



日本地球惑星科学連合ニュースレター Vol. 2  
February, 2006 No. 1

## TOPICS

火山爆発のダイナミクス	1
南極氷床コアから探る過去の地球環境	3
「はやぶさ」が見た小惑星イトカワ	6

## NEWS

日本地球惑星科学連合 2006 年大会	9
新規加盟紹介	13
シンポジウム報告	13

## INFORMATION

13

# JGL

Japan Geoscience Letters

2006 No. 1

## TOPICS 火山

## 火山爆発のダイナミクス

兵庫県立大学 生命理学研究科 井田 喜明

火山の噴火は、現象が複雑なために体系的な理解が容易でないが、研究に進歩の兆しが見え始めた。噴石や爆風を生じる火山爆発については、野外の爆発実験との類似性が見出され、スケーリング則が確立されつつある。噴煙や火砕流の形成過程については、周辺大気が噴煙に取り込まれる機構を含めて、新しい計算方法が案出された。噴火の爆発性については、マグマの脱ガス機構に関する理解が進み、上昇過程の計算と組み合わせ、爆発と溶岩流出を分ける条件が得られた。本稿では科研費の特定領域研究の成果を中心に、最近の進歩を解説する。

### 火山爆発研究の動向

火山爆発のダイナミクスについては、欧州連合や米国などで大小様々な研究グループが作られ、活発な研究が進められている。日本では、文部科学省科学研究費の補助を受けて、特定領域研究「火山爆発のダイナミクス」(2002～2006年度；領域代表者：井田喜明)が走っている。この特定領域研究の目的は、火山爆発の素過程や発生機構について学術的な理解を深めること、その応用として火山災害の軽減に寄与することで、東北大、東大、京大、北大など、全国にわたる約80名の研究者が、火山爆発の発生場、準備過程、メカニズム、地表面象、災害軽減の5グループに分かれて研究を進めている。領域全体で掲げる目標は、噴火シミュレーターの開発に向けて各種の研究を整理すること、火山探査移動観測ステーション(MOVE)など、火山学に新しい観測システムの導入を図ることである。現在様々な成果が出つつあるところであるが、以下ではその中でも火山の噴火プロセスに関する研究について紹介したい。

### 火山とダイナマイト

火山の爆発とダイナマイトの爆発とは同じものだろうか。浅間山や桜島でよく見られる単発的な爆発(ブルカノ式噴火と言う)は、爆発とともに火口から数kmも噴石を飛ばす。米国セントヘレンズ山で1980年に起きた噴火では、山体崩壊に伴う爆発が衝撃波を生み、周辺の樹木をなぎ倒した。噴火データの分析と野外実験によって、このような火山の爆発は、ダイナマイトの爆発と類似な性質を持つことが判明した。

有珠山の2000年の噴火は、初期に北西山腹で高さ3kmに達する噴煙を上げた後、間欠的な小爆発を繰り返した。この小爆発で生じた噴煙は、地下に埋めたダイナマイトを爆発させた実験結果と類似な形状を持つ(横尾ほか, 2005)。噴煙の形状は、爆発点から地

上の全方向に広がるものから、ジェット流として細く真上に上がるものまで多様である(図1)。この形状の違いは、爆発の起こる深さを反映している。深さを爆発のエネルギーの3乗根で割った「スケール化深度」を用いると、噴煙の形状は、人工的な爆発も火山爆発も共通のスケール化深度に対応づけられる。

火山爆発とダイナマイトの爆発が共通のパラメータで表現できることは、重要な意味を持つ。人工的な爆発実験は様々な条件で行うことができ、その条件を正確に把握できるからスケーリング則が容易に見出され、それは火山爆発にも適用可能と期待さ

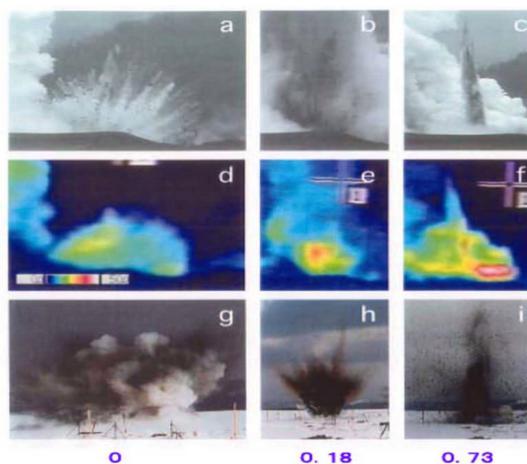


図1 火山爆発と野外爆発実験映像の比較。噴煙の形状は、共通のスケール化深度(一番下の数字, 単位は  $m/kg TNT^{1/3}$ )で表現できる。上段(a,b,c): 有珠山2000年噴火の噴煙の可視画像, 中段(d,e,f): 有珠山2000年噴火の噴煙の赤外画像, 下段(g,h,i): 野外爆発実験の噴煙の可視画像。

れるのである。例えば、爆発実験で得られた深度と到達距離を、両方ともスケール化してプロットしてみると、到達距離に深度の関数として決まる最大値が見出される。

野外の爆発実験の結果をまとめると、噴煙の形状、火口の直径、弾道放出物の最大到達距離、爆風の圧力、火砕サージ（噴霧状の爆風）の最大到達距離には相互に関係があり、そのうち2種類の情報が得られれば、爆発のエネルギーと深度が決まる。そこで、スケールング則を使って、それ以外の量が推定できるようになる。

スケールング則の確立は2つの重要な意味を持つ。まず、火山爆発の性質や規模を知るには何を観測すればよいか、明確に指示することができる。また、過去の噴火について、地質調査で得られた情報から、爆発の規模や性質が見積もれる。これらの情報を組み合わせれば、噴石の到達距離などについて、確率的に災害予測を行うことが可能になる。

## 噴煙は何故上昇するか

有珠山の1977年の噴火は、ダイナマイトが瞬時に爆発するのは様相を異にする。噴煙は火口から連続的に噴出して高く上がり、最終的には水平に広がってきのこ雲を作った。このような噴火をプリニー式噴火と言うが、それはダイナマイトの爆発よりも、むしろ煙突から煙が流れ出る現象に近い。大規模な噴火になると、噴煙の高さは数十kmに達する。

噴出時の勢いで噴煙が上昇できる高さは、数百m程度に限られる。噴煙が更に高く上昇するのは、浮力のためである。噴煙には火山灰などの高温の粒子が含まれるので、その熱で気体成分が暖められて膨張し、噴煙全体の密度が下がって、浮力が生じるのである。ただし、マグマに元々含まれる気体成分だけでは不十分で、周囲から

大気を取り込んで気体の割合を増すことで、火山灰などの重みも支える浮力が発生し得る。浮力を獲得した噴煙は、断熱膨張で温度を下げながら、周辺の大気と密度が釣り合う高さまで上昇を続ける。

噴出の初期に大気を十分に取り込めないと、噴煙は運動エネルギーを次第に失い、最後は崩落して山腹を流下する。これが火砕流である。火砕流は数百°Cもの高温を保って、100km/時の高速で流下するので、深刻な火山災害の原因となる。2次元の定常的な流れを仮定した理論によると、噴煙として上昇するか、火砕流として流下するかを決めるのは、噴出率（単位時間に火口から噴出する質量）と初速度の兼ね合いである。

現象を支配する大気を取り込みは、噴煙と大気の境界付近で起こる乱流的な流体の混合を通して行われる。だが、それを流体力学でまともに取り扱うのは難しい。上述の理論では、ノズルから噴出するジェット流の実験結果に基づいて、取り込まれる空気の量が噴煙の上昇速度に比例すると仮定する。しかし、この仮定の妥当性や適用条件は明確でない。

大気を取り込みについて任意的な仮定をせずに、噴煙の動体を計算することは、計算機的能力向上や計算技術の発達によって可能になった。Suzuki et al. (2005) によれば、3次元の噴煙の運動を、細かいグリッドを用いて精密に計算すると、大気の混合を起こす乱流が自然に生じる(図2)。計算は実験室で得られるジェット流も、火山で見られる噴煙や火砕流もうまく再現する。現実の噴火では、噴煙を上げながら一部が火砕流として崩落することもあるが、それも再現できる。新しい計算方法の開発によって、噴煙や火砕流のシミュレーションは現実に近い、計算結果に予測能力を持たせることも可能になりつつある。

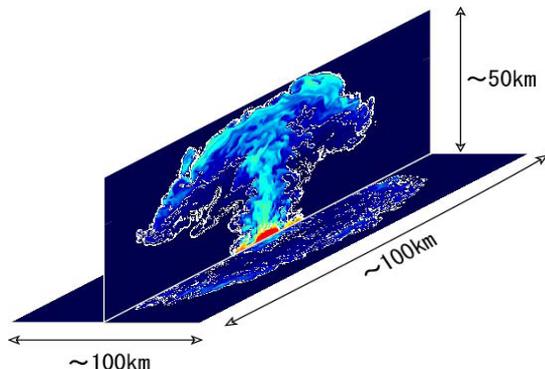


図2 3次元数値シミュレーションで得られた噴煙中の火山噴出物の濃度分布。火山噴出物は、細かく破碎されて空気と混合すると仮定され、その濃度（赤が最大で、濃度が小さくなるほど濃青色に変わる）は、周辺大気を取り込みとともに薄くなる。

## 爆発と溶岩の流出

マグマはどのような機構で火山の爆発をもたらすのだろうか。地下のマグマには、水蒸気を主成分とする気体成分が、質量にして数%程度溶解する。マグマの上昇により圧力が下がると、溶解度が下がって、気体成分は次第に気相になり、マグマ中に気泡を形成する。マグマの圧力は、上昇過程で数千気圧から地表の1気圧まで大きく変化するので、気泡は著しく膨張し、地下浅部では体積でマグマの液体部分を圧倒し、ついにはマグマを破碎してしまう。これが火山爆発である。生み出されたマグマの破片は、大きなものは噴石として飛び、小さなものは塵状に気体と混ざって、噴煙や火砕流になる。

だが、噴火は常に爆発的なわけではない。マグマは液体状態を保って、溶岩として穏やかに流出することもある。この場合、溶岩は粘性率が低いと溶岩流に、高いと溶岩ドームになる。マグマが溶岩になるのは、気体成分の大半が上昇途中でマグマから抜け出し、気泡の体積増加を抑制する場合である。言い換えれば、噴火が爆発的になるかどうかは、マグマからの脱ガスの程度で決まる。

脱ガスはどのような機構で起こるのだろうか。気泡がマグマ中で連結されたネットワークを作れば、気体成分は浸透流として移動できる。実際に、溶岩などの噴出物は多量の間隙を含み、その浸透率も計測されている。しかし、地下のマグマ中で浸透流は可能なのだろうか。Takeuchi et al. (2005) は、実験室で溶岩を融解させ、減圧して上昇するマグマと同じ状態に置いた後で、その浸透率を計った。実験結果によれば、気体の体積がある程度以上になると、マグマ中で浸透流が起こり得る。

