



日本地球惑星科学連合ニュースレター Vol. 5
January, 2009 No. 1

SPECIAL ISSUE	
2009年を飛躍の第一歩へ	1
ユニオン・サイエンスボードの挨拶	2
セクション・プレジデントの挨拶	3
日本地球惑星科学連合の組織と学術活動	4
法人化に関するQ & A	6
日本地球惑星科学連合 2009年大会	7
TOPICS	
恐竜と鳥類の進化：人類の理解の歩み	10
新しいダイヤモンドの合成と応用	12
アジアモンスーン気候の解明に向けて	14
NEWS	
学術会議だより	17
INFORMATION	
	19

JGL

Japan Geoscience Letters

2009 No. 1

SPECIAL ISSUE

2009年を飛躍の第一歩へ — 会員登録・大会参加登録のお願い —



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)

本年1月9日より、一般社団法人として新たにスタートした日本地球惑星科学連合への個人会員登録及び2009年大会へ向けての投稿・参加登録が開始されておりますが、改めて皆さまに会員登録・大会参加登録をお願いしたいと思います。

昨年、私は多くの方々とともにサンフランシスコのアメリカ地球物理学連合 (AGU) 秋季大会に参加いたしました。この大会には世界中から1万人を大きく超える人々が参加しました。このAGUは20年ほど前には会員が2万人程度であったものが、いまや5万人を越えています。2年前にこの大会で数千人を前にしてゴア氏が行った地球環境と温暖化に関する講演は、IPCC報告と合わせて、世界政治に大きな影響を与えました。欧州でも春に欧州地球科学連合 (EGU) の大会が開催され、それも数千人規模の大会となっております。これらはいずれも20世紀の地球科学の個別分野間の壁を越え、強力にサイエンスのフロントをリードしているところです。

世界人口の4割に達しようとしているアジア地域においては、これらAGUやEGUに匹敵するような地球惑星科学全域を覆うコミュニティは、残念ながらいまだ形成されておられません。しかし、4年前、我が国において日本地球惑星科学連合が発足しました。そこで今回、

連合が法人となるのを機会として、その大きな目標を、アジア諸国におけるコミュニティとも連携し、世界の地球惑星科学の先進を担う一極としての位置を確立することに設定いたしました。そのために全体をリードするユニオンサイエンスボードと、宇宙惑星、大気海洋・環境、地球人間圏、固体地球、地球生命の各セクションのサイエンスボードがそれぞれの領域の科学をリードできる体制を発足させることとなりました。

この「高い峰」の目標に向かって学術推進事業を核として推進することとなります。それとともに、数万人に及ぶこの領域の「広い裾野」を同時に充実させ、豊かなコミュニティを形成することも大きな目標です。連合にはこれまで48の学協会が参加して参りました。学協会の皆様には、引き続き団体会員として参加していただくことをお願いしたいと思います。連合と学協会を「車の両輪」として機能させ、それぞれの専門分野の更なる深化発展と分野を超えた連合の活動の相乗効果によって前進できるよう密なる連携を取って進めたいと考えております。

2009年は、このような新しい飛躍へ向けて前進を開始する記念すべき年であり、記念すべき大会となるでしょう。多くの皆様が大会に参加されるとともに、連合の個人会員として登録していただくようお願い申し上げます。また、学協会の皆様には団体会員として登録していただき、大きな目標に向かって共に歩んでいただけることを改めて切にお願いする次第です。

会員登録のお願い

趣旨

一般社団法人日本地球惑星科学連合は、日本学術会議地球惑星科学委員会との密接な連携のもと、「日本における地球惑星科学コミュニティ全体を包括する組織」を目指します。そこで、今年から皆さまに「個人会員登録」をお願いすることになりました。日本における地球惑星科学関係者は少なくとも3万人程度おられますが、基本的にすべての地球惑星科学関係者の方々に連合の会員となって

いただきたいと考えております。すなわち、連合＝地球惑星科学コミュニティとなることを目指しています。皆さまには個別分野の学協会に加えて新たに日本地球惑星科学連合の会員にもなっていただけますようお願いいたします。将来的には、春季は地球惑星科学コミュニティ全体が集う日本地球惑星科学連合大会、秋季は個別の学協会が開催する研究集会、という形で、連合と各学協会が「車の両輪」となって、我が国における地球惑星科学分野を発展させていくという構想です。

■登録区分について

個人会員登録時には「登録区分」を選択します。登録区分は、「宇宙惑星科学」「大気海洋・環境科学」「地球人間圏科学」「固体地球科学」「地球生命科学」「地球惑星科学総合」の6つあります。これは、地球惑星科学総合を除いて「セクション」（本誌4～5ページ参照）と概ね対応するものです。ただし、今後、代議員を選出する必要があるため、代議員選挙の際の「選挙区」として、主たる登録区分を1つだけ選択することになっております。これに対し、学術活動を行う場としてのセクションは複数選択していただくことができます。なお、地球惑星科学総合という登録区分は、特定分野にとらわれず広く地球惑星科学に関心のある教育関係者、ジャーナリスト、官公庁・民間企業の関係者等を対象に設けられた登録区分ですのでご注意ください（対応セクションは設置されていません）。

■個人会員登録手続きについて

日本地球惑星科学連合ウェブサイト (<http://www.jpogu.org/>) から個人会員登録できます。主たる登録区分（前項目参照）を1つ選択してください。また、情報配信を希望するセクションを複数選択できます。年会費は2000円です。連合大会に参加される方は、参加費と合わせた合計金額が、昨年の連合大会参加費と同額になるように設定されていますので、実質的な負担は増えません。個人会員には、連合大会参加費が一般参加費と比べて大幅にディスカウントされます。また、現在検討中の地球惑星科学全般を対象とした電子ジャーナルの投稿料についてもディスカウントを予定しております。また、連合及び希望セクションからの情報提供を受けることができます。日本におけるすべての地球惑星科学関係者の皆様に個人会員登録していただけますよう、ご協力をお願いいたします。

ユニオン・サイエンスボード* の挨拶



国際的リーダーシップ強化の期待

西田 篤弘

宇宙科学研究所名誉教授・日本学士院会員・日本学術会議連携会員
専門分野：宇宙空間物理学

地球惑星科学関連学会連絡会が結成され合同大会が開催されるようになってから十余年、遂に包括的な新学会が誕生するに至りました。日本地球惑星科学連合 JpGU の法人としての新たな発足をお祝い申し上げます。母体学会の会員の方々から新学会の個人会員として挙って登録し、名実ともに日本の地球惑星科学の総体を代表する学術団体を築きあげてほしいものです。

JpGU に期待することは沢山ありますが、その一つは国際的な交流や発信の拠点としての活動です。日本の地球惑星科学は確実に世界の一翼を占めていますが、その実力をもってすれば世界の学界でもっと、もっと影響力を発揮できるはずですが、そのためには、英語を使用する国際セッションの割合を増し、外国の研究者が日常的に参加するように計らうことが必要です。母国語で科学研究ができることは先人がわれわれに残してくれた貴重な伝統ですが、その反面として JpGU が国際学界の外で閉じたものにならないように気をつけましょう。

JpGU が AGU や EGU と並ぶ存在として広く認知される日が近いことを期待します。



日本地球惑星科学連合に参加しよう

松井 孝典

東京大学大学院新領域研究科教授・日本学術会議連携会員
専門分野：地球惑星システム科学・惑星科学・アストロバイオロジー

日本地球惑星科学連合が法人化された。潜在的な会員数は3万人にも達する巨大な学会の誕生である。何でも大きければいいというわけではない。東大の地球惑星科学関連の専攻が、ひとつの専攻に統合化

されたときは反対した。その予見された弊害が今現実化している。しかし、ある学問分野、特にその専門家の教育や研究を進めると、学会というその学問の名を冠した分野の推進、振興を図るのとは、その方策はおのずから異なる。地球惑星科学関連の統合化された学会がひとつもなく、その諸学に関する学会が数十も存在するというこれまでの状況は、明らかに、時代に即していなかった。とはいえ、法人化はまだその一歩を踏み出したに過ぎない。潜在的な会員が積極的にこの組織に参加してこそ初めて、法人化の目的が達成されたといえる。地球環境問題や自然災害の巨大化、深刻化が懸念される21世紀に、地球惑星科学の振興を図ることは、わが国にとってはもちろん必要なことだ。それは世界にとっても大きな貢献である。その実現のために、多くの関連する研究者、教育者、科学コミュニケーター、院生などが、今すぐに会員として登録する、そのような行動を起こされることを期待したい。



連合の新たな船出に際して

廣田 勇

京都大学名誉教授・日本地球惑星科学連合評議会元議長
専門分野：気象学・大気科学

この度、日本地球惑星科学連合が新たな法人組織として再出発する運びとなったことは、2005年の連合発足時に世話役を務めた者の一人として喜びに堪えません。この連合の目的が、地球惑星科学に関連する様々な分野の学問研究を発展させることであるのは当然ですが、その一方、学問と社会の繋がりの重要性が問われている現在、研究者が積極的に外部に向かって発言してゆくことやそれぞれの学問の面白さを一般社会に伝える教育啓蒙活動を展開してゆくことも極めて重要な責務でしょう。さらにまた、それぞれの学問にはすべて歴史と伝統とがあります。それゆえ、次世代を担う若い研究者を育ててゆく努力を行うことを忘れてはならないでしょう。新しい連合組織のなかで、ユニオンサイエンスボードのお役目を引き受けるに当たって、一人でも多くの方が新連合に参加して下さることを願ってやみません。



地球惑星科学のフロンティア創成に向けて

山形 俊男

東京大学大学院理学系研究科副研究科長・教授・日本学術会議連携会員
専門分野：海洋物理学・気候力学

21世紀の地球惑星科学のフロンティアは既存のディシプリンを越えて自在に交流するところにあるとあって過言ではないでしょう。一方で学際性は専門性の深化によって支えられなければ到底フロンティアにはなり得ません。また、気候研究に顕著に見られるように、これからは社会との交流の中で科学イノベーションが行われることがますます増えていくことでしょう。この交流を活性化し、意味のあるものにするためにはアウトリーチ活動が重要になります。科学の世界では国際共同が重要なのは当然ですが、一方で地理的、文化的な背景から米国、ヨーロッパ共同体、アジアの三極を中心とする地域連携が強化されていくでしょう。我が国にはアジア地域の核としての役割が期待されています。このような状況下において、我が国の地球惑星科学コミュニティに5つのセクションからなる日本地球惑星科学連合が形成されたことは大変喜ばしいことです。米国地球物理学連合や欧州地球科学連合同様、日本地球惑星科学連合も大きく発展することを願ってやみません。



地球惑星科学の新たな地平を開く

平 朝彦

海洋研究開発機構理事・日本学術会議地球惑星科学委員会委員長
専門分野：地質学・掘削科学

地球惑星圏を巨大なシステムとして捉え、素過程から相互作用まで

シームレスにその挙動と進化を理解するという地球惑星科学の理念が唱えられてから、すでに20年以上の歳月が過ぎた。その間、各個人や各組織でさまざまな取り組みがなされてきたが、学問体系そのものに関連する各学会の取り組みは、学問の進歩とは、異なったペースであった。連合大会の実施を契機として、以後10年、ついに新学会、日本地球惑星科学連合 JpGU 法人が発足することとなった。これまでの関係者の努力に深く敬意を表するとともに、これがわが国のみならず、アジア、世界の科学にとって、非常に大きな出来事であると確信している。これを、機会として、研究体制の革新、大学の進展、人材育成の充実、社会との連携や国際貢献など、さらなる科学の発展に共に努力して行きたい。多くの方々がこの画期的な学会に参加されることを熱望する。



新しい日本地球惑星科学連合の誕生に対する祝辞

深尾 良夫

海洋研究開発機構地球内部変動研究センター長・日本学術会議連携会員
専門分野：地震学・固体地球物理学

このたび、我が国の地球惑星科学コミュニティ全体を包含する画期的な組織として新しい日本地球惑星科学連合が誕生したことをお祝い申し上げます。またここに至るまでの関係各位のご努力に対し深く敬意を表するものです。ここに、地球惑星科学の多分野を横断して研究成果を共有し次の展開の方向を模索する場が名実共にできたこととなります。連合大会において従来の枠に捉われない新しい成果が続々と発表され、それらが活気ある議論を通じて世界をリードする学問潮流へと育てていくことを切望して止みません。このような方向を現実化するためには、多くの方がご自身の研究のために連合大会という場を積極的に利用されることが大切と思われます。皆様の新連合への御参加をお願いする次第です。

セクション・プレジデント* の挨拶



宇宙惑星科学セクション 宇宙惑星科学セクションの 立ち上げに際して

永原 裕子

東京大学大学院理学系研究科教授・日本学術会議会員
専門分野：惑星科学

日本の地球惑星科学のありかたを根本的に変革する重要な契機となるであろう、日本地球惑星科学連合の社団法人化を心より喜び申し上げます。最近の系外惑星科学の進展から明らかなように、科学のフロンティアは、あらゆる手法・分野を超えた連携により切り開かれます。宇宙惑星科学セクションは、地球の電離圏から惑星間空間、地球を含む太陽系の惑星たち、さらに太陽系外の惑星とそこに存在するかもしれない生命を研究対象とし、観測・分析・モデル・理論などの多様な手法を駆使し、新しいサイエンスを切り開くことを目指します。わが国における宇宙惑星探査を全面的に支える集団ともなります。このような科学の推進のためには、社会からの認知が必要であり、社会に向けての情報発信がきわめて重要になります。これまでの学会の枠を超え、大きなコミュニティがそれを支えることになるでしょう。関連するすべてのみなさまに、宇宙惑星科学セクションに個人登録をしていただくことをお願いいたします。



