



日本地球惑星科学連合ニュースレター Vol. 6  
February, 2010 No. 1

## SPECIAL ISSUE

2010年代 さらなる発展へ	1
日本地球惑星科学連合 2010 年大会	2

## TOPICS

枯れ草は黄砂発生にどう影響するか?	5
地震以外の“揺れ”から探る地球内部構造	7
中性子が拓く地球・惑星内部科学	9

## BOOK REVIEW

地球環境 46 億年の大変動史	12
-----------------	----

## NEWS

学術会議だより	13
書評についてのコメント	14

## INFORMATION

15

# JGL

Japan Geoscience Letters

2010 No. 1

## SPECIAL ISSUE

## 2010年代 さらなる発展へ



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)

日本地球惑星科学連合加盟の団体会員・個人会員の皆様、2010年代の始まりにあたり、ひとことご挨拶申し上げます。

昨年末、連合は多くの理数系学協会・個人と共に「事業仕分け」による今後の日本の科学・技術・教育の行方に懸念を表明いたしました。このことを通じて、私たちも自らの襟を正して一層学術活動を展開すると共に、大胆な国際活動、国民への広報普及活動などの拡大の必要性が明らかとなりました。

連合は、一昨年、それまでの学協会間の大会共催・調整機能を主とする組織から、加盟学協会との「共存共栄」をはかりながら学術発展事業などの活動主体としての組織への改革を進めるために社団法人化しました。

本年5月の連合2010年大会は、これらの改革を受けて実施されるはじめての本格的大会となります。3千件を超える研究発表の見通しを良くするために、「セクション制」の導入による調整と整理、科学の最前線を徹底討論するためのユニオンセッションの充実、最新の科学的成果を分野を超えて分かりやすく会員へ普及するための大会場での特別講演など、新企画を設けます。さらに、ホームページの完全英語版を実現しましたが、大会においても英語で実施する国際セッションが全セッションの約20%というこれまでにない規模で開催されることとなりました。社会へ広く開かれたパブリックセッションや一般へ地球惑星科学の最前線を分かりやすく普及するトップセミナー、高校生による発表セッションなども引き続き開催いたします。その他にも多くの新しい企画が検討されております。新しい連合大会に期待していただき、多くの皆様にご参加いただけますようお願いいたします。

さて、21世紀も2010年代に入りました。これを機に、連合の長期的展望と戦略について考えてみたいと思います。連合は法人化にあたり、学術推進事業、教育普及事業、社会貢献事業の3本柱の事業推進を掲げました。また、事業を展開するにあたり、学術的には欧米と並ぶ「世界の3極」の1つを担うリーダーシップを確立するという戦略目標を設定いたしました。この具体的展開は、大会において多くの海外からの研究者が参加可能な国際セッションの開催と、科学の成果を定着させる影響力ある国際ジャーナルの発行です。近い将来、国際セッションの開催が半数近く

に及び、文字通り国際色豊かな大会となるのが目標です。そのためにアジアおよび環太平洋地域における近隣諸国との国際連携が欠かせません。国際ジャーナルの発行は国際的な激しい競争を勝ち抜き、真に影響力のあるものとしなければなりません。この間検討を進めてきた、完全電子発行によるレターおよびレビュー誌発行を、加盟学協会との連携を基に早急に実現し、世界のリーディングジャーナルとして定着させるのが目標です。

一方、「高い峰と広い裾野」を実現するのも戦略的目標です。連合大会は地球惑星科学や地球環境科学に関わる多様な方々が参加できるような、きめ細かく全体を包括できる場としたいと考えております。加盟学協会・個人会員の皆様には大会を積極的に利用して多分野交流を実現していただき、それぞれの発展につなげていただければと思います。

教育普及事業においては、科学の成果を広く国民へ普及還元を実現することが戦略的目標です。次世代の育成、初等～高等教育に対しても、そのあり方から具体的展開に至るまで旺盛な活動を展開し、地球惑星科学・地球環境科学リテラシーの向上を図らなければなりません。マスメディア、ネットメディアを通じた広報普及活動、JGLなどを通じた普及活動、大会開催時の公開普及教育活動など、加盟学協会と連携しながら、権威ある情報発信を強化することが求められています。また、次世代の育成のためにも、現在数千名の高校生が参加している国際科学(地学・地理)オリンピック事業支援を強化することが必要です。

社会貢献事業としては、文字通り数万名に及ぶコミュニティーを代表する組織として、社会に関わる様々なことに正確に対応できる組織となるのが目標です。この間の「事業仕分け」への対応は教訓的です。国の地球惑星・地球環境に関わる科学・技術・教育政策・行政にも深くコミットし、的確かつ機敏に意見を反映させるようにならなければなりません。内閣府に所属する行政サイドの組織ではありますが、日本学術会議地球惑星科学委員会は、国の行政へのボトムアップを機能させるものとして設置されているものです。密接な連携をとりながら、真に学術会議が機能するようになる必要があります。また、この分野は自然突発災害、地球環境、資源エネルギーなど社会と深く関わる分野を多く含みます。予期せぬ事態の発生に対して機敏に対応できる体制を確立することもきわめて重要な戦略的課題です。

10年先には、一回りも二回りも大きく発展した日本地球惑星科学連合となるべく、鋭意活動の改善を進めて参りますので、会員各位におかれましては引き続きご理解とご協力、ご支援のほどをよろしく申し上げます。

# 日本地球惑星科学連合 2010 年大会

2010 年大会委員長・学協会長会議議長 平原 和朗 (京都大学)

日本地球惑星科学連合が意見書を提出した行政刷新会議事業仕分けは、「科学技術関連予算」と「若手研究者育成」について経済性を優先し拙速に縮減や停止を求めるものであり、多くの研究者の批判を呼び起こしました。一方、事業仕分けが公開の場で行われたことは、科学技術関連予算を初めて国民の目に見える形で提示し、国民の間にも議論を引き起こした、という点で評価でき、また研究者にも説明責任を求めるものであったといえます。連合大会は、このような観点からみて、地球惑星科学分野における最先端の研究成果の発表及び情報交換の場として、また学際融合的な新分野の開拓や若手研究者育成の場として、さらには国民への情報発信を行う場としても重要な役割を担っているといえます。

昨年行われた日本地球惑星科学連合 2009 年大会は、連合が一般社団法人となって初めての大会で、参加者数 4,807 名、論文投稿数 3,088 件、セッション数 134 という大規模な大会となりました。折しも新型インフルエンザの世界的感染拡大時期と重なり、対策本部を開設するなど対策を迫られ、参加者皆様にもアンケート記入など色々協力をいただきました。

今年 5 月に行われる予定の日本地球惑星科学連合 2010 年大会は、セッション制のもとで行われる最初の大会となります。開催セッションは、パブリックセッション(旧一般公開プログラム)、ユニオンセッション、学術セッション(サイエンスセッション)に区分されます。学術セッションは、5 つのサイエンスセッションに対応するセッションカテゴリ(宇宙惑星、大気海洋・環境、地球人間圏、固体地球、地球生命)及び地球惑星総合セッション、学際・広領域セッション(旧ジョイントセッション等)から構成されます。これらの一部は、海外の研究者も参加し、英語で発表を行う国際セッションです。これまでにない多様なテーマのセッションやイベントが行われる予定です。

大会の会期は 2010 年 5 月 23 日(日)～28 日(金)の 6 日間を予定しています。初日は日曜日となりますのでご注意ください。会場は幕張メッセ国際会議場です。多くの皆さまのご参加・ご協力をお願いいたします。

## セッションの紹介

2010 年大会プログラム委員長  
村山 泰啓  
(独)情報通信研究機構



2010 年大会は昨年に引き続き 6 日間の会期で開催されます。複数の研究分野にまたがるテーマを扱う連合大会ならではの学際的なセッションが年々増加しており、いっそう充実した大会になると期待しております。本大会では 3 つのパブリックセッション、4 つのユニオンセッション、158 の学術セッションが予定されています。詳しくは大会ホームページ (<http://www.jpogu.org/meeting/>) をご覧下さい。以下では、今年のパブリックセッション、ユニオンセッションの内容を紹介いたします。

### パブリックセッション (一般公開プログラム)

◆ O-ED001 「高校生によるポスター発表」  
このプログラムでは、地球惑星科学のさまざまな課題に取り組んだ高校生が、ポスター形式で成果を発表します。これまで 4 回開催されましたが、会場はいつも熱気に包まれ、高校生・教員・研究者の間で活発な議論が交わされています。優れた発表には表彰も行っております。高校生の皆様の積極的な参加をお待ちしています。

★発表者は専用ページにて受付します。  
★できる限り多くの高等学校へご案内する予定ですが、皆様のお近くで理科教育に熱心に取り組まれている先生方や学校関係者の方々をご存じでしたら、ご周知・ご参加の呼びかけにぜひご協力下さい。

◆ O-ES005 「ジオパーク」  
ユネスコが支援するジオパークは、地形・地層・断層・火山など地球活動の遺産



を見所とする公園です。地球を知る旅ジオツーリズムを通じて、地球科学の普及と持続可能な地域振興を図ります。本セッションでは、各地のジオパークの実践報告、研究者の役割やガイド養成のあり方を議論します。日本ジオパークネットワークへの公開加盟審査を兼ねた講演を含みます。(一般講演を受け付けます)

◆ O-ES006 「地球・惑星科学トップセミナー」  
主に高校生と一般参加者を対象として、地球惑星科学分野における最先端の成果とその社会的インパクトを招待講演者に分かりやすく紹介していただきます。(招待講演のみ)

### ユニオンセッション

◆ U-001 「地球惑星科学の進むべき道：大型研究のありかた」

大型プロジェクト研究は、サイエンスの最前線を切り開く上で重要な役割を果たしてきました。地球惑星科学分野の特徴として、その多くが海洋掘削・環境・地震・防災・宇宙開発など国策として推進されています。そのなかで、いかに主体的なサイエンスを展開できるのか、その自主性を確保するにはどのような体制の整備が必要なのかを議論します。(招待講演のみ)

◆ U-002 「金星に旅だった探査機「あかつき」を通して創られる惑星気象学」

世界で初めて惑星気象学の設立を目的として建造された日本の金星探査機「あかつき」は、ついに大地を蹴って宇宙へはばたきました。本年 12 月には金星に到着し、約 2 年間の観測を通して金星大気のダイナミクスを探っていきます。本セッションでは具体的な観測計画を基に、そこからどんな情報が得られるかを議論するとともに今後の惑星研究を展望したいと思います。(招待講演のみ)

◆ U-003 「極域科学の新時代—南極大型大気レーダーを軸として—」

PANSY (パンジー) は、世界初の南極大型大気レーダー計画です。南極上空の地球大気を、高度 1 km から数百 km までの広い範囲について高精度・高分解能で連続観測することにより、気候システムにお

いて極域が果たす役割が定量的に明らかになると期待されます。来年度建設される PANSY レーダーを軸に、大気に限らず広く極域科学について議論したいと思えます。(招待講演のみ)