浸透流を駆動する気体の圧力勾配は、何

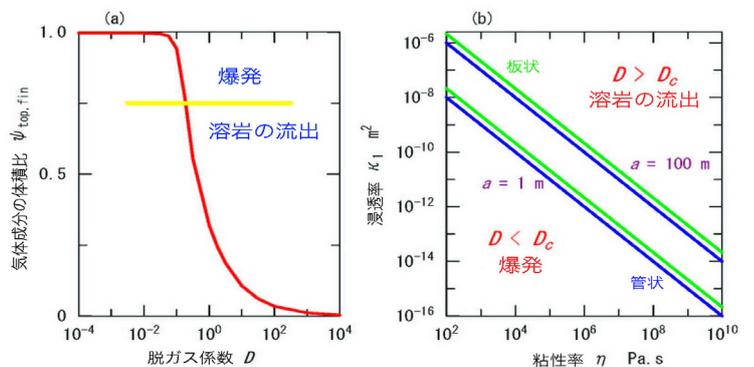


図3 (a) 噴出するマグマ中の気体成分の体積比  $\psi$  と、無次元の脱ガス係数  $D$  の関係。(b) マグマの粘性率  $\eta$  と浸透率  $k_1$  (気体成分の体積比が1の極限) に対して予測される噴火の様式。  $a$  はマグマの上昇通路が管状の場合(青色の線)は半径、板状の場合(緑色の線)は通路の幅の半分を表す。  $D_c$  は脱ガス係数の臨界値。

が生み出すのだろうか。マグマの上昇速度は流路の中央から境界に向けて減少するが、この速度勾配が浸透流の駆動力になり得ることに、Ida(2005, 準備中)は着目した。気体と液体の圧縮率の差のために、減圧過程で気泡の圧力はマグマの圧力より高くなり、その差は減圧速度、すなわち上昇速度に比例する。そこで、上昇速度の勾配が気体の圧力勾配を生み、脱ガスの駆動力になり得るのだ。脱ガスの効率、浸透率やマグマの粘性率に比例する「脱ガス係数」によって表現される。

この考えをマグマ上昇流の計算に組み入

れて、噴出時にマグマが気体をどの程度の体積比で含むかを計算してみると、それは主に脱ガス係数で決まることが分かった(図3a)。気体の体積比は、脱ガス係数が臨界値より小さいか大きいかによって大きく変化するので、爆発的な噴火が起こる条件は、簡単な不等式で表現できる(図3b)。ここで、爆発と穏やかな流出を分ける境界の位置は、マグマが上昇する通路の形状や大きさに依存する。噴火が爆発的になるかどうかについて、このような簡単な関係が実証されれば、それは災害予測の有力な手段となるだろう。

- 参考文献 -

Suzuki, Y. J. et al. (2005) *J. Geophys. Res.*, 110, B08201, doi:10.1029/2004JB003460.

Takeuchi, S. et al. (2005) *Geophys. Res. Lett.*, 32, L10312, doi:10.1029/2005GL02249.

横尾 亮彦ほか (2005) 火山, 50, 195-201.

TOPICS 古気候・古環境

## 南極氷床コアから探る過去の地球環境

国立極地研究所 藤井 理行

過去 100 万年におよぶ地球規模の気候・環境変動を明らかにするため、南極氷床の第二の頂上に位置するドームふじ基地で、氷床深層コア掘削が行われている。日本が誇る最新鋭のドリルを用いた計画で、深さ 3000 m の氷床全層のコア採取を目指す計画である。日本の南極観測隊は、1992 年から 1997 年にかけて、ドームふじ基地を建設するとともに、深さ 2503 m までの氷床コア掘削に成功した。ここでは、これまでに得られた過去 32 万年の気候及び環境変動の結果とともに、世界に先駆けて進められる過去 100 万年の古気候古環境復元の意義について紹介する。

ドームふじは、南極氷床で第二の標高をもつ頂上に位置し水平流動がないので、コア掘削地点としては理想的な場所である(図1)。昭和基地からは 1000km 離れ、標高は 3810 m、年平均気温  $-54^{\circ}\text{C}$  の極寒の地である。ここでの年間積雪量は降雨換算で 30 mm に過ぎず、地球上で最も乾燥した地域でもある。この低温と少ない積雪量は、過去百万年もの長期にわたる地球環境シグナルの保存を可能にしている。

南極観測では、1995 年からドームふじ基地で 3 年越冬し、メカニカルドリルを用いて 32 万年前まで遡る 2503m 深までのコア掘削に成功した。この掘削には、延べ 290 日の日数がかかり、掘削回数は

### 南 極の氷=地球環境のタイムカプセル

極地の氷河や氷床は、地球環境のタイムカプセルである。海洋、砂漠、火山、森林などを起源とするさまざまな物質、さらには、宇宙線によってできる成層圏起源の物質や宇宙塵などの宇宙起源物質も大気の循環によって極地に運ばれ、雪と共に堆積する。氷床の内陸部では、雪は夏でも融けないので、こうした地球起源及び宇宙起源の物質は、数十万年にわたって氷床に保存されることになる。また、積雪は年々降り積もる雪の重みで密度を増し次第に氷になるが、その過程で空気が気泡として氷の中に取り込まれる。

地球環境のタイムカプセルとしては、樹木の年輪、サンゴ、湖沼や海の堆積物、鍾乳石などがあるが、氷床の氷は、時間分解能が高いこと、過去数十万年前まで連続して遡れること、空気を含む大気環境シグナルを直接保存していることなどから、地球環境の優れた記録媒体といえる。

### 南 極ドームふじ氷床コア掘削

氷床を掘削して得られる円柱状のサンプルである「氷床コア」から過去数十万年スケールでの気候や環境を正確に復元・解読するには、氷床の水平流動の影響がない地点で掘削したコアを用いる必要がある。

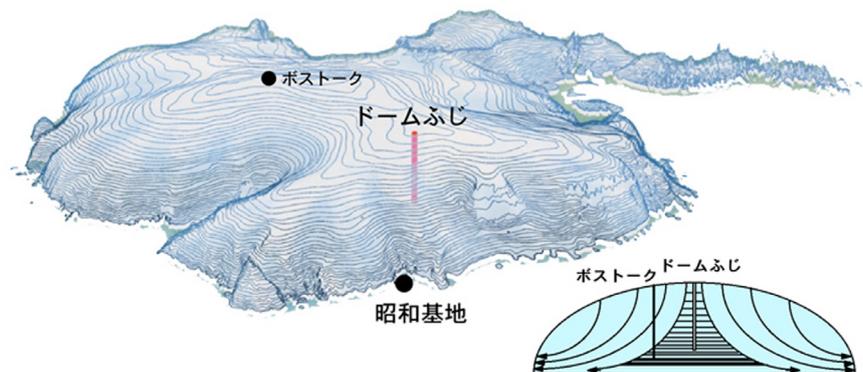


図1 南極氷床とドームふじ。高さ方向を強調して描いてある。右下には、氷床流動の模式図を示している。氷の水平流動がない氷床頂上に位置するドームふじは、理想的な深層コア掘削地点である。

1300 を超えた。また、2003 年/2004 年の夏には、過去 100 万年に遡るコアの採取を目的に、同基地で深さ 3030m の岩盤までの氷床全層掘削を開始した。国立極地研究所が開発した最新鋭の氷床深層コアドリルが使用されている。掘削深度は、2003/2004 年の夏で 362 m、2004/2005 年で 1850 m、今シーズンは現時点（2006 年 1 月 18 日現在）で 3020 m である。

## 過去 32 万年の気温変化

過去の気温の復元には、氷を構成する酸素あるいは水素の安定同位体の量比が気温に依存する関係を利用する。図 2 は、酸素同位体比の変化に基づく、過去 32 万年の気温の変化を示している (Watanabe et al., 2003)。この結果は、現在より数度以上低い気候が約 10 万年間続いた氷期と、現在に近い温暖な気候が約 1 万数千年続いた間氷期が、繰り返して起こっていたことを明瞭に示している。10 万年スケールの気温変化は、各氷期サイクルで共通して認められる。卓越した周期は、2 万年、4 万年、10 万年で、それぞれ、地球自転軸の歳差運動周期、地球自転軸の傾斜角の変動周期、地球公転軌道の離心率周期に一致し、ミランコビッチサイクルとして知られる。

しかし、過去 32 万年の 3 回の氷期サイクルでは、類似した変動周期を持つにもかかわらず、変動の振幅は異なることも明らかとなった。氷期から間氷期にかけての気温の変化はいずれの場合も約 8~10°C と大きく変わることはない。しかし、

最終氷期以降の温暖な間氷期（完新世）の気温は二つ前の間氷期（間氷期 II）の気温に近いが、スーパー間氷期と呼ばれる一つ前の間氷期 I および三つ前の間氷期 III と比べて約 2°C 低い（図 2）。また、氷期における気温変動の振幅は、最終氷期（氷期 I）と氷期 III では約 4°C であるのに対し、氷期 II では 6°C 以上と大きい。氷期サイクルの中で対応する気候ステージにおける気温振幅の違いは、これを引き起こす特別な変動機構が働いたことを示唆するものである。

## 過去 13 万年の気温変化速度

図 3 は、間氷期 I の温暖ピークから現在までの過去 13 万年における、100 年間当たりの平均気温変化速度とその頻度分布を示している。気温変化速度は、氷期の中でもとくに寒冷な時期では  $\pm 1^\circ\text{C}/100$  年以下であるが、氷期の中でもやや温暖な時期（亜間氷期）を中心にした期間と特に寒冷な時期（亜氷期）に向かう期間では、 $\pm 1.5^\circ\text{C}/100$  年から  $\pm 2.5^\circ\text{C}/100$  年と大きくなる。氷期における気候の安定性、不安定性の原因については、大気及び海洋循環、海水域、低気圧活動や、北大西洋で氷床からの氷山の大部分に起因した海洋循環の変動にリンクした気候の急激な変化（ダンスガード・オシュガー振動）との関連などの観点から、検討される必要がある。

また、平均気温変化速度の頻度分布（図 3 下）は、温暖化と寒冷化が対照的に分布しており、ダンスガード・オシュガー振動のような急激な温暖化と緩やかな寒冷化といった非対称の気温変化が、南極では起こらなかったことを示している。

南極を含む極域は、地球平均以上の早さで気温変化が起こると考えられているので、こうした点を踏まえ、過去及び将来の 100 年の地球規模の気温変化を考察してみる。過去 100 年、地球の平均気温は  $0.6^\circ\text{C}$  程温暖化した。この温暖化と同程度あるいはそれ以上の温暖化は、南極においては、過去 13 万年間では、30% 弱の期間で起こっていたので、特に急激な温暖化とは言えない。しかし、今後の 100 年で予想されている  $2.5^\circ\text{C}$  以上の温暖化は、過去 13 万年間では 2% 程度の期間の現象で、歴史的に見ても異常な温暖化と言えるよう。

## 温室効果ガスと気温の関係

氷床コアに含まれる空気の分析により、過去の大気成分を復元できる。図 2 には、気温の指標となる酸素同位体組成とともに、 $\text{CO}_2$  濃度の変化 (Kawamura et al., 2003) も示してある。ドームふじ深層コアが示す過去 32 万年の気温変化は、現在が 1 万年前の温暖なピークから氷期に向かう寒冷化の途上にあることを示している。過去 3 回の気温変化から類推すると、氷期に突入するのは 3-5 千年後である。一方、同図に示す  $\text{CO}_2$  濃度は、気温の変化と調和的な変化を示しているが、現在の 380 ppmv という濃度が、過去 32 万年（最大値は約 300 ppmv）では例を見ない程の高濃度になっていることが分かる。この異常とも言える温室効果ガスの増加による温暖化は、ミランコビッチ周期から予想される長期の寒冷化傾向の中でも捉えてみる必要がある。

温室効果ガスである  $\text{CO}_2$  の濃度が、ほぼ気温と調和的に変化しているのは、 $\text{CO}_2$  の変化が、気温変化と密接に関係している証拠である。しかし、 $\text{CO}_2$  が変動する原因については、数多くのシナリオが提唱されている状況である。