大気海洋・環境科学セクション 新しい大気海洋・環境科学の 創成にむけて

中島 映至

東京大学気候システム研究センター長・教授・日本学術会議会員
専門分野：大気科学・気候科学

大気海洋・環境科学セクションは、空に浮かぶ雲や洋々たる海など、我々にとってもっとも身近な地球表層系の自然環境を扱う研究を振興することを目指します。この分野には、地球温暖化や、古気候問題から将来の気候予測など、生活や身のまわりの自然環境の存続にとって大切な問題が多く含まれていますので、その形成メカニズムと変動メカニズムの理解、そしてそのモデリングは非常に重要です。そのため、大気や海洋、環境諸課題それぞれの研究は、すでに気象学会や海洋学会をはじめとする長い歴史を有する個々の学会において扱われてきました。しかし、我々の理解が深まるにつれて、システム間の相互作用や全体像の理解、複雑系としての問題解明などが新しい焦点の課題になってきました。このような状況のもとで、本課題を地球惑星科学の中できちんと位置づけて議論することが、非常に有効であると考えます。このような理念に賛同していただき、多くの方々が連合のもとに結集して、新しい次元の連携と切磋琢磨をしていただくことを期待しております。



地球人間圏科学セクション

ともに「地球人間圏科学」を
創りあげましょう！

岡部 篤行

東京大学大学院工学系研究科教授・日本学術会議会員
専門分野：地理学・地理空間情報科学・空間分析

この度、日本地球惑星科学連合が社団法人化され、地球に関わる様々な分野の研究者が集い、新たな学融合を行う場が整ったことは喜ばしい限りです。地球人間圏科学は、そのような場でこそ育つこれからの研究分野です。

地球人間圏科学の研究対象は、地区、地域、地球における自然の活動と人間の活動（経済・社会・文化活動を含む）が織りなす諸現象です。そのような現象の調査・観測、測定、記述（地図化）、データ蓄積・管理、分析、モデル構築、予測、計画・政策策定、伝達・視覚化などの研究をする分野です。その大きな特色は、自然科学、工学、人文・社会科学の視点を複眼的に持つところにあります。

現代の社会問題には、大規模災害問題、人間環境問題、土地資源問題などに見られるように、地区・地域の問題が地球全体に影響を及ぼす問題が数多くあります。地球人間圏科学は、これらの問題の解決に資する研究貢献が期待されている分野でもあります。

皆さんの研究している自然科学、工学、人文・社会科学を礎に、それを統合して超える地球人間圏科学を共に創りあげましょう！



固体地球科学セクション

固体地球科学セクションの
発足にあたって

藤井 敏嗣

東京大学地震研究所教授・日本学術会議連携会員・日本地球惑星科学連合評議会前議長
専門分野：マグマ学・火山学

日本地球惑星科学連合が法人化を果たしましたが、今後は個人会員の増加を図り、単なる学会連合にとどまらない、地球惑星科学コミュニティ全体を包含する新しい組織として一層の発展を遂げる事を期待します。固体地球科学セクションは他のセクションとともに、個人会員を

基盤として、この新しい日本地球惑星科学連合を支えていくことになります。

固体地球科学の分野では、これまで地殻、マントル、コアからなる固体地球の組成・状態・構造と、様々な時間・空間スケールでの、それらの発展の過程の理解をめざして、それぞれの分野に尖鋭化し、専門性を高めてきました。このような活動はこれからもそれぞれの学協会の中で続けられるわけですが、同時に、これまでの細分化した固体地球科学の全分野を俯瞰して、新たな展開を目指すことも必要です。それぞれの学協会での専門性を超えて、俯瞰と統合をめざした議論の場を確保するためにも、固体地球に関する分野の研究者・学生はぜひとも、新しい日本地球惑星科学連合の固体地球科学セクションへの個人会員登録をお願いします。



地球生命科学セクション

「地球生命科学セクション」への招待

北里 洋

海洋研究開発機構地球内部変動研究センタープログラムディレクター・日本学術会議会員
専門分野：地球生命科学・海洋微生物学・深海生物学

「地球生命科学」(Biogeoscience)は惑星地球における生物に関する諸現象についてその起源から多様な生物に満ちた現在まで、惑星地球の共進化も含めて研究しようとする新しい分野です。「地球生命科学」では、過去から現在に至る生物に関わるすべての事柄を研究対象とします。たとえば、宇宙における生命、化学進化、生命の起源、初期進化、真核細胞の起源とそれらの進化、大量絶滅、生物が関わる地球環境変動、生物古海洋学、地殻内生物圏、biomineralizationなどです。分子系統、形態形成、生態系進化、進化的理論なども含みます。また、海洋の酸性化などの地球環境問題も取り上げていきます。

「地球生命科学セクション」では、地球惑星科学分野の研究者だけでなく、生物・生命科学分野の研究者の参加も広く求めます。そのために生物・生命科学関係の学会連合とのワークショップを行うとともに、AGU、EGU、AOGSとのInternational Sessionも積極的に仕掛けたいと思っています。分野にとらわれない「若手」研究者が数多くこのセクションに登録し、活躍されることを期待しています。

* 法人設立時の体制は、会長の下に設置された経営企画会議準備会にて、日本学術会議地球惑星科学委員会との一体的体制を軸として提案されたもので、2008年12月25日の理事会で承認を得た後、2009年1月12日の社員総会で承認を得ました。この体制は、選挙によって会長およびセクションプレジデント等が選出されるまでの暫定体制です。

一般社団法人 日本地球惑星科学連合の組織と学術活動

一般社団法人日本地球惑星科学連合 企画担当理事 松浦 充宏 (東京大学)

2005年秋の日本学術会議の改革に対応して地球惑星科学関連学協会を束ねる窓口組織として発足した日本地球惑星科学連合(旧連合)は、2008年12月1日から、一般社団法人日本地球惑星科学連合(新連合)として新たなスタートを切った。新連合は、自律的機能を持つ5つのセクションが学術活動の主体となり、加盟各学協会と連携しながら、我が国の地球惑星科学を活性化し、将来的にはアジア・オセアニアを拠点とする世界の中の一つの基軸となることを目指す。

連 合の果たすべき役割

地球は複雑であり、そこで生起する現象は多様である。従って、地球を知るためには、多面的な研究が必要となる。このよ

うな視点に立てば、地球惑星科学が異常に多くの専門分野に分かれ、それぞれに対応する学協会が林立している状況は、当然のことと納得できる。確かに、地球という複雑系

は焦点の当て具合で全く違ったものに見えるが、それは同じ地球の異なる側面を見ているに過ぎないことを、地球科学者なら誰でも知っている。複雑で多様な地球の現在の姿を理解し、過去の歴史を解明し、未来の変動を予測するためには、それぞれの専門分野で展開している多面的な研究を結びつけ、より高い次元の理解へと発展させていく必要がある。連合の本来の使命、果たすべき役割は、正にこの点にある。

連 合の組織・運営形態

新連合の組織形態の概要 (JGL, Vol.4, No.3, 2008 参照) は以下の通りである。法人の最高議決機関は社員総会であり、社員総会で選出された理事が構成する理事会が連合の運営に当たる。社員は代議員 (個人) と団体会員 (加盟学協会) から成り、代議員は定められた区分に従って登録した正会員の中から区分ごとに選出される。社員総会で代議員の中から選出された理事が理事会を構成し、互選により代表理事 (会長) を選出する。理事会は連合運営のための各種委員会及び学協会長会議を組織する。会長は基本方針及び対外的問題に関して学協会長会議に諮問することができる。正会員登録を行う際の区分 (登録区分) は、宇宙惑星科学、大気海洋・環境科学、地球人間圏科学、固体地球科学、地球生命科学、及び地球惑星科学総合の6つである。最後の地球惑星科学総合は、特定の分野にとらわれず広く地球惑星科学全般に関心のある教育関係者、ジャーナリスト、官公庁・民間企業の関係者等を対象に設けられた登録区分である。

活 動主体としての連合

新連合と旧連合は、二つの点で大きな違いがある。一つは、既に述べたように、連合を支える母体が加盟学協会から加盟学協会+個人登録会員に変わったこと、もう一つは、組織運営のために必要な諸委員会の他に、学術活動の主体となるセクションを設けたことである。学術セクションは、地球惑星科学全体をサイエンスの視点で大まかに区分した自律的機能を持つ活動組織で、宇宙惑星科学、大気海洋・環境科学、地球人間圏科学、固体地球科学、地球生命科学の5つから成る。このセクション制の導入こそ、連合が従来の窓口組織から活動主体へと転換を図り、地球惑星科学の発展に向けた学術活動を積極的に展開していこうとする決意の現れである。

学 術セクション

それぞれの学術セクションがカバーする研究分野は、学問の進展と共に変化していくであろうが、現時点では以下のように定義する。

■宇宙惑星科学

太陽系の諸天体 (太陽、惑星、小天体) の起源と進化の解明、現在の状態 (内部構造、表層環境、大気・プラズマ環境) とダイナミクスの理解、さらには宇宙空間及び系外惑星の探求を目指す研究分野。

■大気海洋・環境科学

現在及び過去の大気・海洋・表層環境と

その変動 (気象現象から古気候変動まで) のメカニズムを解明し、将来の地球環境の変動の予測に向けて、大気、海洋、陸水、雪氷、土壌、植生とそれらの相互作用の理解を目指す研究分野。

■地球人間圏科学

地球表層空間における自然と人間の相互作用とそれに起因する諸問題 (自然災害、農村・都市環境、土地・資源・エネルギー利用など) を、調査・観測、データ分析、モデルにより多面的に研究する分野。

■固体地球科学

固体地球 (地殻、マントル、中心核) の構造と物性、進化と変動の歴史、現在のダイナミクスを、地球物理学的、地質学的、物質科学的、地球化学的な手法を用いて、総合的かつ統一的に解明する研究分野。

■地球生命科学

生命に関して、その起源と進化、絶滅の原因とプロセス、形態や生態の多様性を、環境の進化・変動との関わりという視点に立って、地球惑星科学及び生物学の両側面から理解を目指す研究分野。

セ クションの構成と役割

連合の正会員は、登録時に選択したセクション (複数可) の中から、主たる学術活動の場としての主セクションを指定する。正会員は、指定した主セクションの代表 (セクションプレジデント) を、代議員の中から選出する。選出された各セクションプレジデントは、サイエンスボードを組織して、

長期的サイエンスビジョンを提示し、それに沿ったフォーカスグループの立ち上げ、大会セッション提案、大会プログラム編成、セクション学術誌の企画・編集等、そのセクションの学術活動全般を積極的に推進する。こうして、各セクションがそれぞれの長期的サイエンスビジョンを指針に学術活動を展開することにより、既存の専門分野で展開している多面的な研究を結びつけ、より高い次元の理解へと発展させていくことが可能になる。

ユ ニオンサイエンスボード

各学術セクションの活動は、その内部だけで閉じているわけではない。各セクションの長期的サイエンスビジョンは、5つのセクションのプレジデント、地球惑星科学全体を俯瞰できる有識者、及び理事会執行部メンバーで構成されるユニオンサイエンスボード (図1) で討議され、連合の長期的サイエンスビジョンに昇華される。また、地球環境問題のような個別セクションを超えた地球惑星科学全体に関わるテーマに対しては、ユニオンサイエンスボードがフォーカスグループを立ち上げ、長期的ビジョンの下に学術活動を推進していく。言い換えれば、ユニオンサイエンスボードは、連合全体の学術活動の大方針を定める役割を負っている。そして、その大方針を財政状況や内外情勢の的確な判断の下にアクションプラン化するのが経営企画会議であり、アクションプランを実行するのが理事会の下の各種委員会ということになる。

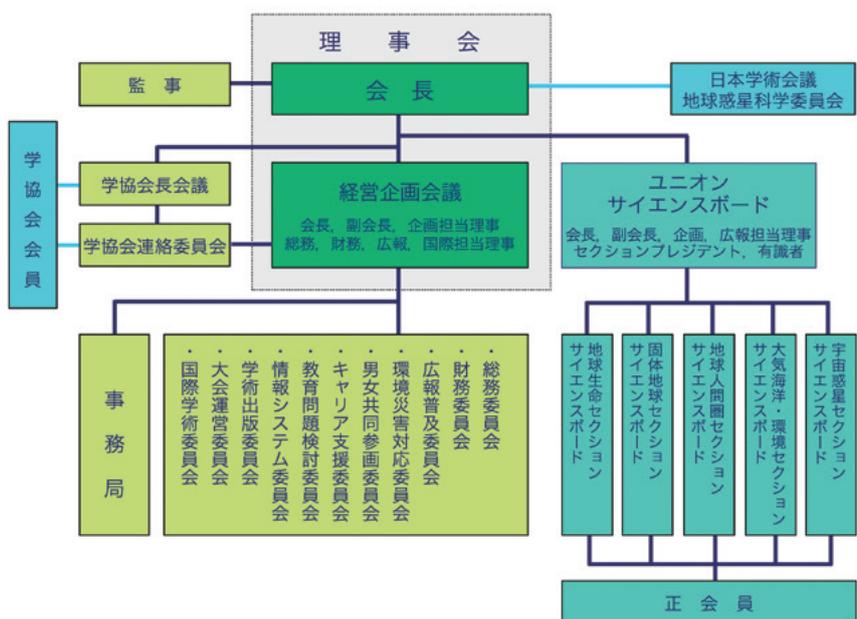


図1 ユニオンサイエンスボードと経営企画会議。

日本地球惑星科学連合の法人化に関する Q & A

Q 一般社団法人日本地球惑星科学連合はどのような組織なのか？

A. 一般社団法人日本地球惑星科学連合は、我が国の地球惑星科学コミュニティ全体を包括する組織です。もともとは、我が国の地球惑星科学コミュニティを代表し、国際連携及び社会への情報発信、関連分野の研究発表、情報交換を通じて、学術の発展に寄与することを目的として、2005年5月25日に設立されました（法人化直前の2008年11月31日時点で加盟48学協会、総会員数約5万3千人）。これまで、我が国における地球惑星科学分野の意見集約や合意形成をはかると同時に、対外的な窓口組織として国や一般社会に対して提言や情報発信を行ってきました。2008年12月1日に一般社団法人となった新しい日本地球惑星科学連合は、そうした対外的な窓口組織から活動主体へと転換し、「高い峰」と「広い裾野」を合い言葉に、国際的にも地球惑星科学推進の先頭に立つ基軸的団体となることを目指しています。近い将来、公益法人化の申請を計画しています。

