



日本地球惑星科学連合ニュースレター Vol. 7
February, 2011 No. 1

SPECIAL ISSUE

| | |
|--------------------------|---|
| 連合2011年大会の成功に向けてのご協力のお願い | 1 |
| 日本地球惑星科学連合2011年大会 | 2 |

TOPICS

| | |
|----------------------------|----|
| アルディビテクス・ラムダス(ラムダス猿人)発見の意義 | 5 |
| 「氷床コアを用いた天文学」の構築へ向けて | 7 |
| レアメタル資源研究の将来課題 | 10 |

BOOK REVIEW

| | |
|--------|----|
| 地殻進化化学 | 12 |
|--------|----|

NEWS

| | |
|---------|----|
| 学術会議だより | 13 |
|---------|----|

INFORMATION

| | |
|--|----|
| | 14 |
|--|----|

JGL

Japan Geoscience Letters

2011 No. 1

SPECIAL ISSUE

連合2011年大会の成功に向けてのご協力のお願い



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)

昨年は、「はやぶさ」の帰還が国民に大きな勇気を与え、そのことが地球惑星科学への国民的期待を大きく膨らませました。また、一方で地球環境、レアメタルなど資源エネルギーをめぐる国際的矛盾の激化、猛威を振るう自然災害など、地球惑星科学への期待とそれに対する責務も益々大きなものとなっております。それぞれの分野での一層の発展を祈念致します。

さて、今年も新年早々に5月の連合大会に向けての講演申し込みがはじまりました。今年の大会は昨年度にくらべてユニオンセッションの倍増、全体の3分の1に迫る国際セッションの増加などの大きな特徴があります。セッション数全体も昨年度に比べ増加し、地球惑星科学への多様な分野からの参加、国際化の推進が一層すすみ、日本地球惑星科学連合の国際的な認知が急速にすすんでおります。国際セッションの増加により、外国からのより多くの参加が期待されますので、通常のセッションでの講演においても、スライドの英語表記・併記を強く推奨したいと思います。このことは海外からの参加者に取って日本の連合大会がより親しみ易いものとなると同時に、連合大会の大きな特徴である5,000名以上の参加者の3分の1を占める若者に対しても大きな教育効果のあるものとなります。

一方、ユニオンセッションの倍増は、地球惑星科学のそれぞれの分野とそれらを横断する科学のフロントの推進に貢献するものと期待しております。また現在、日本学術会議と連合が共同で進めている「地球惑星科学、夢ロードマップと大型研究計画」はこの分野における30年スケールの将来展望と当面重点的に推進すべき課題に関する重要なプランとなりますが、それに関するコミュニティあがりの総仕上げの議論もユニオンセッションとして計画されております。昨年初めて実施し、大変好評であった昼の時間を利用したそれぞれの分野のスペシャルレクチャーも、今年は本格的に昼食をとりながら参加できるよう充実させる予定です。

会員の皆様の日頃の研究成果を発表する貴重な機会として連合大会をご利用いただくとともに、地球惑星科学全分野の最新情報の取得、交流の貴重な場として利用されるために会員各位の積極的な

講演申し込み及び参加申し込みをお待ちしております。

さて、連合大会の成功に加えて、連合として引き続き検討をすすめている事柄についても若干ご説明したいと思います。連合は社団法人として発足以来、「地球惑星科学における高い峰と広い裾野の形成」をキャッチフレーズに、「高い峰」を実現するために国際的にリードするコミュニティの形成をめざしております。

そのひとつは、先に紹介した大会の一層の国際化と「影響力ある国際ジャーナルの発行」です。数多くの国際ジャーナルが発行される激しい競争の中でこの事業を行うことは容易ではなく、強い継続的意思がなければ成功しません。連合は、この間この件に関して、連合加盟の学協会と共に議論を重ねて参りました。そしてその検討も大詰めに入り、ジャーナルの発行へ向けた具体的な検討段階に入っております。

一方、「広い裾野」を形成するために旺盛な広報普及活動の抜本的改善を計画しております。最新コミュニケーションツールを取り入れたHPの全面改訂、広報誌JGLの一層の充実などを早急に実現する予定です。さらに会員各位の意見を取り入れ、多くの会員の皆様に積極的なボランティアもお願いしつつ、豊かな連合大会事業内容の展開を計りたいと考えております。

このような私たちの活動を展開する上で、国の財政危機そして激しく揺れる科学・技術、教育、人材育成政策は深刻です。一昨年来、日本学術会議及び理工系学協会と強く連携しながら、科学・技術・教育者コミュニティとして「言うべきことはいう」という姿勢で機敏に対応して参りました。このような経験はコミュニティとしては歴史上はじめてのことでしたが、一部財政政策や予算編成の変更に反映するなど、一定の影響力をもたらしました。連合としては、こうした活動はこの分野の発展に欠かせないものであると位置づけ、日本学術会議や他の学協会と強く連携しながら、今後も情勢に応じて対応してゆく所存です。

連合の多様な活動は、この分野の科学・技術の発展と会員および加盟学協会の皆様の日頃の思いを実現する上で欠かせないものです。そしてそれらは、皆様のボランティアによる積極的な活動への参加によって成し遂げられるものです。理事会、各委員会、事務局はその先頭に立ってがんばる所存ですが、会員各位につきましてもご支援・ご協力を引き続きお願いする次第です。

日本地球惑星科学連合 2011 年大会

2011 年大会委員長・学協会会長会議長 矢ヶ崎 典隆 (東京学芸大学)

日本地球惑星科学連合は、昨年、48 の団体会員加盟学協会を対象として、会員数の動向に関する調査を実施しました。その結果、2005 年から 2009 年にかけて、ほとんどの学協会が会員数が減少しているという厳しい現実が明らかになりました。人口減少時代に入った日本ですから、会員数の減少は予想できますが、減少率は深刻に感じられます。資源の乏しい日本が世界有数の先進国に成長したのは、教育、科学技術、そして勤勉さのおかげでした。今後も日本が継続して発展していくためには、基礎研究の充実が重要な課題です。地球惑星科学に関連した諸分野が発展するように、私たちは真剣に考えていく必要があります。



毎年 5 月に開催される日本地球惑星科学連合大会は、地球惑星科学に関連する研究を促進するための重要なイベントです。2010 年大会には約 5,700 人が参加し、大いに盛り上がりました。今年の大会もさらに発展することが期待されます。この大会の特徴は規模が大きいということです。地球惑星科学に関連した広域な研究領域における多様なトピックスが、6 日間に集中して討議されます。日ごろの研究成果の発表の場として、また、多様な分野の研究者との交流の場として活用してください。研究者はどうしても自分の研究領域やテーマという限られた世界に閉じこもりがちですが、異業種の交流によって新たなビジネスが創出されるように、学術研究の領域でも、多様な研究者や研究領域との交流が新たな可能性を生み出します。英語で行われる国際セッションも数多く予定されており、世界の学界への発信と国際交流の場にもなりそうです。さらに、大規模な連合大会は、私たちの存在を広く社会に向けてアピールする絶好の機会ともなります。高校生や大学生などの若い世代に地球惑星科学を紹介し、将来の発展に向けた啓蒙の場としても期待されます。

2011 年大会の会期は 5 月 22 日(日)～27 日(金)で、会場は、例年同様、幕張メッセ国際会議場です。とくに若い研究者の積極的な参加を期待しています。今年も生産的な大会となるように、皆様のご協力をお願いいたします。

セッションの紹介

2011 年大会プログラム委員長
井出 哲 (東京大学)



本大会では 174 件の学術セッションが開催される予定です。そのうち国際セッションは 41 件と昨年よりさらに増加しました。海外からの参加者を交えて一層高いレベルでの議論が期待されます。ユニオンセッションには 5 つのカテゴリ(宇宙惑星、大気海洋・環境、地球人間圏、固体地球、地球生命)それぞれで熱い注目を浴びているテーマや連合の共有する問題を議論するセッションが並んでいます。一般の方々に成果を広くお知らせするためのパブリックセッションとあわせて以下に紹介します。

パブリックセッション (一般公開プログラム)

O-20 「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、毎回会場は熱気に包まれ、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おられ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-21 「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。

O-22 「ジオパーク」

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います。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募集します。

O-23 「日本ジオパーク委員会公開審査」

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います。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します。

ユニオンセッション ★国際セッション

★ U-01 System of Water, Atmosphere and Human in Coastal Megacities (沿岸大都市域の水・大気・人間系—水・物質・大気循環と人間活動)

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 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 (海溝型巨大地震の新しい描像)

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 (金星探査機「あかつき」が創る惑星気象学の新時代)

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. Any input from dynamical modeling and ground-based observations is also welcome.

★ U-04 Global Data System for Earth and Planetary Sciences (地球惑星科学における国際的データシステム)

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 (「はやぶさ」回収試料がもたらす新しい科学)

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」

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ます。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

用です。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す。本セッションはその道標となる場を提供します。

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」

2009年4月6日にイタリアのラクイラで発生した地震に関して、イタリア国市民防災局等の防災当局は、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ました。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す。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ます。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します。

U-22 「都市における極端気象」

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ます。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します。

U-23 「地球惑星科学の大型研究計画とロードマップ」

2010年3月、日本学術会議は学術の大型施設計画・大規模計画に関してのマスタープランを作成しました。これに関して、さらに2010年の後半に改訂作業がなされました。本セッションでは、この新しい大型計画と長期的な学術全体の中での展望（ロードマップ）を議論し、学問の将来構想を考えます。

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。

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.jpgeu.org) をご参照下さい。

◆個人会員登録の更新にご協力下さい

2011年会費は、1月より納入可能となっております。大会 HP から個人会員登録・更新をお願いいたします。

◆参加登録・予稿集原稿投稿について

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25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、クレジット引落としとなります。皆様奮ってご参加下さい！

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9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
今大会より、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、会場でのお渡しになりました。受け取り方法等の詳細は、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：

口頭発表会場係、ポスター会場係、受付係、クローク係、他。

★勤務期間：

大会期間中 2011/5/22(日)～27(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10日(木) 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

ユニオン (U)

- ★U-01 System of Water, Atmosphere and Human in Coastal Megacities
- ★U-02 New perspective of great earthquakes along subduction zones
- ★U-03 New results from Venus Climate Orbiter AKATSUKI
- ★U-04 Global Data System for Earth and Planetary Sciences
- ★U-05 New planetary science arising from "HAYABUSA" recovery sample
- U-20 生命-水-鉱物-大気相互作用
- 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
- U-22 都市における極端気象
- U-23 地球惑星科学の大型研究計画とロードマップ

パブリック (O)

