CO<sub>2</sub>排出量も少なくなり、数10%のCO<sub>2</sub>

削減となる。さらに、夏に冷房後の排熱は大気中に放出せず、地下に戻し、冬の暖房に使用されるので、ヒートアイランド現象の緩和にも貢献する。このようにエネルギー的にも環境的にも優れているが、わが国ではまだまだ普及していない。理由は何か。わが国では熱交換用に使用するボーリング坑の掘削費が高く、また、すでにほぼ100%普及している安価なエアコンシステムに取って代わるのがなかなか困難なことによる。しかしながら、米国やヨーロッパではすでに急速な進展をしている。わが国に比べ、掘削費が安く、コスト的に有利な点があるが、政府の導入支援策と国民の環境意識の違いとも言える。たとえば、スイスでは新築住宅の80%以上にこのシステムが導入されると言う。

## 地熱エネルギーの利用促進を目指して

地熱エネルギーの利用は、地熱発電という高温の場合も、地中熱利用という常温の場合も、いずれも地球科学の基礎的課題と密接不可分な関係がある。地球惑星科学が、科学として、尽きない未知の事象の解明を目標とするのは自明とも言えるが、その科学的成果を人類の前に立ちだかっている課題に積極的に応用する姿勢を持つことも、同時に重要なことと考えられる。人類の当面する諸課題のうちの2つの大きな課題、「地球環境問題」と「エネルギー問題」双方に貢献することのできるのが地熱エネルギーである。わが国には十分意味のある貢献が可能な地熱ポテンシャルがある。しかし、その行く手を阻む困難な状況があるのも事実である。しかしながら、わずかではあるが、新しい風が吹き始めている。

—参考文献—

江原 幸雄ほか(2008) *日本地熱学会誌*, 30, 165-179.

Muraoka *et al.* (1998) *Geothermics*, 27, 507-534.

村岡 洋文(2009) *地熱発電*, (社)火力原子力発電技術協会, 61-69.

Rybach, L. and Mongillo, M. (2006) *GRC Transactions*, 30, 1083-1090.

### ■一般向けの関連書籍

日本地熱学会 IGA 専門部会編(2008) *地熱エネルギー入門* (日本地熱学会HP: <http://www.soc.nii.ac.jp/grsj/> より入手可)。

# 原始太陽系の解剖学

北海道大学 大学院理学研究院／北海道大学 創成研究機構 坂本 尚義

物質の生成過程を記録している結晶成長組織・構造とその同位体分布とを対照させ解析する同位体組織学 (Isotopography) の手法を用い隕石を解剖していくと、太陽系創世時代の物質進化を遡り、銀河における先太陽系時代の出来事や銀河内物質循環へとシームレスにつながっていく。隕石の解体新書をつくる一連の研究において意外性のある重要な発見をしてきたのは、好奇心旺盛で失敗を恐れない向こう見ずの若者たちの集中力である。

## 原始太陽系の解剖学とは

「原始太陽系の解剖学」、これは昨年度から開始した科研費特別推進研究の課題名である。この課題は「太陽系原料物質を作った元素合成から太陽系創世期までの銀河内物質大循環についての物理と化学のバランスのとれた解明を目指す」という壮大な構想のうち、隕石分析に集中したものである。大風呂敷を広げる前に、隕石中に我々人類の気がついていない神様の贈り物がどれだけあるのか示してみようということだ。

「原始太陽系の解剖学」は図1に示す項目を研究対象とする。「銀河内物質循環って何?」「隕石から太陽系ができた頃のことをわかったとしても銀河のことまでわかるのかね」という声が聞こえてきそう。神様が完全ならごもつともであるが、神様はいたずら好きで、過去をすべてリセットせず、少しだけちょこちょこ残して、我々の能力を試しているみたいなのである。隕石研究の歴史を振り返るとその様子が見えてくる。

## 不均質太陽系の発見

隕石による太陽系起源進化研究の基礎は「凝縮モデル」である。凝縮モデルが正しいとすれば、すべての物質は太陽系形成時にリセットされており、化学的に均質な太陽系が初期状態である。その結果、我々は先太陽系時代の銀河の出来事の直接の物証を得ることはできない。

1973年、R. N. クレイトンは隕石中の鉱物に酸素同位体のうち $^{16}\text{O}$ 成分だけが地球に比べ多くなっている証拠をみつけた。これが太陽系における酸素同位体異常存在の発見であり、この結果が不均質太陽系へと発展した。太陽系の酸素同位体異常とは、酸素の同位体分別が熱力学により支配されない過程により起こされたことを示す同位体比のことをさし、主に $^{16}\text{O}$ 成分だけが増減する過程や原子核合成過程に由来する。

酸素同位体異常は惑星間にも見られる。惑星間の同位体異常は「凝縮モデル」に矛

盾し、太陽系を構成する物質が均質なものから進化していないことを示す。酸素同位体異常の大きさは、惑星間で数分の一%、隕石間で数%、コンドライト構成要素間では数百%、コンドライトのマトリックスを構成する微粒子間では数千%におよぶ。これは原始太陽系星雲中の微粒子が、集積合体により混合し、惑星形成過程で酸素同位体比が平均化されたことを反映している。

## 同位体顕微鏡

コンドライトマトリックス中にみられる最大の酸素同位体異常(数千%)の担体は、プレソーラー粒子である。この異常はプレソーラー粒子に材料を供給した恒星の酸素同位体合成結果を反映している。一番多量に発見されているプレソーラー粒子はAGB星由来のもので $^{17}\text{O}$ 成分に著しく富む。

銀河のどこかにあった恒星の周りで誕生したプレソーラー粒子がマトリックス中に埋まっている状態を最初に観察したのは東工大ポスドクであった永島一秀(現ハワイ大)である(坂本, 2006)。この発見には、国広卓也(現岡山大)とともに、彼らの東工大での学生時代6年間を費やして開発した同位体顕微鏡が用いられた。

プレソーラー粒子によるものを除くその

他の太陽系の酸素同位体異常は $^{16}\text{O}$ 成分だけの増減に起因し起こる。国広は様々な隕石で発見されるすべての $^{16}\text{O}$ 成分の増減による酸素同位体異常をもつ物質が一つの隕石のコンドライトマトリックス中に観察できることを同位体顕微鏡により初めて示した。同時になされた重要な提案は、様々な恒星に起源をもつプレソーラー粒子が現存しているとすれば、マトリックス1ミクロン四方中に均質に混合されていなければならないという予測である。この均質混合は銀河中で起こったと考えられるが、その物理は明らかではない。

## 酸素同位体異常をもつ環境の解析

不均質太陽系を記録する $^{16}\text{O}$ 成分に富む鉱物と欠乏する鉱物がどのようにして生成したのかを考察するにはCAIと呼ばれるコンドライトの構成要素を対象とするのが都合良い。CAIにはいくつかの種類があるが、この目的に適するのは液滴から結晶化したCAIである。太陽系最古の年代45億6700万年はこの液滴CAIから得られており、太陽系開闢年代としてあつかわれている。

