



日本地球惑星科学連合ニュースレター Vol. 8
February, 2012 No. 1

SPECIAL ISSUE

新たな未来を見据えて	1
日本地球惑星科学連合 2012 年大会 秋の公開講演会, 開催される	2 5

TOPICS

氷床の安定性と海水準	6
福島第一原子力発電所事故による 放射性物質の環境への拡散	8
「はやぶさ」が回収した小惑星イトカワ粒子	11

BOOK REVIEW

地下水流動 -モンスーンアジアの資源と循環-	14
---------------------------	----

INFORMATION

15

JGL

Japan Geoscience Letters

2012 No. 1

SPECIAL ISSUE

新たな未来を見据えて



公益社団法人 日本地球惑星科学連合 会長
木村 学 (東京大学)

2011 年は、3 月の東日本大震災によって大変な年となりました。未曾有の困難と立ち向かっている被災者の皆様のことを思い、私たち地球惑星科学のコミュニティとして何が出来るか、模索し、実行する日々でした。引き続き多くの困難が眼前に立ちはだかっておりますが、一歩ずつ乗り越え、未来を見据えて私たちは進まねばなりません。

世界と日本社会が 5 年後、10 年後にどのようになっているのかを見通すことは容易ではありません。高齢化社会がますます深刻化し、経済的にも引き続き困難中にあるかもしれません。それでもはつきりと未来の見える社会を作り上げたいものです。

資源のないこの日本社会を根底で支えるのは科学と技術と教育であることは論を待ちません。これからの 5 年という時間は、高校 3 年生が大学に入り卒業し、社会へ巣立つまでの時間です。あるいは大学院生が研究をはじめ、博士となり立ち立つまでの時間です。10 年という時は、社会のリーダーを含め、世代がはっきりと交替する時間です。

大震災前、私たちは多くの方々とともに、1 年以上にわたる時間をかけて、地球惑星科学・夢ロードマップを作成いたしました。半世紀先の未来を見据えて、この科学はどのように発展するか、させるか、そのためにはどのような技術開発、人材育成が必要であるかをスケッチしたものです。この夢の実現をすすめるのは、私たち一人一人の心の奥底にある「知りたい」そして「役に立ちたい」という、未来を見つめる精神です。

連合は、2008 年に一般社団法人として発足するに際し、私たちの将来について徹底して議論いたしました。そして、私たちの科学が世界をリードすることを強く意識し、かつ広く社会に根をはる「高い峰と広い裾野」の形成をめざして進むことで合意し、発足いたしました。その後、この未来への夢は、政治経済の混乱の中で一層鍛えられ、孤立峰ではなく、自然諸科学そして地球惑星科学の中での諸分野の「知の連峰・連山」の形成こそ鍵であるとの認識へと進み、具体的な連携の推進へと進み始めました。

私たちの開催する連合大会は、国際的に見ると、アメリカ地球物理

学連合 (AGU)、欧州地球科学連合 (EGU) に次ぐ参加者があります。地球惑星科学の国際連携を推進すべく、これまで EGU と AOGS (アジアオセアニア地球科学会) と協定を結び、共通セッションの開催、相互情報の乗り入れ等を推進してきましたが、本年は AGU と連携協定を結ぶ予定で協議を進めております。また、2014 年には札幌で AOGS-JpGU の連携による大会開催が決まっており、欧州・北米・アジアの地球惑星科学推進ネットワークの一層の強化を図る所存です。連合大会の国際化の推進は極めて重要です。大会における国際セッションの開催は定着してきましたが、なお一層の拡大を図る必要があります。また、コミュニティとしての実力は、科学の成果の着実な定着・発信です。そのために連合は、文部科学省も奨励することとなったフリーアクセス・完全電子ジャーナル発行推進方針と共鳴し、準備を進める所存です。多いに議論を沸騰させ、5 年後、10 年後に大きな国際的発信力を持つコミュニティへと成長させたいものです。

社会に「広い裾野」の根を張るコミュニティの形成は、先に述べたように連合の未来を見据えた極めて重要な活動課題です。サイエンスロマンと共に、繰り返す自然災害を宿命とする日本社会においては、命を守るために、国民の防災リテラシーへ直結する科学リテラシーの向上が不可欠です。初等教育から高等教育、そしてこの分野の人材育成につながる一貫した教育体系の構築が大変重要です。日本学術会議が今期に取り組み、高等教育カリキュラム検討に連合も深くコミットします。また、これまで議論を蓄積して来た初等中等教育体系の検討を一層深めます。5 年後、10 年後の社会のリテラシーレベルが大きく前進し、この分野の新しいリーダー世代が生まれることを期待したいものです。

連合は社団法人として出発するに際し、地球惑星科学の発展、その教育と普及、そして一層の科学による社会貢献のためには公益法人格がどうしても必要であると認識し、準備を進めて来ましたが、昨年 12 月 1 日、最終的に認定を受けることができました。このことは、連合の事業は社会への貢献が極めて高いものとして認知されたことを意味しており、税的優遇策の下で推進する事業の社会への影響力と責任はこれまでの比ではありません。

会員の皆様には、2012 年 5 月の連合大会のご参加をはじめ、連合の推進する諸事業へのより一層のご協力とご尽力をお願いする次第です。

日本地球惑星科学連合 2012 年大会

2012 年大会委員長・学協会長会議議長 矢ヶ崎 典隆 (東京学芸大学)

東日本大震災から間もなく1年になろうとしています。3月11日の大地震によって引き起こされた未曾有の災害に直面して、世界中が驚愕し当惑し悲嘆に暮れました。そして、自然の認識について、自然と人間との関係について、日本社会のあり方について、さらに学術研究の意義と研究者の社会的役割について、根本から問い直すことが必要になりました。大震災の発生からほぼ2カ月後に開催された2011年大会では、緊急の討議が行われました。また、6月には、地球惑星科学関連学協会として共同声明「自然災害に向き合う強い日本社会の復興のために」を発信しました。私たち研究者は、社会的な責任を自覚して、科学技術の進歩と社会への貢献に真剣に取り組んでいかなければなりません。

2012年大会はそうした私たちの思いや研究成果を発信する機会です。もちろん、地球惑星科学に関連した広域な研究領域について、多様な課題を集中的に討議する場でもあります。さまざまな学術領域が伝統的な境界を越えて交流することが、新たな活力を生み出します。2011年大会には、大震災後にもかかわらず、約5,800名が参加し、口頭及びポスターを含めて4,044件の研究発表が行われました。また、関連するさまざまな展示も行われました。日本地球惑星科学連合の年次大会は、日本の学術研究の世界における一大イベントとして認知されつつあります。

日本地球惑星科学連合は、昨年12月に公益社団法人として認可されました。これは本連合が社会的に認知されたことを意味しており、今後、学会活動の基盤の強化が期待されます。2012年大会の会期は5月20日(日)から25日(金)で、会場は例年同様、幕張メッセ国際会議場です。毎年、参加者も発表数も順調に増加しています。今年も生産的な大会にしたいと思っておりますので、皆様のご参加・ご協力をお願いいたします。

セッションの紹介

2012年大会プログラム委員長
中本 泰史 (東京工業大学)



2012年大会に向けても、多数のセッション提案をいただきました。その数の多さは、研究の活発さの現れとも言えるかも知れません。一方で、内容の類似や重複が気になる提案がいくつか見られました。今回、プログラム委員会ではそうした提案のいくらかを整理統合しました。ご理解とご協力をいただいた関係コンピーナの方々に感謝いたします。結局、2012年大会では179セッションが開催される予定となっています。そのうち国際セッションは44件で、数・割合共に年々増大してきています。詳しくは、webページをご覧ください。ここでは、パブリックセッション4件とユニオンセッション7件の内容を簡単に紹介します。

パブリックセッション (一般公開プログラム)

O-01「防災教育 — 災害を乗り越えるため

に私達が子ども達に教えること」

いくつもの大きな自然災害に見舞われた昨今、防災教育の必要性が再認識されています。しかし、自然災害に備えて国民が学んでおかなければならない事柄は多岐にわたります。各分野の専門家は専門的知見を整理し、実際に役立つ知識として提供しなければなりません。本セッションでは、そのような試みを分野横断的に取り上げ、包括的かつ実質的な防災教育のあり方をさぐります。(招待講演のみ)

O-02「高校生によるポスター発表」

高校生が気象、地震、地球環境、地質、太陽系などの地球惑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。地球惑星科学分野の第一線の研究者と同じ会場場で発表し、研究者と議論できる機会を提供します。優れた発表には表彰も行っています。

※ 発表はwebページから受け付けます。

※ できる限り多くの高校に案内する予定ですが、皆さま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ください。

O-03「地球・惑星科学トップセミナー」

地球惑星科学分野における最新の成果を、招待講演者に分かりやすく紹介していただくアウトリーチセッションです。(招待講演のみ)

O-04「日本のジオパーク — 見どころ紹介と新ジオパークの公開審査 —」

日本には5か所の世界ジオパークを含む20か所のジオパークがあります。本セッションではそれらの見どころを分かりやすく紹介します。また、新たなジオパーク候補地がプレゼンテーションを行います。このプレゼンテーションは、日本ジオパーク委員会によるジオパーク認定審査の一部です。(招待講演のみ)

ユニオンセッション ★は国際セッション

★ U-01「Toward a New Framework of Global Data Activity」

科学データは年々その重要性和量が增大していますが、科学への社会的要請に応えるため、多様なデータ利用・公開の取り組みが求められています。また、複数のデータベース・組織・システム間の連携や複数分野での協力も求められ、それを進めるための議論が必要となっています。本セッションは、こうした取り組みについての情報交換や交流、日本が軸となって進める将来の世界的な連携へ向けた交流の場を提供します。

★ U-02「New Progress toward the Understanding of Small Solar System Bodies: From HAYABUSA to HAYABUSA2」

「はやぶさ」が持ち帰ったサンプルの初期分析結果は、太陽系の起源やその進化をたどる上で鍵となる証拠をわれわれが手にしつつあることを示しています。さらに始源的な小惑星からのサンプルリターンを企画する「はやぶさ2」では、有機物や水が関与する現象や生命に関連した情報も引き出されると期待されています。本セッションでは、太陽系小天体に関する最新成果をふまえて、新たにサンプル分析という手法も加わったことを意識して、今後どのような新しい展開があり得るのかを議論します。

U-03 「東日本大震災からの復興に向けて — 地球惑星科学と社会との関わりを考える —」

東日本大震災後、連合を構成する学協会では一般社会に向けた多様な活動を行ってきました。また多くの研究者が、様々な立場から緊急調査活動や援助活動に参加しています。震災から1年を経た今、地震学、地質学、堆積学、地形学、地理学、GIS、リモートセンシング、気象学等の多様な見地から被災地域の現況を確認し、大災害時の緊急の科学的調査・データの取得や一般社会への提示・広報のあり方、復興への関わり方などを議論します。また、地球人間圏学の視点で、地理教育・地学教育・生涯教育を含む防災教育を議論します。(招待講演のみ)

U-04 「生命—水—鉱物—大気相互作用」

地球における生命活動は、さまざまな物理・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ます。その本質とは、生命、水、鉱物(固体地球)、大気の間で多元的に生じる相互作用です。本セッションは、この生命—水—鉱物—大気相互作用を解き明かすことを目指し、多様な分野における研究者のアイデアと研究手法の連携の場を提供します。

