

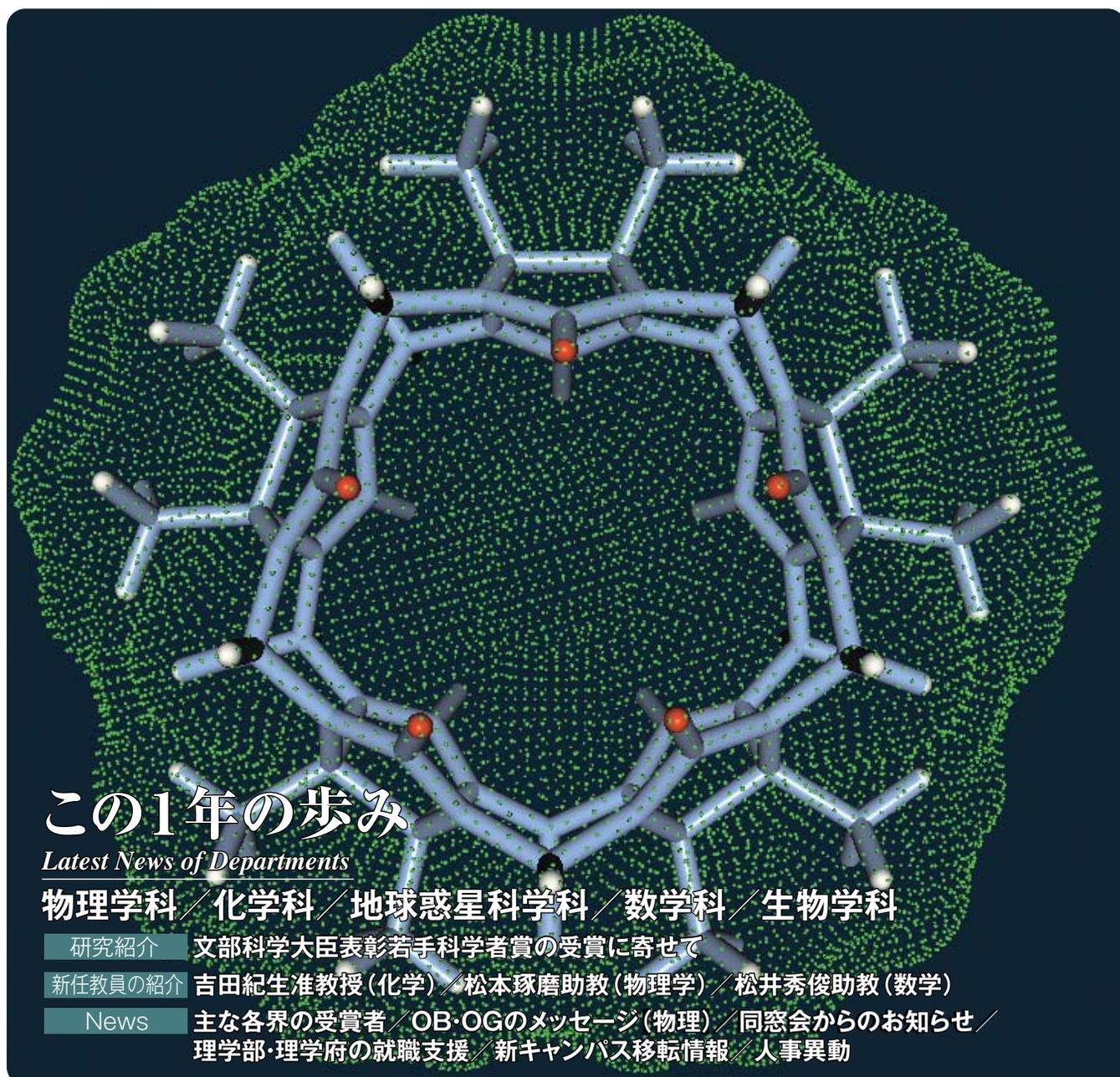
理学部

2012
JUNE

School of Sciences
mail magazine for alumni

便り

Vol.10



この1年の歩み
Latest News of Departments

物理学科 / 化学科 / 地球惑星科学科 / 数学科 / 生物学科

研究紹介 文部科学大臣表彰若手科学者賞の受賞に寄せて

新任教員の紹介 吉田紀生准教授(化学) / 松本琢磨助教(物理学) / 松井秀俊助教(数学)