液滴CAIは主にスピネル、メリライト、透輝石、灰長石の4種類の鉱物からなる。冷却に伴いこの順番で鉱物が結晶化し、鉱物の酸素同位体組成は液のそれと等しくなる。液滴CAI中の鉱物は酸素同位体的に不均質である。大概是、スピネルと透輝石が $^{16}\text{O}$ 成分に富み、メリライトと灰長石が $^{16}\text{O}$ 成分に乏しい。したがって、各鉱物間の不均質を実現するためには、冷却の途中

### 同位体顕微鏡によるサーベイ+同位体ナノスコープによるピックアップ



図1 原始太陽系の解剖学が目指すもの。同位体顕微鏡によるnmレベル分解能の隕石広域サーベイ分析と同位体ナノスコープによる注目物質のピックアップ分析を組み合わせ隕石の解体新書を作る。

で液滴の酸素同位体比が変わるか、結晶化後特定の鉱物の酸素同位体が入り替わるかである。いずれの場合も<sup>16</sup>O成分に富む環境と欠乏する環境の2つが必要である。

これらの2種類の環境が原始太陽系星雲ガスとして準備されていたことが明らかになりつつある。ミクロン分解能の酸素同位体局所分析法が開発され、CAI中の酸素同位体比を分析できる様になった成果である。前段落で大概と書いたCAI中の酸素同位体異常の鉱物間分布は、鉱物別に完全に成り立っているCAIが大多数であるのだが、CAIであっても部分的ではあるが化学反応の跡を残す中間的な分布が残されていることも明らかになってきた。神様は過去を完全にリセットしなかったのだ。

1997年クリスマス、伊藤元雄(現LPI)は<sup>16</sup>O成分に富むメリライトと<sup>16</sup>O成分に乏しいメリライトが隣接するCAIを見つけた。しかも、その結晶境界の両側にはこの二つの結晶が液から成長したことを直接示す固溶体のゾーニングをもっていた。伊藤は自ら開発したミクロン分解能の酸素同位体局所分析を用い、酸素同位体組成がメリライトの結晶成長とともにどう変化するかの測定を始めた。酸素同位体比は、<sup>16</sup>O成分に富むメリライトが固溶体ゾーニングをもち始めると、突然<sup>16</sup>O成分に乏しくなった。つまり、このメリライト結晶は<sup>16</sup>O成分に富む中心部分と<sup>16</sup>O成分に乏しい周辺部分からなっていたのである。<sup>16</sup>O成分に乏しい組成は結晶成長が終了する結晶境界まで一定に保たれた。一方、<sup>16</sup>O成分に乏しいメリライトは中心から結晶境界まで<sup>16</sup>O成分に乏しい一定の組成を保っていた。この結果はメリライトを晶出した液の酸素同位体組成の<sup>16</sup>O成分が2段階に変化したことを示す。CAIは原始太陽系星雲内に浮かんでいたの、液相の酸素同位体組成の変化は、周囲の星雲ガスの酸素同位体組成の変化に対応する。このCAIは原始太陽系星雲ガスが<sup>16</sup>O成分に富んだものから乏しいものへと変化したときのことを記録していたのだ(伊藤・塚本, 2000)。伊藤は時間が経つのも忘れ測定を続け、一連の測定が終了したのは正月2日早朝だった。

## 酸素同位体異常の塚本-倉本モデル

原始太陽系星雲ガスのもつ酸素同位体異常が隕石鉱物に記録されたことは、酸素同位体組成の変化を結晶成長という物質科学の素過程から理解することにより明らかにできる。しかし、もし酸素同位体異常をもつ星雲ガスがあったとしても、星雲ガスはどのように2種類の異なる酸素同位体異常

を保存しただろうか? 2種類のガスはすぐに混合して1種類になってしまう。

この問題を筆者は2001年秋頃に真剣に考えはじめた。酸素同位体異常が起こったとしよう。これは原子または分子スケールの分離である。このスケールで分離した別々の分子を別々のガス領域にまで長距離輸送する必要がある。同位体異常をもった酸素を氷に閉じ込めよう。この氷を内惑星領域に輸送し星雲ガスを汚染させてはどうだ。さて、どうやって氷だけを輸送するか?

筆者はこのアイデアを北海道大の倉本圭の協力を得て、酸素同位体異常を定量的に説明する塚本-倉本モデルへと発展させた(図2, 倉本・塚本, 2005)。モデルによれば、星間物質の時代に端を発する酸素同位体異常は、やがて原始太陽系星雲において、内惑星領域の星雲ガスの酸素同位体組成を<sup>16</sup>Oに富む組成から<sup>16</sup>Oに乏しい組成へと進化させる。2種類の酸素同位体異常をもつ星雲ガスの存在は、原始惑星系円盤がもつダイナミクスが引き起こす時間発展の必然の帰結だったのだ。

## 隕石の解体新書と銀河内物質循環

塚本-倉本モデルは氷の同位体比を予想したが、筆者はこれに対応するものが発見されるとは思っていなかった。しかし、東工大院生の坂本(現北大)が、同位体顕微鏡で偶然発見した宇宙シンプレクタイト(COS)は、モデルが予想した氷の酸素同位体異常をもっていた(塚本, 2008)。最近、学生たちの新しい結果をみると、神様が隠している未知物質や未知構造がまだ隕石中に眠っていることを予感する。これが隕石の解体新書を作る動機である。

同位体組織学的に隕石を解剖していくとシームレスに先太陽系時代の銀河における出来事や銀河内物質循環へとつながっていくことがわかる。ここで、本論で時間の話題がなかったことに注意してほしい。隕石の解体新書に時間を入れるテーマのうちで最も野心的なものが銀河内物質循環のタイムスケールの決定である。隕石中には先太陽系時代に形成した物質が多数存在しているが、その年代測定に誰も成功していない。我々は阪大の石原盛男、九大の内野喜一郎、日本電子の坂口清志と共同で宇宙試料分析

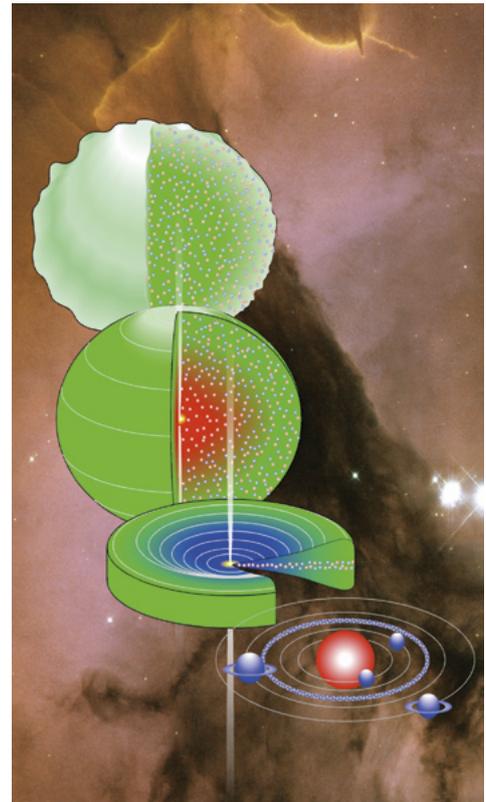


図2 塚本-倉本モデルによる惑星系形成における酸素同位体進化の概念図。概念図は上より分子雲コア、原始星、Tタウリ星、惑星系形成の各時代を表す。色は酸素同位体組成を表す。赤：<sup>16</sup>Oに富む組成(太陽系平均組成)、青：<sup>16</sup>Oに乏しい組成、緑：太陽系平均組成よりさらに<sup>16</sup>Oに富む組成(この組成は未同定)。

用の超高感度極微量質量分析システムをJST先端計測分析技術・機器開発事業のもとで製作中である。このシステムはプレソーラー粒子1粒の同位体分析ができる性能を目指している。システムが完成すれば、銀河物質の年代測定に着手できる。そのため、プレソーラー粒子の研究により北大で博士をとったばかりの江端新吾(現阪大)が開発に携わっている。

—参考文献—

伊藤元雄・塚本尚義(2000) *地学雑誌*, **109**, 836-844.