たとえば、「鉄仮説」もその一つである。これは、寒冷化の場合、「多量のダストの発生→海洋への降下→海洋植物プランクトンへの栄養塩と必須元素である鉄の供給→植物プランクトンの大増殖→光合成による  $\text{CO}_2$  の吸収→温室効果気体の減少→寒冷化」というシナリオである。大増殖した植物プランクトンは、有機物の粒子となり海底に沈降する。これは「生物ポンプ」と呼ばれる、大気中の  $\text{CO}_2$  を効果的に深層層に移送するプロセスで、それが氷期においては海洋表層への鉄の供給によって強化されたために  $\text{CO}_2$  が低下していたのではないかという仮説である。

海洋中の植物プランクトンは、大気中に硫化ジメチル (DMS) という磯の香りとなる物質を放出するが、これは酸化されてメタンスルホン酸 (MSA) になる。MSA には、最終氷期を見る限り、ダストやナトリウムに見られるような 7-6.5 万年前と 3.5-1.5 万年前のピークはない（図 2）。このことは、ダストが海洋植物プランクトンの栄養塩として重要な役割を果たさなかったことを意味する。このように、ドームふじ氷床コアの解析結果は、有力な気候変動シナリオの一つである「生物ポンプ」シナリオが、南極海あるいは南半球中緯度海域では、働いていなかったことを示唆するものである。

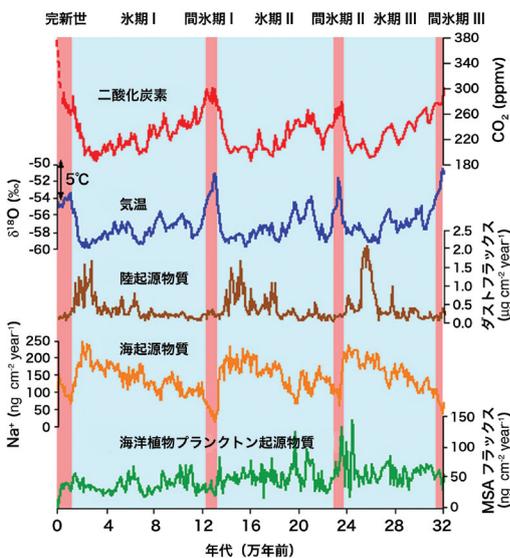


図 2 ドームふじ氷床コアが示す過去 32 万年の  $\text{CO}_2$  濃度（東北大学の分析）と気温（酸素同位体組成）、陸海域起源物質のフラックス変化。氷期サイクルで、気候とともに環境が大きく変動したことが分かる。

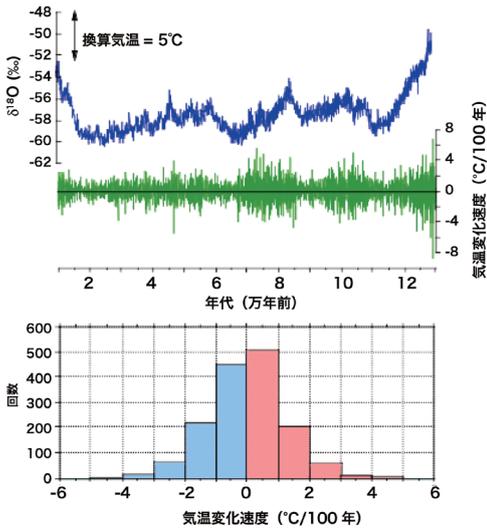


図3 ドームふじコアが示す過去13万年の気温変化(上)、気温変化速度(中)と気温変化速度の頻度分布(下)。気温変化速度の図は、温暖化をオレンジ色で寒冷化を水色で示している。およそ50年平均の連続したデータで、データ総数は2341個である。

## 氷期における異常な温暖期とその原因

メタンスルホン酸(MSA)の24.5～23.5万年前、20.5万年前、19.5万年前などのピーク時期には、酸素同位体比が示す気温は、他の氷期サイクルの対応する気候ステージの気温と比べ高い(藤井, 2005; 図2)。一方、前節では、海洋植物プランクトン起源の物質であるMSAの高濃度は、ダスト以外の栄養塩の供給に起因することを示唆した。

この二つを合理的に説明するシナリオとして、海洋中深層水の暖かたで栄養塩に富んだ海水の湧昇が考えられる。海洋中深層水が、大気へ熱を供給するとともに、植物プランクトンへ栄養塩を供給したというシナリオである。氷期における海洋の循環は安定していたとの考えが強いが、逆に不安定であったとの考えも出されている。本研究は、後者を支持するものであるが、この原因として、南極大陸周辺の風の循環の強化→海氷及び海水の吹き



図4 南極ドームふじ基地における氷床深層コア掘削。掘削毎のドリルの点検を行っている。南極観測の第二期ドーム計画では、2003/2004年からの夏のシーズンに掘削を行なっている。2名づつのチームが3交代で24時間掘削を行っている。

払い→海水の湧昇、及び、海氷の効果的な生成とそれに伴う底層水の形成と補償流としての海水の湧昇、といったシナリオが考えられる。

## 過去100万年のアイスコア研究

第二期ドーム計画での氷床コア掘削は目下進行中(図4)なので、この新たな氷床深層コアを用いた過去100万年の地球環境の解明は、ごく近未来の課題である。ドームふじの氷床深層コアには、どのような課題解明が期待されているのか、そのいくつかを紹介する。

約80万年前、地球磁場の反転が起こったことが、海底コアなどから明らかにされている。“最近”の大規模な地球磁場反転イベントで、「ブリューヌ・松山反転」と呼ばれている。地球磁場の反転期には、磁場が弱くなったことも知られており、このため生物に有害な宇宙線の強度が増大した可能性がある。陸上植物への悪影響があれば、炭素循環が変化し、それまでと異なった気候の変化を引き起こした可能性がある。50-80万年前を境に、氷期サイクルの周期が4万年から10万年になったことも、海底コアの研究から示唆されているが、この氷期のリズムの変化に、地球磁場反転が影響した可能性は、研究する価値のある課題である。また、地球磁場が弱くなった時期には、火山活動が活発であったとの考えもあり、この検証にも取り組む必要がある。

一方、太陽活動の変化を、宇宙線生成核種である<sup>10</sup>Beなどから明らかにすることができる。宇宙線強度は、短期的には太陽磁場、すなわち太陽活動に影響を受けるので、アイスコア中の宇宙線生成核種の短周期の変化は、太陽活動の変化の指標となる可能性がある。太陽活動と地球気候の関係は、古くて新しい課題であり、このテーマは、「宇宙気候宇宙気象計画(CAWSES)」の一環として取り上げられる。

アイスレーダ観測の結果は、ドームふじの氷床下には大規模な湖の存在を否定しているが、地殻からの熱により融点に達している可能性は捨てきれない。氷が融けていなければ、南極氷床が形成された頃の非常に古い氷が存在する可能性がある。また、融点に達していれば、氷床下には、微生物が生息している

可能性もある。微生物の研究は、アイスコアを用いても行われる。過去数十万年のスケールで、大規模な気候や環境変動が微生物の進化に及ぼした影響や、新種の微生物の探求、新たな環境指標としてのバクテリアの量比変動などが、テーマとなる。

このように、南極の氷床深層コアは、地球惑星科学の新たなフロンティア開拓に大きく貢献できる可能性を秘めている。また、過去の気候や環境に関する豊富な事例を提供するし、数値モデルの検証材料を与えることになるので、気候の将来予測にとって重要な研究と認識されるようになった。このため、2007年に刊行されるIPCC(気候変動に関する政府間パネル)第四次報告書では、独立した「古環境」の章が設けられる予定である。氷床コア研究の今後の発展に期待したい。

- 参考文献 -

Watanabe, O. et al. (2003) *Nature*, 422, 509-512, doi:10.1038.

藤井 理行 (2005) 現代化学, 406, 52-57.

Kawamura, K. et al. (2003) *Tellus*, 55B, 126-137.

## 朝倉書店

### 実験数学

—地震波、オーロラ、脳波、音声の時系列解析—

■ 岡部靖憲著

A5判 320頁 定価6510円(本体6200円)  
地球物理学と生命科学分野の時系列データから発見された「分離性」を時系列解析で解明。[内容]実験数学/KM<sub>2</sub>O-ランジュヴァン方程式論/時系列解析/実証分析(地震波、電磁波、脳波、音声)/分離性(時系列および確率過程の分離性)

### オックスフォード 地球科学辞典

■ 坂 幸恭監訳

A5判 720頁 定価15750円(本体15000円)  
広範な「地球科学」の学問分野——地質学、天文学、惑星科学、気象学、応用地質学、地球化学、地球物理学、水文学、鉱物学、古生物学、土壌学、堆積学、テクニクス、火山学などから約6000の術語を選定し、信頼のおける定義・意味を記述した。

〒162-8707 東京都新宿区新小川町6-29  
TEL (03) 3260-7631 FAX (03) 3260-0180  
<http://www.asakura.co.jp>

# 「はやぶさ」が見た小惑星イトカワ

宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究本部 藤原 顕

2005年9月12日、探査機「はやぶさ」は近地球型小惑星のひとつであるイトカワに到達した。この500 m程度の小さな小惑星は、従来見なれた小惑星とは大きく異なるものであった。観測データの詳細な解析は現在進行中であるが、ここでは現時点での速報を、小惑星研究の意義、探査の経緯とともに紹介する。

## 小 惑星研究のこれまで

1801年に最初の小惑星エロスが火星と木星の軌道の間に発見されて以来、小惑星の数は増え、現在では発見されたものの総数は30万個におよぶ。最大の小惑星は約1000 kmであるが、サイズが小さくなるにつれて数は冪関数的に増加し、隕石サイズのものにまでつながっているものと考えられている。小惑星の軌道は、多くのものがいわゆるメインベルトと呼ばれる火星と木星の軌道の間に分布しているが、それから外れた軌道を運行する小惑星も多く発見されている。地球軌道付近、あるいは、より太陽系の内側に侵入してくるものは近地球型小惑星と総称されており、これらはメインベルト帯から運ばれたものと考えられている。今回探査の対象となったイトカワ(25143 ITOKAWA)もこのタイプのものである。近年は地球衝突の危機という観点から組織的な観測が進み、現在3000個以上の近地球型小惑星が発見されている。

地球や火星などの惑星は原始太陽系星雲内で作られた微惑星が衝突合体を繰り返しながら成長してできあがったと考えられているが、小惑星は途中の段階で成長が停止してしまったものと考えられている。なぜ惑星まで成長できなかったかについては諸説があるが、木星が近傍にできたために小惑星帯の軌道を乱し、互いの衝突速度を高めてしまい、衝突による集積よりも破壊が卓越するようになったためという考え方が一般的である。つまり、小惑星は惑星形成の比較的初期の物質や物理状態を反映していると考えられており、太陽系の起源と進化の研究の上で重要な役割を担っている。

近年の小惑星の観測的研究で重要な役割を演じているのが、表面反射スペクトルの観測である。これによって極めて多数の小惑星が約1ダースほどのグループに分類分けされるようになった。したがって、それらの中で、まずS型、C型など主要なタイプの小惑星がどのようなものであるかを探査によって明らかにすれば

小惑星全体についての非常に粗い描像をもつことができる。今回探査対象となったものはS型である。

一方、隕石の詳細なデータは、現代の太陽系の起源・進化のシナリオを組み立てるための重要な基礎となっている。隕石の多くは小惑星からもたらされていると考えられている。しかし、われわれが太陽系の謎を解く鍵としているこの隕石が、どのような小惑星と関連しているのか、はたして太陽系物質を代表する普遍性をもつものなのかは頭かではない。このため、少なくとも小惑星の主要スペクトルタイプと隕石種との対応付けが必要であり、これを行うのがサンプルリターンを含む小惑星の探査である。探査は、いわば隕石学と天文観測との橋渡しをする役割をもっているということができる。小惑星研究の現状についてはBottke et al. (2002) を参照されたい。