#### ◆ U-004 「地殻流体と沈み込み帯のダイナミクス」

日本列島を特徴づける地震・火山活動など沈み込み変動現象の多くに、鉱物粒界に存在する H<sub>2</sub>O などの流体(地殻流体)が深くかかわっています。本セッションでは流体の性質や岩石との相互作用を、野外調査、理論計算はじめとする学際的な手法で検討し、分子構造から島弧全体まで様々なスケールの地殻流体の実態を議論します。環境・資源・水文に関係する講演も歓迎します。(招待講演と一般公演)

## 各種お知らせ

#### ◆ 会員登録について

日本地球惑星科学連合は、日本の地球惑星科学関連分野のコミュニティを統合し、地球惑星科学分野の一層の発展を図るため、2008年12月1日をもって法人化しました。関係者の皆さまには、ぜひとも日本地球惑星科学連合の会員になっていただきますようお願いいたします。入会手続き及びその詳細は、連合 HP をご参照下さい。

#### ◆ 個人会員登録の更新にご協力下さい

大会 HP から個人会員登録・更新をお願いいたします。なお、各種発送物が確実にお届けできるよう、宛先が所属機関の方は、住所欄に必ずご所属機関名を入力下さい。

#### ◆ 参加登録・予稿集原稿投稿について

2010年大会より参加登録・予稿集原稿投稿システムが新しくなりました。大会 HP から、個人会員登録を行って取得した個人 ID 番号で、参加登録・予稿集原稿投稿及び懇親会申込みをお願いします。

なお、決済が完了した参加登録及び予稿集原稿投稿については、取消期間内であっても料金の返金は行えません。予めご了承下さい。

### 投稿最終締切間近

#### ■ 予稿集原稿投稿 ■

2月5日(金) 正午 12:00 最終締切

### 大会参加登録はお済みですか？

#### ■ 早期参加登録(及び懇親会申込み) ■

4月9日(金) 23:59 締切

\* 「懇親会」の早期申込みもお忘れなく！  
\* 今大会から早期参加登録締切日を過ぎても大会 HP より参加登録が可能になります。ただし、4月10日からは通常料金となります。

#### ◆ 3 学会合同プラズマ宇宙物理シンポジウム

「日本物理学会」または「日本天文学会」に所属している特別参加料金適用対象者の方は、ログインページの「非会員(大会会員)登録」よりお入りください。その際、3学会合同プラズマ宇宙物理シンポジウム専用のパスワード承認が必要になります。パスワードについては、所属学協会の世話人の方へお問合わせ下さい。

#### ◆ 「懇親会」開催!!

日時: 5月26日(水) 19:00 ~ 20:30

場所: 国際会議場内レストラン

定員: 150名

会費: (早期) 一般 4,000円, 学生 1,500円  
(通常) 一般 5,000円, 学生 2,000円

\* 懇親会費は大会 HP で申し込みを受け付け、クレジット引落しとなります。定員に達し次第締め切らせていただきますので、お早めにお申込下さい。皆様奮ってご参加下さい!

#### ◆ 保育ルームについて

連合大会期間中、保育をご希望される方に、会場に隣接する千葉市認定保育施設(会場より徒歩約5分)をご紹介します。また、保育室の利用につきまして、日本地球惑星科学連合より金銭的補助をいたします。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 をご参照下さい。

#### ◆ 会合(小集会・夜間集会)のお申込み

連合大会では、空いている会場を、小集会や夜間集会に提供しています。申し込みは、プログラム日程決定後、以下の通り先着順で受付ます。ただし、会場内の部屋数に限りがあります。ご希望に添えない場合がありますが、ご了承ください。

部屋使用料金、お弁当等の詳細は大会 HP の「会合のお申込み」をご覧ください。

#### ■ 会合申込み受付 ■

3月中旬予定

#### ■ 会合時のお弁当申込み ■

4月下旬予定

会合受付終了後、幕張メッセお弁当受付担当へ直接ご発注下さい。

#### ◆ アルバイトスタッフの募集について

大会に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(受付・会場案内等)
- ・ 受付係(大会参加受付・現金出納等)
- ・ クローク係(手荷物預かり、受渡、領収証発行等)

#### ★ 勤務期間:

大会期間中 2010/5/23(日) ~ 28(金)

#### ★ 勤務場所:

幕張メッセ国際会議場内

詳細・お申込方法は、大会 HP をご参照下さい。勤務日、勤務会場等、可能な限り調整いたしますので、お申込時に、「プログラム日程」を確認の上、勤務可能な日時及びご希望をお知らせください。(必ずしもご希望に添えない場合があります。ご了承ください。)

お近くのご友人をお誘い合わせの上、お申込下さい。多くの皆様のご協力をお待ちしています。

#### ■ アルバイトスタッフ応募受付開始 ■

3月10日(水) 予定

\* 定員に達し次第、締め切らせていただきます。

## 開催セッション一覧表

★ 国際セッション  
△ 3学会合同プラズマ宇宙物理シンポジウム

### ユニオン

#### ◆ ユニオン

- U-001 進むべき道: 大型研究
- ★ U-002 金星探査機“あかつき”
- U-003 南極科学の新時代
- U-004 地殻流体と沈み込み帯

### パブリック

#### ◆ 学校教育関連

O-ED001 高校生発表セッション

#### ◆ 一般向け地球惑星科学

O-ES005 ジオパーク  
O-ES006 地球惑星トップセミナー

## 宇宙惑星科学 (P)

## ◆惑星科学

- ★P-PS001 火星
- P-PS002 宇宙惑星固体物質
- P-PS003 新しい月の科学
- P-PS004 惑星科学
- P-PS005 太陽系小天体の科学
- ★P-PS006 初期太陽系
- P-PS007 将来月惑星探査構想
- ★P-PS008 地球と系外地球の形成進化
- P-PS009 隕石解剖学
- P-PS010 巨大惑星・衛星・系外惑星

## ◆太陽地球系科学・宇宙電磁気学・宇宙環境

- P-EM021 宇宙天気
- P-EM022 磁気圏電離圏結合
- P-EM023 太陽圏
- P-EM024 磁気圏物理
- P-EM025 電離圏・熱圏
- P-EM026 宇宙プラズマ
- ★P-EM027 内部磁気圏ダイナミクス
- △P-EM028 粒子加速・加熱・相対論
- △P-EM029 MHD 現象・構造形成
- △P-EM030 観測・計測・新技術
- △P-EM031 乱流・輸送・非線形現象
- △P-EM032 プラズマ中性粒子相互作用
- △P-EM033 理論・シミュレーション
- △P-EM034 3学会合同プラズマ物理
- △P-EM035 宇宙天気・太陽風・磁気圏構造
- ★P-EM036 CAWSES-II, ISWI

## ◆宇宙惑星科学複合領域・一般

- P-CG040 惑星大気圏・電磁圏

## 大気海洋・環境科学 (A)

## ◆大気科学・気象学・大気環境

- A-AS001 大気化学
- A-AS002 最新の大気科学
- A-AS003 成層圏過程と気候
- ★A-AS004 降水プロダクト
- ★A-AS005 ABC-Asia
- A-AS006 赤道ファウンテン

## ◆エアロノミー・大気電磁気学・大気電気学

- A-EM011 大気圏・熱圏下部
- ★A-EM012 Atmospheric effects of lightning

## ◆水文・陸水・地下水学・水環境

- A-HW015 同位体水文学 2010
- A-HW016 都市域の地下水・環境地質
- A-HW017 水循環・水環境
- A-HW018 流域水文地質と物質輸送
- A-HW019 流出予測：分類と閾値抽出

## ◆雪氷学・寒冷環境

- A-CC021 雪氷学
- A-CC022 氷床・氷河コア
- A-CC023 雪氷圏と気候

## ◆古環境・長期気候変動

- A-PE025 古気候・古海洋

## ◆地質環境・土壌環境

- ★A-GE030 物質移動と環境評価

## ◆大気海洋・環境科学複合領域・一般

- A-CG031 北極域の科学
- A-CG032 海と陸一過去・現在・モデル
- ★A-CG033 陸域・海洋相互作用 (海洋)
- A-CG034 陸域・海洋相互作用 (陸域)

## 地球人間圏科学 (H)

## ◆地理学

- ★H-GG001 GLP
- H-GG002 フード

## ◆地形学

- H-GM005 地形

## ◆第四紀学

- H-QR010 ヒト-環境系
- H-QR011 沖積層研究の新展開

## ◆社会地球科学・社会都市システム

- H-SC015 人間環境と災害リスク
- ★H-SC016 都市化
- H-SC017 商品化農村
- H-SC018 自然素材の高度利活用
- H-SC019 ゴム堆積物

## ◆防災地球科学

- H-DS021 地質災害
- H-DS022 ヒマラヤの氷河湖決壊洪水
- H-DS023 緊急地震速報
- H-DS024 活断層と地震災害軽減

## ◆計測技術・研究手法

- ★H-TT030 環境リモートセンシング
- ★H-TT031 GIS
- H-TT032 地理情報システム

## 固体地球科学 (S)

## ◆測地学

- S-GD001 測地学一般
- S-GD002 重力・ジオイド

## ◆地震学

- S-SS011 地震発生の物理・震源過程
- S-SS012 地震予知
- S-SS013 地震活動
- S-SS014 地殻変動
- S-SS015 地殻構造
- S-SS016 強震動・地震災害
- S-SS017 活断層と古地震
- S-SS018 地震波伝播
- ★S-SS019 南海トラフ地震発生帯掘削
- S-SS020 断層レオロジーと地震発生
- S-SS021 内陸地震
- ★S-SS022 Earthquake Predictability Research
- S-SS023 関東アスペリティ
- S-SS024 首都直下プロジェクト
- ★S-SS025 What learned from Wenchuan earthquake
- S-SS026 地震学的観測結果の解釈
- S-SS027 運動型巨大地震

## ◆固体地球電磁気学

- S-EM031 地球内部電磁気学
- S-EM032 地磁気・古地磁気
- ★S-EM033 EM induction studies in land and ocean

## ◆地球内部科学・地球惑星テクトニクス

- S-IT035 テクトニクス
- S-IT036 地球深部科学
- S-IT037 レオロジーと物質移動
- S-IT038 海洋リソスフェアの一生
- ★S-IT039 サブダクション帯の水
- ★S-IT040 マントルモデルと可観測値
- ★S-IT041 熔融地球
- ★S-IT042 マントル物性ダイナミクス
- ★S-IT043 大陸移動の原因について

## ◆地質学

- S-GL045 地球年代学
- S-GL046 地域地質と構造発達史

## ◆資源・鉱床・資源探査

- S-RD051 レアメタル・レアアース

## ◆岩石学・鉱物学

- S-MP055 変形岩と変成岩
- S-MP056 鉱物の物理化学
- S-MP057 水素中性子地球科学

## ◆火山学

- S-VC061 火山の熱水系
- S-VC062 火山・火成活動と長期予測
- S-VC063 活動的火山

## ◆固体地球化学

- S-GC065 固体地感化

## ◆計測技術・研究手法

- S-TT071 物理探査
- S-TT072 合成開口レーダー
- S-TT073 地震観測・処理システム
- S-TT074 空中地球計測
- S-TT075 応力逆解析手法とその活用
- ★S-TT076 Advances in Gravity and Magnetic methods