Q 何のために法人化をしたのか？

A. これまでの連合は単なる任意団体でしたが、法人化することによって国・社会レベルにおいて正式に認知される団体となり、社会的ステータスを確立します。また、法人化（とくに公益法人化）することにより、税制面での法的優遇措置がとられ、財政的基盤のしっかりした組織になります。こうした理由とともに、法人化の大きな目的として以下の3つを掲げています。(1)日本における地球惑星科学コミュニティ全体を包括する連合体として、これまで開催して来た大会を基軸とした学術推進活動を一層引き上げ、活発な境界領域にまたがる学術推進活動の主体としての基盤を構築する。(2)地球惑星科学の面白さと重要性を国民や社会の中へ一層浸透させ、広い社会の理解を基に未来へつなげる人材と後継者の育成を計るための普及教育活動のしっかりとした基盤を構築すること。(3)連合への加盟学協会に共通する課題、国内・国際社会から求められる様々な要請に対して、統一された専門家集団として機敏かつ適切に対応するためのしっかりとした活動基盤と社会的認知を獲得すること。こうした目的を達成するため、今回法人化を行いました。

Q 法人化によって何が変わるか？

A. 法人化によって変わる主たる点は、皆さまに個人会員登録をお願いすることになること、会員による選挙によって代議員（個人社員）を選出すること、各セクションを通じた学術活動が行われるようになること、各学協会は団体社員として関わるようになること、などです。（それぞれ、詳しくは以下の項目を参照のこと）

Q 既存学会との関係はどうなるのか？

A. サイエンスの発展には、個別研究分野のコミュニティの形成や専門家同士の高度で専門的な議論が欠かせません。その意味において、個別の学協会の存在は絶対に必要なものです。その一方で、狭い専門分野に閉じこもることなく、学際的なサイエンスのフロンティアを展開するとともに、他分野（物理学、化学、生物学、医学など）や諸外国（アメリカ地球物理学連合、ヨーロッパ地球科学連合など）に負けないプレゼンスと発言力を確立するためには、日本における「地球惑星科学コミュニティ全体としてのまとまり」の形成もきわめて重要です。この意味において、連合は関連学協会との「共存共栄」を目指します。関連学協会には連合の「団体社員」となっていたかとともに、連合の諮問機関としての「学協会長会議」を構成していただきます。また、将来的には、春は地球惑星科学コミュニティ全体が集う日本地球惑星科学連合大会、秋は個別の学協会が開催する研究集会、という形で、連合と各学協会が「車の両輪」として発展していくことを構想しております。

Q 「セクション制」とは何か？

A. 法人化後の連合は、地球惑星科学コミュニティ全体を視野においた学術支援活動を積極的に展開するため、単なる対外的な窓口組織から、サイエンスの活動主体へ転換します。学術支援活動の主体としての自律的機能を持たせることを目的として、地球惑星科学全体をサイエンスの観点から区分したセクションを設けました。今後の連合における学術支援活動は5つのセクション（宇宙惑星、大気海洋・環境、地球人間圏、固体地球、地球生命）を通じて行われることとなります。各分野におけるサイエンスの方向性の議論、大会におけるセッションの編成、受賞・表彰の選定、独自の情報発信など、セクションを軸とした様々な主体的活動が行われる予定です。会員の方々は、セクションを選択する（複数選択可能）ことによって、各セクションからのお知らせや情報を受け取ることができます。ただし、選択していないセクションにおいても、口頭・ポスター発表を行うことは自由です。

Q 個人会員登録が必要になるのか？

A. 公益法人化のためには、組織として明確な会員構成を必要とし、また、会費による健全な運営が保証されている必要があります。そのため、個人会員としての登録ならびに会費納入が必要となりました（次の項目参照）。ぜひとも、すべての地球惑星科学関係者の皆さまに個人会員登録していただけますようお願いいたします。

Q 個人負担が増えるのか？

A. 年会費は2000円です。ただし、連合大会参加者は参加費との合計金額が2008年大会参加費と同額になるように設定されています。したがって、連合大会に参加されていた方々の実質的な負担はこれまでと変わりません。

Q 会員特典はあるのか？

A. 個人会員には、選択した登録区分から代議員を選出するための投票権が与えられます。また、連合大会参加費が、一般参加費と比べて大幅にディスカウントされます。さらに、現在検討中の地球惑星科学全般を対象とした電子ジャーナルの投稿料についてもディスカウントを予定しております。また、連合及び希望したセクションからの情報提供を受けることができます。

Q 登録区分とセクション制の関係は？

A. 個人会員登録時には「登録区分」を選択します。登録区分は、「宇宙惑星科学」「大気海洋・環境科学」「地球人間圏科学」「固体地球科学」「地球生命科学」「地球惑星科学総合」の6つがあります。これは、地球惑星科学総合を除いて「セクション」と対応するものです。ただし、代議員を選出するため、代議員選挙の際の「選挙区」として主たる登録区分を1つだけ選択することになっております。これに対し、セクションは、専門や関心に応じて複数選択していただくことができます。セクションは、「宇宙惑星」「大気海洋・環境」「地球人間圏」「固体地球」「地球生命」の5つがあります。

Q 登録区分の「地球惑星科学総合」とは何か？

A. 「地球惑星科学総合」という登録区分は、地球惑星科学の横断的な分野という意味ではなく、地球惑星科学に強い関心を持つ特定の専門分野を持たない学生、学校教員、マスコミ関係者、一般の方々などの登録窓口として設置しました。従いまして、地球惑星科学総合に対応するセクションは設置されていません。ご関心に応じて、情報を受け取りたい特定のまたは複数のセクション、もしくはすべてのセクションを選択して下さい。

日本地球惑星科学連合 2009 年大会

2009 年大会委員長 岩上 直幹 (東京大学)

長期にわたって準備が進められた法人化が昨年 12 月に実現し、日本の地球惑星科学全体を包括する連合は、任意団体から脱皮し、新しい時代へと入りました。これを受け、連合大会の現場を預かる立場としては、これまで以上に緊張して取り組んでおります。2009 年大会では、予想される参加者増と手狭な現状を少しでも改善すべく、展示ホール (例年、恐竜展を開催する会場) の付属室も使用し、120 人規模の会場を 3 部屋増加いたしました。参加者から希望の多い手狭感の解消に少しでもお役に立てばと考えております。また、これまでの展示ブースに、学協会のための特別な枠を設置する新しい対策もとりました。今後、益々増加が予想される参加者への対応の抜本策として、展示ホールを口頭発表会場として分割、設営することをも検討しております。展示ホールの半分には 150 人部屋が 8 部屋程度設定可能となります。ただ、このような会場拡大には、どうしても新たなかつ大幅な財政出動を必要とし、参加者の大幅増なくしては大会参加料を値上げせざるを得なくなるため、実現の難しいことも確かです。会員登録される皆様、あるいは大会へ参加予定の皆様、どうかそのような現状をご理解いただき、年に一度、日本の地球惑星科学コミュニティー全体が一同に会する機会を、絶好の情報収集・交流の場としてご利用いただき、近隣の多くの方々に声をかけてご参加いただければと思います。大会運営一同、出来る限りの準備を整え、お待ちしております。



2009 年大会は、5 月 16 日 (土) ~ 21 日 (木) の 6 日間、今回で 6 回目となるおなじみの幕張メッセ国際会議場で行われます。例年と同じく、ユニオンおよびスペシャルセッションと共に通常セッションが開催されます。さらに一般公開プログラムや高校生ポスター発表も予定しております。みなさま奮ってご参加いただけますよう、重ねてお願い申し上げます。なお 2008 年大会と異なり、初日は土曜日ですので、ご注意ください。

館などでの、児童・学生および社会人への地球惑星科学の教育研究および知識普及に関する内容を広範に扱います。この中には、研究者と教育者との関係構築だけではなく、研究者間や教育者間でアウトリーチ情報を広く共有することも含まれています。会場・日程の都合上、講演内容に応じてポスター発表にまわっていただくこともあります。(一般講演を受け付けます)

◆「ジオパーク —地球科学がつくる持続的な地域社会—」

ジオパークでは、地形・岩石・地層・断層・火山などジオ (地球) に関わる自然遺産を保全し、地球を学び楽しむ旅「ジオツーリズム」にこれを活用します。このセッションでは、まず各地域のジオパークを運営する方々がジオパークの魅力を紹介し、そして様々な実践例に基づき、今後のジオパークの進むべき道を探ります。自然遺産の保全、地球科学の普及、ジオツーリズム、それらを通じた持続的な地域社会の活性化がテーマです。(オーラルは招待講演のみ、ポスターは一般講演を受け付けます)

ユニオンセッション

◆「気候変動予測の最先端」

IPCC 第 4 次報告では、気候変動の現在の特徴と今後の変動予測が明確に示されました。しかし、モデルはまだいくつか重大な不確定要素を残しており、それらの問題をどこまで的確にモデルに組み込むことができるかが、今後の予測信頼性に大きく関わってきます。たとえば、雲物理・生態系などの問題です。本セッションでは、これらの残された問題を真正面からとりあげ、その現状と今後の発展の方向を議論します。(招待講演のみ)

◆「古環境科学の統合と地球環境の将来予測」

人間活動による気候・環境の変化を正確に把握するには、その自然変動を理解することが不可欠です。特に、モデルによる将来予測を検証するには、過去から現在への詳細かつ広範なデータが必要となります。本セッションでは、古気候研究から見た現在の気候変化についての認識を日本の地球科学コミュニティと社会に強力に発信するとともに、様々な古気候・古環境情報の統合によって将来予測にいかに関与できる

セッションの紹介

セ



2009 年大会プログラム委員長
黒澤 正紀 (筑波大学)

2009 年大会は昨年引き続き 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 4 つの一般公開プログラム、4 つのユニオンセッション、78 のレギュラーセッション、48 のスペシャルセッションが開催されます (詳しくは大会ホームページ <http://www.jpogu.org/meeting/> をご覧下さい)。以下に一般公開プログラム、ユニオンセッションの内容を紹介します。

一般公開プログラム (シンポジウム)

◆「高校生によるポスター発表」

今年で 4 回目となるこのプログラムで

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。これまでの三年間、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ました。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、皆様のお近くで熱心に理科教育に取り組まれている高校生・先生方・高等学校関係者をご存じでしたら、ご周知・ご参加の呼びかけにぜひご協力下さい。

◆「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)

◆「地球惑星科学の教育とアウトリーチ」

小学校・中学校・高等学校・大学・博物

か、そのために我々は何をすべきかを議論します。(招待講演のみ)

◆「地球惑星科学の進むべき道(3)：地球惑星科学コミュニティの現状と将来」

日本地球惑星科学連合は、我が国の地球惑星科学コミュニティを統合し、今後の地球惑星科学の機動的展開を図るため、法人化を行うとともに、新たにセクション制を導入しました。これにより、個々の学協会の新たな発展を促進すると同時に、我が国の研究コミュニティ全体を包含する初めての組織が誕生することになりました。また、連合は、学術会議との密接な連携を図りながら、我が国の地球惑星科学コミュニティが一丸となって諸外国・他分野と競争できる強固な体制の推進も目指しています。本セッションでは、セクション制とは何か、その今後の発展方向と各学協会の役割を検討し、我が国の地球惑星科学が進むべき道を、連合と学術会議の双方から集中的に議論します。参加される皆様の活発なご意見・ご討論をお待ちしております。(招待講演のみ)

◆「地球惑星科学分野における大学院教育とキャリア形成」

地球惑星科学分野における大学院教育・ポスドク等の問題をレビューし、今後の教育・研究体制のありかた・展望を議論します。キャリア形成・就職支援実践例の紹介等を通じ、具体的解決の一端も示す予定です。(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名を入力下さい。

◆参加登録・予稿集原稿投稿について

これまで通り、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(懇親会申込み)及び予稿集原稿投稿をお願いします。

投稿締切間近

■予稿集原稿投稿

2月6日(金) 正午12:00 最終締切

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)

4月10日(金) 正午12:00 締切

「懇親会」の事前申込みもお忘れなく

◆「懇親会」開催!!

