



日本地球惑星科学連合ニュースレター Vol. 7  
May, 2011 No. 2

**SPECIAL ISSUE**

- 東日本大震災を乗り越え、  
新しい歩みを新しい歩みを始めましょう 1  
東日本大震災を起こした強大な地震 2

**TOPICS**

- 地球中心核の構造と対流様式 4  
温室地球 6

**NEWS**

- 日本地球惑星科学連合 2011 年大会のご案内 9

**INFORMATION**

14

**JGL**  
Japan Geoscience Letters

2011 No. 2

**SPECIAL ISSUE**

## 東日本大震災を乗り越え、 新しい歩みを始めましょう

一般社団法人日本地球惑星科学連合 会長 木村 学 (東京大学)

3月11日に発生した東日本大震災から瞬間に一月が経過しました。被災地では、生存と復興のための必死の努力が続けられています。改めて被災された方々にお見舞い申し上げますとともに、無念にも命を落とされた方々のご冥福をお祈りし、ご家族の方々に心より哀悼の意を表します。

計り知れない自然の破壊力の前に、高度に発達した科学と技術も如何に非力であるかを、まざまざと見せつけられたのが今回の大震災です。多くの方々が、「今回の震災をどう捉え、私たちは、今、何をなすべきか?」を必死で考え、行動してきたことと思います。この大災害は、私たちの科学と技術の到達点への猛省を迫っています。また科学コミュニティの在り方も大きく問われました。しかし、震災の塗炭の苦難からの脱却もまた科学と技術を柱に据えてすすめるしかないことを改めて自覚し、科学の持つ使命と意義を根底から問い直し、新しい歩みを力強く始めなければなりません。

大規模災害をめぐる科学と技術、その推進体制などへの抜本的検討はすぐにも開始されるべき事柄であり、それに深く関わる地球惑星科学の分野は真正面から真剣にこのことと向き合わなくてはならないのは必然ですが、ここで改めて学協会の役割とはなにかということも問われています。日本地球惑星科学連合は、地球惑星科学分野に関わる学協会、国内外の研究者・技術者・教育者・分野に興味を持つあらゆる職階・職種などの会員から構成される学術団体です。行政とは協力しつつも、それからは基本的に独立したものです。学会の内に向かっては会員や研究グループの研究発表・交流の場を提供・保障し、外に向かっては「科学とは何か」という点も含めて科学的な最新成果を発信するという責務があります(もちろん、研究成果に対する責任は研究者個人やグループに所属することも自明です)。多くの学協会や日本学術会議と連携し、科学・技術に関わる行政などへの提言を実施することも社会的責務です。

今回の未曾有の大震災に際し、情報の断絶と氾濫という現代社会特有の相対立する状況が生まれ、それが社会不安を増長するという局面が何度も生じました。とくに地震・津波や放射性物質拡散に関わる

地球科学的情報を、迅速かつ正確に評価し発信することが求められました。

連合は、この間、震災翌日から連合ウェブサイトの特設コーナーを設け、関連研究教育機関の被災実態情報の収集、環境・災害委員会を中心とした地震・津波実態の解明に関わる調査の調整、加盟学協会・研究機関・グループ・個人の緊急研究報告の集約、被災学生受け入れのための情報提供など、地球惑星科学分野の負っている緊急対応について調整機能を果たすべく努めてきました。また、会長・セクションプレジデントの連名で、行政による調査研究のみに依存せず、それらを補完すべき研究の促進を呼びかけてきました。一般の方々からの質問に対しては、多くの科学コミュニケーターを擁する日本科学未来館と連携し、適切・正確なアウトリーチを実施する体制を取っております。

3~4月期には多くの学会で予定されていた研究集会の開催が中止されましたが、連合は、この分野の負っている社会的使命に鑑み、よほどの困難が発生しない限り、5月の大会を開催することに決め、成功させるための努力を続けてまいりました。大会では、今回の地震・津波災害に関わる一般向け緊急パブリックセッション、日本学術会議と連携して開催する緊急ユニオンセッション、そして研究成果をいち早く報告する緊急ポスターセッションを開催することと致しました。

海外からも多くの応援メッセージが寄せられました。連合としても地球惑星科学分野の教育と研究の現場が受けたダメージからいち早く回復し、これらを途絶えることなく発展させるために、緊急義捐金受付(<http://www.jpgo.org>)を開始しました。皆様の熱いご支援を改めてお願いする次第です。

日本の総力をあげて生存と復興のための努力が続き、震災の科学的検証・緊急対策が必死に続けられている最中に新年度が開始されました。このような中だからこそ、私たちの科学の使命を一層自覚し、研究・教育、そして科学リテラシーの国民的普及に一層邁進しようではありませんか。5月開催の連合大会をなんとしても成功させましょう。

こうしたことを改めて呼びかけさせていただくとともに、会員の皆様の一層のご尽力・ご協力をこころからお願いする次第です(2011/4/11記)。

# 東日本大震災を起こした強大な地震

東京大学名誉教授／  
地震調査研究推進本部・地震調査委員会長期評価部会長 島崎 邦彦

2011年3月11日の東日本大震災を起こした強大な地震の詳細はまだ確定していない、現段階での思いをまとめてみた。

## 非常に巨大な震源域

今回の地震の震源域を、図1に示す(点線;国土地理院(2011a))。星印は、気象庁によって推定された破壊の開始点を示す。点線の範囲はずれの量4m以上の領域で、実際にずれた地域はこれより広い。最も大きなずれの量は24m以上で、色を塗って示した。陸上のGPS観測網の結果に基づくので、沿岸付近の震源域は比較的良好に求まっているが、海溝付近は精度が低いと思われる。気象庁(2011)の遠地波形を用いた解析では、最大30mのずれが色塗りの南東50kmに、近地強震波形では最大25mのずれが北東50kmに、それぞれ求められている。阪神・淡路大震災を起こした1995年兵庫県南部地震(マグニチュード(M)7.3)と比べると、断層の長さ、幅、ずれの量、いずれをとっても約10倍で、M9.0。今回の震源が、いかに巨大かがわかるだろう。

## 今後の活動

震源の巨大さから、その影響が強く広く及ぶことが想像できよう。すでにM6.7の長野県・新潟県境の地震やM6.4の静岡県東部の地震のように、被害地震が発生している。全体の地震活動の変化は図2に

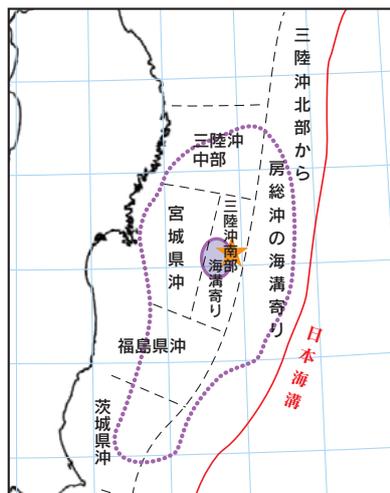


図1 2011年東北地方太平洋沖地震の震源域と長期予測の対象海域。震源域は国土地理院(2011a)のモデルでずれの量が4m以上の地域を点線で、24m以上を色塗りで示した。星印は破壊の開始点。予測対象海域は地震調査委員会(2009)による。

見られるとおりである。この地域の過去の経験が通用するならば、今後5~10年の間は地震活動が活発化するであろう。建物の耐震診断を行い、必要ならば補強や改修を検討されたい。ただし当面は、復旧・復興の資材が必要なので、周辺を見渡して、まずは勤務先、居間、寝室などの安全を確保していただきたい。

## 長期評価

図1には、文部科学省地震調査研究推進本部地震調査委員会による長期評価の対象海域とその名称も示した。30年内の地震発生確率は宮城県沖で99%、その東の“三陸沖南部海溝寄り”の海域で80~90%、さらに東の“三陸沖北部から房総沖の海溝寄り”の海域では津波地震の発生確率が20%、と予測されていた(地震調査研究推進本部HP: [www.jishin.go.jp/main/](http://www.jishin.go.jp/main/))。「津波地震」とは専門用語で、揺れは小さいが津波が大きい地震を指す。江戸時代から昭和まで、図1の範囲内でもっとも大きな津波被害を与えたのが津波地震であった。さらに、宮城県沖がM7.5前後、その東がM7.7前後で、両者が連動する場合にはM8.0前後、さらに東の海溝寄りの津波地震は津波マグニチュード(津波の高さから推定)で8.2と想定されていた。

今回の地震は“三陸沖南部海溝寄り”の海域から始まり、上記三海域で最も大きくずれたようだ。そして、北の三陸沖中部や南の福島県沖や茨城県沖をも破壊した。長期予測は個々の予測に止まり、全体が同時に破壊す

る(そのためにM9に達する)ことが考慮されていなかった。上記連動の場合を除き、それぞれの海域の縁辺部は、地震を起こさずにはずれており(非地震性のずれ)、エネルギーが解放されていると考えられていたからである。

茨城県沖では、ほぼ20年に一度M7の地震が起こっているが、地震のずれだけではプレート運動の全てを賄いきれない。残りは、地震を起こさず、ゆっくりずれると考えられていた。プレート境界の固着が弱いのは、海底にある海山のためと説明された(Mochizuki et al., 2008)。このため、今後も同様の地震が繰り返すものと考えられた(地震調査委員会, 2009)。今回の地震では、4m以上ずれたと考えられる(図1)。恐らく、ずれ残りが長期間累積していたのだろう。

陸上の観測から、プレート境界がどの程度固着しているかを知ることができる。しかし、岸から離れるほど精度は落ちる。海上保安庁が実施していた海底GPS観測が十分な精度を持つようになってきたが、観測点が少なく、その増加が切望されていた。ずれ残りを精度よく推定することが、今後の予測には必須と考える。

北に位置する三陸沖中部では、これまで

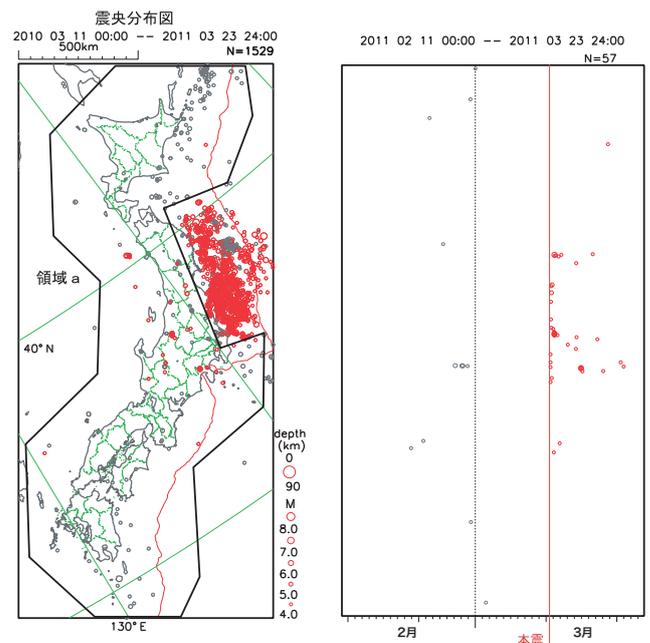


図2 2010年3月11日から2011年3月23日までの地震の震央分布図(左)と2011年2月11日から3月23日までの領域a内の地震の震央位置(左図の縦方向に投影)と発生時との関係(右)(気象庁, 2011)。M4以上で深さ90km以上の地震が示されている。右図の赤線は本震発生時を、灰色丸は本震前の地震、赤丸は本震後の地震を示す。

死者を伴うような地震や、M7以上の地震は、全く知られていなかった。福島県沖では、1938年に複数のM7.4程度の地震が発生したほかは、大きな地震は知られていなかった。江戸初期以降に大地震が起こってれば、記録が残っていると思われるので、1938年の活動は、400年（あるいは、それ以上）に一回しかなかったことになる。千島海溝、相模トラフ、および南海トラフでは、数十年から百年程度で繰り返し巨大地震が発生する。日本海溝沿いでも、他海域では同様である。それに比べると、三陸沖中部と福島県沖の地震活動は異常と言ってよいだろう。