## ◆固体地球科学複合領域・一般

- S-CG081 兵庫県南部地震 15 年
- S-CG082 岩石・鉱物・資源
- S-CG083 断層帯の化学
- S-CG084 地層処分
- S-CG085 低周波振動現象
- S-CG086 海洋底地球科学
- S-CG087 プレート収束帯の変形運動
- S-CG088 ひずみ集中帯
- ★S-CG089 島弧進化
- S-CG090 流体包有物

## 地球生命科学 (B)

## ◆宇宙生物学・生命起源

- ★B-AO001 アストロバイオロジー

## ◆地球生命科学・地圏生物圏相互作用

- B-BG005 生命-水-鉱物-大気
- B-BG006 サンゴ礁

## ◆古生物学・古生態学

- B-PT011 地球生命史
- B-PT012 化学合成生態系の進化
- B-PT013 顕生代環境変動
- B-PT014 低緯度域の気候変動

## ◆古海洋学

- ★B-PO020 生物鉱化作用と古海洋
- B-PO021 遠洋域の進化

## 地球惑星科学総合 (G)

## ◆小・中学校教育

- G-EJ001 小中学校教育

## ◆高校・大学教育

- G-SU011 高等学校・大学教育

## ◆社会教育・報道・サイエンスコミュニケーション

- G-SC020 アウトリーチ

## ◆地球惑星科学史

- G-HE030 科学史・科学哲学

## 学際・広領域 (M)

## ◆ジョイント

- ★M-IS001 大気電気学
- M-IS002 堆積と表層環境
- M-IS003 津波
- M-IS004 地球流体力学
- M-IS005 ガスハイドレート
- M-IS006 陸域の生物地球化学
- M-IS007 地球掘削科学
- ★M-IS008 地震・火山電磁気現象
- M-IS009 地球史イベントの詳細対比
- ★M-IS010 Deep Carbon Cycle
- M-IS011 変わる年代のものさし
- M-IS012 結晶成長：界面・ナノ現象
- M-IS013 宇宙気候学
- M-IS014 皆既日食時大気圏-電離圏

## ◆地球科学一般・情報地球科学

- M-GI015 情報地球惑星科学
- M-GI016 地球環境観測データの行方
- M-GI017 逆問題解析の新展開
- M-GI018 地球情報と3次元モデル

## ◆応用地球科学

- M-AG021 温暖化防止
- ★M-AG022 アジアの自然災害

## ◆宇宙開発・地球観測

- ★M-SD030 小型科学衛星

## ◆計測技術・研究手法

- M-TT035 地図・空間表現

# 枯れ草は黄砂発生にどう影響するか？： 日蒙米共同プロジェクト DUVEX

鳥取大学 乾燥地研究センター 篠田 雅人

「春の枯れ草や土壌水分が黄砂（ダスト）発生にどう影響するか」という疑問に答えるため、日蒙米共同プロジェクト、ダスト-植生相互作用観測（DUVEX）が行われている。春のさまざまな地表面状態には、前年夏の降雨や草原の状態、冬の積雪などがメモリとして影響し、それらの要因の組合せにより黄砂発生の起こりやすさが決まる。黄砂発生の起こりやすさは、黄砂が舞い上がり始める風速（臨界風速）で指標化することができる。黄砂発生の臨界風速と地表面状態の関係から、黄砂発生の起こりやすさの分布図（黄砂ハザードマップ）を作成し、最終的には、このハザードマップと天気（風速）の短期予報を組み合わせて、黄砂発生リスクの評価が可能となるであろう。

## 吹き荒れる黄砂

東アジアの大陸内部に位置する乾燥地で、風によって大気中に舞い上げられたダストは、偏西風によって運ばれ、しばしば日本に飛来する。これを風送ダストと呼び、日本においては黄砂として広く知られている。日本への黄砂飛来は古くから春の風物詩であったが、黄砂飛来頻度は2000年以降高い傾向にあり、飛来地域が拡大したことによって注目を浴びるようになった。近年では、花粉症や気管支喘息の悪化など人体にも影響していると考えられるようになってきた。一方、黄砂発生域である東アジアの内陸乾燥地における人間・家畜への影響は、ダストの大気中濃度や発生頻度という点から、日本より大きいことが予想される。多くの場合、黄砂は温帯性低気圧や寒冷前線にともなった嵐によって発生しており、気象災害としてその被害は甚大である。

図1の写真は黄砂発生時期の地表面状態と人間活動の様子を如実に物語っているが、その実態は意外に知られていない。2008年5月にモンゴル東部で発生した雪をともなった砂塵嵐により、観測史上、最大規模の人

畜への被害（死者52人、家畜死約28万頭）がもたらされた。人の死因の多くは凍死であり、犠牲となった人畜は砂塵と引き続く雪をともなった突然の嵐でロスト・ポジションとなり、ゲル（モンゴルの移動式テント）に帰ることができなかった。近年、モンゴル草原で黄砂の発生頻度の増加が問題となっており、この現象と降水量や土壌水分の減少傾向、過放牧による砂漠化との関係がホットな話題となっている。

## ダスト-植生相互作用観測

気候学的にみると日本には乾燥地（年降水量が数百ミリ以下）は存在しないが、乾燥地に起源をもつ地球環境問題としての黄砂の問題に、われわれ鳥取大学乾燥地研究センターは取り組んでいる。このため、2008年にダスト-植生相互作用観測（Dust-Vegetation Interaction Experiment: DUVEX）を日蒙米共同プロジェクトとして開始した。本研究は、乾燥地研究センターが拠点となっているグローバルCOEプログラム「乾燥地科学拠点の世界展開」の中で行われている。黄砂が日本に飛来するまでの過程は、発

生、輸送、沈着に大きく分けられる。正確な飛来予測のためには、発生過程の十分な理解が不可欠となっており、風送ダストの気候インパクト観測（Aeolian Dust Experiment on Climate Impact: ADEC）プロジェクトでは、先進的な観測技術を用いてその物理過程が解明されてきた。この観測はタクラマカン砂漠の裸地で行われたが、本研究では、植生地で観測を行い、黄砂発生の物理・生物両過程の観測・解析・モデル化に主眼を置いている。本研究の目的は、「日々刻々変化する植物群落の構造・機能が黄砂発生に及ぼす影響」を現地・衛星観測に基づき解明し、最終的には黄砂発生の生物物理モデルを開発することである（Shinoda *et al.*, 2010a）。これに加えて、モンゴル現地では、黄砂発生が遊牧社会にとって大きな健康・環境問題となっているため、医学・獣医学・経済学・文化人類学の専門家と連携して、この問題にも取り組んでいる。

## アリド・スーパーサイト（乾燥地超領域研究基地）

本研究の観測地、Bayan Unjuul (47°02'38.5"N, 105°56'55"E) はモンゴル草原にあり、東アジアの主要な黄砂発生地、ゴビ砂漠の北に位置している。年降水量は163mmで夏に集中し、年平均気温は0.1℃で、一年のおよそ半分の期間は氷点下となる。ここでは、2003年以来、ユーラシア大陸の乾燥地におけるフィールド研究のメッカとして多くの調査・観測・実験が行われ、新しい知見が蓄積されてきた。たとえば、基本的な植物生態学調査、土壌調査のほか、熱・水・炭素フラックス観測、植物生産観測、地表面スペクトル観測が行われ、干ばつ実験、灌漑実験、窒素添加実験、植生回復実験などのフィールド実験が行われ、超領域研究のための拠点として重要な役割をはたしてきた。

ここに来れば、ゲルで寝食をともにしながら、専門分野の異なるものが思い思いの研究を進め、互いに議論しながら草原生態系の全体像を明らかにしていくフィールド研究の醍醐味を味わうことができるだろう。とくに、モンゴルにあるような乾燥・寒冷気候、つまり、生物にとっての極限環境のなかで、干ばつ・寒害（モンゴル語でゾド）などの気候変動や遊牧のインパクトを受けながら



図1 ダストをともなった強風の中で、前年夏に成長し春まで残っている枯れ草を食べるモンゴルの家畜（2006年3月24日、モンゴル、ヘンティにて森永由紀撮影）

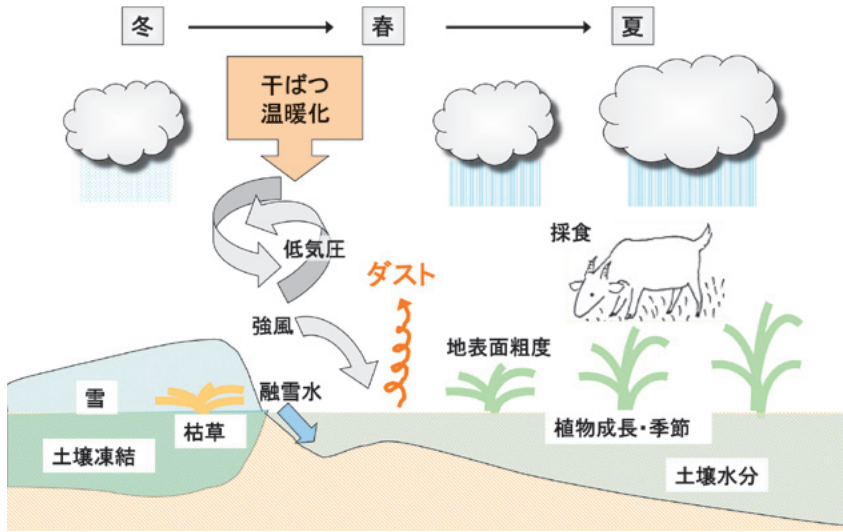


図2 黄砂発生に影響を与える要因。左から右へ、冬から夏への季節進行とともに変化する要因を示した。雪、土壤凍結、土壤水分の黒い曲線は、それぞれ、積雪深、土壤凍結深、湿润土壤の深度を示す。

も、生態系がどのように長年維持されてきたかを理解していくことはとても興味深い。

### 黄砂発生に関わる諸過程とその集中観測

モンゴルにおいて春の黄砂発生に関わる要因は、冬の積雪・土壤凍結、春の土壤水分・枯れ草、大規模な気象などさまざまである(図2)。観測地は、東アジアのなかでも黄砂発生が積雪や植生の変動に対して敏感な地域である。さらに、自然の諸過程に加えて、家畜による採食の影響も考慮する必要がある。過度の放牧は草原の劣化(砂漠化)を引き起こし、黄砂発生を誘発する。こういった地表面状態によって変化する黄砂の発生しやすさは、黄砂が舞い上がり始める風速(臨界風速)で指標化することができる。

2008年4月下旬に、Bayan Unjuulで初めて、黄砂発生と気象・地表面状態の集中観測を実施した(Shinoda *et al.*, 2010a)。この草原地域では、黄砂発生の臨界風速が季節的に大きく変化する(春に極小)。この臨界風速には、低気圧活動や強風ではなく、春に大きく変化する地表面状態が深くかかわっている(図2)。2008年春の集中観測期間では、温帯性低気圧の通過ともなっていて北西風が強まると、ダスト濃度が増加した。当時の地表面は、主に枯れ草による植被率がわずか7.2%、MODIS(中分解能撮像分光放射計)のデータによるNDVI(正規化植生指数)が0.123にもかかわらず、ダスト濃度が上昇し始める風速(10m高度の臨界風速)は11.9m/sと、ゴビ砂漠の裸地のこれ