日時：5月18日(月) 19:00～

場所：展示場6ホール前レストラン(予定)

定員：150名

会費：(事前) 一般4,000円、学生1,500円
(当日) 一般5,000円、学生2,000円

*小中高教員は一般料金になります。

*会費(当日)は当日会場受付にてお支払い下さい。

*事前のお申込は、大会の事前参加登録画面のみにて受付いたします。会費(事前)は参加登録と合算してクレジット引落としとなります。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

連合大会では、学会期間中、保育をご希望されます方へ、会場に隣接する千葉市認定保育施設(会場より徒歩約5分)をご紹介いたします。保育室の利用につきましては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、下記の通り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 2009/5/16(土)～21(木)

★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13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

★インターナショナルセッション

◆地球生命科学セッション

- B101 生命-水-鉱物相互作用
- B102 地球生命史
- B103 アストロバイオロジー：宇宙における生命起源・進化・分布と未来
- B201 化学合成生態系の進化をめぐって

◆地球化学セッション

- C104 固体地球化学・惑星化学
- C105 断層帯の化学
- C202 地球化学図の新展開を探る：環境、資源、研究、教育
- C203 地球化学手法による顕生代のグローバル環境変動解析

◆測地学セッション

- D106 重力・ジオイド
- D107 測地学一般
- D108 地殻変動
- D109 合成開口レーダー

◆地球電磁気学セッション

- E110 太陽圏・惑星間空間
- E111 宇宙プラズマ理論・シミュレーション
- E112 電気伝導度・地殻活動電磁気学

- E113 地磁気・古地磁気
- E114 磁気圏－電離圏結合
- E115 宇宙天気
- E116 電離圏・熱圏
- E117 大気圏・熱圏下部
- E118 磁気圏構造とダイナミクス
- E204 国際宇宙ステーション (ISS) きぼうによる宇宙地球環境計測
- ★E205 地球及び惑星における全球電流系と雷放電関連現象
- ★E206 地圏－大気圏－電離圏結合

◆大気・海洋学セッション

- F119 大気化学
- F207 成層圏過程とその気候への影響

◆地質学セッション

- G120 地域地質と構造発達史
- G121 堆積物・堆積岩から読みとる地球表面環境情報
- G122 放射性廃棄物処分と地球科学
- G123 変形岩・変成岩とテクトニクス
- G124 地球年代学・年代層序学
- G125 西太平洋のガスハイドレートとメタン湧水
- G126 地球掘削科学
- G208 地殻流体ダイナミクス
- G209 日本列島及び極東アジアの地質構造形成史
- G210 地震断層の年代学：最近の新展開と今後の展望

◆水文・陸水・地下水学セッション

- H127 水循環・水環境
- H128 同位体水文学 2009
- H129 都市域の地下水・環境地質
- H211 陸地・海洋相互作用－物質循環と生態系との関係－

◆地球内部科学セッション

- I130 地球構成物質のレオロジーと物質移動
- I131 地球深部ダイナミクス：プレート・マントル・核の相互作用
- ★I212 地球深部のダイナミクスと進化

◆岩石・鉱物学セッション

- K132 オフィオライトと海洋リソスフェア
- K133 岩石・鉱物・資源
- K134 鉱物の物理・化学
- K213 中性子散乱による地球惑星科学の新展開
- ★K214 島弧進化 (海洋性島弧から大陸弧へ)

◆地球環境・気候変動学セッション

- L135 古気候・古海洋変動
- L136 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
- L137 北極域の科学
- L215 地球温暖化防止のための CO₂ 貯留 (CCS) 等
- L216 低緯度域の気候変動と間接指標の開発
- L217 水文気象学と生物地球化学の連携

◆地球惑星圏学セッション

- M138 惑星大気圏・電離圏

◆計測・探査技術セッション

- O139 物理探査のフロンティア
- O218 空中からの地球計測とモニタリング

◆惑星科学セッション

- P140 惑星科学
- P141 宇宙惑星における固体物質の形成と進化

- P142 火星
- P143 太陽系小天体の科学
- P144 月の科学

◆第四紀学セッション

- Q145 第四紀
- Q146 沖積層研究の新展開

◆鉱床・資源地質学セッション

- R219 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

◆地震学セッション

- S147 活断層と古地震
- S148 地震発生の物理・震源過程
- S149 地震活動
- S150 地震観測・処理システム
- S151 地震予知
- S152 強震動・地震災害
- S153 地殻構造
- S154 津波
- S155 陸域震源断層の深部すべり過程のモデル化
- S156 火山活動や沈み込み過程に伴う低周波振動現象
- S157 地震波伝播：理論と応用
- ★S220 Global Collaborative Earthquake Predictability Research
- S221 首都直下地震防災・減災特別プロジェクト
- S222 強震／震度観測とデータの利活用

◆地球惑星テクトニクス・ダイナミクスセッション

- T158 テクトニクス
- T223 沈み込み帯プロセスと蛇紋岩
- T224 地震学と構造地質学における応力逆解析手法とその活用
- T225 連動型巨大地震
- T226 プレート収束帯における地殻変形運動の統合的理解

◆火山学セッション

- V159 活動的火山
- V160 火山・火成活動とマグマ
- V161 火山の熱水系
- V227 カルデラ生成場のテクトニクスと噴火準備過程

◆雪氷学セッション

- W162 雪氷学
- W163 雪氷圏と気候
- W164 コア研究が拓く地球環境変動史

◆地理学セッション

- X165 人間環境と災害リスク
- X166 GIS (地理情報システム)
- X228 地考古学

◆防災・応用地球科学セッション

- Y167 地質ハザード・地質環境問題
- Y229 地すべりダムとせき止め湖：形成から発展、消滅まで
- Y230 緊急地震速報：減災のためのさらなる進展を目指して

◆分野横断型セッション

- J168 地震・火山等の地殻活動に伴う地圏・大気圏・電離圏電磁現象
- J169 断層帯のレオロジーと地震の発生過程
- J170 地球流体力学：地球惑星現象への分野横断的アプローチ

- J171 情報地球惑星科学
- J172 巨大地震発生帯の科学
- J173 海洋底地球科学
- J174 地球惑星科学における地図・空間表現
- J175 陸域の生物地球化学
- J231 地球科学史・地球科学論
- J232 活断層と地震災害軽減
- J233 逆問題解析の新展開－データからダイナミクスに迫る
- J234 地球情報の標準と管理
- J235 隕石解剖学
- J236 遠洋域の進化
- J237 御岳火山－火山活動と群発地震－
- ★J238 I*Y (IGY+50) の成果と日本－アフリカサイエンス協力
- J239 地震に関連する大気発光現象
- J240 スラブ起源流体をさまざまな角度から理解する
- J241 関東アスペリティ・プロジェクト：掘削とモニタリングに向けて
- J242 サンゴ礁：生命・地球・人の接点
- ★J243 地質媒体における物質移動、物質循環と環境評価
- ★J244 小型科学衛星による宇宙科学の新展開
- J245 日本海東縁ひずみ集中帯の構造とアクティブテクトニクス
- J246 結晶成長における界面・ナノ現象
- ★J247 荒天候発生での地質－大気および地質－海洋相互作用
- J248 反プレートテクトニクス：CMB の新たな理解に向けて

◆その他セッション

- Z176 地形
- Z177 環境リモートセンシング
- ★Z178 大気電気学

**海水消失、プレート運動停止、
磁場消失、生命絶滅 etc.**

火星に地球の未来が見える

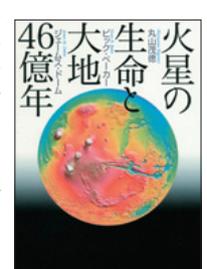
火星の生命と 大地 46億年

丸山 茂徳／ビック・ベーカー／
ジェームス・ドーム・著

新刊

四六判・256頁
定価1,890円(税込)

ISBN 978-4-06-154282-2



地球の未来が火星でわかる。惑星研究最前線。火星の生命はここに隠れている！火星では地球に先行して「すべて」が起きている。46億年の沈黙を破り、火星の生命と大地の事件がまるごとここに解読される。

講談社

東京都文京区音羽2-12-21 編集部 03(3235)3701
http://www.kspub.co.jp/ 販売部 03(5395)3622

恐竜と鳥類の進化：人類の理解の歩み

国立科学博物館 地学研究部 真鍋 真

かつて恐竜は K/T 境界での環境変化に適応できず絶滅してしまったとされていたが、現在では恐竜の一部は鳥類に姿を変えて、現在も進化を続けているとする見解が一般的になった。ここでは恐竜と鳥類の進化に関する、人類の理解の 140 年にわたる歩みを振り返ることによって、鳥類の恐竜起源説の現在を解説する。

1870 年：鳥類の恐竜起源説の誕生

2009 年は、チャールズ・ダーウィンが「種の起源」の初版 (1859 年) を著してから 150 周年の記念の年である。この 2 年後に発見された始祖鳥の最初の体化石に対して、ダーウィンは「種の起源」の改訂版 (1872 年) の中で、「この始祖鳥の化石こそ、かつて地球上に生息していた生物について、われわれがいかに微々たる知識しか持ち合わせていないかを思い知らせてくれる最たるものであろう」と加えている。さらに、「鳥類と爬虫類のあいだの広い間隙でさえ、絶滅した始祖鳥と一部の恐竜によって、まったく思いがけない形で部分的に橋をかけられることが明らかになったのである」と言及していた。

この記述のもととなったのは、「ダーウィンのブルドッグ」と呼ばれたことで知られるトーマス・ハクスレーが 1870 年に書いた、鳥類の起源についての仮説である。ハクスレーは、骨盤の恥骨の先端が、現生爬虫類では前方を向いているのに対して、鳥類では後方を向いていることに注目した。そして恐竜では鳥類のように後方を向いていることに気がついた (図 1-①)。ハクスレーが、恐竜を現生種の爬虫類と鳥類のミッシングリンク (近縁な現生種間の形態的なギャップの中間形となるような化石) と位置付けた結論は今日でも正しいが、その根拠は必ずしも正しくはない。

ハクスレーが恥骨の向きが中間型だと考

えた恐竜はヒプシロフォドン類だったと想像される。ヒプシロフォドン類は、恐竜の二大グループの中の鳥盤類に属する (図 2)。鳥類は竜盤類の中から進化したと考えられており、鳥盤類の恥骨の先端が鳥類のように後方を向いているのは、収斂 (異なる系統で同じような形態進化が起こる) だったと考えられているからである。

1920 年代から 1970 年代：否定、そして復活

鳥類を特徴づける骨学的な形質に又骨 (図 1-②) がある。又骨は、爬虫類の胸の左右に一本ずつある鎖骨が中央で癒合して一本の骨になったものである。翼を打ち降ろした時にスプリング (バネ) のように動くことから、飛行に密接に関連した骨だと考えられている。ハイルマン (1927) は、当時発見されていた恐竜には鎖骨が報告されていなかったことから、鎖骨さえ持たない恐竜から鳥類が進化することは難しいと考えた。鳥類の恐竜起源説はここで否定されたと思われていた。しかし、その後、アロサウルス (*Allosaurus*) など、鳥類にそれほど近縁ではない獣脚類にも又骨があることが次々と確認されるようになった (図 2)。飛行とはまったく関係ない機能を持っていた又骨が、鳥類によって飛ぶことによりうまく転用されたらしい。

オストロム (1969) はデイノニクス (*Deinonychus*) という獣脚類や始祖鳥の研究から、鳥類の恐竜起源説を復活させた。例えば、一般的な獣脚類の手首が上下方向にしか動かないのに対し、デイノニクスの手首は鳥類と同じように左右方向にも動くことを指摘した。この手首の動きは、鳥類では翼をたたんだり羽ばたいたりする時に使われている。その後、オストロムの学部学生だったバツカーは、1970 年代に恐竜温血説を通して、活発な恐竜像を広めて行った。ゴータ

工 (1986) は獣脚類と鳥類の分岐分析を行い、手首や肩、骨盤など、骨格の 80 以上の特徴が、鳥類と一部の獣脚類にしか見られない形質 (共有派生形質) であることから、両者は共通の祖先から進化してきたとする仮説を提示した。

1996 年：「羽毛恐竜」の発見

中国遼寧省の白堊紀前期 (約 1 億 2000 万年前) の湖成層から、最初の「羽毛恐竜」シノサウロプテリクス (*Sinosauropteryx* : 中華竜鳥もしくは中華鳥竜とも) が報告された。当初、「羽毛恐竜」の羽毛は鳥類の羽毛と相同 (発生的に同一起源) なのかどうかという議論が活発に交わされた。それは、シノサウロプテリクスなどの羽毛が円錐形の単純な構造をしていて、ウロコの形態変異に過ぎないのではないかと考えられたためである。しかしその後、後述のマイクロラプトル (*Microaptor*) の風切羽などの発見により、獣脚類の羽毛は鳥類の羽毛と相同で、羽毛の基本構造とその形態的多様性は鳥類以前の段階で完成していたと考えられるようになった。羽毛は数ある形質の一つに過ぎないが、骨格だけではなく、表皮という形質からも、鳥類と一部の獣脚類の共有派生形質が示されたことは重要だった。

2003 年：四翼の恐竜の発見

羽毛や又骨など、かつては鳥類にしかないと思われていた形質が、獣脚類にも見出されたことから、羽ばたいて飛行出来るかどうかで恐竜と鳥類を分ける境界線だとされるようになった。厳密な意味での飛行能力の有無は、骨格や羽毛の化石だけでは分からない。後肢で地上を走る獣脚類はいわば「後輪駆動」で、前肢の翼で飛行する鳥類は「前輪駆動」である。始祖鳥の前肢と後肢はほぼ同じ長さなので、前肢が後肢と同じ長さか、前肢の方が長いことをもって鳥類と分類するという考え方が出て来た。

