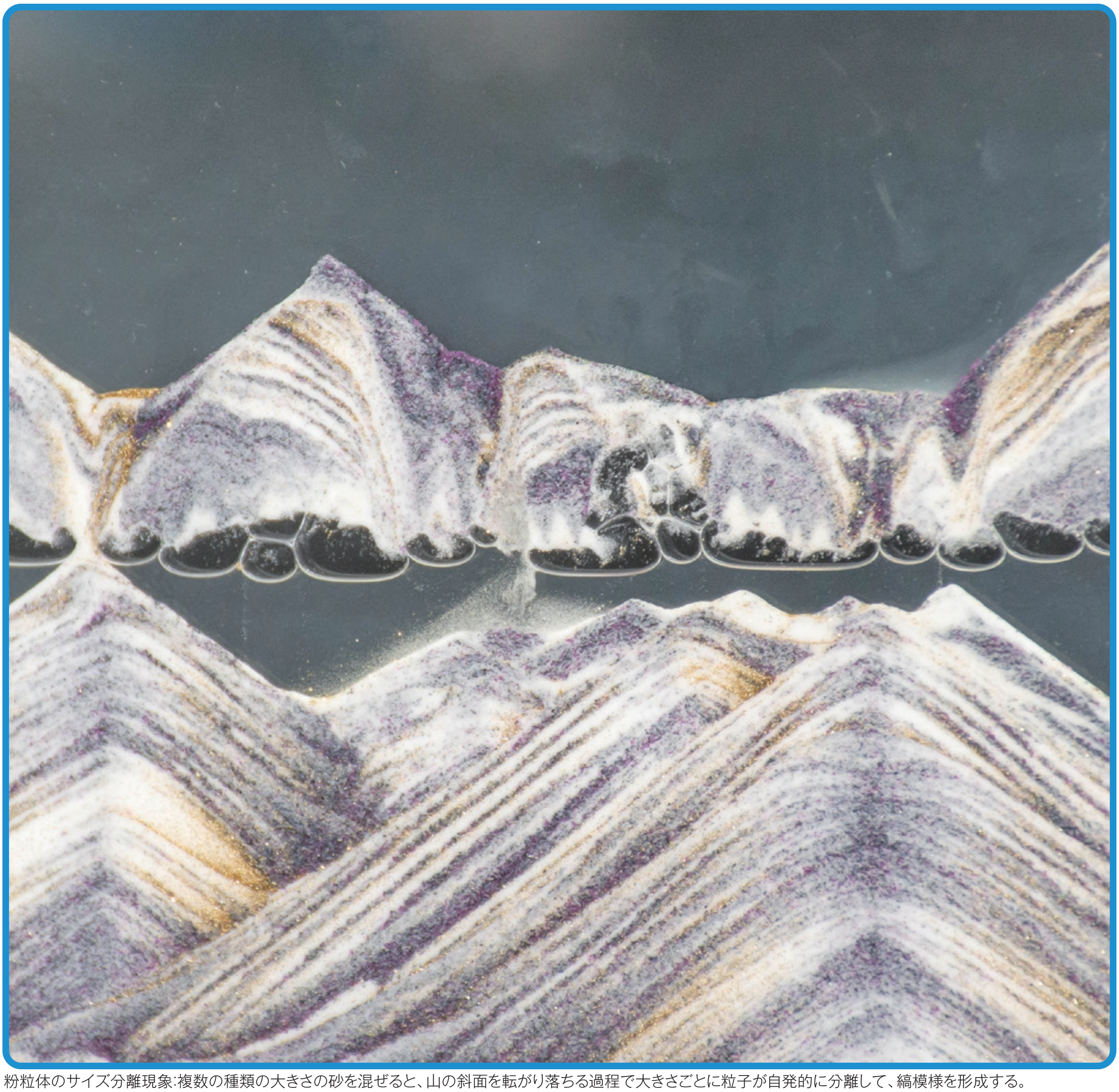
KYUSHU UNIVERSITY

理学部便り

2017 JUNE

School of Science
mail magazine for alumni

Vol.15



粉粒体のサイズ分離現象:複数の種類の大きさの砂を混ぜると、山の斜面を転がり落ちる過程で大きさごとに粒子が自発的に分離して、縞模様を形成する。

この1年の歩み

理学部は今…

理学部長 中田 正夫

皆様お元気でいらっしゃることと思います。ここに理学部だよりVol.15をお届け致します。理学部は平成27年10月から、歴史ある箱崎キャンパスから自然豊かな伊都キャンパスに移転し、教育研究活動を行っています。伊都キャンパスは自然豊かで、かつ、理学系総合研究棟は伊都キャンパス内の最も良い場所に建っています。晴れた日には、最上階の10階から福岡市街や博多湾を一望することができます。是非一度お越し下さい。尚、平成30年10月には農学部と文系学部も伊都キャンパス開講となり、箱崎キャンパスから伊都キャンパスへの移転は完了することになります。

平成28年には、皆様もご存知のように、九州大学理学部出身の森田浩介物理学部門教授を中心としたグループが発見し提案していた113番元素の名称·元素記号が、ニホニウム(Nh)と正式決定され、周期表に初めて日本発の名称·元素記号が載ることになりました。本発見のみならず、理学部からはすばらしい研究成果が世界に向けて発信されています。昨年度には理学部のホームページが刷新され、各学科の研究活動等が紹介されています。是非、理学部のホームページ(http://www.sci.kyushu-u.ac.jp)をご覧になって下さい。

