

INFORMATION

受賞

- 佐藤 雄介(化学専攻助教)
2014年度日本分析化学会奨励賞
「核酸特定部位に結合する蛍光性分子の開発とその分析化学的应用」2014.9.18
- 坂巻 竜也(地学専攻助教)
2014年度日本高圧力学会奨励賞
「地球惑星内部の高温高圧力下におけるマグマの物性と構造に関する研究」2014.11.23
- 福村 裕史(化学専攻教授)
2014年度光化学討論会特別講演賞
「時間分解測定に駆せられて二重混合系相分離ダイナミクスからX線回折・分光へ」2014.10.12
- 井龍 康文(地学専攻教授)、高柳 栄子(地学専攻助教)
2014年度日本地質学会第121年学術大会優秀ポスター賞
「アラビア湾南岸地域におけるアプタニ(備石油起源岩)の形成要因と海洋無酸素事象(OAE1a)との関連性」2014.9.14
- 塚本 勝男(地学専攻客員研究者)
平成26年度日本結晶成長学会 第9回業績賞および赤崎勇賞
「高分解光光学系による結晶成長」その場「観察法の開発と応用」2014.11.6
- 武藤 潤(地学専攻助教)
2014年度日本地質学会研究奨励賞
「東日本太平洋沖地震後の余効変動解析へ向けた東北日本弧しオロジ-断面」2014.9.13
- 伊藤 正俊(サイクロトロノラジオアイントープセンター助教)
第10回森田記念賞
「炭素12原子核の新しい励起状態の発見—原子核におけるアルファ凝縮状態の探索と宇宙に於ける元素合成の謎に迫る核構造の研究」2014.10.25
- 佐々木 孝彦(金属材料研究所教授)
平成26年度科学研究費審査委員 2014.10.31
- 南部 雄亮(多元物質科学研究所助教)
第12回日本中性子科学会「奨励賞」
「中性子散乱を用いた次元性の異なる物質からの鉄系超伝導へのアプローチ」2014.12.11
- 関口 仁子(物理学専攻准教授)
第2回湯浅年子賞銀賞
「原子核物理学における3体核力に関する実験的研究」2014.12.24
- 石田 真太郎(化学専攻講師)
第33回(2014年度)有機合成化学奨励賞
「二配位高周期15族ラジカル」の速度論的安定化および関連化合物の化学」2014.12.5
- 菅野 学(化学専攻助教)
2015 PCCP Prize
"Laser Control of Attosecond Electron Dynamics Nonadiabatically Coupled with Femtosecond Molecular Vibrations" 2015.2.5
- 古山 深行(化学専攻助教)
2015 PCCP Prize
"Development of azaporphyrin complexes with main-group elements" 2015.2.5
- 兼子 義高(地図環境科学B4)
The 2nd Asian Marine Biology Symposium Young Scientist Award
"The morphological comparison among extant and fossil shells of Meretrix lusoria and M. petechialis from Japan and South Korea" 2015.10.2
- 石山 翔午(化学専攻M2)
平成26年度化学系協会東北大会ポスター賞
「遺伝子発現制御を目指した架橋反応性ピリミジン誘導体の開発」2014.9.21
- 千葉 理絵(化学専攻M2)
平成26年度化学系協会東北大会ポスター賞
「非線形光学特性の向上を目指した金-ポリシヤセレンナノファイバーの作製」2014.9.21
- 東 将平(化学科B4)
平成26年度化学系協会東北大会ポスター賞
「イオン移動度質量分析法による酸化ニッケルクラスターイオンの異性体分離と化学反応の研究」2014.9.21
- 五月女 光(化学専攻D3)
第8回分子科学討論会 優秀講演賞
「フェムト秒レーザープラズマ誘起X線源を用いた角度-エネルギー分散型X線回折法の開発」2014.10.28
- 大村 周(化学専攻D1)
第8回分子科学討論会 優秀ポスター賞
「高次高調波発生における複数活性軌道描像—電子配置と分子軌道のエネルギー解析—」2014.10.28
- 赤坂 直彦(化学専攻D1)
第61回有機金属化学討論会ポスター賞
「新規トシジク[2.1.0.02.5]ベンタシランの合成と官能基化」2014.10.15
- 齊藤 諒介(地学専攻D2)
有機地球化学会研究奨励賞(田口賞)
●富田 史幸(地震・噴火予知研究観測センターM2)
日本測地学会第122回講演会 学生優秀発表賞
「海底地殻変動観測による2011年東北沖地震後の太平洋プレートにおける高変位速度の検出」2014.11
- 浅井 光夫(多元物質科学研究所M1)
第4回CSJ化学フェスタ2014最優秀ポスター発表賞
「ハイボキシア細胞特異的核酸医薬創製を指向したペプチドリボ核酸(PRNA)の開発」2014.10.16
- 佐藤 貴哉(化学専攻D1)
第4回CSJ化学フェスタ2014優秀ポスター発表賞
「蛍光性ペプチド核酸プローブを用いた siRNA アフィニティラベル化法の開発」2014.10.16
- 大石 将文(化学専攻M2)
第4回CSJ化学フェスタ2014優秀ポスター発表賞
「光学活性ビス(グアニジン)イミノホスホラン塩基触媒による2-アルコキシカルボニル-1,3-ジチアンのイミンへのエナチオ選択的付加反応」2014.10.16
- 佐藤 憲大(多元物質科学研究所D3)
第4回CSJ化学フェスタ2014優秀ポスター発表賞
「2本鎖DNAの塩基欠損部位でアルキル化反応する分子プローブの開発」2014.10.16
- 幾田 良和(多元物質科学研究所D2)
第4回CSJ化学フェスタ2014優秀ポスター発表賞
「高い抗がん活性を有するナノ粒子の開発」2014.10.16
- 福永 大樹(化学専攻M2)
錯体化学会第64回討論会学生講演賞
「デカメチルフェロセニウムを層間に有した σ -スタックピラードレイヤー構造集積体の磁気特性」2014.10.17
- 赤坂 直彦(化学専攻D1)
平成26年度第18回ケイ素化学協会シンポジウムポスター賞
「新規トシジク[2.1.0.02.5]ベンタシラン誘導体の合成」2014.10.17
- 鈴木 健史(化学専攻M1)
植物化学調節学会第49回大会ポスター賞
「非天然型ジャスモン酸はシロイヌナズナの根を左に屈曲させる活性を持つ」2014.10.19
- 梅宮 茂伸(化学専攻D3)
第106回有機合成シンポジウム2014年秋ポスター発表優秀賞
「酸素を用いるNef反応の開発とプロスタグランジン合成への応用」2014.11.7
- 吉川 信明(化学専攻D2)
第28回分子シミュレーション討論会 学生優秀発表賞
「二次元自由エネルギー-曲面を用いた液液界面におけるイオン輸送の解析」2014.11.13
- 海野 悟(化学専攻M1)
第28回分子シミュレーション討論会 学生優秀発表賞
「交換ホール関数に基づくQM/MM法における交換反発ポテンシャルの計算」2014.11.13
- 畠山 範重(地震・噴火予知研究観測センターM1)
2014年度日本地震学会学生優秀発表賞
「小規模繰り返し地震の高周波成分の多様性」2014.11
- 福留 綾里紗(地図環境科学科B4)、高柳 栄子(助教)、井龍 康文(教授)
日本古生物学会優秀ポスター賞
「石垣島の現生サンゴ骨格から復元された過去500年間の海洋環境変動」2015.1.31
- 阪本 仁(地球物理学専攻M1)
地球電磁気・地球惑星圏学会 学生発表賞(オーロラメダル)
「速い抵抗性リコネクションによる金星電離圏フラックスロープの生成」2014.11.13
- 北原 理弘(地球物理学専攻D1)
地球電磁気・地球惑星圏学会 学生発表賞(オーロラメダル)
「WPIA手法に基づくホイッスラーモードコース放射による高エネルギー電子のビッチ角散乱過程の定量的評価について」2014.11.13