マイクロラプトルは前肢と後肢の長さがほぼ等しい。前肢には風切羽がならんだ大きな翼をもっていた。さらに、後肢にも大きな翼 (図 3) をもっていたことから、四翼の恐竜として注目を集めた。後肢の翼以外の形質は始祖鳥と大きな差異はなく、どこまでが恐竜でどこからが鳥類かの境界線を引くのが難しくなった。そして「後輪駆動」の獣脚

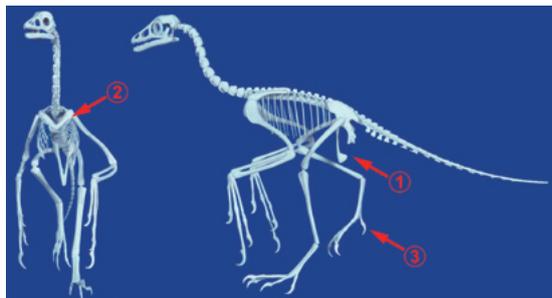


図 1 始祖鳥の骨格復元の一例 (国立科学博物館展示標本)。①恥骨の先端が後方を向いている。②又骨をもつ。③かつては足の第一趾は後方に向かって伸びていたと考えられていたが、2005 年に報告された第 11 標本では、第一趾も他の指と同じように前方に向かって伸びていたことが明らかになった。

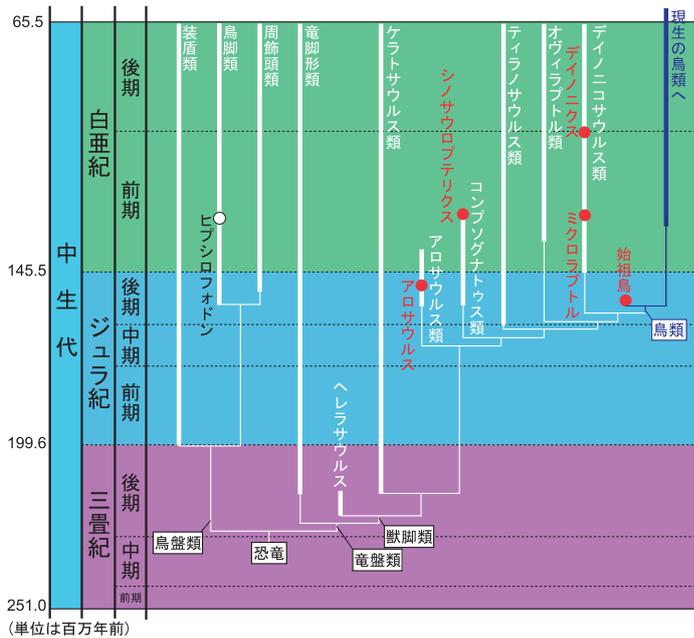


図2 恐竜の系統図の一例。本文に出てくる種類を系統図上にプロットした (作図：大橋智之)。

類から「前輪駆動」の鳥類への移行段階に、四翼で滑空するような段階があったらしいことが示唆された。

陸上生の獣脚類が樹上にも進出するようになり、枝から枝に飛び移る滑空的な習性を持つものが現れ、その中から羽ばたき飛行ができるものが出現したとすると、獣脚類はどのように樹上上がったのか、かつては前肢を枝に引っ掛けながらごちなく木をのぼる獣脚類の想像図が描かれたりしていた。その後、現生のキジ類のヒナが、小さな前肢をパタパタと動かすことによって足と地面との接地を強め、急斜面を上り下りしながら飛行能力を獲得していき、高速カメラの映像分析によって明らかになった (Dial, 2003)。ヒナは生後 50 日ほどで、垂直面や 105 度のオーバーハングさえも上れるようになる。この研究から、飛行には十分な大きさとはいえない獣脚類の前肢の翼

であっても、木の幹を駆け上がることが出来たかもしれないと考えられるようになった。敵から逃れるためか、樹上に被子植物などの新しい食料を求めたのかは分からないが、木の上という新しい生活圏を得るために、前肢に翼を持つ「羽毛恐竜」の出現が必要だったようだ。

2005 年：始祖鳥の第 11 番目の標本の発見

1980 年代後半に、最古の鳥類化石として三畳紀のプロトアビス (*Protoavis*) という種が注目されたことがある。その後、プロトアビスの標本には複数の爬虫類の骨格が混在していたり、血道弓 (尻部の骨) を叉骨と誤認していたりするらしいことから、鳥類とは考えられていない。これまでに見つかった化石の中で最も生息時代が古く、原始的な形質を持つ鳥類は、ジュラ紀後期の始祖鳥である。始祖鳥の 11 個目の標本が 2005 年に報告された (Mayr *et al.*, 2005)。この標本は翼や尾羽の痕跡、骨格の大部分が残っている。始祖鳥の中でも良好な標本である。特に保存が良かったところは足の趾骨である。獣脚類の足は走行性への適応から、第一趾 (親指) が短く、地面には接することがない。これに対し鳥



図3 ミクロラプトル・グイ (*Microraptor gui*) のタイプ標本。後肢の翼部分を丸印で示した。写真提供：Zhou Zhonghe (周 忠和) (Institute of Vertebrate Palaeontology and Palaeoanthropology, Beijing, China)

類の第一趾は、長く後ろ向きに伸びているので、木の枝をつかむように樹上にとどまることが可能になっている。それまで、始祖鳥の第一趾は長く、鳥類のように後ろ向きに伸びていたと考えられていた (図 1-③)。しかし、本標本では左右のいずれの足も親指が後ろに伸びていたとは考えにくいことが明らかになった。始祖鳥を鳥類に分類する顕著な形質はなくなってしまったと言っても過言ではない。ジュラ紀後期もしくはそれ以前の良好な化石が鳥類の起源の理解には絶対必要なのだが、分岐点に近くなればなるほど、鳥類なのか恐竜なのか、その認定は難しくなる。しかしそれは、恐竜から鳥類への進化がそれだけ連続的であったことの現れに過ぎないだろう。

2008 年：化石以外からのアプローチ

鳥類の恐竜起源説は、上述の骨格、表皮 (羽毛) に加えて、卵殻の微細構造 (多層構造)、生理 (恒温性)、呼吸方法 (気嚢をもつ) など、様々な証拠に基づく堅牢な仮説となった。しかし、反論もある。例えば、ミクロラプトルなどの三本指の起源である。原始的な段階の獣脚類は五本指だったが、第四指 (薬指) と第五指 (小指) はとても小さく、すでに退化傾向が認められる。したがって獣脚類の三本の指は第一指 (親指)、第二指 (人さし指)、第三指 (中指) だと考えられている。鳥類の指も三本指であるが、ニワトリの胚 (ふ化する前の段階) で、最初にあった五本の指のうち最後まで残るのは第二指、第三指、第四指だとする説が出されている。同じ三本指でも見かけの類似に過ぎないというわけである。しかし、近年、Hox 遺伝子 (形態形成遺伝子) の発現の仕方から、鳥類の指も第一指から第三指とする考えが発表された (例えば Vargas *et al.*, 2008)。現在はこちらの説の方が有力で、最大の反論は解消されつつあると言っても良いだろう。

—参考文献—

Dial, K.P. (2003) *Science*, **299**, 402-404.

Mayr, G. *et al.* (2005) *Science*, **310**, 1483-1486.

Vargas, A.O. *et al.* (2008) *PLoS ONE*, **3** (10): e3325. doi:10.1371/journal.pone.0003325.

■ 一般向けの関連書籍

Fastovsky, D. E. and Weishampel, D. B. (2006) *恐竜学：進化と絶滅の謎* (真鍋真監訳), 丸善。

新しいダイヤモンドの合成と応用

愛媛大学 地球深部ダイナミクス研究センター 入船 徹男

これまで見えなかった世界を見るためには、新しい道具が必要である。筆者らはマルチアンビル高压合成技術を用いて、“世界最硬” ナノ多結晶ダイヤモンド (NPD = ヒメダイヤ) の合成に成功した。一見単結晶のように見える透明な NPD は、その特異な硬さとともに、通常のダイヤモンドに比べて熱伝導率が低いのも特徴である。現在 NPD の大型化と良質化に取り組むとともに、その超高压装置への応用により、地球の最深部を覗く新たなツールの開発を試みつつある。

単結晶と多結晶ダイヤモンド

「雪は空からの手紙」とは、氷雪学者中谷吉郎の有名な言葉であるが、これに例えてダイヤモンドはしばしば「地下からの手紙」と称される。ダイヤモンドは地下 150 km より深い地球深部の高温高压条件下で生成し、太古の特殊なマグマ活動に伴って地表にもたらされた。硬くて融点が高く、また周囲のマグマや岩石と反応しにくいダイヤモンドは、その生成過程でマントル物質を取り込み、これを地表にもたらすカプセルでもある。近年では、超高压変成岩と称される、プレートの沈み込みに伴う岩石中にも発見されている。また、ごく最近筆者の住む愛媛県において、我が国で初めてダイヤモンドが発見されたことも記憶に新しい。

ダイヤモンドは最も硬い物質であるとともに、高い熱伝導率を有することが知られている。宝飾品として用いられることはもちろん、これらの特性を生かして、切削材料など様々な工業的用途に利用されている。通常のダイヤモンドは、1 粒の結晶からなる単結晶であるが、このような単結晶ダイヤモンドの合成は 1950 年代に初めて報告された。現在ではコバルトなどの金属触媒を用いることにより、低压相であるグラファイトとの相境界近傍付近の条件 (5.5 万気圧, 1600°C 程度) で、大型高压合成装置を用いて工業的に生産されている。

単結晶ダイヤモンドは、ダイヤモンドアンビルセル (DAC) と称される超高压発生装置に利用されている。その硬さを利用して、一對のダイヤモンドに試料を挟み力を加えることにより、現在では地球の核に対応する 300 万気圧程度の圧力発生も可能になっている (廣瀬, 2006)。また、ダイヤモンドを通過する YAG レーザー光などを照射することにより、試料だけを数 1000°C に加熱することが可能である。今や DAC は、Kawai 型マルチアンビル装置 (KMA, 図 1) とともに、地球深部物質の探査において必須の道具となっている。KMA とは、6 個の分割球アンビル (球殻を 6 等分し内面を平らにしたもので、内部に生じる立方体状の空間を 6 方向

から圧縮) を取り付けた大型プレスで、内部に置かれた 8 個の第 2 段アンビル (各アンビルは立方体から角を一つ落とした形状で、8 個組み合わせるとときに内部に生じる正八面体状の空間を 8 方向から圧縮) で囲まれた試料部を加圧する。6-8 加圧方式マルチアンビルとも呼ばれ、DAC より高精度の実験が可能である。通常アンビル材料には超硬合金が用いられる。

最も硬いことで知られるダイヤモンドではあるが、その単結晶は劈開面に沿って割れやすいという欠点がある。また特に高温下では、結晶内部のすべり (転位) 面の動きにより塑性変形が生じ、硬さが著しく低下する。さらにその高い熱伝導率は、DAC を用いた高温実験において不利となる。100 万気圧を越える超高压下での試料は、髪の毛の先より小さい数 10 ミクロン程度の大きさであり、熱を逃がしやすいダイヤモンドで挟まれ

た試料内部には、大きな温度勾配が生じてしまうのである。また、圧力が増すほどに試料は薄くなり、アンビル同士が近づいたため熱が逃げやすく、試料の加熱自体が難しくなる。

一方、天然のダイヤモンドにはこのような単結晶以外に、カーボナードなどと称する多結晶が存在する。ミクロンレベルの微粒ダイヤモンドが集合し、互いに強く結合 (焼結) したものであり、ダイヤモンド特有の硬さとともに、割れにくいという特徴を合わせ持つ。単結晶に比べて産出量が少ないが、工業的には多結晶ダイヤモンドのほうが価値が高い。しかしその成因は現在も不明であり、また純粋な多結晶ダイヤモンド焼結体の高压合成に成功したという報告例もなかった。ダイヤモンドの粉末を高温高压下で焼結しようとする試みは多くなされているが、コバルトや炭化硅素などの焼結助剤なしには、十分な強度を持つ焼結体の合成は困難である。なお、このような焼結助剤を用いた焼結ダイヤモンド (SD) は、単結晶に比べて硬度は大きく低下するものの超硬合金に比べて高い硬度を示すため、近年 KMA のアンビル材料として導入され、その圧力範囲の大幅な拡大に寄与している。

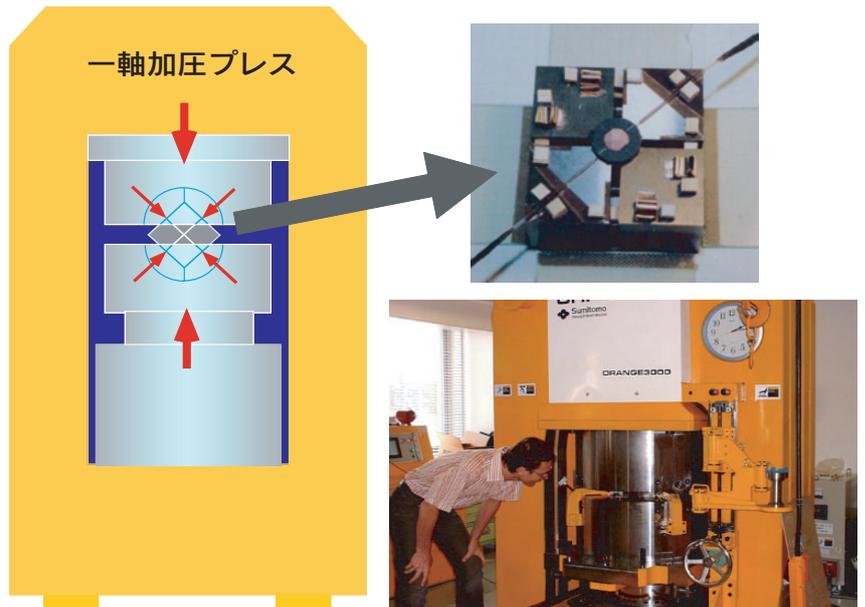


図 1 (左) マルチアンビル装置の原理 (右上) 第 2 段アンビルに囲まれた試料部 (右下) 大型ナノ多結晶ダイヤモンド (NPD) 合成に用いられている Kawai 型マルチアンビル装置 (ORANGE-3000: 愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター)。