- O-20 高校生によるポスター発表
- O-21 地球・惑星科学トップセミナー
- O-22 ショーパーク
- O-23 日本ショーパーク委員会公開審査

宇宙惑星科学 (P)

- ◆惑星科学 (PS)
- ★P-P01 Future explorations of Jupiter and Saturn system

- ★P-PS02 Mars
- ★P-PS03 Asteroidal collision from meteorites and experimental works
- ★P-PS04 Material Circulation in the early solar system
- P-PS20 惑星科学
- P-PS21 隕石科学：太陽系物質の総合的理解に向けて
- P-PS22 太陽系小天体の科学
- P-PS23 来た10年の惑星探査に向けた構想と戦略
- P-PS24 月の科学と探査
- P-PS25 宇宙・惑星における固体物質の形成と進化
- ◆太陽地球系科学・宇宙電磁気学・宇宙環境 (EM)
- ★P-EM05 Space weather
- ★P-EM06 CAWSES-II/ISWI International Symposium
- ★P-EM00 Current progress in inner magnetospheric physics
- ★P-EM26 宇宙プラズマ理論・シミュレーション
- ★P-EM27 磁気圏構造とダイナミクス
- P-EM28 太陽圏・惑星間空間
- P-EM29 太陽圏エネルギー粒子被ばく予測モデルの研究開発
- P-EM30 宇宙天気
- 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-CG08 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 Application of GNSS for atmosphere and ionosphere studies
- A-AS20 成層圏過程とその気候への影響
- A-AS21 大気化学
- A-AS22 最新の地球大気科学：大気・海洋・地球環境における乱流の数値解析
- ◆エアロノミー・大気電磁気学・大気電学 (EM)
- ★A-EM02 Atmospheric electricity and their application to meteorology
- ◆水文学・陸水・地下水・水環境 (HW)
- A-HW23 同位体水文学 2011
- A-HW24 都市域の地下水・環境地質
- A-HW25 水循環・水環境
- A-HW26 流域の水文環境と物質循環
- A-HW27 陸上生態系の水・物質循環を通じた環境維持作用
- ◆雪氷学・寒冷環境 (CC)
- A-CC28 雪氷学
- A-CC29 氷床・氷河コアと古環境変動
- A-CC30 雪氷圏と気候
- ◆古環境・長期気候変動 (PE)
- A-PE31 古気候・古海洋変動
- ◆地質環境・土壌環境 (GE)
- ★A-GE03 Subsurface Mass Transport and Environmental Assessment

◆大気海洋・環境科学複合領域・一般 (CG)

- ★A-CG04 Continental-Oceanic Mutual Interaction, Global-scale Materia
- A-CG32 地球環境関連データセット展覧会
- A-CG33 北極域の科学
- A-CG34 海と陸の気候：過去から現代までの変動解明へのアプローチ
- A-CG35 陸域・海洋相互作用-物質循環と生態系との関係-
- ◆地球人間圏科学 (H)
- ◆地理学 (GG)
- ★H-GG01 Global Land Project
- ◆地形成学 (GM)
- ★H-GM02 Geomorphology
- H-GM21 地形
- ◆第四紀学 (QR)
- H-QR22 平野地質-第四紀層序と地質構造
- H-QR23 ヒト-環境系の時系列ダイナミクス
- ◆社会地球科学・社会都市システム (SC)
- ★H-SC03 International Human Dimensions Programme
- H-SC24 人間環境と災害リスク
- ◆防災地球科学 (DS)
- ★H-DS04 Multi-disciplinary Studies on Natural Hazard in Asia
- H-DS25 ヒマラヤにおける氷河湖拡大と決壊洪水
- H-DS26 津波とその即時予測
- H-DS27 海嘯変動期の地震災害
- H-DS28 地震動予測地図・関連する研究成果の融合と今後
- H-DS29 活断層と地震災害軽減
- H-DS30 緊急地震速報と今後：地震予測監視に向けて
- ◆応用地質学・資源エネルギー利用 (RE)
- H-RE31 地球温暖化防止と地学 (CO2固定, CCS, ジオエンジニアリング等)
- H-RE32 自然資源の利用と管理
- ◆計測技術・研究方法 (TI)
- ★H-TI05 GIS
- ★H-TI06 Environmental Remote Sensing : Growth and Changes in Asia
- H-TI33 地理情報システム
- H-TI34 環境リモートセンシング-アジアの発展と環境変化-
- ◆地球人間圏科学複合領域・一般 (CG)
- H-CG35 惑星と閉鎖生態系における生物のシステム-微生物からヒトまで
- H-CG36 堆積物・堆積岩から読みとれる地球環境情報
- ◆固体地球科学 (S)
- ◆測地学 (GD)
- S-GD21 測地学一般
- S-GD22 重力・ジオイド
- ◆地震学 (SS)
- S-SS23 強震動・地震災害
- S-SS24 地震予知
- S-SS25 地震発生の物理・震源過程
- S-SS26 地震活動
- S-SS27 地震伝播：理論と応用
- S-SS28 内陸地震への包括的アプローチ
- S-SS29 断層帯のレオロジーと地震の発生過程
- S-SS30 地殻変動
- S-SS31 首都直下地震防災・減災特別プロジェクト
- S-SS32 活断層と古地震
- S-SS33 関東アムベリティア・プロジェクト：掘削とモニタリングに向けて
- S-SS34 地殻構造
- S-SS35 海溝型巨大地震の新しい画像
- ◆固体地球電磁気学 (EM)
- ★S-EM01 Magnetic imaging and modeling: Planetary- to nano-scale
- S-EM36 地磁気・古地磁気・岩石磁気

- S-EM37 電気伝導度・地殻活動電磁気学
- ◆地球内部科学・地球惑星テクトニクス (IT)
- ★S-IT02 Oceanic Lithosphere/Asthenosphere - Evolution and Dynamics?
- ★S-IT03 Structure, Dynamics & Composition of Earth & Planetary Cores
- ★S-IT04 Mineral physics and dynamics of deep mantle
- S-IT38 テクトニクス
- S-IT39 地球構成物質のレオロジーと物質移動
- S-IT40 地球深部ダイナミクス：プレート・マントル・核の相互作用
- ◆地質学 (GL)
- S-GL41 地球年代学・年代層序学
- S-GL42 地域地質と構造発達史
- ◆資源・鉱床・資源探査 (RD)
- S-RD43 資源地質学の新展開：レアメタル・レアアース資源を中心として
- ◆岩石学・鉱物学 (MP)
- ★S-MP05 Minerals, Rocks, Mountains: Linking Petrology & Geochemistry
- ★S-MP06 Mineralogical and microanalytical constraints on magmatism
- S-MP44 鉱物の物理化学
- S-MP45 水養育物質と中性子の地球惑星科学
- S-MP46 変形岩・変成岩とテクトニクス
- ◆火山学 (VC)
- ★S-VC07 Large Igneous Provinces in the Pacific Realm
- S-VC47 火山噴火のダイナミクスと素過程
- S-VC48 火山・火成地殻とその長期予測
- S-VC49 火山の熱水系
- S-VC50 活動的火山
- S-VC51 火山とテクトニクス
- S-VC52 久野久生誕 100年：岩石学・火山学のその後の進展
- ◆固体地球化学 (GC)
- S-GC53 固体地球化学・惑星化学
- ◆計測技術・研究方法 (TI)
- S-TI54 空中からの地球計測とモニタリング
- S-TI55 地質観測・地理システム
- S-TI56 物理探査のフロントティア
- S-TI57 合成開口レーダー
- ◆固体地球科学複合領域・一般 (CG)
- ★S-CG08 Tectonic setting and formation of Asian continent
- ★S-CG09 Glass and Melts: from lava up to industrial process
- ★S-CG10 Near surface geophysics
- ★S-CG11 Seismo-Electromagnetics
- S-CG38 スロー地震
- S-CG59 海洋底地球科学
- S-CG60 流体と沈み込み帯のダイナミクス
- S-CG61 応力と地殻ダイナミクス
- S-CG62 ひずみ集中帯の構造とアクティブテクトニクス
- S-CG63 プレート収束帯における地殻変形運動の統合的理解
- S-CG64 地質・地殻発達ダイナミクスへの学際アプローチ
- S-CG65 変成代から現在に至る大陸地殻の形成、沈み込み、そして夏の成長
- S-CG66 断層帯の化学
- S-CG67 岩石・鉱物・資源
- S-CG68 放射性廃棄物処分と地球科学
- S-CG69 地震・火山等の地球活動に伴う地圏・大気圏・電離圏電磁気

地球生命科学 (B)

- ◆宇宙生物学・生命起源 (AO)
- ★B-A001 Astrobiology: Origins, Evolution, Distribution of Life
- ◆地球生命科学・地圏生物圏相互作用 (BG)
- B-BG20 サング礁：生命・地球・人の接点
- B-BG21 光エネルギーを巡る生命システムの進化ダイナミクス
- ◆古生物学・古生態学 (PT)
- ★B-PT02 Climate change in the low latitude and proxy development
- B-PT12 地球史解読：冥王代から現代まで
- B-PT13 化学合成生態系の進化をめぐる
- B-PT14 地球生命史
- B-PT25 人類進歩と気候変動
- B-PT26 ユーラシアにおける新生代の脊椎動物相
- ◆古海洋学 (PO)
- ★B-PO03 Biocalcification and the geochemistry of proxies
- ◆教育・アウトリーチ (G)
- ◆小・中学校教育 (EJ)
- G-EJ20 小中学校の地球惑星科学教育
- ◆高校・大学教育 (SU)
- G-SU21 高等学校の地球惑星科学教育
- G-SU23 学士課程教育の現状と課題
- ◆社会教育・報道・サイエンスコミュニケーション (SC)
- G-SC22 地球惑星科学のアウトリーチ
- ◆地球惑星科学史 (HE)
- G-HE24 地球科学の科学史・科学哲学・科学技術社会論

領域外・複数領域 (M)

- ◆ジョイント (IS)
- ★M-IS01 Current Studies on Submarine Landslides and Related Topics
- ★M-IS02 Deep Carbon Cycle
- ★M-IS03 Changes in Northern Asia and their feedbacks to the Globe
- M-IS20 結晶成長における界面・ナノ現象
- M-IS21 地球流体力学：地球惑星現象への分野横断的アプローチ
- M-IS22 地球掘削科学
- M-IS23 生物地球化学
- M-IS24 「宇宙気候学」と気候現象論の新天地
- M-IS25 海洋学の進化
- M-IS26 大気電気学
- M-IS27 ガスハイドレートとメタン湧水
- M-IS28 年代測定と地球惑星科学におけるルミネッセンスとESR
- M-IS29 富士山の科学・富士山で科学
- ◆地球科学一般・情報地球科学 (GI)
- M-GI30 地球情報の標準・管理と3次元モデル
- M-GI31 権威地球惑星科学
- M-GI32 逆問題解析の新展開-データからダイナミクスに迫る
- ◆宇宙開発・地球観測 (SD)
- ★M-SD04 Earth and planetary sciences using small satellites
- ◆計測技術・研究方法 (TI)
- M-TI33 地球惑星科学における地図・空間表現
- M-TI34 ソーシャルメディアと地球惑星科学
- M-TI35 ファールドワークの未来-異分野融合研究に向けて