受賞

優れた研究業績を上げた大学院生及び成績優秀な理学部生や留学生に以下の賞が授与されました。

- 「平成26年度理学研究技術賞」2014.12.2
千葉 淳(情報基盤室)、澤口 亜由美(安全衛生管理室)
- 「平成27年度理学研究技術賞」2014.12.2
扇 充、澤田 修太、佐藤 由佳(原子機器開発-研究室)
- 「平成26年度全学教育貢献賞」2015.1.7
田中 幹人(学際科学フロンティア研究所助教)
- 「青葉理学振興会奨励賞(学部3年)」2015.3.13
阿部 信樹(数学科)、和山 裕嗣(数学科)、大蔵 聖(物理学科)、時枝 正明(物理学科)、CHEN,Yao(宇宙地球物理学科)、鎌田 有祐(宇宙地球物理学科)、小林 良(化学科)、中島 祐司(化学科)、吉崎 昂(地球惑星物質科学科)、新藤 一葉(生物学科)
- 「青葉理学振興会賞」2015.3.13
齋藤 洋介(数学専攻D3)、松下 ステファン 悠(物理学専攻D3)、井上 海平(物理学専攻D2)、男庭 一輝(化学専攻D3)、山崎 響(化学専攻D3)
- 「黒田チ力賞」2015.3.13
薛 婧(化学専攻D3)、無道 真弓(地学専攻D1)、坂田 瑞恵(生命科学研究所D3)
- 「平間賞(化学科)」2015.3.3
芳井 朝美(4年)、千葉 崇(4年)、前島 夏奈(4年)
- 「6専攻合同シンポジウム優秀ポスター賞」2015.2.20
蛭子 くるみ(数学専攻D1)、遠藤 和寛(物理学専攻D1)、諸橋 博昭(物理学専攻M1)、若崎 仁美(天文学専攻M1)、鈴木 悠平(地球物理学専攻M2)、佐藤 哲郎(地学専攻M2)、広瀬 拓也(地学専攻M1)、赤坂 直彦(化学専攻D1)、小関 良卓(化学専攻D2)
- 「博士論文川井賞(数学専攻)」2015.2.27
小澤 龍ノ介(D3)、千國 昇(D3)、佐藤 一樹(D3)
- 「修士論文川井賞(数学専攻)」2015.2.27
直江 実寛(M2)、鎌田 洋彰(M2)
- 「修士論文川井奨励賞(数学専攻)」2015.2.27
中村 聡(M2)、石井 亮太(M2)、河野 友哉(M2)
- 「物理学専攻賞(博士)」2015.2.23
庄司 裕太郎(D3)、谷村 雄介(D3)
- 「物理学専攻賞(修士)」2015.2.23
吉川 貴史(M2)、正満 拓也(M2)、山本 康寛(M2)、金子 幸雄(M2)
- 「総長賞(学士)」2015.3
中川 歩(物理学科4年)、右京 なの(地球惑星物質科学科4年)、井上 真登(生物学科4年)
- 「総長賞(博士)」2015.3
松下 ステファン 悠(物理学専攻)、林 航平(天文学専攻)、北 元(地球物理学専攻)、猪股 航也(化学専攻)