## はやぶさ探査機と打ち上げ以降の経緯

はやぶさは、2003年5月9日に宇宙科学研究所(現宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究本部)により、鹿児島県内之浦の射場からM-Vロケットで打ち上げられた。この探査機は近地球型小惑星イトカワに接近し観測を行うとともに、一瞬、小惑星表面に接触し、小弾丸を撃ち込み、表面から舞い上がった試料を採取し、地球に持ち帰るものである。このミッションは極めて難易度の高い先鋭的なものであって、将来の本格的サンプルリターンの技術を習得して一気に惑星探査の最前線に立つことを狙っている。

そのため工学実験探査機という位置付けで、電気推進、自律航法制御、試料採取技術、地球帰還技術などの技術実証を行う。電気推進はXeイオンを電場で加速するもので、推力は小さいが往路、復路とも長時間連続的に使用することによって、化学推進器よりもコストパフォーマンスに優れる。また探査機が小惑星に到達する時期には、探査機は地球とは太陽をささんで反対側にあり(図1)、地球との通信の往復には約40分かかる。そのため、緊急を要する判断は探査機自身が画像などに基いて判断して動作する自律機能を持っている。地球帰還にはサンプルを封入した容器の入った再突入カプセルが探査機本体から切り離され、地球大気に12 km/sという超高速度で直接投入されてオーストラリアのウーメラ砂漠に着陸することになっている。探査機の外観を図2に示す。重量は510 kg(燃料無しの重量380 kg)である。

搭載科学観測機器としては、多色撮像カメラ、レーザー高度計、近赤外分光器、蛍光X線分光器が搭載された(はじめの2つは航法誘導用として使われるものを科学観測にも使用する)。また3台の小型カメラなどを装備した超小型ロボットランダーが小惑星表面に投下されることになっていた(これは放出速度のコントロールができず、小惑星上へ着地させることができなかった)。はやぶさは、2005年9月12日、地球とは太陽をささんでほぼ反対側、イトカワの太陽側約20 km上空のゲートポジションと呼ばれる位置に到達した。ここで予備観測ならびに航法誘導練習を行った後、さらに小惑星に接近し、9月30日には表面から約7 kmのホーム

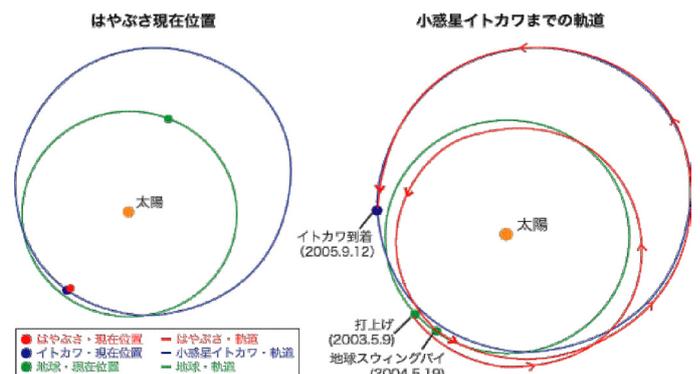


図1 はやぶさの軌道と地球との相対位置



図2 はやぶさ探査機（打ち上げ直前）。左側面の丸く見えるのが地球に帰還するカプセル。その下に黒く見えるのが試料採集器（打ち上げ後、長さ1 mに伸展される）。右側面は太陽電池パネル（打ち上げ後、伸展）、上面は地球との交信用高利得アンテナ。（JAXA/ISAS）

ポジションに到達した。さらに、10月からはこのホームポジションを起点にして、移動しながら、太陽との位相角を変えたり、さらに接近して観測が行われた。いずれの観測機器も正常に動作し、多くの貴重なデータを得た。これらによって表面の詳細な地形などが次第に明らかになり、もっとも接近しやすく、科学的にも興味を持たれるミュージアムの海と呼ばれる地域が降下地点として選ばれた（図3で2つの塊状の部分の間にある岩の少ない平坦な地域）。そして11月20日と11月26日に、この地点への2度のタッチダウンに成功した。

## 小 惑星イトカワの性質

小惑星イトカワの軌道要素は、軌道長半径  $a=1.324$  AU、軌道離心率  $e=0.279$ 、軌道傾斜角  $i=0.713^\circ$  で、遠日点は火星軌道のわずかに外側にあり、近日点は地球軌道のわずかに内側にある。

イトカワという名前は、はやぶさが打ち上げられた後に、日本のロケット研究の創始者である糸川英夫先生にちなんで名づけられた。探査前の地上観測によって、長径が550 m程度、自転周期12.1時間、自転軸が黄道面にほぼ垂直に近く自転軸は地球などとは逆向きであること、スペクトル型はSであることなどがわかっていった。また光学、レーダー観測によって形状の粗いモデルが提案されていた。

さて探査によってわかったイトカワの姿について以下に述べよう。

まず、イトカワの最長径は540 mで、自転軸の向きなどとも予想とよく合っていた。しかし、はやぶさによって撮られたイトカワの表面はこれまでNASAによって探査されたどの小惑星とも大きく異なるものであった。図3で見ると、

形状はあたかも2つのかたまりが接したかのように見える（接触連小惑星なのだろうか？）。これまで太陽系の固体天体表面は細かいレゴリス（砂や礫からなる層）で覆われているというのが常識であった。しかし、イトカワの表面はこれまでのようにレゴリスで覆われたのっぺりとしたものではなく、岩（ボールダー）だらけである。小惑星表面上の岩の中には50mに達する大きなものもある。衝突実験などの結果によ

ると、クレーター形成時に放出される岩の最大サイズは作られるクレーターの大きさと関係があり、大きなクレーターほど大きな破片を作ることが知られている。この経験則によると、イトカワ上に見られるどのクレーターからもこのような大きな破片をつくることができない。おそらくは、現在のイトカワ全体を形づくるような大衝突事件にともなってきた破片の名残であろう。一般に惑星表面には無数のクレーターがあるが、イトカワの場合、表面がレゴリスで隠されていないために多くのボールダーが露出しており、このサイズ分布・空間分布などの情報によって、過去の衝突史をたどる手段が得られる。一方で、小さなクレーターの判別、計測を非常に困難なものにしている。ボールダーの多い地域とともに、一方で、平坦で岩の少ないレゴリス地域も2つのかたまりの間付近などに見られる、天体表面に外部からの隕石などの衝突によってクレーターが作られ、破片がまき上げられる。これらのうち、天体からの脱出速度以下の速度をもつものは再び表面に戻って堆積し、レゴリス層を形成する。クレーターから放出される破片のうち、細かいものは高速度であるため、イトカワのように脱出速度の小さい天体からはすべて脱出してしまうと考えられる（イトカワ表面からの脱出速度は10-20 cm/s）。このようなわけで、イトカワ上のスムーズに見える地域を構成する粒子のサイズに興味もたれる。表面の近接高分解能写真の詳細解析が進められており、粒子のサイズ分布などが明らかになるであろう。

イトカワのような小さい天体は、外部からの衝突により振動し、形状を反映した複雑な（低）重力環境の中で表面のボー

ルダーやレゴリスが移動する。そのような過程の結果として、現在のようなボールダー領域やレゴリス領域などの配置ができていたものと思われる。内部構造に関しては今後検討を要する部分が多いが、密度が地球上の通常の岩石よりはやや低いのではないかとされ、空隙の多い構造ではないかとの議論が行われている。近年、小惑星のラブルパイルモデル（岩の堆積した構造）が提唱されているが、これとの関りに興味を持たれる。

地球上からの小惑星反射スペクトルデータは鉱物組成に関する情報を含んでおり、隕石の表面反射スペクトルとの比較により、小惑星表面物質がどのような隕石種と対応しているのかを知る有力な手がかりとなるものである。しかし地球上からの観測による推定には、いろいろと問題が多い。それは、小惑星上の場所による物質や粒子径の分布による差異の判別がしにくいことや、天体表面で場所ごとの太陽位相角による異なる光を分解して観測できないことによる。探査機による近赤外線分光器によるスペクトル観測および多色撮像カメラによる観測では、これらの点が解決され、それによって、小惑星表面上の場所ごとの物質同定や、宇宙風化度の推定が可能となる。宇宙風化という現象は近年話題になっているもので、惑星の表層部が長期間のマイクロメテオロイド（惑星間塵）の高速度衝突などを受けているうちに反射率が変化するというものである。この現象によって、全体に反射率は低下するとともに赤っぽくなる。この現象を評価したうえで、イトカワの物質と隕石種タイプとの対応関係を明らかにすることができる。イトカワが普通コンドライトと呼ばれる隕石グループに対応するらしいことが指摘されているが、さらにその中でもどのタイプのものに対応するのかについての議論が行われている。

はやぶさの探査履歴や成果に簡しては <http://www.isas.jaxa.jp/j/enterp/missions/hayabusa/relate.shtml> をご参照いただきたい。

## 今後の小惑星研究

はやぶさが得たイトカワの観測データは、現在詳細な解析を進めているところであるが、形状、重力、自転などが示すイトカワの起源、ボールダー、クレーター、レゴリス、地形の物語る衝突の歴史、表面の反射やスペクトルや元素などから推測される対応隕石種はなにか、など、多くの謎を生み出している。これ

らの解決のために、各種のモデル計算や地上実験などを行うことも必要となってきた。これらの解析をとおして、イトカワの進化を辿り、小惑星・惑星形成進化への本当の意味を知るには、まだしばらくかかるであろう。いずれにしても、今回のデータは小惑星研究に新たな流れを作るものであることは間違いない。はやぶさによる小惑星探査によって、日本の惑星科学者ははじめて自前のデータを手にして解析するという、貴重な経験をしつつある。今後、探査による研究が、地上観測、隕石研究などと密接な関係を保ちながら、惑星研究の重要な柱となって継続的に進められることが必要である。

おわりに、ひとつ残念なことを付け加えておかなばならない。はやぶさが表面に着地した際に、試料採取のための弾丸が発射されなかった可能性が高いことが、その後のデータから判明した。しかし、表面滞在中に試料が採取できた可能性は十分あると考えられる。さらに小惑星にタッチダウン後、探査機の制御が困難な状況が生じており、地球への帰還回収時期が、当初の予定の2007年6月から延びて2010年となった。回収が伸びたとはいえ、それに備えての試料受入れのための万全な準備が引き続き必要であり、そのための作業が進められている。

- 参考文献 -

Bottke Jr., W. et al. ed. (2002) *Asteroids III*, Arizona Press.