倉本 圭・塚本尚義(2005) *遊星人*, **14**, 193-200.

塚本尚義(2006) *学術月報*, **59**, 173-178.

塚本尚義(2008) *パリティ*, **23**(1), 62-64.

### ■一般向けの関連書籍

日本地球化学会監修 松田准一・塚本尚義共編(2008) *地球化学講座2 宇宙・惑星化学*, 培風館。

# 「火山現象のモデリング」

小屋口 剛博 著  
 東京大学出版会  
 2008年6月, 664p.  
 価格 8,600円 (本体価格)  
 ISBN 978-4-13-060750-6



独立行政法人海洋研究開発機構 阪口 秀

本書のタイトルにある「モデリング」は自然科学全般の論文にしばしば現れる用語である。しかし残念なことに、地球科学のモデリングは単なる憶測に基づいた一連のスケッチだったり物理的にきちんと説明がなされていないものがある。そんなモデリングに基づく論文は空想物語と何ら変わらない。勿論、サイエンスの取掛りとして空想物語を打ち立てることは否定しない。未解明の現象を説明する思考過程の中では、インスピレーションとしての空想物語を思い描く能力は科学者には必要である。しかし、せっかく現象を探索・観測して物質を分析しても、そのデータだけから過去・現在・未来への変化についてのダイナミクスまでを憶測とスケッチだけで語ってしまえば、科学は正しい方向に進まない。

ダイナミクスとは、分類学的情報の上に成り立つ空想物語ではなく、得られた観測事実を物理の基本法則と照らし合わせて定式化するものである。ひとたびダイナミクスがきちんと整理できれば、数理的にその遷移過程や安定性を調べることで、現象の理解だけでなく観測事実の情報から過去や未来を予測できるのである。

大規模な火山現象は何が起きているのかを理解する時間も与えないまま、人類の何百年何千年の歴史を一瞬にして火砕流や火山灰などで埋め尽くしてしまう。だから、火山現象のダイナミクスは地球科学の中でもとりわけ重要な問題なのである。

著者の小屋口剛博氏がタイトルにつけた「モデリング」には、「火山現象は途方もなく複雑だが、その物理を記述するための数値モデルをきちんと組み立て、火山ダイナミクスを作ることこそが真の理解で、これを避けて通っては何も理解に繋がらない」という非常に強い思いが込められている。だから、噴火のタイプや規模といった火山現象に関する分類学的な話や、マグマの性質や噴火してないときのマグマの振る舞いといった普通の火山学でメインテーマとなる事項が、著者にとっては、あくまでモデリングのための「予備知識」なのである(勿論、この予備知識の3つの章は、初学者にも非常に分かりやすくまとめられているので、それを読むだけでも十二分に価値がある)。

4章から14章に火山現象のモデリングが情熱的に語られているのだが、「何事も完全に分かるまでいい加減にしない」という著

者の性格がそのまま表れている。また、「こんなことも知らない奴はこの本を読む資格無し!」と読者を突き放すような専門書が横行する中、火山現象を通じて、一人でも多くの研究者が、本物のモデリングの意味を理解し、モデリングを極めることの醍醐味まで感じ取れるように、一つ一つの式が懇切丁寧に説明されている。だから、この本は火山現象を例題とした自然科学全体に活用できるモデリング研究のためのバイブルとも位置づけられる。

最後に一言、この本の8,600円という価格は、学生や貧乏研究者にはいささか厳しい値である。そこで個人的に次のように釈明させてもらおう。まず、著者は編集者からページ制限に対して厳しい圧力を受けたはずなのに、本書の付録には、流体力学と固体力学のエッセンスがかなりのページを割いて易しく手解きされている。これは、本文で数式が表れた瞬間にアレルギー反応を起こした人に対して、この付録を読んで確実に早く症状を治癒してもらうための配慮であろう。正直に言うと、私も10章あたりで軽い湿疹が出た。しかし、その都度付録の次元解析や安定性解析の解説に癒された。そもそも次元解析だけを解説している本はあまり無いし、逆に安定性解析の本は難しすぎて読みきれないものが多いから、付録のCとDだけで2冊分の良書を手にした気分になれた。つまり本書は、自然現象のダイナミクスを理解し、自分で記述できるようになるための脱空想物語研究者シリーズ5冊分程度の付録が、タダで貰えるのである。そう考えれば、この価格設定も納得できる1冊である。

<p><b>噴火メカニズムの解明と火山災害の軽減</b>  <b>火山爆発に迫る</b>      井田喜明・谷口宏充編      A5判・240頁/4725円</p>	<p><b>進化の足跡を化石から読み解く</b>  <b>フィールド古生物学</b>      数十億年の時間軸をもつ古生物学の魅力      をフィールドワークや研究史上のトピック      をまじえわかりやすく解説。【近刊】</p>	<p>大路樹生 A5判・168頁/2940円      ナチュラルヒストリーシリーズ</p>	<p>吉田直紀 A5判・176頁/2620円      UT Physics 6 シリーズ第6回訳本</p>	<p><b>宇宙137億年解説</b>  <b>コンピューターで探る歴史と進化</b>      ファーストスターから宇宙の未来へ—      観測写真やコンピューターシミュレーション      が誘う広大な宇宙の歴史と未来。【近刊】</p>	<p>南海地震の解明に向けて  <b>付加体と巨大地震発生帯</b>      なぜ付加体があるところで巨大地震が発生するの? これまで蓄積された研究成果を大成し、次世代に向けて残された課題と今後の展望を提示。【近刊】</p>	<p>木村 学・木下正高編      A5判・272頁/4830円</p>	<p>斎藤正徳 A5判・552頁/8190円  <b>地震波動論</b>      地震波動を理解し解析するための基礎を徹底的に解説。地震学・物理探査・資源探査の研究者・実務者必読。</p>
<p>〒113-8654 文京区本郷 7-3-1 東大構内</p>				<p><b>東京大学出版会</b></p>		<p>TEL 03-3811-8814 FAX 03-3812-6958  <a href="http://www.utp.or.jp/">http://www.utp.or.jp/</a> [価格税込]</p>	

## 日本地球惑星科学連合 2009 年大会開催

### 連 合 2009 年大会を終えて

日本地球惑星科学連合が一般社団法人となって初めての大会である連合 2009 年大会が、5 月 16 日から 21 日の 6 日間、幕張メッセ国際会議場で開催されました。お陰様で、大盛会のうちに終わることができました。参加者の皆さま、そして運営にご協力いただいたすべての皆さまに心より感謝申し上げます。