定年退職者

次の7名の方が本年度をもって定年退職されます。

教 授	倉 本 義 夫	物理学専攻
教 授	柳 田 俊 雄	学術資源研究公開センター博物館
教 授	箕 浦 幸 治	地学専攻
教 授	小 林 長 夫	化学専攻
助 手	佐 々 木 伸 樹	化学専攻

専 門 職 員	佐 藤 孝 志	学術資源研究公開センター博物館
技術専門職員	柴 崎 義 信	電子光物理学研究センター

*職名・学年は受賞時のものになります。兼任含む。

教育普及活動2014年度実施件数(2014年度2月25日現在)

(出前授業28件、学校訪問28件、講演会21件、イベント・その他8件)

※継続中含む。



東北大学大学院理学研究科・理学部

広報室・Aoba Scientia 編集委員会

〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉6番3号

TEL:022-795-6708

URL: <http://www.sci.tohoku.ac.jp/>

編集後記

冬の寒さがようやく和らぎ、桜が舞う春の訪れを待ち遠しく感じるこの時期は、別れと、出会いの時期でもあります。広報室では、長く勤めてこられた陶山さんが退職され、佐和さんを新しく後任として迎えることになりました。陶山さんは、広報誌の作成、ホームページの更新、イベント取材といった通常の広報業務に加え、理学部キャンパスツアーやTea Salonといったこれまでにないアウトリーチ活動の企画、実施にも積極的に取り組まれ、理学部の広報室に新しい風を吹き込んでくれました。陶山さんのこのような活動によって生まれた新たな出会いを大切にしていきたいと思います。

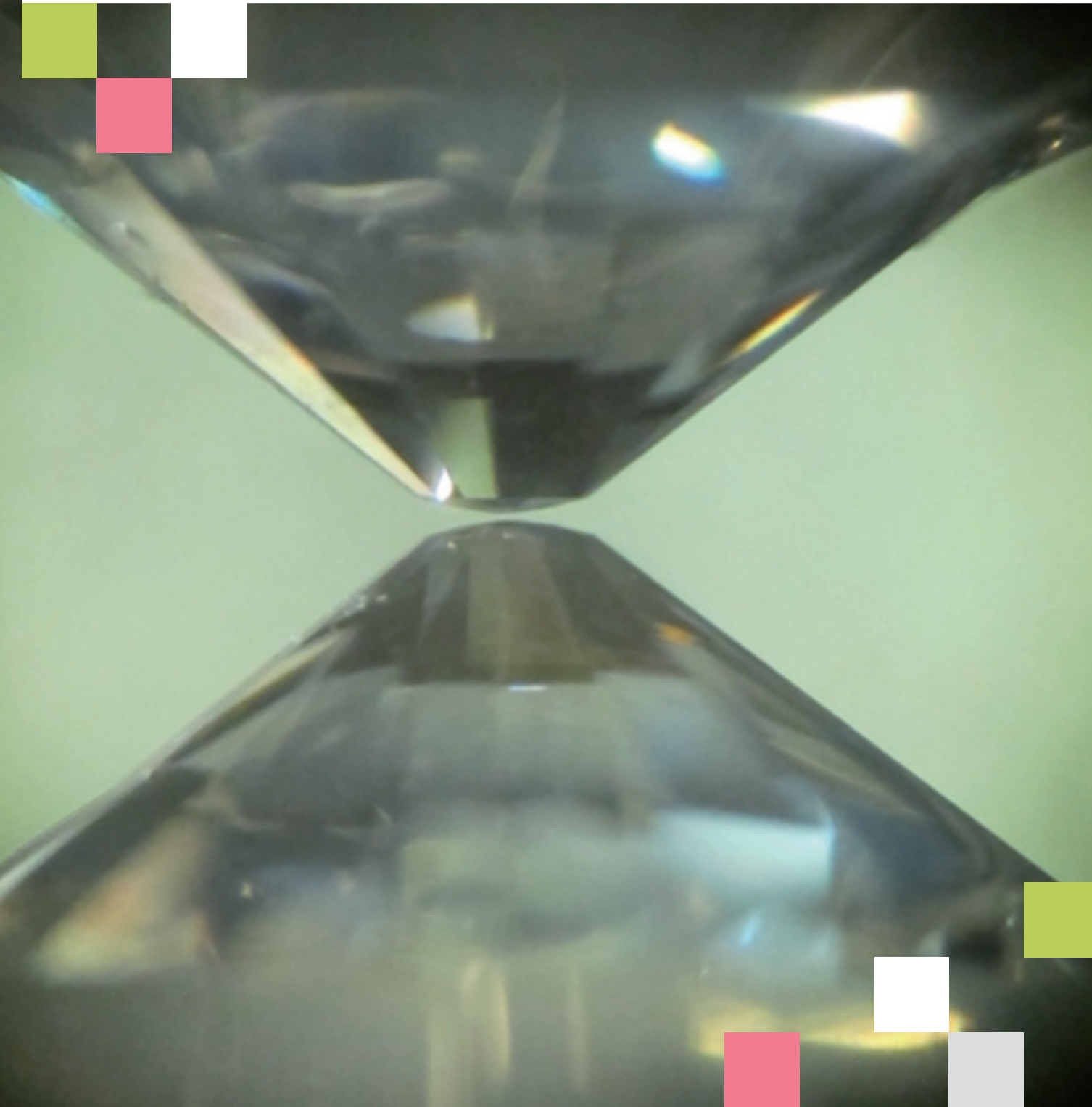
(広報・アウトリーチ支援室 柴田尚和)