## 比較沈み込み学

伊豆・小笠原海溝では、巨大地震が全く発生しない。マリアナ海溝も同様であり、「マリアナ型」の沈み込みと呼ばれ、M9の巨大地震が発生する「チリ型」と対比される(Uyeda and Kanamori, 1979)。固着の強いチリ型、弱いマリアナ型については、大学の地学で教えた方、学ばれた方も多いだろう。日本海溝はチリ型の千島海溝からマリアナ型の伊豆・小笠原海溝への遷移領域と考えられてきた。既述の茨城県沖の場合、プレートの相対運動のうち、地震でずれなかった残りの部分は、非地震性のずれが起こっていると考えられていたのである。

また、日本海溝から沈み込む太平洋プレートの年齢は古く、十分に冷やされて密度が大きいため、プレート境界の固着度は弱い。非地震性のずれが起こる条件が整っていると考えられた。M9を超えるような地震は、沈み込む海洋プレートの年齢が新しいところで発生する。沈み込むプレートの温度が比較的高く、密度が低いので浮力が大きく、プレート境界が密着するからであると説明されてきた。今回の地震によって、このような考えは破綻した。

## 貞観津波

仙台平野で海岸線から3kmも内陸の地域まで、貞観地震の津波堆積物が分布することを発見したのは、東北電力女川原子力発電所建設所の阿部ほか(1990)である。869年貞観地震による津波で、多賀城下で千人が溺死したことが『日本三代実録』に記録されている。この地震は揺れも強く、多賀城が破損し、人々が倒壊家屋で圧死したことなども記録されている。残念ながら、当時の北方警備の要所であったこの地以外の記述は残されていない。

その後津波堆積物は、福島県北部の相馬でも見いだされ、最近になって石巻、仙台、福島第一原発の北の請戸(うけど)の浸水



Model 10: d15L200u7

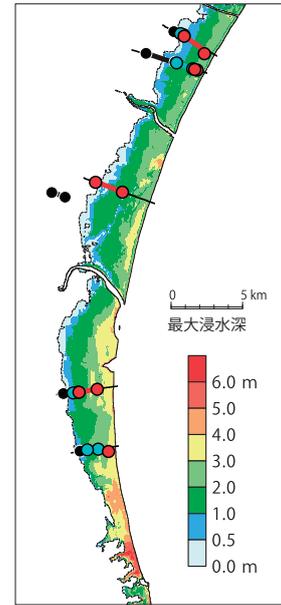


図3 宮城県仙台市から亘理郡山元町までの海岸の浸水範囲概況図(国土地理院, 2011b)と貞観地震の断層モデルによる浸水域(行谷ほか, 2010)。仙台市若林区, 名取市, 岩沼市, 亘理郡亘理町, 同山元町が含まれる。右図は行谷ほか(2010)のモデル10の結果を示す。貞観時代の海岸線は、仙台平野では現在の海岸線より1km内陸に設定されている。赤丸は貞観津波堆積物が、水色は貞観津波堆積物の可能性がある堆積物が、それぞれ掘削された位置、黒丸は津波堆積物が見つからなかった位置を示す。

域が明らかとなってきた。図3のように貞観地震の津波堆積物の分布は、今回の地震の浸水域に類似している。断層モデルに基づく津波浸水計算によって明らかにされた地震像は、M8.4、断層の長さ200km、ずれの量7mのプレート境界の地震である。今回の地震は、これをさらに上回るものであった。東北地方の地震・津波の記録は、貞観以降江戸時代まで、ほとんど残されていない。このことは、今回の地震を予測できなかった一因と考えられる。

## 地震防災へ

地震調査委員会では、2005年宮城県沖地震と同地域の重点観測(2005年度~2009年度)の成果に基づいて、長期評価の見直しを行っていた。貞観地震と同様な地震によって生じる、宮城県沖から福島県沖にかけての巨大津波が検討されていた。どのように評価し、防災に結びつけるのか、議論がまとまらないうちに地震が起きてしまった。実際の防災体制の構築へ進むには、まず、巨大津波の情報そのものを、信頼すべき情報として受け取ってもらわねばならない。これまで未経験の、しかも甚大な災害の可能性を、納得して受け止めて対策を考えてもらうには、どうしたら良いのか。また、頻度が低いという理由による無視を避けるには、どうしたら良いのか。

地震調査委員会における評価を早く終了し、その結果がニュースで取り上げられてい

れば、より早く、より高い場所に避難されたのではなかったか。責任を担う者として、今後、より一層の努力を地震防災に捧げたい。

### —参考文献—

阿部壽ほか(1990)地震, 43(2), 513-525.

地震調査委員会(2009)三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価の一部改訂について, 80pp.

気象庁(2011)「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」について(第28報), 21pp

国土地理院(2011a)電子基準点(GPS連続観測点)データ解析による滑り分布モデル(暫定) <http://www.gsi.go.jp/cais/topic110314.2-index.html> (2010年3月27日)

国土地理院(2011b)浸水範囲概況図 <http://www.gsi.go.jp/common/000059731.pdf> (2010年3月27日).

Mochizuki et al. (2008) Science, 321, 1194-1197.

行谷佑一ほか(2010)活断層・古地震研究報告, 10, 9-29.

Uyeda and Kanamori (1979) J. Geophys. Res., 84, 1049-1061.

# 地球中心核の構造と対流様式 — 外核の鉛直方向不均質 —

九州大学 大学院理学府 金嶋 聡

地球中心核のダイナミクスは地球磁場生成を支配する。また中心核の化学組成には地球の集積に並行して起きた核形成の過程が刻印されている。最新の地震波観測から、外核の最上部約 300 km の領域は鉛直方向の P 波速度異常を示し、外核主要部分とは異なる化学組成を持つことが分かった。この領域は中心核の主要部分の対流から切り離されており、その形成には内核の成長に伴い放出される軽い元素の集積が主要な役割を果たしていることが示唆される。

## 地球史と核形成

地球は今から約 45.5 億年前に微惑星が集積してできたことが、コンドライト隕石の鉛同位体比測定から分かっている。またマントル岩石の同位体比分析などから以下のようなシナリオが考えられている。

(1) 地球集積の主要部分は太陽系形成後、数千万年内に完了した。(2) 地球集積末期に火星サイズの天体が衝突し月が形成された。(3) 微惑星集積の際、地球表面は間欠的に融解しマグマ・オーシャンができた。(4) ときに深さ 1000 km にも及んだマグマ・オーシャン中で、溶融シリケート（珪酸塩）と鉄合金（Fe と 5 質量%程度の Ni）が分離し、重い鉄合金が沈降して中心核（以後「核」と呼ぶ）を形成した。核形成の最中には、種々の元素が親鉄性に依りて金属鉄とシリケートの間で分配された。(5) マグマ・オーシャンの温度、圧力、酸素分圧に支配されたこの元素分配の痕跡が、現在のマントル岩石の元素組成に残されている。

このシナリオから、マントルや隕石の化学組成に加えて核の化学組成が判明すれば、地球形成の初期過程の解明に向けて大きな進展がもたらされることが分かる。

## 核と軽元素

現在の核は液体の外核と固体の内核からなり、地球磁場は外核内の激しい対流に伴うダイナモにより維持されている。核を構成する物質は、Fe よりも質量数が小さく軽い元素（以後「軽元素」と呼ぶ：Si, O, S, C, H など）を 5 ~ 10 質量% 含む合金である。軽元素は通常、固相よりも液相により多く取り込まれるため、地球が徐々に冷却するにつれて内核/外核境界（ICB）において鉄合金が固化する際に、軽元素が液体外核に放出される一方、より純鉄に近く重い合金が内核に沈殿する（図 1）。この際に解放される重力エネルギーは効率良く対流の運動エネルギーに転換され、ダイナモ駆動の主要なエネルギー源となる。

外核の最上部、マントルとの境界（CMB）の直下には、ICB から放出されたより軽い元

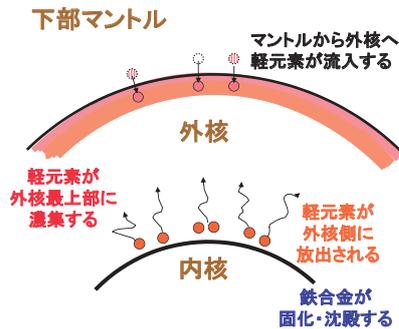


図 1 外核の安定成層。

素に富む鉄合金流体が浮上・蓄積し、外核主要部の対流から孤立した層（「化学成層」あるいは「安定成層」と呼ぶ）が形成されると考えられる（図 1）。このような層が存在する可能性は、過去半世紀近く繰り返し提案されている。より最近では、CMB において長期間起こる化学反応を通じ、マントルから外核に軽元素が流入して化学成層構造を形成する可能性も提唱されている（Ozawa *et al.*, 2009）。観測的には、地震波走時異常や自由振動の周波数、地磁気永年変化の研究からその存在が示唆されてきたが、決定的証拠は無かった。

## 地震波と核の構造

核の密度と P 波速度の鉛直方向の分布は、20 世紀前半にはかなり高精度で知られていた。核を伝わる地震波の走時を用い、それからマントル中の伝播による部分を剥ぎ取ることで、核の地震波速度構造が決定される。また核が S 波を通さず、したがって液体であるという発見は、地球内部に関する認識に劇的な進展をもたらした。

核の密度構造は、厳密には地震波走時観測のみから直接決まるわけではない。地震波走時データに加え、液体の外核が対流によって良く攪拌されると考え、均質かつ一様エントロピー的な密度分布を決定する（Adams と Williamson の方法）。その過程で、核の全質量と全慣性モーメント、地震波の反射による ICB での密度ジャンプ等の推定

値も制約条件として用いられる。このようにして密度構造の初期モデルが決定されると、地球の自由振動モードの固有周波数のデータから、この初期モデルに対する実際の密度構造のずれが決まる。この方法で推定された核の密度分布（たとえば地球内部構造の標準モデルである Preliminary Reference Earth Model, PREM と略称）は、均質等エントロピー的な密度からほとんどずれていない。同時に ICB での密度変化は  $800 \pm 100 \text{ kg/m}^3$ （ICB での内核密度約  $12700 \text{ kg/m}^3$ ）と推定されたが、これは鉄合金の融解のみによる密度変化（約  $200 \text{ kg/m}^3$ ）を大きく上回り、内核と外核に組成の違いがあることを示している。

地震波速度や密度と比べて、核の温度分布の推定精度は低い。ICB（圧力約 329 GPa）における温度は鉄合金の融点であり、核の化学組成と融点の推定に基づけば  $5500 \pm 700 \text{ K}$  程度と考えられる。ICB の温度から、断熱圧縮の勾配を持つと考えると外核の温度が決まるが、そのためには液体鉄合金の状態方程式、熱膨張係数、比熱等を精度良く知る必要があり、高温高圧実験や理論に大きな挑戦の舞台を与える。

## 外核の安定成層構造

外核最上部における諸物性を特定し化学的成層構造の存否を確定できれば、上に概説した核に関する知識が格段に深まるはずである。かりに軽元素が ICB での放出のみにより外核に供給され、軽元素に富む液体が周囲の鉄合金と全く混合せずに CMB まで上昇すると考えると、ICB における固化の際の質量保存から、外核最上部に厚さ 2 ~ 12 km の低密度（約 10%）の層ができると推測できる。しかしこの推測に対して、CMB での反射波の解析からは肯定的な結果が得られなかった（Helffrich and Kaneshima, 2004）。

ICB で放出された軽元素に富む液体が、周囲の鉄合金と完全には分離されないものの、何らかの機構により選択的に外核最上部まで移動して厚い層を形成することもあり得る（図 1）。こちらの可能性の検証には SmKS 波（ $m = 1, 2, 3, \dots$  に依りて SKS, SKKS, S3KS … と命名）と呼ばれる地震波の解析が有効だ（図 2）。SmKS 波はマントルを S 波で、外核を P 波（K と表示）で伝わり、CMB において外核側から  $m - 1$  回反射する（「ささやきの回廊」という、円形大