今回の大会は、奇しくも新型インフルエ

ンザの世界的感染拡大時期と重なってしまいました。連合大会には海外からの参加者や海外からの帰国者が大勢参加される予定だったため、大会直前になって、急速、新型インフルエンザ対策本部（室長：中村正人）を開設し、幕張メッセとの緊密な連携のもと、可能な対応を行いました。参加者の皆さまには、趣旨をよくご理解いただき、連絡先アンケートの記入をはじめ、いろいろご協力いただき誠に有り難うございました。なお、アンケートにつきましては、個人情報保護の観点からすべて廃棄処分致しましたことをご報告いたします。

今回の 2009 年大会は、参加者数 4,807 名（昨年は 4,862 名）、論文投稿数 3,088 件（昨年は 3,218 件）、セッション数 134（昨年は 135）で、2008 年大会とほぼ同規模の大会となりました。連合大会は、地球惑星科学に関連したあらゆる分野における最先端の研究成果発表及び情報交換の場としてすっかり定着し、学際融合的な新分野の開拓や若手研究者育成の場としても重要な役割を果たしているように思われます。今後ますますの発展を期待しております。

なお、来年の連合大会はセクション制のもとで行われる最初の大会となります。これまでにない多様なテーマのセッションやイベントが行われる予定です。大勢の皆さまのご参加・ご協力をお願いいたします。



### 日 本地球惑星科学連合 2010 年大会のお知らせ

来年の連合大会は以下の日程で開催予定です。多くの方々のご参加をお待ちしております。

会期：2010 年 5 月 23 日（日）～ 28 日（金）  
会場：幕張メッセ国際会議場

## 一般公開プログラム「高校生によるポスター発表」開催!

日本地球惑星科学連合 2009 年大会では、2006 年大会より 4 回目となる「高校生によるポスター発表」セッションを、大会 2 日目の 5 月 17 日（日）に開催しました。日頃高校生が行っている地球惑星科学分野の研究や学習の成果を発表し、研究者や全国各地の高校生と交流する場を提供するのが目的です。

今年は昨年を上回る 26 校 46 件の力作が発表されました（参加高校、発表タイトル、受賞校等は、連合 HP (<http://www.jpogu.org/publicity/>) に掲載予定です）。昨年と同様、コアタイムの前に口頭による概要説明の時間（各発表 1 分）を設け、午後のコアタイムには、広報普及委員会が中心となってプレゼンテーションと発表内容の観点からそれぞれのポスターを審査しました。

その結果、最優秀賞（静岡県立磐田南高校「2008 年 11 月 29 日若狭湾上空で発生した高高度発光現象『ジェット』の形態」）等が決定されました。詳しくは上記 URL をご参照下さい。

今回は初めての試みとして、高校生と大学生・大学院生の交流企画「大学生・大学院生に地球惑星科学について聞いてみよう」をポスター発表に連動する形で行いましたが、好評のようでした。（広報普及委員会副委員長 原 辰彦）



# セクションサイエンスボード紹介

日本地球惑星科学連合における学術活動は5つのセクションを軸に行われます。各セクションを牽引するセクション・サイエンスボードのメンバーが決まりましたので、以下にご紹介します。

## 宇宙惑星科学セクション

### プレジデント *President*

#### ●永原 裕子

東京大学大学院理学系研究科教授、  
日本学術会議会員  
専門分野：宇宙惑星物質科学

### バイスプレジデント *Vice president*

#### ○井田 茂

東京工業大学大学院理工学系研究科教授、  
日本惑星科学会会長  
専門分野：天体物理学、惑星物理学

#### ○中村 正人

宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部宇宙科学  
共通基礎研究系教授、宇宙理学委員会委員長  
専門分野：地球惑星科学、超高層物理学