aoba SCIENTIA

東北大学大学院理学研究科・理学部

ニュースレター

No.22
2015.3



超高圧力発生装置「ダイヤモンドアンビルセル」の中心部
先端を平ら(300ミクロン以下)にした対向する1組の単結晶ダイヤモンド(1/4カラット)の間に試料を封じ込め、押し込むことで試料に超高圧力を発生させることができます。

地球マントル底部における「ダークマグマ仮説」の提案

東北大学大学院理学研究科
地学専攻 准教授
村上 元彦



今から四十数億年前、極低温の宇宙空間の中に、高温のマグマに覆われた火の玉のような原始地球が誕生して以来、地球は現在に至るまで冷却の歴史をたどってきました。この冷却過程において、地球深部に蓄えられた熱は、種々の熱伝達機構（伝導、対流、放射）を通して地球の表層へ伝えられ、私達が地表で目にするプレート運動や大陸の形成、あるいは火山活動等の様々な地質学的な現象を引き起こす原動力となっているといえます。したがって、この冷却の歴史を理解すること、つまり地球内部の熱が地表へどのように輸送してきたかを明らかにすることは、地球の進化を解明することにつながるといえます。

約6,400kmの半径を有する地球の内部は主として、マントルと呼ばれる岩石層と、鉄を主成分とする核と呼ばれる層に分けられた成層構造を成していると考えられています。そして、地表から約2,900kmの深さに位置するマントルの底は、岩石層である固体のマントルの鉱物と液体の鉄を主成分とする外核が接する「物質」の境界面であるとともに、高温の核から低温の岩石相へと熱が伝わる地球最大の「熱」の境界面でもあります。したがって、マントルと核の境界面での熱の伝わり方を明らかにすることは、地球のマントルの対流、ひいては地表の火山活動の根源を理解するうえで大変重要です。

深さ約2,900kmにある地球のマントルの底は、私達が直接手にすることも目にもすることもできない謎に満ちた世界です。しかし、地震の発生に伴って地球内部を伝わっていく波（地震波）の速度分布を詳細に解析することで、マントル底部の構造や物性に関する知見が徐々に得られつつあります。そして、地球のマントルの底には、地震波の伝わる速さが異常に遅くなる領域（地震波超低速度層）がわずかにあり、それらは主に南太平洋とアフリカ大陸の真下に多く観測されています（図1）。地震波の速度が周囲より遅くなる要因は、1）非常に「重い」ものが存在する、2）非常に「柔らかい」ものが存在す

る、あるいは、3）非常に「熱い」ものが存在する、などが考えられます。このような条件を最も良く満たすものとして、マントルの底には「重いマグマ」が存在しているというモデルが近年提唱されています。また、この重いマグマは、高温のマントルの底に現在に至るまで固化せずにわずかに残っている四十数億年前の地球誕生時に地球を覆っていたマグマの海（マグマオーシャン）の名残とも考えられています。

一方、近年の地震学的な観測によると、南太平洋とアフリカ大陸の下には、核からの熱を受けて高温になったマントル成分が「スーパーホットブルーム」と呼ばれる巨大な上昇流として存在していることが知られています（図2）。このスーパーホットブルームは、地表での火山活動へ非常に大きな影響を与えており、アフリカ大陸の大地溝帯（グレート・リフト・バレー）の形成や、南太平洋に点在するハワイ・タヒチ・サモア諸島等のホットスポットと呼ばれる火山活動の源であると考えられています。

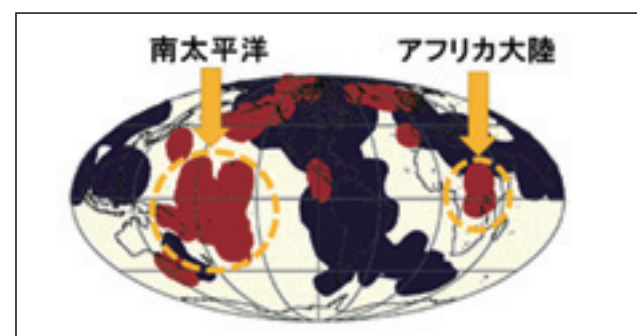


図1. 赤色で示されるマントル底部での地震波超低速度域 (T. Lay, Q. Williams & E. J. Garnero, Nature (1998)より)