アルディピテクス・ラミダス(ラミダス猿人)発見の意義

東京大学 総合研究博物館 諏訪 元

化石の記録から人類の起源と進化にアプローチする場合、「仮説構築型」の成果によって最も大きな進展が得られる。そうした意味では、2009年10月にサイエンス誌に発表した440万年前のアルディピテクス・ラミダスの11編の論文は、人類の初期の進化について新たな諸仮説を統合的に構築する稀な機会となった。多岐にわたる証拠が収束することにより、類人猿との共通祖先とアウストラロピテクスの間を埋める、今まで未知だった人類最初期の進化段階の様相を解き明かすことができた。

ラミダスの発見と系統的位置

440万年前の初期人類、ラミダスは、1992年に初めて発見され、それまでに知られていたアウストラロピテクスよりも古く、原始的な新種として1994年に発表された。その後、600万年前ぐらいまでの人類化石が発見されるようになったが、いずれも断片的で主だった点ではラミダスと類似する。こうした中、ラミダスについては多くの化石と古環境情報が得られており、その全容に関する研究成果を2009年に発表することができた。

ラミダスの系統的位置を正しく評価しなければ、様々な進化的洞察を見失いかねない。2009年のサイエンス誌では、ラミダスの進化古生物学の総論(White *et al.*, 2009a)において、その系統的位置について簡潔にまとめたが、詳細は論じなかった。その理由は、ラミダスがアウストラロピテクス以前の人類であることが明らかであるからだが、我々が論文発表した後、欧米の「重鎮」を含む一部の研究者から反対論、慎重論が提示されている。実際には、ラミダスは幾つもの重要な形態特徴群において、アウストラロピテクスと細部にわたり派生的特徴を共有し、あるいはアウストラロピテクスまで変異が連続的に移行する。そのため、ラミダスがアウストラロピテクスとホモ属と近接する分類群であるとの系統仮説(図1)を否定する余地はない。

ポディープランの進化と直立2足歩行

ラミダスの発見による新たな展開の一つは、最初期の人類へさかのぼるにつれ、現生のアフリカ類人猿(ゴリラ、チンパンジー、ボノボ)の状態に近づくのではなく、むしろ、それとは別の祖先状態にたどりつくことである(White *et al.*, 2009a; Lovejoy *et al.*, 2009)。たとえば、ラミダスは現生の類人猿(先述の3種とオランウータンとテナガザル)と異なり、上肢よりも下肢が長く、手掌も短く、チンパンジーやゴリラよりも、むしろ中新世の四足型の類人猿と似る(図2)。手の構造にも著しい特殊化(進化の過程で生じる特異な表現型)はなく、現生の類人猿以上に様々な把握姿勢が可能だった。一方、懸垂運動のための関節補強構造も、アフリカ類人猿に特徴的なナックル歩行(手の指の関節骨の背側を地面につけた四足歩行)の形跡も認められない。また、ラミダスの足は人類としては極めて原始的で、把握性の第一指を持ち、歩行に有効なアーチ構造がみられない。しかし、

アフリカ類人猿とも異なり、足底部はむしろ四足型のサルと同様に把握と蹴り出しの双方に効果的であった。

ラミダスの脊柱は断片的にしか発見されていないが、共通祖先もラミダスも現生類人猿とは異なり、腰部が比較的長かった(腰椎が6個)と推定できる。活発な樹上行動を伴う大型類人猿では、腰部を安定させる必要があり、そのために著しく短縮している。一方、膝と股関節を進展して2足歩行を行うためには、十分に長い腰部を前湾させ、体幹を直立する必要がある。

こうした知見から、現生の類人猿に見られる上肢依存型の「懸垂運動」と木登り行動は、複数の系統で段階的に生じた結果と考えられる。テナガザルとオランウータンの系統でそれぞれに生じ、アフリカでも独自にゴリラとチンパンジーの系統で平行して起こったと思われる。

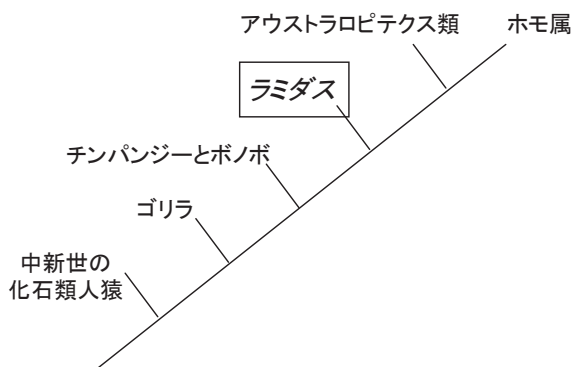


図1 ラミダス猿人の系統的位置。



図2 440万年前のラミダス猿人の全身にわたる骨格化石(左)、頭骨、骨盤、手、足のデジタルデータに基づいた復元画像(右)。

食 性適応から分かること

では、何ゆえゴリラとチンパンジーが似たような特殊化をそれぞれに遂げたのだろうか？ ラミダスや中新世の化石類人猿から現生の類人猿をみると、食性適応においても特殊化が著しいことが分かる (Suwa *et al.*, 2009)。ゴリラの頭骨と歯の咀嚼器構造は、繊維質に富んだ食物の処理能力を高める方向に進化しており、熟した果実だけでなく、茎や葉などの菜食にも強く依存していることが分かる。一方、チンパンジーとボノボは熟果食への強い拘りを持ち、これに対応した切歯と臼歯の特殊化が生じている。これに対し、ラミダスには目だった特殊化がなく、中新世の類人猿の多くとも類似し、より雑食型の果実食だったと思われる。

これらの形態パターンから、大型類人猿の食性適応が中新世の後期に分化していったとの仮説を提示することができる。なかでも、ゴリラは果実を選好食物としながらも大幅に菜食を取り入れることで体の大型化が起こり、それでも樹上能力を維持するために特殊化が進んだ可能性がある。チンパンジー・ボノボの系統では、完熟果実への依存を増すことで、懸垂型特徴がゴリラ以上に際立つ結果となった。ラミダスへ至る最初期の人類の系統では、雑食型の果実食を保ちながらも、地上における直立2足歩行を伴った新たな採食行動が加わったと思われる。

最 初期の人類の社会性

ラミダスの犬歯は20個体分以上知られており、性差を数値シミュレーションで評価することができる。また、「アルデイ」の名で知られる大柄な個体の性別を、犬歯の大きさからメス（女性）と確率的に示すことができる。おかげで、ラミダスやチンパンジーの社会性について、大胆な仮説を提案することができる (White *et al.*, 2009a; Suwa *et al.*, 2009)。

類人猿や旧世界ザル（オナガザル上科）などの多くの霊長類では、犬歯の発達には攻撃性と関連する。チンパンジーは離合集散型の父系の複雄複雌群社会を形成するが、不安定な果実資源を確保する必要から、群間では遊動域をめぐって敵対関係が生じる。一方、発情メスをめぐって群内のオス間に競争が生じる。このため、チンパンジーのオスの攻撃性は強く、時には凄惨極まりない種内の攻撃に至る。また、メスは発情を「宣伝」し、乱婚型の繁殖行動を促す。そのためオスの精巣は拡大し、さらには精子活性やタンパク構造などの分子レベルの特殊化にも至っている。

ラミダスを軸に犬歯複合体の進化様式を

再構築すると、共通祖先では、その発達も性差も、おそらく中程度であったと思われる。そこから、人類の系統ではオスの犬歯が縮小し、チンパンジーの系統ではオスの犬歯が強化された。すなわち、チンパンジー社会に見られる強い攻撃性は、チンパンジーに固有な特殊化であるとの仮説が導かれ、生殖器関連の特徴と整合する。一方、人類の系統では、600万年前ごろまでにはオスの犬歯が縮小し、さらにラミダスからアウストラロピテクスまで、犬歯の華奢化が進んだ。また、ラミダスでは体サイズの雌雄差も小さく、犬歯の機能的性差の欠如と合わせ、繁殖をめぐるオス間競争が緩和されていたと思われる。

チンパンジーでは発情（交尾可能）メスの個体数がオス10～20頭につき1頭程度である。これに対し、現代人では、女性の性的受容性が排卵周期や授乳期によらないため、繁殖行動が可能な雌雄比が1対1近くになっている。ケント州立大学のC. O. Lovejoy氏は、ラミダスを含む最初期の人類も同様であり、1) 犬歯複合体の機能的消失、2) メスの排卵期の隠蔽と恒常的な性的受容性、3) 一雌一雄的な繁殖ユニット、4) 特定の雌雄間の継続的な食物分配行動、5) 直立2足歩行に基づく食物運搬行動などの総体が、新たな適応の複合体として進化したとの人類起源ナリオを提案している。

ラ ミダスの生息環境とアウストラロピテクス

ラミダスが出土する堆積層とその包含物の多様な分析調査から、通常人類化石サイト以上に生息環境の推定が可能である (White *et al.*, 2009a)。ラミダスの発見地では、数メートルの厚さの堆積ユニットが10km程にわたり断続的に露出し、いわば当時の古地形にそって化石分布を比較できる稀な条件が整っている。ラミダスの化石を包含するユニットは、主だった水流、水域から離れ、比較的平らな氾濫原地形において、数100から数1000年程度の比較的短期間に堆積したと解釈されている。ラミダスと共に出土する哺乳動物化石は、草

原ではなく、森林から疎開林に生息する種が圧倒的に多い (White *et al.*, 2009b)。また、他の小動物、鳥類、貝類、昆虫の痕跡、植物片、珪酸体、花粉などの化石も得られており、森林から草原まで存在していたことが示されている。

そうした中、古土壌成分の炭素の安定同位体比は比較的開けた環境を示している。これについては、我々が提示した以上に草原が卓越していた証拠ではないかと、反論が寄せられている。このような解釈の違いは古土壌成分と植生との対応モデルに依存しており、今後のコントロール研究の充実が待たれる。いずれにしても、ラミダスの生息地周辺が、森林パッチと疎開林から草原を含む全体環境であったことに変わりはない。反論する研究者たちはラミダスの生息環境が、後のアウストラロピテクスの時代とあまり変わらない、いわゆるサバンナだったろうとの見解を述べているが、その可能性はほとんどないと思われる。