U-05 「巨大自然外力に対する水循環応答と生態系の緩和効果」

東日本大震災、台風12号豪雨、タイの広域氾濫など巨大な自然の力による災害に遭遇し、土木の対策や生態系の緩和機能に対して社会は疑問を抱いています。いま私たちは、想定を超える巨大な外力への水文学的応答という科学的課題に、新たに取り組む必要があるでしょう。本セッションでは、そうした新しい水循環科学について議論します。

U-06 「地震学への提言」

2011年東北地方太平洋沖地震の発生により、大地震の予測可能性、地震防災のあり方、原発を含む国の施策と研究者の関わり方、研究者の社会的責任など、さまざまな課題が明らかとなりました。日本地震学会では臨時委員会が設けられ、これらの課題が議論されています。本セッションでは臨時委員会のまとめを示すとともに、地球惑星科学の他分野からの提言、人文・社会科学からの視点、地震学コミュニティ内部からの意見を集め、議論することを通し、広く地球惑星科学や自然災害科学のあり方について考えます。(ポスター講演のみ一般投稿を受け付けます)

U-07 「地球惑星科学の大学教育はどうあるべきか」

地球惑星科学は広範な学問分野を含み、基礎とする学問も多様です。一方で日本学術会議は2010年、提言「大学教育の分野別質保証」を行いました。地球惑星科学分野においても、分野の特性(理念・哲学・方法論)の明文化、学生が修得すべき「基本的な素養」の同定(基本的な知識と理解、基本的な能力の定義)、学習内容・学習方法・学習成果の評価方法の例示、の3点につき参照基準を策定する必要があります。本セッションでは、地球惑星科学の大学教育のあるべき姿、高校生やより広く国民に対する教育のあるべき姿、などを議論します。(招待講演のみ)

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ことを目的として設立されました。関係者の皆さまには、ぜひ日本地球惑星科学連合に入会していただけますようお願いいたします。会員には、連合大会参加費が一般参加費と比べて大幅に割引されます。入会手続き及びその詳細は、連合HP(www.jpgu.org)をご参照下さい。

◆個人会員登録の更新にご協力下さい

2012年会費は、1月より支払可能となっています。連合HPから個人会員登録・更新をお願いいたします。

◆参加登録・予稿投稿について

個人会員登録を行って取得した個人ID番号で、大会HPから参加登録・予稿投稿及び懇親会申込み等をお願いします。

なお、決済が完了した参加登録及び予稿投稿については、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。

◆「懇親会」開催!!

日時: 5月23日(水) 19:00~20:30
 場所: 国際会議場内レストラン
 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。

大会参加登録はお済みですか?

■事前参加登録(及び懇親会申込み)■

5月7日(月) 17:00 締切

◆重要なお知らせ

予稿集 CD-ROM 及び事前送付について
 前大会から、予稿原稿は全てウェブよりダウンロードしていただくことになりました。CD-ROM 及び事前の郵送物は廃止いたします。プログラム・名札などは、大会当日に会場でお渡しとなりました。詳細については、後日ウェブやメールでお知らせいたしますので、ご注意ください。

◆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、先着順で受け付けます。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。会合受付終了後、お弁当については幕張メッセお弁当受付担当へ直接ご発注下さい。

■会合申込み受付開始■

3月中旬予定

■会合時のお弁当申込み受付開始■

4月下旬予定

◆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運営のお手伝いをしていただける方を募集いたします。

★募集職種:

□頭発表会場係、ポスター会場係、受付係、クローカー係、他。

★勤務期間:

大会期間中 2012/5/20(日)~25(金)

★勤務場所:

幕張メッセ国際会議場内

内容の詳細やお申込方法については、大会HPをご参照下さい。勤務日や勤務会場等、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。(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16日(金) 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

★は国際セッション

ユニオン (U)

- ★U-01 Global Data Activity
- ★U-02 Science of Small Solar System Bodies
- U-03 東日本 大震災からの復興にむけて
- U-04 生命-水-鉱物-大気
- U-05 巨大外力水循環と生態系
- U-06 地震学への提言
- U-07 地球惑星科学教育

パブリック (O)

- O-01 防災教育
- O-02 高校生発表セッション
- O-03 地球惑星トップセミナー
- O-04 日本のジオパーク

宇宙惑星科学 (P)

- ◆惑星科学 (PS)
- ★P-PS01 Lab work for Mercury and the Moon
- ★P-PS02 Jovian and Saturnian explorations
- ★P-PS03 Mars
- ★P-PS04 Rotation of celestial bodies
- ★P-PS05 Asteroidal collision
- ★P-PS06 Early Solar System
- P-PS21 惑星科学
- P-PS22 隕石解剖学
- P-PS23 来たる10年の月惑星探査
- P-PS24 宇宙物質
- P-PS25 月の科学と探査
- ◆太陽地球系科学・宇宙電磁気学・宇宙環境 (EM)
- ★P-EM07 Space Weather
- ★P-EM08 MTI coupling in Asian sector
- ★P-EM09 Inner magnetosphere
- ★P-EM10 Symposium for CAWSES-II and ISWI
- ★P-EM11 Ionospheric coupling
- ★P-EM12 Future TLE studies based on JEM-GLIMS
- ★P-EM13 Magnetotails
- P-EM26 宇宙プラズマ
- P-EM27 太陽放射線被ばく
- P-EM28 太陽圏
- P-EM29 宇宙天気
- P-EM30 磁気圏物理
- P-EM31 磁気圏電離圏結合
- P-EM32 大気圏・電離圏

◆宇宙惑星科学複合領域・一般 (CG)

- ★P-CG14 Instrumentation for space science
- P-CG33 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 (AS)
- ★A-AS01 Indian ocean and atmospheric variations
- ★A-AS02 Typhoon-Ocean Interaction
- ★A-AS03 Air-sea interaction and climate
- A-AS21 大気化学
- A-AS22 成層圏過程と気候
- A-AS23 熱帯太平洋大気海洋現象
- A-AS24 極端気象
- ◆海洋科学・海洋環境 (OS)
- A-OS25 海洋研究計画創成
- ◆水文・陸水・地下水学・水環境 (HW)
- A-HW26 同位体水文学 2012
- A-HW27 都市域の地下水・環境地質
- A-HW28 中部山岳地域の環境変動
- A-HW29 水循環・水環境
- A-HW30 水文地質と物質循環
- ◆雪氷学・寒冷環境 (CC)
- A-CC31 氷床・氷河コア
- A-CC32 雪氷学

- ◆古環境・長期気候変動 (PE)
- A-PE33 古気候・古海洋
- ◆地質環境・土壌環境 (GE)
- ★A-GE04 Mass Transport and Environ Assessment
- ◆計測技術・研究手法 (TT)
- A-TT34 新規ミッション創出
- ◆大気海洋・環境科学複合領域・一般 (CG)
- ★A-CG05 Continental-Oceanic Mutual Interaction
- A-CG35 陸域・海洋相互作用：流域
- A-CG36 データ展覧会
- A-CG37 北極域

地球人間圏科学 (H)

- ◆地理学 (GG)
- ★H-GG01 GLP
- H-GG28 自然資源の利用と管理
- ◆地形学 (GM)
- ★H-GM02 Geomorphology
- H-GM21 地形
- ◆第四紀学 (QR)
- H-QR22 平野地質
- H-QR23 ヒト-環境系
- ◆社会地球科学・社会都市システム (SC)
- ★H-SC03 IHDP
- H-SC24 人間環境と災害リスク
- ◆防災地球科学 (DS)
- ★H-DS04 Landslides
- ★H-DS05 Natural hazard impact on technosphere
- ★H-DS06 Natural Hazards in Asia, Africa, Pacific
- H-DS25 地質ハザード
- H-DS26 津波とその即時予測

◆応用地質学・資源エネルギー利用 (RE)

- H-RE27 温暖化防止
- ◆計測技術・研究手法 (TT)
- ★H-TT07 GIS
- ★H-TT08 Climatic research by remote-sensing
- H-TT29 地理情報システム

◆地球人間圏科学複合領域・一般 (CG)

- ★H-CG09 Nature human interactions in Geosciences
- H-CG30 堆積と表層環境
- H-CG31 海底地すべり
- H-CG32 閉鎖系内の生物システム

固体地球科学 (S)

- ◆測地学 (GD)
- S-GD23 測地学一般
- S-GD24 重力・ジオイド
- ◆地震学 (SS)
- ★S-SS01 Earthquake Predictability Research
- S-SS25 地震予知
- S-SS26 強震動・地震災害
- S-SS27 地震波伝播
- S-SS28 地震発生の物理・震源過程
- S-SS29 断層レオロジーと地震発生
- S-SS30 地震活動
- S-SS31 内陸地震
- S-SS32 地殻変動
- S-SS33 首都直下プロジェクト
- S-SS34 地殻構造
- S-SS35 活断層と古地震
- S-SS36 巨大地震と誘発活断層地震
- S-SS37 2011 東北地震の強震動
- S-SS38 海溝型巨大地震
- S-SS39 2011 年東北地震
- S-SS40 リアルタイム地震情報

◆固体地球電磁気学 (EM)

- S-EM21 地磁気・古地磁気
- S-EM22 地球内部電磁気

◆地球内部科学・地球惑星テクトニクス (IT)

- ★S-IT02 Mantle dynamics
- S-IT41 地球深部科学
- S-IT42 レオロジーと物質移動

◆地質学 (GL)

- S-GL43 地球年代学
- S-GL44 地域地質と構造発達史

◆資源・鉱床・資源探査 (RD)

- S-RD45 資源と岩石・水相互作用

◆岩石学・鉱物学 (MP)

- S-MP46 変形岩と変成岩
- S-MP47 鉱物の物理化学
- S-MP48 水素中性子地球科学

◆火山学 (VC)

- S-VC49 火山の熱水系

- S-VC50 活動的火山
- S-VC51 リアルタイム火山災害予測
- S-VC52 火山とテクトニクス
- S-VC53 火山・火成活動と長期予測
- S-VC54 火山ダイナミクス・素過程

◆固体地球化学 (GC)

- S-GC55 固体地感化
- ◆計測技術・研究手法 (TT)
- ★S-TT03 Airborne surveys of the Earth
- S-TT56 物理探査
- S-TT57 合成開口レーダー
- S-TT58 磁気層序・微化石層序
- S-TT59 地震観測・処理システム

◆固体地球科学複合領域・一般 (CG)

- ★S-CG04 Evolution of continental crust
- ★S-CG05 Convergent boundary dynamics
- ★S-CG06 The Gondwana
- S-CG60 関東アスベリティ
- S-CG61 地層処分
- S-CG62 岩石・鉱物・資源
- S-CG63 スロー地震
- S-CG64 ひずみ集中帯
- S-CG65 流体と沈み込み帯
- S-CG66 海洋底地球科学
- S-CG67 プレート収束帯の変形運動
- S-CG68 応力と地殻ダイナミクス
- S-CG69 地震・火山電磁気現象
- S-CG70 断層帯の化学
- S-CG71 真の大成長
- S-CG72 流体と地震発生
- S-CG73 堆積・侵食ダイナミクス
- S-CG74 東北沖地震：地殻変動

地球生命科学 (B)

- ◆宇宙生物学・生命起源 (AO)
- ★B-AO01 Astrobiology
- ◆地球生命科学・地圏生物圏相互作用 (BG)
- B-BG21 海底下の大河
- B-BG22 サンゴ礁
- ◆古生物学・古生態学 (PT)
- B-PT23 地球生命史
- B-PT24 人類進化と気候変動
- B-PT25 地球史解説
- B-PT26 化学合成生態系の進化
- B-PT27 古脊椎動物
- B-PT28 古代ゲノム