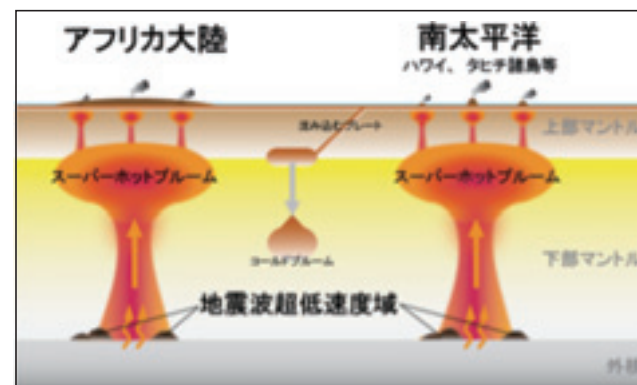


図2. マントル底部から発生する巨大高温マントル上昇流（スーパーホットブルーム）と地震波超低速度域の分布の概念図

このようなマントルと核の境界面での熱の輸送機構解明の重要性から、マントル底部に存在する鉱物相、あるいは外核の構成物質である鉄のマントル深部条件での熱の伝達機構に関する研究がこれまで数多く行われてきました。しかし、マントル底部にごくわずかに存在するとされる重いマグマの熱の伝わり方に注目した研究はこれまでなく、前述したマントル底部の重いマグマの存在と、スーパーホットブルームの発生の関係を説明するモデルの提案には至っていませんでした。

このような問題を明らかにするために、私達の研究グループは、マントル底部に存在するとされる重いマグマと同じ成分（ケイ素、マグネシウム、鉄等の酸化物）を持つガラス物質をマグマの模擬試料として、「ダイヤモンドアンビルセル」という超高压発生装置（表紙）を用いて、マントル深部に相当する80万気圧までの超高压条件における再現実験を行いました。その結果、圧力を上げるにしたがって試料の色が著しく「暗く」なることを発見しました（図3）。さらに、大型放射光施設SPring-8の日本原子力研究開発機構ビームライン（BL11XU）における放射光メスバウアー分光測定を行った結果、圧力の増加にしたがって試料中に含まれる鉄の電子状態が緩やかに変化し、これが深さとともに徐々に試料が「暗く」なっていく原因であることを突き止めました。

物質が持つ色は、物質の熱の伝わり方（放射熱伝導率）を反映する指標であり、一般に、物質の色が暗くなればなるほど熱は伝わりにくくなると考えられます。そして、本実験結果から予想されるマントル底部における重いマグマの放射熱伝導率は、周囲を取り囲むマントルの鉱物よりも5倍から25倍程度も小さく、熱が伝わりにくくなることが明らかになりました。周囲よりも熱を伝えにくい重くて「暗い」マグマ（「ダークマグマ」）は、核からマントルへの均質な熱の輸送を妨げ、たとえその存在がごくわずかであっても、核とマントルの境界での熱流量に著しい不均質構造をもたらすものと予想されます。その結果、このマントルに生ずる大きな熱流量の差によって、マントル底部に根っこを持つスーパーホットブルームが生み出されるものと考えられます（図4）。この仮説は、マントル底部での地震波超低速度層とスーパーホットブルームの発生という地球科学の二つの大きな謎に対して整合的な説明を与えるものであり、地球の進化史を理解するうえで、非常に重要な制約を与えうると考えられます。

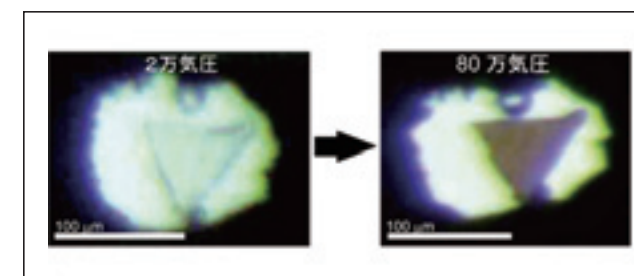


図3. ダイヤモンドアンビルセル中の高圧力条件下の微小試料

四十数億年の冷却の歴史の途上にある現在の地球では、ごくわずかにしか存在しないマントル底部の「ダークマグマ」も、歴史を遡るとマントルと核の境界面が「ダークマグマ」ですべて覆われていた時代があったことが予想されます。そして、本仮説に従うならば、この「ダークマグマ」の海の間隙から外核が見え始めた時代を境にして、マントルの対流様式が大きく変化し、より巨大なマントル上昇流が生まれる時代に入ることになったと考えることができるかもしれません。今後、より現実的な系での測定実験と、他の熱伝達機構等の解明によって、マントル底部での「ダークマグマ」仮説が検証されていくことでしょう。