その最も直接的な証拠はラミダス自身のエナメル質の炭素の安定同位体の分析値である (図3) (White *et al.*, 2009b)。チンパンジーも森林から草原を含む開けた環境のモザイクに一部分布するし、アウストラロピテクスはさらに開けた環境にまで分布域を広げていたと思われる。ただし、同じような環境においても、遊動域や採食行動が種ごとに異なり、その相違を同位体比で検出することができる。チンパンジーは開けた環境においても、その草本類などのC4植物 (C4型光合成を行う植物) 由来の成分をわずかしが摂取していないことが示されている。一方、

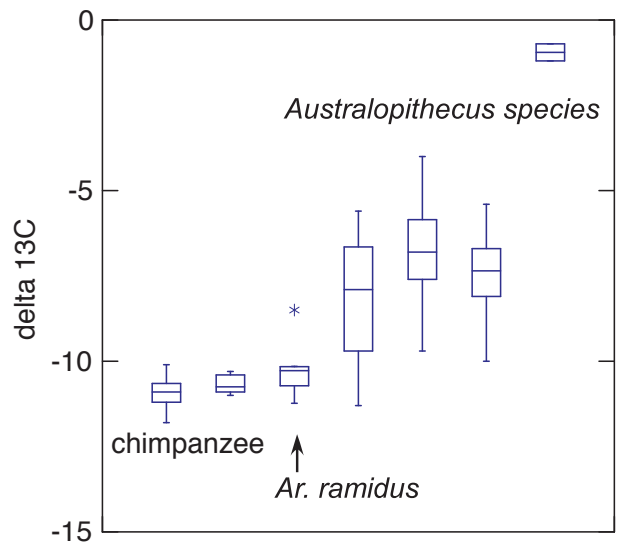


図3 炭素安定同位体組成。左2列：開けた環境のチンパンジー2集団、3列目：ラミダス猿人、右4列：アウストラロピテクス類4集団、右端の極端な値を示すのはボイセイ猿人。ボックス・プロットは中央値、四分位範囲、範囲を示している (*印は不ずれ値)。

ヒビやアウストラロピテクスでは同じ同位体比の変異が大きく、開けた環境における多様な採食の重要性が伺われる。ラミダスの値はチンパンジーとあまり変わらない。

また、全身の形態から判断しても、ラミダスがアウストラロピテクスとは異なった生息ニッチェ（生息域と環境利用の特徴）を持っていたことが明らかである。ラミダスは、アウストラロピテクス以後の人類と異なり、樹上行動を優先した足と下肢の筋骨格構造を保持していた。このことは、ラミダスが他の類人猿と同様、原則として、樹上に巣を作って夜間休息していたことを強く示唆している。樹上巣に依存していたかどうかは、食性や採食行動のみならず、遊動パターン、群構造、個体関係、捕食者に対する防御行動など、様々な生活様式や社会性に影響した可能性が高い。アウストラロピテクスになって初めて樹上巣を放棄し、より開けた環境まで常時遊動するようになったと思われる。

歯と咀嚼器形態からもラミダスとアウストラロピテクスの適応の違いが明らかである。たとえば、ラミダスの臼歯はアウストラロピ

テクスより小さく、エナメル質は薄く、アウストラロピテクスのように平らに磨り減ることもなく、電子顕微鏡下の磨耗面の傷は弱い。すなわち、ラミダスは堅い食物、あるいは磨耗を促進する砂や埃混じりの食物を、アウストラロピテクスほどには摂取・咀嚼していなかったのである。こうした視点からも、アウストラロピテクスになって初めてより開けたサバンナ環境を常習的に利用するようになったものと考えられる。ラミダスからみると、アウストラロピテクスとは本格的にサバンナに進出した初めての人類であり、その中から打製石器を使用するテクノロジー依存型のホモ属が生じたのは、自然の流れかもしれない。

◆ 後の課題

現在までに得られているラミダスの化石は、出土部位や数量ともに上記の一連の進化仮説を導くのに、かろうじて足りている状態である。これらの仮説の検証には資料数の増加が望ましいし、未だ出土例のない部位の発見も必要である。さらに、現在わずかな化石で知られている 600 万年前

ごろの最初期の人類にもラミダスの状態がおおよそは当てはまるのか、今後さらに確認する必要がある。最後に、残された最も大きな知識の空白は、人類と類人猿の共通祖先周辺の実際の化石候補である。こうした空白を埋めるべく、化石資料のさらなる充実が必要である。

—参考文献—

White T. D. *et al.* (2009a) *Science*, **326**, 75-86.

White T. D. *et al.* (2009b) *Science*, **326**, 87-93.

Suwa G. *et al.* (2009) *Science*, **326**, 94-99.

Lovejoy C. O. *et al.* (2009) *Science*, **326**, 100-106.

■ 一般向けの関連書籍

諏訪 元, 洪 恒夫 (2006) *アフリカの骨、縄文の骨—遥かラミダスを望む*, 東京大学総合研究博物館.

TOPICS 雪氷学

「氷床コアを用いた天文学」の構築へ向けて

理化学研究所 仁科加速器研究センター／埼玉大学 大学院理工学研究科 望月 優子

氷床コアとは、南極大陸などに降り積もった雪が固まった氷床から円柱状に切り出した氷の試料である。雪が降った当時の大気を含み、深度と年代とが対応しているので、コア中の同位体やイオンなどの濃度を分析すれば、いつ、どのような大気成分の変動が起きたか知ることができる。一般に古気候・古環境変動の研究に用いられるが、我々は、氷床コアを用いて過去の銀河系内超新星爆発と太陽活動周期の探究を進めている。最近、基盤となる浅層コアの年代軸を構築したので、それを中心に、ここ数年の取組みを紹介する。

氷床コアで「超新星考古学」?

2003年4月3日の新聞に、南極ドームふじ基地（標高3810m；図1）において掘削された氷床コアの同位体比分析から過去34万年の気温変動が解明されたとの記事が載った（藤井，2006）。これを偶然目にした私は、それまであたためていたアイデアが実現できるかもしれないと直感した。氷床コア中の硝酸イオンを分析し、銀河系内超新星爆発の履歴を調べるというアイデアだ。超新星爆発とは星の死に相当する大爆発で、炭素（原子番号6）以上のほぼすべての重元素を宇宙空間にまき散らす。超新星

爆発を理解することは元素の起源研究の根幹であるが、我々の銀河系内の爆発や頻度を他の方法で検証するのは難しいため、成功すれば天文・宇宙物理学に与えるインパクトははかりしれない。このアイデア自体は新しいものではなく、30年前に南極点コアについてネイチャー誌に報告がある（Rood *et al.*, 1979）。ただし、雪氷学上の様々な強い批判が相次ぎ、このテーマの研究は廃れていた。2004年の初頭に、コア掘削を行った国立極地研究所にてセミナーをさせて頂く機会を得、幸いご協力を頂けて、4月から正式に共同研究を立ち上げた。銀河系内の超

新星爆発の痕跡の検証と、同時に見つかる期待される太陽活動の11年周期をドームふじコアを用いて調べることが目的だ。

道のり長し

日本南極地域観測隊は、ドームふじ基地において、2007年1月にほぼ氷床岩盤近くの深さ3,035mまでの深層コア掘削に成功した（図2）。コア最深部は72万年前に相当する。一方、ドームふじにおける浅層コア掘削は、これまで1993, 1997, 1998, 2001, 2010年の計5回なされている。我々はこのうち2001年掘削のコア（DF01コア）を用いて研究を行っている。DF01コアは、図2の深層コアの（同じ掘削孔の）上層部に相当する。表面付近の最上層部は、積雪が「しもざらめ」という脆い雪質で、残念ながら「しもざらめ」という脆い雪質で、残念ながら深度2-8mの部分は崩れて失われた。この部分は1998年コアで補完している。本稿では8m以深、年代で言うと1900年以前を扱う。