### サイエンスボード *Science board*

#### ◇大村 善治

京都大学生存圏研究所教授  
専門分野：宇宙プラズマ物理学

#### ◇小野 高幸

東北大学大学院理学系研究科教授  
専門分野：惑星プラズマ物理学

#### ◇常田 佐久

国立天文台太陽天体プラズマ研究部教授  
専門分野：飛翔天文学

#### ◇長妻 努

情報通信研究機構電磁波計測研究センター宇宙  
環境計測グループ主任研究員  
専門分野：太陽地球系物理学

#### ◇羽田 亨

九州大学大学院総合理工学研究院流体環境理工学  
部門准教授  
専門分野：宇宙プラズマ物理学、航空宇宙工学

#### ◇林 祥介

神戸大学大学院理学系研究科教授  
専門分野：惑星大気科学、地球流体力学

#### ◇藤井 良一

名古屋大学理事・副総長  
専門分野：太陽地球系科学（電磁気圏物理学）

#### ◇扒本 尚義

北海道大学大学院理学系研究科教授、日本学術  
会議連携会員  
専門分野：宇宙化学

#### ◇渡部 潤一

国立天文台天文情報センター長・准教授  
専門分野：惑星科学、太陽系天文学

#### ◇渡邊 誠一郎

名古屋大学大学院環境学系研究科教授  
専門分野：惑星科学

## 大気海洋・環境科学セクション

### プレジデント *President*

#### ●中島 映至

東京大学気候システム研究センター長・教授、  
日本学術会議会員  
専門分野：大気科学、気候科学

### バイスプレジデント *Vice president*

#### ○津田 敏隆

京都大学生存圏研究所副所長・教授、日本学術  
会議連携会員、地球電磁気・地球惑星科学会  
専門分野：大気科学、環境計測

#### ○花輪 公雄

東北大学大学院理学系研究科長・理学部長・教授、  
日本学術会議連携会員、日本海洋学会副会長  
専門分野：海洋物理学

### サイエンスボード *Science board*

#### ◇沖 理子

宇宙航空研究開発機構宇宙利用ミッション本部  
地球観測研究センター主幹研究員  
専門分野：リモートセンシング

#### ◇神沢 博

名古屋大学大学院環境学系研究科教授  
専門分野：気象学、気候科学

#### ◇川合 義美

海洋研究開発機構主任研究員  
専門分野：海洋学、リモートセンシング

#### ◇鬼頭 昭雄

気象庁気象研究所気候研究部部長  
専門分野：大気科学、気候学

#### ◇近藤 豊

東京大学先端科学技術研究センター教授、  
日本学術会議連携会員、AGU Fellow  
専門分野：地球大気環境科学

#### ◇杉田 倫明

筑波大学大学院生命環境科学研究科教授  
専門分野：水文学

#### ◇多田 隆治

東京大学大学院理学系研究科教授  
専門分野：地球システム変動学（古環境学）

#### ◇知北 和久

北海道大学大学院理学系研究科准教授  
専門分野：陸水物理学、水文学、堆積物理学

#### ◇日比谷 紀之

東京大学大学院理学系研究科教授  
専門分野：海洋力学、海洋波動理論

#### ◇松本 淳

首都大学東京都市環境科学研究科教授、海洋研  
究開発機構地球環境変動領域チームリーダー（兼務）  
専門分野：気候学

#### ◇村山 泰啓

情報通信研究機構電磁波計測研究センターグル  
ープリーダー  
専門分野：中層大気科学、大気リモートセンシング

## 地球人間圏科学セクション

### プレジデント *President*

#### ●岡部 篤行

青山学院大学総合文化政策学部教授、日本学術  
会議連携会員  
専門分野：地理空間情報科学

### バイスプレジデント *Vice president*

#### ○碓井 照子

奈良大学文学部教授、日本学術会議会員  
専門分野：人文地理学、地理空間情報科学

#### ○安成 哲三

名古屋大学地球水循環研究センター教授、  
日本学術会議会員  
専門分野：気象学、気候学、地球環境学

### サイエンスボード *Science board*

#### ◇安仁屋 政武

筑波大学名誉教授、日本学術会議連携会員  
専門分野：自然地理学（雪氷地理学）

#### ◇岡本 耕平

名古屋大学大学院環境学系研究科教授、日本学術  
会議連携会員  
専門分野：人文地理学

#### ◇奥村 晃史

広島大学大学院文学系研究科教授、日本学術  
会議連携会員、地理科学学会会長  
専門分野：第四紀学、古地震学

#### ◇小野 有五

北海道大学大学院地球環境科学研究科教授、  
日本学術会議連携会員  
専門分野：地球生態学、環境地理学、景観生態学

#### ◇佐竹 健治

東京大学地震研究所教授、日本学術会議連携会員  
専門分野：地震学（巨大地震・津波）

#### ◇春山 成子

三重大学大学院生物資源学研究科教授、日本学  
術会議連携会員  
専門分野：自然地理学・地形学、河川災害と防災、  
東南アジアの環境変動

#### ◇氷見山 幸夫

北海道教育大学教育学部教授、日本学術  
会議連携会員  
専門分野：環境地理学、環境地図教育、土地利  
用変化

#### ◇松本 淳

首都大学東京都市環境科学研究科教授、海洋研  
究開発機構地球環境変動領域チームリーダー（兼務）  
専門分野：気候学

#### ◇矢ヶ崎 典隆

東京学芸大学教育学部教授  
専門分野：地理学、地誌学、地域研究

#### ◇若土 正暁

北海道大学名誉教授、日本学術会議連携会員  
専門分野：海洋物理学、極域海洋学、気候学

## 固体地球科学セクション

### プレジデント *President*

#### ●藤井 敏嗣

東京大学地震研究所教授、日本学術会議連携  
会員、日本地球惑星科学連合評議会元議長  
専門分野：マグマ学、火山学

### バイスプレジデント *Vice president*

#### ○伊藤 谷生

千葉大学大学院理学系研究科教授  
専門分野：地質学

#### ○長谷川 昭

東北大学名誉教授、日本学術会議連携会員  
専門分野：地震学

サイエンスボード Science board

- ◇入船 徹男  
愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター長・教授  
専門分野：高圧地球科学
- ◇岩森 光  
東京大学大学院理学系研究科准教授  
専門分野：地球内部ダイナミクス
- ◇Simon WALLIS  
名古屋大学大学院環境学研究科准教授  
専門分野：構造岩石学、テクトニクス
- ◇歌田 久司  
東京大学地震研究所教授  
専門分野：地球電磁気学
- ◇浦辺 徹郎  
東京大学大学院理学系研究科教授、資源地質学会会長  
専門分野：鉱物資源、海底熱水活動
- ◇大久保 修平  
東京大学地震研究所教授、日本学術会議連携会員、日本測地学会会長  
専門分野：測地学、地球重力論
- ◇川勝 均  
東京大学地震研究所教授  
専門分野：地震学、グローバル地震学
- ◇木村 純一  
海洋研究開発機構チームリーダー  
専門分野：火山学、岩石学、地球化学
- ◇佐藤 春夫  
東北大学大学院理学研究科教授  
専門分野：地震学
- ◇清水 洋  
九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センター教授  
専門分野：固体地球物理学（火山物理学）
- ◇成瀬 元  
千葉大学大学院理学研究科准教授  
専門分野：堆積学

- ◇平原 和朗  
京都大学大学院理学研究科教授、日本学術会議連携会員、日本地球惑星科学連合評議会前議長、日本地震学会会長  
専門分野：地震学
- ◇廣瀬 敬  
東京工業大学大学院理工学研究科教授  
専門分野：高圧地球科学、地球深部物質学
- ◇日置 幸介  
北海道大学大学院理学研究院教授  
専門分野：測地学、地球惑星物理学
- ◇松原 聡  
国立科学博物館地球学研究部部長、日本鉱物科学学会会長  
専門分野：鉱物学
- ◇山路 敦  
京都大学大学院理学研究科准教授  
専門分野：地質学

地球生命科学セクション

プレジデント President

- 北里 洋  
海洋研究開発機構海洋・極限環境生物圏領域長、日本学術会議会員  
専門分野：地球生命科学、海洋微生物学、深海生物学

バイスプレジデント Vice president

- 川幡 穂高  
東京大学大学院新領域創成科学研究科教授  
専門分野：海洋地球化学、古海洋・古気候学、日本古生物学
- 小林 憲正  
横浜国立大学大学院工学研究院教授  
専門分野：アストロバイオロジー

サイエンスボード Science board

- ◇稲垣 史生  
海洋研究開発機構高知コア研究所地下生命圏研究グループグループリーダー・上席研究員  
専門分野：地球微生物学、微生物生態学、生物地球化学
- ◇生形 貴男  
静岡大学理学部准教授  
専門分野：進化古生物学、数理生物形態学
- ◇遠藤 一佳  
筑波大学大学院生命環境科学研究科准教授  
専門分野：地球生命科学、分子古生物学
- ◇大河内 直彦  
海洋研究開発機構海洋・極限環境生物圏領域プログラムディレクター、東京工業大学大学院総合理工学研究科連携准教授、東京大学大学院理学系研究科准教授（委託）  
専門分野：生物地球化学
- ◇加藤 憲二  
静岡大学理学部教授、附属図書館長  
専門分野：地球環境微生物学
- ◇高野 淑識  
海洋研究開発機構海洋・極限環境生物圏領域研究員  
専門分野：有機地球化学、地球生命科学
- ◇奈良岡 浩  
九州大学大学院理学研究院教授  
専門分野：生物地球化学
- ◇西 弘嗣  
北海道大学大学院理学研究院教授  
専門分野：微生物学、古海洋学
- ◇真鍋 真  
国立科学博物館地球学研究部研究主幹  
専門分野：古脊椎動物学
- ◇山岸 明彦  
東京薬科大学生命科学部教授  
専門分野：極限環境微生物学、分子進化学、生化学、アストロバイオロジー

NEWS

日本地球惑星科学連合代議員選挙についてのご案内

日本地球惑星科学連合は昨年12月に法人化され、最初の代議員（社員）選挙が公示されました。代議員選挙に関する予定は以下の通りです。

- 2009年 8月 3日（月） 選挙公示
- 2009年 8月 17日（月） 立候補受付開始
- 2009年 9月 17日（木） 立候補受付締切
- 2009年 10月 1日（木） 投票開始
- 2009年 10月 30日（金） 投票締切
- 2009年 11月 6日（金） 開票、結果報告