超 高硬度ナノ多結晶ダイヤモンド

筆者は1990年頃より、KMAによる多結晶ダイヤモンド合成に取り組んできた。これより数年前、高温高圧下での失敗実験において、カプセル材として用いたグラファイトが透明化するのを見いだしたのが、この研究を始めたきっかけである。しかし、その再現にはなかなか成功せず、25万気圧・2200℃という、単結晶ダイヤモンドの合成に比べてずっと高い圧力と温度が必要なが分かったのは、5年後のことであった。

この頃から本格的に、その生成条件の詳細な実験的研究を開始した。生成条件がほぼ明らかになった2001年に学会で発表したところ、住友電工のダイヤモンド合成の専門家の目にとまり、共同研究が開始された。この結果、これがナノサイズの極微小なダイヤモンドの集合体(ナノ多結晶ダイヤモンド、NPD)であり、しかもその硬さが通常のダイヤモンドも凌ぐことが明らかになった(Irifune *et al.*, 2003)。NPDの特異な硬さの原因は未解決であるが、結晶内転位の動きに対する、粒界によるブロッキング(ホール・ペッチ効果)や、得られた多結晶体中に存在するラメラ状の特異な組織に関連している可能性がある。

その後、住友電工などとの共同研究により、様々なカーボン材料を用いたNPDの合成や、2003年に愛媛大学に設置された、より大型のKMA(ORANGE-3000:図1)を用いたNPDの大型化・高品質化に取り組んできた。この結果、2006年には直径・厚さともに3-4mm程度と、2003年のNature誌発表時に比べて、体積で100倍程度のNPDの合成が可能になった。また、残留グラファイトや六方晶ダイヤモンドなどの不純物が見られず、クラックのない高品質のNPDも得られるようになった。このようなNPDの高圧合成技術は住友電工に移転され、世界で初めてKMAが生産ラインで稼働し始めている。

NPDの生成条件の決定において、特に何人かの女子学生が重要な働きをしてくれたことや、愛媛の媛(“女性”の古語)にひっかけ、またHighly Incompressible and Mechanically Endurable Diamond(高硬度高強度ダイヤモンド)の略という意味も含め、筆者のグループではこれをヒメダイヤ(HIME-DIA)とも称している。これらの媛(もちろん“彦”も)の活躍のお陰で、現在では以前よりずっと低い、12万気圧程度の圧力でもNPDができることが明らかになり、またその特性の改良についても研究が進展しつつある。

高 圧装置への応用

より硬いダイヤモンドとなれば、高圧実験の研究者としては、これを実験に使わない手はない。筆者のグループでは、他の研究グループとも共同しつつ、様々な高圧装置へのNPDの応用をおこなっている。NPDの加工においては、当初は通常の単結晶と同様、ダイヤモンド粉末を用いた研磨を依頼していたが、あまりの硬さに通常のダイヤモンドに比べて数倍の研磨時間がかかった。納期の点もさることながら、作業時間に比例する研磨費用がかかりすぎ、まとまった実験は困難であった。しかしごく最近、レーザーを用いることにより様々な形状への切断が可能となり、加工時間も大幅に短縮されて一挙に実用化に向かいつつある(図2)。

NPDの応用の一つとして、筆者らはKMAにおいて、第2段アンビルのさらに内側に試料部に対向するような第3段目の2個のアンビルを用いる、“6-8-2加圧方式”による高温高圧発生技術の開発をおこなっている(Kunimoto *et al.*, 2008)。3段目アンビルとして、(1)単結晶ダイヤモンド(SCD)、(2)Coを焼結助材とした焼結ダイヤモンド(SD)、および(3)NPDを用いて圧力発生試験を試みた。この結果、常温における圧力発生効率率は、3種類のいずれのアンビルを用いても大差はなかったが、高温下での振る舞いには大きく

な相違が認められた。SCDとSDにおいては、500℃程度の温度で急激に圧力低下が認められたが、NPDアンビルを用いた場合は1000℃程度までこのような圧力低下は見られなかった。NPDを用いた6-8-2加圧により、現在のところ高温下で80-90万気圧程度の高圧の発生が可能になっている(図3)。

東大物性研や阪大極限研等のグループと共同で、DACへの応用も試みている。これまでのところ、常温では220万気圧を越える圧力発生や、YAGレーザーを用いた3500℃程度の高温発生が可能になっている。NPDの質に関してはまだまだ改善の余地があり、また多結晶体であるゆえのいくつかの制約もある。しかし、NPDの硬さを最大限に利用すれば、従来の限界を凌駕する圧力発生も見込まれる。また、NPDは通常のダイヤモンドに比べて1桁低い熱伝導率を有することが分かっており、超高温下でより高い温度の発生が期待される。従来のDAC実験では、核の圧力下での高温発生は困難

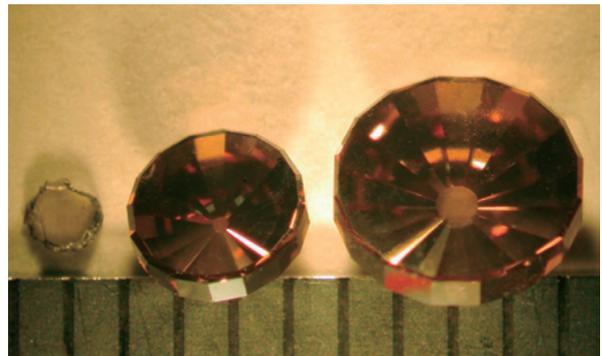


図2 ダイヤモンドアンビル装置用に加工されたNPD。左端はIrifune *et al.* (2003)で発表したもの。スケール=1目盛1mm。

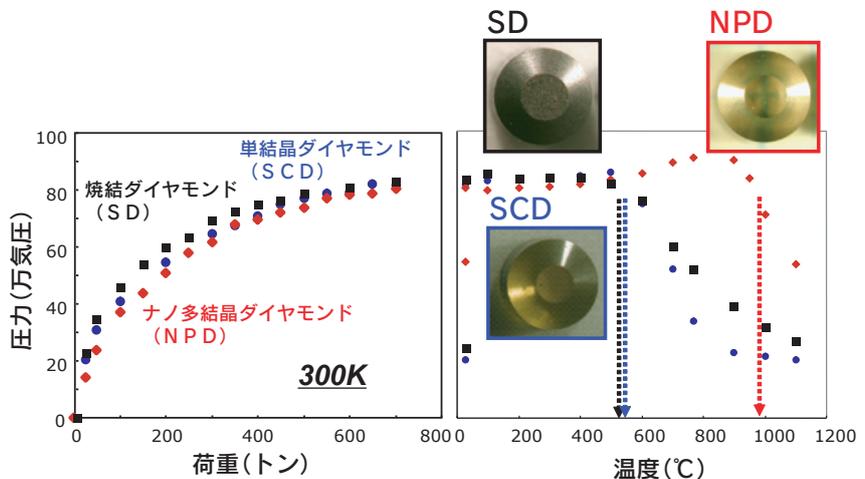


図3 6-8-2加圧方式で用いた3種類の第3段アンビル(SD:焼結ダイヤモンド, SCD:1b単結晶ダイヤモンド, NPD:ナノ多結晶ダイヤモンド)と、荷重増加に伴う常温での圧力変化(左)および高温での圧力変化(右)。図右の常温付近の3点(<60万気圧)は、それぞれの実験の急冷後の圧力値。

であった。NPDのポテンシャルを生かせば、地球中心における温度圧力発生も可能になるかもしれない。

筆者らと住友電工のグループでは、NPDの更なる大型化を進めており、現在では直径・長さ5-6 mm程度のNPD合成も可能になっている。このような大型NPDを用いて岡山大・東大などのグループとともに、中性子実験用の大型DACなどの高圧装置への応用が試みられつつある。また筆者らの研究室では、さらに1 cm級のNPD合成を目指し、現存するKMAとしては世界最大と

なる、6000トン級の装置(BOTCHAN-6000)を近く導入予定である。

東海村に建設中の中性子実験等関連施設(J-PARC)では、世界最高レベルのパルス中性子源が稼動を始め、高圧地球科学関連ビームラインの建設も現実のものとなりつつある。NPDを用いた超高圧実験はこのビームラインの目玉の一つであり、これにより水や水素化合物の地球および巨大惑星内部での挙動に関して、新たなサイエンスが切り拓かれることが期待される。

—参考文献—

廣瀬 敬 (2006) *Jpn. Geosci. Lett.*, 2 (3), 3-5.

Irifune *et al.* (2003) *Nature*, 421, 599-600.

Kunimoto *et al.* (2008) *High Press. Res.*, 28, 237-244.

■一般向けの関連書籍

入船徹男 (2005) *ダイヤモンド号で行く地底旅行*, 新日本出版社。

アジアモンスーン気候の解明に向けて —国際共同研究MAHASRI—

首都大学東京 都市環境学部 /

海洋研究開発機構 地球環境観測研究センター 松本 淳

私たちが住む日本を含むモンスーンアジア地域には世界人口の約60%が集中し、人々の生活は、モンスーンの雨がもたらす水資源に大きく依存している。アジアモンスーンは、広大なユーラシア大陸とその周辺の海洋との相互作用によって形成される。しかし、そもそもアジアにのみ、なぜかとも広大なモンスーン気候が成立するのか？ 太陽による季節的な加熱は毎年同じであるのに、なぜモンスーンに大きな年々変動が見られるのか？ 地球温暖化などの人為的影響に伴ってアジアモンスーンがどのように変化するのか、あるいはすでに変化しているのか？ という問いに、我々は未だに正確な答えを持っていない。これらの疑問に答え、アジアモンスーンの変動機構を解明していくためには、広範囲での気象・水文観測データが必要で、国際プロジェクト研究が不可欠である。ここでは、日本が中心となってアジア各国で現在推進されている、国際共同研究MAHASRI (Monsoon Asian Hydro-Atmosphere Scientific Research and Prediction Initiative: モンスーンアジア水文気候研究計画) の概要を紹介する。

これらの課題を解くためには、まず観測データがしっかり取られる必要がある。天気予報を目的とした各国の気象庁に相当する気象機関による大気観測網は、その基礎である。しかし、開発途上国が多いアジアモンスーン地域では、高層観測やレーダ観測など高価で高度な観測は、必ずしも十分に行われておらず、また降水量や河川流量などの水循環に関係するデータも、観測の時間間隔や空間密度が十分でないうえ、データが公開されていないことが多い。このため、熱帯モンスーン地域で起こる、局地循環と深く関係した豪雨などの現象の解明には、独自の観測網が必要になる。

MAHASRIの目的と科学的課題

MAHASRIは「アジアモンスーンの変動機構理解に基づいた、数日から季節(1/4年)までの時間スケールを主に対象とする水文気象予測システム構築への貢献」を目的とした国際研究プロジェクトである。国際的には、WCRP(世界気候研究計画)の中でのGEWEX(全球エネルギー・水循環観測計画)傘下のCEOP(統合地球水・エネルギー循環観測プロジェクト)におけるアジアモンスーンの変動予測のための研究プロジェクトとして正式に承認され、2006年から10年計画で進められている。研究対象としている地域は熱帯・チベット/ヒマラヤ・東アジア・東北アジアの4領域(図1)で、ほぼアジアモンスーン地域全体を網羅し、夏だけでなく冬のモンスーンも対象としている(<http://mahasri.cr.chiba-u.ac.jp/>)。

主要な科学的課題としては、大陸と周辺の海洋との間で季節的に反対になるモンスーン循環の成立・変動に対し、海および陸と大気との間におけるどのような相互作用が重要なのか？ 主に陸を起源とする年および日周期変動と、主に海洋を起源とする季節内・経年変動とは、どのように相互作用してモンスーンの年々変動を作り出すのか？ 大気汚染の進行や土地利用の変化、温室効果ガス増加などの人間活動によって、アジアモンスーン域での水文気候変動はどのような影響を受けているのか？ 広大なアジアモンスーン地域の中での地域的なサブシステム間では、どのような水文気候学的特性の違いや相互影響があるのか？ MAHASRIはこれらの課題に答え、アジアモンスーンの成立・変動機構をより深く理解することを目指している。

MAHASRIでは、2005年2月の第3回地球観測サミットで承認された全球地球観測システム(GEOSS)10年実施計画と連携して、アジアモンスーン域各国における水文・気象観測の整備・改善をはかっている。またGEWEXの中ではCEOPと連携して、アジアモンスーン域での観測データを取得し、統合化して使いやすくしている。さらには後述する総合的な国際特別観測計画AMY(アジアモンスーン年)2007-2012に貢献し、多様な観測データを取得してモデル研究に活用する。研究の推進には、総合的なデータベース構築が必要であり、国際的なデータ交換を行い、得られたデータは順次世界に公開していく。現地観測データに加え、静止気象衛星、熱帯降雨観測衛星TRMMなどの衛星観測データも利用し、解析および各種気候モデルを使った研究を行っていく。