最近の国際化やグローバル化に関する九州大学と理学部の状況に関してもご報告させて頂きます。九州大学においては、共創学部という新たな学部が平成30年度に開設され、平成29年度の秋には入試が始まります。共創学部とは別に、理学部では国際コースの設置が、同じく平成30年度に予定されています。理学部全体で10人程度の定員ですが、基本的に50-75%を英語で教育することが求められています。カリキュラム等はほぼ出来上がり、本教育システムをうまく機能させ、優秀な学生が育っていくことを期待している次第であります。伊都キャンパスから、よりすばらしい教育·研究成果を世界に向けて発信していきたいと考えています。

学部長として忙しい日々を送っていますが、教員·職員の皆様のご指導とご尽力を賜りながら、また理学部卒業生の皆様の暖かいご支援を頂きながら、何とか勤めています。最後にこの場をお借りして卒業生の皆様にお願いがあります。ご存知のように、最近の大学は予算などいろいろな面で厳しい状況にあります。しかし、その状況の中で将来の日本及び世界を背負っていく人材を育てる義務があります(当然、その過程で教職員も成長しています)。そのためには、在籍中の学生や教職員の意見のみならず、九州大学を離れて企業等に就職された方々の多様なご意見をも考慮して、さらに魅力ある九州大学理学部にする必要があると考えています。どのような内容でもかまいませんので、社会に出てみて感じられた理学部へのご意見等を是非お送りください。専用の電子メールアドレス(ritayori@sci.kyushu-u.ac.jp)を用意しました。どうぞよろしくお願いいたします。

人事異動

採用

数学科	蔦谷 充伸	28.5.1
生物学科	NI NI WIN	28.7.16
生物学科	髙橋 達郎	28.10.1
数学科	松江 要	28.10.1
数学科	笹平 裕史	28.12.1
化学科	吉田 紀生	29.1.1
物理学科	福田 順一	29.4.1
化学科	恩田 健	29.4.1
数学科	髙田 了	29.4.1
数学科	Daniel Gaina	29.4.1

定年退職

物理学科	野呂 哲夫	29.3.31
化学科	横山 拓史	29.3.31
生物学科	谷村 禎一	29.3.31

退職

物理学科	小野 勝臣	28.9.30
数学科	渋田 敬史	29.3.31
数学科	野坂 武史	29.3.31

理学部ニュース

113番元素の名称、ニホニウムに決定

2016年11月30日、国際純正･応用化学連合(IUPAC)は、物理学科の森田浩介教授率いる研究チームが発見した113番元素の名称をニホニウム(nihonium)、元素記号をNhとすることを発表しました。

ニホニウムは、加速器で原子番号30の亜鉛のビームを原子番号83のビスマスに照射し、その衝突によって合成した元素で、森田教授の研究チームが2004年7月に初めて合成に成功しました。その後、数度の再実験を行い、IUPACと国際純粋･応用物理学連合(IUPAP)が推薦する5名で構成された合同作業部会による審議を経て、2015年12月31日に、新元素の発見の優先権とそれに付随して新元素の命名権がIUPACから森田教授の研究チームに与えられました。

森田教授の日本にちなんだ名称にしたいという希望どおり、IUPACへ提案したニホニウムの名称が現実のものとなり、日本初、アジア初となる元素名ニホニウムが周期表に刻まれました。

森田教授は、この功績により、日本学士院賞、科学技術分野の文部科学大臣表彰(科学技術特別賞)、2016年度朝日賞、2016年度大分合同新聞文化賞(特別賞)といった数々の賞を受賞しました。

久保総長と森田教授

初の保護者懇談会を開催

平成29年4月5日、新入生入学式の日に理学部で初となる保護者懇談会を開催し、理学部新入生のご家族約150人が出席しました。懇談会では、副学部長の中野晴之教授が大学生活全般の説明を行った後、各学科の学科長が学科における学習内容、研究内容、就職状況等を説明しました。最後に、中田正夫学部長から「今日入学した九州大学理学部の学生には、このキャンパスで4年間大いに学び、各分野で活躍できる人材になってほしい」と激励の言葉がありました。また、キャンパスツアーも開催され、普段足を踏み入れる機会のない講義室や、自習室である情報学習プラザ等を見学し、理学部の学習施設の充実について理解を深める機会となりました。

懇談会終了後のアンケートでは、「九州大学理学部全体のことがよくわかった」、「学生のサポート体制の説明を聞くことができて安心した」といった意見が多数寄せられました。

学会賞等の受賞者紹介


地球惑星科学科
准教授
石橋 純一郎

深海底熱水活動の地球化学、岩石･鉱物学、および微生物学を結ぶ学際的研究の推進 日本地球化学会2016年学会賞

このたび日本地球化学会2016年学会賞を受賞いたしました。受賞理由となった学際的研究は一人でできるものではなく、共同研究を進めて下さった皆様に深く感謝いたします。