今回の選挙で選ばれる代議員の任期は、来年の4月から2年間となります。代議員の定数は、80名以上200名以内であり、上記の代議員選挙公示日の前日における団体（学協会）会員の数の2倍となります。また、各登録区分において選挙で選出する代議員の数は、上記の代議員定数のうち、5名ずつ（合計30名）を各登録区分に配分した後、残りの人数を、選挙公示日における各登録区分における正会員の数によって比例配分した数となります。

本法人に正会員登録された方は、どなたでも代議員に立候補できます。方法は自薦あるいは本人の承諾のもとでの他薦で、立候補者は、氏名、所属機関、推薦者氏名（正会員2名以上）、立候補する登録区分、立候補者の抱負または推薦文（100文字以内）をつけ、他薦の場合は推薦承諾書を添えた立候補届けを、立候補受付期間内に、選挙管理委員会に届けることになります。

投票は、ウェブ上で行ないませんが、上記の代議員選挙の投票締切日までに会員登録をされた個人会員の方は全員、ご自分が選んだ登録区分に立候補された方々のなかから5名を選んで、投票することができます。

選ばれた代議員（社員）の方々、団体（学協会）会員とともに、定時・臨時社員総会（一般社団法人最高意思決定機関）において、役員を選出、事業計画の承認、その他の連合の運営に関わる諸事項についての決議を行なうこととなります。

会員の皆様の積極的な代議員への立候補ならびに投票をお願いするとともに、まだ会員登録されていない方々には、新たに会員登録して頂いて、日本地球惑星科学連合の運営に、積極的に関わって頂くことを、お願い申し上げます。

## 学術会議だより ～地球・人間圏科学の新たな展開を期して～

日本学術会議会員・地球・人間圏分科会委員・IGBP/WCRP 合同分科会委員長 安成 哲三 (名古屋大学)

### 地球・人間圏相互作用研究の新しい流れ

日本学術会議地球惑星科学委員会では、第20期から地球・人間圏科学分科会を立ち上げ、昨年10月からの第21期でも、岡部篤行氏を委員長に活動を開始している。この分科会は、既存の地球惑星科学、地球環境科学諸分野に加え、工学・農学、人文社会科学の関連分野研究者を包含して、地球と人間の相互作用環を解明しつつ、地球と人間圏の持続可能な関係の方向性を考究していく意欲的な分科会と位置づけている。第20期の活動の成果として、「陸域—縁辺海域における自然と人間の持続可能な共生へ向けて」という提言をまとめている (<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-20-t58-6.pdf>)。これに関連した国際的な土地利用研究計画である「全球陸域プロジェクト (Global Land Project: GLP)」の紹介を、氷見山幸夫氏が前号 JGL (Vol.5, No. 2, 2009) において行っている。また、人間活動の影響評価も含めた地球環境変化研究の国際的なプログラムである IGBP (地球圏生物圏国際協同研究計画) と WCRP (世界気候研究計画) をより統合的に進めようという意図から、日本学術会議では、第20期の途中から、地球惑星科学委員会と環境学委員会と合同で IGBP・WCRP 合同分科会を立ち上げている。これは世界の動向に先駆けた体制であり、欧米の関係研究者からも高く評価されている。さらに、第21期の日本学術会議の大きな仕事である「日本の展望」の提言のとりまとめを行う「日本の展望」委員会の傘下にも地球環境問題分科会 (河野長委員長) が立ち上げられ、現在、この問題に関する提言のまとめ作業が進んでいる。

日本地球惑星科学連合にも、日本学術会議の地球・人間圏分科会に対応したセッションが立ち上げられたことにより、これまでの狭い意味での地球惑星科学から、文字通り、そこに棲む生命と人類を含む地球惑星科学研究の統合的な研究を推進する母体として、理想的なかたちになりつつあるといえよう。

### どのように地球・人間圏科学を進めるべきか

しかしながら、地球・人間圏科学の推進は、言うは易く行うは難し、の一言につき

るのが現状であろう。岡部委員長の言を借りれば、地球・人間圏科学とは、地域スケールから地球スケールにおける自然と経済・社会・文化活動を含む人間活動との相互作用が織りなす諸現象を対象とした科学と位置づけられる。言い換えれば、「地球環境問題」や「自然災害」に代表される問題群を、ローカルからグローバルに至る空間スケールで、人と自然の相互作用や共生の仕組みという視点で調査・観測、測定、記述し、データを蓄積・管理、分析し、それらにもとづいてモデルの構築、予測を行い、さらに計画・政策策定、伝達・視覚化などの研究をする分野である。

人間活動がからんだ大規模災害問題、地球・地域スケールの環境問題、土地利用と資源問題はいずれも、全球規模の現象が地域に影響を与えているだけでなく、地域スケールの現象が全球に影響を及ぼすことが多い。地球・人間圏科学は、これらの問題を解決するために、これまでの自然科学、工学、人文・社会科学の見方と方法を、複眼的に、かつ統合的に進め、地球に棲む人類としての新しい「価値」を創り出していく必要がある。すなわち、19世紀から20世紀に築かれてきた近代科学の単なる足し合わせではなく、人と地球あるいは自然の関わりについての新たな関係の構築をめざす、という21世紀の科学における大事業であるともいえる。地球・人間圏科学の思想形成を含めた戦略と実践をどうしていくか、さらに議論が必要である。

### 真の地球・人間圏科学研究への模索を

学際的研究や文理融合型研究の必要性が

強調されてすでに久しい。とくに地球や地域における環境問題や災害問題では、かならずこれらのキーワードが強調される。しかしながら、研究者側からみても、一般(社会)からみても、このような研究が成功したと評価される例は未だに非常に少ない。その大きな理由は、それぞれの既存の学問分野の方法論や手法の違い以前に、過去数世紀の近代化の過程でのそれぞれの学問成立の根拠あるいは正当性 (legitimacy) の違いが、真の融合や連携を不可能にしていることが大きい。平たく言えば、それぞれの学問分野が、そもそも何のために成立し、現在もなお存在しているか、という、依って立つところが違うことを抜きに、ただ形だけ共同研究を進めてきたことが、真の分野融合や学際研究を機能させていなかった主な理由ではないだろうか。同じモノ(対象)も、違う価値観で見ている限り、連携や共同はむづかしい。

これからの地球と人間の関係を考えるというのが、地球・人間圏科学であるとすれば、既存の科学の持ち寄りではなく、私たち人類は、今(そしてこれからの)地球はどうあるべきか、また、どうしていくべきか、という基本的な問題意識をまず共有することが何よりも重要であろう。その上で、地域から地球スケール、あるいは惑星スケールでのそれぞれの理解と知を基礎に、この大問題をともに考えていくという姿勢こそ必要ではないだろうか。日本学術会議と日本地球惑星科学連合が、このような、未来へ向けた議論を進める核となることを期待している。





**Stallard Scientific Editing**  
your trusted partner in  
English-language excellence

地球科学系の英文校正是、スタラード・サイエンティフィック社のアーロン・スタラード博士(構造地質学)にお任せください。貴方の学術論文をネイティブレベルの完璧な英語になるまで校正します。

- 日本円建てによるお見積り、お支払いをお取り扱いしております。
- オンラインでクレジット払い、または銀行振込(校費・科研費払い)にも対応。

[www.stallardediting.com](http://www.stallardediting.com)