News 主な各界の受賞者 / OB・OGのメッセージ(物理) / 同窓会からのお知らせ / 理学部・理学府の就職支援 / 新キャンパス移転情報 / 人事異動

この1年の歩み

理学部は今…



理学部長 荒殿 誠

ここに理学部だよりVol.10をお届け致します。九州大学は1911年に創立され、昨年100年を迎えました。この5月12日には、昨年の3.11の東日本大震災により延期されていた創立百周年記念式典が、文部科学大臣や東大総長、若田光一宇宙飛行士、名誉教授など記念講堂満員の来賓を迎えて、にぎにぎしく執り行われました。1939年に創設されたわが理学部も70年を越え、九州大学100年の歴史の中で、基礎科学の教育研究の中核として、また世界の理学重要拠点の一つとして堂々と活躍を続けてきております。

私が理学部長を拝命致しましてからおおよそ2年が経ちました。この間、九州大学では実に様々な取組がなされました。基幹教育院の設置、大学改革活性化制度の導入、年俸制教員制度の導入、テニユアトラック制度の導入、以前から継続している女性枠設定による女性教員採用などなど。

平成5年度末に旧教養部が廃止されて以来、九州大学の全学教育(旧教養教育)の方針や責任体制はあいまいなままでした。全学教育の在り方を教育内容・教育体制・運営体制などの観点から根本的に見直し、責任をもってその任に当たる部局として、平成23年10月1日に教員組織「基幹教育院」が設置されました。最終的には教員60人程度からなる組織となる予定です。理学研究院からは教授6名、准教授1名が平成25年4月1日に、また数理学研究院から教授1名が異動する予定となっております。全学教育(今後は基幹教育とよぶこととなります)は改善充実することが期待されますが、この教員の一斉異動は理学の教育研究に大きな影響を与えます。理学として人事計画をはじめ、改めてしっかりした将来計画を作る必要があります。

また昨年度から大学改革活性化制度なるものも導入されました。九州大学は昔の定員をポイント化(教授1、准教授0.79、助教0.583)した人事ポイント制を導入しました。理学研究院への配分は約145ポイントです。各部局がこの配分ポイントの1%を毎年大学に拠出し、部局活性化の良案を提示できたところには、全学審査の上、いくらかのポイントをバックするという学内の競争システムです。この制度の是非については色々と議論の分かれるところではありますが、導入されている以上良案を出せなければ理学研究院は細る一方です。理学研究院では研究の基本姿勢として、基幹分野を確実に充実・継続・発展させながら、基礎科学の世界的研究・教育拠点を形成すること、新しい科学領域を創生すること、ビッグサイエンスへ挑戦することを掲げました。大学改革活性化制度では、その方向性に沿って、世界的拠点としての力をすでに持っている研究分野や世界的拠点となりうるポテンシャルを持っている研究分野を「理学研究院研究特区」として整備する提案を行い、幸いに昨年度は物理学部門に素粒子・原子核特区が認められて着々と整備が進められております。最終的には各部門2特区程度を目指しています。

他にも再度の伊都キャンパス移転の延期決定、秋入学の検討開始などがありました。何とか方向を見失わないようしているつもりではおりますが、なかなか難しい時代だと感じております。理学部卒業生の皆様のみまますのご支援、ご指導を宜しくお願い致します。

文部科学大臣表彰若手科学者賞の受賞に寄せて

本賞は、萌芽的な研究、独創的視野に立った研究等、高度な研究開発能力を示す顕著な研究業績をあげた40歳未満の若手研究者を対象とするもので、今年度は全国で90名が受賞しました。