海底熱水活動は、深海底に噴出する300℃を越える高温の温泉に代表されますが、それを支える流体循環システムが海底下に存在します。私は、このシステム内外で進行する化学過程に興味を持ち、学生時代から潜航調査プロジェクトに参加し研究を進めて来ました。熱水流体の地球化学的特徴の解明は、熱水域固有の化学合成微生物生態系との関連に着目した共同研究につながりました。

1998年に九州大学に着任した機会に、島田允堯教授、島田和彦技術職員を始めとする地球惑星科学教室の皆様の協力を得て、熱水反応により生成される硫化鉱物･粘土鉱物を対象とする研究を始めました。これを転機として、流体と鉱物の両面から海底下の化学反応を解析する研究を展開することができました。さらに2015年から、本学URA機構の支援を受けて学部の枠を超える研究体制を組織してSIP(戦略的イノベーション創造プログラム)課題に参画し、海底熱水活動に伴う金属元素濃集機構の研究を進めています。

最近、海底金属資源が関心を集めるようになり、研究の成果を社会還元する機会も増えてきました。今後も、総合大学である本学の強みを生かし、多分野にわたる学際的研究をさらに展開して行きたいと考えています。


化学専攻　博士課程3年･
学振特別研究員(DC1)
杉山 真季子

仔マウスにビスフェノールA暴露が誘起する低活動性症状の原因遺伝子探索 環境ホルモン学会第19回研究発表会優秀ポスター賞の受賞

この度、平成28年12月開催の第19回環境ホルモン学会研究発表会にて、激戦の優秀ポスター賞を受賞しました。化学科･4年生で研究室に配属されてからずっと継続してきた研究での新発見成果が高く評価されたこと、非常に嬉しく思っています。

ビスフェノールA(BPA)は、私たちの身の回りに広く用いられているポリカーボネートプラスチックの原材料です。しかし、プラスチックから残留物として、あるいは劣化の結果として漏出するBPAは、特に胎児･乳幼児が暴露されると、脳神経系や生殖線系へ悪影響を及ぼす内分泌撹乱物質(環境ホルモン)でもあります。ただ、悪影響の実体やその機作･機序は未解明です。BPA暴露マウスの行動解析研究の論文をよく読むと、そのほとんどはBPA投与、行動測定ともに非常に限定的な解析だったことが分かりました。そこで私たちは、胎児期から成体期まで約3ヶ月、絶え間なくBPA暴露し、活動量測定も継続しました。その結果、仔マウスは低活動性症状を示すことが判明しました。このため、「脳内にある概日リズム神経系で行動制御に関与する遺伝子が影響を受けている」と考え、その神経ペプチドホルモンと受容体の遺伝子を網羅的に解析しました。そして、遺伝子発現が異常に変化した3種を突き止めました。興味深いことに、それらはオスとメスで異なっていました。これまでに無い新発見でした。現在、その分子メカニズム解明に鋭意取り組んでいます。

最後に、本研究遂行にご指導頂いた下東康幸名誉教授、松島綾美准教授、及び劉暁輝助教に心より感謝致します。

杉山真季子さんの環境ホルモン学会での受賞は、平成27年に引き続く連続受賞です。さらに同年には第52回ペプチド討論会でも、Young Investigator Award(英語口頭発表)を受賞するなど、とても活躍しています。(編集委員)

新任教員の紹介

NI NI WIN 助教

平成28年7月16日就任 【生物学科】

I have been appointed as an assistant professor at the Amakusa Marine Biological Laboratory since July 16th, 2016. I received my bachelor and master degrees from Mawlamyine University, Myanmar, in 1996 and 1999 respectively. After that I worked at the Department of Marine Science, Mawlamyine University and Myeik University, Myanmar, for almost seven years. In 2005, I came to Japan for my PhD study at Kobe University since there was no PhD program for the subject of Marine Science in Myanmar at that time. I completed my PhD course in 2009 and worked as a postdoctoral fellow at the Kobe University Research Center for Inland Seas. Then I moved to Tokyo to give birth my daughter and after taking care of baby for three years, I worked again as a research assistant at Tokyo University.

During my career in Myanmar, I did researches mainly on marine algae, phytoplankton and sea grasses, especially in the fields of taxonomy, ecology, laboratory culture, physiology and distribution. In my PhD and postdoctoral works in Kobe University, I emphasized on taxonomy, species diversity, global distribution and molecular phylogeny of the brown algal genus Padina (Dictyotales, Phyaeophyceae) using multigene markers and morphological data and reported the occurrences of 15 new species in the Indo-Pacific region and Mediterranean Sea. Of which, 12 species are from Japan, mainly from the Southern Japan, indicating unexpected species diversity and species richness with more than 70% increase of the recognized Japanese species.

Currently, I am focusing on marine floras of the Shimoshima Island, which is one of the largest islands in Amakusa and surrounded by different environmental natures, the East China Sea in the west, the Yatsushiro sea in the east and the Ariake sea (largest estuarine water) in the north. Because of these diverse natures, exposing to estuarine and open seawater, it harbors rich temperate and subtropical marine and estuarine faunas and floras. However, inspite of high species richness, the floras of the island have not been well documented and thus, I wish to clarify biodiversity, species distribution, seasonal pattern of marine algae around the island and their relationships with the environment.