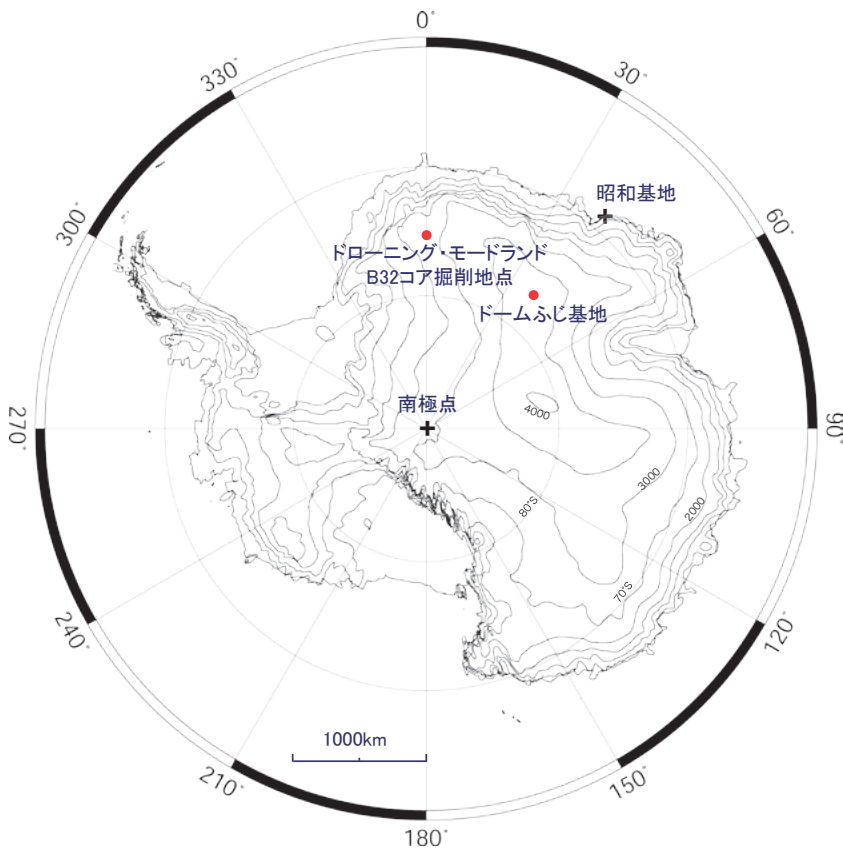


図1 南極大陸の本稿に関連する氷床コア掘削地点 (●印)。

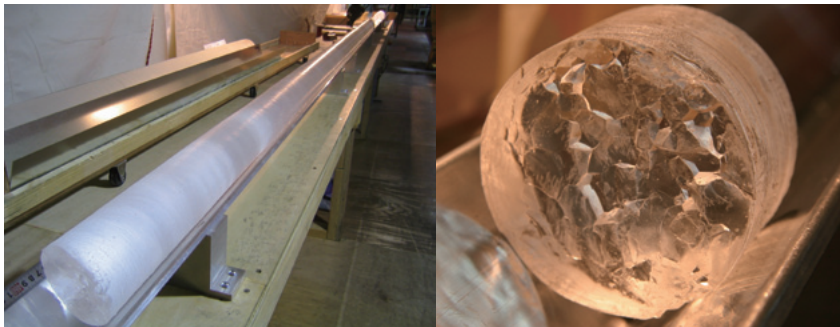


図2 南極ドームふじ基地で掘削された氷床コア。(左)2700 m付近。(右)2884 mのコアブレイク面。国立極地研究所提供。

さて、研究上まず最初に狙ったのは、もし想定が真ならばSN1006 (1006年)とカニ星雲 (1054年)という歴史上の2つの超新星爆発が硝酸イオン濃度にダブルピークとして検出されるはずの、10-11世紀にかけての約200年間である。当時ドームふじコアについて得られていた年代軸で、これらの超新星の候補となるスパイクと、さらに時系列解析により太陽周期と同じ約11年の周期性が得られた。この結果を年代軸のさらなる検討とともにネイチャー誌に投稿したが、過去2000年分を見せないと信用しない、というのがレフェリー側の強硬な主張であった。い

ずれにしても、分析は着実に進行し、分析開始からほぼ5年をかけて過去2000年分を越える結果を得た。とくに陰イオン分析については再現性確認のため2度遂行しており、これには共同研究者らと共に、毎年2週間程をかけて-20℃の低温室でのコアのサンプリング作業、イオンクロマトグラフと呼ばれる測定装置2台の理化学研究所への導入・立ち上げ、天文分野への応用に足る測定精度獲得への格闘、外部要因による装置の大故障等乗り越えた。しかしながら、次に立ち上がった壁は、得られた測定結果を生かすための氷床コアの年代決定であった。

ドームふじ浅層コアの年代決定

地層に貴重な化石が埋まっても、その地層の年代がわからなければ、その生物が地上でいつ存在したのか特定できない。同様に、氷床コアが内包する化学・物理情報は、氷床コアの年代がテーマに合った精度で得られて初めて、実のある議論が可能だ。ドームふじ浅層コアの超新星探索への応用上の弱点は、年代を決めにくいことであった。これは、雪の堆積量が水当量換算で約27 mm/yと少ないため、氷の「年縞」を計測するのが難しいことによる。涵養量が十分であれば、目視でも氷密度の疎密の年縞を数えることができるし、また時間分解能が1年を十分下回れば、陽イオン (特にNa⁺) や酸素同位体比の季節変動を抽出し、年層を数えて年代を確定できる。我々のイオン分析の時間分解能は、過去2000年分についてドームふじでは最も良いが、それでも0.7-1年程度である。これが手で連続的に行えるサンプル作りの限界であり、イオン分析のみから季節変動を調べるには不十分だ。

大規模な火山噴火では、噴出した火山灰やガスが高度10 kmを越えて成層圏に達する。火山ガス中の二酸化硫黄と水蒸気は光化学反応を受け、硫酸塩エアロゾルが形成される。噴火の緯度や季節にもよるが、生じた硫酸塩エアロゾルは大気循環によって運ばれて、0-2年後に南極氷床に沈降する。これは氷床コア中の硫酸イオンのスパイクとして検出される。ドームふじ浅層コアの年代決定は、まず、このような硫酸イオンスパイクを検出し、年代がわかっている噴火と対比し、同定する。これらをタイムマーカーとし、隣接するタイムマーカー間は涵養量一定という仮定をおいて年代を割り振っていく。現代からさかのぼって西暦1260年頃までは、火山活動も活発で、火山層序学上の噴火年の不定性も比較的小さいので、時間分解能のよい硫酸イオンデータがあれば、年代決定はさほど困難ではない。しかし1260年以前は火山活動が活発ではなく、噴火年の不定性も大きいため、この方法での年代決定は難しい。

何か解決の方法はないものかと考えめぐっていたところ、ドームふじ近郊のドローン・モードランド (図1) で掘削されたB32コア中に観測された火山噴火フラックス (Trauffer *et al.*, 2004) と、DF01コアの非海塩性硫酸イオン (nssSO₄²⁻) の濃度変動から示される火山噴火ピークの位置と変動の振幅とが見事に同期していることを見いだした。ここでB32コアの年代軸は、上述した陽イオンの年層計測により導出されており信

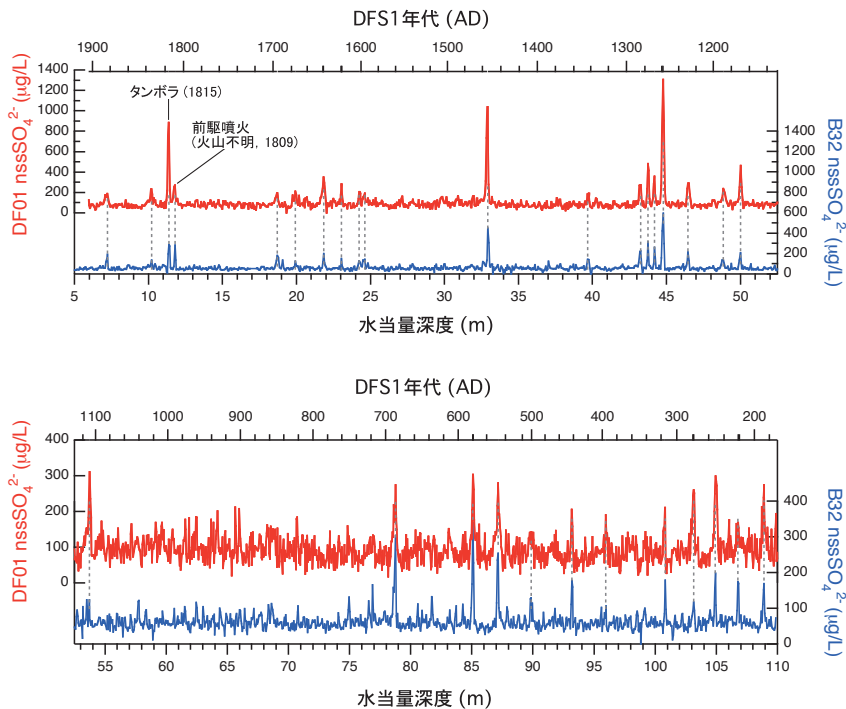


図3 ドームふじ (DF01) コアと B32 コアの非海塩性硫酸イオン (nssSO_4^{2-}) の濃度変動。両者の火山性ピークを詳細に同期させ、DFS1 (ドームふじ浅層コア-1) 年代 (上横軸) を導出した。下横軸は水当量深度で、DF01 コアに関しては同期区分ごとに定数倍した。

頼できる。両者の火山性ピークを詳細に同期させ、B32 コアの年代軸を DF01 コアに移行させればよい。こうして得られたのが、図3のDFS1 (ドームふじ浅層コア-1) と名付けた年代である。同期した噴火は31個になる。紙面の都合で省略するが、B32 コア年代に関連づけられた他コアの情報も利用し、西暦元年までさかのぼって DF01 コアの年代を決定することができた。総サンプル数は、2140個である。各火山噴火タイムマーカーの絶対年代不定性は、B32 コアの年層計測から決まっており、例えば1884年の噴火で1年、深くなるほど大きくなって186年の噴火で±23年程度である。DFS1年代では、この噴火タイムマーカーの絶対年代不定性に加えて涵養量一定の仮定からくる不定性が加算される。ドームふじ浅層コアに対してこれだけ詳しい年代が構築されたのは初めてで、この年代軸は、今後、超新星や太陽周期の探究だけでなく、過去2000年にわたる気候・環境変動に関するすべての研究の基盤となる。

図3をざっと眺めるだけでも、過去約2000年の地球上の火山噴火の歴史がわかって面白い。たとえば、1815年に起きたインドネシアのタンボラ火山噴火は世界的に気温を異常低下させ、翌1816年に「夏の無い年」を引き起こしたとされる。しかし実際の地球全体の平均気温は1810年から10年間にわ

たって低かったことがわかっており、このずれの原因として、1809年に供給源の特定されていない前駆的な火山噴火があったことが最近、指摘されている。これまでのドームふじのイオン分析では2つの噴火を分離できていなかったが、今回の分析では両者を明確に分離できており、なるほど1809年頃にも噴火があったことがわかる。また、図3の上段と下段とでは、縦軸のスケールが全く異なる。過去ざっと1000年は地球上の火山活動は活発で規模も大きかったが、そのさらに前の1000年はそれほどでもなかったことがよくわかる。

超 新星で硝酸イオンスパイク?

興味は硝酸イオンに戻る。超新星爆発では、爆発的要素合成により、不安定同位体ニッケル56 (^{56}Ni) が大量に合成される。この ^{56}Ni がコバルト56を介して安定な鉄56に崩壊する過程で、0.1-3 MeV程度の核 γ 線が放出される。この核 γ 線が超新星の光源である。 γ 線が地球に達すると、成層圏でコンプトン散乱および光電効果により吸収され、窒素化合物の生成を引き起こす。生成された硝酸をはじめとする窒素化合物は大気循環によって南極に運ばれて、氷床中に保存されると考えられる。

さて、新しく決まった年代軸で、歴史上の超新星の痕跡は捕まえられるのか? 予備的

な解析では、SN1006とカニ星雲超新星の候補となる硝酸イオンスパイクは、新しく得られた年代の不定性の範囲内にそれぞれ同定できる。成層圏に到達する γ 線光子フラックスのエネルギー分布は超新星爆発のタイプによって異なるため、より詳しくみれば、超新星の爆発タイプ、天球上の位置、超新星までの距離、爆発した季節等によってスパイクの形状は異なるだろう。過去2000年間について爆発年が正確にわかっている銀河系内超新星は8つあり、また巨大な太陽フレアに伴うプロトン現象 (高エネルギーの陽子が成層圏を直撃する現象) に対しても、同様の硝酸イオンスパイクが生じる可能性がある。今後の詳細な解析が楽しみである。

なぜドームふじか?