九州大学からは8名が受賞し、内5名が理学研究院の教員という快挙を成し遂げました。



生物科学 准教授
小柴 琢己

「細胞内のミトコンドリア動態とその生理機能に関する研究」

細胞内におけるミトコンドリアの形態は特徴的で、細胞質全体に管状の網様構造を形成し、動的に分裂と融合を絶えず繰り返しています。

ところが、この動的平衡のバランスが崩れることで、神経変性疾患をはじめとした様々な

疾患や病態に繋がることが近年、明らかになってきました。

私は、ミトコンドリア動態の調節に関わるGTP結合型蛋白質(Mitofusin)の三次元立体構造をX線結晶構造解析により決定し、ミトコンドリア融合過程における分子レベルでの作用機序を明らかにしました。さらに、ミトコンドリア動態は、宿主細胞のRNAウイルスに対する自然免疫反応と密接に関係していることを細胞生物学的な実験などから明らかにしました。本研究成果は、ミトコンドリア関連疾患などの発症機構の理解や、ミトコンドリア機能不全に伴う抗ウイルス免疫との因果関係を探る上で大きく貢献することが期待されると考えております。



生物科学 特任助教
末次 憲之

「植物における光により制御される葉緑体光定位運動の研究」

此の度、平成24年度科学技術分野の文部科学大臣表彰「若手科学者賞」を拝受致しました。

植物は固着生活を行うので、光合成のために必要な光を効率よく利用できるよう、様々な光応答反応を発達させました。葉緑体光定位

運動もその一つで、100年以上も前から知られる植物に普遍的で重要な生理反応です。葉緑体は、弱い光に対してより多くの光を吸収できるような位置に集まり、強すぎる光に対してはそのダメージを避けるために光から逃げます。私達は、モデル植物シロイヌナズナを用いて、葉緑体光定位運動に関わる様々な遺伝子の同定に成功しました。その結果、植物は独自の光受容体システムを獲得し、さらに陸上植物は常に変動する過酷な陸上の光環境に適応すべく、葉緑体が迅速かつ自由に細胞内を移動できるよう、他のオルガネラとは全く異なる運動機構を進化させてきたことが明らかになりました。本研究成果は、光合成をはじめとし

た葉緑体における重要な代謝反応の効率化を目指した応用研究に結びつくと期待しています。

最後に、本研究は東京都立大学学部生の頃より14年間、本学大学院理学研究院生物科学部門の和田正三先生のご指導のもと遂行されました。お名前を載せられず大変申し訳ございませんが、和田先生をはじめ全ての共同研究者の方々に厚く御礼申し上げます。



地球惑星科学 准教授
Liu Huixin

「衛星加速度計観測による下層大気と熱圏と電離圏結合の研究」

私は、中国武漢大学を卒業後、ドイツ、アメリカでの研究活動を経て昨年より九州大学に着任しました。この度、科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞を拝受し、心より嬉しく思っております。

地球の大気は高度が上がるにつれて薄くなり、熱圏高度(400km)での密度は地面の10万分の1になります。この稀薄な中性大気の直接観測が非常に困難で疎らなデータしかなかったため、大気上下層結合に関する研究は長年にわたって行われていたが、さまざまな現象とその発生・伝播の物理過程は不明でした。そこで、私達は衛星搭載超高感度加速度計観測から熱圏大気密度と風を導出する手法を確立し、得られた全球的な中性大気・電離大気同時観測から大気・プラズマの予想以上に強い相互作用や対流圏の積雲対流で励起される大気潮汐波の熱圏への直接伝播の影響などを見出しました。上下層結合を強く示すこれらの結果は、新たな飛翔体観測計画に反映・発展し、また大気潮汐理論や宇宙天気予報の研究分野への波及効果も期待されます。

上述した研究成果は多分野にわたる研究者との共同研究により得られたもので、自分の研究分野にあまりこだわらなかったことがきっかけだったかもしれません。大気分野とほとんど関係のない重力ミッションに参加することにより、衛星加速度計観測を知ることができ、また、大気・プラズマ結合に注目したのは、出身分野の電離圏プラズマ研究から中性大気分野に寄り道をしておかげだと思っています。