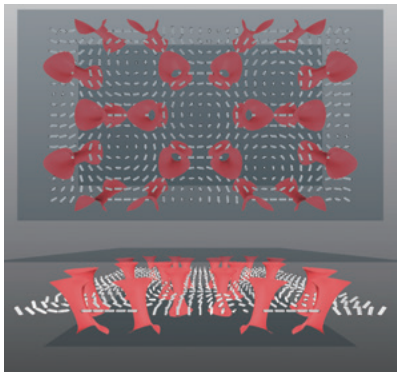
福田 順一 教授

平成29年4月1日就任 【物理学科】

平成29年4月1日付で物理学部門に着任いたしました。私はこれまで、ソフトマターと総称される柔らかい物質群の物理を理論、シミュレーションにより研究してきました。ソフトマターの例としては高分子、液晶、コロイド、石鹸の主成分である界面活性剤などが挙げられ、日常生活に頻繁に用いられるという点で工学的に重要であるのみならず、物性物理学の研究対象としても精力的に研究が行われています。

私が特に強い興味を持って研究してきたのは、液晶が自己組織的に形成する秩序構造とそのダイナミクス、及びそれらの光学的な性質です。液晶は異方的な形状（棒状や板状）の分子からなる液体ですが、通常の液体と違い回転あるいは並進の対称性が明確に破れている点で、固体結晶と液体の中間の性質を持っています。液晶については、ディスプレイに用いるための工学、化学に関する研究が盛んですが、基礎物理学の観点からも非常に興味深いものです。物理学における全く異なる研究対象や数学などとの接点も多く、例えば超伝導体や宇宙ひもなどとの関連も指摘されていますし、昨年度のノーベル物理学賞で注目されたトポロジーの概念が目に見える形で現れる系でもあります。私はかつて、磁性体の分野で注目を集めているある種の特異な秩序構造が液晶でも生じうることを示しましたが（図）、その実験的検証を理論的に裏打ちするための研究が、現在の研究テーマの1つです。

九州大学の物性理論系の研究室は、森肇先生、川崎恭治先生といった偉大な先達によって、統計物理学の分野において傑出した業績を挙げてきました。私の大学院時代の指導教官の小貫明先生も、かつて川崎先生の元で助手を務め、川崎先生の研究スタイルに大きな影響を受けています。ですから私は川崎先生の孫弟子とも言えるわけで、九州大学に着任できたのも何かの縁があったのかもしれないと思っています。そのような過去の偉大な先生方のことを思うと強いプレッシャーを感じていますが、素晴らしい伝統を誇る九州大学の物性理論の研究室に身を置けることを、非常に嬉しく思っています。まだ新しい環境に慣れていないところもありますが、川崎先生も小貫先生も研究の対象が極めて幅広かったことを思うと、液晶、ソフトマターに限らない新たな研究テーマに取り組んでいかなければいけないと思っていますし、九州大学の先生方とそのようなテーマを発掘していきたいと思っています。



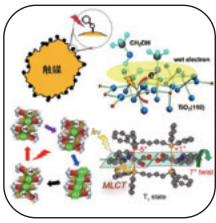
恩田 健 教授

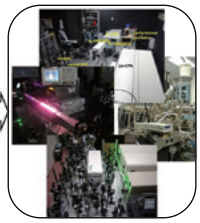
平成29年4月1日就任　【化学科】

平成29年4月1日付けで化学部門に着任した恩田健と申します。専門は分光分析化学で、化学反応過程を実時間で観測できる超高速分光装置の開発と、それを用いた人工光合成や有機エレクトロニクスなどの機能性物質の解析を行っています。これまで私は2年半の米国滞在を除けば、生まれてからずっと東京とその周辺の都会で過ごしてきました。そのため福岡、特に伊都キャンパスは、きれいな海や山が近く、食べ物もおいしいので、今はリゾート地で研究している気分です。

学部時代は国際基督教大学という小さな私立大学で化学を中心に学んでいましたが、色々な化学合成の実験を行う中で原子や分子というミクロな世界のことをより深く知りたくなったことがこの道に進むきっかけでした。その後、東京大学の大学院へ進学し、山内薫先生の元で、物質と光の相互作用を精密に解析すれば、すなわち分光法を用いれば、目に見えない原子や分子がどういう構造を持ち、どういう状態にあるかが手に取るようにわかることを学びました。また当時(1990年代前半)は、レーザー技術が急速に発達し、1兆分の1秒という非常に短い光パルス(超短パルス)が容易に得られるようになった時代でもありました。そこで、この超短パルスを用いて分光測定を行えば、原子や分子が実際に動いて反応する様子を実時間で観測できるようになると期待されていました。しかし自然はそれほど単純ではなく、小さなモデル分子を除くとその測定は困難を極めました。そのため私のこれまでの研究は、複雑で実用的な系において、いかにその現象を実時間なおかつ原子、分子レベルで解明するかをテーマに行ってきました。

これまで東京工業大学において、粉体ゼオライトで起こる不均一触媒反応過程、米国ピッツバーグ大学において、二酸化チタン光触媒反応過程、再び東京工業大学に戻り、有機導電体における光伝導過程の解明などを行いました。ここ5年ほどは、科学技術振興機構のプロジェクトで、人工光合成過程の解明を中心に研究を行っています。これら粉体、表面、固体、液体にわたる反応過程の研究のために私が開発してきた装置を用いれば、現在開発が進む多くの機能性物質の動的過程の実時間観測が可能となります。今後、九州大においては、これらの装置を活用し、国内外の大学や企業と共同で、反応の実時間観測に基づく物質開発の促進ができればと考えています。