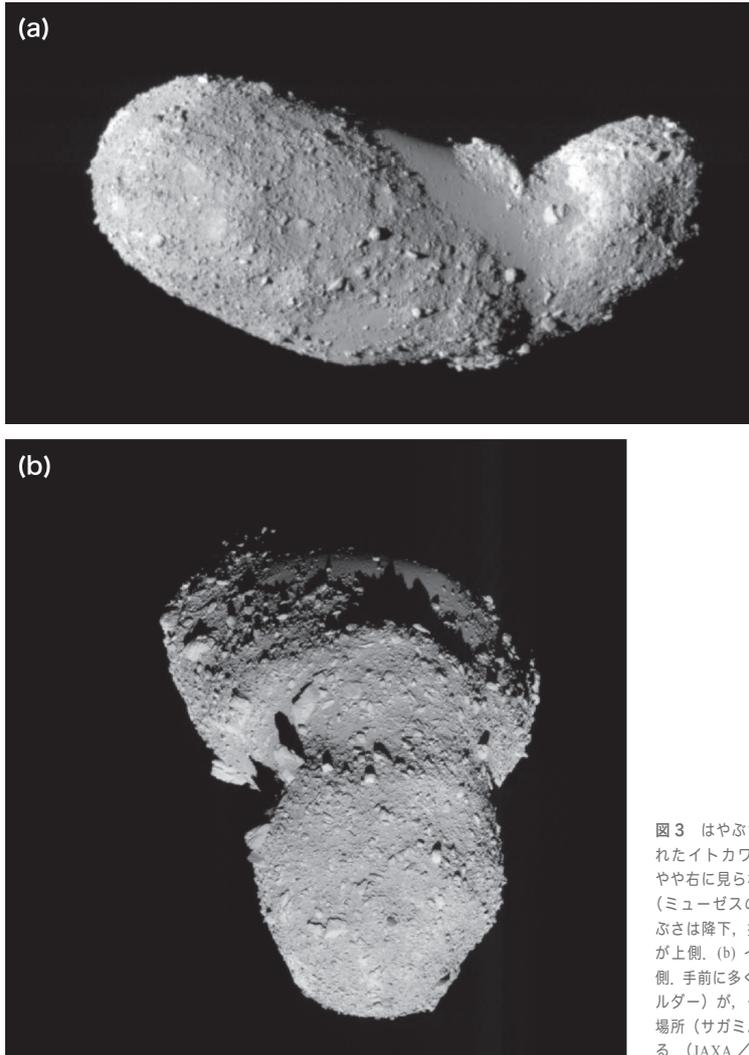


図3 はやぶさによって撮られたイトカワの姿。(a)中央やや右に見られる平坦な場所(ミュゼスの海)に、はやぶさは降下、接地した。南極が上側。(b)イトカワの北極側。手前に多くの大きな岩(ボルダー)が、その奥に平坦な場所(サガミハラ)が見られる。(JAXA / ISAS)

自信をもってお勧めします。

**GEO TEK** マルチセンサーコアロガー (MSCL)  
 密度(QD)、音速(PW)、帯磁率(MS)、比抵抗(ER)、自然ガンマ線(NGR)  
 カラーイメージ、カラースペクトル、小型X線CT(テスト中)  
 圧力保持型コアリングシステム、同サブサンプリングシステム

**TeKa** 熱伝導率計 (TK04)  
 0.1-12W/mK (VLQ needle) 0.3-12W/mK (HLQ half space)

**TriOS** 連続スペクトル放射計 (RAMSES)  
 Sampling range; 320-950nm Accuracy; 0.3nm

詳しくは、弊社HPをご覧ください。

**REC 株式会社 オーレック**  
<http://www.orec-ltd.com>

## 地球・生命 その起源と進化

大谷栄治・掛川 武 著

地球・生命  
 その起源と進化  
 大谷栄治・掛川 武 著

本書は、私たちの住む地球の成り立ちを、太陽系の起源と進化のシナリオのなかで見えていく。また、生命の発生と進化についても、地球環境と生命の相互作用という視点から眺める。地球惑星科学において、物質科学的な手法を用いて、太陽系と地球の進化、地球と生命の相互作用の研究が精力的に行われている。本書では、このような手法を用いて明らかにされた話題についてもコラムで紹介する。

A5判・208頁・並製本  
 定価 2,310円税込

共立出版

〒112-8700 東京都文京区小日向 4-6-19  
 TEL. 03(3947)2511/FAX. 03(3947)2539  
<http://www.kyoritsu-pub.co.jp/>

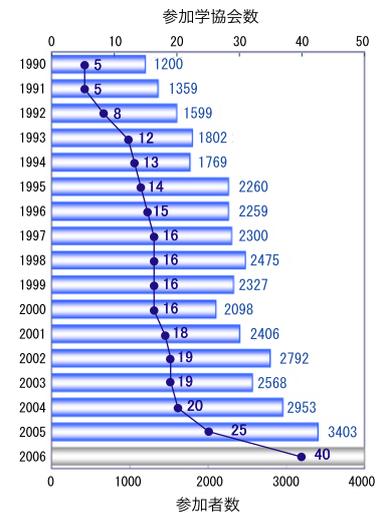
# 日本地球惑星科学連合 2006 年大会

2006 年大会委員長 京都大学 津田 敏隆

我が国における地球惑星科学分野の意見集約や合意形成を図る目的で、2005 年 5 月 25 日に関係する 24 学協会の総合的な連合組織として「日本地球惑星科学連合」が発足致しました。その活動は着実に歩み始めており、加盟学協会数も、2006 年 1 月現在 37 学協会（延べ会員数約 45,000 名）になっています。この新しい組織、連合が行う初めての大会が、2006 年 5 月 14 日（日）から 18 日（木）までの 5 日間の日程で幕張メッセ国際会議場にて開催されます。是非とも奮ってご参加下さいませよう皆様をお願い申し上げます。

「日本地球惑星科学連合」の母体である地球惑星科学関連学会連絡会（連絡会）が 1990 年より継続的に開催してきました合同大会は、地球や惑星の研究に関する情報交換の場として大きく発展してきました。2006 年以降、合同大会は連合大会として、これまでの機能を継承するとともに、「日本地球惑星科学連合」としての連帯感を生み出すためにも重要な役割を果たすと期待されます。

大学法人化や日本学術会議の刷新などの流れの中で、「地球惑星科学」の広汎な学問分野を総合的に発展させ、同時に次代を見据えた「地学教育」を考えていくために、「日本地球惑星科学連合」が主催する本大会が果たすべき責務は大変重要であると思えます。記念すべき 2006 年大会が充実した大会となるよう、御支援・御協力をお願いすると同時に、皆様の積極的な御参加をお願い致します。



参加者数および参加・協賛学協会数の推移

## セッションの紹介

2006 年大会プログラム局長  
茨城大学 北 和之

2006 年大会は、連合発足後初めての大会となり、新学協会の加盟により新セッションも増え、より充実した大会になると期待しております。4 つの特別公開セッション、4 つのユニオンセッション、62 のレギュラーセッション、41 のスペシャルセッションが開催されます（詳しくは <http://www.jpogu.org/meeting/> をご覧下さい）。今回からポスター会場を大幅に拡充し、積極的にポスター発表を活用できるように考えております。すでに講演・参加申込が始まっており、この冊子が皆様のお手元に届くころには、締め切りも迫っていることと思っております。申込がまだの方は急いで連合大会 Web からお願いします。

ここでは、ユニオンセッションおよび特別公開セッションの一部を紹介します。ぜひ、周りの方にも声をかけ、一人でも多くの方が参加して下さいますようお願い致します。

### 特別公開セッション (シンポジウム)

地球惑星トップセミナー、21 世紀フロンティアの 2 つの一般にも公開する最新の成果の研究の紹介、連合が提案する理科教育科目について、また高校生による地球惑星科学研究の発表が企画されております。

#### ◆日本地球惑星科学連合が提案する理科の教育内容－「教養理科（仮称）」に基づいて－

日本地球惑星科学連合は昨年 7 月に高等学校 1 年生の必修科目案として、地球人として必要な科学リテラシーとしての「教養理科（仮

称）」を文部科学省に提案しました（内容は HP 参照）。次なる段階として日本地球惑星科学連合に求められているのは、この「教養理科（仮称）」を柱として、1) これにつながる小学校、中学校の理科の内容や問題点、2) 発展となる高校地学の内容、3) 大学での教養科目、4) 社会人にたいする科学教育、5) 教員養成・再研修などで理科・科学教育全般に関連する具体的な内容を、地球惑星科学の面から提案することです。

そこで本セッションでは、「教養理科（仮称）」の内容説明とそれにつながる小学校、中学校の理科内容の検討結果の紹介を行います。さらに、教育関係者からの招待講演に基づいて、地球惑星科学を理科・科学教育にどのように反映させていくのか、参加者からご意見をいただき議論を進めていきます。そして、日本地球惑星科学連合として今後の教育内容を選定する具体的な取り組みの方向性について、幅広い層の共通理解を得る事が本セッションの目的です。理科・科学教育に興味を持つ、多くの方々の参加をお待ちしております。

### ユニオンセッション

宇宙開発に関連した新しい分野、先端物理探査技術、および JAXA の宇宙科学新計画についての紹介、さらに物理・天文学会との合同プログラムシンポジウムが企画されております。

#### ◆物理探査のフロンティア

地球科学の諸問題の解明では扱う現象の発生の場合や現象を伝達する媒質が未知であることが多い。問題解明に、個々の問題に応じた未知部分を推定する手続きが必要である。物理探査技

術は、この未知数を推定する手段として、対象となる問題により異なる時空間スケールに合わせ実施されている。この物理探査が適用される地球科学的諸問題解明に際し、各種の理論・実験・調査がどのように応用されているか、また今後どのように発展していくのか、などについて議論することを目的とする。

本セッションでは、地下資源や地下環境の探査・モニタリング、地震・火山噴火等の地学的現象の発生機構解明、防災のための地盤調査など、実際に適用・実施されている例を示す。手法についても、異なる空間スケールを持つ各種探査対象に合わせ適用される、大規模三次元探査から、比較的小規模な表面波や GPR 探査、そして手法の熟成の鍵となる実験室スケールの超短波音波・比抵抗検査、岩石実験、時間とともに変化する地下構造を扱うタイムラプス調査などの四次元探査技術や信号を抽出する各種信号処理手法、デジタル地下視化手法に到るまで複合領域的内容となる講演を予定している。

#### ◆地上および宇宙での閉鎖生態系生命維持システムの開発

生態工学は、地球上での物質循環の仕組みを解明し、人類と共存できる生態系を維持していくための行動指針を追求すると同時に、将来の有人宇宙活動や月面・火星基地などにおける生命維持に用いられるであろう閉鎖生態系も研究対象としている。

ここでは、閉鎖生態系をキーワードとして、地球上および将来の宇宙での人類生存のための物質循環およびエネルギー利用について議論するため、以下の招待講演を行う予定である。

「生命維持機能と生態系」新田慶治（環境科

学技術研究所顧問),「生物を中心とした物質循環を解明するための閉鎖生態系実験」多胡靖宏(環境科学技術研究所,環境シミュレーション研究部,閉鎖実験グループ,主任研究員),「宇宙フロンティアをめざす有人宇宙活動の過去,現在,未来」木部勢至朗(宇宙航空研究開発機構,経営企画部次長),「有人宇宙活動の技術的課題」大西充(宇宙航空研究開発機構,総合技術研究本部,宇宙先進技術研究グループ),「地球閉鎖生態系および宇宙閉鎖生態系のエネルギーの課題」玉浦裕(東京工業大学,炭素循環エネルギー研究センター教授),「火星での人類生存に向けた宇宙農場構想について」山下雅道(宇宙航空研究開発機構,宇宙科学研究本部教授)

#### ◆JAXA(宇宙航空研究開発機構)における宇宙科学

日本の宇宙科学は,大気圏・熱圏・磁気圏・惑星科学・太陽系科学・STP・太陽科学・天文学などの広汎な分野において,大学共同利用研究機関である宇宙科学研究所を中心に,発展してきた。省庁統合,国立研究機関および国立大学の独立行政法人化の中で,宇宙関係三機関(宇宙開発事業団・航空宇宙技術研究所・宇宙科学研究所)が2003年に統合され,JAXA(宇宙航空研究開発機構)となり,その中に宇宙科学本部が設けられた。JAXAは2005年4月に「JAXA長期ビジョン」を公表し,宇宙科学のこれからの20年間に向けての将来構想をまとめている。

本セッションは,「JAXAのもとでどんな宇宙科学が可能になるのか,特に地球惑星分野でどのような科学的成果を目指すべきか,その実現のためのロードマップはどのようなものか」を,JAXA内外のグループの代表者の講演から明確化することを目的として開く。JAXAの飛翔体観測が,当該サイエンスコミュニティの将来計画の中でどのような位置を占めるべきか,また,小型衛星を含めこれからの宇宙科学を支える工学的側面はどうあるべきかについても,参加者とともに議論したい。