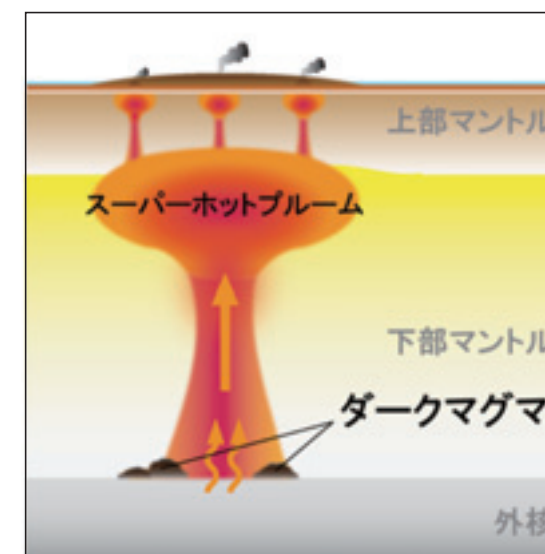


図4. スーパーホットブルームの発生の鍵を握るマントル底部の「ダークマグマ」

研究室訪問

Pop in the laboratory

AOBA SCIENTIA
東北大学大学院理学研究科・理学部 ニュースレター

物質構造物理研究室

<http://calaf.phys.tohoku.ac.jp>

物理学専攻 准教授 岩佐 和晃

“More is different”、これはP. W. Andersonが1972年にScience誌に寄稿したエッセイのタイトルで、物性物理学者がよく引用します。古来、要素還元主義が見出した粒子個々の性質と粒子集合体である物質が示す現象の間には“extensive research”があると書かれています。その副題は“Broken symmetry and the nature of the hierarchical structure of science”です。

我々のグループは、電子系やスピン系などにおける空間的・時間的な構造(structure)の対称性(symmetry)を、中性子線やX線(量子ビーム)の散乱実験によって解き明かし、そこに現れる物性現象を研究しています。端的な例をあげましょう。原子内での電子のスピンと軌道運動に起因する磁気モーメントを寄せ集めた手に取れるマクロな磁石では磁気モーメントの方向が揃い、空間反転についてbroken symmetryとなります。高温では磁気モーメントの運動が激しくなり、磁極分布の偏りが失われる相転移を経て対称性は変化します。こうした集団現象の多様性に新たな一石を投じるべく一個の電子では実現しない自由度とその特殊な配列をもたらす格子をもつ物質に注目して、以下の研究テーマを進めています。あえて磁気モーメントを消し去った電子多極子、金属-非金属転移に関わる電子の局在性と遍歴性の二面性、配位子間相互作用が生み出すスピנקロスオーバー、フラストレーションスピンの対

称性、すぐに対称性が破れそうな隙間の大きな格子中での原子振動などです(詳細は研究室ホームページをご覧ください)。

物質に照射された中性子線やX線は、異なる空間位置にある電子などによって時間差も伴いながら散乱・干渉します。この過程を解析するとstructureすなわちsymmetryが決まります。強力な中性子ビームは、日本原子力研究開発機構(茨城県東海村)にある研究用原子炉JRR-3や大強度陽子加速器施設J-PARCの物質・生命科学実験施設MLFなどの大型施設で得られます。我々はJRR-3に設置されている中性子散乱装置TOPAN (Tohoku University Polarization Analysis Neutron Spectrometer、写真参照)を管理し、東京大学物性研究所の全国大学共同利用に参画しています。J-PARC MLFでは、実験課題申請による研究に加え、東北大学(金研が責任部局)と高エネルギー加速器研究機構KEKの共同事業であるパルス偏極中性子散乱分光器の建設にも参画しています。またKEKフォトンファクトリーやSPRING-8でのシンクロトロン放射光X線散乱も併用します。対象とする物理現象を示す物質合成(研究室メンバー写真後方の高温炉などを用います)と基礎物性測定および実験室X線散乱実験を大学で進めたのち、上記に加えて海外を含めた大型施設での量子ビーム研究に励んでいます。



写真2 JRR-3に設置されている中性子散乱装置TOPAN。右手から中性子ビームを取り出し、中央付近のテーブル上の試料で散乱された中性子を、左端の検出器で計測します。