地球惑星科学 准教授
町田 正博

「分子雲コア中での星と惑星形成の研究」

この度、平成24年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞しました。私は、今まで星や惑星が誕生する過程の研究を行ってきました。星は分子雲コアと呼ばれるガスの塊が重力収縮して誕生します。また、誕生したばかり星の周りにはガス円盤が存在して

おり、その円盤中で地球や木星のような惑星が誕生します。星や惑星の形成は、宇宙の進化や我々生命の起源と密接に結びついているために遥か昔から研究されてきました。しかし、多数の星が誕生している領域ではアウトフローやジェットと呼ばれるガスの放出現象や複雑な模様を持つ円盤などが観測されており、星や惑星が出来る過程は非常に複雑であると考えられています。私は、星の形成を理解するために、数値シミュレーションを用いて2007年に世界で初めて分子雲コアの中で原始星が誕生するまでの直接計算を行いました。その後さらに研究を進め、原始星の周囲の円盤中でガス惑星が出来る過程の計算を行いました。これら研究により星・惑星形成上の様々な問題を解決しました。また、従来考えられていた星・惑星形成シナリオにいくつかの矛盾点があることを指摘し、「新しい星・惑星形成シナリオ」を提案しました。この新しいシナリオは現在世界的に広く受け入れられつつありますが、まだ未解明の問題も多数あります。今後はさらにこの分野の研究を推進し、包括的な星・惑星形成シナリオの構築を目指したいと考えています。



物理学 助教
坂上 貴洋

「拘束下の高分子鎖の研究」

モノマーが一次的に繋がった鎖状分子、即ち高分子は、そうでない通常の物質とは異なるユニークかつ優れた物性を発現します。ゴムの高伸長性、しなやかさ、ゲルの滑らかさ、高い保水性などは身近に見られる代表例であり、これらを分子レベルから解明するのは高分子科学における主要な目的の一つです。一方、生体に目を向けると、そこにはDNA、蛋白質、脂質分子や糖鎖など多くの生体高分子が存在し、それらの動的な秩序が生命現象の素過程を担っています。生体高分子の機能解明に向け、特定の分子構造に依存した特異性が重要との立場から詳細な各論研究が進んでおり、これは現在の華々しい生命科学のメインストリームでありましょう。然るに、生体高分子系の織り成す多様で複雑な現象には、より一般的な視点から鎖状分子であることの帰結として自然に捉えられるべき側面も多く存在し、ここに高分子鎖の統計物理学のもう一つの大きな目的と存在意義があるものと思っています。特に、微小スケールでの実験技術の進展により、生体内の不均一性や、単一分子レベルの確率的な振舞いが見えるようになってきたことは特筆に値し、これらの理解、制御のためにも、単一高分子鎖の物理学における新たな視点、枠組みが強く求められています。今回、このような問題意識の下行ってきた基礎的研究が評価されたことを素直に喜びと同時に、今後も更なる向上心を持って進んでいきたいと思っている次第です。

人事異動

採用

物理学科	松本 琢磨	23. 9.1
物理学科	東城 順治	23.12.1
物理学科	織田 勸	24. 3.1
化学科	吉田 紀生	24. 2.16
化学科	山内 幸正	24. 4.1
地球惑星科学科	岡崎 裕典	24. 2.16
地球惑星科学科	川村 隆一	24. 4.1
数学科	神山 直之	23.10.1
数学科	岡田 勘三	24. 2.1
数学科	松井 秀俊	24. 4.1
数学科	山名 俊介	24. 4.1
数学科	脇 隼人	24. 5.1

生物学科	手島 康介	23. 8.1
生物学科	岩見 真吾	23. 11.16

退職

物理学科	向井 貞篤	24. 1.31
化学科	梅林 泰宏	24. 3.31
化学科	川島 雪生	24. 3.31
地球惑星科学科	植平 賢司	24. 2.29
数学科	三枝 洋一	24. 3.31
数学科	長友 康行	24. 3.31
数学科	長藤 かおり	24. 3.31
生物学科	森下 喜弘	23.12.31