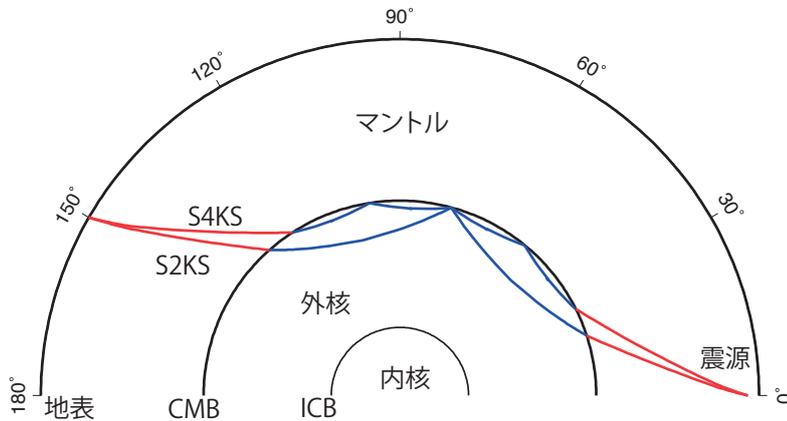


図2 S2KS波とS4KS波の波線。S波部分は赤線、P波(K)は青線。

ホールの壁近くで発した小さな音声がホール反対側まで明瞭に伝わる音響現象と似る)。SmKS波はマントル内ではほぼ同じ経路を伝播し、またmが大きいほど外核最上部を長く伝播する。これらの特徴から、同一観測点において記録された複数の異なるmを持つSmKS波の走時差を測定することで、マントル側の不均質構造にあまり影響されずに外核最上部の構造を詳しく決定できる。近年、広帯域地震計の普及に伴いSmKS波の解析が進み、外核最上部に厚さ50~100km、PREMに比べ1~2%の低速度層が推定されたが(Tanaka, 2007)、否定的な報告も出されるなど、推定される低速度の程度には大きなばらつきがあった。マントル最深部(D'層)の著しい不均質がSmKS波走時に与える影響をどのように抑えて外核の地震波速度分布を決めるかという点が鍵であった。

筆者らは、南米アルゼンチンで発生し日本で観測された地震と南西太平洋フィジーで発生し欧州で観測された地震のSmKS波形記録を調べた(Helffrich and Kaneshima, 2010)。日本や欧州の諸機関により公開されている高精度広帯域地震計ネットワークのデータを用い、初めてCMBで4回反射したS5KS波までを明瞭に同定することができた。この観測を基に外核最上部およそ600kmのP波速度を従来に無い高精度で推定した。その結果によれば、外核最上部の約300kmの領域においてP波の伝播速度は、均質物質を断熱的に圧縮した場合(PREMの速度と近い)より最大で約0.3%遅い(図3)。この異常は一見わずかなようだが、化学組成不均質を考慮しないと説明できない。筆者らは外核がFe、S、Oの三元素から成ると仮定し、外核の温度・圧力(CMBにおいて約4000K・136GPa)における液体鉄合金のP波速度を熱力学的に計算した。観測

された速度と比較すると、外核最上部では核本体に比べてFeが最大で5質量%ほど少ない(OとSの比率が核の最上部で高い)。この結果は、外核全部が一体として対流しているわけではなく、最上部300kmとその内側との間では物質循環が小さいことを意味する。

## 外核の対流

外核最上部の化学成層構造が長期間維持されているとすれば、それは外核の対流にどのような制約を与えるだろうか? 今回明らかになった層の厚さは、CMBでのマントルと核の化学反応に伴い、拡散により軽元素に富む層が成長する場合の厚さ(約70

km)と比べて5倍近く大きく、マントルからの拡散だけでは説明できない。したがって内核成長に伴い放出される軽元素が何らかの形でCMB周辺まで上昇・集積することによる化学成層構造の形成メカニズムの方が主要な役割を果たすと考えられる。Fe-S-Oシステムについて見積もったこの化学成層内にある軽元素の質量は、内核形成以後ICBで放出された軽元素の全質量と矛盾しない。

南半球やシベリアにおける最近約100年間の地球磁場永年変化の観測によれば、外核にはCMB直下にまで達する上昇流が存在し、その上昇流に運ばれた外核のトロイダル磁場が、磁気拡散の作用によりCMBを跨いでマントル側へ排出されているらしい。このモデルが正しければ、外核最上部の安定成層はせいぜい磁気的スキーン・デプス(約70km)程度の厚さしか持たない。このような地震波と地磁気の観測が今後どのように統一的に理解されるか興味深い。

核からマントルへの熱流量は従来3TW程度とされていた。その場合、外核最上部の安定成層内の温度勾配は断熱温度勾配より緩やかになると推定され、この安定成層は熱的浮力によっても維持される。ところが、マントル対流モデルやマントル・プルームの運ぶ熱量に関するより最近の研究からは、核からの熱流量として2倍以上大きな値(約8TW)が支持され、外核最上部の温度勾配が断熱的勾配よりも急である可能性が出てきた。外核の熱伝導度のより確かな見積もりと共に解決が望まれる問題である。

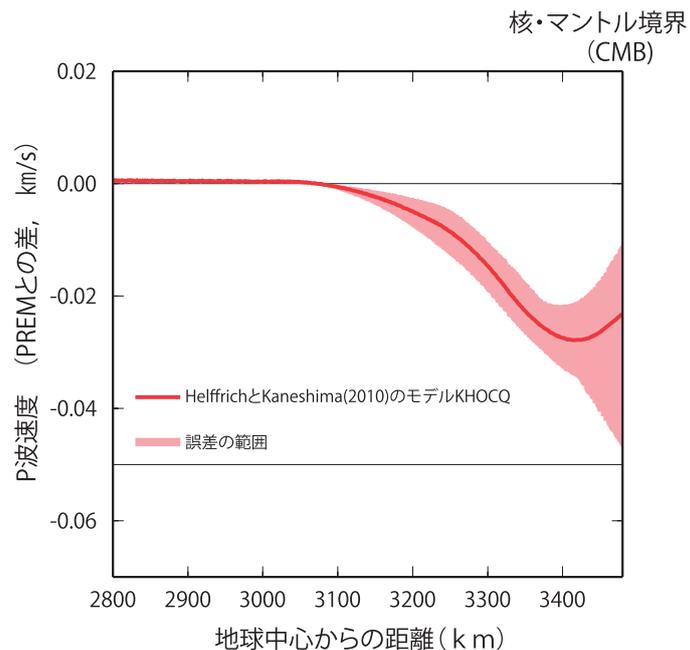


図3 外核最上部のP波速度モデル(KHOCQ)。横軸は地球中心からの距離。右端がコア・マントル境界に対応。赤線はKHOCQモデルの標準モデル(PREM)からのずれ(km/s)、ピンクの影は誤差範囲を表す。

筆者らの研究から、外核の激しい対流中において軽元素に富む液体と周囲が不完全ながら分離されていることが示唆されるが、ICBで放出された軽元素に富む液体が外核最上部に集積する具体的メカニズムは不明である。軽元素は重力エネルギーを下げる方向への拡散（圧拡散）により上方へ運ばれるが、このメカニズムは外核内の対流様式には影響しない。

ダイナモへのエネルギー供給の観点からは、軽元素に富む液体は液滴（半径1 μm以下）やダイアピル（半径0.1～100 km）として上昇を始めると考えられるが、これら是对流によって外核最上部へ運ばれる間（100～1000年）に、攪拌を受けて拡散が効果的に働くサイズまで小さくなることはないだろう。

## 軽元素の問題

Fe-S-Oシステムは、他と比較して液体の熱力学的情報（とくに高温高圧での融点）が豊富というだけで、唯一可能な組み合わせとは言えない。核形成時および現在のCMBでの核・マンツルの反応から判断して、数%のSiとOが存在する可能性は高い。他方で、太陽、隕石、マンツルの元素存在度から2%以上のSの存在は確からしい。核の化学組成を確定するには、これらの元素を含む鉄合金について、高温高圧での融点や混合の非理想性を含む液体物性の情報が不可欠である。また、ICBにおける軽元素の固液間分配に関する理論モデルは、外核の主要軽元素がO（酸素）であることを示唆するが、実験による確認を含めて解明が急がれる課題である。

—参考文献—

Tanaka, S. (2007) *Earth Planet. Sci. Lett.*, **259**, 486-499.

Helffrich, G. and Kaneshima, S. (2004) *Science*, **306**, 2239-2242.

Helffrich, G. and Kaneshima, S. (2010) *Nature*, **468**, 807-810.

Ozawa, H., et al. (2009) *Phys. Chem. Minerals*, **36**, 355-363.

### ■一般向けの関連書籍

川上紳一・東條文治 (2009) *図解入門 最新地球史がよくわかる本—「生命の星」誕生から未来まで*, 秀和システム。

## 温室地球—白亜紀の世界—

東北大学 総合学術博物館 西 弘嗣

地球の気候には、温室期（無氷河時代）と冷室期（あるいは氷河時代）の2つのモードがあり、顕生代以降は2億年程度で繰り返している。このうち白亜紀中期は地球が最も温暖化した時代で、二酸化炭素濃度は1000 ppmをこえ、極域でも海水温が10°C以上あったと推定されている。海水準も現在より200 mも高かった。さらに、この時期には海洋中に無酸素水塊が頻繁に生じ、生物に大きな影響を与えた。この環境変動は、海洋無酸素事変とよばれている。白亜紀は、未来の温暖化地球のモデルとなる重要な時代といえる。

### 地球の気候モード

地球史における数億年という長期の気候には、温室期（無氷河時代）と冷室期（あるいは氷河時代）の2つのモードが存在する。温室期は極域に氷床がなく、冷室期は極域に氷床のある状態である。先カンブリア時代（5.42億年以前）には、地球全体が氷床で覆われる「全球凍結」の時期（22億年前および6～7億年前の一時期）が存在したが、全体としては地球上に氷床のない時期が多かったらしい。約6～7億年前の全球凍結が終了し、顕生代（5.42億年以降）になると冷室期と温室期の繰り返しが生じるようになる。これは二酸化炭素の濃度変化と強い関係があると考えられている（図1）。代表的な氷河時代は、石炭紀からペルム紀（約3.5～2.5億年前）のゴンドワナ氷河時代で、南半球に広く氷床が広がった。

次に、白亜紀の温室期を挟んで新生代の氷河時代が現在も続いている。新生代に南

極氷床が拡大したのは古第三紀の漸新世以降（3,300～3,400万年前）と考えられているが、いつ南極氷床が出現したのかは確実にはわからない。北半球氷床に関しても、統合国際深海掘削計画の結果から古第三紀にはすでに出現していたのではないかと考えられるようになった。

この他、オルドビス紀末期（約4.4億年前）とデボン紀後期（約3.76億年前）にも氷床の存在が指摘されている。オルドビス紀は現在よりもはるかに高い二酸化炭素濃度が推定されているにもかかわらず、氷河堆積物の存在が知られている。なぜ温室期と思われるこの時代に氷床が発達したのかよくわかっていない。

これに対して、ジュラ紀から白亜紀は地球史で最も新しい温室期である。その中でも白亜紀は、陸上・海洋底とも多くの地層や堆積物が残っているので、その全容はよく解明されている。

### 白亜紀の世界

白亜紀は、1.455億年前から6,550万年前にわたる、中生代最後の時代である。陸上は巨大恐竜、空は鳥類と翼竜、海は海棲爬虫類に占められていた。これらはいずれも双弓類として分類され、われら哺乳類（単弓類）とは区別される。すなわち、現在は単弓類の時代、白亜紀は双弓類の時代といえる。植物界の変革は、白亜紀の中期（アルビアン期）に起こった。この時期に被子植物が出現し、花のある世界へと地上が変化していった。