までの観測例より大きい値が得られた。これまでの研究を総括すると、植被が約20%以下の砂漠から草原にかけての地域でのみ、植生変動が黄砂発生に影響し、植被がそれ以上となる地域では黄砂はほとんど発生しない。さらに、現在は、春から夏に向けてダイナミックに変化する植生・土壤水分と臨界風速の関係について、解析を進めているところである。

### 気候メモリと黄砂発生

気候メモリとは、「大気の物理量(気温、水蒸気量、降水量など)における季節変化成分あるいは経年変化成分の偏差

を、その発生以降、引き継ぎ、保持する地球表層における大気以外のサブ(副次)システムの働き」である。春の黄砂発生メカニズムを解明するためには、そのときの地表面状態を規定している気候メモリの動態の理解が不可欠である。特に鍵となるのは、前年の夏の残渣である枯れ草、冬の間凍結していた土壤水分、融雪水(モンゴル平均で数センチの積雪深)と考えられる。

枯れ草については、前年の干ばつの影響で草の少なかった2008年春と前年に比較的雨が多かったため草が多かった2009年春との違いが大きく、この植生量の違いに対応するように臨界風速は2009年春のほうが2008年春よりも大きかった。この結果より、枯れ草は春の黄砂発生に大きな影響を及ぼしていると考えている。また、草の量のみならず、種の変動も考慮する必要がある。通常、多年生のイネ科の草本は干ばつなどの擾乱に対して安定性が大きく、草原生態系を縁の下で支える役割を果しているが(Shinoda *et al.*, 2010b)、それに加えて、2009年は長年の干ばつの後、降水量が回復したため、非嗜好性の(家畜が好んで採食しない)一年生双子葉植物(1年以内に発芽・成長・開花・結実・枯死にいたり、胚における子葉の数が2枚ある被子植物)が優勢となり、残渣の量も多かった。つまり、植物種は採食という過程を経て残渣の量に影響し、最終的には、黄砂発生に影響する。もちろん、長年の採食による植生劣化(砂漠化)の影響もバックグラウンドとして働いている可能性がある。冬の間凍結していた土壤水分、融雪水の黄砂発生に対する影響についても解析を進めている。

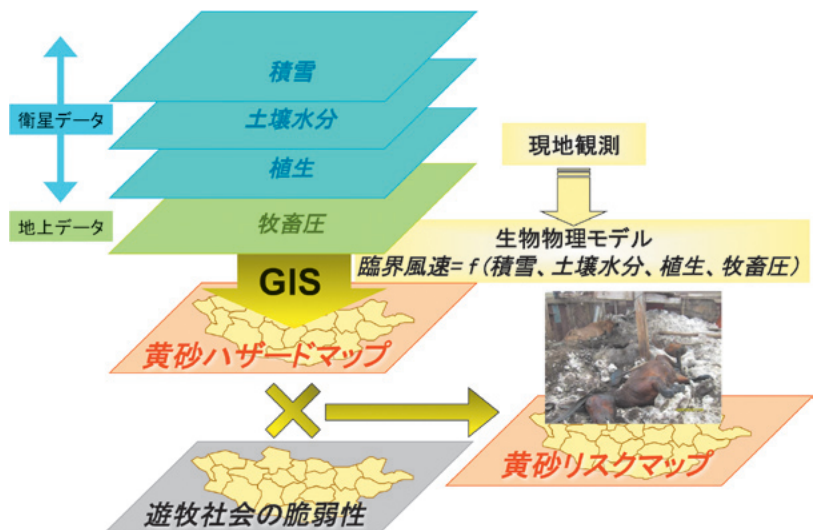


図3 黄砂ハザードマップの作成と利用。

## 黄 砂ハザードマップの作成

春のさまざまな地表面状態には、前年夏の降雨や草原の状態、冬の積雪・土壌凍結などがメモリとして影響し、それらの要因の組合せにより黄砂発生の臨界風速が決まるものと考えられる。現地観測による黄砂発生の臨界風速と地表面状態の関係にもとづき、地表面状態の空間分布に関する広域的な情報を用いて、黄砂発生の臨界風速の分布図(黄砂ハザードマップ)を作成している(図3)。さらに、このハザードマップ

と遊牧社会の脆弱性に関する情報を組み合わせると、黄砂リスクの評価が可能となり、黄砂被害の軽減に役立つ。また、現場における砂漠化防止事業の基礎資料としても価値があるだろう。世界で初めてハザードマップの試作品が完成したので、Kimura and Shinoda (2010) をご覧いただきたい。

—参考文献—

Shinoda, M. *et al.* (2010a) *SOLA*, 6, 9-12.

Shinoda, M. *et al.* (2010b) *J. Arid Environ.*, 74, 63-69.

Kimura, R. and Shinoda, M. (2010) *Geomorphology*, 114, 319-325.

### ■一般向けの関連書籍

篠田雅人 (2009) *砂漠と気候 改訂版*, 成山堂書店。

## TOPICS 地 震

# 地震以外の“揺れ”から探る地球内部構造

東京大学 地震研究所 西田 究

地球内部の構造を知るには、地震波の伝わり方が重要な手がかりとなる。これまでは、“地震”の引き起こした地面の震動を観測することによって、全地球的な(=地球深部までを含めた)地震波速度構造が調べられてきた。今回初めて、地震以外が引き起こした振動から、全球的な地球内部構造を推定することに成功した。今後この手法は、地球ほど地震が起きていない他の惑星の内部構造を調べる上で、有力なツールになる可能性がある。

研究されてこなかった。

2005年にShapiroらは、脈動の記録を使って、カリフォルニア地域の地殻構造を推定することに成功した(Shapiro *et al.*, 2005)。脈動とは、海洋波浪によってランダムに励起された表面波で、その卓越周期は約7秒である。脈動は、海から遠く離れた大陸地域でもはっきりと観測され、地震観測をする上では単なる“ノイズ”であると長い間考えられてきた。脈動は常に色々な方向から到来しているため(図1(b))、“地震”が引き起こした地震波(図1(a))を隠してしまうためである。彼らは、色々な方向から波が常に到

## 地 震波干渉法

地球内部の状態を知る上で、地震学的手法は重要な役割を果たしてきた。地震が引き起こす地震波は、固い場所を通ってくる場合には観測点に早く到達し、柔らかい場所を通ってくる場合には遅く到達する。1980年代以降、この“ずれ”をCTスキャンに似た方法で調べることによって、地球の3次元的な内部構造が調べられてきた(地震波トモグラフィー)。しかし地面の振動を引き起こす現象は何も“地震”だけとは限らない。最近、そのような地震以外の現象が引き起こす振動から地球内部構造を推定する手法として、地震波干渉法が注目されている。

地震以外が引き起こす振動を用いて地球内部構造を推定する試みは、1957年のAkiによる研究までさかのぼる。Akiは人間活動起源の短周期のランダムな表面波を用いて、地震波速度構造を推定する手法を開発した。実際に東京大学本郷キャンパスのグラウンドで観測を行い、表層の構造を推定した。そしてグラウンドを掘り起こして実際の構造と比較し、その手法の有効性を示して見せた。この手法は、Spatial auto-correlation method (SPAC法)と呼ばれる。現在この手法は改良され、表層付近(～1 km)の1次元S波速度構造を調べる場合の

標準的な探査手法の一つとなっている。現在では、SPAC法は地震波干渉法と理論的に等価であることが示されており、地震波干渉法の先駆的な研究例とも言える。原理的にはより大きなスケールの構造推定にも適用できるが、長い間そのような観点では

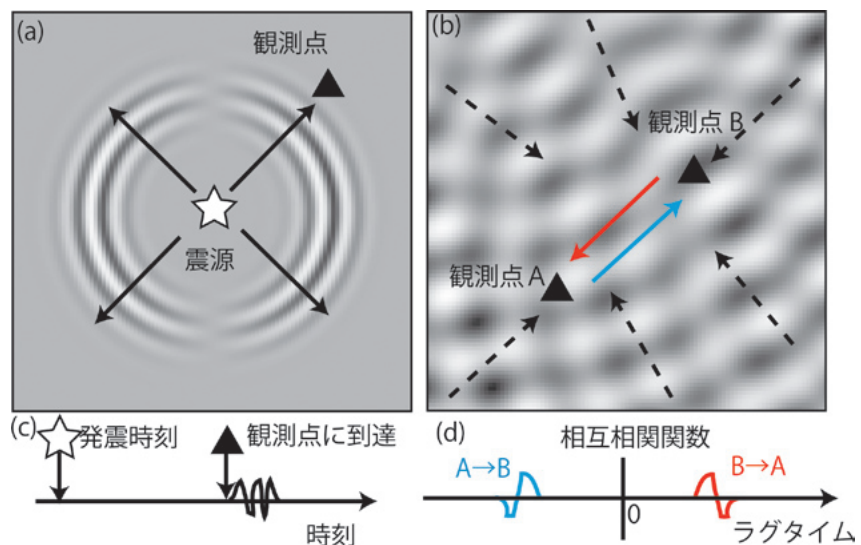


図1 (a)地震が起きた後の瞬間的地動(地面の動き)を示した図。震源から同心円状に伝播している。(b)常時地球自由振動や脈動などのランダムな波動場の場合。常時地球自由振動現象は常にあらゆる方向から波が到来しているため、図右のように風が吹いたときの水面のような状態である。(c)観測点で観測した地震に伴う地動記録。(d)観測点A、Bで観測された地動記録の相互相関関数。

来しているという事実を逆手に取り、地震波干渉法を用いて地球の内部構造を調べることが成功したのである。

図1(d)に地震波干渉法の原理を示す。ここではランダムに地震波が到来し、2つの観測点で振動を観測している状況を想定する。その場合、2つの観測記録の相互相関関数を計算すると、観測点間の地震波の伝播特性を抽出できる(図中赤青の実線)。あたかも一方の観測点で地震が発生し、他方の観測点で観測している(図1(c))かのような波形が記録される。この記録は2観測点間の速度構造の情報を含んでおり、その波形を解析することで、観測点間の構造を調べることができる。

この研究に続き同種の研究が盛んに行われるようになったが、局所的な地殻構造の研究に限られていた。なぜならば、この手法で全地球的な構造を調べるためには、全球的に伝播する周期数100秒の地面の振動を調べる必要があるからである。このような長周期の振動は、長い間、巨大な地震(M6以上)のみが引き起こせると考えられてきた。

### 常時地球自由振動の発見

太陽では、表層付近の乱流が周期5分程の音波を励起し続けていることが知られている。地表から、太陽表面の速度場は精度良く観測されており、観測された音波の固有周期から、太陽内部の音速構造や角運動量分布が詳細に調べられている(日震学と呼ばれる)。小林は太陽の5分振動の励起メカニズムと同様なメカニズムが、地球・火星・金星に対しても有効ではないかと考え、大気擾乱の大きさを理論的に見積もり、大気擾乱が観測可能なレベルの振動を引き起こし得ることを示した(Kobayashi and Nishida, 1998)。