◆古海洋学 (PO)

- ★B-PO02 Proxies for Biogeosciences

教育・アウトリーチ (G)

- G-01 地球惑星科学の科学論
- G-02 アウトリーチ
- G-03 小中学校の教育
- G-04 高等の地球惑星科学教育
- G-05 学部教育の現状と課題

領域外・複数領域 (M)

- ◆ジョイント (IS)
- ★M-IS01 From the Universe to Genomes
- ★M-IS02 AE
- ★M-IS03 Changes in Northern Asia and the Arctic
- ★M-IS04 Deep Carbon Cycle
- M-IS21 生物地球化学
- M-IS22 地球流体力学
- M-IS23 ガスハイドレート
- M-IS24 結晶成長：界面・ナノ現象
- M-IS25 津波堆積物
- M-IS26 宇宙気候学
- M-IS27 地球掘削科学
- M-IS28 光エネルギーを巡る進化
- M-IS29 赤道大気レーダー10周年
- M-IS30 遠洋域の進化
- M-IS31 海洋プレート
- M-IS32 ジオパーク
- ◆地球科学一般・情報地球科学 (GI)
- M-GI33 情報地球惑星科学
- ◆応用地球科学 (AG)
- M-AG34 放射能環境汚染と地球科学
- ◆宇宙開発・地球観測 (SD)
- ★M-SD05 small satellites
- ◆計測技術・研究手法 (TT)
- ★M-TT06 100 Years of Kakioka Observatory
- M-TT35 地図・空間表現
- M-TT37 地球化学の最前線
- M-TT38 ソーシャルメディア

秋の公開講演会，開催される

広報普及委員会・秋季講演会担当 横山 広美 (東京大学)

「春の大会以外にも一般向け公開講演会を」。日本地球惑星科学連合の広報普及委員会内でこうした提案と議論が行われ、2011年11月5日、日本地球惑星科学連合としては初めて、大会とは別に、東京大学弥生キャンパス弥生講堂にて秋季公開講演会「地球惑星科学と社会～震災を振り返り、未来へつなぐ～」を開催した。対象は主に学校の先生及び中高生としたが、当日は一般の社会人の参加も多く見られた。



第1回目の秋季講演会は、震災から半年という時期で、地球惑星科学の立場から震災を振り返る話題と、未来に希望をもつ話題の両方を入れ、3人の講演者にお話しいただいた。

最初に、石川有三氏(地震学会副会長、(独)産業技術総合研究所、静岡大学防災総合センター)が『東北地方太平洋沖地震と地震学的課題について』というタイトルで講演された。東北地方太平洋沖地震がどのような地震だったのかについて、観測データを交えながら詳しい解説をされた。地震の解説に興味をもつ来場者は多く、より地震に特化した講演会を聞きたい、という声もあった。

次に『地球温暖化問題と原発環境汚染問題：科学的知見の重要性と科学者の役割』というタイトルで中島映至氏(東京大学大気海洋研究所)が講演された。原発による環境汚染問題において科学者はどのような役割を果たすべきかについて、自身の経験に基づいて見解を述べられた。中島教授は次々と高校生に意見をもちめると、ユニークな講演の進め方で聴衆を魅了した。



アンケート結果で一番興味をもったという回答が多かったのは、3番目に話をされた橋省吾氏(東京大学大学院理学系研究科)の『「はやぶさ」が教えてくれたこと。「はやぶさ2」がめざすもの』であった。小惑星探査機「はやぶさ」の帰還は大きな話題になったが、一般にはあまり知られていないその科学的成果について詳しく解説された。

講演会のアンケート結果をみると、非常に好評で、回答者の全てが「非常に面白かった」「おもしろかった」に丸をつけた。アンケートには、日本地球惑星科学連合を初めて知ったという声もあった。

情報があふれている時代にあっても、研究者自らが公開の場に立って講演を行い、多くの市民と直接に交流することの意義は深い。今後は毎年秋にも同様の講演会を開催していくことになった。第1回目の今回の来場者数は150名程度でまだ少ないが、回を重ねるごとに厚みを増す講演会となっていくことを期待したい。



AOGS - AGU (WPGM) Joint Assembly



13 to 17 August 2012
Resorts World Sentosa
Singapore

Submit Abstracts By 12 Mar 2012, 23:59 (GMT+8)
Log on to www.asiaoceania.org

Atmospheric Sciences (AS)
Biogeosciences (BG)
Hydrological Sciences (HS)
Ocean Sciences (OS)
Planetary Sciences (PS)
Solar & Terrestrial Sciences (ST)
Solid Earth Sciences (SE)
Interdisciplinary Working Groups (IWG)

enquiries to info@asiaoceania.org

Organizers:



氷床の安定性と海水準

東京大学 大気海洋研究所 横山 祐典

2010年6月、クアラルンプール、100人超の多分野の研究者が集結し、“極域氷床の安定性と海水準上昇”という会議が開かれた。IPCCの第一作業部会が主催、氷床と海水準の関係について最近の知見を議論しようと開催された。筆者は5名のScientific Steering Committee (SSC)メンバーのひとりとして、事前に綿密なメール会議を経て臨んだ。4日間の会議中、SSCメンバーを議長に行われた分科会での熱い議論と全体集会を通して、何がどこまでわかっているのかが明らかになった。近年の氷床変動および海水準についての研究は進展が速く、世界的な関心の高さを物語っている。以下ではこのホットな研究トピックの近年の知見について概説する。

海 水準をコントロールする要因

水をいれたコップをテーブルにおいて氷を入れる。氷の体積の分だけ水位が上昇する。氷が融けても水の密度はほとんど変わらないが、実際の地球はどうだろうか(図1)? 融け水が海洋にもたらされると海水の塩分が下がる。融けた氷床が存在していた陸域は荷重の解放に伴い隆起する。海洋底は、全海洋にもたらされた荷重により沈降する。つまり器の形が変形するとともに、その内容物の性質も変わる。さらには、それまで巨大な質量をもつ氷床により、近傍の海面が引き寄せられていた効果が、氷床の縮小とともに小さくなることや、地球回転の変化に伴う極の移動による海水準変化等、総合的な理解が必要となる(図2)。

上述の“器の変化”は、氷河性—海水荷重地殻均衡(GIA; glacio-hydro isostatic adjustment)とよばれている。GIAのモデルは、現在では詳細な氷床量変化復元に使われ始めた。長期的な海水準変化を議論するときのみならず、衛星のデータを用いた氷床質量収支を議論する上でも無視できない量であるため、定量的な見積もりが必要である(後述)。

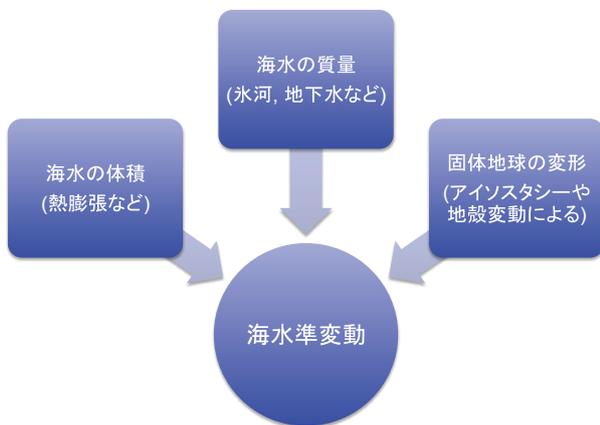


図1 海水準を変化させる要因。

氷 床が融けていた証拠

現在の地球はあたたかい。氷期に比べれば陸上に存在する氷の量は圧倒的に少ないが、果たしてこれ以上、氷が融けていたことがかつてあるのか。カナダのケベック大学のグループによるユニークな研究成果がNature誌に発表されたのは2008年のこと。彼らは国際深海掘削計画(ODP; Ocean Drilling Program)によって掘られたグリーンランド沖の2本のコアの花粉分析を行った。それによると高木性花粉量は、40万年前の間氷期(MIS11; Marine Isotope Stage, 過去の海水の酸素同位体比 $\delta^{18}O$ によって定義される温暖期・寒冷期の時代区分で奇数番号は温暖期)では現在の20倍、12万5000年前の最終間氷期(MIS5)相当層にも5倍の量を検出した。このことはとりもなおさず、グリーンランド氷床(GIS; Greenland Ice Sheet)の南部が現在よりも融解しており、カナダのマニトバなどと同様、樹木が生息できるような環境にあったことを示す。MIS11における地球の公転軌道要素の条件は、現在ととても近い。一方、南極氷床(AIS; Antarctic Ice Sheet)もANDRILL(国際南極掘削計画; Antarctic geological drilling)などの研究が進

み、過去の大規模融解の証拠が報告されてきている。どうやら両極氷床は過去において今よりも小さくなったことが度々あったらしいことが分かってきた。

MIS5

過去の間氷期の海水準を復元することにより、気候変化に対する氷床の自然状態での応答についての理解が進むことが期待される。

MIS5における気温は全球的に現在より約2~3℃高く、予想される2100年時の温暖化の規模と同等だったと推定される。過去の海水準復元法は複数存在するが、鍵となるのは当時の海水準とプロキシ(間接指標)との関係、それに年代が正確に決まっていることである。過去5万年間については、 ^{14}C 法を用いて高精度に決定できる。しかしMIS5は年代が古すぎてこの方法が使えない。

そこで注目されるのは、低緯度域に生息するサンゴだ。造礁サンゴは、共生藻を持つため海面近くに生息するので海水準の指標となるとともに、ウラン系列核種を用いた正確な年代決定を行うことができる(Yokoyama and Esat, 2011)。西オーストラリアの化石サンゴのウラン年代は12万9000年~11万6000年前。生息深度を考慮すると、当時の海水準は現在よりも+4~6mであったと推定される。極域から遠く離れた地域(FE; Far Field)(図2)であるオーストラリアの海水準には、氷床の融解による地球の粘性応答の影響が小さく、氷床の融解史の影響を反映しているとみなすことができる。すなわち、当時はGISとAISのどちらも、またはどちらかが現在より大幅に融けていたことになる。大気海洋結合大循環モデルと氷床コアの $\delta^{18}O$ を使ったアメリカ大気海洋局(NOAA)などの研究によると、GISは2~4m海水準相当量融けていたようだ。Science誌に発表されたニューハンプシャー大学の最近の研究によれば、この値は1.6~2.2mであったとされ、より大規模な南極氷床の融解が示唆されている。

海 水準の変化率

地球の近過去でもっとも海水準がさがっていたのは(つまり陸上に存在する氷床量が最も大きかったのは)2万年前のことである。カナダや北欧が、厚さ3kmの氷に覆われ、直下の地殻を1kmほど押し下げていた。海水準はグローバルに130mほど低下し、インドネシア周辺には、海に消えた大陸とも言える“スンダランド”が広がっていた。当時から現在にかけての海水準変化は、気温の変化などとともによくわかっていなかったが、過去10年の目覚ましい古気候・古海洋学の発展により、気候の変化との詳細なリンクが明らかになってきた(Yokoyama and Esat, 2011)。それらのデータは、過去の気候変動と海水準との関係が1,000年スケールもしくはもっと短い時間スケールでもかな