#### ◆物理・天文・地球惑星 合同プラズマ科学シンポジウム

これまで,宇宙プラズマ物理学は主として物理・天文・地球物理の三つの分野にわかれて研究されてきており,分野をまたぐ交流は必ずしも活発とは言えませんでした。プラズマ物理学の黎明・勃興期には各分野はそれぞれ違う研究対象に向かっており,この住みわけもそれなりに意味があったと思われるが,今日では,弊害の方が大きくなっています。近年の観測・実験・シミュレーション技術の長足な発展にともない,例えば,プラズマ非線形波動などの各分野共通の研究対象がますます重要になってきて

いることに加え,必ずしも同じ研究対象でなくても,現象への理解が深まることによって,通底する物理概念の共有が研究の重要な部分を占める場合も,少なからずあるからです。

こうした事情を踏まえ,本シンポジウムでは,プラズマ科学に関係する国内の関係研究者が一堂に会して,熱い議論ができる場を提供し,Inter-Societyな研究交流を推進することを目指しております。8つのサブセッション(1.プラズマ加熱,波動・粒子相互作用,2.乱流・輸送,非線形現象,3.構造形成,エネルギー解放,領域間相互作用,4.相対論プラズマ,粒子加速,5.磁場の起源・ダイナモ,6.プラズマ観測・計測,新技術,7.多体系・強結合・イオン性プラズマ,8.原子・分子過程,弱電離プラズマ)を設定し,このうちの5については「地球磁場研究の新展開」国際セッションと共催のため英語で,他のサブセッションについては日本語で開催する予定です。是非,皆様の積極的なご参加をいただければ幸いです。

## 各種お知らせ

連合大会に関する,各種お知らせを抜粋いたします。詳細は,大会ホームページ <http://www.jpgu.org/meeting/>「各種お知らせ」をご覧ください。また,ご不明な点は,「日本地球惑星科学連合事務局」まで,ご遠慮なくお問い合わせ下さい。

#### ◆参加登録・予稿集原稿投稿について

2006年大会における各種登録システムは,基本的に従来通り全てWEBサイトより行っていただきます。個人情報登録により取得された個人ID番号で,参加登録及び予稿集原稿投稿をお願いします。また,今大会では,日本語のサイトが読めない方や,日本語での入力に難しい方を対象に,大会事務局にて入力の代行を行うサービスを行います。詳細は,大会HP「Emergency service」をご覧ください。ただし,外国の皆様への入力サポートにつきましては,引き続き,コンピーナをはじめ周りの方々のご協力を賜りますよう重ねてお願い申し上げます。多くの皆様のご参加・ご投稿を心よりお待ちしております。

#### ◆保育ルームについて

連合大会では,合同大会に引き続き,学会期間中,児童の保育を必要とする参加者の皆様をサポートいたします。保育をご希望されます方へ,会場に隣接する千葉市認定保育施設をご紹介します。保育室の利用については金銭的補助をいたしません。

施設:リトルガーデン(会場隣徒歩5分)

<http://www.ncm-web.com/littlegarden/>  
TEL:043-351-1630 FAX:043-351-1629

施設詳細及び利用方法,保育料補助申請などについては,大会HPに掲載しています。

#### ◆会合(小集会・夜間集会)のお申込み

連合大会会場では,年に1度多くの皆様がお集まりなるこの機会に,空いている会場を,小集会や夜間集会に提供しています。会合・集会を行う団体の部屋使用希望の申し込みは,プログラム日程決定後,下記の通り先着順で受付します。ただし,会場内の部屋数に限りがございます。満室になった場合はできる限り会場周辺の会議施設をご紹介しますが,やむを得ずご希望に添えない場合があります。何卒ご了承ください。

なお,部屋使用料金,お弁当等の詳細はホームページの「会合のお申込み」をご覧ください。

・会合お申し込み受付:2006/3/6-4/21

・会合時のお弁当の申込:2006/4/25-4/28

(幕張メッセお弁当受付担当への直接ご注になります。ご注意ください。)

#### ◆アルバイトスタッフの募集について

—地球惑星科学分野を学び研究する仲間と,大会スタッフの一員として,参加してみませんか?—

大会へご参加される学生の皆様を中心に,余裕のある時間帯に,大会をお手伝いいただける方を募集いたします。

・募集職種:口頭発表会場係(発表者・座長サポート・機器取扱・室内整備等),ポスター会場係(発表者受付・会場案内等),受付係(大会参加受付・現金出納等),クローカー係(手荷物預かり,受渡,領収証発行等)

・勤務期間:2006/5/14(日)~18(木)

・勤務場所:幕張メッセ国際会議場内

・募集開始:2006/3/6 予定(プログラム日程決定後)

勤務日,勤務会場等,可能な限りご希望に対応いたしますので,予め,「プログラム日程」をよく確認の上お申込み下さい。(必ずしもご希望に添えない場合があります。ご了承下さい)。お申込方法は,大会HPをご覧ください。定員に達し次第,締め切らせていただきます。是非,皆様お誘い合わせの上,お申込下さい。多くの皆様のご協力をお待ちしています。

#### ◆宿泊について

会場の幕張周辺には,多数の宿泊施設があります。宿泊のご予約につきましては,参加者の皆様ご自身で直接施設へお願いいたします。大会として,特別に予約代行などは行いません。ただし,以下の宿泊施設(次ページ)については,「連合大会特別料金」設定の協力があります。この料金での宿泊をご利用される場合は,「日本地球惑星科学連合2006年大会参加者」である旨を各予約担当者にお伝え下さい。

## 宿泊施設と大会特別料金（コンベンションレート）

### ◆会場隣接ホテル

#### JR 京葉線海浜幕張駅

徒歩 1 分\*

ホテルニューオータニ幕張  
 <ツインルーム>シングルユース  
 11,550 円 / 13,650 円（朝食付き）  
 予約：043-297-6666 043-297-7788(F)  
 mac-rm@newotani.co.jp  
 http://www.newotani.co.jp/makuhari/



徒歩 3 分\*

ホテル ザ・マンハッタン  
 平日・休日 12,600 円 / 15,750 円（朝食付き）  
 休前日 14,700 円 / 17,850 円（朝食付き）  
 予約：043-275-1111 043-275-1197(F)  
 reservation@the-manchattan.co.jp  
 http://www.the-manchattan.co.jp/



徒歩 1 分\*

幕張プリンスホテル  
 9,500 円 / 11,000 円（朝食付き）  
 予約：043-296-1111 043-296-0977(F)  
 ★連合大会参加者用 HP 有  
 http://www1.princehotels.co.jp/makuhari/JEPS/



徒歩 2 分\*

ホテルグリーンタワー幕張  
 8,500 円 / 10,000 円（朝食付き）  
 予約：043-296-1122 043-296-1125(F)  
 m-room@greentower.co.jp（担当：勝股，浅賀）  
 http://www.greentower.co.jp/html/makuhari/index.html



徒歩 2 分\*

ホテルフランス  
 8,500 円 / 9,500 円（朝食付き）  
 予約：043-296-2111 043-296-2120(F)  
 info@francs.co.jp  
 http://www.francs.co.jp/



徒歩 7 分\*

ホテルスプリングス幕張  
 9,450 円 / 10,500 円（朝食付き）  
 予約：043-296-3111 043-296-3795(F)  
 rsv@springs.co.jp（担当：鈴木，白戸）  
 http://tabi.joy.ne.jp/Springs/



### ◆会場周辺ホテル

#### JR 総武線幕張本郷駅

バス 10 分\*  
 メイプルイン幕張  
 7,350 円 / 8,400 円（朝食付き）  
 予約：043-275-8111 043-275-8113(F)（田原，高橋）  
 front@mapleinn.co.jp

バス 7 分\*

ファミリー INN 幕張  
 6,930 円 / 7,560 円（朝食付き）  
 予約：043-271-5555 043-271-5772(F)（根本）  
 manager@famyinn.com  
 \*無料送迎バス有  
 毎朝 8 時より 30 分毎に 4 便運行

#### JR 京葉線稲毛海岸駅

(JR + 徒歩) 10 分\*  
 ビジネスホテル マリーン  
 6,500 円 / 7,000 円（朝食付き）  
 予約：043-278-6000 043-278-8066(F)（森川）

(JR + 徒歩) 10 分\*

サアラ稲毛海岸ホテル  
 7,000 円 / 7,500 円（朝食付き）  
 予約：043-277-933 043-278-9361(F)（秋吉）  
 inagekaigan@salahotels.com

バス 15 分\*（無料送迎バス海浜幕張駅より）

東横イン千葉幕張  
 5,460 円  
 インターネット予約のみ  
 http://www.toyoko-inn.com/hotel/00005/index.html

\*会場までの所要時間

#### JR 京葉線千葉みなと駅

(JR + 徒歩) 10 分\*  
 ホテルニューツカモト  
 5,460 円（朝食無料サービス）  
 予約：043-243-1111 043-242-1250(F)（村上）  
 rooms@newsukamoto.co.jp

JR 10 分\*（無料送迎バス千葉みなと駅より）

ホテルグリーンタワー千葉  
 6,500 円 / 7,500 円（朝食付き）  
 予約：043-302-1111 043-302-1375(F)（江澤）  
 c-room@greentower.co.jp

#### JR 京葉線蘇我駅

(JR + 徒歩) 15 分\*  
 ホテルソガイインターナショナル  
 5,555 円 / 6,300 円（朝食付き）  
 予約：043-266-1511 043-266-2668(F)（酒井）  
 front@hotelsoga.com

#### JR 京葉線南船橋駅

JR 20 分\*（無料送迎バス南船橋駅より）  
 三井ガーデンホテル船橋らぼーと  
 8,925 円 / 9,975 円（朝食付き）  
 予約：047-431-7531 047-432-9070(F)（小嶋，瀧口）  
 11p\_front@gardenhotels.co.jp

#### JR 総武線千葉駅

(バス + JR) 30 分\*  
 千葉ワシントンホテル  
 6,500 円 / 7,500 円（朝食付き）  
 予約：043-222-4511 043-225-9851(F)（岩本）

(バス + JR) 30 分\*

三井ガーデンホテル千葉  
 6,700 円 / 7,750 円（朝食付き）  
 予約：043-224-1131 043-224-1156(F)（浅野）

#### JR 総武線市川駅

(バス + JR) 40 分\*  
 市川グランドホテル  
 7,140 円 / 8,190 円（朝食付き）  
 予約：047-324-1121 047-326-3966(F)（田畑）  
 ichikawa-grand@breezabay.co.jp

#### JR 外房線本千葉駅

(JR + 徒歩) 20 分\*  
 ホテル ルートイン千葉  
 5,700 円（朝食無料サービス）  
 予約：043-201-1160 043-201-1140(F)（秋山）

#### 京成線千葉中央駅

(バス + 京成線) 30 分\*  
 パールホテル千葉  
 5,460 円 / 6,260 円（朝食付き）  
 予約（電話のみ）：043-247-8080（田渡）

#### 千葉モノレール作草部駅

(JR + モノレール) 35 分\*  
 グランパークホテルエクセル千葉  
 5,775 円 / 6,825 円（朝食付き）  
 予約：043-251-4123 043-255-4333(F)（秋葉）  
 chiba@grandpark-ex.jp  
 20 名様以上の団体様のご予約に限り  
 無料送迎バス用意