それを受け1998年に名和らは、南極・昭和基地の超伝導重力計のデータを調べ、地震活動が静穏な期間においても、周期数100秒の帯域で固体地球が振動し続けている現象を発見した。常時地球自由振動と呼ばれる現象である。南極のデータによる検出に続き、Lacoste重力計やSTS1-Z地震計を使っている世界中の観測点で相次いで検出され(例えば、Kobayashi and Nishida, 1998)、その存在は確定的となった。

最近の研究結果によると、海洋波浪や大気現象が励起源だと考えられている。海洋や大気現象が常に地表のあらゆる所を叩いているため、あらゆる方向に伝わる地震波が励起されている。そのため、常時地球自由振動の記録は、地震波干渉法の解析に適している。しかし、その振幅は非常に小さい

ために精度良く測定することは難しく、そこから地球内部構造の情報を引き出すことは難しいと考えられていた。

### 常時地球自由振動記録を用いた上部マントル構造の推定

Nishida *et al.* (2009) は、17年という長期にわたる質の良い常時地球自由振動のデータを使うことによって精度の問題を克服し、地震波干渉法を用いて、観測点間を伝わる表面波の伝播を捉えることに成功した(図2(a))。

図2(b)では観測データに加え理論波形(赤)を重ねている。理論波形との微小な違いは、理論計算に用いた標準的な地球内部構造モデル(地震波速度・密度等は深さだけに依存する)からの“ずれ”の情報を含んでいることを示している。理論波形よりも観測波形の方が早く到達している場合、その波は固い場所を通ってきたことを表す。逆に、観測された表面波が理論より遅く到達している場合は、柔らかい場所を通ってきたことを表す。この“ずれ”を系統的に調べて、

表面波トモグラフィーと呼ばれる手法で3次元S波速度構造を求めた結果が図3である。深さ140kmでは環太平洋にそって柔らかい領域(赤)がある。一方340kmと深い場所の日本の直下などでは、プレートの沈み込みに伴った固い領域(青)が見取れる。これらの結果は“地震”を用いて推定された結果と調和的である(図3右)。この結果は“地震”の情報を用いずに全地球的な地球の内部構造を推定することに初めて成功したことを示している。

### 今後の展望：惑震学に向けて

“地震”を使わないこの手法は、地球以外の惑星の内部構造を探索する上で有効な道具となる可能性がある。他の惑星では地震活動がどの程度あるか正確には分からないため、地震の情報を使わずに内部構造を推定する手法が非常に大切だと考えられている。何が地面を揺らしているのかは、惑星によってまちまちだと考えられるが、地震を使わない探索の可能性を探っていくことは、惑震学(惑星の震動学)を構築するた

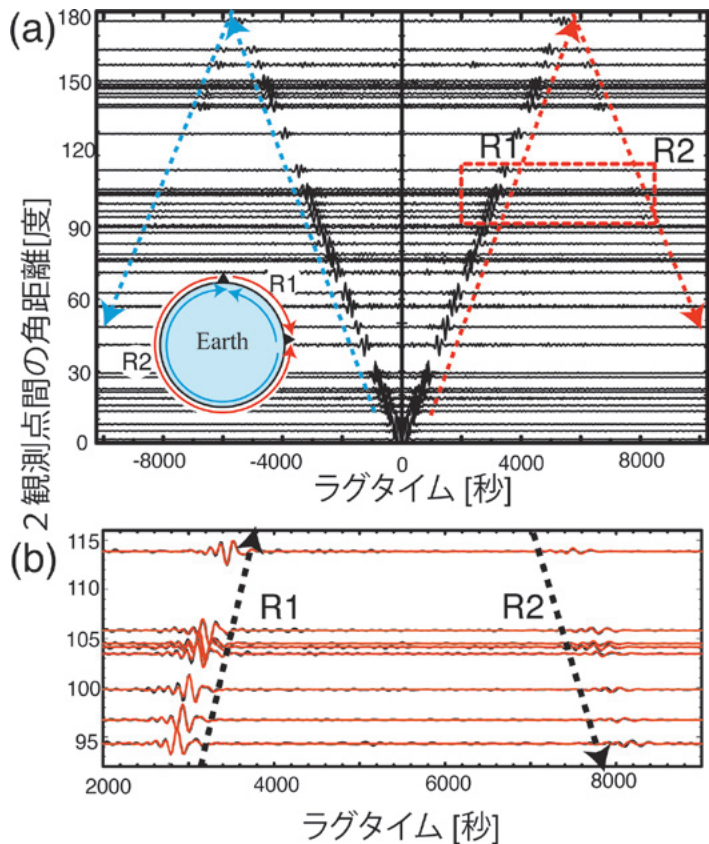


図2 (a) 相互相関関数を観測点間の距離で並べた図。観測点の間を表面波が伝播している様子が見取れる。ある波形に注目すると、まずR1という波が到達し、次にR2という波が到達する。R1は左下の図に示したように、二つの観測点を通る経路のうち短い経路をたどって伝わった表面波を表している。一方R2は長い方の経路を伝わった表面波を表している。R1、R2の横の矢印の色は、左下の地球の図中に示した矢印に対応する。(b) 図2(a)中の赤枠を拡大した図。黒線は観測波形、赤線は理論的に計算した波形を表している。



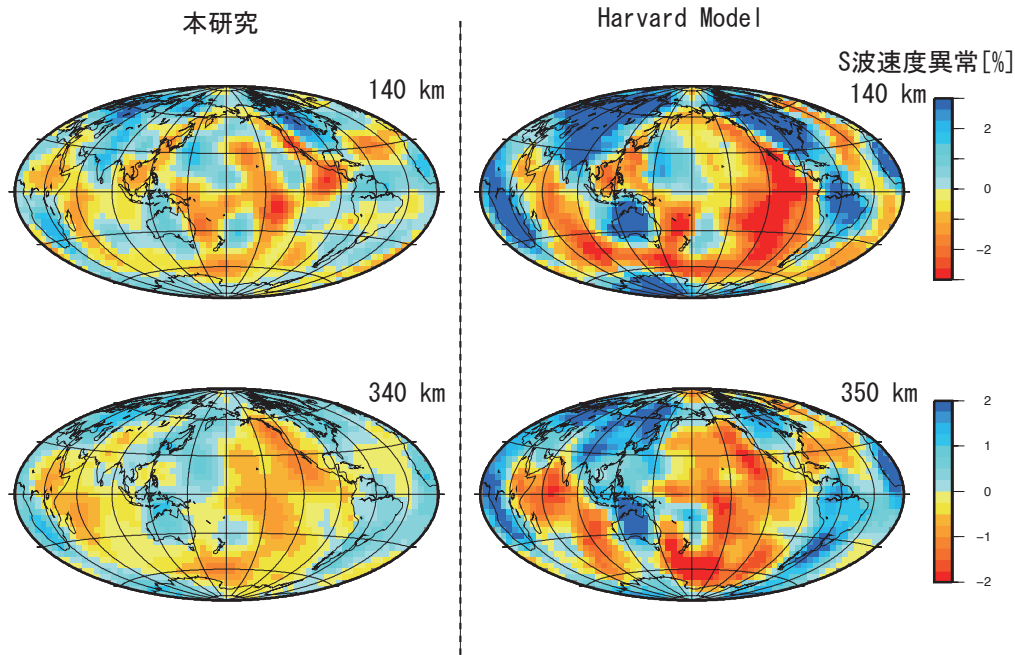


図3 地震波を使って決定したモデルとの比較。比較には Harvard 大学のグループが 2001 年に求めたモデルを用いた。互いに似た速度異常のパターンを見て取れる。

めには不可欠である。

Nishida *et al.* (2009) は火星での惑震学の可能性を探るため、簡単な見積もりを行った。火星上に 5 点の広帯域地震計が地球上と同程度の条件で設置でき、常時“火星”自由振動を一年間連続観測ができることを仮定した。その結果、地球と同様の解析から表面波を検出できる可能性を示した。もしこのような観測が可能になれば、火星の

グローバルな構造を制約できることを示唆している。現在日本でも MELOS という火星複合探査が検討されており、火星内部構造を調べる上で地震学的な手法は重要であると位置づけられている。

—参考文献—

Shapiro *et al.* (2005) *Science*, **307**, 1615-1618.

Nishida *et al.* (2009) *Science*, **326**, 112.

Kobayashi and Nishida (1998) *Nature*, **395**, 357-360.

■一般向けの関連書籍

山下輝夫 編著 (2000) *大地の躍動を見る*, 岩波ジュニア新書。

TOPICS 地球内部

## 中性子が拓く地球・惑星内部科学

東京大学 大学院理学系研究科 鍵 裕之

世界最強となる J-PARC・パルス中性子源は、2008 年 12 月からビーム供与を開始した。中性子ビームには、物質進入長が深く、軽元素からの散乱強度が強いといった特徴があり、高温高圧条件における物質中の水素原子の位置決定に強力な威力を発揮する。我々は強力な中性子ビームを研究ツールとして、地球や惑星内部での水素がどのような状態で存在し、内部物性にどのように影響をもたらすかを明らかにするために、J-PARC に高圧ビームライン PLANET (Pressure-Leading Apparatus of NEuTron diffractometer) の建設を開始した。

### なぜ水がおもしろい？

古代ギリシャの哲学者であるターレスは、水が万物の根源であると考えた。水素は太陽系での存在度が最も高い元素で、すべての元素が合成される核反応の

起点となったことを考えると、確かに水(水素)は万物の根源であったのかもしれない。ターレスの時代から 2500 年以上が経過し、21 世紀の地球深部物質学における一つのメインストリームも「水」である。水は世の中にあふれた物質であるが、地

球を生命に適した環境に保ち、生命体内での代謝活動を担っている重要な物質である。水(H<sub>2</sub>O)を分子量に近い他の物質と比較すると、その融点・沸点が際だって高く、熱容量が大きいこと、そして溶媒としての優れた特性などといった特異な性質に気づく。ご存じのようにこれらの水のもつ特異な性質は、水分子間に作用する水素結合に起因している。地球や惑星を構成する固体物質に水素が取り込まれた場合にも、その性質に大きな変化をもたらされるのであろうか？