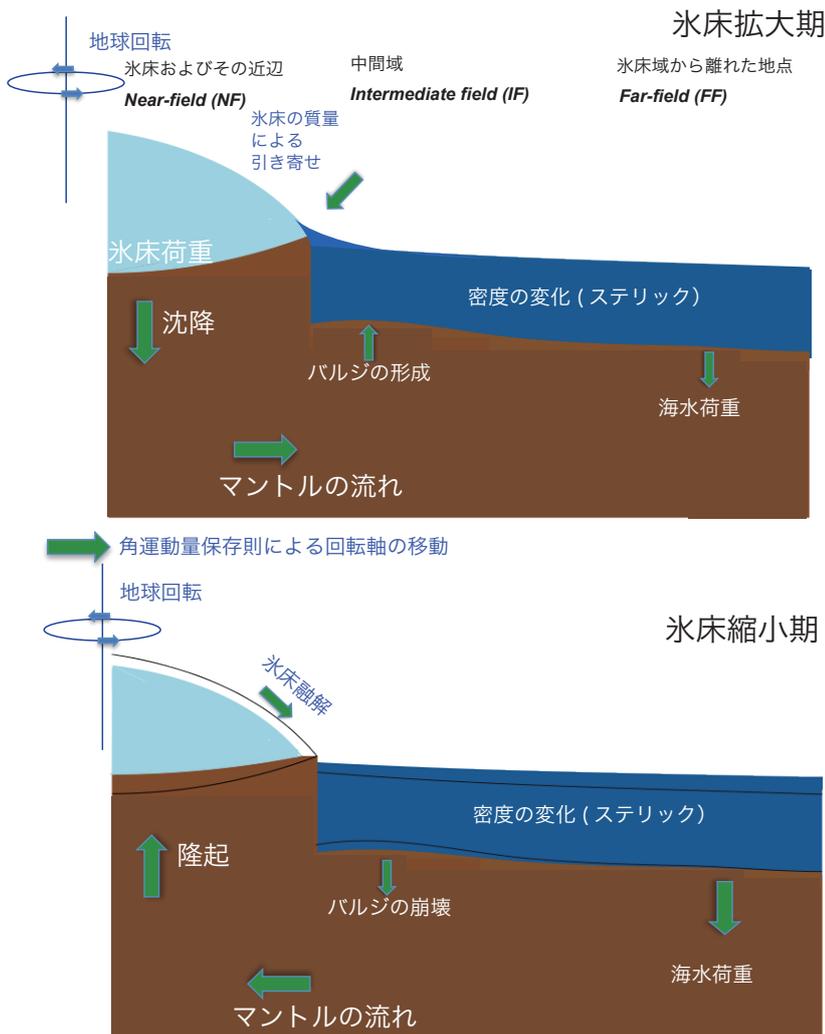


図2 氷床の拡大・縮小に伴う海洋と固体地球の変化。

大きくなるだろう、と発表されたのは2011年の夏のことであった。GRACEとInSARなどによる氷床量収支の見積りの両者がともに同様な解を導いており、今後の海面上昇変化率の増加が危惧されている。

一方同じくNASAのZwallyのグループは、これらの見積りは過大評価されているとし、GIAを正確に求めるためにGPSや氷河地質学・地球化学的方法を用いた研究を推進すべきだとしており、いまだに決着はついていない。そんな中、九大の中田正夫らとハーバード大のMitroviaのグループは、それぞれ潮位計（FFにおいては全球的な海水準変化）と地球回転軸の位置変化（表層荷重の再分配が起こると、角運動量保存則から回転軸が移動する；図2）を用いて、西南極氷床（WAIS; West Antarctic Ice Sheet）およびGISが、ここ100年間、およそ0.5～1.0 mm/yrの海水準上昇相当分だけ、それぞれ減少しているとした。やはり現在の両極氷床は融解しているようだ。

密度変化と海水準

過去20年弱の期間の海水準上昇量のうち、1/3が海水の熱膨張（サーモステリック）によるもので、残りの2/3が陸上の氷床の融解によるものである。複数のグループがフロート（Argo float）による表層の約700mについての観測バイアス補正を報告しているが、World Ocean Database 2009のものとIshii and Kimoto (2009)の結果は極めてよい一致を見ている。それらは過去50～60年間に約 16×10^{22} J（およそ大気の15倍）にもおよぶ熱量が海洋に蓄積されており、それによって海洋熱膨張による海水準上昇が起きているとしている。さらに熱と塩分の変化にともなうステリックな変化（密度が変化するためおこる海水準変化）は地域性が強く、大気海洋の相互作用の結果もたらされるものが多いため、注意深い観測の解釈が必要となってくる。難しい観測項目であるが、海水準を正しく評価するためには重要な要素である。

将来予測

MIS5と将来の状況は同じではない。以前多く行われた比較研究に対して、そのような意見が出されている。確かにそうである。公転軌道要素は異なるし、温室効果ガスの大気中への供給速度も大きく異なる。しかし氷床変化への寄与について感度実験を行った結果、1/3が夏の日射量変化に伴うもので残りは温暖化ガスと非線形な相互作用によるものという結果が出た。つまり同じ温度であればMIS5よりも速い速度でGISが融解する。

り密接であったことを強く示唆している。

気候研究で重要なのは「変化率」である。今後の変化率を予想するためにも、たとえばかつての海面上昇率はどうか、といった問題が氷床の安定性を議論する上で重要な要素となる。過去2万年間のそれは一定ではなく、時折急激な上昇が起こった。最大の海面上昇イベントはメルトウォーターパルス1a (Mwpl1a)と呼ばれており、筆者らにより、近年のIODP（統合国際深海掘削計画）のタヒチ沖掘削コアからも確認された（Yokoyama and Esat, 2011; Thomas *et al.*, 2009）。およそ14,000年前に起こったこの大規模氷床崩壊イベントは、GIS氷床コアに記録されている14℃の急激な温度上昇と同期し、海面上昇率は年間40mmを超えた。15～20mm/yrにおよぶ海水準変化はそのほかの時期にも確認され、氷床の融解速度はある時期には急激に上昇する可能性が示唆されている。筆者が首席研究者をつとめた

IODP325航海（グレートバリアリーフ掘削）のサンゴ試料からさらに詳細な全体像が近い将来明らかになることが期待されている（Yokoyama *et al.*, 2011）。

宇宙からの観測

人工衛星を使った観測には、(1)レーダーおよびレーザーを使った氷の標高の変化を求める方法（ERS-1,-2, Envisat, IceSatなどの人工衛星）、(2)海洋に流出する氷の量を検出する方法（干渉開口レーダーInSAR）、それに(3)重力の変化を捉える方法（GRACE）の3種類がある。ここで(2)は氷床の厚さを正確に知る必要があり、また(3)はGIAの評価が重要となってくる。

アメリカのNASAジェット推進研究所のRignotらの人工衛星を用いた氷床収支の研究成果によると、AISおよびGISの融解スピードは近年増加しており、海水準の全変化量に対する氷床融解の割合が近い将来最も



図3 氷床変動を探る鍵のひとつは、海洋との相互作用の理解である。とくに現在-近未来の南極氷床については表面融解よりも海洋との相互作用の方が大きく影響する。

2011年12月のサンフランシスコでのAGUにおいて、マサチューセッツ大学のDeContoは氷床モデルの計算結果を示した。簡単にするために定常状態ではないとしながらも、AISの融解予測について、 $\text{CO}_2 \times 2$ 倍の場合は表面融解の効果は大きくないが、4倍にした場合はその影響が強くなり、WAISは全融解となった。今後、氷床底と氷床融解の関係を観測とモデルを使って詳細に明らかにしていき、氷床モデルの精度を上げる必要がある。すなわち、氷棚やGIAな

ど観測から得られるデータを多面的に解析してシステム全体を理解していく必要がある(図3)。



著者紹介 横山 祐典 Yusuke Yokoyama

東京大学 大気海洋研究所・(兼)理学系研究科地球惑星科学専攻 准教授

専門分野：古気候・古海洋学、地球化学、地球表層環境変遷の高精度復元とそのメカニズム解明について、地球化学的/地球物理学的手法を使った研究を行なっている。

略歴：オーストラリア国立大学博士課程修了。カリフォルニア大学バークレー校、ローレンスリバモア米国立研究所研究員等を経て、現職。著書に「縄文時代の考古学3—大地と森の中で」(同成社、分担執筆)などがある。

—参考文献—

Ishii, M. and Kimoto, M. (2009) *J Oceanogr.*, **65**, 287-299.

Thomas, A.L. *et al.* (2009) *Science*, **324**, 1186-1189.

Yokoyama, Y. and Esat, T.M. (2011) *Oceanography*, **24**, 54-69.

Yokoyama, Y. *et al.* (2011) *Scientific Drilling*, **12**, 32-45, doi:10.2204/iiodp.sd.12.04.2011.

■一般向けの関連書籍

日本第四紀学会編(2007) *地球史が語る近未来の環境*, 東京大学出版会。

福島第一原子力発電所事故による 放射性物質の環境への拡散

首都大学東京 大学院理工学研究科 海老原 充

2011年3月11日の大地震によって発生した大津波は東京電力福島第一原子力発電所に壊滅的打撃を加え、その機能を喪失させた。その結果、原子炉施設から放射性核種が周辺地域に飛散し、福島県を中心に、関東地方を含めた東日本の広い地域に放射性物質による汚染も引き起こした。この深刻な災害に直面し、日本地球惑星科学連合に所属する地球化学、大気化学の専門家は放射化学分野の研究者、さらには核物理の研究者と連携して、放射性物質の環境の拡散の実態を明らかにするために様々な取り組みを実施した。本稿は、このような様々な連携の過程を簡単に述べると共に、環境中への放射性物質の拡散に関する研究成果を紹介する。

原 子力発電所事故による 放射性物質の拡散

2011年3月11日に発生したM9.0の大地震は関東北部から東北の太平洋岸を中心に甚大な被害をもたらした。この直接的災害に加えて、東日本大震災のもう一つの大きな被害が東京電力福島第一原子力発電所の

事故によってひきおこされた。原子力発電所が機能を失ったばかりか、原子炉建屋内で水蒸気爆発が起こり、原子炉施設から大量の放射性核種が周辺地域に飛散した。放射性物質は、爆発直後の気象条件に応じて原子炉施設から離れた地域にも予想以上に拡散したほか、上層大気に巻き上げられて、全

世界規模での拡散を引き起こした。海洋中に漏洩した放射性核種は周辺海域ばかりでなく、太平洋海流に乗って広い海域に拡散し、広域海洋汚染をもたらした。これらの結果、農産物をはじめとする食料や飲料水への放射性物質の汚染は多くの人々にとって大きな不安となり、関心事となった。こうした不安を少しでも解消し、また、放射性物質による環境汚染の影響を少しでも客観的に予測することは広く科学者の取り組むべき喫緊の課題となった。

この課題に速やかに、かつ効率的に取り組むべく、日本地球惑星科学連合に所属する地球化学、大気化学の専門家は放射化学分野の研究者と連携しながら事故発生からまだそれほど時間が経過していない段階で、

組織的行動を開始した。今回の原子力発電所事故は大気圏、水圏、地圏という、惑星としての地球のほぼ全域に何らかの影響を与えることになり、まさに地球化学、大気化学の研究対象領域での事象に反映する。また、放射性核種の測定を研究手段とする放射化学分野の研究者との連携はそうした環境への放射性核種の拡散をより正確に、かつ効率的に把握することに繋がった。こうした連携の輪は現在でも続いており、あらたな共同研究に発展している。