**公 募情報**

①職種②分野③着任時期④応募締切⑤ URL

**山形大学 理学部  
地球環境学科**

①准教授 ②地層, 化石, 構造地質, テクトニクスなどに関連する分野 ③ H22.04.01 ④ H21.08.28 ⑤ [http://ksgeo.kj.yamagata-u.ac.jp/info\\_application.pdf](http://ksgeo.kj.yamagata-u.ac.jp/info_application.pdf)

**東京大学 気候システム研究センター**

①准教授または講師 ②海洋システムモデリング研究と教育 ③決定後できる限り早い時期 ④ H21.08.28 ⑤ <http://www.soc.nii.ac.jp/msj/hiroba/koubo/2009.06.11CCSR.pdf>

**山口大学 大学院理工学研究科  
地球科学分野**

①准教授, 講師又は助教 ②地球科学 (特に鉱物資源科学分野) ③ H22.04.01 ④ H21.08.28 ⑤ <http://www.sci.yamaguchi-u.ac.jp/office/H21geo-jinjikoubo.pdf>

**千葉工業大学 惑星探査研究センター**

①常勤研究員 1 名 ② (1) 惑星科学研究に意欲があり, 本センターの他研究員との共同研究に積極的に取り組むこと (2) 本センターで開発中の LIBS 光学系ならびに分光器の開発に意欲的に取り組むこと ③採用決定後のなるべく早い時期 ④ H21.8.31 ⑤ <http://www.perc.it-chiba.ac.jp/recruit/2009-Jul-10/staff-1.pdf>

**法政大学 文学部  
地理学科**

①准教授 ②社会経済地理学 ③ H22.04.01 ④ H21.08.31 ⑤ <http://www.hosei.ac.jp/boshuu/20090625tirikyoinboshuu.pdf>

**東海大学 情報技術センター**

①研究員 ②衛星データ解析アルゴリズム及び開発文書作成, 衛星データ解析研究, 国内外での成果発表 ③ H21.10.01 以降なるべく早い時期 ④ H21.08.31 ⑤ <http://www.tric.u-tokai.ac.jp/>

**名古屋大学 大学院環境学研究科  
地球環境科学専攻 地球環境システム学講座**

①教授又は准教授 ②陸域植生環境についての研究実績・意欲のある方 ③ H22.04.01 ④ H21.08.31 ⑤ <http://www.env.nagoya-u.ac.jp/pub/job/20090831.pdf>

**滋賀大学 教育学部  
環境教育講座**

①准教授または講師 ②環境教育講座 ③ H22.04.01 ④ H21.08.31 ⑤ <http://www.shiga-u.ac.jp/main.cgi?c=1/8/1:11>

**岡山大学 地球物質科学研究センター**

①研究員 ②地球の起源, 進化及びダイナミクスの解明における斬新な研究 ③決定後なるべく早い時期 ④ H21.08.31 ⑤ <http://www.misasa.okayama-u.ac.jp/jp/announcement/?eid=00309>

**九州大学 大学院理学研究院  
地球惑星科学部門**

① (女性研究者を対象) 准教授又は助教 ② 固体地球惑星物理学 ③ H21.11.01 以降で

るだけ早い時期 ④ H21.08.31 ⑤ [http://www.srp.kyushu-u.ac.jp/wrp\\_home/j-sci-geo.html](http://www.srp.kyushu-u.ac.jp/wrp_home/j-sci-geo.html)

**九州大学 応用力学研究所**

① (女性研究者を対象) 教授, 准教授又は助教 ②核融合力学, 地球環境力学又は新エネルギー力学 ③ H21.11.01 以降できるだけ早い時期 ④ H21.09.10 ⑤ [http://www.srp.kyushu-u.ac.jp/wrp\\_home/j-riam.html](http://www.srp.kyushu-u.ac.jp/wrp_home/j-riam.html)

**中京大学 国際教養学部**

①准教授又は講師 ②地球惑星科学 (主として固体地球科学, 大気海洋科学, 宇宙惑星科学) ③ H22.04.01 ④ H21.09.11 ⑤ <http://www.chukyo-u.ac.jp/gakubu/saiyo/2009-sennykoy1.html>

**常葉学園大学 教育学部  
初等教育課程**

①准教授又は講師 ②地学 (科学研究費補助金「分科細目表」による「天文学」または「地球惑星科学」) ③ H22.04.01 ④ H21.09.11 ⑤ <http://www.tokoha-u.ac.jp/univ/wp-content/uploads/2009/06/09koubo1.pdf>

**東京大学 地震研究所  
地球ダイナミクス部門**

①教授 ②地球化学分野 ③ H22.04.01 ④ H21.09.14 ⑤ <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/recruit/H21/geochemistry210706.pdf>

**信州大学 教育学部  
理数科学教育講座**

①助教 ②地質学関連分野 (層序学・岩石学・古生物学等) で野外での研究を主とする者 ③ H22.04.01 ④ H21.09.16 ⑤ <http://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/education/news/2009/07/312222.html>

**東北大学 学術資源研究公開センター  
(総合学術博物館)**

①教授 ②古生物学あるいは層位学分野 ③ H22.04.01 ④ H21.09.30 ⑤ [http://www.jpgu.org/info/job\\_temp\\_info/job\\_090709.html](http://www.jpgu.org/info/job_temp_info/job_090709.html)

**名古屋大学 大学院環境学研究科  
都市環境学専攻 環境機能物質学講座**

①教授又は准教授 ②生物学, 地球科学いづれかの分野においてフィールドワークの豊富な経験と教育・研究歴を有し, シミュレーションやリモートセンシング等, 情報学的な手法も積極的に用いて, 人間活動と自然環境が交錯する領域における学際的な教育・研究を進めることに意欲のある方 ③ H22.04.01 ④ H21.09.30 ⑤ <http://www.env.nagoya-u.ac.jp/pub/job/20090930.pdf>

**北海道大学 大学院地球環境科学研究科  
地球圏科学部門**

①テニユアトラック付き助教 ②大気海洋を中心とした地球化学, 物質循環研究を時空間的に広い視野に立って展開して行く意欲を有する方 ③決定後できるだけ早い時期 ④ H21.10.16 ⑤ [http://www.ees.hokudai.ac.jp/top/kobo/090708ees\\_kobo.pdf](http://www.ees.hokudai.ac.jp/top/kobo/090708ees_kobo.pdf)

**(独) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構**

①船上調査員 10 名, 1 年ごとに雇用契約更新 ②三次元物理探査船「資源」に乗船し, 海上における物理探査データ収録業務に携

わる (1) オプザーバー業務, (2) ナビゲーション業務, (3) メカニック業務, (4) 船上データ処理業務, の各職種 ④決定次第締切 ⑤ [http://www.jpgu.org/info/job\\_temp\\_info/experience\\_090529.pdf](http://www.jpgu.org/info/job_temp_info/experience_090529.pdf)

**(独) 海洋研究開発機構地球深部探査センター**

①技術主任もしくは技術副主幹 ②地球深部探査船「ちきゅう」の運用を担当する地球深部探査センターにおいて, 運用管理室地質評価グループに所属し, 事前調査計画・予算の策定, データ収録・処理の監督についての実務担当者となる ③随時受付 ④随時受付 ⑤ [http://www.jamstec.go.jp/j/about/recruit/cdex\\_20090512.html](http://www.jamstec.go.jp/j/about/recruit/cdex_20090512.html)