定年退職

物理学科	井上 研三	24. 3.31
地球惑星科学科	高橋 孝三	24. 3.31
地球惑星科学科	宮原 三郎	24. 3.31
数学科	小池 正夫	24. 3.31
数学科	佐藤 榮一	24. 3.31
先端物質化学研究所	稲永 純二	24. 3.31
総合研究博物館	松隈 明彦	24. 3.31

吉田 紀生 准教授

平成24年2月16日就任

【化学科】



平成24年2月16日より理学研究院に准教授として着任しました。テニュアトラック普及・定着事業におけるテニュアトラック准教授として採用していただきました。

私はこれまで溶液内・生体内で起きる化学・物理現象を記述するための理論的方法論の開発・応用を行ってまいりました。よく知られているように、多くの化学反応は溶液内で起こり、しばしば溶媒の分子性がその反応に大きな影響を与えています。また、生体系においてはすべてのたんぱく質は水分子に囲まれて、その構造・機能を維持しています。このように溶媒が自然界の現象に及ぼす影響は非常に重要で本質的です。したがって、溶液内化学反応や生体内過程の理解には分子論に基づいた溶媒の扱いが不可欠であるといえます。このような認識の下、液体の統計力学に立脚した積分方程式理論を軸として溶液内・生体内過程の本質を分子レベルから統合的に理

解するための方法論の開発、展開を行ってまいりました。

化学反応やたんぱく質など生体分子の機能を知るためには、系の自由エネルギーを知る必要があります。この自由エネルギーを求めるためには、ボルツマン因子にかかわるいわゆる「配置積分」を行う必要があります。最もよく使われている溶媒・溶液を扱う手法であるMDシミュレーションでは、この配置積分をサンプリングを基に数値積分しますが、生体過程など長時間の緩和過程を含む系や、チャネルたんぱく質の機構などレアイベントに関するサンプリングには困難がともないます。一方、液体の積分方程式理論では統計力学の方法を使って配置積分を「解析的」に求めることができます。このため、系のサイズや時間の長さに関する制限をいっさい受けないといった長所があります。積分方程式理論のこのような特徴を活かして、分子シミュレーションや連続体モデルとは異なる角度から、また、これらの手法では制約により到達できない知見を求めたアプローチを行ってまいりました。

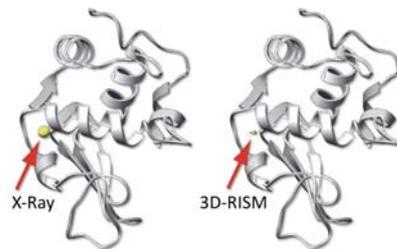


図:3D-RISM理論による分子認識解析の例。リゾチームによるカルシウムイオンの認識部位が実験と完全に一致している。

この積分方程式理論を軸に、大きく分けて三つのテーマに取り組んでまいりました。一つは最も基本となる溶液内分子の電子状態理論の構築、次に生体内素過程の一つである分子認識を扱うための理論、そして、三つめはこれらを統合した溶液内生体分子の電子状態理論の構築です。これら三つの研究を基に、溶液内、生体内過程の理解に向けた統合的理論体系の構築をめざしており、今後は九州大学の諸先生との連携を行いつつ、理論構築・応用をさらにすすめていきたいと考えています。

松本 琢磨 助教

平成23年9月1日就任

【物理学科】

私は学部、大学院ともに九州大学で学び、その後、理化学研究所、北海道大学での研究員を経て昨年9月1日付けで物理学部門に着任しました。

私の専門分野は原子核理論でその中でも原子核反応論について研究を行っています。原子核反応は宇宙進化における元素合成過程、太陽内部での水素燃焼などで見られ、自然界における基本的な反応の一つです。この原子核反応の反応機構や反応率(どのような反応が起こりどのような原子核がどれだけ生成されるか)を調べることで、宇宙や星の進化を理解、また原子核の大きさや形を“見る”ことができます。