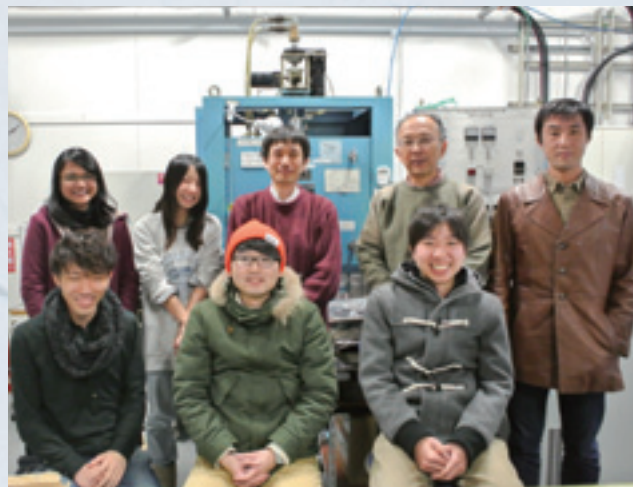


写真3 研究室メンバー(単結晶合成用浮遊帯域炉の前)にて、後列中央が岩佐准教授、その右隣が小野寺技術職員、さらにその右隣が富安助教。

機能生態学分野

<http://hostgk3.biology.tohoku.ac.jp/FE/>

生物学科 教授 彦坂 幸毅

何か現象を目の前にして「なぜ？」と考えるのが理学の第一歩です。生物学の面白いところは、一つの現象でも複数の「なぜ？」があるところです。例えば植物は光が差す方向に伸びていく性質があります。これは「オーキシンという植物ホルモンが、茎の光が当たっていない側をより多く伸長させるため」というのが答えの一つです。もう一つの答えは、「光が多いほうに伸びて光をより多く受けるため」というものです。全く違う答えですが、どちらかが間違っているというわけではありません。前者が「メカニズム」を、後者が「意義」(そうすることによってどんな利益を得られるか)を答えているわけです。メカニズムについての「なぜ？」は全ての理学に共通するものですが、「意義」の「なぜ？」は生物学だけにあるものです。例えば鉄は熱くなると膨張しますが、鉄はそれによって何かトクするわけではありません。

生物学に「意義」という「なぜ？」があるのは、生物が進化するからです。生物の設計図は遺伝子に蓄積されていますが、遺伝子には頻繁に変異が起きます(突然変異)。多くの場合、突然変異は生物自身によって修復され、修復されなかったとしてもそれが生物に有利にはたらくことはほとんどありません。しかし、有利な変異が起こることがまれにあります。するとそのような変異遺伝子をもった個体が子孫を増やし(自然選択)、その変異遺伝子が後代に蓄積していきます(進化)。その結果として、生物が「意義」あるふるまいをするわけです。

私たち機能生態学分野では、主に植物の光合成や成長に着目して「メカニズム」と「意義」の両方について「なぜ？」と問い続けてきました。同じ植物でも、置かれた環境によって形態や機能が変化します。また、種によって形態や機能が異なり、その結果、環境が異なる生息地(ニッチ)に分布しています。同じ環境に異なる機能をもつ植物が共存することもあります。

研究室の特徴は、ミクロからマクロまで様々なスケールの研究を行っていることです。分子・細胞レベルの研究から、森林(写真1)や高層湿原など生態系を対象とした研究も行っています。



写真1 森林樹冠最上部での葉の光合成測定(樹高20m)

近年では、地球環境変化に植物がどのように応答するか、という研究に力を入れています。実験室や野外で人為的に高CO₂環境や温暖化環境をつくり、その中で育った植物がどのようなふるまいを示すかを研究しています。特に進化応答に興味があり、異なる温度環境(緯度・標高)に生育する植物の比較や、天然CO₂噴出地(地下水に溶け込んだ火山ガス由来のCO₂が吹き出す場所;写真2)に生育する植物の研究を行っています。私たちは、CO₂噴出地の近くに生育している植物が、高CO₂環境に適応した結果普通の植物とは異なる性質をもつことを発見しました。

現在は、「進化を実験的に引き起こしてみよう」ということで、高CO₂環境に適応した植物をつくるというプロジェクトを動かしています。高CO₂環境で光合成や成長速度が高くなるような変異を見つけ出し、その変異の原因となる遺伝子を普通の植物に付与することで、高CO₂適応植物をつくることを目的としています。



写真2 青森県八甲田山麓にあるCO₂噴出地での光合成測定。奥に見える湧水からCO₂が放出される。手前のセンサーは2820ppm(通常大気の約7倍)を示している。



写真3 研究室メンバー(蔵王にて)

●外部評価会議を開催しました

理学研究科 副研究科長(研究企画担当) 美齊津 文典

来年度(2015年度)で第二期中期目標・中期計画期間が終了するというこの時期に合わせて、理学研究科・理学部を学外の委員に評価していただく「外部評価」を実施することになりました。実際には昨年12月から今年1月にかけて、専攻毎に外部評価委員をお招きして現状と問題点などをご説明してご意見をいただく「専攻会議」が開催されました。またその締めくくりとして、理学研究科全体の「全体会議」が1月10日(土)午前9時30分から午後3時30分までの間、合同C棟の青葉サイエンスホールで開催されました。この会議では、最初に早坂研究科長による挨拶、外部評価委員・出席者紹介の後、外部評価委員の中から酒井英行・理化学研究所仁科加速器研究センター共用促進・産業連携部長(物理学専攻選出)が選出されました。それ以外の外部評価委員は各専攻から1名ずつ、以下の委員が出席されました。谷島賢二・学習院大学理学部長(数学)、林正彦・自然科学研究機構国立天文台長(天文学)、住明正・国立環境研究所理事長(地球物理学)、奈良坂紘一・東京大学名誉教授・台湾国立交通大学名誉教授(化学)、入舩徹男・愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター長(地学)。

午前の会議では、まず早坂研究科長から研究科の概要と現状について、次に日笠副研究科長(教育企画担当)から教育・国際交流活動について説明がされました。その後休憩を挟んで、美齊津から研究活動について、続いて長濱副研究科長(総務企画担当)から社会貢献・安全管理等について説明がされ