最後に、なぜ本研究にドームふじコアを用いるのか、重要な点を簡潔にまとめておこう。一般に、コア中の硝酸イオンの起源として雷や森林火災が知られているが、これらは対流圏に起源をもつ。グリーンランドや南極大陸の沿岸域で今まで掘削されてきた多くの氷床コアは、主に対流圏成分を捉えているので、これらの現象が大きく寄与してしまう。これに対し、ドームふじコアは成層圏成分が卓越する。これは、コア中に含まれる核実験の灰であるトリチウムの量が他基地コアに比べて圧倒的に多いことから知られている。また、いわゆる極域成層圏雲 (冬季極域に発達する極特有の雲) が、南極では北極に比べて毎年、安定に形成され、その内部で成層圏大気の沈降が効果的に起きることもわかってきた。つまりドームふじは、成層圏の大気成分変動を調べたい研究に非常に有利なのである。一方、硝酸は揮発性なので、涵養量の少ないドームふじでは、堆積表面から1m深までに濃度が1/10以下に減衰してしまう。以上を鑑みて、我々は、掘削したばかりの新しい氷床コアを用いてさらなる検証を計画している。信頼度の高い化学分析と物理的研究を重ね、新しい「雪氷天文学」を切り拓いてゆきたい。

—参考文献—

藤井理行 (2006) *Jpn. Geosci. Lett.*, 2(1), 3-5.

Rood et al. (1979) *Nature*, 282, 701-703.

Traufetter, F. et al. (2004) *J. Glaciology*, 50, 137-146.

一般向けの関連書籍

野上道男編 (2006) *環境理学*, 古今書院.

レアメタル資源研究の将来課題

産業技術総合研究所 石原 舜三

レアメタルの一種、レアアースは島弧環境では一般に出現せず、大陸的な火成活動であるカーボナタイトやアルカリ岩などの活動に伴って鉱床を形成する。したがって、大陸地域の地質にも強い、真に国際的な地質家を早急に養成し、原料自主確保に努めることが、日本の社会にとって緊急の課題である。

レアメタルとレアアース

レアメタルとは、社会的要請が大きいかかわらず、地殻存在度が低かったり供給量の限られている金属のことであり、経済産業省の定義では次の31成分からなる：Li, Be, B, REE (レアアースあるいは希土類元素；後述), Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Ga, Ge, Se, Rb, Sr, Zr, Nb, Mo, Pd, In, Sb, Te, Cs, Ba, Hf, Ta, W, Re, Pt, Tl, Bi。近年、レアメタルに関する記事は、価格の高騰・輸出制限など、平時とは思えないほど新聞紙上に現れている。その理由は、それなくして我が国が目指す高度産業技術社会が成立しないからであるが、それを原料面でサポートするはずの資源地質の研究は、かつての「資源は買えばよい」とする政策以降、極度に減少してしまった。したがって、「人」を養成しながら我が国として重要な分野を重点的に研究せざるを得ない現状である (JGL Vol.3 No.4 の浦辺徹郎氏の解説参照)。

レアメタル資源の研究は、(1) 必要レアメタルの資源量調査とその由来の解明、(2) 技術的な進歩による新利用元素を対象とする地質的調査、(3) 持続可能な将来発展のための新資源・深部資源への限界調査、などの実施が重要と考えられる。

レアアースはレアメタルの代表格で、軽希土類として La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu の7成分、重希土類として Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu の8成分に、Sc, Y を加えた17成分の総称である。大陸地殻存在度は最大の Ce で 33 ppm でかなり大きい。しかし現在最も必要な成分はハイブリッドカー用の高温磁石に使う重希土類のジスプロシウム (Dy) である。その地殻存在度は 3.7 ppm と低く、まさにレアアースと呼ぶにふさわしい。以下、本論では特にレアアースに着目して、その資源的現状と将来課題について述べる。

世界最大のレアアース鉱床

レアアースを産出する鉱床は、火成岩や熱水に伴って形成される初生鉱床と、風化などによって形成される二次鉱床とに分類されている。最も濃集している初生鉱床タイプはカーボナタイト鉱床で、広域的ないし

局所的な母岩の弱線に沿って貫入した、火成起源のカーボナタイト (炭酸塩岩) やアルカリ花こう岩類 (Na や K に富む花こう岩) に関係して希土類鉱物が生成したものである。日本ではまだ発見されておらず、中国など大陸地域に特徴的に産出する。世界最大は「中国に希土類あり」(図1(a)) で知られた内モンゴル自治区の白雲鄂博 (バイコンオボ) 鉱床であり、巨大なオープンピットで採掘されているが (図1(b)), 2006年の国際学会巡検で既に内部を見学する許可が得られなかった。その希土類鉱物はバストネサイト $[\text{Ln CO}_3\text{F}]$ ・モナズ石 $[(\text{Ln, Th})\text{PO}_4]$ (Ln はランタノイド) などであり (図1(c)), 軽希土類に富む特徴がある。

カーボナタイト鉱床の規模は、渡辺 (2010) の集計によると、最大はバイコンオボ (総鉱量 8,000 万トン, REE 含有率 6.0%) であり、その年間生産量は 4.9 万トンである。他には中国第2位のマオニューピン (3,660 万トン, 4.1%), アメリカのマウンテンパス (2,022 万トン, 8.9%), 日本が絡んでいるベトナムのドンパオ (737 万トン, 5.2%), オーストラリアのノランズボア (3,030 万トン, 2.8%) などが大きい。ただし、その構成鉱物の特徴から、これらの鉱石処理によって得られる重希土類はごく少量である。

重希土類に富む初生鉱床としては、カナダのトアレイク (1400 万トン, 1.23%) がある。そのような鉱床は、カーボナタイトよりは石英を若干含む亜アルカリ岩 (アルカリ, 特に

K を中程度に含む) に付随し、やや規模が小さい。また鉱石鉱物はジルコン $[\text{ZrSiO}_4]$ ・フェルグソナイト $[\text{Ln}(\text{Nb, Ti})\text{O}_4]$ などの放射能を持つ難溶性鉱物である。炭酸塩・磷酸塩鉱物ならば酸処理で容易に鉱石成分を抽出できるが、難溶性鉱物の場合は低コストで抽出する方法がまだ無く、その処理技術確立の問題がある。

重希土類を供給するイオン吸着型鉱床

イオン吸着型鉱床は、花こう岩の厚い風化土壌の粘土鉱物に希土類元素が吸着されてできるもので、重希土類を供給する最も重要な鉱床タイプである。鉱石成分を最も取り出しやすく、したがって低品位でも稼行可能である。中国江西省最南部とその周辺地域に卓越し、渡辺 (2010) は全域の埋蔵鉱量として 18,000 万トン、0.05-0.2%、年間生産量として 4.4 万トンを与えている。このタイプの鉱床の生成には (1) 20 m に達する厚い風化殻の発達が必要であり (図2), かつ (2) 適切な花こう岩はどんなタイプかを知らねばならない。

第1点に関するこれまでの我々の調査では、西南日本・韓半島南部・マレー半島・オーストラリア東部の中生代花こう岩類は不適格で、華南に近いベトナム北部の三疊紀花こう岩類でのみ風化帯が厚く発達し、適格である。第2点に関しては不明な点も多いが、江西省南部の竜南地域では重希土類濃集部は足洞 (ツートン) 花こう岩体に見られる (図3)。この岩体 (4.4×11 km) の主岩相は白雲母-カリ長石-アルカリ長石花こう岩であり、周辺部に細粒周辺相を伴い、岩体中央部には黒雲母-カリ長石花こう岩が残

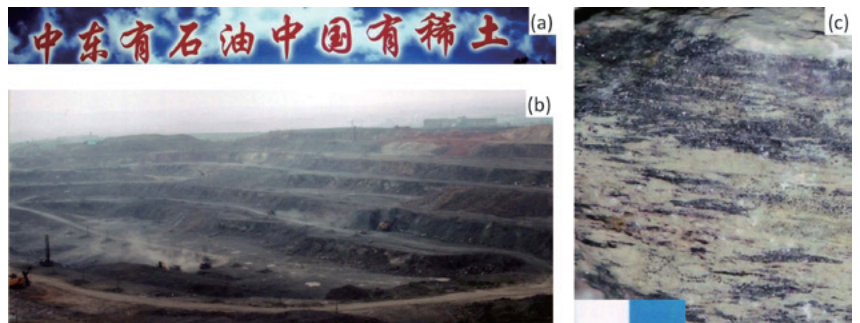


図1 世界最大のレアアース鉱床、バイコンオボ。(a) 包頭 (バオトウ) の迎賓館に掲げられた鄧小平の書、「中東には石油、中国には希土類あり」(b) 外部から見た稼働中のバイコンオボの主オープンピット。北側から 2006年8月に筆者撮影。(c) バイコンオボの典型的な高品位 REE 鉱石。暗色部は磁鉄鉱・角閃石類。黄白色部にバストネサイト・モナズ石などが濃集する。



図2 竜南に近い五里亭(ウーリティン)付近のイオン吸着型鉱床。源岩の花コウ岩の鉄含有量が高いため、酸化鉄による赤色化が激しい。REE 鉱物は主に褐レン石 $[(Ca, Ln)_2(Al, Fe)_3(SiO_4)_3(OH)]$ であり、そのため重希土類に乏しく、採掘は早期に中止された。2003年8月筆者撮影。

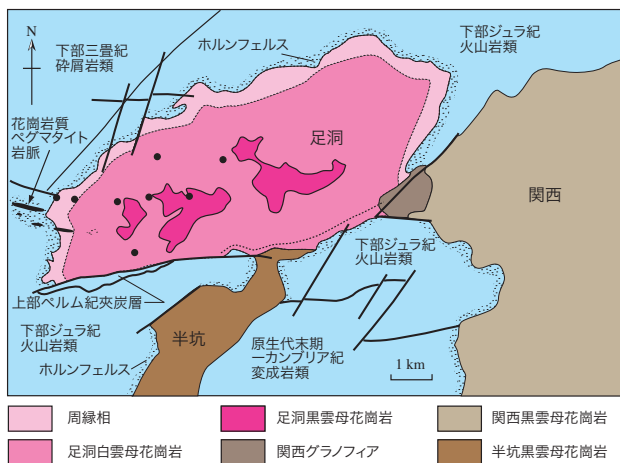


図3 竜南地域、足洞イオン吸着型鉱床付近の地質図 (Huang et al., 1989)。黒点は深部ボーリングの位置。

存する。この産状から、主岩相は明らかに二次性である。この図のボーリングの位置(黒点)から判断して、岩体西部が有望と考えられているようである。

白雲母含有花コウ岩類は、マレー半島・オーストラリア東部など、錫・タングステン鉱化地域には広く分布する。白雲母の生成にはマグマ期と高温変質期の2時期が考えられ、足洞花コウ岩は既述のように後者と判定される。足洞花コウ岩体の東には、初生の黒雲母-カリ長石花コウ岩大岩体である関西(カンシー)岩体がある(図3)。含まれる微量REE 鉱物は、ジルコン 116 ppm(岩体中の鉱物の含有率)、軽希土類に富むモナズ石 99 ppm、重希土類に富むゼノタイム $[YPO_4]$ 31 ppm であり、一般の花コウ岩類と変わらない。一方、足洞花コウ岩の白雲母-カリ長石-アルカリ長石花コウ岩では、初生の微量鉱物が減り(ジルコン 40-71 ppm, モナズ石 2-16 ppm, ゼノタイム 1-21 ppm), Y-シンキサイト $[Ca Y(CO_3)_2 F]$ が 233 ppm と著しく増加している (Huang et al., 1989)。このような花コウ岩を筆者はこれま