下物に見舞われ、乗組員 23 名全員が急性放射線症と診断され、うち 1 名が被曝後約 200 日後に死去した。この事故に際しては、その実態究明のために多くの化学者が立ち上がった。事故直後に多くの研究者が参集して行った研究をまとめた 1 論文のタイトルと要旨を図 1 に示す。3 月 1 日の事故後、3 月 14 日に帰港した第五福龍丸の船上で回収した試料（いわゆる“ビキニの灰”）に対して、3 月 18 日から開始した分析の結果の報告で、6 月 20 日には受理されている。4 番目の事故は 1999 年におこった JCO 臨界事故であり、第 5 番目の事故が福島第一原子力発電所事故である。

することができた（申請課題「2011 年東日本大震災に伴う原子力発電所事故による放出された放射性核種とその拡散に関する研究」）。この研究計画は、大気、降水、土壌、地下水のサンプリングを系統的に、かつ広範囲に行い、精密な放射化学分析を実施することにより、正確で客観的な情報を取得し、関係機関や国民に提供するとともに、得られたデータからできるだけ多くの科学的知見を抽出し、適切に社会に公開することを目的に立案された。残念ながらもまだ採否の連絡は受けていないが、申請書作成から、提出後の文科省への説明までの過程で、地球科学や放射化学の多くの研究者が志を一にして原子力発電所事故対応にあたろうという流れが築かれたことは、余りある成果であったと考えている。

日本の原子力関連事故と科学者の関わり

我が国はこれまで大きな原子力関連事故を 5 度経験し、そのほとんどに対し、科学者は行動を起こしてきた。初めの 2 つは厳密には事故ではなく、1945 年の広島、長崎での原子爆弾被弾によるものである。このときには理化学研究所の仁科芳雄を初めとして、主として原子物理学者が現地へ赴き、放射線測定や試料採取、その分析を行った。3 番目の事故は 1954 年に起こったマグロ延縄漁船第 5 福龍丸の被曝である。これは当時、米ソの核兵器開発競争の最中に起こった事故で、米国が実施したビキニ環礁での大気圏内水爆実験に遭遇した結果であった。第五福龍丸は米国が設定した危険区域外で操業していたにも関わらず、多量の放射性降

国内での連携の過程

筆者は 2011 年 3 月当時、日本地球化学会の会長を務めていた。東日本大震災発生時は、米国の学会の帰途にあたり、アトランタ空港で震災の報道に接した。帰国して数日後、原子力発電所での事故が深刻さを増す中、別の学会に参加するため再度米国に飛んだ。二度目の米国から帰国するやいなや、日本地球惑星科学連合に所属する大気化学の専門家と交流をもち、放射化学の研究者とも連携して、文部科学省に科学研究費としての特別研究促進費の申請を行うことを決め、昼夜を問わずメールでの議論を飛び交わし、年度内に文科省に予算申請

4 月に入り、もう一つの連携の流れが生まれた。原子核物理の研究者グループが福島全域での土壌採取を行い、そこに含まれる放射性核種の量を調べようという計画を立案しており、そこに地球科学と放射化学の研究者が合流するというものである。この流れが総合科学技術会議が科学技術戦略推進費を利用しておこなう「重要政策課題立案のための調査」としての「放射性物質による環境影響の対策基盤の確立」実施計画につながり、5 月 19 日に予算化された。その後、6 月 6 日に福島県での土壌採取が開始された。土壌採取には 31 大学・大学共同利用機関を含む 35 機関が参加し、事故発生地点から 80 km 以内は 2 km メッシュで、それ以遠は 10 km メッシュでおこなわれ、核種分析は 17 大学・大学共同利用機関を含む 19 機関で実施された。半減期 8 日の ^{131}I の測定を行うにはもう少し早い実施が望まれたが、これだけ大がかりな調査が実行され、8 月末の放射性セシウムの土壌濃度マップ作成に繋がったことは特筆すべきことといえよう。

環境中への放射性核種の拡散

図 2 は科学技術戦略推進費で実施された土壌採取、およびそこに含まれる放射性核種測定の成果として、文科省のホームページ (http://radioactivity.mext.go.jp/ja/distribution_map_around_FukushimaNPP/0002/11555_0830.pdf) に公開されている ^{137}Cs の土壌濃度マップである。放射性核種の分布は同心円状ではなく、事故後の気象条件と原子力発電所周辺の地形に支配されていることがわかる。土壌中の放射性核種としては ^{137}Cs 以外に ^{134}Cs 、 ^{131}I 、 ^{110m}Ag 、 ^{129m}Te （元素記号の左肩の質量数に付記されている m は準安定状態 (metastable) にある核種であることを意味する）についてその濃度マップが文科省から公表されている。このうち

特集 報 文

(東京大学理学部化学教室*) (昭和 29 年 6 月 20 日受理)

第五福龍丸に降った放射性物質について

木村健二郎・南 英一・本田雅健・横山祐之・池田長生
不破敬一郎・夏目晴夫・石森達二郎・佐々木行美・酒井 均
水町邦彦・浅田正子・阿部修治・馬淵久夫・鈴木康雄
小松一弘・中田賢次

Radiochemical Analysis of "Bikini Ashes" fallen on Board the No. 5 Fukuryu Maru on March 1, 1954.

KENJIRO KIMURA, EIICHI MINAMI, MASATAKE HONDA, YUJI YOKOYAMA, NAGAO IKEDA, KEIICHIRO FUWA, HARUO NATSUME, TATSUICHIRO ISHIMORI, YUKIYOSHI SASAKI, HITOSHI SAKAI, KUNIHICO MIZUMACHI, MASAKO ASADA, SHUJI ABE, HISAO MABUCHI, YASUO SUZUKI, KAZUHIRO KOMATSU and KENJI NAKADA
(Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Tokyo)

In order to find the proper method of medical treatment for the afflicted men on board the No. 5 Fukuryu Maru on March 1, 1954, it was necessary to know the species and amounts of radioactive elements in the dust of the so-called Bikini Ashes which had fallen on board. At the request of the Hospital of Tokyo University, the authors started analyses on March 18. A combined method of chemical separation with the use of carriers and separation with the use of ion exchange resin was applied; 17 nuclides were detected and the results of quantitative estimation of alkaline earth metals were reported on March 31. The main constituent of the ashes was found to be calcium hydroxide and its radioactivity was 0.37 mC/g (April 23) which was decayed proportionally to -1.37 power of the time elapsed. The chemical group separation was carried out as shown in Table 3; the second, third (especially rare earth metals) and fifth (alkaline earth metals) analytical groups showed strong radioactivity. By ion exchange method (Fig. 4), the fraction of anions, Zr and Nb fraction, U fraction, the fraction of rare earth metals and the fraction of alkaline earth metals were separated. Furthermore, each constituent of those fractions was estimated quantitatively. In order to confirm the presence of ^{130m}Te , ^{129}Te , ^{131}I , ^{132}I , ^{100}Ru , ^{100}Rh , ^{95}Zr and ^{95}Nb , the chemical method was used. The members of alkaline earth metals, e. g. ^{45}Ca , ^{88}Sr , ^{90}Sr , ^{90}Y , ^{140}Ba and ^{140}La , and the members of rare earth metals, e. g. ^{91}Y , ^{141}Ce , ^{143}Pr , ^{144}Ce , ^{144}Pr and ^{147}Nd were estimated after the separation with the use of ion exchange resin. The presence of ^{232}U was confirmed from its radioactivity and chemical properties. Also α -tracks of ^{239}Pu were detected by autoradiographic method. Table 6 indicates the summary of the results.
(Received June 20, 1954)

図 1 第五福龍丸の被曝事故直後に多くの研究者が参集し“ビキニの灰”の分析を行った研究をまとめた論文(木村他, 1954)の表紙。

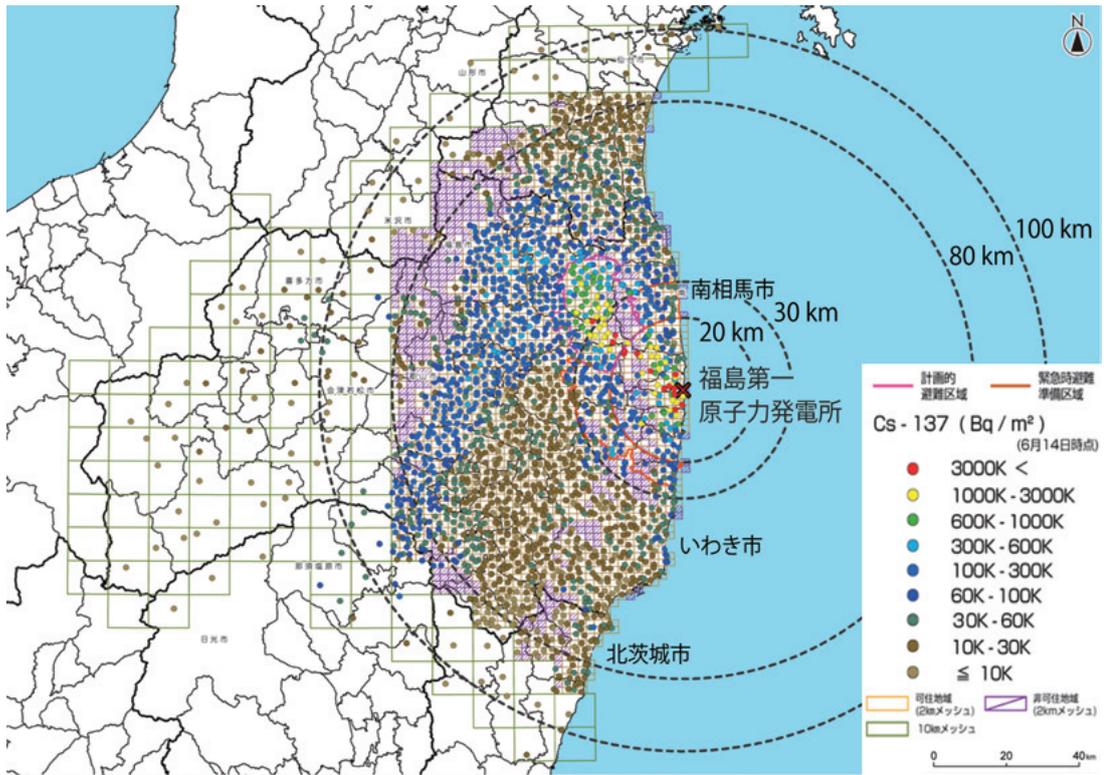


図2 137Csの土壌濃度マップ (2011年6月14日に補正した値) . http://radioactivity.mext.go.jp/ja/distribution_map_around_FukushimaNPP/0002/11555_0830.pdf 中マップを一部改変。

^{131}I はその半減期が8日と短いために6月6日の土壌採取時ですでに約10半減期経過しており、事故当初の値に比べて約1000分の1になっていたため、不完全なマップしか得られなかったが、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$ と ^{129}Te については比較的きれいなマップが得られた。 $^{134, 137}\text{Cs}$, $^{110\text{m}}\text{Ag}$, $^{129\text{m}}\text{Te}$ の分布はお互いによく似ているものの、必ずしも同一でなく、特に $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 濃度は他の核種濃度との相関が悪く、事故地点から北方、南方との海岸域にそって相対的に高い値が観測された。こうした放射性核種間の分布の違いはそれぞれの元素の単体や化合物の気化する温度(沸点)の違いに起因している可能性が指摘されている。例えばCs, I, Te等はAgに比べて沸点が低く、 $^{134, 137}\text{Cs}$, ^{131}I , $^{129\text{m}}\text{Te}$ 等は気体状エアロゾルとして環境中に飛散したのに対して、Agは固体燃料微粒子として飛散したと解釈できる。核燃料中の放射性核種がどのような過程を経て環境に拡散したかは今後詳細に説明されるものと期待される。