この白亜紀の中で、アプチアン期からチューロニアン期（約1億年前）は白亜紀でも最も温暖化した時期と考えられている。この温暖期には、酸素同位体比から計算される高緯度地域（南緯約60～70°前後）の水温が10°Cを越え、30°Cに達していたとする見解もある。マンツルプルームの上昇による大規模火成活動により、海水準は現在より最大200 mも高くなっており、地球の全大陸の20%をこえる地域が水没していた。二酸化炭素濃度も多くの研究でその量が推定されており、4,000～6,000 ppm（百万分率）とする考えもあるが、少なくとも1,000～2,000 ppmは越えていた可能性が高い。白亜紀中期以降になると、二酸化炭素濃度は徐々に減少し、始新世初期に再び増加して1,000～

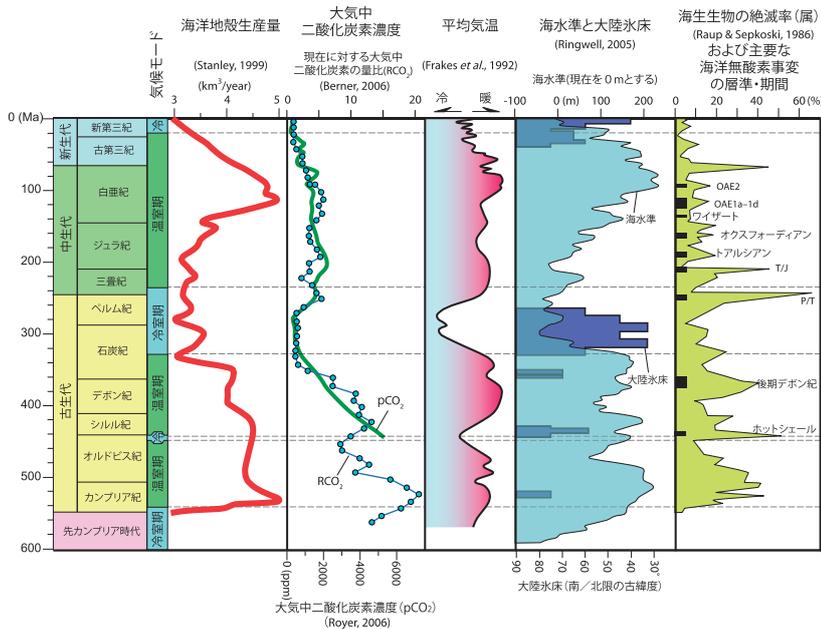


図1 過去6億年間の気候モード、海洋地殻生産量、二酸化炭素濃度、平均気温、海水準と大陸氷床、海生生物の絶滅率の変遷と主要な海洋無酸素事変 (Takashima et al., 2006 を改変)。Ma は百万年前。

2,000 ppm に達するが、漸新世になると急激に減少し始め、中新世で現在の 300 ppm に近い値に落ち着いたと考えられている。

温暖化が生じると極域に最も大きな影響が現れる。白亜紀中期の極域には氷床はなく、森林が存在し恐竜などの大型動物が棲息していた。現在の極域では水塊が冷却され、深層水が形成されている。しかし、白亜紀では極域でも温暖なため、深層水の形成は弱まり、中・深層水循環の状態も異なっていた。さらに、海洋全体の鉛直循環も弱くなっていたことが想像される。

赤道地域にも変化が現れている。テーチス海を中心とする熱帯の海域には、厚歯二枚貝とよばれる貝類が生物礁を形成していた時期があった。この貝は特異な形をしており、たとえば、羊の角のような左殻と蓋のような右殻からなるカップコーン型のものが代表的である。厚歯二枚貝はテーチス海を中心に赤道地域に広く分布していた。この貝化石は、北海道芦別市の峠（きりぎし）山の石灰岩からも産出し、北緯 30 ~ 40° 付近までその分布を広げていたことが知られている。

## 海洋無酸素事変

白亜紀の海洋変化で特筆すべきは海洋無酸素事変 (Oceanic Anoxic Events: OAEs) の発生である。これは、海洋に大規模な無酸素 (もしくは貧酸素) 水塊が発達し、有機物に富む黒色頁岩が堆積した環境変動の事件である。OAEs は、ジュラ期後期にも数回生じているが、白亜紀になると 10 回近い OAEs が生じている (図 2)。OAEs

は黒色頁岩の形成で特徴づけられるので、テーチス海域の白色の石灰岩を主体とする堆積物では認識が容易である。たとえば、フランスでは各層準の黒色頁岩は、ゴグエル、パキール、トメルなどによられ、鍵層として用いられている。

黒色頁岩の堆積は、炭素同位体比の変動に影響を与える。たとえば、セノマニアン/チュウロニアン境界 (C/T 境界) では、炭素

同位体比が約 2 ~ 3 ‰ 重くなることが知られている (図 3)。このような変動が、各 OAEs の時期にも知られているので、その変動パターンを用いて各地域の地層を対比し、正確な地質年代を推定することができる。北海道の白亜紀の炭素同位体比の研究から、その変動パターンを用いて 20 ~ 30 万年の精度の対比が可能となってきた。従来の白亜紀の層序学的な研究では、時間解像度は数百万年であったが、化学、微化石、古地磁気層序などを統合すれば、第四紀に近い高精度での解析が可能となってきた。また、黒色頁岩は葉理が顕著であるため、葉理単位の解析も将来可能となるであろう。

海洋で無酸素 (あるいは貧酸素) 水塊が発達すると、有機物が分解されずに堆積して黒色頁岩となる。とくに、閉鎖性の高いテーチス海、北米の西部内陸地域では、黒色頁岩は頻繁に堆積した。たとえば、海洋掘削計画第 207 次航海の大西洋の掘削では、セノマニアンからサントニアンに至る時代に黒色頁岩が確認された。

これに対して、太平洋のような広大な海域では黒色頁岩が観察されないことがある。とくに、太平洋両岸の前弧海盆堆積物であるグレートバレー層群 (北米西海岸) と蝦夷層群 (北海道、日本) では、タービダイト砂岩と暗灰色泥岩を主体とする砕屑岩から構成され、黒色頁岩は堆積していない。しかし、黄鉄鉱化度を用いて泥岩堆積時の酸化・還元度を推定すると、OAEs が生じた期間の大部分は酸化的であるが、短期間ながら還元

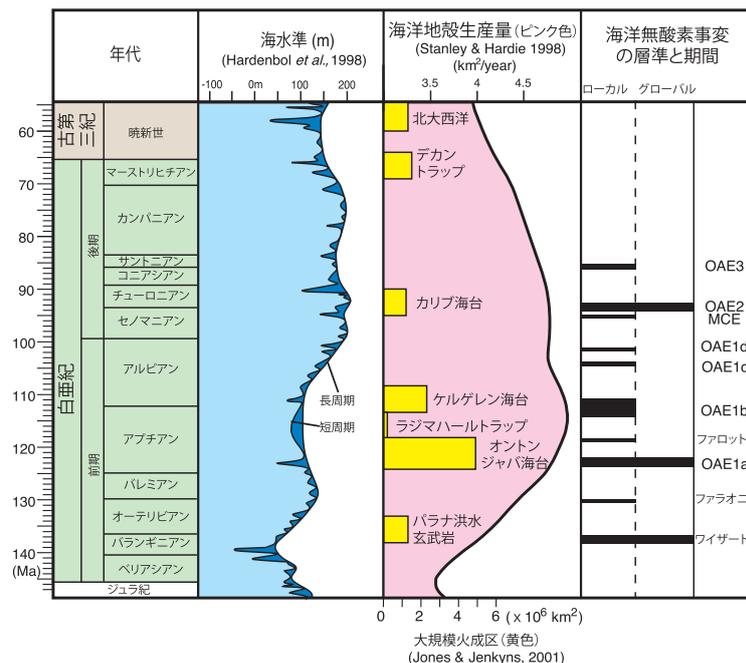


図2 白亜紀の海水準及び海洋地殻生産量の変遷と大規模火成区及び海洋無酸素事変の形成時期。Ma は百万年前。

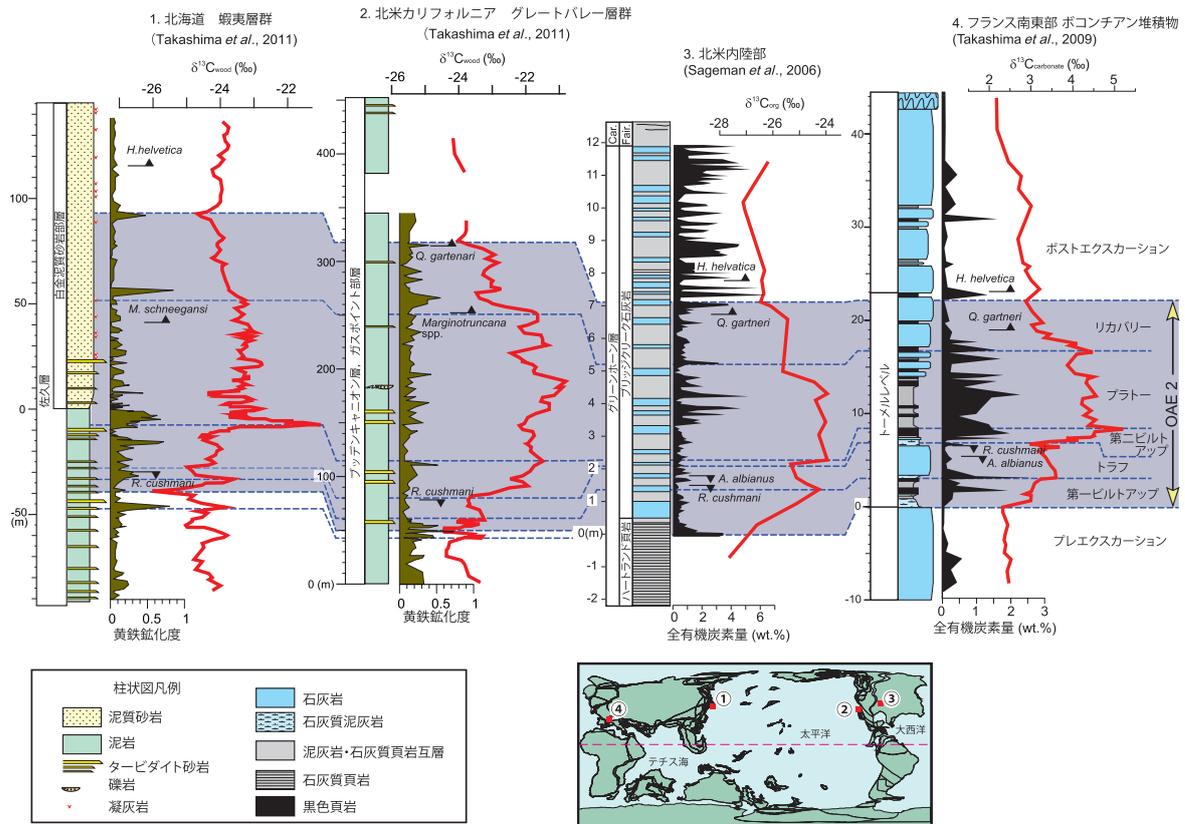


図3 各海域における海洋無酸素事変2 (OAE2) 層準の岩相、黄鉄鉱化度、全有機炭素量(重量%), 炭素同位体比(C13の千分率)、微化石の生基準面(横棒付き黒▲、斜体字は学名)の対比。

的な環境が広がった時期もあったことがわかる(図3)。したがって、黒色頁岩の有無にかかわらず OAEs は汎世界的に生じたと考えてよい。

いくつかある OAEs のうち、とくに OAE1a, OAE1b, OAE2 とよばれる事変は汎世界的で、テーチス海や大西洋では海洋底のほとんどが無酸素化し、アンモナイトなどの生物群を絶滅させた。無酸素水塊は表層の有光層にまで達したとする研究もあり、浮遊性有孔虫や放射虫などの浮遊性生物にも影響を与えていた。海生生物の絶滅率では、古生代末や中生代末のような大量絶滅には及ばないが、それに次いで大きい(図1)。

OAEs を起こす要因として、海洋循環の停滞と、生物生産の増大による酸素極小層の拡大の2つが提唱されている。現在の黒海などの状況を見ると海洋循環の停滞のみでは大規模な黒色頁岩の堆積は難しいと思われる。また、現在の海洋では、植物プランクトンの増殖を促す栄養塩類を深海から供給するには、湧昇流の発生などが必要とされるが、温室期の海洋では表層の温暖化により温度躍層が発達し、海水の鉛直混合も弱いと推定される。しかし、実際には両方の条件が必要であったと考えられる。温室期の海