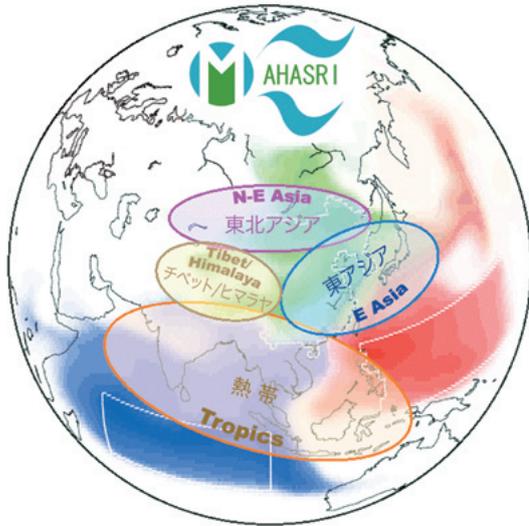


図1 MAHASRIで対象とする4地域の概要。

面の相互作用や種々の時空間スケールでの諸現象の相互作用解明のほか、エアロゾルのモンスーン水循環への影響にも重点的に取り組んでいる。集中観測は2008-2009年に計画され、中国、インド、アメリカ合衆国などの20を超える国内・国際研究プロジェクトによる集中観測(図2)を組織的に実行して、これまでにない良質の大気観測データを入手し、アジアモンスーンの理解の深化と、モデルによる予測改善の資料にする予定である(<http://www.wcrp-amy.org/>)。

日本からは、文部科学省が中心になって実施中の地球観測システム構築推進プラン(JEPP)で構築されたインドネシア海大陸(図3)・インド洋・インドシナ半島やチベット高原の観測、JICAによるチベット高原の観測、海洋地球研究船「みらい」を含む海洋研究開発機構の観測(PALAU)、モンゴルでの筑波大学などの観測(PRAISE)、東京大学など中国の共同エアロゾル観測(ARCS-Asia)、東シナ海での名古屋大学など韓国・台湾の共同気象観測(PHONE)、気象庁とアメリカ合衆国・台湾などとの西太平洋での共同台風観測(TCS08)などが参加している。

AMYおよびMAHASRIで日本が中心となって取得するデータは、文部科学省が推進中のデータ統合解析システムなどと連携して統合的にアーカイブし、国内外の諸機関からの利用に供する予定である。

アジアでの共同研究の時代

GAMEでは現地観測経費はほとんど日本が調達したのに対し、AMYやMAHASRIでは中国やインド、マレーシアやタイ・インドネシアなどの東南アジア諸国も、

M AHASRIの立案と実行

1996~2004年度にかけてGAME(GEWEX Asian Monsoon Experiment: アジアモンスーンエネルギー・水循環研究観測計画 <http://www.hyarc.nagoya-u.ac.jp/game/>)が実施され、国際的にも高い評価を得た(安成, 2007)。熱帯域での研究成果は松本(2002)にまとめられている。MAHASRIはGAME後継の国際プロジェクトとして立案された。

MAHASRIへの参加国は、日本・大韓民国・中華人民共和国・モンゴル・ベトナム・タイ・マレーシア・インドネシア・バングラデシュ・ネパール・インド・アメリカ合衆国で、国際実行委員が出されている。またこの他、フィリピン・ラオス・カンボジア・ミャンマー・ブルネイ・シンガポール・ブータン・スリランカ・パキスタンなどの国とも協力を予定している。

国内では、2006年7月に日本学術会議環境学委員会の地球惑星科学委員会 IGBP・WCRP合同分科会に、MAHASRI小委員会が設置され実行体制が作られた。参加組織は、海洋研究開発機構・気象庁・防災科学技術研究所・農業環境技術研究所・土木研究所・宇宙航空研究開発機構・北海道大学・東北大学・福島大学・筑波大学・東京大学・首都大学東京・千葉大学・富山大学・名古屋大学・京都大学・熊本大学などである。

国内学会では、樋口ほか(2006)が水文・水資源学会で紹介し、2008年度日本気象学会秋季大会では、スペシャル・セッションを開催した。また日本地球惑星科学連合大会では、2007年度以来毎年スペシャルセッションを開催し、2009年の大会でもスペシャルセッション「MAHASRI-iLEAPS 連携」を準備中である。国際学会では、AOGS(アジア・オセアニア地球科学学会)で、後述するAMYと連携したセッションを毎年開催している。

備中である。国際学会では、AOGS(アジア・オセアニア地球科学学会)で、後述するAMYと連携したセッションを毎年開催している。

アジアモンスーン年 AMY

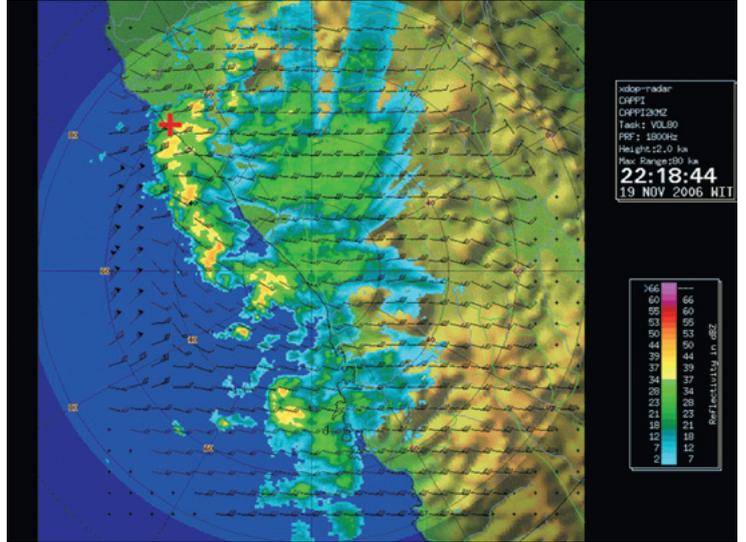
2007年3月のWCRP-JSC(合同科学委員会)とその後数回開催された国際ワークショップで、アジアモンスーン年(AMY 2007-2012)を、国際的なモンスーン研究としてMAHASRIを含めて組織することになった。AMYの科学目的は、アジアモンスーン変動とその予測可能性をより深く理解してモンスーン予測の改善をはかり、社会にも貢献することである。大気・海洋・陸



図2 AMYで実行が予定されている国際的共同集中観測。地色は主な時期を示す。黄：春、ピンク：初夏、水色：夏、緑：秋、エンジ：冬、朱色：通年



図3 スマトラ島西岸バダン空港近くに海洋研究開発機構が JEPPI で設置したドップラーレーダ他(左)。レーダ反射強度および反射波のドップラシフトが示す雲内の降水粒子の分布と雲内の風の挙動(右)。(海洋研究開発機構地球環境観測研究センター 櫻井南海子氏提供)



自国予算で研究プロジェクトを実施している。観測データの公開を前提とする WCRP 傘下の国際研究プロジェクトである MAHASRI や AMY にこれらの研究を組織することで、初めて広大なアジアにおける多様な気象・水文データの利用が可能になる。このデータを各国の研究者と共同して解析しながらアジアモンスーンの謎を解き明かしていく研究が、アジアでもできる時代になってきたのである。ただし AMY の集中観測は、準備期間が十分に取れず、既にあった観測計画を束ねること、観測時期を調整することしかできず、統一的な研究課題による計画はできなかった。この点を次の機会には反省し、立案時から連携した計画が望まれる。

また GAME では、集中観測で得られたデータを取り込んだ GAME 再解析データを 1998 年 4 月～10 月について作成し公開している。AMY 集中観測についても再解析を実施すれば、広域的な良質の大気状態のデータという利益を世界に提供できる。再解析の実施や使いやすいデータ管理を実現するデータ・センター(群)の構築は、今後の課題である。

アジアモンスーンの成立・変動要因を解明することは、モンスーンの影響下で生きる我々の社会・文化がいかにして形成されたのか? 我々はこの地でいかに生きていったら良いのか? を解く鍵でもある。アジアモンスーン気候に関する MAHASRI や AMY で多様な研究成果が期待される。

—参考文献—

樋口 篤志ほか(2006) 水文・水資源学会 2006 年度研究発表会要旨集, 126-127.

松本 淳編著(2002) 東南アジアのモンスーン気候学, 日本気象学会.

安成 哲三(2007) 気象研究ノート, 215, 159-168.

■一般向けの関連書籍

東京大学地球惑星システム科学講座編 (2004) 進化する地球惑星システム, 東京大学出版会.

025 日本海の気象と降雪

二宮 光三 著

世界有数の豪雪地帯である日本海沿岸地域の降雪に関する気象条件をわかりやすく解説。

四六判 220頁
定価 1890円

024 地球温暖化と農業

清野 裕 著

地球温暖化による農作物への影響を提言。最新のデータから今後の農業の適応策を探る。

四六判 180頁
定価 1890円

023 健康と気象

福岡 義隆 著

天気と健康の関係を「衣・食・住」や四季、先人の知恵などから学ぶ。

四六判 192頁
定価 1890円

026 ココが知りたい地球温暖化(仮)

国立環境研究所地球環境研究センター 編著

「地球環境研究センターニュース」で連載していた「ココが知りたい温暖化」を加筆修正。温暖化の科学、影響、対策についての 29 の質問に、第一線の研究者が答える。

・二酸化炭素の増加が温暖化をまねく証拠
・2050年までに排出量半減とは?
・台風やハリケーンによる被害の増加は温暖化の影響? 他

四六判 228頁 予約 1890円

気象ブックスシリーズ最新刊

成山堂書店 検索

学術会議だより ～これからの展望～

日本学術会議地球惑星科学委員会 委員長 平 朝彦 (海洋研究開発機構)

我が国の基礎研究・教育は、今、岐路に立っている。経済情勢、社会構造の激しい変化は、“聖域”としての大学や研究機関に関して、我々が十分な戦略や展望を示すよりずっと早いスピードで変容を強いてきた。日本学術会議は、第20期に行政機構として位置づけがなされたが、その役割と効力については、未だに明確ではない。第21期には、我が国の学術のあり方を示す「日本の展望」を作成する予定である。これは長期的な展望を記述するのみならず、喫緊の課題については、第4期科学技術基本計画へのインプットを目指している。地球惑星科学は、多様な分野を包含し、また、大学のみならず、研究開発独立行政法人や業務官庁など、その中に学術行政と科学技術行政が混在している。この分野は、「日本の展望」の縮図であり、法人化した日本地球惑星科学連合とともに、将来展望について力強く発信していくことが大切である。

これらに関しては、大学、研究機関、学会などと連携し、我が国の関係組織が総力をあけて取り組むべき課題である。

大学の現状と課題

最近、私と北里委員が出席した19大学の地球科学系学科代表者会議では、定員削減、予算カット、学生の定員確保など、難しい話題で満ちあふれていた。一方、これらの大学では、グローバルCOEなどを利用した新しい取り組みも始まっているが、全体としての地盤沈下は著しいとの印象を受けた。

国立大学の法人化以降、様々な問題が大学における基礎研究・教育の分野に生じている。その一つは、以前は概算要求の仕組みを使って、研究教育設備を少なくとも大

第21期のミッション

2008年10月より3年間、日本学術会議の第21期が始まった。日本学術会議は、第20期において、従来の専門別の利益を代表する研究者の集まりから、学術全体としての見解や意向をまとめ、社会に提言できる研究者の集まりとして大幅に改革され、行政組織の一つとして内閣府に置かれた。分野別委員会の一つ、地球惑星科学委員会においては、入倉委員長および河野第三部幹事の献身的な活動によって、国際対応の組織化、課題別委員会への貢献がなされ、地球人間圏分科会からの提言、地球惑星圏分科会の記録、社会貢献分科会の記録が作成された。地球人間圏分科会からは、海陸を通じた環境変動、特に人間活動の重要性とそれに対する研究の方向性がまとめられた。地球惑星圏分科会では、地球惑星科学の現状と課題について検討され、研究の方向性だけでなく、大学における研究と教育の課題など広範囲での課題抽出がなされた。社会貢献分科会では、近年の大学全入時代に呼応し、学生の基礎学力の低下が明らかになっており、その対応策として高校初学年次における大学入学資格認定試験の導入についての提案がなされた。

第21期では、これらの提言や記録として残された活動報告を基礎として、学術全体としての活動方針をまとめ、具体的な対策を提案して行くこととなる。

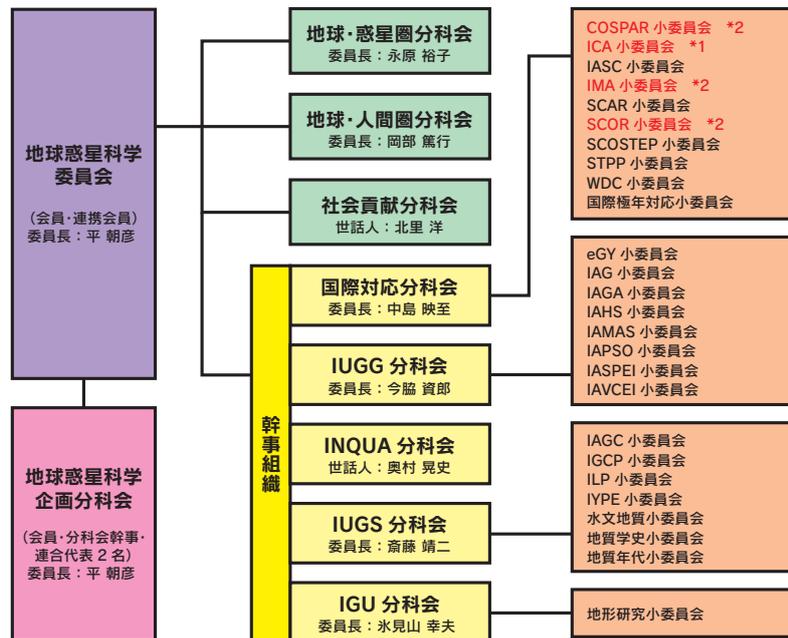
今期、地球惑星科学委員会全体は図1に示したように編成された。執行部的な役割を果たすのは、企画分科会であり、ここが日本地球惑星科学連合との連結ポイントとなる。では、第21期の中心的な課題とは何であろうか。