事故後、迅速に試料採取、放射線測定して、これらの放射性核種の揮散の違いを明確に示した実験結果が筑波大のグループから報告されている(Kinoshita *et al.*, in press). 結果の一部を図3に示す。この図から ^{131}I , ^{137}Cs ともに福島県飯舘村や浪江町、中通りで降下量が多いこと、関東地方ではこれら核種が異なる分布を示すことがわかる。放

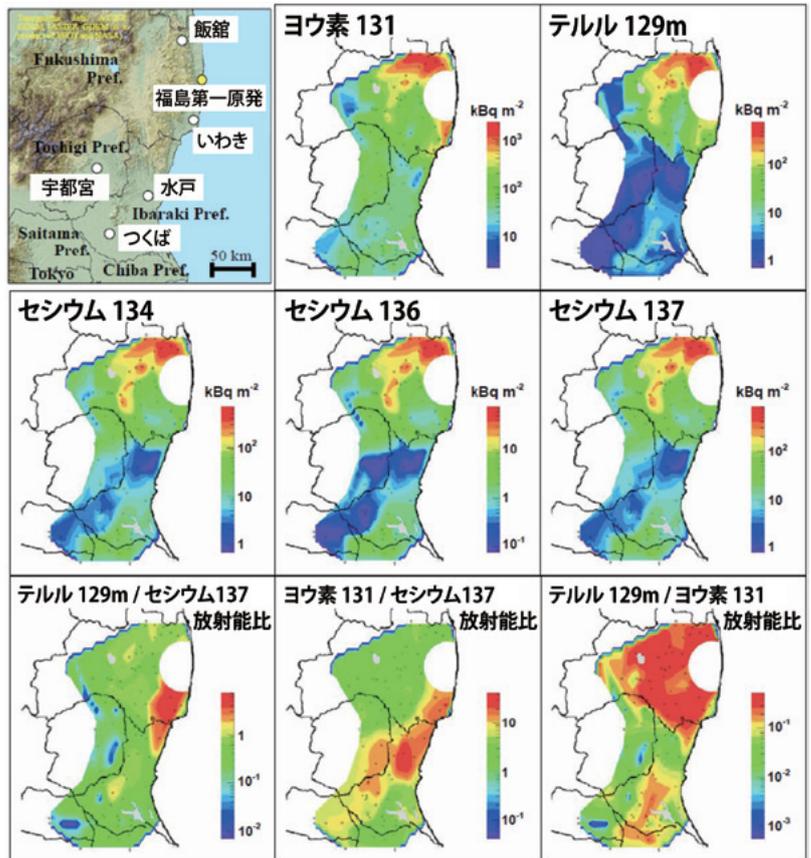


図3 福島第一原子力発電所から放出された放射性核種の降下量分布と放射能比 (2011年3月29日に補正した値)。木下・末木ら(筑波大)のデータに基づく。

放射性核種の拡散や分布は地形と気象条件が大きく影響するものと考えられる。3月には15～16日に福島県で、21～24日に茨城県、栃木県、埼玉県、千葉県で降雨があったが、気象モデルによる空気塊の輸送計算によれば、福島第一原子力発電所周辺の空気塊が3月15日には福島県および関東地方に、そして21日には茨城県に分布していたことが予想されており、福島県と関東地方東部への汚染は、この空気塊が漂っていたところに降雨があったことで説明できる。

放射性核種の拡散状況をチェルノブイリ原発事故と比較した研究結果も報告されている (Tagami *et al.*, 2011)。福島原発から約20 km 南のJヴィレッジで4月下旬から5月上旬に土壌試料を採取し、含まれる放射性核種を測定したところ、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{131}I に比べて ^{95}Nb 、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 、 ^{140}La の濃度がチェルノブイリ原発事故後の土壤中の値に比べて遙かに低いことが分かり、溶融燃料からの放射性核種の放出がチェルノブイリ原発に比べて低い温度で起こったことが示唆された。

今回の原子力発電所の事故で環境中に放出された放射性核種は、 ^{235}U の核分裂によって生成する核種と核燃料が中性子を捕獲して生成する核種と大別できる。 ^{137}Cs や ^{131}I は前者の例で、 ^{134}Cs や ^{239}Pu は後者の例であ

る。今後、放射性核種の環境中での飛散状況を明らかにし、環境中での移行、拡散状況を追跡すると共に、そうしたデータをもとに、事故を起こした3基の原子力発電所で何が起こったのかを解明すること可能になるであろう。

求められる連携の持続

東京電力福島第一原子力発電所の事故による放射性核種の環境中への拡散という、これまで想定されなかった未曾有の出来事に直面して、研究者相互の連携に加え、国内、さらには国外の関連組織の連携が非常に重要であることを改めて痛感させられた。それと同時に、そのような連携がいわば科学者の良心の発露として、自然発生的に組み立てられていったことは特筆されて良いと思われる。事故の影響は今後長い期間

にわたって監視する必要があり、多方面でより有機的な、かつ長期間持続する連携が求められる。

—参考文献—

木村ほか (1954) *分析化学*, 3, 335-348.

Kinoshita, N. *et al. Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, in press (DOI: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1111724108).

Tagami, K. *et al. (2011) Sci. Total Environ.*, 409, 4885-4888.

■一般向けの関連書籍

海老原 充 (2005) *現代放射化学*, 化学同人.



著者紹介 海老原 充 Mitsuru Ebihara

首都大学東京 大学院理工学研究科分子物質化学専攻 教授

専門分野: 宇宙地球化学・放射化学. 現在は「惑星探査回収試料の宇宙化学的研究」「隕石中における消滅放射性核種の探索」などを主テーマに研究をおこなっている。

略歴: 東京大学大学院理学系研究科博士課程修了。エンリコ・フェルミ研究所博士研究員、東京都立大学助教授などを経て、現職。著書に「太陽系の化学—地球の成り立ちを理解するために—」「現代放射化学」などがある。

TOPICS 惑星科学

「はやぶさ」が回収した小惑星イトカワ粒子 —初期分析から国際公募分析へ—

宇宙航空研究開発機構 安部 正真

小惑星イトカワを訪れた探査機「はやぶさ」が地球に帰還したのは今から約1年半前のことである。その後、帰還カプセルの中からは小惑星イトカワ起源の微小粒子が発見され、初期分析の結果、その事実は確実なものとなった。約1年にわたる初期分析作業はほぼ終了し、NASAへの粒子分配の開始に引き続いて、国際公募分析がいよいよ始まろうとしている。本稿では、カプセル受入れから国際公募分析開始に至るまでの、キュレーション作業および初期分析の成果について紹介したい。

キュレーション作業とは

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) では、帰還カプセル (図1) の受入れ、カプセルからのサンプル回収、サンプルの特徴記載と保管および研究者への分配を目的としたキュレーション作業が行われている。その作業は惑星物質試料受入れ設備 (通称キュレーションセンター) が中心となっている。

「はやぶさ」帰還サンプルが隕石と大きく違うのは、地球大気突入時の高温や衝撃の影響、地表での酸素や水の影響を受けていないことである。また、いつ何処から来たのか、といった産状や経路に関する情報も持っている。このような貴重なサンプルの取り扱いにおいては、開封時に地球物質との混合による汚染に最大限注意を払う必要がある。サンプルコンテナの開封作業は真空チャン

バーの中で慎重に行われた (図2)。サンプルコンテナ内には探査機由来の混入物と思われる白色の有機物粒子 (ポリイミドとポリアミド) が確認されたが、サンプル格納室であるサンプルキャッチャーは、すぐにサンプルコンテナと分離され、別のクリーンチャンバー内で高純度窒素ガス雰囲気においてキャッチャー内部の観察が行われた。はじめ肉眼では空っぽに見えたキャッチャー内からは、その後の光学顕微鏡による観察で、微小粒子サンプルが多数発見されている。

サンプル回収作業

キャッチャー内のサンプルのサイズは最大でも100 μm程度であることがわかっている。この程度の微小粒子は、電氣的



図1 着地点での「はやぶさ」帰還カプセル。

な力で付着させてピックアップすることが可能である。JAXA ではこのような微小粒子の回収を想定して、電極を内包した合成石英ガラス製のプローブを静電制御できるマニピュレーションシステムを開発した。この方法によりサンプルへの地球物質汚染を極力避けることが可能になっている。

別の回収方法として、テフロン製のヘラを用いて内表面を掻き出す方法も実施している(図2)。この方法では、サンプルはテフロンヘラに付着して採取され、これを直接電子顕微鏡観察することが可能である。これらの付着粒子サイズはほとんどが $10\ \mu\text{m}$ 以下であり、最大でも $40\ \mu\text{m}$ であった。ただし、この方法では掻き出す際にサンプルが壊されている可能性がある。

最終的には、キャッチャー開口部に合成石英製の板をかぶせ、キャッチャーを反転させる方法をとった。反転させている状態で、キャッチャー側面を軽くたたき、石英板に内部の粒子を落下させて採取する方法である。石英板表面は鏡面研磨されており、キャッチャー内部に比較して視認性も良く、この方法によって $10\ \mu\text{m}$ 以上の粒子が1000個近く認識されている。

サンプルキャッチャー内粒子の素性

キュレーションセンターにおけるサンプルの記載には、電界放出電子銃を搭載した走査型電子顕微鏡(FE-SEM)とエネルギー分散型X線分析装置(EDX)による観察が実施されている。この観察も高純度窒素ガスによる低真空環境で行われ、蒸着金属等によってサンプルが汚染されることなく高分解能観察を実現している。

テフロンヘラに付着した粒子の分析では、約3300個認識した粒子の内、半数の約1500個が岩石質の組成を持ち、その組成は普通コンドライトとよく似ていることがわかった。

現在までに落下回収法による粒子約200個が分析され、その組成から、回収サンプルは4つのカテゴリに分けられている。カテゴリ1は主要ケイ酸塩鉱物(輝石、かんらん石、長石など)で構成されている粒子、カテゴリ2は主要ケイ酸塩鉱物以外に硫化鉄、鉄ニッ

ケル合金やマイナー鉱物が表面に見られる粒子(図2)。カテゴリ3は人工有機物と思われる炭素質物質粒子、カテゴリ4は人工無機物と思われるアルミニウムや石英などの粒子である。カテゴリ3の粒子の起源は現時点では不明であるが、クリーンチャンパー内に混入した有機物質か、キャッチャー内に混入した探査機起源物質の可能性が高い。カテゴリ4のアルミニウムはキャッチャー内面のコーティング起源、石英はチャンパー内に持ち込んでいる石英容器や、落下回収に用いている石英板やマニピュレータ針から発生したものと考えられている。

初期分析の成果

初期分析研究へのサンプル分配は2011年1月後半から開始され、これまで約70粒が分配された。主にカテゴリ1, 2の粒子が分配されている。初期分析結果については、2011年3月に米国ヒューストンで実施されたLPSC(月惑星科学会議)で最初の科学的な成果発表が行われ、同年5月の日本地球惑星科学連合大会でも特別セッションを組んで発表が行われている。

初期分析ではサンプルの岩石学・鉱物学的研究や酸素同位体分析、中性子放射化分析、希ガス同位体分析などが行われ、物質科学的に小惑星と隕石の関係が初めて実証された。これまでは両者の反射スペクトルの比較から推測されていたが、最も一般的なS型小惑星と最も一般的な普通コンドライト