洋の循環や生物生産がどのような状態であったかは、さらなる研究が必要である。

## 未 来の温暖化世界

南極氷床が形成された漸新世初期の二酸化炭素濃度の閾(しきい)値は 700 ppm 前後と推定されている。その後の中新世は現在と同じかそれよりも低い二酸化炭素濃度が推定されている。しかし、中期中新世には気候最温暖期があり、日本でもマングローブの花化石や亜熱帯性の貝類が見つかったので、冷室期でもこの程度の温暖化現象は日本列島でも生じていたらしい。しかし、漸新世以前の 1,000 ppm 以上の世界は、新生代後期とは全く異なるものであろう。

今後温暖化が進行し、白亜紀中期のような世界となった場合、人類の経済的損失はかなり大きなものとなることが予想される。たとえば、無酸素水塊の頻繁な発生は、沿岸での養殖や漁業、底引き網などの底層に棲む生物を採取する漁業に大きな影響を与えるであろう。また、熱帯生物の侵入はマラリアなどの病気を引き起こすことにもなりかねない。海嶺の拡大・膨張速度は大きくなるので、それによる海面上昇は白亜紀ほどではないにしても、氷床がなくなると海面は 60

m 程度上昇すると予想されている。沿岸浸食は強くなり、護岸工事の強化が必要となる。また、雨量増加による河川流量の増大により土壌浸食、地滑り、港の埋積も生じる。とくに顕著なのが、北極海などの大陸に囲まれた海洋の無酸素化である。実際、白亜紀の北極海では黒色頁岩の堆積も顕著であった。これは、日本海にも当てはまるであろう。

温暖化の進行がこれまでの地球史にない速度で生じているという。もし、そうであるならば、白亜紀や始新世のような温室地球の研究が今後も重要な研究課題であることは疑いがない。

—参考文献—

Takashima, R. et al. (2006) *Oceanography*, 19, 64-74.

Takashima, R. et al. (2011) *Nature Communications*, 2:234 doi: 10.1038/ncomms1223.

### ■一般向けの関連書籍

沢田健ほか編著(2008) *地球の変動と生物進化—新・自然史科学II*, 北海道大学出版会。

# 日本地球惑星科学連合 2011 年大会のご案内

## 連 合 2011 年大会の概要

### 開催日時・会場

2011 年 5 月 22 日(日)～27 日(金)  
幕張メッセ国際会議場  
千葉県千葉市美浜区中瀬 2-1 (JR 京葉線海浜幕張下車徒歩 5 分)

### 受付時間

5 月 21 日(土) 17:00～19:00  
5 月 22 日(日)～27 日(金) 8:00～17:00  
※各日 17:00～19:00 に翌日の受付が可能です

### 総合受付 (1 階入口左正面カウンター)

各種案内・受付。学部生以下・シニア(70 歳以上)参加者受付、「パブリックセッション」参加者・講演者受付(22, 23 日のみ)、プレス受付、会合受付

### 当日参加登録カウンター (1 階入口奥正面カウンター)

当日登録(全日程券/24 時間券)、会員登録・確認、お支払、再発行、懇親会受付、各種領収書発行、クローク(PC を含む貴重品はお預かりできません)

### 連合大会本部 (2 階 205 号室)

## 参 加登録と参加費

※大会へ参加するには参加登録が必要です。お手元の確認メールやログイン画面で、ご自身の登録済みの内容をご確認ください(予稿投稿・会員登録の他に参加登録が必要となります)。

### 当日会員登録

大会当日、会場にて会員登録を受け付けております。会員登録された方は、参加登録費を会員扱いとさせていただきます。ただし、2011 年度会費(下記)が必要となります。

### 年会費

一般・小中高教員：2,000 円/大学院生・研究生\*：1,000 円  
\*定収入のある場合は除く  
※会員・非会員(大会会員)の登録には 4 月以降の種別が適用されます

### 当日参加登録

登録は、備え付けの登録用紙に必要事項をご記入の上、総合受付(当日登録受付カウンター)へご提出ください。  
お支払いは現金のみとさせていただきます。時間帯によっては混雑が予想されます。余裕をもってご来場ください。

### 当日参加登録費

| ◇全日程券   | 一 般      | 教員・大学院生  | 学部生以下・シニア |
|---------|----------|----------|-----------|
| 会員      | 13,000 円 | 7,000 円  | 無 料       |
| 非会員     | 20,000 円 | 13,000 円 | 無 料       |
| ◇24 時間券 |          |          |           |
| 会員      | 7,000 円  | 4,000 円  | 無 料       |
| 非会員     | 13,000 円 | 10,000 円 | 無 料       |

※学部生以下及び 70 歳以上の方は、発表の有無にかかわらず、大会参加登録料が無料になります。名札をお渡しいたしますので、総合案内にお越しください。

### パブリックセッションのみ参加される方

パブリックセッションのみ参加の場合、参加費は必要ありません。名札をお渡しいたしますので、総合案内にお越しください。

### 懇親会

開催日：5 月 25 日(水) 19:00～20:30  
会 場：中央モール 6 ホール前「セントラルカフェテリア」  
会 費：一般・小中高教員 5,000 円、学生 2,000 円(会員・非会員共通)  
※当日のお申込み・お支払いは総合受付カウンター「懇親会受付」にて。

### 事前参加登録者の皆さまへのご注意

#### ★事前送付について

今大会より、事前参加登録された皆様への大会プログラムや名札等の事前送付は行わず、会場でのお渡しになります。

#### ★事前参加登録確認 (Invitation) メール

事前送付を行わない代わりに、事前参加登録された皆様へは、あらかじめ大会前に Invitation メールをお送りします。メールは事前参加登録の証明となりますので、大切に保管してください。大会当日は、メールに添付されている PDF ファイルを印刷して会場へご持参ください。ご持参いただかない場合は、登録確認に時間がかかりますので、ご注意ください。

#### ★大会当日の受付について

大会受付では、ご持参された PDF ファイルに印刷されたバーコードを読み込むことで、登録内容の確認をおこない、その場で名札・領収書(クレジット決済の方のみ)を発行し、大会プログラムをお渡しいたします。

## 新 企画「スペシャルレクチャー」

ワールドクラスの研究者が研究分野を越えて学生・若手に贈る地球惑星科学の特別講義シリーズ! 大会期間中の月曜日から 5 日間、毎日お昼休みに開催します。(会場前にて軽食の販売があります)  
日時：2011 年 5 月 23 日(月)～27 日(金) 13:00～13:40  
会場/国際会議室

- 5 月 23 日(月) Mark Pelling (King's College London)  
大気海洋・環境科学：『レジリアンス理論とその内的な矛盾』
- 5 月 24 日(火) 大河内 直彦 (海洋研究開発機構)  
地球生命科学：『地球生物学入門』
- 5 月 25 日(水) 安田 喜憲 (国際日本文化研究センター)  
地球人間圏科学：『生命文明の時代』
- 5 月 26 日(木) 広瀬 敬 (東京工業大学)  
固体地球科学：『超高圧実験と地球深部』
- 5 月 27 日(金) 田中 高史 (九州大学名誉教授)  
宇宙惑星科学：『宇宙を再現する計算科学』

## 一 般市民向けの「パブリックセッション」 5 月 22 日(日)・23 日(月) 開催

今年は 4 つの一般市民向けプログラムを開催いたします。参加費は無料です。皆様お誘い合わせの上、奮ってご参加ください。

### 0-20 高校生によるポスター発表

日時 5 月 22 日(日) 10:30～14:00

会場/ポスター会場、国際会議室

内容：高校生が気象、地震、地球環境、地質、太陽系などの地球惑

〔口頭発表〕 赤字/パブリックセッション(一般公開プログラム):無料 緑字/ユニオンセッション ★印/インターナショナルセッション ※色分けはポスター発表開催日による

| 会場<br>(定員)     | 22日(日)  |                    |  |                    | 23日(月)                    |                    |  |                    | 24日(火)                   |                    |                             |                      |
|----------------|---|--------------------|--|--------------------|---------------------------|--------------------|--|--------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|
|                | AM1<br>8:30-10:30                                   | AM2<br>10:45-12:45 | PM1<br>14:15-16:15                             | PM2<br>16:30-18:30 | AM1<br>8:30-10:30         | AM2<br>10:45-12:45 | PM1<br>14:15-16:15                       | PM2<br>16:30-18:30 | AM1<br>8:30-10:30        | AM2<br>10:45-12:45 | PM1<br>14:15-16:15          | PM2<br>16:30-18:30   |
| 101<br>(140)   |   |                    | H-DS26:<br>津波とその即時予測                           |                    | P-PS21: 隕石解剖学             |                    | P-PS25:<br>宇宙惑星固体物質                      |                    | P-CG33:<br>惑星大気圏・電磁圏     |                    | P-EM26: 宇宙プラズマ →            |                      |
| 102<br>(140)   | A-AS20: 成層圏過程と気候                                    |                    |  |                    | A-AS21: 大気化学              |                    |  |                    | M-GI32:<br>逆問題解析の<br>新展開 | A-CC28: 雪氷学        | A-CC30:<br>雪氷圏と気候           | M-TT34:<br>ソーシャルメディア |
| 103<br>(160)   | H-DS25:<br>ヒマラヤの水河湖決壊洪水 (9:30-)                     |                    | P-PS24:<br>月の科学と探査                             |                    | P-PS24: 月の科学と探査           |                    |  |                    | P-PS20: 惑星科学             |                    |                             |                      |
| 104<br>(160)   | H-CG35:<br>閉鎖系内の<br>生物システム                          |                    | S-CG68: 地層処分                                   |                    | S-SS29:<br>断層レオロジーと地震発生   |                    | S-IT40: 地球深部科学                           |                    | M-IS25:<br>遠洋域の進化        |                    | B-PT22: 地球史解読               |                      |
| 105<br>(160)   | S-SS27: 地震波伝播                                       |                    |  |                    | S-SS34:<br>地殻構造           |                    | S-SS31:<br>首都直下<br>プロジェクト                |                    | S-SS33:<br>関東アスペリティ      |                    | S-VC49:<br>火山の熱水系           |                      |
| 国際会議室<br>(300) | O-20: 高校生<br>発表セッション<br>(10:30-14:00)               |                    | O-21: 特別一般講演会<br>「東北地方太平洋沖地震」<br>(14:15-17:15) |                    | S-SS23: 強震動・地震災害          |                    |  |                    | S-SS035: 海溝型巨大地震         |                    |                             |                      |
| 201A<br>(140)  | S-RD43:<br>リアクトル・リアス                                |                    | S-CG66:<br>断層帯の化学                              |                    | M-IS27: ガスハイドレート          |                    | S-GD21: 測地学一般                            |                    | S-GD22: 重力・ジオイド          |                    | H-SC24:<br>人間環境と災害リスク       |                      |
| 201B<br>(140)  | B-PT23:<br>化学合成<br>生態系の進化                           |                    | B-PT24: 地球生命史                                  |                    | M-IS22: 地球掘削科学            |                    | ★S-MP05:<br>Minerals, Rocks, & Mountains |                    | M-IS26: 大気電気学            |                    | H-QR22:<br>平野地質             |                      |
| 202<br>(70)    | M-IS21: 地球流体力学                                      |                    | A-HW25: 水循環・水環境                                |                    | A-HW27: 水・物質循環と環境維持       |                    | S-GL42:<br>地層地質と<br>構造発達史                |                    | H-CG36:<br>堆積と表層環境       |                    | S-CG64:<br>堆積・侵食ダイナミクス      |                      |
| 203<br>(50)    |   |                    | H-RE32:<br>自然資源の<br>利用と管理                      |                    |                           |                    | ★M-GI32:<br>富士山科学                        |                    | M-IS29:<br>富士山科学         |                    | M-TT35:<br>フィールドワークの未来      |                      |
| 301A<br>(110)  | G-EJ20:<br>小中学校の教育                                  |                    | G-SU21:<br>高校の<br>地球環境<br>科学教育                 |                    | G-SU23:<br>学部教育<br>の現状と課題 |                    | G-HE24:<br>地球惑星科学の科学論                    |                    | G-SC22: アウトリーチ           |                    | ★S-CG09:<br>Glass and Melts |                      |
| 301B<br>(130)  | S-VC48:<br>火山・火成活動と<br>長期予測 (9:30-)                 |                    | S-VC51:<br>火山とテクトニクス                           |                    | ★B-AO01: Astrobiology     |                    | S-CG65: 真の大成長                            |                    | S-VC47:<br>火山ダイナミクス・素過程  |                    | S-MP45:<br>水素中性子地球科学 →      |                      |
| 302<br>(200)   | S-CG58: スロー地震                                       |                    |  |                    | S-VC50: 活動的火山             |                    |  |                    | H-DS28: 地震動予測地図          |                    | H-DS29:<br>活断層と<br>地震災害軽減   |                      |
| 303<br>(200)   | M-IS23: 生物地球化学                                      |                    |  |                    | O-22: ジオパーク<br>(-11:45)   |                    | O-23: ジオパーク<br>公開審査 (11:45-)             |                    | 連合情報<br>システム委員会          |                    | H-RE31: 温暖化防止               |                      |
| 304<br>(160)   | ★U-01:<br>Water, Atmosphere,<br>Human in Megacities |                    | U-22: 極端気象                                     |                    | U-20: 生命-水-鉱物-大気          |                    |  |                    | U-21: 科学的予測と防災情報         |                    |                             |                      |
|                |   |                    |  |                    |                           |                    |  |                    |                          |                    | S-CG69:<br>地震・火山<br>電磁気現象   |                      |