で見ることがなく、Y-シンキサイト生成の成因的背景を是非とも解明し、他地域における探査に活用する必要がある。

高度工業化社会と新需要

高度工業化社会の発展とともに、我々は多くの新資源を必要としてきた。たとえばインジウム (In_2O_3) は、数%の SnO_2 を混ぜることにより、メタルであるにもかかわらず透明で電導機能を持つため、テレビ・携帯電話などの透明導電膜(ITO)として需要が急速に伸びた。我が国は家電製品の生産国であるためにインジウムの消費量が大きい。生産量も北海道の豊羽鉱山(2006年閉山)という世界最大級のインジウム-亜鉛鉱床があって、供給面でも社会的貢献を果たしてきた(石原, 2005)。今ではリサイクル・インジウムの生産量で世界であり、産業界に大きく貢献しているが、初生インジウムの獲得に関しても、豊羽・足尾・その他鉱床の経験を生かして世界の多地域で探査に活躍することが望まれる。

ヒ素は大陸地殻に 1 ppm 程度存在し、本

当にレアメタルである。ヒ素は銅鉱石の精錬時に煙灰からの酸化物、亜ヒ酸として回収され、主として防虫剤として使用されたためにヒ素鉱物の産出については注目をされなかった。ところが亜ヒ酸を精製した普通金属(99% As)は鉛蓄電池に、6N (=99.9999%)以上の高純度金属はガリウムヒ素(GaAs)に加工され、携帯電話や発光ダイオード・半導体レーザーなど、一部は半導体用シリコン単結晶のドーパント材・アルシニングの原材料としても用いられる時代に変貌した。高純度金属ヒ素の製造技術を持つものは日本とドイツのそれぞれ1社であり、価格も高い。

ヒ素の主原料は硫ヒ鉄鉱 $[FeAsS]$ である。しかしこれまで有価成分とは見なされなかったため、その鉱石の産状が詳細には研究されていない。筆者の経験ではタングステン(-錫)鉱化帯のベースメタル鉱床に伴われるものと思われるが、硫ヒ鉄鉱の生成条件を含めなお詳細な研究が必要である。またヒ素は硫ヒ銅鉱 $[Cu_3AsS_4]$ -ヒ四面銅鉱 $[Cu_{12}As_4S_{13}]$ など銅硫塩鉱物にも含まれるため、ヒ素の産出と銅鉱床のタイプとの関係も予想される。

資源確保に向けた方策

日本のレアメタルはその全量を海外に依存しており、その多くが我が国には存在しない大陸的な地質環境で生成したものである。したがって、その自主探査・開発は“大陸の地質”に精通している者が行う必要がある。そのためには、資源系の大学院生の野外研究テーマを全て海外で行うようにして探査技術者を育てるとともに、国立研究・探査機関では外国人鉱床研究者を積極的に雇用して我が国の国策に沿った資源探査プロジェクトを実施すべきである。それと同時に、数十年程度で枯渇すると推定される現有資源に対する対策、すなわち、深所低品位鉱石量とその採掘方法の評価、より分解しにくい鉱物の利用対策など、中長期的な資源利用計画を立てることも必要である。

—参考文献—

Huang, D. et al. (1989) *Acta Geol. Sinica*, **2**, 139-157.

石原舜三 (2005) *地質ニュース*, **605**, 46-54.

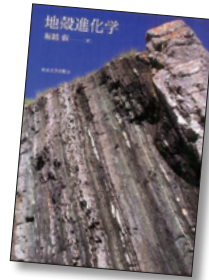
渡辺 寧 (2010) *資源地質*, **60**, 103-122.

一般向けの関連書籍

資源地質学会編 (2010) レアメタルテキスト, *資源地質*, **60** (2), 103-140; **60** (3), 165-198; **61** (1), 印刷中。

「地殻進化学」

堀越 叡 著
 東京大学出版会
 2010年8月, 360p.
 価格 6,400円 (本体価格)
 ISBN 978-4-13-060747-6



海洋研究開発機構 倉本 真一

本書は鉱床学者が見てきた、あるいは多くの書物や論文等から学んできた地球科学の黎明期から最近の学説までを網羅し、地球の進化を地殻の形成という視点からまとめあげようとした野心的な遺作を、鎮西、島崎、大藤の3氏が世に送り出した物である。著者の急逝(2009年10月)により、思い描いたストーリーを全て書き記すことができなかつたが、著者独特の自然観やユーモア、時として皮肉っぽいコメント等がちりばめられ、独特の雰囲気をもった読み応えがあるものに仕上がっている。

評者が特に気に入っているのは、各章末に書かれている「概説書」の部分である。ここには著者の世界観に基づいたコメントが記されており、あるときはその学問の社会的な背景や、トリビア的な情報等を含みつつ、紹介する文献を短い文章で言い表しているものである。各章の内容を読みながら、著者の言わんとすることを考えつつ、その章で扱った内容に関する背景をこの「概説書」のところで感じ取ることができるのである。思わずそこに紹介されている文献を読んでみたくなる魅力がある。さら

に著者の率直な書き方が、読む者を引きつける。あるいは著者が本書を仕上げるためにどれだけ苦労されたかが読み取れる。

本書は10章から構成されており、タイトルだけを紹介すると、第1章:造山論の概念、第2章:地殻の誕生、第3章:グリーンストーン・花崗岩帯、第4章:盾状地堆積物、第5章:剛塊の成長、第6章:プレカンブリア時代の終焉、第7章:アパラチア・カレドニア造山帯、第8章:ヴァリスカン造山帯、第9章:超大陸パンゲア、第10章:生命の多様化と絶滅、である。ちなみに著者の構想としては、第11章:アルプスとヒマラヤ、第12章:北米コルディレラの変動、第13章:東アジアの形成、第14章:日本列島の萌芽、第15章:日本列島孤、が計画されていたようであるが、残念ながらこの最後の5章は著者の頭の中にしまわれただけで、本書には含まれていない。

各章のタイトルだけを見ると、いかにも「地質学」という感じで、この書評を読んでいる多くの読者は遠慮したいという感じであろうか。一見世界の地域地質の羅列のようにも見えるかもしれないが、そこは鉱

床学者としての哲学があり、かなり詳しい地質状況を記載的な文献などから理解しつつも、それをグローバルなダイナミクスへと展開している点は、凡人にはなかなかまねのできない業である。著者本人曰く「鉱床学の専門家は何をやらせてもそれなりにこなすことができる」のだそうである。単に地質の概説ではなく、生物の進化や化学反応の結果としての鉱床形成など、幅広い話題を網羅して飽きさせないどころか、多角的な物の見方に感服する。単なる地質学の教科書と思わず、各専門に応じた多角的な読み方をしてみてはいかかであろうか。様々なポテンシャルを持つ本書は、学部学生の教科書のみならず、多くの読者に受け入れられる魅力があるのではないかとと思われる。

評者は著者の講義を受けた一人である。「地殻進化学」の講義はかなり難しかった記憶があるが、こうして書籍となったものを読む機会にめぐまれ、著者には申し訳ないが、やっと当時より少しだけ理解が進んだ気になった。当時、著者から黒鉱鉱床成因論が海底での熱水活動であるとの話を聞き、海洋で起こっているダイナミックな変動に熱い思いを抱いたことを思い出させる。著者は強烈なプレートテクトニクス導入者としても有名であった。評者にとっては、著者との出会いが地球科学への誘いであったことは間違いない。そんな息吹を、本書を通して多くの読者にも共有してもらえれば幸いである。

■〈知〉の統合による地球環境と人類社会の持続可能性への挑戦

サステナビリティ学 〈全5巻〉

小宮山宏・武内和彦・住 明正・花木啓祐・三村信男編
 A5判・平均200頁/各巻2520円 ■内容見本送呈

① サステナビリティ学の創生 【第4回配本】

イノベーションを創出する新しくダイナミックな学術体系の概念と方法を詳述。

- 好評既刊 ② 気候変動と低炭素社会 ③ 資源利用と循環型社会
- ④ 生態系と自然共生社会

【続刊】 ⑤ 持続可能なアジアの展望 【3月完結】

鹿園直建
 5670円
**地球システム
 環境化学**
 地球表層環境下のさまざまな物質移動のプロセスとメカニズムを解説。

日本宇宙生物科学会
 奥野誠・馬場昭次・山下雅道編
 2940円
**生命の起源を
 さぐる**
 宇宙からよみとく生物進化
 宇宙探査や隕石など最先端の宇宙研究と地球深部のダイナミクスや地球の歴史をおりませながら、生命進化の謎に迫る

〒113-8654 東京都文京区本郷 7-3-1 東大構内

東京大学出版会

TEL 03-3811-8814 FAX 03-3812-6958
 http://www.utp.or.jp/ 【価格税込】

学術の大型研究計画マスタープランについて — その後 —

日本学術会議会員 永原 裕子 (東京大学)

提 言の公表とその後の展開

日本学術会議は2010年3月、提言「学術の大型研究計画・大規模研究計画—企画・推進の在り方とマスタープラン策定について—」を公表した。その経緯と意義については本誌前号(JGL, Vol.6, No.4, p.12, 2010)に、地球惑星科学委員会の平委員長が書かれているので、それをご覧いただきたい。