地球の原料となった始源物質に含まれて

## 地球内部物質への水の収容能力

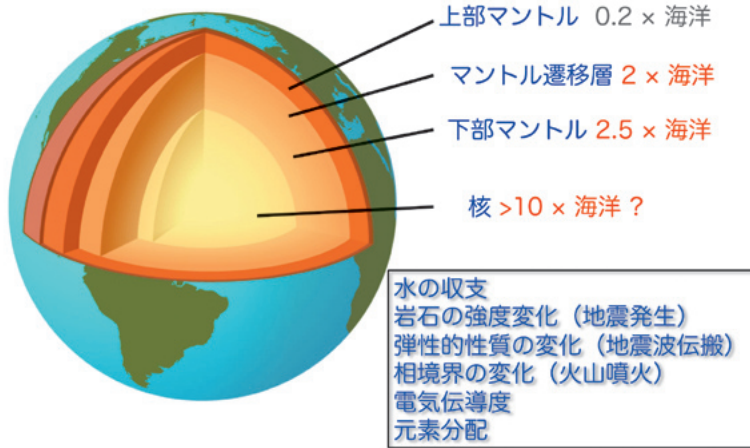


図1 高温高压実験結果に基づいて見積もられた地球内部の水収容能力と地球内部への影響。

いた水の量は、隕石中の水含有量から推測でき、リングウッドは初期地球物質の含水量を2 wt%と見積もった。地球の表面積の70%を覆う海水の質量を地球の質量で割れば、地球全体の含水量は0.02 wt%と見積もられる。これらの含水量の見積もりに見られる2桁目の隔たりを説明する解として、地球内部に水が閉じ込められている可能性が考えられる。1990年代から活発に行われた高温高压実験により、地球深部を構成する高密度ケイ酸塩に、無視できない量の水素(水)が熱力学的に安定な状態で取り込まれることが見いだされた(井上, 2004)。たとえばマントル遷移相を構成する wadsleyite や ringwoodite といった鉱物(いずれも olivine(かんらん石)の高圧相)には、それぞれ最大で3 wt%、2 wt%の水が取り込まれる。かんらん石は上部マントルの約60%を占める主要構成鉱物であるから、これらの高圧相中に含まれる水は地球深部における水の量を見積もるうえでたいへん大きな意味を持つ。もちろんこれらの数字は、含水量の上限であるが、仮にこれだけの量の水がマントルに取り込まれていたとしたら、地球内部には現在の海洋をはるかに凌ぐ量の水が存在していることになる。一方、水素は核の密度を下げる軽元素の候補の一つでもあるため、地球内部に取り込まれている水(水素)の量はさらに大きくなる可能性がある(図1)。

地球深部にこれだけ多くの水が存在したとすると、地球全体の水の budget への影響が極めて大きいことは確実である。また、地球深部を構成する鉱物に水素(水)が取り込まれると、高圧相の相転移境界、鉱物

の弾性的性質、変形挙動などが大きく変化することが実験で明らかになっている。すなわち、地球深部に水素(水)が取り込まれることで、地震波の不連続面の深さ、地震波の伝搬速度や異方性にも影響を及ぼすことになる。あたかも先に述べた水分子の特異な物性と類似して、地球深部物質も水素(水)が構造中に取り込まれることで、その性質が大きく変化するのである。しかし、これらの物性変化がなぜ起こるのか、ということは現時点ではわからない。なぜなら地球深部物質に水素が取り込まれることはわかって、結晶構造中のどこに水素があるかはわからないからだ。

地球内部から惑星に目を向けてみよう。巨大惑星や系外惑星の内部を構成する氷は温度圧力条件がそれぞれ異なるため、我々

の身の回りで目にする氷とは異なる結晶構造をもつ。すでに氷には14以上の異なる相が存在することが知られており、今後新しい相が発見される可能性も高い。これらの氷の物性は、氷の結晶構造中における水素原子の位置とその存在状態が支配していると言っても過言ではない。たとえば我々の身の回りにある通常の氷Ih相は、水素原子が二つの酸素原子を結ぶ線上に2カ所、それぞれ確率1/2で存在している無秩序相である。一方、より低温で安定になると考えられている氷XI相は、水素原子の位置が酸素原子間の1カ所に固定された秩序相で、氷の格子中で水素原子がそろった方向に配列するため、結晶全体が電位をもち、強誘電体となる(図2)。惑星形成の初期段階に強誘電体の氷が存在すれば、氷粒子間の強いクーロン引力により惑星形成のタイムスケールも大きく変わったかもしれない(深澤, 2007)。このような氷の性質を予測するためにも、氷の結晶の中で水素原子の位置を精密に決める必要がある。しかし、地球や惑星の深部条件に相当する温度圧力条件で、物質中の水素原子の位置を精密に決定することは現状では容易ではない。

## なぜ中性子が必要か？

物質の構造を調べるには、X線回折を用いるのが一般的である。高輝度で指向性が高い放射光X線は、地球深部に対応する温度圧力条件におけるX線回折その場測定も可能とした。光の一種であるX線は電磁波であり、振動する電場成分が物質中の電子と相互作用する。したがってX線は電子数の多い、原子番号の大きな元素とより強く相互作用するため、軽元素を見るには不向きである。中でも水素は原子

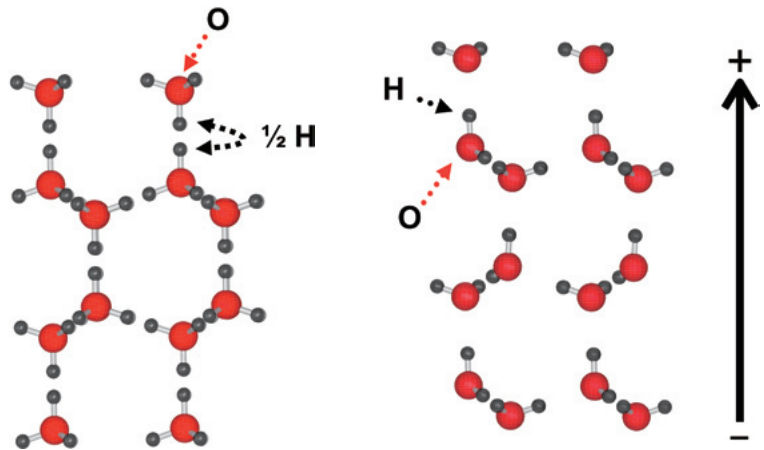


図2 通常の氷Ih(左)と強誘電体氷XI(右)の構造。赤色と灰色の丸は、それぞれ酸素原子と水素原子を示す。強誘電体氷XIでは矢印で示すように結晶全体が電氣的な偏りをもっている。

番号が最も小さい元素であるから、X線との相互作用がきわめて小さく、X線回折測定は鉱物中での位置を決定するには適していない。一方、中性子は原子を構成する電子とは相互作用をせず、原子核と相互作用する。電子雲まで含んだ原子の大きさと比較して、原子核の大きさは5桁ほど小さいため、物質への中性子の透過率は高い。中性子と核との相互作用の強さは原子番号には依存せず、同一の原子であっても同位体によって中性子との相互作用の大きさは異なる。このほかにも中性子ビームには、深い物質進入長、非弾性散乱の観測が容易、強い磁気散乱といった特徴がある。X線回折では不可能であったが、中性子線を用いた回折実験を行えば重元素に囲まれた軽元素の位置、すなわち地球深部や惑星内部を構成する物質中の水素原子の位置を精密に決定することが可能となる。しかし、中性子線の高い透過能力という特性は、裏を返せば物質との相互作用が小さいということを意味する。ダイヤモンドアンビルセルやマルチアンビル高圧発生装置など、種々の高圧発生装置が地球科学の研究に用いられているが、高圧下におかれた試料体積は小さく、大きな試料体積を必要とする中性子散乱実験は困難を極める。高圧下での中性子散乱実験を進展させるためには、強い中性子源の実現を待つ必要があった。

茨城県東海村に大強度陽子加速器施設 J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex) が建設され、世界最高レベルの強度を持つパルス中性子研究施設が立ち上がった。J-PARC では、3 GeV シンクロトロンから供給される 333  $\mu$ A の陽子パルスビーム (出力では 1 MW に相当) を 25 Hz の周波数で水銀ターゲットに照射し、核破砕反応によってパルス中性子を得る。J-PARC の 1 パルスあたり中性子強度は世界最強で、我々が心待ちにしていた中性子ビームを用いた高圧実験が、我が国で実現する光が見えてきた。

## 高圧物質科学ステーション PLANET の建設

J-PARC の建設が進み、地球・惑星科学の研究に特化したビームラインの建設を我々は望んだ。国内外の研究者とチームを組み、施設側に対して 2002 年に装置提案を、2004 年に詳細計画書を提出した。度重なる審査を経て、2005 年に超高圧高温物質科学ステーションの建設が認められた



図3 建設が始まった高圧中性子ビームライン PLANET (BL11: クリーム色の骨組み)。既に建設が完了している中性子源特性試験装置 (BL10: ピンク色のユニット) と高分解能チョッパー装置 (BL12: 水色のユニット) にはさまれた空間にビームラインが建設される。

が、J-PARC における装置建設は自前の研究費で行うことが前提である。多くの研究仲間との努力の末、二つの大型研究経費が採択され、人類未到達の高圧条件における中性子回折測定技術の開発とビームライン建設が実現することになった。PLANET は 2009 年から建設が開始され、2011 年 4 月には建設が完了し、独自のビームラインでの高圧実験が始まる予定である。図 3 に最新の建設状況を示す写真を示すが、まるで高圧状態におかれた試料のように、既存の二つのビームラインにはさまれる位置に高圧ビームラインが建設されている (内海, 2009)。

高圧下における中性子散乱実験は、英国 ISIS 施設での Paris-Edinburgh Press を利用した実験が技術的に洗練されており、室温条件で 10 GPa 程度までの圧力であれば、共同利用の研究者が定期的に実験を行うことが可能である。我々はビームライン建設と並行して、J-PARC で運用が開始された既存のビームラインを利用し、Paris-Edinburgh Press を用いた実験のほか、日本独自の新しい高圧発生装置の開発も進めている。その一つがナノ多結晶ダイヤモンド (NPD) を利用した新しい高圧発生装置の開発である (JGL, Vol.5, No.1 (2009) の入船氏の解説参照)。NPD は Knoop 硬度が単結

晶ダイヤモンドよりも大きく、劈開による破壊がないため、試料空間を大きくとりながら超高圧条件での中性子散乱実験を実現化する key material となる可能性がある。中性子を用いた地球惑星科学に関連した実験としては、我々が準備を進めている回折測定による物質の構造解析の他に、イメージング、非弾性散乱なども将来的には手を広げていくことになるだろう。今後、多方面の研究者がこのプロジェクトに加わり、新しいサイエンスが展開していくことを念じてやまない。

### —参考文献—

- 井上 徹 (2004) *高圧力の科学と技術*, 14, 242-247.
- 深澤 裕 (2007) *日本惑星科学会誌*, 16, 7-12.
- 内海 渉 (2009) *高圧力の科学と技術*, 19, 10-14.