原子核は陽子数を縦軸、中性子数を横軸にとった「核図表」(図)で分類することができ、地上に存在する原子核の多くは安定核と呼ばれています(黒色の領域)。その性質については、大まかには陽子数と中性子数がほぼ同数の原子核で、これまでの研究において多くの理解が進んでいます。近年の原子核物理の分野では、この安定核の領域から離れた不安定核領域(橙色の領域)の研究が精力的に進められています。特に中

性子数が陽子数に比べ非常に大きな不安定核、中性子過剰核の研究が注目され、このような不安定核は、安定核の研究において理解されていた原子核とは異なる性質を持つことが分かってきています。

不安定核の実験的研究は、加速器によって不安定核をビームとして生成し、標的核との衝突、反応によりその構造を調べます。この実験で得られた情報から、正確に構造の情報を引き出す上で、その反応を精密に記述する原子核反応理論が重要視され、その構築が求められています。特に不安定核は構成粒子間の結合が弱く、反応の過程で幾つかの構成粒子に分解する効果が重要になります。現在私は、この分解過程を精密に記述できる方法として、九州大学理論核物理研究グループが開発し、発展させてきた「連続状態離散化チャンネル結合法(CDCC法)」により不安定核の実験解析を行い、不安定核の構造について研究を進めています。また、CDCC法に関して、入射核が3つ

の構成粒子に分解する反応を記述できるように計算方法の拡張にも成功しました。現在、このCDCC方法は反応理論として最も信頼性のある方法の一つとして確立しています。

また反応理論を用いて、核融合炉設計において必要な中性子入射反応の理論的評価など工学的な応用研究も進めており、今後も原子核反応理論の研究を通して、さまざまな原子核反応の関与する現象、不安定核構造の理解など研究を進めていきたいと思っています。

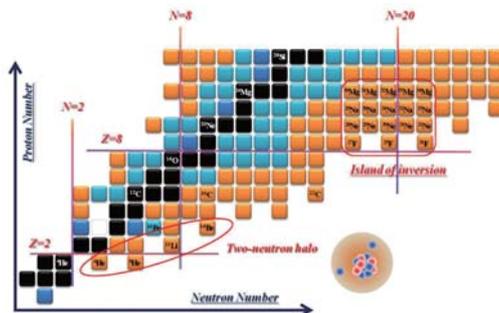


図. 軽い領域の核図表。Z=2,8、N=2,8,20の線は魔法数と呼ばれる原子核が安定になる核子数。黒い原子核は安定核をそれ以外は不安定核である。

私は学部から博士課程修了までの9年間を九州大学で学び、卒業後はニコンシステムという企業で3年間、数学と光学を用いたアルゴリズムの開発に従事しました。そして本年度4月、再び本学に今度は職員として戻って参りました。九州大学の名に恥じない教育・研究者となるため日々精進していく所存です。

私の専門は数理統計学です。近年の計算機技術の飛躍的な発展に伴い、より大容量のデータの格納、そしてより高速な演算処理が可能となりましたが、このような環境の下で計測された大規模データから、有用な情報を可能な限り集約して抽出するための方法論について研究しています。

ここでいう大規模データというのは、単に標本のサイズが大きいだけというものではありません。右のグラフはそのデータの一例を示したものです。これはある3名の患者の血液に含まれる免疫細胞濃度の時間変化を表したのですが、患者によって観測時点や時点数がバラバラであることが分かります。このようなデータに対して古典的な回帰分析や主成分分析をそのまま適用しても、適切な解析結果を得ることは困難です。実際の現場では、既存の手法を

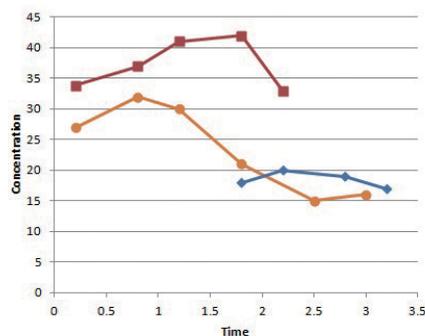
適用させるために一部のデータのみを用いて解析を行うケースもあるようですが、せっかく取得したデータは最大限活用されるべきです。