〔ポスター発表〕 コンベンションホール ポスター掲示時間 ▶09:00-19:00 コアタイム ▶AM1/09:00-10:45 AM2/10:30-13:00 PM1/14:00-16:30 PM2/16:15-19:00

|     |   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |
|-----|---|--|--|--|---|--|--|--|---|--|--|--|
| AM1 |   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |  |  |
| AM2 | U-22:H-DS26:S-RD43:S-VC51:S-CG68:B-PT24:<br>G-EJ20:G-HE24:M-IS27        |  |  |  | P-PS25:★S-MP05:★S-CG09:S-GD22:S-SS33:S-SS34:<br>S-IT40:S-CG58:S-CG65        |  |  |  | U-20:A-CC30:H-QR22:S-SS30:S-CG64:B-PT26:M-IS20  |  |  |  |
| PM1 | O-20:P-PS24:H-RE32:H-CG35:S-VC48:S-CG66:<br>B-PT23:G-SU21:G-SU23:M-IS21 |  |  |  | S-GD21:S-SS29:S-SS31:S-GL42:S-VC49:★B-AO01:<br>G-SC22:M-IS22:M-IS29:M-GI32* |  |  |  | P-CG33:A-CC28:H-QR23:H-SC24:H-TT34:H-CG36:<br>S-IT39:S-VC47:S-TT54:B-BG20:M-IS26:M-TT34 |  |  |  |
| PM2 | M-IS23:A-HW25   |  |  |  | O-22:P-PS21:A-AS20:A-AS21:A-HW27:S-SS27:<br>S-VC50:S-VC70*                  |  |  |  | U-21:★H-GM07:H-GM21:H-DS27:H-DS28:H-RE31:<br>S-SS23:S-TT57                              |  |  |  |

星科学分野で行った学習・研究活動をポスター形式で発表します。高校生にとっては第一線の研究者と接する貴重な機会です。ぜひ直接議論を交わしに来て下さい。

▶10:30~11:30 ポスター概要説明(於:国際会議室)

▶12:30~14:00 ポスター発表コアタイム(於:ポスター会場)

### O-21 特別一般講演会「東北地方太平洋沖地震」

日時 5月22日(日)14:15-17:15 会場/国際会議室

内容:2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震及び津波に関する分かりやすい解説を行う。(現在企画中です。詳細が決まり次第, 連合 HP <http://www.jpgu.org/> で告知します)

### O-22 ジオパーク

日時【オーラル】5月23日(月)8:30-11:45 会場/303

【ポスター】5月23日(月)(コアタイム16:15-18:45)

内容:日本各地のジオパークとその候補地における, 地球科学の教育・普及, ガイド養成, 地形・地質遺産の保全, ツーリズムによる地域活性化などの活動について情報交換と議論を行う。研究者だけでなく, 広くジオパークに関わる関係者の発表を行う。

### O-23 ジオパーク委員会公開審査

日時【オーラルのみ】5月23日(月)11:45-16:15 会場/303

内容:日本ジオパーク委員会によるジオパーク候補地の審査のうち, 候補地の運営者によるプレゼンテーションと質疑応答の部分を公開で行う。公開審査の後, 委員による非公開の議論, さらに現地審査を経て, 新たな日本ジオパークネットワーク加盟の可否, あるいは世界ジオパークネットワーク加盟推薦に対する日本ジオパーク委員会の推薦の可否を決定する。

## ユニオンセッション

ユニオンセッションは, 地球惑星科学のフロンティアや地球惑星科学のコミュニティー全体に共通する課題を全研究者に広く周知し, 議論するためのセッションです。今年は, 5つの国際セッションを含め, 各セッションから合計8つのセッションが開催されます。

### U-01 System of Water, Atmosphere and Human in Coastal Megacities

日時【オーラル】5月22日(日)9:00-12:45 会場/304

【ポスター】5月22日(日)(コアタイム16:15-18:45)

内容:Water, mass and atmospheric cycle occurs dynamically interacting with variety of human activities in coastal megacities of Asian regions. The coastal megacities discharge a lot of load into the sea, and concurrently these regions have a potential of purification under the balance between

| 25日(水)   |             |             |             | 26日(木)   |             |             |             | 27日(金)  |             |             |             | 会場<br>(定員)     |
|--|-------------|-------------|-------------|--|-------------|-------------|-------------|---|-------------|-------------|-------------|----------------|
| AM1  | AM2         | PM1         | PM2         | AM1  | AM2         | PM1         | PM2         | AM1   | AM2         | PM1         | PM2         |                |
| 8:30-10:30                                       | 10:45-12:45 | 14:15-16:15 | 16:30-18:30 | 8:30-10:30   | 10:45-12:45 | 14:15-16:15 | 16:30-18:30 | 8:30-10:30                                      | 10:45-12:45 | 14:15-16:15 | 16:30-18:30 |                |
| ★P-EM06 : CAWSES-II/ISWI                         |             |             |             | ★S-IT03 : The Earth's Core                         |             |             |             | ★P-PS01 : Jovian and Saturnian explorations     |             |             |             | 101<br>(140)   |
| A-HW23 : 同位体水文学2011                              |             |             |             | B-PT25 : 人類進化と気候変動 (-11:45)                        |             |             |             | A-CG34 : 海と陸-過去, 現在, モデル                        |             |             |             | 102<br>(140)   |
| ★P-PS02 : Mars                                   |             |             |             | P-EM27 : 磁気圏物理                                     |             |             |             | P-EM32 : 大気圏・電離圏                                |             |             |             | 103<br>(160)   |
| A-AS22 : 大気海洋の乱流の数値解析                            |             |             |             | A-PE31 : 古気候・古海洋                                   |             |             |             | ★M-IS03 : Northern Asia and Global Earth System |             |             |             | 104<br>(160)   |
| ★S-IT04 : Mineral physics and dynamics of mantle |             |             |             | S-CG67 : 岩石・鉱物・資源                                  |             |             |             | S-CG59 : 海洋底地球科学                                |             |             |             | 105<br>(160)   |
| ★U-02 : Great subduction-zone earthquakes        |             |             |             | U-23 : 2011年東北地方太平洋沖地震 (仮題)                        |             |             |             | ★U-05 : Science of "HAYABUSA" recovery sample   |             |             |             | 国際会議室<br>(300) |
| M-GI30 : 地球情報と3次元モデル                             |             |             |             | M-GI31 : 情報地球惑星科学                                  |             |             |             | ★H-TT06 : Environmental Remote Sensing          |             |             |             |                |
| ★B-PT02 : Climate change in the low latitude     |             |             |             | A-CG33 : 北極域                                       |             |             |             | ★H-GG01 : GLP                                   |             |             |             | 201A<br>(140)  |
| H-TT33 : 地理情報システム                                |             |             |             | ★H-TT05 : GIS                                      |             |             |             | ★A-AS01 : GNS for atmosphere and ionosphere     |             |             |             | 202<br>(70)    |
| S-GL41 : 地球年代学                                   |             |             |             | M-IS28 : ルミネッセンスとESR                               |             |             |             | ★S-CG10 : Near surface geophysics               |             |             |             | 203<br>(50)    |
| H-DS27 : 地質ハザード                                  |             |             |             | H-GM21 : 地形  |             |             |             | ★H-GM02 : Geomorphology                         |             |             |             | 301A<br>(110)  |
| S-MP44 : 鉱物の物理化学                                 |             |             |             | M-IS24 : 宇宙気候学                                     |             |             |             | ★S-EM01 : Magnetic imaging and mod              |             |             |             | 301B<br>(130)  |
| S-CG60 : 流体と沈み込み帯                                |             |             |             | S-CG61 : 応力と地殻ダイナミクス                               |             |             |             | S-SS28 : 内陸地震                                   |             |             |             | 302<br>(200)   |
| H-QR23 : ヒト-環境系                                  |             |             |             | ★S-MP06 : Microanalytical constraints on magmatism |             |             |             | P-PS23 : 来たる10年の月惑星探査                           |             |             |             | 303<br>(200)   |
| ★S-CG11 : Seismo- EM                             |             |             |             | ★M-IS01 : Submarine Landslides and Related Topics  |             |             |             | S-GC53 : 固体地感化                                  |             |             |             | 304<br>(160)   |
|  |             |             |             | ★U-04 : Global Data System                         |             |             |             | ★U-03 : Venus Climate Orbiter "AKATSUKI"        |             |             |             |                |

|  |  |  |  |   |  |  |  |   |     |
|--|--|--|--|---|--|--|--|---|-----|
|  |  |  |  | ★H-DS04 : A-HW26 : A-CG35   |  |  |  | AM1   |     |
| P-PS20 : P-EM26 : P-EM27 : A-PE31 : A-CG33 : ★H-TT05 : ★S-MP06 : ★S-CG10 : B-PT22 : ★M-IS01 : M-IS24   |  |  |  | ★P-PS03 : ★P-EM05 : ★P-EM06 : P-EM30 : A-CC29 : ★H-SC03 : ★S-EM01 : S-EM36 : S-VC52 : S-GC53 : S-CG63 : S-CG67 : B-BG21 : ★M-IS03                                     |  |  |  | ★U-04 : ★P-PS04 : P-EM28 : P-EM32 : ★A-EM02 : ★A-GE03 : A-HW24 : ★S-VC07 : S-SS25 : S-TT55 : S-CG59 : ★M-IS02 : ★M-SD04                                 | AM2 |
| ★A-AS01 : A-AS22 : ★H-TT06 : S-SS035 : S-GL41 : S-MP44 : S-CG61 : S-CG69 : ★B-PT02 : M-IS28 : M-IS36*<br><small>*M-IS036「2011年東北地方太平洋沖地震」はポスター発表のみ</small> |  |  |  | ★P-CG08 : P-PS22 : P-EM31 : ★H-GG01 : H-DS30 : ★S-IT03 : ★S-IT04 : ★S-CG08 : S-SS28 : S-EM37 : ★B-PO03 : M-IS36*<br><small>*M-IS036「2011年東北地方太平洋沖地震」はポスター発表のみ</small> |  |  |  | ★P-PS01 : ★P-EM07 : A-CG34 : ★S-IT02 : S-SS24 : S-SS26 : S-IT38* : S-MP46 : M-IS36*<br><small>*S-IT38「フレートニクス」*M-IS36「2011年東北地方太平洋沖地震」はポスター発表のみ</small> | PM1 |
| ★P-PS02 : H-DS29 : H-TT33 : A-HW23 : S-SS32 : S-CG60 : M-GI30 : M-GI31 : M-TT33*<br><small>*M-TT33「地図-空間表現」はポスター発表のみ</small>                               |  |  |  | ★U-03 : S-TT56 : S-CG62 : P-PS23  |  |  |  | A-CG32  | PM2 |

nature and humanity. This session will discuss the issues and the future capability of water-atmosphere-human system in the coastal megacities from the various view points of hydrology, water resources, meteorology, environmental sciences, geochemistry and geography.