### ■一般向けの関連書籍

- 笠原順三, 鳥海光弘, 河村雄行 編  
(2003) *地震発生と水*, 東京大学出版会

### 訂正

2009 年夏号 (Vol.5 No.3) の TOPICS のうち、河宮氏の図 1 の縦軸の数字に誤りがありました。0.0・0.4・0.8・1.2 はそれぞれ 0・4・8・12 が正しい値です。お詫びするとともに訂正いたします。

# 「地球環境 46 億年の大変動史」

田近 英一 著  
化学同人  
2009 年 5 月, 228p.  
価格 1,600 円 (本体価格)  
ISBN 978-4-7598-1324-1



京都大学 大学院人間・環境学研究所 鎌田 浩毅

地球の歴史は古来より学者と市民を問わず大きな関心事であった。本書は地球が生まれて以来の歴史を、一般向けに分かりやすく解説したものである。約 46 億年前の地球誕生とその後のくわしい変遷は、20 世紀後半に急速に明らかになってきた。本書はその長大な歴史について、環境の変動という観点から最新の知見をふまえて解説した。

地球の歴史を知るために、旧来の古生物学や地質学は地球惑星科学という総合科学に統合されていったのだが、本書には科学の進展にまつわる逸話が活き活きと描かれている。

ストーリーはこう進行する。最初に生命が存在できる惑星の条件をていねいに探り、大気と海洋が安定な環境を作ってきたことを紹介する。次に、生命が誕生した原因と環境の劇的変動との関係を考察する。現在でも研究の重要なターゲットは生命が進化したプロセスの解明である。

さらに、今やハリウッド映画でも有名になった恐竜絶滅を引き起こした小惑星衝突について検討し、現在の地球環境はいかにすれば維持可能なのかを予測する。

地球はこれまで全球の凍結や超巨大火山の噴火など、劇的な気候変動に見舞われてきた。しかし、そのつど極限的な状態から回復し、現在の安定した環境を得たのだ。ここには無数の幸運が作用したといっても過言ではない。

地質学には古来より「過去は未来を解く鍵」という言葉がある。地球環境問題を正しく理解するために必要な基礎知識は、実は 46 億年の歴史に込められているのだ。

地球上におびただしい種類の生物種が宿るまでには、いくつもの好条件が満たされなければならなかった。現在の環境を得る過程では、数多くの幸運な偶然が重なってきた。地球全体が凍結したスノーボールアース (雪玉地球) などの大事件を乗り越えて、次第におだやかな環境に至ったのだ。ここへ向かう長い道のりに秘められた不思議なドラマが、まさに本書の主題である。

また、全地球史をふり返ってみると、環境変化にはある特有のリズムがあったことも分かってきた。氷期と氷期のあいだにある間氷期のサイクルなどが良い例である。これらの原因は、地球の内部で起きているマグマの活動リズムだけでなく、太陽の運

動も密接に関わっている。

地球史は地球だけを見るのではなく、月を初めとして太陽系のメンバーである火星や金星などの惑星を研究することからも解明されてきた。この現場に携わった研究者の興味深いエピソードもいくつか紹介されている。

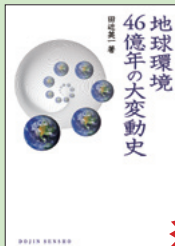
現在、世界的な課題とされている地球温暖化問題には、壮大なパラドックスがある。世間では短期的上昇としての温暖化が心配されているが、長期的に地球は氷河期へ向かっており、火山噴火による気温低下もしばしば観測されている。いったい地球は、温暖化するのか、それとも寒冷化するのか？ その問題に対する決着はついていないのだが、過去の地球上の事実在即して冷静に検討してみなければならない。

科学は予測と制御の学問である。単に現状を説明するだけではなく、そこから導かれる一般化を通じて、将来を予見する力を持つ。地球環境問題の多くは政治や経済の文脈で語られることが多いのだが、現在まで知られている長期間の事実をもとに将来を予測する必要がある。

「人類の歴史は短い。人の一生はなおさら短い。だからこそ、人類は歴史に学ぶ知恵を大切にすべきなのだ。過去の地球から未来を学ぶ。いまこそ人類はその重要性に気がつくべきであろう」(217 ページ)。地球の変動史は未来を解くもっとも重要な鍵なのである。

本書を読めばすぐ分かるように、地球にまつわる複雑な現象をていねいに解説する著者の力量には並外れたものがある。科学のアウトリーチ (啓発・教育活動) を背負う地球科学者の誕生に、これからも注目したい。

各紙誌で絶賛!!



地球環境  
46 億年の大変動史  
田近英一 著 1680 円

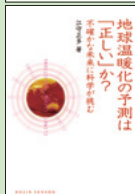
好評  
4刷



渡部潤一 著  
夜空からはじまる  
天文学入門  
素朴な疑問で開く宇宙のとびら  
1890 円

反響  
続々

ふと見上げた夜空から始まる、宇宙に思いを馳せる物語。現代天文学が明らかにしてきた宇宙の姿。宇宙への入門書としても、再入門書としても最適な一冊の誕生です。



江守正多 著  
地球温暖化の予測は  
「正しい」か?  
不確かな未来に科学が挑む  
1785 円

話題  
沸騰

地球温暖化とはなにか。地球温暖化予測の主役といえる気候モデルはどうつくられているのか。その予測は「正しい」のか。研究の最前線から届く真摯な言葉に耳を傾けよ。

化学同人

600-8074 京都市下京区仏光寺通柳馬場西入

075-352-3373

(フリーダイヤル 0120-126-649)

http://www.kagakudojin.co.jp

## 学術会議だより ～地球惑星科学における大型研究～

日本学術会議会員 永原 裕子 (東京大学)

大学法人化以降、大学や共同利用研究所が主体的におこなう学術における大型研究計画の実施が困難になりつつあることが指摘されるようになってきている。大型研究計画とは、数十億円以上の予算が必要な計画のことで、大型設備の建設や維持のほか、多数の研究者の参加するネットワーク型研究などを含む。日本学術会議はこの問題について、20期(2006-2008年)の活動において対外報告「基礎科学の大型計画のあり方と推進について」を発表し、学術の大型研究計画にかかわる長期的マスタープラン・推進体制の確立、ボトムアップ型計画と国策型計画の関係や協力体制等の具体的な検討を提言した。これを受け、21期(2008年-)では「学術の大型研究計画検討分科会」(委員長:岩澤康裕第3部長)を発足させ、全分野にわたり新規の計画リストを作成し、その実施に関するロードマップ作りと推進体制の検討を開始した。

学術会議はまた、昨年末の「第4期科学技術基本計画への日本学術会議の提言」(2009年11月26日, <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-t85-1.pdf>)において次のような提言をおこなった。宇宙空間科学、粒子加速器・放射光、天文学・宇宙物理学、地球科学・海洋科学などにおける大型研究計画は、科学と技術の限界への挑戦である。生み出される最先端の成果は我が国の国際的地位を高め、広い関連分野の研究・教育を育て加速するとともに、国民に夢と誇りをもたらす。技術の革新や産業創出にもつながる。そのために、優れた大型研究計画を科学的評価に基づいて継続的に推進する透明性の高い体制の確立と国際対応体制の整備を早急に進めるべきである。基礎科学の推進は、大型装置に代表される先端的研究によってフロンティアを切り開きつつ、常に萌芽的研究を育成する研究基盤を広く強化することなしには成り立たない。したがって、大型計画の推進と基盤的研究との調和を生む公正な仕組みを構築するとともに、大型計画において国際的にも対応できるプロジェクト・マネージャーの計画的育成など、計画支援の充実を図る必要がある。並行して、大学等が必要としている中小規模の基盤的機器も、計画的に設置を進める方針を確立すべきである。また、既存施設の修繕・改良費枠を設定することは、研究費の効果的使用の面からも重要である。

日本学術会議の動きと連動し、文部科学省においても科学技術学術審議会学術分科会研究基盤部会「学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会」(飯吉厚夫委員長: [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/021/index.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/021/index.htm))において学術の大型計画研究のロードマップ作りがなされ、学術会議との密接な連携のもと、検討が進められている。

「学術の大型研究計画検討分科会」では、大型研究計画を大型研究施設・設備などを必要とする「ハード」な計画と、多数の研究施設の長期にわたるネットワークを必要とする計画や膨大なデータ集積が必要な「ソフト」な大規模計画の2種類に分け、それぞれについて大学や研究所等にアンケート調査をおこなった。さらにその結果をもとに、理学分野については、惑星科学を含む天文学分野においては、大型重力波望遠鏡計画、次世代超大型望遠鏡計画、電波干渉計計画、赤外線天文衛星計画、月面探査計画、小惑星探査計画、地球磁気圏観測衛星計画、太陽観測衛星計画、火星探査計画、大型国際X線望遠鏡衛星計画、地球型惑星観測衛星計画等について、素粒子・原子核分野(素粒子物理(加速器)、原子核物理、地下実験、宇宙線、先端加速器開発、大規模計算)においてはSuper KEKB/Belle II, J-PARC などについて、物質科学分野においては中性子・ミュオンなどの粒子ビーム、放射光リング、コヒーレント光源(自由電子レーザー)などについて、固体地球科学分野においては地震観測/断層掘削などの大型計画について、それぞれヒアリングをおこなった。その結果をもとに、各分野の大型計画と大規模計画を合わせて10件程度のリストアップをおこない、2010年春をめどに、分野の全体像についての文章とともに最終答申案を作成する方向でとりまとめをおこなっている。

地球惑星科学委員会は、「学術の大型研究計画検討分科会」の動きに対応して、中途段階の情報を地球惑星科学分野の学術会議会員・連携会員を通じてコミュニティの意見と合致させるように随時情報を提供してきた。しかしながら、アンケートが大学や関係機関に対しておこなわれ、コミュニティのすみずみまでその取り組みが伝わらなかったこと、分科会の検討が急速に進められたこと、当初は情報収集としてスタートした分科会のとりまとめが、計画の選択などをおこなったため

に、一部に地球惑星科学コミュニティが了解していない取りまとめが進みかねない事態となった。

昨年12月28日に開催された地球惑星科学委員会(地球惑星科学を主たる専門とする学術会議会員ならびに連携会員50余名全員により構成される地球惑星科学分野の最高意思決定会議)はこの問題を議論し、何点かの重要な指摘をおこなった。第1に、地球惑星科学分野における大型研究の多くは、環境問題や国民の安全にかかわる問題など、我が国のかかえる今日的・全国的課題に直結するものが多く、その計画は必ずしもボトムアップ的に立てられるものではない。地球惑星科学の多くの分野では、そのようにして立案された計画の中でサイエンスの最先端が切り開かれ、多くの若手研究者が育っている、という事実がある。したがって、地球惑星科学の大型研究の多くは、完全にボトムアップ型の天文学などは計画の在り方が根本的に異なる。第2に、これまでの国策型大型研究計画に共通する問題としては、立案段階に研究者がコミットする正式な仕組みがなかった。今後、この部分を改革することが重要である。

このような議論にもとづき、「学術の大型研究計画検討分科会」の動きと、地球惑星科学コミュニティの現状認識に合致するよう、地球惑星科学分野における大型・大規模計画を以下の4つに分けて検討することとした。

- (1) 太陽系進化の解明を目指す宇宙惑星探査・開発プログラム: 科学目標は、星・惑星系の形成と進化の法則の理解、とりわけ太陽系における地球とそこにすむ生命の進化の意味を明らかにし、惑星と生命存在の普遍性と特殊性を明らかにすることである。計画は宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙科学研究本部(ISAS)を中核とした大学共同利用システムのもとで実施される。具体的には、(a) 探査やリターンサンプルによる宇宙物質研究と、惑星形成論及び天文観測の連携による太陽系進化の実証的解明(具体的計画としては、小惑星サンプルリターン計画、火星周回衛星計画、月面探査計画などがこれに該当)、(b) 火星における太陽風による大気のはぎとり、水星における希薄大気構造および磁気圏、木星における巨大磁気圏での粒子加速など、惑星大気や磁気圏物理の普遍性と特殊性の解明(地