Latest News of Departments

物理学科 Physics

新粒子探索の最前線

エネルギーフロンティア素粒子物理学への期待

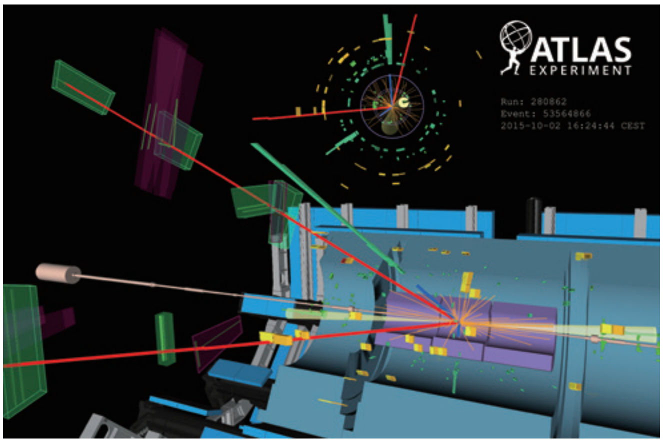
物理学科

准教授 東城 順治

素粒子物理で特異な位置にあるヒッグス粒子は、2012年7月に発見されました。素粒子の間に働く電弱相互作用は、本来ゲージ対称性を持ちますが、その対称性の自発的破れにより、ヒッグス粒子は素粒子に質量を与えます。ヒッグス粒子が「質量の起源」と呼ばれる所以です。スイス・ジュネーブにある欧州合同原子核研究機構(CERN)の大型ハドロン衝突型加速器(LHC)では、史上最高エネルギーの陽子-陽子衝突実験を開始して、現在も進行中です。私たちが参加するATLAS実験、及び、CMS実験は、重心系エネルギー 7 - 8 TeVの衝突実験で、このヒッグス粒子を発見しました。翌年には、その理論的発見に対して、F. EnglertとP.W. Higgsがノーベル物理学賞を受賞しました。この発見で、「素粒子標準模型」は一定の完成を見ることとなりました。

素粒子標準模型は、多くの実験結果を精度良く記述します。一方、宇宙の暗黒物質の存在やニュートリノ振動現象などは、本質的に説明できません。また、多くのパラメータを含んでおり、究極的な理論とは考え難いです。そこで、素粒子物理学の現在の最重要課題は、素粒子標準模型を超える新しい物理を発見することです。

エネルギーフロンティアにあるLHC加速器では、重心系エネルギーを13 TeVに増強し、ヒッグス粒子発見後の新しい局面を迎えています。これまで取得したデータも含めて解析し、ヒッグス粒子の性質、時空の対称性である超対称性、四次元時空以外の余剰次元、エキゾチックな新物理等から予想される新粒子･新現象の探索を続けています。これまで新発見には至っていませんが、大きな期待が寄せられています。



重心系エネルギー 13 TeV の衝突実験でのヒッグス粒子の候補 (ATLAS Experiment © 2017 CERN)。

金属錯体触媒で実現する人工光合成

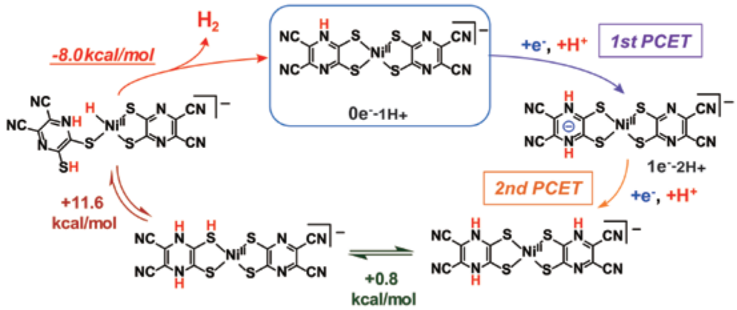
エレガントな分子システムの構築を目指して

助教 山内 幸正

昨今のエネルギー危機に伴い、太陽光、水力、風力、地熱などの再生可能エネルギーに大きな期待が寄せられています。中でも、太陽光エネルギーは人類が消費するエネルギーの約1万倍も地球に降り注いでおり、その大規模な変換方法が確立されればエネルギー問題は解決に向かうでしょう。一方、植物の光合成は、進化の過程で獲得した高度な分子システムを用い、水と二酸化炭素を原料にデンプンなどの高エネルギー物質を作ります。このような背景の中、天然の光合成が達成している太陽光エネルギーの化学エネルギーへの変換過程を、人の手で実現する人工光合成に注目が集まっています。中でも、筆者が所属する錯体化学研究室では、太陽光の約半分を占める可視光をエネルギー源として水を分解し水素(と酸素)を得る反応($2H_2O \rightarrow H_2 + O_2$)を、金属イオンとそれを囲う配位子からなる金属錯体を触媒として用い実現することを目標にしています。