### U-02 New perspective of great earthquakes along subduction zones

日時【オーラルのみ】5月25日(水) 8:30-12:45

会場/国際会議室

内容: We explore a new perspective of great earthquakes along subduction zones by integrating results of paleoseismological surveys, variable observations, laboratory experiments, material analyses, and numerical modeling on pre- and co-seismic processes, seismic links, and the recurrence. We welcome presentations not only on great earthquakes as those along the Nankai Trough, the Sunda and Chile Trenches, etc., but also on large inland earthquakes.

### U-03 New results from Venus Climate Orbiter AKATSUKI

日時【オーラル】5月27日(金) 8:30-18:30 会場/304

【ポスター】5月26日(木) (コアタイム 16:15-18:45)

内容: The Venus Climate Orbiter Akatsuki has failed to enter Venus

orbit. The cause and the current status are under investigation. We believe that future possibilities of observations have not been lost. This session is intended for broad discussion about recover plans of the Akatsuki project, studies in close collaboration with the Venus Express project, and future Venus missions.

### U-04 Global Data System for Earth and Planetary Sciences

日時【オーラル】5月26日(木) 10:45-18:30 会場/304

【ポスター】5月27日(金) (コアタイム 10:30-13:00)

内容: As the earth, planetary and space sciences advance and the public concerns for our study increase, we now have to analyze huge, various kinds of multi-disciplinary data and then to promptly publish research results. This promotes development in e-infrastructure for science, e.g., reorganizing international data groups, standardizing data formats, building metadata databases, producing integrated analysis tools, and installing high-speed data links. We will discuss our efforts and seek to cooperate in developing the e-infrastructure in future.

### U-05 New planetary science arising from "HAYABUSA" recovery sample

日時【オーラルのみ】5月26日(木) 8:30-16:15

## 会場/国際会議室

内容: Return capsule of the asteroid exploration spacecraft "HAYABUSA", which tried the sample collection from the asteroid Itokawa for the first time and succeeded in the earth return, was recovered safely in June, 2010. In this session, we will discuss results of the curation work and preliminary analyses of the recovered samples in expectation of new planetary science. However, there is a possibility of changing the content of the session depending on the progress situation of the research.

## U-20 生命-水-鉱物-大気相互作用

日時【オーラル】5月23日(月)9:00-18:10 会場/304

【ポスター】5月24日(火) (コアタイム 10:30-13:00)

内容: 地球における生命活動は、地球における様々な物理・化学的なダイナミズム及びプロセスと密接に関わっている。その本質とは、生命活動、水、鉱物(固体地球)、大気各因子間あるいは多元的に生じる相互作用である。この生命-水-鉱物-大気相互作用を単一の科学領域で解き明かすことは不可能であり、多様な研究分野、研究者或いは研究アイデア及び手法の連携が不可欠である。本セッションはその道標となる場を提供する。

## U-21 地震・火山噴火の科学的予測と防災情報の現状と課題

日時【オーラル】5月24日(火)8:30-16:15 会場/304

【ポスター】5月24日(火) (コアタイム 16:15-18:45)

内容: 2009年4月6日にイタリアのラクイラで発生した地震(M6.3, 死者:300名以上)に関して、イタリア国市民防災局(DPC)等の防災当局は、結果として有効な情報を出すことができず、国民の厳しい批判にさらされた。それは、防災当局に助言していた科学者の刑事的責任が問われるという問題にまで発展した。これは、住民の科学的予測に対する要求とその時点における科学の実力との大きなギャップのなかで生まれた出来事であり、地震や火山噴火が多発する日本でも歴史的に繰り返されてきた事である。しかしながら、このギャップを組織的・系統的に埋めようという努力が日本ではなされてきたとは言い難い。本セッションでは、上記のギャップを埋めるためには、どのような工夫が必要かということについて議論したい。地震学者や火山学者だけでなく、他の自然災害研究者、あるいは、防災当局・マスコミ等からの発表を期待する。

## U-22 都市における極端気象

日時【オーラル】5月22日(日)14:15-18:30 会場/304

【ポスター】5月22日(日) (コアタイム 10:30-13:00)

内容: 近年、マスメディアなどで取り上げられることが多くなった都市型水害や今年度の猛暑などに関して、気候変動、都市化、リモートセンシング、リスクマネジメント、国際協力といった様々な分野における研究活動を議論したい。特に、極端気象のメカニズム解明、監視・予測技術、都市との関わり、社会実証実験にポイントをおいて関連学協会と協力してセッションを企画する。

## U-23 2011年東北地方太平洋沖地震(仮題)

日時【オーラルのみ】5月25日(水)14:15-18:30

会場/国際会議室

内容: 2011年3月11日東北地方太平洋沖地震(M9.0)が発生した。この地震では、8.5m以上の津波による甚大な被害が東北地方の太平洋岸に生じたほか、液状化や環境汚染といった災害も東日本で広域に発生している。本ユニオンセッションでは、この地震・津波およびこれらに付随する災害等に関する議論を行う。

## 緊急セッション

## S-VC70 霧島山(新燃岳)2011年噴火

日時【ポスターのみ】5月23日(月) (コアタイム 16:15-18:45)

内容: 本年1月26日から活発化した霧島火山新燃岳の噴火活動について、幅広い視点からの議論を行う。現地観測・現地調査の結果報告、噴火モデルの提案、過去の新燃岳の活動に関するレビュー、防災面での取り組みなど、幅広い視点からの発表を行う。

## M-IS36 2011年東北地方太平洋沖地震

日時【ポスターのみ】5月26日(木)・27日(金)

(コアタイム 14:00-16:30)

内容: 2011年3月11日東北地方太平洋沖地震(M9.0)が発生した。この地震では、8.5m以上の津波による甚大な被害が東北地方の太平洋岸に生じたほか、液状化や環境汚染といった災害も東日本で広域に発生している。本緊急セッションでは、この地震・津波およびこれらに付随する災害等に関する調査・観測・解析結果などの発表を行う。

## 各種展示

期間: 5月22日(日)10:00~27日(金)16:00

内容: 大学・研究所・研究団体・企業・出版社などによる最新プロジェクト等の公開・研究発表・情報交換交流の場です。関係書籍の販売もおこなっております。是非お立ち寄りください。

## ★団体展示ブース 場所: 2階中央ロビー

【企業】 アイティーティー・ヴィアイエス(株)/アジコーステインズ(株)/応用地震計測(株)/オックスフォード・インストゥルメンツ(株)/(株)キーエンス/(株)計測技研/(株)ジオシス/測位衛星技術(株)/(株)地球科学総合研究所/(株)東陽テック/日本電気(株)/(株)ニューテック/白山工業(株)

【研究機関】 国土交通省国土地理院/国立天文台 ALMA プロジェクト/太陽観測衛星「ひので」プロジェクト/(独)宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所/気象庁地震火山部/(独)産業技術総合研究所地質調査総合センター/(独)情報通信研究機構/(独)防災科学技術研究所/(独)海洋研究開発機構/統合国際深海掘削計画(IODP)/高知コアセンター/大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所

【大学関係機関ほか】 名古屋大学太陽地球環境研究所/東京大学大気海洋研究所/東京大学地震研究所/東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻/新学術領域研究「超深度掘削が拓く海溝型巨大地震の新しい描像」/大学間連携事業「超高層大気長期変動の地球上でネットワーク観測・研究」/東北大学グローバルCOEプログラム「変動地球惑星学の統合教育研究拠点」/名古屋大学グローバルCOE「宇宙基礎原理の探求」/愛媛大学・東京大学・ストーンブルック大学・SPRING-8: グローバルCOEプログラム「先進的実験と理論による地球深部物質学拠点」/Asia Oceania Geosciences Society (AOGS)/(株)東京地学協会/NPO 法人地学オリンピック日本委員会

## ★大学インフォメーションパネル 場所: 2階ロビー入口

北海道大学創成研究機構同位体顕微鏡システム/筑波大学大学院生命環境科学研究科地球科学専攻/東京大学地殻内流体研究グループ/立正大学大学院地球環境科学研究科/名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻/大阪大学大学院理学研究科宇宙地球科学専攻/岡山大学地球物質科学研究センター/熊本大学地下水環境リーダー育成国際共同教育拠点/鹿児島大学大学院理工学研究科地球環境科学専攻/フィールドネット フィールド研究者の知と知をつなぐ

## ★書籍出版展示 場所: 1階ラウンジ

出版団体(五十音順): (株)朝倉書店/(株)岩波書店/エルゼビア・ジャパン(株)/科学新聞社/(株)恒星社厚生閣/一般社団法人京都大学学術出版会/共立出版(株)/ケンブリッジ大学出版局/(株)古今書院/地学団体研究会/テラパブ/(株)東京大学出版会/(株)ニホン・ミック/(株)ニュートリノ/NPG ネイチャーアジア・パシフィック/丸善出版(株)/United Publishers Services Limited/Wiley-Blackwell

★関連商品展示 場所：1階ラウンジ

出展団体(五十音順)：(有)海猫屋/㈱テラハウス/㈱テンロード(空のいし)/ホリミネラロジー㈱/㈱渡辺教具製作所

★学協会エリア 場所：2階国際会議室前ホワイエ

出展団体(五十音順)：日本火山学会/日本鉱物科学会/日本古生物学会/日本地震学会/日本測地学会/日本大気電気学会/日本地球化学会/地球電磁気・地球惑星圏学会/日本地質学会

★パンフレットデスク 場所：2階コンベンションホール

出展団体(五十音順)：アジア航測㈱/NTシステムデザイン/㈱近計システム/ジオネットワークつくば/住友重機械工業㈱/東海大学工学部航空宇宙学科/日本海洋事業㈱/㈱パレオ・ラボ

## 連 合関連会議

|          |             |      |                        |
|----------|-------------|------|------------------------|
| 5月22日(日) | 12:30-14:00 | 203  | 環境災害対応委員会会議            |
| 5月22日(日) | 18:45-20:45 | 301A | 教育問題検討委員会              |
| 5月22日(日) | 18:45-20:45 | 302  | 全国地球惑星科学系専攻長・学科長懇談会    |
| 5月23日(月) | 11:00-12:45 | 203  | 大気海洋・環境科学セクションボード会議    |
| 5月23日(月) | 13:00-14:00 | 203  | 日本地球惑星科学連合理事会          |
| 5月23日(月) | 14:15-15:45 | 203  | 連合ユニオンサイエンスボード会議       |
| 5月23日(月) | 16:30-17:15 | 303  | 情報システム委員会              |
| 5月24日(火) | 18:45-20:00 | 201B | 地球生命科学セクション、ビジネスミーティング |
| 5月24日(火) | 13:00-14:00 | 203  | 連合国際学術委員会              |
| 5月24日(火) | 19:00-20:30 | 301A | 固体地球科学セクションサイエンスボード会議  |
| 5月24日(火) | 18:45-20:30 | 302  | 東日本大震災と大学教育            |
| 5月24日(火) | 13:00-14:00 | 304  | 連合キャリアパス説明会            |
| 5月25日(水) | 13:00-14:00 | 202  | 地球人間圏科学セクション会議         |
| 5月25日(水) | 13:00-14:00 | 304  | 連合学協会長会議               |
| 5月26日(木) | 13:00-14:00 | 302  | 連合社員総会                 |