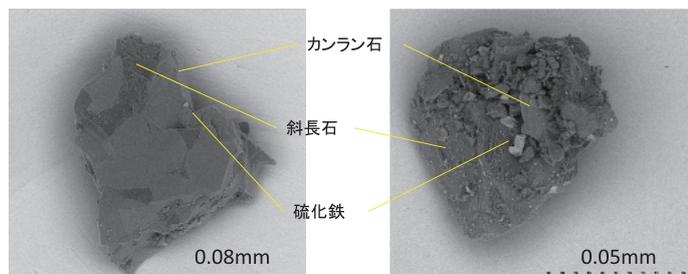
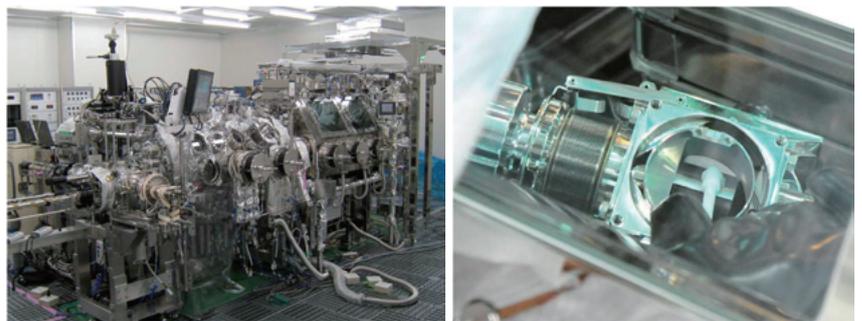


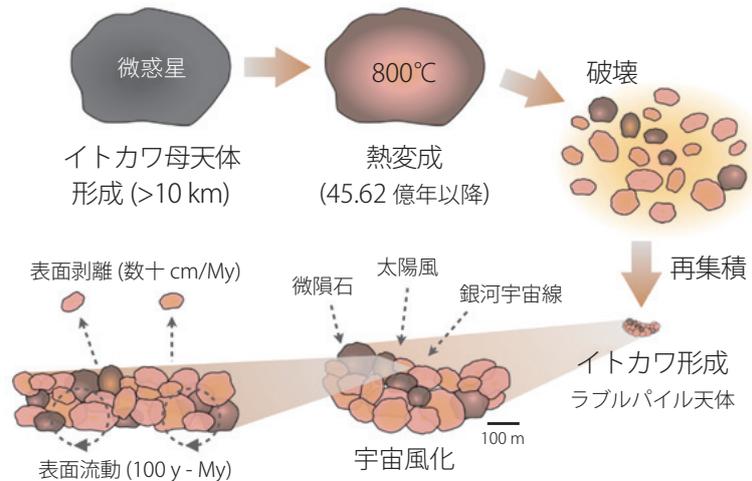
図2 左上: キュレーションセンターのクリーンチャンパー。このなかでサンプルコンテナの開封が行われ、サンプルのピックアップ作業が行われている。右上: サンプルキャッチャー内からテフロン製ヘラでキャッチャー内の掻き出し作業をしている様子。下2枚: 回収されたサンプル(カテゴリ2)の電子顕微鏡写真(電子反射像)。回収された粒子には表面に細かい粒子が多数付着したようなものも存在している。

の反射スペクトルが一致しないという大きな謎があった。この謎に対して地上実験や月サンプルの分析などから、宇宙風化と言う現象が小惑星表面で起きていると推測されていたが、初期分析によって回収サンプルに宇宙風化の証拠を発見することができ (Noguchi *et al.*, 2011), スペクトルの謎に最終決着がつくこととなった。これらの初期分析の成果 (図3) は、科学雑誌 *Science* の2011年の10大ニュースの一つとして選ばれている。

イトカワサンプルの希ガス同位体分析 (Nagao *et al.*, 2011) では、太陽風起源の希ガスが発見された。太陽風は粒子に対して1 mm程度の深さしか侵入しないため、その粒子が天体表面に存在した期間を知ることができる。今回求められたその期間は150~550年程度と非常に短いものであった。また表層地下1 m程度まで侵入する銀河宇宙線の侵入による希ガス同位体の特徴が検出されなかったことから、表層1 mの物質は長くて1000万年以内に更新されていると推定された。この時間は月の表層と比較して1ケタ以上も短く、表層物質の散逸が非常に速いことがわかった (図3)。

サンプル粒子内で共存する鉱物間の元素組成から、それらの鉱物が熱平衡に達していた温度が推定された (Nakamura *et al.*, 2011)。この研究からイトカワの回収サンプルの多くは800°Cの高温を経験していることがわかった。この高温は現在のイトカワ天体サイズでは実現することはできず、サイズが20 kmを超える天体内部などを考える必要があり、イトカワはかつて大きな天体だったものが、大規模な破壊再集積によって形成された天体であると説明できる (図3)。天体内部の温度は天体の深さによって異なる。回収サンプルの経験した加熱の程度に幅があることもわかっており、大きな天体であった時の様々な深さにあった物質が混在してイトカワ表面に存在していることを物語っている。このことは、探査機の小惑星滞在中の科学観測から推定されていたラブルパイル天体 (元天体の破壊・再集積によって形成された、瓦礫集合天体) を実証したことになる。

初期分析によって、物質科学的に小惑星と隕石の関係が実証されただけでなく、小惑星表面での現象が複数解明されると同時に、小惑星イトカワ形成前の元天体の状況についても明らかになった (図3)。しかし、小惑星物質形成の絶対年代の決定や、地球外起源の有機物質の発見についてはまだ至っていない。これは回収された粒子サイズや量が当初計画されていたものに比較して少なかったことも原因であるが、今後の分析によって明らかになると期待したい。また、回収サンプルには、表面に極微小粒子が多数



太陽系史にわたる小天体の内部・表層活動史

図3 はやぶさ回収サンプルの初期分析によって見えてきた小惑星イトカワの歴史。

付着しているものや、非常に小さい粒子も見つかっている。地球大気突入の影響を受けずに回収された粒子であるがゆえに発見された特徴であり、このような特徴を活かした分析研究が今後進むと思われる。

個々の粒子の特徴の記載充実への貢献も期待されている。

粒子の貸与期間は1年を想定しており、1年後には「はやぶさ」サンプルの新しい分析成果が発表され、小惑星の科学や太陽系の科学に大きな進展がもたらされることを楽しみにしている。

なお、はやぶさのキュレーション作業については、設備の設計段階やリハーサル運用から本番運用にいたるまで、非常に多くの大学機関等研究者に協力いただいた。ここに改めて感謝の意を表したい。

国際公募分析の情報については、<http://hayabusaa.isas.jaxa.jp/> を参照されたい。

—参考文献—

Nagao, K. *et al.* (2011) *Science*, **333**, 1128-1131.

Nakamura, T. *et al.* (2011) *Science*, **333**, 1113-1116.

Noguchi, T. *et al.* (2011) *Science*, **333**, 1121-1125.

国際公募分析の準備状況

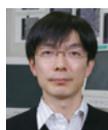
初期分析に引き続き、2011年12月中旬にNASAへの1回目のサンプル分配として15粒子が引き渡されている。2012年1月末には国際公募分析の正式アナウンスが開始された。同年3月7日には第1回公募を締めきり、レビューによる審査を経て同年5月には分配サンプルと研究者が確定する予定である。

公募開始と同時にこれまでの初期分析結果や、キュレーション設備での粒子の記載情報についても、アーカイブが公開されている。国際公募分析に興味のある研究者には、このアーカイブデータを参照し、分析テーマを提案して応募していただきたい。

国際公募分析で分配されるのは、サイズが20~50 μm程度の粒子を中心とし、最大100粒程度を想定している。提案者は、「はやぶさ」の粒子の特殊性を鑑み、その特徴を活かした分析テーマを募集すると同時に、

■一般向けの関連書籍

川口 淳一郎 (2010) *惑星探査機はやぶさ*—「玉手箱」は開かれた, 中公新書。



著者紹介 安部 正真 Masanao Abe

宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 固体惑星科学研究系 准教授
宇宙航空研究開発機構 月・惑星探査プログラムグループ 併任
総合研究大学院大学 宇宙科学専攻 併任

専門分野: 惑星科学、月・地球系の力学進化、太陽系小天体の地上観測、小惑星探査などを通じた研究を行っている。

略歴: 東京大学大学院理学系研究科地球惑星物理学修士課程修了、博士課程中退。文部科学省宇宙科学研究所助手を経て、現職。著書に「全地球史解読」(東京大学出版会、分担)、「はやぶさ」の超技術」(講談社・ブルーバックス、分担)がある。

「地下水流動 — モンスーンアジアの資源と循環 —」

谷口 真人 著
共立出版
2011年5月, 296p.
価格 3,800円 (本体価格)
ISBN 978-4-320-04708-2



信州大学 工学部 藤縄 克之

東日本大震災は、科学者に「科学は如何に社会と向き合うべきか」という重要な問題を投げかけた。地下水は世界の水使用量の50%を占める重要な水資源である。したがって、世界の大学における地球科学系の学科で、地下水を扱う水文地質学が重要な研究教育分野となっていることは極めて当然である。そして、環境、水資源、汚染、エネルギーといったコンテキストで社会問題を解決し、人類の未来を切り開く手段として大きく貢献しつつ、学を発展させてきた。翻って、水使用量の12.5%を地下水が占める我が国の教育研究状況を見ると、その体制の貧弱さと展望の無さに失望を禁じざるをえない。

酒井軍治郎先生が1965年に欧米の水文地質学を体系的に紹介した「地下水学」(朝倉出版)を、山本荘毅先生が1983年に調査事例を豊富に盛り込んだ「地下水調査法」(古今書院)を、手前味噌で恐縮であるが小生が2010年に物理・化学的アプローチや数値解析法を解説した「環境地下水学」(共立出版)を出版しているが、日本地下水学会の調査によれば日本で水文地質学や地下水学を体系的に教育研究している大学は極めて少なく、研究内容によっては絶滅の危機に

すら瀕しているというのが実情である。

前置きが長くなったが、東日本大震災後に上梓された本書の特徴は、資源と循環という切り口で地下水を解説しようとしたところにある。水文学や自然地理学といった自然科学、あるいは法学や国際政治学といった社会科学に立脚する著者達が、社会とどのように向き合っているかが理解できよう。

ところで、本書は内容、難易度、価格帯、出版社からみて、一般読者の啓蒙書ではないし、また、体系的に解説された教科書でもない。どこにも想定される読者層についての記述がないが、内容から判断すると、ある程度地下水の研究に携わってきた基礎科学系の研究者の参考書という位置づけにあるように思える。以下に、本書がどのような構成と内容になっているかを紹介しよう。

資源という文脈で執筆されている章が、第9章、第10章、第11章である。第9章の「アジアの地下水管理」では、中国、タイ、インドネシア、ベトナムにおける地下水利用法、引き起こされた環境問題、導入された管理手法が手際よく整理されている。地下水が私水として扱われ、資源としての公的管理が欠如している日本にとって、これらの国々

の地下水事情は大いに参考になる。第10章の「持続可能な水利社会と地下水」では、自然地理学的観点より日本における地下水の保全と管理の事例を解説している。地下水が伝統や文化を保全する住民活動のなかで、どのように位置づけられ、守られてきたかを知ることができる。第11章「地下水をめぐる公共政策」は、熊本で実践されている地下水保全手法を紹介している。第8章の「水質成分による地下水のトレーサビリティ解析」では、地下水循環を解明する手段として水質組成や安定同位体を用いる手法を丁寧に解説しており、地下水汚染の経路特定などにも応用できそうである。