# 2006年、連合大会が始まります



2005年、日本の地球惑星科学は連合結成という大きな一歩を踏み出しました

今年5月に開かれる最初の「連合大会」はこれまでの「合同大会」から大幅にバージョンアップ。今回は37学会（1月16日現在）と3500人を超える参加者が見込まれています

この出会いが生み出す新しい流れを、連合大会はユニークな企画で演出します

## Informative 連合大会は情報収集・発信基地

特別公開セッション・展示  
マスコミへのアピール  
学部生も参加多数  
大学・機関ブース  
高校生ポスターセッション

はやぶさ、火星、月、アストロバイオロジー、学校教育など話題満載  
例年、約20社の新聞・テレビなどの記者・ライターの方が来場  
昨年は200人以上の学部生が参加（学部生以下は中高生含み無料）  
大学および大学院受験生にもアピール  
高校生による研究発表

## Interactive 連合大会は交流広場

ポスター会場を大幅に充実  
会場ロビー  
ユニオンセッション  
ビアパーティー  
面積を2倍に拡大、発表1件当たりの面積も5割増し  
大幅増のテーブル・椅子で充実した議論をどうぞ  
日本物理学会、日本天文学会と合同セッションを開催  
学部生からシニアの方まで分野・世代を超えた交流を

## Amenity 連合大会は快適サイエンス空間

無線LAN  
ドリンクコーナー  
販売コーナー  
会場では無料の無線LAN（有料のhotspotも入ります）  
ポスター会場で、ビールやソフトドリンク（有料）片手に議論  
化石などのお土産さんや書籍販売が大幅に充実

**参加登録は  
お早めに！**

<http://www.jpogu.org/meeting/>

日本地球惑星科学連合 事務局 〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学理学部1号館719号室 Tel 03-5841-4291 Fax 03-5841-1364

## 日本地球惑星科学連合 新規加盟学協会の紹介\*

\*2006年1月1日現在 37学協会加盟

### 日本写真測量学会 (1962年設立)



会長：村井 俊治。(社)日本写真測量学会は、写真測量を中心に、リモートセンシング、GIS、画像解析、レーザー測量、GPSなど、空間情報工学の技術・研究分野を幅広く対象とする学会です。春季・秋季の年次学術講演会の開催、講習会・セミナーの開催、学会誌「写真測量とリモートセンシング」の発行などの活動を行っています。 <http://jsprs.iis.u-tokyo.ac.jp/>

### 地理科学学会 (1961年設立)



会長：中山 修一。地理科学学会は、地理学及び地理教育の発展と普及を目的に、1961年に設立されました。年2回の学術大会の開催(1回はシンポジウム)、例会の開催、研究グループによる活動のほか、学会誌「地理科学」を発行しています。連合の活動も積極的に支援していきます。 <http://wwwsoc.nii.ac.jp/hga/index-j.html>

### 日本地形学連合 (1979年設立)



会長：柏谷 健二。日本地形学連合は、地形に関する学術の進歩に貢献することを目的として、活動しております。年2回の研究発表会の開催(ほぼ2年に1回、アジアの国々と合同大会を開催)、講習会の実施のほか、学会誌「地形」の発行をしております。 <http://wwwsoc.nii.ac.jp/jgu/>

### 地理教育研究会 (1957年設立)



会長：小山昌矩。地理教育研究会は、地理学・地理教育の普及を目指して設立されました。会員は小学校から大学までの教員が中心です。キーワードは「国民的教養としての地理学・地理教育」です。年1回の研究大会、月1回の月例会があります。発行物は、月刊「地理教育研究会会報」、年報「地理教育」「地理教育研究所論集」等です。 <http://www.geocities.jp/chikyouden/>

### 東北地理学会 (1947年設立)



会長：阿部隆。東北地理学会は、地理学の発展と応用に貢献することを目的として、1947年8月に創立されました。会員は約900名を数え、全国規模の学会として、会誌「季刊地理学」の発行(年4回)、春季・秋季の学術大会開催、年2回程度の研究集会(一般公開も含む)開催などの活動を行っています。連合の活動も積極的に支援していきます。 <http://wwwsoc.nii.ac.jp/tga/>

### 人文地理学会 (1948年設立)



会長：千田 稔。人文地理学は、自然だけではなく、人間の社会や文化・歴史が、地域の特徴の形成に大きく関わっていることを重視する地理学の一分野です。人文地理学会は、この人文地理学を教育研究の対象にしている専門家の全国学会です。隔月刊の『人文地理』の発行のほか、年1回の大会のほか例会や研究部会を開催しています。 <http://wwwsoc.nii.ac.jp/hgeog/index-j.html>

## スタグナントスラブ・シンポジウム報告

2005年11月10日(木)、11日(金)の2日間、日本地球惑星科学連合の共催で、特定領域研究「スタグナントスラブ\*：マントルダイナミクスの新展開」の第2回研究シンポジウムが九州大学(箱崎キャンパス内)で開催された。本特定領域研究の内容の紹介は別の機会に譲るとして、ここでは同シンポジウムについて報告する。

本研究シンポジウムは、1)なぜスラブはマントル遷移層で滞留するのか? 2)なぜスラブはその後崩落するのか? 3)スラブが崩落すると何がどうなるのか?という本研究の3つの主要な研究テーマに沿ったプログラム構成で行われた。これらの主題に対し、地震観測・解析、電気伝導度観測・解析、高温高压実験、数値シミュレーションの各研究グループから口頭発表及びポスター発表がなされた。本研究シンポジウムを通して、スタグナントスラブの形成・崩落過程の解明には、660 kmでのクラベイロン勾配の値の信頼性の向上や、相転移に伴う細粒化や含水量によって急激に変化するスラブの粘性と周囲のマントルの粘性構造との関係の解明等が必要であるとの共通認識が得られた。各研究グループの今後の更なる研究成果が期待される。今年5月に行われる日本地球惑星科学連合2006年大会において、次回の研究シンポジウムを国際セッションとして開催する予定であり、本研究に興味のある多くの方々への参加を歓迎する。(吉岡 祥一)



\*近年の地震波トモグラフィーによって見出された、地球内部の上部・下部マントル境界(深さ660 km)付近に横たわっているスラブ(沈み込んだ海洋プレート)。

## INFORMATION

### ジオエキスパート

東京地学協会では、地学の進歩・普及を推進することを目的とする社会貢献事業の1つとして、「ジオエキスパート」を立ち上げました。この事業は、国や自治体、学校、NPO、社会教育団体、福祉事業団体、他の学協会など非営利団体・組織からの依頼に応じて、地学にかかわるいろいろな分野(地質学、岩石鉱物学、地理学、自然地理学、地球物理学、地球化学など)や諸課題(資源・自然災害・自然保護・地球環境・地域環境・景観・地域振興・野外教育・GISなど)に関する講演会の講師、委員会委員、研修旅行・テーマ旅行の案内者、技術相談者、企画支援者、専門翻訳者など適切な候補者を会員の中から紹介し、場合によっては派遣費用を当協会が負担するものです。詳しいことは下記URLをご覧ください。

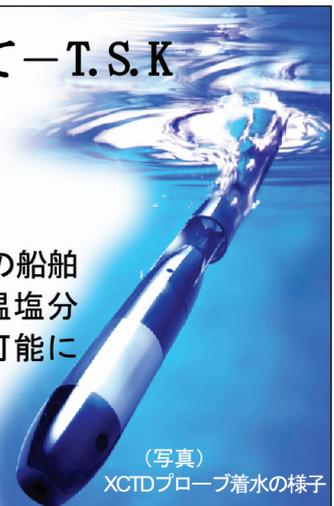
<http://www.geog.or.jp/geo-expert/GeoExpert.html>

お問い合わせ：東京地学協会ジオエキスパート係  
〒102-0084 東京都千代田区二番町12-2 地学会館ビル  
TEL:03-3263-0809(代表) FAX:03-3263-0257  
e-mail:chigaku@abox9.so-net.ne.jp

## 水をみつめて - T.S.K

- 海洋観測装置
- 海況監視装置
- 水質監視装置

XCTDIは、航行中の船舶から、海洋の水温塩分鉛直分布計測を可能にします。



(写真)  
XCTDプローブ着水の様子

株式会社鶴見精機 <http://www.tsk-jp.com/>

## 公 募情報

①職種②分野③着任時期④応募締切⑤URL

東京大学大学院農学生命科学研究科生物・環境工学専攻地域環境工学大講座  
①助教授1名②環境地水学③H18.6.1以降  
④ H18.3.31 ⑤ <http://www.a.u-tokyo.ac.jp/kyoukan/kankyuu-ap.html>

東京大学地震研究所地震火山災害部門  
①産学官連携研究員 若干名②大都市大震災軽減化特別プロジェクトのうち「大都市圏地殻構造調査研究・地震動(強い揺れ)の予測」③即④ H18.2.17 ⑤ <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/KOBO/06koubo/kobok21219.html>

東京大学地震研究所火山噴火予知研究推進センター  
①助手1名②火山地質学分野③即④ H18.3.17  
⑤ <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/KOBO/06koubo/koubo060106.html>

東京大学地震研究所地震地殻変動観測センター  
①助教授1名②観測地震学分野③即④ H18.3.31 ⑤ <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/KOBO/05koubo/koubo1221.html>

名古屋大学大学院環境学研究科都市環境学専攻物質環境構造学講座  
①教授1名②主として物質循環の観点から環境構造を解明するとともに、環境保全に資することを旨とした教育・研究③ H18.10.1 ④ H18.3.31 ⑤ <http://www.env.nagoya-u.ac.jp/pub/job060331.html>

名古屋大学大学院環境学研究科都市環境学専攻物質環境構造学講座  
①助教授1名②物質による環境負荷の低減や持続的物質利用システムの構築などを目標とした物理化学③ H18.10.1 ④ H18.4.30 ⑤ <http://www.env.nagoya-u.ac.jp/pub/job060430.html>

名古屋大学太陽地球環境研究所  
①研究機関研究員1名(非常勤) ②太陽地球系科学③即④ H18.2.15 ⑤ [http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp/ste-www1/news/koubo/koubo051226\\_wakate.pdf](http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp/ste-www1/news/koubo/koubo051226_wakate.pdf)

岡山大学地球物質科学研究センター  
①研究機関研究員1名(非常勤) ②地球の起源、進化及びダイナミクスの解明③ H18.4.1 ④ H18.2.17 ⑤ <http://ultra3.misasa.okayama-u.ac.jp/koubo/kikanPD5.pdf>

琉球大学理学部物質地球科学科  
①教授または助教授1名②気象学(大気物理学)③即(H18.9.1希望) ④ H18.6.30 ⑤ <http://jrecin.jst.go.jp/html/kyujin/main/D105121369.html>

(独)宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部宇宙輸送工学研究系  
①教授(教育職)1名②宇宙輸送の基盤となる化学推進、電気推進等の推進系や空気力学、気体力学に関する基礎及び応用の研

究③即④ H18.2.28 ⑤ [http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/15\\_j.html](http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/15_j.html)

(独)宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部固体惑星科学研究系  
①助教授(教育職)1名②現在運用中および開発中の探査計画の着実な実施と衛星観測運用、および取得データを用いた固体惑星科学研究③即④ H18.2.28 ⑤ [http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/17\\_j.html](http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/17_j.html)

(独)宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部宇宙科学情報解析センター  
①助教授(教育職)1名②宇宙理工学分野もしくは情報科学分野③ H18.4.1以降即④ H18.2.28 ⑤ [http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/18\\_j.html](http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/18_j.html)

(独)宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部宇宙プラズマ研究系  
①助教授(教育職)1名②地球磁気圏観測衛星「あけぼの」・「ジオテイル」の運用、ヨーロッパ宇宙機関(ESA)との国際協力による水星探査プロジェクト「ベビ・コロポ」の推進ほか③即④ H18.3.10 ⑤ [http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/19\\_j.html](http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/19_j.html)