ました。午前の最後には、再び早坂研究科長から、研究科の課題と第3期中期計画について説明がありました。これらの説明の合間や後にさまざまなご質問やコメントをいただきました。予定よりも50分ほど遅れて昼食をとったあと、午後は各専攻長による各専攻の説明がなされました。最後に外部評価委員による別室での総括討論とそれを踏まえた講評が各委員からされ、閉会となりました。

全体を通して、外部評価委員から励ましやご批判など様々なご指摘を受けました。その一部を以下にご報告したいと思います。まず、本研究科・学部は全体として研究面、教育面、社会貢献も含めて、よく進められているとのコメントをいただきました。実際ほとんどの評価項目で、最高のA評価を下さる委員が多数を占めました。ただし、本研究科構成員の努力が対外的には十分に知られていないのではないかと、広報上の問題が指摘されました。また、教員の中で東北大出身者の占める割合が専攻によって大きく異なる点も問題であるとして取り上げられました。この点については、東北大のカラーを維持しつつ、多様性を守る努力が必要であると考えられます。さらに、教授・准教授における女性教員の割合が低い点が問題であるというご指摘も受けました。これらをはじめとしていただいた意見や提言は、外部評価報告書としてまとめられ、印刷・公表される予定です。



●蔵王山の火山活動

地震・噴火予知研究観測センター 三浦 哲

活火山である蔵王山は、仙台市内から西南西方向に約40kmの距離に位置しています。蔵王山は約100万年前に活動を開始し、約3万年前に馬の背カルデラが形成されてからは、カルデラ内の五色岳周辺で噴火活動を繰り返してきました。御釜を噴火口とする活動は約800年前以降とされています。1895年の水蒸気噴火では、川崎町や山形市内などでも降灰があったことが報告されています。

蔵王山周辺では、2011年の東北地方太平洋沖地震(M9.0)から約1年経過した2012年中頃から地震活動が活発化しています。この超巨大地震の発生によって東北地方が東西方向に数メートルも引き伸ばされ、広範囲にわたって応力場が急激に変化したことが原因の一つと考えられます。2012年以降に急増した地震の多くは、深さ20km以深で発生する深部低周波地震であることがわかりました。これら深部低周波地震は、通常の地震に比べて卓越周波数が1-5Hz程度(同規模の通常の地震の場合は8-20Hz程度)と低いことが特徴で、発生場所が第四紀火山直下等に限られることから、地下深部のマグマや流体が関与しているとされています。さらに、2013年1月以降は卓越周期が約10秒とより長い周期成分を含む浅い地震(浅部長周期地震)や震動継続時間が長い火山性微動が断続的に発生しており、現在まで数ヶ月おきに消長を繰り返しています。当センターでは、これらの地震や微動の活動を含む蔵王山周辺の火山活動の推移を詳細に捉えることを目的として、2013年4月以降広帯域地震計、地殻変動観測のためのGPS受信機、全磁力計等を主とした臨時観測

を継続しています。得られる観測データは、携帯電話網等を通じて当センターまで伝送し、必要に応じて気象庁など防災関係機関への配信も行っています。比較的規模が大きかった浅部長周期地震について観測波形を詳細に解析した結果、これらのイベントは、御釜のやや北東の深さ約2kmに推定される北東-南西走向のほぼ鉛直な開口亀裂内の火山性流体と周囲の岩盤の相互作用による振動によって概ね説明できることが明らかになりました。

火山を構成する岩石には磁鉄鉱などの強磁性鉱物が含まれているため、マグマの上昇や貫入などにより山体が熱せられると、それらの熱消磁によって火山周辺の磁力が低下します。このような変化を捉えるため、当センターでは気象庁と共同で山頂周辺に多数の観測点を設置し、磁場の強さ(全磁力)を繰り返し測定しています。2014年6月と10月に実施した測定の結果、御釜を中心とする弱い消磁傾向が明らかになりました。上で述べた火山性地震や微動の活動に加えて地下の熱活動も上昇しつつあることを示唆していると考えられます。



新任教員紹介 NEW FACE

高橋 亮 (たかはし りょう)

[1980年 山形県出身]

●理学研究科 教育研究支援部 特任助教

研究分野: 素粒子論

経歴: 山形県立山形東高等学校卒、
新潟大学理学部物理学科卒、
新潟大学大学院自然科学研究科にて
博士号取得

趣味: 読書



今年1月よりURA(特任助教)として採用されました高橋亮と申します。これまで、物理学における素粒子論の現象論的側面に興味をもって取り組んできました。東北大学大学院理学研究科では、教育研究支援部に所属し、これまでの研究経験を生かしURAとして理学研究科の研究活動活性化に取り組んでいきます。どうぞよろしくお願いいたします。

中嶋 大輔 (なかしま だいすけ)

[1976年 大阪府出身]

●理学研究科地学専攻 助教

研究分野: 同位体宇宙化学。同位体比に基づく
太陽系物質の起源と進化に関する研究

経歴: 福岡県立明善高等学校卒、
九州大学理学部卒、
九州大学理学府にて博士号取得

趣味: 特になし



今年度から助教として採用されました中嶋です。九州大学にて学位取得後、ドイツのマックスプランク研究所、東大、アメリカのウィスコンシン大学を転々としながら、太陽系物質進化に関する研究を行ってきました。学生と共に新しいサイエンスを開拓していきたいと思っています。