水の分解反応は一見簡単そうですがその実現のためには、高活性水素生成触媒、高活性酸素生成触媒、高効率光捕集分子の開発、並びに電荷分離効率、電子伝達速度の向上など多くの克服すべき課題が存在します。その中で、著者らは比較的安価なコバルトやニッケルを用いて、水素生成反応に対し極めて優れた活性を示す金属錯体触媒の創製に最近成功しました。中でも図に示すニッケル錯体触媒は、水素生成に必要な過電圧を330mVまで低下させます。実験と計算に基づく多角的な反応機構解析により、本ニッケル錯体触媒は図のようなプロトン共役電子移動(PCET)と呼ばれる還元過程を配位子中心で進行した後に水素生成を駆動することがわかっています。一般的な錯体触媒は、金属中心の還元過程を経由して水素を生成するため500mV以上の大きな過電圧を必要とする一方で、機能性配位子が還元反応に寄与する特異的な反応機構により、今回の低過電圧下での水素生成が可能になったと結論付けました。

本稿では高活性水素生成触媒に関する研究成果についてのみ示しましたが、優れた分子触媒だけを用い組み上げるエレガントな分子システムによる人工光合成系の構築を目指し日夜精力的に研究に取り組んでいます。



内陸地震が起こりやすい場所はどこか?

地下構造を鍵とした理解へ向けて

地震火山観測研究センター 准教授 相澤 広記

内陸の直下型地震は避難する間もなく一瞬で大きな被害を発生させます。活断層が動くことが原因と考えられますが、2000年鳥取西部地震、2016年鳥取中部地震、2008年岩手·宮城内陸地震など、地表に顕著な活断層が知られていない地域でも被害地震が発生しています。

大きな内陸地震が発生する場所は特徴的な地下構造をしているという研究結果がこれまで報告されてきました。地下構造を探る手法はたくさんありますが、その中で比抵抗(電気の流れにくさ)の構造を調べる地磁気—地電流 (MT) 法は強力な手法です。雷活動や太陽活動などにより地球の電磁場は常時変動していますが、これを地表で数日間測定することで、観測点の地表から数10 kmの深さまでの比抵抗構造が推定できます。我々は従来よりはるかに小型·省電力な測定機を開発し、これまでにない稠密な観測研究を九州で推進していたところ、2016年4月に熊本地震が発生しました。他の研究チームのデータも併せて解析したところ、地震は電気を流しやすい場所を避けて、その周辺で発生していることが明らかになりました (図1)。これは電気を流しやすい領域は高温のやわらかい領域、電気を流しにくい領域は低温の硬い領域と解釈すると、定性的には理解できます。すなわち、やわらかい領域では地震は発生できず、かたい領域が部分的に薄くなっている場所で応力を支えきれなくなって地震が起こるという考えです。現在は定性的な解釈にとどまりますが、今後、九州全域での比抵抗構造を解明し、どこに応力が集中するか計算し、地殻変動や微小地震活動などから得られる情報を合わせこむことで、より精度の高い場所予測につなげられると期待できます。

比抵抗構造の推定は場所だけでなく、地震の最大規模予測にもつながる可能性があります。図1を見ると阿蘇山や九重山の地下にある電気を流しやすい領域 (高温の流体の存在を示唆) が、熊本地震の破壊を部分的に止めたような印象も受けます。もしこれらの電気を流しやすい領域が無かったとしたら、熊本から大分まで一気に破壊するようなマグニチュード8クラスの巨大地震になっていたかもしれません。地下構造を鍵として、場所や最大規模を絞り込み、そこに注目することで、地震予知につながる新たな成果を目指して研究に取り組んでいきます。

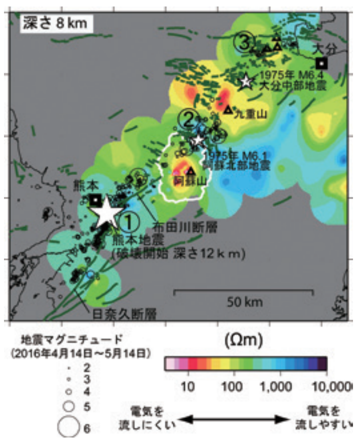


図1 深さ8kmの比抵抗構造と、熊本地震の余震分布。①〜③に分かれた余震域は、電気を流しやすい領域を避けて、その周辺で発生していることが分かる。深さ15kmより深くなると、布田川断層、日奈久断層の下部にも電気を流しやすい領域があらわれる。

数学科 Mathematics

多重ベルヌーイ数と多重ゼータ値

数学科

思いがけない進展

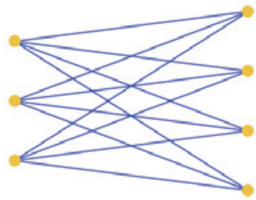
教授 金子 昌信

私はこれまで種々雑多なことを研究してきて、一つのことを集中して追い続けることが出来ないたちのようなのですが、「多重ゼータ値」というものはもうかれこれ20年以上も研究していて、珍しい例外です。昨年は父が亡くなったことを筆頭に個人的には色々なことがあった中、多重ゼータ研究に大きな研究費を頂き、九大内にセンターまで設置してもらいましたので、これはもう簡単にやめたという訳にはいきません（笑）。