球内部磁気圏探査計画、複数衛星による磁気圏探査計画、木星探査計画などが該当)。

- (2) 未来予測を目指した統合的な地球環境の観測・実験・モデル研究計画：科学的目標は、全球スケールで複雑に展開する地球環境変化を、大気・海洋・陸域の多圏相互作用としてとらえ、その挙動を理解するとともに、観測・実験・モデルを組み合わせて変動の将来予測をおこなうことである。具体的計画としては、水循環・気候変動・地表面詳細観測についての全球衛星観測、ジオスペースの全球観測、大気ダイナミクス観測、海洋ダイナミクス観測、湖沼観測、環境システムの実験研究、地球シミュレーターなどを用いた大規模モデルによる未来予測実験、データベースの構築などがある。
- (3) 最先端技術で探る地球内部ダイナミクスと防災研究計画：科学目標は、中央海嶺における海洋地殻の形成から沈み込み帯における消滅、島弧における火成活動・地殻形成、地震と地殻変形などの固体地

球ダイナミクスの定量的・統一モデルの構築である。これらの理解は同時に、地震・火山噴火といった防災に対して重要な知見を与える。具体的計画としては、(a) 海溝型地震の発生機構と防災技術開発計画：関東地震震源域における掘削と海底ケーブルネットワークの展開による地震発生機構の解明・防災技術開発など、(b) 高エネルギー素粒子地球物理学創成計画：ミュオンを用いた火山内部構造やマグマ活動の可視化とそれを用いた防災への貢献、(c) 高分解能地殻構造探査とマントル掘削計画：プレート内部変形および地球内部ダイナミクスの解明、さらに新たなテクトニクスモデルの構築があげられる。

- (4) 全地球生命史解読と地下生物圏探査計画：科学目標は、地球と生命の関わりとその進化を理解し、地球の物質循環に生命の果たす役割を明らかにすることにある。とくに、有機物と無機物を結ぶものとしての地下部生物圏の役割の理解がある。具体的計画として、全地球史解読計

画：ボーリングによる連続・高解像度地球史復元、脊椎動物陸上化石研究計画、ゲノム解析体制の確立、実験古生物研究拠点確立があげられる。さらに、地下微生物圏探査のための掘削計画が上げられる。

今後、この大分類を「学術の大型研究計画検討分科会」の当初のリストに掲載することとし、さらにより具体的な内容については、惑星圏分科会（委員長：永原裕子、[http://www.jpgu.org/scj/3bu\\_m.html#member\\_3bu\\_bun1](http://www.jpgu.org/scj/3bu_m.html#member_3bu_bun1)）を中心に、科学的意義・計画の具体化・解決すべき問題などを議論し、従来の学会の枠を越え、コミュニティで共有する将来計画を立ててゆく予定である。また、日本地球惑星科学連合2010年大会ユニオンセッションにおいて、このテーマの議論を広くおこなう予定である。地球惑星科学における大型研究計画・大規模研究計画のありかた等についてご意見のある方は、地球惑星科学委員会（連絡先：増田由衣 [masuda@aesto.or.jp](mailto:masuda@aesto.or.jp)）までご意見をお寄せください。

## 「書評『プレートテクトニクスの拒絶と受容—戦後日本の地球科学史』」の中の事実誤認について

地学団体研究会全国運営委員会

本誌 (Vol.5, No.2) に掲載されました上田誠也氏の書評には、書評の域を越え、地学団体研究会 (以下、地団研とする) についての、事実と異なる内容が含まれています。

私たち地団研は、日本地球惑星科学連合の発展を願う立場から、事実誤認について指摘し、そこから生じるかもしれない読者の誤解・不安を解消しておく必要があると考え、今回、紙面をお借りして意見表明をさせていただきました。なお、地団研の性格や活動については、大月書店刊『地球のなぞを追って』(2006年刊)を参考に理解を深めていただければ幸いです。

以下、事実と異なる内容のいくつかを指摘いたします。

- 1) 地団研は、創立以来、「国民のための科学」をめざし、研究で得られた成果を地域の住民に広める活動をすすめてきました。最近でも、いろいろな地震・気象災害の被害調査から、原因究明や災害予測を行い、地域住民に普及する活動を行っています。そのような活動の方針は、全国運営委員会を通じて総会の場で議論しており、一會員の意見で決定されているものではありません。したがって、上田氏が書かれている「……地団研の理想主義の意気込みが、……劣化し……個人崇拜へと堕していった」との記述について、地団研の『意気込み』が、『劣化し』、『個人崇拜へと堕していった』ということは事実ではありません。
- 2) 地団研会員の中に PT に批判的な會員が多かったことや、学会誌に PT 理論に批判的な論文が多く掲載されたことはあったと思います。しかし、會員 (地質学徒においてはあたりまえですが) は地道な地質調査・室内実験などに基いて研究活動をすすめており、各々考えが異なる部分が当然あります。「PT」に批判的な會員もいれば、肯定的な考えを持っていた會員もいました。したがって、上田氏が書かれている「……資本主義国で生まれた「PT」を彼や地団研が拒否したのは当然だった……」との記述について、『PT』を『地団研が拒否した』ことが『当然』であるというようなことは、事実ではありません。批判的な會員は、反対の立場にたちながらも科学の発展を考える姿勢を持ちつづけています。さらに、地団研会員に「PT」に否定的な會員がいたこと、『資本主義国で生まれた「PT」』ということは、まったく関係のないことであり、事実ではないことがらであります。
- 3) 上田氏の「評者は地球物理学徒だから地団研の支配を受けることなく……」の記述は、地質学関係の多くの研究者があたかも地団研の支配下に置かれたかのように感じられます。しかし、それぞれの地質学研究者は自分自身の判断をもとに研究を進めているのであり、このような記述は読者に誤解を与えるものであります。

以上

\*これは、JGL, Vol.5, No.2 (2009) に掲載された書評に対して地学団体研究会から寄せられたコメントです。なお、本件に関して、JGL においてこれ以上のやり取りは行いませんので、どうぞご了承下さい。

INFORMATION

公 募情報

①職種②分野③着任時期④応募締切⑤ URL

広島大学 大学院理学研究科  
地球惑星システム学専攻

①准教授 ②地球惑星システムにおける地球ダイナミクスに関連した分野 ③ H22.04.01 以降 ④ H22.02.15 ⑤ <http://www.geol.sci.hiroshima-u.ac.jp/~info/COM/koubo-20091225.pdf>

(独)国立環境研究所 地球環境研究センター

①ポストドク研究員 ②海洋における硫化ジメチル・揮発性有機化合物の生成・消失過程に関する研究 ③ H22.04.01 以降なるべく早い時期 ④ H22.02.22 ⑤ <http://www.nies.go.jp/osirase/saiyo/2009/20091216-1.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地球表層物質科学分野 ③ H22.10.01 以前のなるべく早い時期 ④ H22.02.26 ⑤ <http://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/search/search0025.html>

国立天文台 ALMA 推進室

①助教 ②観測天文学(ALMAプロジェクトの推進) ③決定後なるべく早い時期 ④ H22.02.26 ⑤ <http://www.nao.ac.jp/Job/Job000196.html>

北海道大学 大学院理学研究院自然史科学部門

地球惑星システム科学分野

①教授 ②地球惑星物質科学, とくに固体地球惑星の内部構造, 進化, ダイナミックス及びその関連事象を物質科学的に研究する分野 ③ H22.10.01(予定) ④ H22.03.31 ⑤ <http://www.hokudai.ac.jp/jimuk/soumubu/jinjika/koubo/pdf/091225ri.pdf>

イベント情報

詳細は各 URL をご参照下さい。

■第 25 回北方圏国際シンポジウム オホーツク海と流氷

日時: 2010 年 2 月 21 日(日)~ 25 日(木)

場所: 北海道紋別市

主催: オホーツク氷海研究グループ, 紋別市

内容: オホーツク海, 海氷, 氷海に関連した国際シンポジウム

<http://www.o-tower.co.jp/okhsympo/index.html>

html

■国際極年 2007-2008 シンポジウム  
—地球規模の変動現象と極域の役割—

日時: 2010 年 3 月 1 日(月) 10:00 - 17:00

場所: 日本学術会議講堂

主催: 日本学術会議地球惑星科学委員会国際対応分科会 (IPY2007-2008 対応小委員会), 情報・システム研究機構国立極地研究所

内容: 我が国の研究者が関連した観測計画について, IPY 公認プロジェクトを中心に国際極年 2007-2008 で得られた成果の報告・集積・情報交換を行う

<http://www.nipr.ac.jp/info/notice/20100301symposium.html>

■ Blue Earth '10

日時: 2010 年 3 月 2 日(火)~ 3 日(水)

9:20-18:00

場所: 東京海洋大学 品川キャンパス

主催: 独立行政法人海洋研究開発機構

内容: 研究船による研究成果の発表とともに, 日本の海洋地球研究を広く一般へも紹介するためのシンポジウム

[http://www.jamstec.go.jp/jamstec-j/maritec/rvod/blue\\_earth/2010/index.html](http://www.jamstec.go.jp/jamstec-j/maritec/rvod/blue_earth/2010/index.html)

■ 東京大学シンポジウム「長周期地震動とその都市災害軽減」

日時: 2010 年 3 月 17 日(水)~ 18 日(木)

場所: 東京大学情報学環・福武ホール

主催: 東京大学シンポジウム「長周期地震動とその都市災害軽減」組織委員会

内容: 長周期地震動とその都市災害軽減のための, 包括的かつ総合的な研究を目的としたシンポジウム

[http://taro.eri.u-tokyo.ac.jp/workshop/ground\\_motionj3.html](http://taro.eri.u-tokyo.ac.jp/workshop/ground_motionj3.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, 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。

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。

東京大学シンポジウム  
長周期地震動とその都市災害軽減

The University of Tokyo Symposium on  
Long-Period Ground Motion  
and Urban Disaster Mitigation

March 17-18, 2010  
Fukutake Hall, The University of Tokyo

Reception: Learning Theater Foyer (B2F)  
受付: 福武ホール ラーニングシアター (地下2階)

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.jpгу.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@jpgu.org

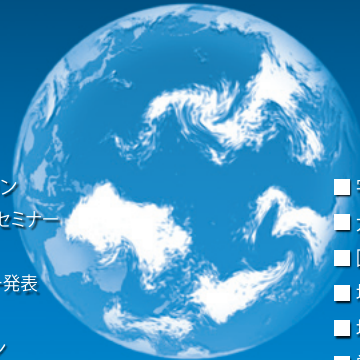
個人会員登録のお願い

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

日本地球惑星科学連合  
2010年大会

2010年 5月23日(日) - 28日(金) 会場：幕張メッセ国際会議場

事前参加登録締切：2010年4月9日(金) 正午



■ パブリックセッション

地球・惑星科学トップセミナー  
ジオパーク  
高校生によるポスター発表

■ ユニオンセッション

地球惑星科学の進むべき道：大型研究のありかた  
金星に旅立った探査機"あかつき"を通して創られる惑星気象学  
極域科学の新時代—南極大型大気レーダーを軸として—  
地殻流体と沈み込み帯のダイナミクス

■ 宇宙惑星セッション

■ 大気海洋・環境セッション  
■ 固体地球セッション  
■ 地球人間圏セッション  
■ 地球生命セッション  
■ 学際・広領域セッション

Japan Geoscience Union Meeting 2010

お問い合わせ：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 Email: office@jpgu.org  
<http://www.jpгу.org/>