**(独) 国立環境研究所 社会環境システム研究領域  
統合評価研究室**

① NIES ポスドクフェロー ②大循環モデル等による気候予測情報を利用し, 農業, 水資源, 人間健康, 自然生態系等に温暖化が及ぼす影響を予測し, その影響を軽減するための対策を検討 ③採用決定後のなるべく早い時期 ④随時受付 ⑤ <http://www.nies.go.jp/osirase/saiyo/2009/20090701-2.html>

**(独) 国立環境研究所 アジア自然共生研究グループ  
広域大気モデリング研究室**

① NIES ポスドクフェロー ②「アジア自然共生研究プログラム」における中核プロジェクト「アジアの大気環境評価手法の開発」などにおいて, 東アジアスケールの広域越境大気汚染を解明する研究 ③採用決定後のなるべく早い時期 ④随時受付 ⑤ <http://www.nies.go.jp/osirase/saiyo/2009/20090616-3.html>

**(独) 国立環境研究所 アジア自然共生研究グループ  
広域大気モデリング研究室**

①アシスタントフェローもしくはリサーチアシスタント ②東アジア地域の広域越境大気汚染を解明するために, 地上観測, 衛星観測, 化学輸送モデルなどによる大気環境データを統合的に解析する研究 ③採用決定後のなるべく早い時期 ④随時受付 ⑤ <http://www.nies.go.jp/osirase/saiyo/2009/20090616-2.html>

**イベント情報**

詳細は各 URL をご参照下さい。

**サイエンスアゴラ 2009**

日時: 2009年10月31日(土)~11月3日(火・祝)  
場所: 国際研究交流大学村, 東京国際交流館, 日本科学未来館, 産業技術総合研究所臨海副都心センター

主催: 独立行政法人科学技術振興機構  
内容: いろいろな人が科学技術について語り合い楽しむための一大イベント  
<http://scienceagora.org/>

公募求人及びイベント情報をお寄せ下さい  
JGL では, 公募・各種イベント情報を掲載してまいります。大学・研究所, 企業の皆様からの情報お待ちしております。ご連絡は <http://www.jpgu.org/> まで。

公募及びイベントの最新情報は web に随時掲載しております。 <http://www.jpgu.org/> をご覧下さい。

## 貴社の新製品・最新情報を JGL に掲載しませんか？

JGL では、地球惑星科学コミュニティへ新製品や最新情報等をアピールしたいとお考えの広告主様を広く募集しております。本誌は、地球惑星科学に関連した大学や研究機関の研究者・学生に無料で配布しておりますので、そうした読者を対象とした PR に最適です。発行は年 4 回、発行部数は約 3 万部です。広告料は格安で、広告原稿の作成も編集部でご相談のりです。どうぞお気軽にお問い合わせ下さい。詳細は、以下の URL をご参照下さい。

[http://www.jpgu.org/jgl\\_ad.html](http://www.jpgu.org/jgl_ad.html)

### 【お問い合わせ】

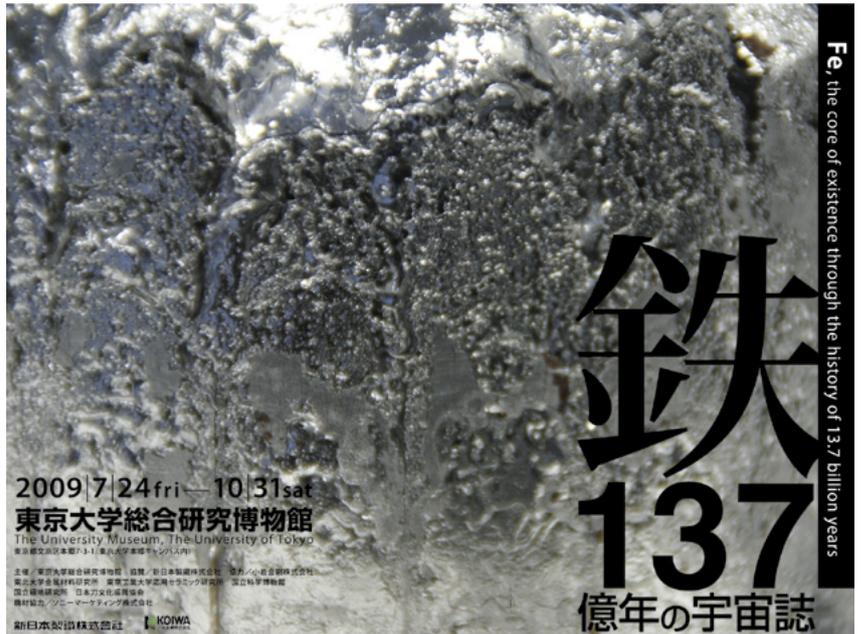
JGL 広告担当 宮本英昭  
(東京大学 総合研究博物館)  
Tel 03-5841-2830  
[hm@um.u-tokyo.ac.jp](mailto:hm@um.u-tokyo.ac.jp)

### 【お申し込み】

一般社団法人日本地球惑星科学連合 事務局  
〒113-0032 東京都文京区弥生 2-4-16  
学会センタービル 4 階  
Tel 03-6914-2080  
Fax 03-6914-2088  
[office@jpgu.org](mailto:office@jpgu.org)

### 個人会員登録のお願い

このニュースレターは、個人会員登録された方に送付します。登録されていない方は、<http://www.jpgu.org/> にてぜひ個人会員登録をお願いします。どなたでも登録できます。すでに登録されている方も、連絡先住所等の確認をお願いします。



## 日本地球惑星科学連合 2010 年大会セッション提案について

大会プログラム委員長 村山 泰啓 (情報通信研究機構)

日本地球惑星科学連合 2010 年大会からセッション提案を 9 つの区分にわけて応募していただくことになりました。セッション区分は、パブリックセッション(旧一般公開プログラム)、ユニオンセッション、5 つのセッションカテゴリ(宇宙惑星、大気海洋・環境、固体地球、地球人間圏、地球生命)、学際・広領域セッション(旧ジョイントセッション等)、地球惑星総合セッションです。学際・広領域は、5 つのカテゴリに属さないまたは複数のカテゴリを横断するセッションです。他分野の学協会等との合同シンポジウム等も、学際・広領域に区分されます。インターナショナルセッションの募集も積極的に推進します。また、今回よりレギュラーセッションとスペシャルセッションの区分をなくしてセッション募集を行います。ただし、プログラム編成においては、これまでの実績を十分考慮します。

詳細については、連合ウェブサイト等を通じてお知らせする予定です。

### 今後の日程(予定)

2009年 9月中旬	セッション申込開始
2009年10月下旬	セッション申込締切
2009年11月下旬	セッションの確定
2010年 1月12日(火)頃	講演申込開始、参加登録開始
2010年 1月29日(金)頃	講演申込早期締切
2010年 2月 5日(金)頃	講演申込締切
2010年 4月 9日(金)頃	参加登録締切
2010年 5月23日(日)~28日(金)	連合大会