一方、第1章「モンスーンアジアの地下水流動」と第13章「循環する資源としての地下水」は地下水を循環と資源からみた論説であり、第2章「源流域の地下水」では流出現象を、第3章「地下水涵養」では不飽和浸透現象を、第4章「地下水流動のモデル化」では地下水流動経路の可視化法を、第5章「地形と地下水」では地形と地下水流動系の関わりを、第6章「地下水汚染」では汚染の実態とメカニズムを、第7章「浅層地下水の脆弱性と持続可能性」では汚染リスクモデルを、第12章「コモンズとしての温泉」では草津温泉の利用と管理の歴史を、それぞれ事例に基づいて解説している。

本書のねらいが各章間でもう少し共有された方が、より説得力があったかもしれないが、社会と向き合うという観点から執筆されたことを評価したい。地球惑星科学が平常時のみならず非常時にも大いに社会貢献できることはいうまでもないが、この方面の研究がいつそう進展することを祈念する次第である。

現代地球科学 入門シリーズ



世の中には多くの科学の書籍が出版されている。しかしながら多くの書籍には最先端の成果が紹介されているが、科学の進歩に伴って急速に時代遅れになり、専門書としての寿命が短い消耗品のような書籍が増えている。本シリーズは寿命の長い教科書・専門書を目指し、現代の地球惑星科学の最先端の成果を紹介しつつ、時代を超えて基本となる基礎的な内容を厳選して丁寧にできるだけ詳しく解説する。

大谷栄治・長谷川 昭・花輪公雄 [編集] ▼既刊/以下続刊▼

- ⑨ 地球のテクトニクスⅠ 堆積学・変動地形学
箕浦幸治・池田安隆著……………A5判・216頁・定価3,360円
- ⑩ 地球のテクトニクスⅡ 構造地質学
金川久一著……………A5判・270頁・定価3,780円
- ⑭ 地球物質のレオロジーとダイナミクス
唐戸俊一郎著……………A5判・266頁・定価3,780円
- ⑮ 地球と生命 —地球環境と生物圏進化—
掛川 武・海保邦夫著……………A5判・238頁・定価3,570円

共立出版

〒112-8700 東京都文京区小日向4-6-19 ☎03-3947-2511/Fax. 03-3947-2539
http://www.kyoritsu-pub.co.jp/ ★共立ニューズメール会員募集中 (定価税込)

公 募情報

①職種②分野③着任時期④応募締切⑤ URL

電気通信大学 大学院情報理工学研究所 情報・通信工学専攻

①准教授 ②宇宙通信環境(宇宙通信工学, 電離圏環境など) ③ H24.06.01 以降のできるだけ早い時期 ④ H24.02.20 ⑤ http://www.uec.ac.jp/about/advertisement/pdf/ad_20111220.pdf

山梨大学 教育人間科学部 理科教育講座

①教授又は准教授 ②地学 ③ H24.09.01 ④ H24.02.29 ⑤ http://www.yamanashi.ac.jp/modules/employ_info/index.php?page=article&storyid=21

独立行政法人 海洋研究開発機構

①職員 ②事務系・技術系(工学/情報システム・データ) ③ H25.04.01 ④ H24.02.29 ⑤ <http://www.jamstec.go.jp/recruit/details/jinji20120229.html>

独立行政法人 海洋研究開発機構

地球環境変動領域 短期気候変動応用予測研究プログラム

①研究員もしくはポストドクトラル研究員 ②熱帯域や亜熱帯域に見られる気候変動モードの理解とそれらの予測研究 ③ H24.05.01 ④ H24.03.01 ⑤ <http://www.jamstec.go.jp/recruit/details/rigc20120301.html>

京都大学 理学研究科 物理学・宇宙物理学専攻

①准教授 ②宇宙線物理学(実験) ③採用決定後できるだけ早い時期 ④ H24.03.05 ⑤ http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/news_data/b/b5/news3/2011/120305_1.htm

東北大学 東北アジア研究センター

①助教 ②ロシア, 中国, モンゴル, 韓国あるいは日本を対象とする地域研究 ③ H24.04.01 以降のできるだけ早い時期 ④ H24.03.09 ⑤ http://jrcin.jst.go.jp/seek/SeekJorDetail?fn=4&id=D112010562&ln_jor=0

独立行政法人 産業技術総合研究所

①研究職員 ②標準・計測分野に関する研究開発業務 ③ H25.04.01 ④ H24.03.16 ⑤ http://www.aist.go.jp/aist_j/humanres/02kenkyu/index.html

独立行政法人 産業技術総合研究所

①事務職員 ②研究施設管理業務 ③ H25.04.01 ④ H24.03.16 ⑤ http://www.aist.go.jp/aist_j/humanres/03jimujm/index_fm.html

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構

①研究支援員(パートタイム職員) ②事務補助, 技術補助 ③決定後できるだけ早い時期 ④ H24.03.30 ⑤ <http://legacy.kek.jp/ja/jobs/documents/partkoubo20111201.pdf>

株式会社とめ研究所

①ソフトウェアリサーチャー ②新しいアルゴ

リズムの研究開発 ③できるだけ早い時期 ④ H24.03.31 ⑤ http://www.tome.jp/recruit/new_grad_d.html

独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構

①職員 ②事務系・技術系 ③ H25.04.01 ④ H24.04 (事務系), H24.03 (技術系) ⑤ http://www.jogmec.go.jp/about_jogmec/recruit/newgraduate.html

独立行政法人 産業技術総合研究所

①博士型任期付研究職員 ②各種地質分野 ③ H25.04.01 ④ H24.04.13 ⑤ http://www.aist.go.jp/aist_j/humanres/02kenkyu/5_geological.html

独立行政法人 国立環境研究所 環境計測研究センター

①高度技能専門員3名 ②加速器質量分析計の運転等/環境試料からの有機炭素・無機炭素抽出等/加速器質量分析計の運転補助等に関する補助業務 ③ H24.04.01 以降なるべく早い時期 ④随時 ⑤ <http://www.nies.go.jp/osirase/saiyo/>

独立行政法人 国立環境研究所 地球環境研究センター

①高度技能専門員3名程度 ②地球環境情報を統合し科学的知見と公共的価値を創出するための基盤整備 ③ H24.04.01 以降なるべく早い時期 ④随時 ⑤ <http://www.nies.go.jp/osirase/saiyo/2011/20111129-2.html>

イベント情報

詳細は各 URL をご参照下さい。

■宇宙から見たオーロラ展 2012

日時: 2012年1月20日(金)~2月19日(日)
場所: コニカミノルタプラザ
主催: コニカミノルタホールディングス, 宇宙航空研究開発機構
内容: ISS から撮影されたオーロラ写真や超高感度カメラで古川宇宙飛行士が撮影したオーロラ映像などの貴重な資料を展示する
<http://www.konicaminolta.jp/plaza/schedule/2012january/aurora/>

■第1回アジア太平洋大規模地震・火山噴火リスク対策ワークショップ (G-EVER1)

日時: 2012年2月22日(水)~25日(土)
場所: 産業技術総合研究所 つくば中央共用講堂
主催: 産業技術総合研究所 地質調査総合センター
内容: アジア太平洋地域の大規模自然災害の将来リスクについて関係機関の連携を進め既存情報を再整理するため, 近年の大規模地震・火山噴火, アジア太平洋地域の取り組み, データベース及びリスク対策などについて議論する
<http://www.gsj.jp/Event/AsiaPacific/index.html>

■第13回技術サロンの技術者・技術士を目指す女子学生向け懇談会

日時: 2012年3月3日(土)
場所: 中央大学駿河台記念会館
主催: (公)日本技術士会, 男女共同参画推進委員会
内容: 女子学生・女性向けの「技術士」資格に関する説明及び懇談会
<http://www.engineer.or.jp/cmtec/danjyo/120303salon.pdf>

■世界一の京を書いて, 見よう

日時: 2012年3月4日(日)
場所: 神戸市立青少年科学館, 理化学研究所計算科学研究機構
主催: 理化学研究所計算科学研究機構, 神戸市立青少年科学館
内容: 一般の人々にも「京」について親しみと理解を深めてもらうための講演, 書道コンクール, 「京」見学会
<http://www.aics.riken.jp/jp/library/topics/sekaiichi.html>

■建築研究所講演会「東日本震災に学ぶー復興・再生に向けた建研の取り組みー」

日時: 2012年3月9日(金)
場所: 有楽町朝日ホール
主催: 独立行政法人建築研究所
内容: 建築研究所の研究成果や調査活動の報告を通して, 最新の技術情報を広く一般の方々へ提供する
<http://www.kenken.go.jp/japanese/information/information/event/bri-kouenkai-12/index.html>

■第7回 JAMSTEC 海洋と地球の学校

日時: 2012年3月13日(火)~17日(土)
場所: 横須賀本部, 横浜研究所, 三浦半島野外巡検
主催: 独立行政法人海洋研究開発機構
内容: 21世紀の海洋科学技術の研究・開発を担う大学生等の育成のための講義及び巡検
<http://www.jamstec.go.jp/j/pr/school/007/index.html>

■特別講演会「2013年京都国際地理学会議に向けて」

日時: 2012年3月27日(火)
場所: 首都大学東京・国際交流会館大会議室
主催: (社)日本地理学会
内容: 多くの地理学関係者が2013年京都国際地理学会議へ参加し, 世界の地理学者と交流を深めることを願う啓発活動の一環としての講演会
<http://www.ajg.or.jp/ajg/2011/12/2013-ajg-symposium-for-igu-kyo.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。

INFORMATION

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】

公益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。



Japan Geoscience Union Meeting 2012

2012年5月20日(日) ▶ 2012年5月25日(金)
千葉県幕張メッセ

【論文投稿・参加登録】
受付開始
2012年1月11日(水)
投稿締切
2012年2月17日(金)
事前参加登録締切 2012年5月7日(月)

【主催】
公益社団法人日本地球惑星科学連合
<http://www.jpogu.org/meeting/>

【協賛】(予定)
日本高圧力学会
日本サンゴ礁学会
日本大気電気学会
日本天文学会

【お問合せ】
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 4F
office@jpogu.org



【参加】
日本学術会議、文部科学省、国土交通省、国土地理院、気象庁、気象研究所、気象庁 地磁気観測所、海上保安庁 海洋情報部、北海道立総合研究機構 環境・地質研究本部、宇宙航空研究開発機構、海洋研究開発機構、科学技術振興機構、日本科学未来館、建築研究所、国立科学博物館、国立環境研究所、産業技術総合研究所、情報通信研究機構、森林総合研究所、石油天然ガス・金属鉱物資源機構、土本研究、日本原子力研究開発機構、農業電機技術研究所、農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所、物質・材料研究機構、防災科学技術研究所、理化学研究所、国立教育政策研究所、高エネルギー加速器研究機構、自然科学研究機構 国立天文台、情報・システム研究機構 国立地理院、情報・システム研究機構 統計数理研究所、資源・環境観測研究センター、地震予知総合調査機関、地球環境産業技術研究機構、電力中央研究所、日本宇宙フォーラム、日本地誌センター、茨城地質研究所、全国地質調査業協会、電子情報通信学会、東京地質調査業協会、日本地質学会、日本航空宇宙学会、日本測量協会、日本分析振興工業会

Poster Design / Big moon design (Tetsuhiko Ohsaki) big.moon.design@gmail.com