ゼータ関数という種類の関数の、変数が整数の時の値というのはオイラー以来の研究テーマで、今も多くの未解決問題を抱えながら活発に研究がなされています。そこにベルヌーイ数という有理数が出てきます。これは関—ベルヌーイ数とも呼ばれ、日本の和算家関孝和も研究した、自然数の累乗の和を表す公式に出てくる有理数で、整数論以外にもトポロジーなど、意外な所にも顔を出す面白い数です。私は90年代の初め頃、1年生相手の微積分の講義（当時は京都工芸繊維大学に勤務）の準備中に思いついて、ベルヌーイ数のある一般化「多重ベルヌーイ数」というものを定義しました。当初はほんのお遊びのようなもので、数学の中心的な話題とつながるなどとは全く考えていませんでした。しかし、ベルヌーイ数はリーマンゼータ関数の負の整数での値に現れ、一方正の整数での値には円周率が登場したり、別の面白いことがある。それでは同じように、多重ベルヌーイ数にも何かよい関数があって、負の整数での値に多重ベルヌーイ数、正の整数での値も何か面白い対象、ということはないか、と空想はしていました。この話を面白がって下さり、実際にその関数の候補を見つけられたのが、故荒川恒男さん（当時立教大学）です。その関数の正整数での値に多重ゼータ値が現れるのです。

多重ゼータ値というものも、特別な場合には既にオイラーが研究していたのですが、90年代当時、数学や数理物理のあちこちに現れだして、ホフマンやザギエのパイオニア的研究によって、関心を持つ人が徐々に増え始めていました。私はほとんど戯れに定義したような多重ベルヌーイ数から多重ゼータ値に導かれ、これは面白いと思い、以来ずっと付き合っているという訳です。多重ベルヌーイ数も、当初は想像もしなかった、完全二部グラフというもののある種の向き付けの数え上げの数になっているとか、結構良い数だったのだと喜んでいます。最近ザギエ氏と共同で「有限多重ゼータ値」について、山本修司氏と共同で通常の多重ゼータ値について、自分たちとしては、非常に顕著だと思われることを発見し、証明は出来ないものの、次の世代を潤してくれると期待できる予想を提出することが出来ました。数学者冥利に尽きると思っています。

$$\zeta(k_1,\ldots,k_r)=\sum_{0<m_1<\cdots<m_r}\frac{1}{m_1^{k_1}\cdots m_r^{k_r}}$$



生物学科 Biology

細胞膜構造の形成原理

生物学科

細胞の機能的なデザインを理解する

代謝生理学研究室 教授 池ノ内 順一

私たちの研究室では、上皮細胞という細胞について研究を行っています。上皮細胞は、体の表面や器官の表面に位置する細胞で、皮膚や消化管内腔などに存在しています。皮膚を強く引っ張っても、細胞がバラバラと千切れないことからわかるように、細胞同士が機械的に接着して細胞シートを作っています。

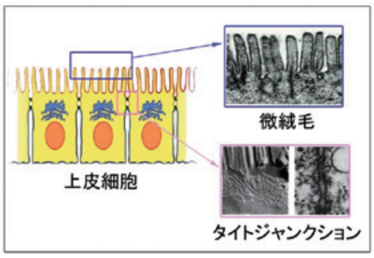
上皮細胞の役割は大きく2つあります。1つは、外界と体の内部を分け隔てるバリアとしての機能です。体表や消化管は常に病原微生物や、免疫アレルギーを誘引する抗原に曝露されています。上皮細胞は隣り合った細胞同士で密に接着し、細胞間の隙間をなくし、外来物質が体内に侵入することを防いでいます。皮膚にインクを垂らしても体の中にインクが染み込むことはありません。

もう1つの上皮細胞の機能は、外界との物質の交換です。消化管の内腔には、食べ物を消化した結果生じたアミノ酸や糖など、生存に必要な栄養素が存在しています。消化管の上皮細胞は外界からの栄養の吸収を担っています。この際、細胞同士の隙間は閉じたまま、必要な栄養素だけを上皮細胞の内部を通して、体の中に取り込みます。

上皮細胞の「バリア」と「栄養吸収」という機能は、それぞれタイトジャンクションと微絨毛と呼ばれる細胞膜の構造によって実現されています。タイトジャンクションは、隣り合った細胞の細胞膜を密着させる細胞接着構造です。また、微絨毛は物質吸収に関わる表面積を増加させるために突起状構造をとり、アミノ酸や糖を取り込むためのタンパク質が集積しています（図）。これら特徴的な形態を示す細胞膜構造ですが、タンパク質と脂質から構成されています。私たちの研究室では、これらの細胞膜構造がどのような種類のタンパク質と脂質からできているか、ということを調べるとともに、細胞がどのように脂質とタンパク質を操り超分子複合体の形成を制御しているか、という点に興味をもって研究を行っています。

一方、上皮細胞の持つ細胞膜構造の異常や破綻は、病気の発症に深く結びついています。例えば、「バリア」機能の破綻は、病原微生物や抗原となる物質の侵入につながり、慢性的な炎症を引き起こします。近年、タイトジャンクションの機能低下とアトピー性皮膚炎や炎症性腸疾患などの疾患と関わりが明らかになってきました。タイトジャンクションの形成を制御する分子機構が明らかになれば、これらの疾患の治療や予防につながると考えて研究を進めています（Shiomi, Shigetomi et al. 2015）。またヒトの死亡原因の一位である癌の9割は、上皮細胞から発生します。上皮細胞は癌になる過程で、隣の上皮細胞との接着を失い、体の内部に侵入して無秩序に増殖し、個体を死に至らしめます。どのようにして癌細胞では細胞接着構造が壊れてしまうのか、という点についても研究を行っています（Aoki et al. 2016）。