この提言作りとほぼ時を同じくして、さらにはメンバーも半分程度の重複でもって、文部科学省科学技術・学術審議会・研究環境基盤部会の「学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会」において、文科省施策の立場から、大型プロジェクトに関する議論が進められてきた。その作業部会の議論の半分程度は http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/021/ から見る事ができる。学術会議の議論と提言の公表を受け、作業部会は提言にある43件の計画すべてのヒアリングを行った。2010年10月、最終的に公表された「学術研究の大型プロジェクトの推進について(審議のまとめ)—学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想「ロードマップ」の策定—」では、43計画のうち18計画を“基本的な要件が満たされており、一定の優先度が認められる計画”という判定をおこない、25件については“それ以外の計画”ということになった (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/toushin/1298714.htm)。判断基準は7項目につき3段階評価をおこない、7項目をさらに2つのグループに分け、評価(1)と評価(2)の判定を示した。評価(1)の内容は、研究者コミュニティの合意、計画の実施主体、共同利用体制、計画の妥当性であり、評価(2)の項目は緊急性、戦略性、社会や国民の理解、である。

地球惑星科学分野では、学術会議提言とりまとめ段階(2009年後半)では、コミュニティ全体での計画作りや、優先度判定などを議論することは困難であったため、地

球惑星科学委員会と日本地球惑星科学連合(以下、連合と略)の協力により、以下の7計画を提案した:(1)地域の知のグローバル構造化と共有プラットフォーム、(2)衛星による全地球観測システム構築、(3)統合地球環境観測・実験・モデル研究、(4)地球内部ダイナミクスと防災計画、(5)全地球生命史と地下生物圏探査、(6)複数衛星による地球磁気圏探査、(7)太陽系進化解明の宇宙探査・開発プログラム、である。このうち(6)は、地球惑星科学分野からの提案というよりは、物理学委員会天文宇宙物理分科会からの提案である。学術分科会のとりまとめにおいては、高い評価を得た18件の中には、(1)と(6)しか含まれなかった。

地 球惑星科学分野におけるヒアリング

学術会議提案のとりまとめの際は、地球惑星科学分野だけでなく、コミュニティとしての提案のとりまとめに十分な議論を尽くすことができなかった分野も多かった。そのため、当初1年後に微修正、2年後に大改訂の予定であった提言も、1年にして大幅改訂がおこなわれることになった。それに向け、地球惑星科学委員会では、11月15日までにコミュニティのもつすべての提案を提出していただくことにし、12月4日、5日にその全課題のヒアリングを公開でおこなうこととした。提案された課題は35件で、その課題と概要は <http://www.jpgu.org/whatsnew/101119plist.html> から見る事ができる。申請書およびヒアリングの結果明らかになったことは、これらの計画の中には、これまでも高い実績を持ちさらなる進展を目指すものが相当数、新規に分野として総合的な計画を練ったもの、将来を見据えて今回はその頭出しとして提案された(と、考えられる)もの、等多様なものが含まれている。2日間のヒアリングの最後に、地球惑星科学委員会より、全体を12の課題にとりまとめるべく、グループ

を提案した。

それぞれのグループではさらなる議論がおこなわれ、最終的に12月22日、学術会議に13件の提案が提出された。学術会議大型計画検討分科会が、地球惑星科学委員会よりの提案13件すべてを、改訂される提言に採択するかどうかは今後の議論を待たねばならないが、地球惑星科学分野のみが、改訂前後で提案数が倍になることが認められるとは思われない。そのため地球惑星科学分野としては、3月17日に第2弾のヒアリングを開催することとした。そこでは課題のすべて、あるいは一部に順位づけを行う等、なんらかの選別化をおこない、大型研究計画分科会からの提案数の制約の要請があった場合にそれに対応可能な準備を進めることになる。

将 来に向けて

12月のヒアリングは地球惑星科学分野としては初めての試みであったが、われわれの分野がもつ計画を聞くことができてよかったという感想を持った参加者が多かった。他方、学術会議の提言と、文科省学術分科会のまとめとは、本来はかなり矛盾する性格を持っている。学術会議の提言は本来であれば、学術の将来を高らかに謳うべきであるが、実施体制やコミュニティの合意などが主要な判断基準とされる予算配分にこれが使われるとなると、分野を広くまとめたサイエンスの夢は低い評価をうけてしまうことになる。さらに、地球惑星科学は、地球環境や防災、資源など、国民生活に密着し、強い社会的要請にもとづき進める大型計画も多く、学術分科会の判断基準を適用することすらが、必ずしも適切でない場合も多い。このような難しい状況の中にあって、コミュニティとしては、計画をよりよいものとする議論を積み重ねること、また国の経済状況や国民の声も十分に認識し、計画を適切な形に組み替えを行ったりする柔軟性をもつこと等を考えてゆくことが求められている。

公 募 情 報

①職種②分野③着任時期④応募締切⑤URL

**筑波大学 生命環境科学研究科
地球進化科学専攻**

①教授 ②地圏変遷科学(地層学)分野 ③ H23.05.01 以降のなるべく早い時期 ④ H23.02.28 ⑤ <http://www.geol.tsukuba.ac.jp/kobo01.pdf>

**筑波大学 生命環境科学研究科
地球進化科学専攻**

①助教 ②岩石学分野 ③ H23.05.01 以降のなるべく早い時期 ④ H23.02.28 ⑤ <http://www.geol.tsukuba.ac.jp/kobo02.pdf>

独立行政法人 産業技術総合研究所

①研究職員 ②各種あり。ホームページから確認してください。③ H23.04.01 ④ H23.02.28 (複数の公募課題に応募する場合), H23.03.15 (1つの公募課題へ応募する場合) ⑤ http://www.aist.go.jp/aist_j/humanres/02kenkyu/boshu2301.html

**東京大学 大学院新領域創成科学研究科
複雑理工学専攻**

①准教授または講師 ②地球惑星科学に深い専門的知識を有し、室内実験、野外調査、惑星探査、理論計算など様々な手法を用いてアストロバイオロジー分野の先端的な研究テーマに幅広い視野で取り組める方 ③ H23.06.01 以降のなるべく早い時期 ④ H23.03.01 ⑤ <http://www.k.u-tokyo.ac.jp/complex/koubo.html>

**名古屋大学 大学院環境学研究科
地球環境科学専攻 (地球惑星科学系)**

①助教 ②地球惑星物理学講座の教員と協力して、地球惑星物理学を推進していただけの方、特に惑星科学を中心として研究する意欲のある方 ③ H23.07.01 以降のなるべく早い時期 ④ H23.03.25 ⑤ <http://www.eps.nagoya-u.ac.jp/kobo-gp-assist-jp.pdf>

イ ベント情報

詳細は各 URL をご参照下さい。

**■ 第 26 回北方圏国際シンポジウム
『オホーツク海と流氷』**

日時: 2011 年 2 月 20 日(日)~ 25 日(金)
場所: 紋別市民会館、紋別市文化会館
主催: 北方圏国際シンポジウム実行委員会
内容: 氷海に関わる研究発表、情報交換
<http://www.o-tower.co.jp/okhsympo/index.html>

**■ 有人潜水調査船「しんかい 6500」
就航 20 周年記念シンポジウム**

日時: 2011 年 3 月 6 日(日) 10:00 ~ 17:30
場所: 東京海洋大学 品川キャンパス 白鷹館
主催: 独立行政法人海洋研究開発機構
内容: 「しんかい 6500」の 20 年間の業績を振り返り、今後の課題や最新動向を紹介するとともに、これからの有人潜水船の在り方を考えるためのシンポジウム

■ ブルーアース'11

日時: 2011 年 3 月 7 日(月) 9:30 ~ 17:30
8 日(火) 9:30 ~ 17:00
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/2011/index.html

■ 国際惑星圏研究会

日時: 2011 年 3 月 8 日(火)~11 日(金)
場所: 東北大学片平さくらホール
主催: 東北大学大学院理学研究科惑星プラズマ・大気研究センター
共催: 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」
内容: 広く惑星のプラズマ・大気研究に関わる、地球型惑星圏、木星型惑星圏、装置開発に関わる研究成果や将来計画についての講演・議論の場
<http://www.pparc-isps.org/>

**■ 防災研究フォーラム第 9 回シンポジウム
防災科学技術による国際貢献を考える**

日時: 2011 年 3 月 12 日(土)
10:30 ~ 17:40

場所: 東京大学情報学環 福武ホール・ラーニングシアター

主催: 防災研究フォーラム
内容: 「防災科学技術による国際貢献を考える」をテーマとしたシンポジウム
<http://www.dprf.jp/sympo/20110312/index.html>

■ 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

日時: 2011 年 3 月 14 日(月)~15 日(火)
場所: (独)産業技術総合研究所つくば中央共用講堂
主催: (独)産業技術総合研究所地質調査総合センター
内容: 大規模地震・火山噴火リスクに関する情報交換
<http://www.gsj.jp/Event/AsiaPacific/>

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。

独立行政法人海洋研究開発機構
ブルーアース'11

研究船を利用した研究成果発表会
3月7日(月)9:30~17:30
3月8日(火)9:30~17:00

参加費
無 料 (申込不要)

会 場
東京海洋大学 品川キャンパス
品川駅港南口(東口)より徒歩約10分

主 催・問い合わせ先
独立行政法人海洋研究開発機構
海洋工学センター 研究船運航部 計画グループ
TEL: 046-867-9883
E-mail: riyo-kobo@jamstec.go.jp

詳しくはホームページへ!
<http://www.jamstec.go.jp>

会場案内図

3月6日(日) 10:00~17:30
**有人潜水調査船「しんかい6500」
就航20周年記念シンポジウム**
問い合わせ先 海洋工学センター 研究船運航部 計画グループ
TEL: 046-867-9883
E-mail: riyo-kobo@jamstec.go.jp

入場 無料 (申込不要)

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

予稿原稿投稿

受付開始: 2011年1月11日(火)

受付締切: 2011年2月4日(金)

正午12:00

ユニオンセッション

- 地球惑星科学の大型研究計画と夢ロードマップ
- 都市における極端気象
- 地震・火山噴火の科学的予測と防災情報の現状と課題
- 生命-水-鉱物-大気相互作用
- Global Data System for Earth and Planetary Sciences
- New planetary science arising from "HAYABUSA" recovery sample
- New results from Venus Climate Orbiter AKATSUKI
- System of Water, Atmosphere and Human in Coastal Megacities
- New perspective of great earthquakes along subduction zones

パブリックセッション

一般公開プログラム 2011年5月22日(日)予定 参加費無料

- 高校生によるポスター発表
- 地球・惑星科学トップセミナー
- 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 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

無料リサーチハイライト掲載開始！

論文募集、そして査読、フィードバックへのご協力のお願い / A call to contribute

海洋学：海洋酸性化でオキアミが死滅する / Oceanography: High acid kills krill

大気科学：湿気が熱を保つ / Atmospheric science: Humidity holds the heat

● ● ● ●
無料購読受付中！

詳しくはホームページをご覧ください。

www.naturejpn.com/nclimate



nature asia-pacific