## 団 体会員(学協会)関連会議

|          |             |      |  |
|----------|-------------|------|--|
| 5月22日(日) | 18:45-20:45 | 202  | 地球電磁気・地球惑星圏学会運営委員会                                   |
| 5月23日(月) | 12:45-13:15 | 102  | 大気化学研究会  |
| 5月23日(月) | 13:00-14:00 | 202  | 地球電磁気・地球惑星圏学会アウトリーチ部会                                |
| 5月23日(月) | 13:00-14:00 | 301A | 日本測地学会 評議会   |
| 5月23日(月) | 13:00-14:00 | 302  | 日本火山学会総会   |
| 5月23日(月) | 18:45-20:45 | 105  | 火山防災委員会  |
| 5月23日(月) | 18:45-20:45 | 202  | 地球電磁気・地球惑星圏学会評議会                                     |
| 5月23日(月) | 18:45-20:45 | 203  | 日本惑星科学会運営委員会   |
| 5月23日(月) | 18:45-20:45 | 302  | 日本測地学会   |
| 5月24日(火) | 12:30-13:30 | 103  | 坪井賞受賞講演・総会   |
| 5月24日(火) | 13:00-14:00 | 202  | 日本惑星科学会総会  |
| 5月24日(火) | 13:00-14:00 | 301A | 日本地震学会第2回理事会   |
| 5月24日(火) | 13:00-14:00 | 301A | 日本堆積学会総会   |
| 5月24日(火) | 13:00-14:00 | 301B | 日本鉱物科学会将来企画委員会                                       |
| 5月24日(火) | 13:00-14:00 | 302  | 日本活断層学会2011年度通常総会                                    |
| 5月24日(火) | 18:45-20:45 | 202  | 日本鉱物科学会幹事会・第2回評議会                                    |
| 5月24日(火) | 18:45-20:45 | 203  | 日本第四紀学会評議員会  |
| 5月24日(火) | 18:45-20:45 | 304  | 日本地震学会2011年度定時社員総会                                   |
| 5月25日(水) | 13:00-14:00 | 202  | 日本水文科学会編集委員会   |
| 5月25日(水) | 13:00-14:00 | 302  | 地球電磁気・地球惑星圏学会総会                                      |
| 5月25日(水) | 18:45-19:45 | 203  | 日本水文科学会評議員会  |
| 5月26日(木) | 13:00-14:30 | 203  | 日本雪氷学会2010年度第7回理事会                                   |
| 5月26日(木) | 13:00-14:00 | 301A | 地球電磁気・地球惑星圏学会分科会「Conductivity Anomaly (CA) 研究会」打ち合わせ |
| 5月26日(木) | 13:00-14:00 | 301B | 地球電磁気・地球惑星圏学会分科会「地磁気・古地磁気・岩石磁気研究会」                   |
| 5月26日(木) | 17:30-19:30 | 203  | 日本雪氷学会2011年度通常総会・第1回理事会                              |

## 会場までのアクセス



## 会場周辺案内図



## 会場周辺グルメ情報

|                                |           |                        |           |
|--------------------------------|-----------|------------------------|-----------|
| <b>幕張メッセ</b>                   |           | 和幸(とんかつ)               | ☎297-0556 |
| Central Caletaria(カフェテリアレストラン) | ☎296-3011 | 鮎処 みや(寿司)              | ☎297-0350 |
| Grande Mer(カフェテラス)             | ☎296-4016 | スエヒロ(しゃぶしゃぶ・ステーキ)      | ☎297-0270 |
| ロイヤルガーデンコート(カフェテリアレストラン)       | ☎299-2285 | そじ坊(信州そば処)             | ☎297-0280 |
| <b>ワールドビジネスガーデン(WBG)</b>       |           | 甲子(酒・菜ざんまい)            | ☎297-0292 |
| マリア・オーシャン・ガーデン(カフェテリア)         | ☎297-5030 | マハラジャ(インド料理)           | ☎297-0175 |
| カフェクロワッサン(ベーカリー&カフェ)           | ☎297-0251 | うお処 兆一(日本料理・割烹)        | ☎297-2778 |
| Opah(にんにくダイニング)                | ☎297-1368 | あずさ(四季車揚げ)             | ☎297-4217 |
| CANA E China 福龍(中華料理)          | ☎297-1606 | 葡萄酒(パスタ&小皿料理)          | ☎297-5599 |
| 東花房(伊太利亜小皿料理)                  | ☎297-9344 | トニーローマ(バーベキューレストラン)    | ☎299-3781 |
|                                |           | PRONTO(バーベキュー・ダイニングバー) | ☎297-9000 |

※AM8時から営業 ※市外局番はすべて(043)

**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 大学院理学系研究科  
地球惑星科学専攻**

①助教 ②宇宙惑星プラズマ分野. 特に, 宇宙空間(地球および惑星を取り巻く電離圏・磁気圏から宇宙へと広がる空間全体)をプラズマ科学の視点で研究する分野  
③ H23.09.01 以降のなるべく早い時期 ④ H23.05.31 ⑤ <http://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/jp/search/search0034.html>

**新潟大学 大学院自然科学研究科  
環境科学専攻・理学部地質科学科**

①教授 ②岩石学もしくは鉱物学 ③ H23.09.01 以降のなるべく早い時期 ④ H23.05.31 ⑤ [http://www.jpgu.org/info/job\\_temp\\_info/job\\_110531.pdf](http://www.jpgu.org/info/job_temp_info/job_110531.pdf)

**電気通信大学 大学院情報システム学研究科  
社会知能情報学専攻 社会情報システム学講座**

①助教 ②実態を意識した社会システム論, 社会ネットワーク論, 都市・地域計画論, 環境科学論, かつ方法論として社会シミュレーション, ネットワーク分析, データマイニング, 空間情報システム, 地理情報システム, 多変量解析などに関する情報技術 ③ H23.10.01 ④ H23.05.31 ⑤ <http://www.is.uec.ac.jp/event/kobo/pdf/ss-1103-2.pdf>

**熊本大学 大学院環境共生工学専攻  
広域環境保全工学講座**

①助教 ②河川・海岸・地下水を含めた水循環メカニズム, 水資源評価に関する分野 ③採用決定後できるだけ早い時期 ④ H23.05.31 ⑤ [http://www.kumamoto-u.ac.jp/pageimages/daigakujuhou/saiyou/kyouin\\_kenkyuusha/img/koubo459.pdf](http://www.kumamoto-u.ac.jp/pageimages/daigakujuhou/saiyou/kyouin_kenkyuusha/img/koubo459.pdf)

**熊本大学 大学院自然科学研究科  
環境共生工学専攻 広域環境保全工学講座**

①教授 ②地下水を含む水資源保全および循環型の水処理技術に関する分野 ③採用決定後, できるだけ早い時期 ④ H23.05.31 ⑤ [http://www.jpgu.org/info/job\\_temp\\_info/job\\_110302.pdf](http://www.jpgu.org/info/job_temp_info/job_110302.pdf)

**独立行政法人 理化学研究所**

①基礎科学特別研究員 ②物理学, 化学, 生物・医科学, 工学の科学技術分野で, 理研の研究領域に関連性を有するもの ③ H24.04.01 ④ H23.05.20 ⑤ <http://www.riken.jp/r-world/research/research/basic/kiso24/index.html>

**独立行政法人 理化学研究所**

①准主任研究員 ②応募者自身の自由な発想に基づく国際的視野に立った学際的な研究分野 ③ H24.04.01 ④ H23.05.27 ⑤ <http://www.riken.jp/r-world/research/research/associate/2012/index.html>

**東京大学 大学院理学系研究科  
地球惑星科学専攻**

①准教授 ②海洋力学分野. 特に, 海洋性気候変動に関わる大気海洋相互作用を対象にモデリングを中心として研究する分野  
③決定後できるだけ早い時期 ④ H23.06.03 ⑤ <http://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/jp/search/search0035.html>

**イベント情報**

詳細は各 URL をご参照下さい。

**■第 51 回企画展「46 億年の旅路の果てに 一隕石がみてきたもの」**

日時: 2011 年 3 月 12 日(土)~6 月 12 日(日)  
場所: ミュージアムパーク 茨城県自然博物館

内容: 隕石からわかる太陽系誕生の秘密や巨大隕石が地球環境に与えた影響, 日本に落下した隕石を中心にエピソードをまじえて隕石の特徴や最新の研究成果などについて紹介。  
<http://www.nat.pref.ibaraki.jp/t/k/51/>

**■(独)国立環境研究所公開シンポジウム 2011「ミル・シル・マモル ~命はぐくむ環境を目指して~」**

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。

日時: 2011 年 6 月 18 日(土) 東京会場, 2011 年 6 月 25 日(土) 京都会場  
場所: よみうりホール(東京会場), 京都産業会館シルクホール(京都会場)  
主催: (独)国立環境研究所  
内容: 「東日本大震災に対する取り組み, 現場からの緊急速報」をテーマとしたシンポジウム  
<http://www.nies.go.jp/sympo/2011/>

**■特別展「恐竜博 2011」**

日時: 2011 年 7 月 2 日(土)~10 月 2 日(日)  
場所: 国立科学博物館  
主催: 国立科学博物館, 朝日新聞社, TBS  
後援: アメリカ大使館, 中国大使館, 東京都教育委員会  
内容: ティラノサウルス, トリケラトプス, 恐竜 2 大スターの競演!!  
<http://www.kahaku.go.jp/exhibitions/ueno/special/2011/dinosaur/>

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もお待ちしております。ご連絡は <http://www.jpgu.org/> まで。



**IpGU International Symposium 2011  
日本地球惑星科学連合2011年大会**

5月22日(日) 14:15-17:15 国際会議室  
東北地方太平洋沖地震に関する一般向け緊急講演会

5月23日(月) コアタイム 16:15-18:45  
緊急ポスターセッション「2011年東北地方太平洋沖地震」

5月25日(水) 14:15-18:30 国際会議室  
緊急ユニオンセッション「2011年東北地方太平洋沖地震(仮)」

5月26日(木)・27日(金) 14:00-16:30  
緊急ポスターセッション「霧島山(新燃岳)2011年噴火」



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



地球科学系の英文校正は, 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)

## 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にのります。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.jpogu.org/publication/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

### 【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@jpogu.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.jpogu.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。

# JpGU International Symposium 2011 日本地球惑星科学連合 2011年大会

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

会期 ▶▶ 2011年5月22日(日) ~ 27日(金)

会場 ▶▶ 幕張メッセ国際会議場

## スペシャルレクチャー

5/23(月) - 27(金) 13:00 - 13:40

ワールドクラスの研究者が研究分野を越えて  
 学生・若手に贈る地球惑星科学の特別講義シリーズ！

- 23日(月) レジリエンス理論とその内的な矛盾  
 Resilience theory and its internal contradiction  
 Mark Pelling (King's College London Associate Professor)
- 24日(火) 地球生物学入門  
 大河内 直彦 (海洋研究開発機構 プログラムディレクター)
- 25日(水) 生命文明の時代  
 安田 喜憲 (国際日本文化研究センター 教授)
- 26日(木) 超高压実験と地球最深部  
 広瀬 敬 (東京工業大学 教授)
- 27日(金) 宇宙を再現する計算科学  
 田中 高史 (九州大学 名誉教授)

## パブリックセッション 5/22(日)・23(月)：参加費無料

■ 22日(日) 特別一般講演会「東北地方太平洋沖地震」

講師(予定)：

- 長谷川 昭氏 (東北大学名誉教授)
- 岡村 行信氏 (産業技術総合研究所 活断層・地震研究センター・センター長)
- 古村 孝志氏 (東京大学地震研究所・教授)

高校生によるポスター発表

■ 23日(月) ジオパーク・日本ジオパーク委員会公開審査



主催 一般社団法人日本地球惑星科学連合 (<http://www.jpogu.org>)  
 協賛 日本高圧力学会 日本大気電気学会 日本サンゴ礁学会 日本天文学会  
 お問い合わせ 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 E-mail: office@jpogu.org

# nature climate change

2011年4月創刊

世界で最も権威のある学術出版社の一つ、Nature Publishing Group が  
気象変動の専門誌を創刊！



**最新無料リサーチハイライト掲載中！**  
詳しくはホームページをご覧ください。

[www.naturejpn.com/nclimate](http://www.naturejpn.com/nclimate)

 nature asia-pacific