最後になりますが、細胞膜構造の研究は、ソフトマター物理や界面化学などの物理分野や化学分野の学問とも密接なつながりがあります。既存の学問の枠に捉われず、色々な分野の先生方と広い視野に立って共同研究に取り組んでいきたいと願っております。どうぞ宜しくお願い申し上げます。



図

「主な各界の受賞者」

◆ 鹿島 薫（地球惑星科学部門・准教授）
ひらめき☆ときめきサイエンス推進賞

◆松島 綾美（化学部門・准教授）
平成28年度科研費審査委員表彰における表彰者

◆石橋 純一郎（地球惑星科学部門・准教授）
日本地球化学会学会賞

◆広津 崇亮（生物科学部門・助教）
ナイスステップな研究者2016

◆牧野 広樹（物理学部門・テクニカルスタッフ）
第11回（2017年）日本物理学会若手奨励賞

◆森田 浩介（113番元素研究グループ）（物理学部門・教授）
2016年度朝日賞

◆森田 浩介（物理学部門・教授）
2016年度大分合同新聞文化賞（特別賞）

◆町田 正博（地球惑星科学部門・准教授）
2016年度日本天文学会欧文研究報告論文賞

◆立木 佑弥（生物科学部門・共同研究員）
種生物学会片岡奨励賞

◆金子 昌信（数理学研究院・教授）
2017年度代数学賞

OB・OGメッセージ

新潟薬科大学 薬学部
薬品物理学研究室 助教 **島倉 宏典**さん
[Profile]
2008年3月 理学部物理学科卒業

物理学科で学生をやっているとき、頭の片隅に常にあったのは将来のことでした。他の学部と比べ、具体的な進路が分かりにくいのが理学部の特徴だと思います。その中で研究室に配属され研究をしているうちに狭き門とは思いましたが、大学教員になりたい、研究を続けていきたいという気持ちが少しずつ大きくなっていきました。

現在の所属の前教授から、「夢は叶うんだよ。ずっと願っていたら」という話をされたことがあります。私にとって大学教員になりたいという夢は確かにずっと願っていたことだったと思います。今でもその言葉を信じて、新しい夢を見つけてはその夢が叶うことをずっと願っています。そして、学生のみなさんにも、今見つけた夢を願い続けることを忘れないようにしてほしいなと思います。

同窓会からのお知らせ

同窓会名簿の発刊の経費削減を目的として、第27号より企業・名刺の広告を掲載いたしました。会員の皆様のご協力に対し、心より感謝申し上げます。また、同窓会活動のさらなる活性化を促す一環として、昨年11月25日には、理学部4年生で3年次までの成績上位者に対し、「第一回理学部同窓会学業優秀者」として表彰いたしました（各学科3名、計15名）。受賞者は、椎木講堂内レストランのイトリー・イトで開催された昼食会に招待され、表彰状と記念品が授与されました。詳細は同窓会ウェブサイトをご覧ください。今後とも趣旨にご賛同いただき、年会費の納入、引き続きよろしくお願いいたします。

同窓会ウェブサイト http://alumni.sci.kyushu-u.ac.jp/
同窓会事務局（酒井） TEL/FAX: 092-802-4034
E-mail: ridousou@sci.kyushu-u.ac.jp

理学部・理学府の就職支援

理学部の各学科では理学部卒業予定者に企業の採用担当者から直接説明いただく企業説明会を随時行っています。説明会を希望される場合は、各学科の事務室宛ご連絡下さい。就職担当教員から折り返し連絡いたします。

各学科の事務室の電話番号		
	物理学科	TEL 092-802-4101
	化学科	TEL 092-802-4125
	地球惑星科学科	TEL 092-802-4209
	数学科	TEL 092-802-4402
	生物学科	TEL 092-802-4332

理学部等基金のお知らせ

あなたのご支援が「九大理学部」を強くします！
人物に優れ勉学に意欲のある学生に対して奨学金の充実等の支援を行うため、
九州大学理学部等基金を創設しました。皆さまからのご支援が九州大学理学部を更に強くします。
ご理解・ご協力のほどどうぞよろしくお願いいたします。

ウェブサイトはこちら → 九州大学理学部等基金 検索 http://www.sci.kyushu-u.ac.jp/about/kikin.html

問い合わせ先 九州大学理学部等事務部庶務係 TEL 092-802-4003 E-mail:rissyomu@jimu.kyushu-u.ac.jp

編集委員会委員……………佐野 弘好（編集委員長）、大西 紘平（物理）、松島 綾美（化学）、高橋 太（地球惑星科学）、増田 俊彦（数学）、佐竹 暁子（生物）、川畑 俊一郎（同窓会会長）

理学部便り Vol.15 2017 JUNE 発行・編集 九州大学理学部 〒819-0395 福岡市西区元岡744 九州大学理学部等事務部学術企画係
TEL:092(802)4009 FAX:092(802)4005 http://www.sci.kyushu-u.ac.jp/