地球惑星科学だけでなく、学術全体として、我々は次の大きな課題に直面している。

(1) 我が国の学術研究、特に基礎科学の

研究をさらに向上させるには、どのような方策を取るべきなのか。

- (2) 人材の育成、特に大学における研究と教育の充実を図るには、どうすべきか。
- (3) 学術が社会の要請にタイムリーかつ有効に答えるには、何が必要なのか。



*1 ICA 小委員会は IGU 分科会傘下へ移行検討中
*2 IMA / COSPAR / SCOR 小委員会は分科会へ移行検討中

関連分科会

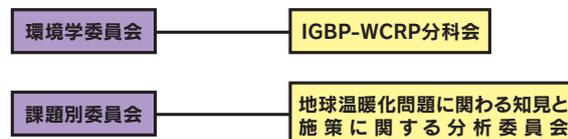


図1 地球惑星科学委員会とその分科会および関連分科会の構成。

学独自で戦略的に整備できたが、現在はそれが非常に難しくなったことである。法人化以降、交付金という使い切りの資金は提供されるが、その使用については本来の目的よりは遥かに制限があり、大学が自由に使える状況とはほど遠い。そのため各大学では、大学の個性を出すという意味で、学長裁量経費と言われる経費を計上しており、個別の学科においては、その拠出のために経費全体が減少している。さらに交付金全体が削減対象となっているために、大学の予算は伸び悩み、現場は困窮している。

学生の確保も難しい問題である。各大学に博士課程大学院が設置された。それ自体は、大学の質の向上や研究と教育の合体という意味付けがされるが、それだけ多数の大学院学生を就職させることが困難であるということについて、誰も本気で取り組んでこなかった現実がある。その結果、ポストドクターの累積が増加し、社会問題になるまでとなった。この結果、学生のキャリアパスとしての博士号、ポストドクターの価値が低下し、優秀な学生が大学院後期に進学しないという結果を招いている。これは学問全体の長期的な凋落を招く厳しい事態である。

これらの大学を取り巻く問題は、大学がすべて被害者として捉えては、解決に向かわない。大学自体が、これからの努力と戦略で克服できることは多々あると考える。例えば、社会、特に産業界で通用する博士号取得者とは、どのような能力を持つ者か、それを教育育成するにはどうしたら良いのか、などについての取り組みは不十分であったと考える。同時に、これは大学だけではなく、学術会議などの学術振興に関係する機関が総力をあげて取り組むべき問題である。

「日本の展望」について

わが国では、科学技術基本法の制定によって、科学技術行政は5年ごとの計画の立案と評価が行われてきた。2010年度からは第4期の科学技術基本計画の実施が始まる。その司令塔は総合科学技術会議である。科学技術基本計画において、大学における研究と教育は、直接的には計画に入らない。もちろん、科学研究費補助金やポストドクター増員計画などは、大学に大きなインパクトを持つ。しかし、科学技術基本計画は、長期にわたる基礎研究や人材育成に関して、大学の役割やあり方を明確には記していない。わが国において、そのような長期展望に立った基礎研究と基礎教育のあり方を提言し、実行を促してゆく機関は、学術会議のみであり、このような行政を学術行政と呼ぶことにしよう。すなわち、科学技術行政は、大型研究や省庁のミッション



図2 「日本の展望」に関連する分科会。報告は各分科会および分野別委員会から出され、「日本の展望委員会」が2009年秋までにまとめる。

型研究、さらに競争的な研究を実行してゆくものであり、一方、大学を中心とする基礎研究・教育は学術行政ということになる。

私は、第21期における日本学術会議の最大の課題は、学術行政と科学技術行政をいかにリンクさせ、それを前述の3つの課題の解決に結びつけるか、ということである。今期、学術会議は「日本の展望」という、これからの学術のあり方を俯瞰した報告書を作ろうとしている。これは人文・社会科学作業分科会（第1部中心）、生命科学作業分科会（第2部中心）、理学・工学作業分科会（第3部中心）を縦軸にし、10のテーマ別分科会を横軸にして作業を行い、さらに各分野別委員会からの提言を取り入れて、最終的な報告のとりまとめを「日本

の展望委員会」で行おうとしている。報告書は2009年秋の作成を予定しており、緊急な課題については、第四期科学技術基本計画へのインプットを目指している。

地球惑星科学は多様な分野を包含し、また、大学のみならず、研究開発独立行政法人や業務官庁など、学術行政と科学技術行政が混在している。地球惑星科学の分野は、「日本の展望」の縮図であり、また、私たちが日本の新しい展望について、発信していくことが大切である。この時期に日本地球惑星科学連合が法人化したことは、誠に時宜を得たものであり、学術会議と皆様との連携が今後、増々重要になると考えている。

INFORMATION

公募情報

①職種②分野③着任時期④応募締切⑤ URL

東京大学 海洋研究所 海洋大気力学分野

①助教1名 ②室内実験を中心として大気・海洋の対流・乱流などの中小規模現象の基礎過程を解明する研究や、大気・海洋の相互作用が関わる海洋上の大気擾乱に関する研究 ③ H21.04.01 以降できるだけ早い日 ④ H21.01.30 ⑤ <http://www.ori.u-tokyo.ac.jp/information/j/recruite01.html>

東京大学 総合研究博物館

①助教1名 ②ミュージアム活動を通じた研究発信 ③ H21.04.01 以降できるだけ早い時期 ④ H21.01.30 ⑤ http://www.um.u-tokyo.ac.jp/information/faculty_search_200912.pdf

新潟大学 人文社会・教育科学系

①准教授1名 ②教育学部及び大学院教育学研究科において理科教育科目の担当 ③ H21.04.01 ④ H21.01.30 ⑤ <http://www.ed.niigata-u.ac.jp/files/2008/news/koubo/20081210-3.pdf>

(独)海洋研究開発機構 地球内部変動研究センター (IFREE) 地球内部 物質循環研究プログラム

①ポストドクトラル研究員1名 ②地球内部物質循環と固体地球の進化に関する研究 ③ H21.04.01 を想定(応相談) ④ H21.02.01 ⑤ <http://www.jamstec.go.jp/ifree/jp/11employments/090201ifree2and3.html>

(独)海洋研究開発機構 地球内部変動研究センター (IFREE) プレート挙動解析研究プログラム

①研究職あるいは技術研究職1名 ②地質学的プロセスと地震学的現象との関わり(例えば沈み込み帯に形成される付加体と大地震の関係、山脈形成過程と地震活動の関係など)に関する研究 ③ H21.04.01 を想定(応相談) ④ H21.02.01 ⑤ <http://www.jamstec.go.jp/ifree/jp/11employments/090201ifree2and3.html>

東京大学 大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻

①教授1名 ②地球内部ダイナミクスおよびその関連分野 ③ H21.10.01 ④ H21.02.02 ⑤ <http://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/jp/search/search0020.html>

首都大学東京 都市環境学部 地理環境コース

①助教1名 ②気候学、都市環境の教育・研究にも意欲のある方 ③ H21.05.01 (予定) ④ H21.02.10 ⑤ http://www.tmu.ac.jp/kikaku/employ/tmu_teacher.html

愛媛大学 地球深部ダイナミクス研究センター

地球深部物質構造動態解析部門、 地球深部活動数値解析部門

①助教(5年任期、3年まで延長可)2名 ②実験地球深部科学分野、理論地球深部科学分野(各1名) ③なるべく早い時期 ④ H21.02.13 ⑤ <http://www.chime-u.ac.jp/~grc/>

三重大学 教育学部 理科教育講座

①教授、准教授又は講師1名 ②地質学 ③ H21.10.01 ④ H21.02.16 ⑤ <http://www.mie-u.ac.jp/jinji/pdf/t2008121501.pdf>

(独)国立環境研究所 社会環境システム研究領域 環境計画研究室

①NIES ポスドクフェロー1名 ②都市と気候変化の関係をテーマに低炭素都市の実現に向けたヒートアイランド研究の実施 ③ H21.04.01 ④ H21.02.27 ⑤ <http://www.nies.go.jp/osirase/saiyo/2008/20081211-2.html>

東京大学 大学院理学研究科 地球惑星科学専攻

①教授又は准教授1名 ②生命地球科学およびその関連分野 ③ H21.10.01 ④ H21.02.28 ⑤ <http://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/jp/search/search0021.html>

イベント情報

詳細は各 URL をご参照下さい。

■企画展「46億年 地球のしごと ～地質写真家が見た世界の地形～」

日時：2008年12月6日(土)～2009年2月22日(日)

場所：神奈川県立生命の星・地球博物館
主催：神奈川県立生命の星・地球博物館
内容：地質写真家白尾元理氏が世界各地で撮影した様々な地質景観の写真と解説に岩石、化石を加えて「46億年の地球のしごと」を紹介

http://nh.kanagawa-museum.jp/event/tokuten/2008_c_shigoto/index.html

■第24回「オホーツク海と流氷」 国際シンポジウム

日時：2009年2月15日(日)～20日(金)

場所：紋別市民会館、紋別市文化会館
主催：オホーツク氷海研究グループ、紋別市、北海道大学

内容：学術分科会その他、市民向け公開講座等
<http://www.seppyo.org/Members/tk/articles/okhotsk2009/>

■記念講演会「地球科学のフロンティア と海洋観測技術」

日時：2009年3月19日(木) 10:00-17:30
場所：海上保安庁海洋情報部大会議室

主催：IEEE-OES Japan Chapter、海上保安庁海洋情報部

内容：笠原順三東京大学名誉教授のIEEEのフェローの称号を授与を記念して「地球科学のフロンティアと海洋観測技術」と題する記念講演会を開催
http://homepage.mac.com/ieee_oes_japan/Kasahara_fellow.pdf

■第3回沼口敦さん記念シンポジウム 「夢を自由に語る。夢を大いに語る。 夢を熱く語る。」

日時：2009年3月30日(月)～31日(火)

場所：東京大学柏キャンパス
主催：第3回沼口敦さん記念シンポジウム実行委員会

内容：2001年に亡くなられた沼口敦さんが目指していた新たな研究分野『水循環環境科学』に関する夢を語りつつ、既存分野の枠組みを超えた新たな課題や展望を議論するためのシンポジウム

<http://www36.atwiki.jp/numasympo/>

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。

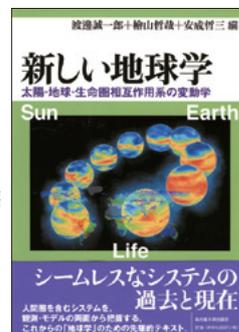
公募及びイベントの最新情報はwebに随時掲載しております。 <http://www.jpgu.org/> をご覧下さい。

新しい地球学

太陽-地球-生命圏 相互作用系の変動学

渡邊誠一郎・檜山哲哉・安成哲三編

人間圏を含むシームレスなシステムの過去と現在を、観測・モデルの両面から把握する、これからの「地球学」のための先駆的テキスト。 5040円



財団法人 名古屋大学出版会

〒464-0814 名古屋市千種区不老町名古屋大学構内

☎(052)781-5353/FAX(052)781-0697

<http://www.unp.or.jp> 宅配可

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.jpgu.org/jgl_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.jpgu.org/entry.html> 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。

HARMONY with the EARTH

IYPE 国際惑星地球年記念 <地球とハーモニー>
講演とコンサートのタベ

LECTURE 16:00-17:30

温暖化気候の海面上昇-地球科学データからの将来予測

横山祐典(東京大学海洋研究所 准教授)

地球を旅する

石川直樹(写真家)

TEA BREAK 17:30-18:30

CONCERT 18:30-20:00

Piano

ラヴェル:水の戯れ

フランク:プレリュード、コラルとフーガ

定兼三紀子

Violin & Piano

ベートーヴェン:ヴァイオリン・ソナタ第5番「春」

モンティ:チャルダッシュ

大内田奈名子・武内俊之

Piano

ラフマニノフ:ピアノ・ソナタ第2番

武内俊之

Date

Time

2009.5.2 SAT 16:00-20:00

Venue

日本大学カザルスホール

東京都千代田区神田駿河台1-6

最寄り駅 JR 御茶ノ水駅/地下鉄 新御茶ノ水駅・神保町駅

入場無料(メール等による事前申込み)

入場ご希望の方は、予め、東京地学協会へ、電子メールまたはFAXでお申し込みください。受け付け用電子メールアドレス chigaku@abox9.so-net.ne.jp FAX番号 03-3263-0257 問い合わせ先:東京地学協会事務局 中尾征三(03-3261-0809)

主催

社団法人 東京地学協会

協賛

IYPE日本、日本地球惑星科学連合