(独)宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部高エネルギー天文学研究系  
①教授(教育職)1名、助教授(教育職)1名②「すざく」衛星による高エネルギー天文学・宇宙物理学の観測的研究③即④ H18.3.31 ⑤ [http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/16\\_j.html](http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/16_j.html)

(独)宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部宇宙情報・エネルギー工学研究系  
①助手(教育職)1名②超遠距離通信技術の研究と、それに関する装置の開発を含む、宇宙情報・エネルギー工学の研究③即④ H18.6.1 ⑤ [http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/20\\_j.html](http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/20_j.html)

(独)宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部宇宙探査工学研究系  
①助手(教育職)1名②深宇宙探査機の高度な自律システムの研究およびそれに関連する新しい装置やアルゴリズムの研究開発を含む、宇宙探査工学の研究③即④ H18.6.1 ⑤ [http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/21\\_j.html](http://www.jaxa.jp/about/employ/educator/21_j.html)

(独)海洋研究開発機構極限環境生物圏研究センター  
①ポストドク研究員若干名②極限環境生物圏に関する研究③随時④ H18.4.1 ⑤ <http://www.jamstec.go.jp/jamstec-j/recruit/xbr0510.html>

(独)国立環境研究所地球環境研究センター  
①若手②衛星による温室効果ガス全球濃度分布の算出に関する研究③ H18.4.1 ④ H18.2.14 ⑤ <http://www.nies.go.jp/osirase/saiyo/2006/cger0106.html>

## イ ベント情報

詳細は各URLをご参照下さい。

■第3回コア解析スクール  
<実践コース>  
日時:2006年3月14~17日  
場所:高知大学海洋コア総合研究センター  
内容:コア一次解析の基礎から応用までの一連のレクチャーと実習

<アドバンスコース>  
日時:2006年3月18~20日  
場所:高知大学海洋コア総合研究センター  
内容:X線CTスキャナやマルチセンサーコアロガーなどの計測機器を使いこなすことを目指したより専門的な実習  
[http://www.kochi-u.ac.jp/marine-core/WWWCMCR\\_J/school/03/index.html](http://www.kochi-u.ac.jp/marine-core/WWWCMCR_J/school/03/index.html)

■日本とドイツの地球科学における交流  
<特別展示>  
「日本の地質学の草創期と現在の地質学 - ナウマン来日130周年 -」  
日時:2006年1月26日~3月26日  
場所:(独)産業技術総合研究所地質調査総合センター地質標本館  
内容:ナウマンの名前の元となったナウマン博士の業績を紹介、関連する研究の紹介

<普及講演会>  
「ドイツ人地質学者ナウマンと日本の地質学の発展 - そして今」  
日時:2006年3月26日  
場所:(独)産業技術総合研究所地質調査総合センター地質標本館  
内容:ナウマンの足跡、及び彼の発見した「フォッサマグナ」と関東平野の構造についての講演  
<http://www.gsj.jp/Event/Deutschland/index.html>

■公開講演「重力でさぐる宇宙と地球」  
日時:2006年2月19日  
場所:日本科学未来館みらいCANホール  
<http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/information/workshop/2006-1.html>

■第20回大気圏シンポジウム  
日時:2006年2月23~24日  
場所:宇宙航空研究開発機構相模原キャンパス本館2階大会議場  
[http://www.ted.isas.ac.jp/~ima/20th\\_taikisympo.doc](http://www.ted.isas.ac.jp/~ima/20th_taikisympo.doc)

■シンポジウム「階層構造の科学」  
日時:2006年2月28日  
場所:東京大学小柴記念ホール

■生存圏電波科学国際シンポジウム  
日時:2006年3月20~21日  
場所:京都大学百周年時計台記念館  
[http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/radio\\_science2006/index\\_jp.html](http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/radio_science2006/index_jp.html)

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・研究所はもちろん、企業の皆様からの情報もお待ちしております。

公募及びイベントの最新情報は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 2 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にのります。どうぞお気軽にお問い合わせ下さい。

### 【お問い合わせ】

JGL 広告担当 宮本英昭  
(東京大学・地球システム工学専攻)  
Tel 03-5841-7026  
miyamoto@geosys.t.u-tokyo.ac.jp

### 【お申し込み】

日本地球惑星科学連合 事務局  
〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1  
東京大学理学部 1 号館 719 号室  
Tel 03-5841-4291  
Fax 03-5841-1364  
office@jpgu.org  
http://www.jpgu.org/meeting/

### 個人情報登録のお願い

このニュースレターは、連合大会登録システムに個人情報登録された方に当面无料で送付します。登録されていない方は、<http://www.jpgu.org/entry.html> にてぜひ個人情報登録をお願いします。登録は無料です。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。



## AOGS 2006 in Singapore

3rd Annual Meeting — 10 to 14 July 2006

Suntec Singapore International Convention & Exhibition Centre

Situated in the Central Business District, while only 20 minutes from Changi International Airport, Suntec Singapore is at the heart of a self-contained, totally integrated events infrastructure. In addition to its first-class facilities, Suntec Singapore offers direct access to 5,200 hotel rooms, 1,000 retail stores, 300 restaurants and the region's new centre for the performing arts, Esplanade – Theatres on the Bay.



## Submit Abstracts Now

**Closes 15 February 2006**

**Log on to**

[www.asiaoceania-conference.org](http://www.asiaoceania-conference.org)

Atmospheric Science  
Hydrological Science  
Interdisciplinary Working Group  
Planetary Science  
Solar Terrestrial  
Solid Earth  
Ocean Science

AOGS Secretariat Office  
Meeting Matters International  
73 Tras St, #04-01, Singapore 079012  
Call +65 6221 2310 Fax +65 6221 2760  
Email: info@asiaoceania-conference.org

**News Release BANGKOK is AOGS 2007 Conference Venue!!**

# 18GFLOPS デュアルコア Xeon 新登場

デュアルコア  
**インテル® Xeon™ プロセッサ搭載**  
**静音パーソナルHPCクラスタ**

Silent-SCC DCX2 2.8GHz/2MB(L2) 4CPU 8Core	
4GBメモリモデル	<b>1,902,185円</b> (アカデミック版税込価格)
	<b>2,024,636円</b> (商用版税込価格)
8GBメモリモデル	<b>2,009,285円</b> (アカデミック版税込価格)
	<b>2,131,736円</b> (商用版税込価格)
16GBメモリモデル	<b>2,223,485円</b> (アカデミック版税込価格)
	<b>2,345,936円</b> (商用版税込価格)



## 特徴

- デュアルコア インテル®Xeon™ プロセッサ搭載 デュアルプロセッサシステム
- トータル8CoreのCPUパワーが多様化する計算手法に対応
- OS、開発環境、アプリ等は設定済みですぐ使えるSCC標準設定項目準拠
- SMPの課題、ジョブ同時実行による性能劣化を克服したSCC仕様
- 商用自動負荷分散ソフトLSFが8Coreを最適利用
- 研究室にも安心して設置できる静音・省スペース筐体
- 大径ファンによる効率のよいシステム冷却

## 仕様

- CPU：デュアルコア インテル®Xeon™プロセッサ
- 主メモリ：DDRII-400 (最大16GB/node搭載可能)
- System HDD：PATA 120GB ■1000Base-T × 1
- 開発環境：アカデミック版C/C++、Fortranプレインストール
- EM64T対応 Linux プレインストール
- 並列ライブラリMPICH プレインストール
- ジョブ管理ソフトLSF標準バンドル
- 各種システム設定済みで出荷
- 1年間無償センドバック保証 ■SCC標準設定項目準拠

## 設定は大型計算機センター水準、使い勝手はパーソナルが自慢のXeon SCC

弊社のXeonクラスタに実装されている SCC (Super Computing Center) 設定とは、多数の利用者が、多数のCPUに、多重にジョブを投入しても、各利用者全員に快適に計算機をご使用してもらえよう共同利用環境の実現を目指して到達したクラスタの構築技術です。SCC設定されたシステムなら、導入直後より快適な計算環境が利用可能となります。SCCの初期設定としては下記の項目を行っています。

### SCC標準設定項目

- |  |                     |
|--|---------------------|
| IPアドレス等のネットワークセットアップ                   | NTPによる時刻同期のセットアップ   |
| アプリケーションの一括管理                          | 各種アプリケーション用環境セットアップ |
| MPIのセットアップ済み (LSF対応)                   | MPIパラレルでの実行性能確認     |
| 各種ドライバー類のテストとセットアップ                    | 各種デーモン類の最適化         |
| ファームウェアとOSのマッチングと最適設定                  |                     |
| 出荷前テストとして、各種アプリケーションを用いた汎用性テストと最大負荷テスト |                     |
| ディストリビュータの各種ツールパッケージはフルインストール          |                     |

### ベデスタル筐体タイプ

**HPC-IXA/LHEB**  
**デュアルコア インテル®Xeon™プロセッサ**  
**2.8GHz/2MB(L2)搭載**

**1CPU 2Core 1GBメモリ 729,440 円(税込)**

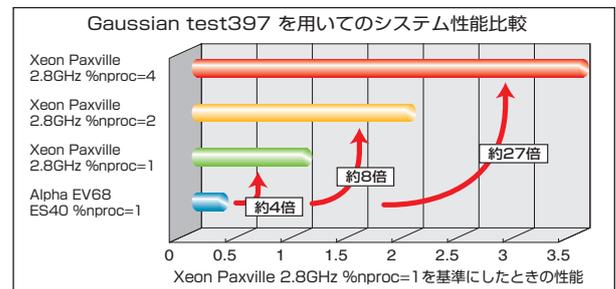
**2CPU 4Core 2GBメモリ 956,135 円(税込)**

インストール/設定サービス  
 Linux OS、ジョブ管理ソフトLSF、開発環境、MKL、SCC標準設定項目準拠



## 理想的な並列性能向上を実現するデュアルコア インテル®Xeon™ プロセッサ

量子化学分野のアプリケーションGaussian03に付属のtest397を用いたベンチマーク結果です。Xeon Paxville 2.8GHz/2MB(L2) Dual-Core DPシステムで、4プロセスで実行した場合は1プロセスで実行した場合の3.5倍の性能が確認できました。また、2001年に発売されたAlpha Server ES40 SMP機(Alpha EV68 833MHz 4CPU搭載)と比較すると、1プロセス実行時で約4倍、4プロセスで実行時のシステム総合性能では、約27倍の性能が確認できました。



※Alpha EV68は、Gaussian98で計測した性能値

### GaussianインストールSEサービスのご案内

Gaussianに関する技術力、ノウハウでは国内唯一の弊社が、最適なハードウェアの選定、ビルド環境のご提案、パラレル処理設定や大規模超高速ディスクシステム実装、ジョブスケジューラLSFとの連携などにより、大幅な性能向上を実現するサービスを実施中です。弊社では、ソフトウェアのみを販売するにとどまらず、Gaussianシステムとしてトータルのソリューションをご提案しております。

詳しくは [www.hpc.co.jp](http://www.hpc.co.jp) へアクセス

**HIT** 株式会社 エッチ・アイ・ティー

160-0023 東京都新宿区西新宿4-33-4 お問合せ：info@hpc.co.jp  
 電話番号：03-5358-8960 (代表) FAX：03-5358-8966

Intel、インテル、Intel ロゴ、Intel Inside、Intel Inside ロゴ、Pentium、Xeon、Itanium は、アメリカ合衆国およびその他の国におけるIntel Corporation またはその子会社の商標または登録商標です。その他の社名、商品名などは、一般に各社の商標または登録商標です。機種の仕様は予告なく変更される場合があります。