グラフに示したような、各個体が時間の経過などによって複数の観測値を得た形式のデータは繰り返し測定データとよばれています。私はこれまでの研究で、繰り返し測定データに対して関数データ解析とよばれる解析方法を利用したモデリング手法を発展・構築させ、医学や計量化学(ケモメトリクス)、気象学といった分野のデータの解析に適用しました。その結果、データに内在する複雑な関係性を可視化し浮かび上がらせることができました。

また、大規模なデータから必要な情報を効率的に抽出する方法として、L1正則化という手法があります。これは、統計モデルの安定した推定量を与えると同時に、不要とされる情報を自動的に除去する性質を持つことから、近年の統計学で最も注目を集める手法の一つとなっています。先に述べた関数データ解析とL1正則化、これら二つの手法を組み合わせることにより、繰り返し測定データから有用な情報を取捨選択し、データ間の関連を明らかにする方法について

も研究しています。

関数データ解析やL1正則化を用いた研究は数多く行われていますが、これらはまだ発展途上にあると考えています。私の目標は、これらを用いたより予測精度の高い統計的モデリング手法の開発を目指すとともに、体系的な方法論、アルゴリズム確立の一助を担うこと、そして、一連の手法を産業界などより多くの分野のデータ解析に応用し、手法とその有用性を広めていくことです。私の確立したモデリング手法が、少しでも多くの分野で活かされるような研究をしたいと考えています。



繰り返し測定データの例。
患者3名の血中免疫細胞濃度の時間変化を示したもの。
患者ごとに測定時間や期間が異なる。

(((Latest News of Departments)))

物理学科 Physics

ヒッグス粒子の発見に向けて

先端加速器で切り開く素粒子物理学最前線

素

粒子物理学は大きな転換期を迎えようとしています。素粒子の「標準模型」は、数多くの実験結果と高精度で無矛盾であることが示されてきました。標準模型を構成する素粒子で唯一未発見のものが「ヒッグス粒子」です。ヒッグス粒子は、電弱ゲージ対称性の自発的破れにより、物質に質量を与えるという極めて重要な役割を果たし、その発見は素粒子物理学の最重要課題とされてきました。そのヒッグス粒子の兆候を、超高エネルギー陽子衝突実験で捉えつつある可能性があり、注目を集めています。

スイス・ジュネーブ郊外にある欧州合同原子核研究機構(CERN)では、大型ハドロン衝突型加速器(LHC, Large Hadron Collider)が2010年から本格的に稼働を始めました。九州大学は、高エネルギー加速器研究機構や東京大学などの多くの大学・研究所とともに、国際共同実験であるアトラス実験(<http://atlas.ch/>)を推進

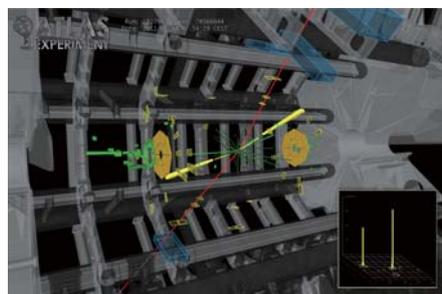
しています。アトラス実験では、ヒッグス粒子の発見以外にも、標準模型を超える物理の候補として有力視されている超対称性や時空4次元を超える余剰次元を発見する可能性も期待されています。

アトラス実験では、2011年に重心系エネルギー7兆電子ボルトの陽子衝突実験を行いました。その高精度・高分解能粒子検出器の中心部で陽子ビームを衝突させ、発見を目指す粒子や現象の信号パターンを含む事象を選択し、陽子衝突により生成される粒子を検出します。図は、ヒッグス粒子がZ粒子対に崩壊し、各Z粒子がレプトン(電子またはミュオン)対に崩壊した事象の候補の一つです。高運動量を持つレプトンを事象に含む約8億回の衝突事象のデータを解析した結果、見つけ出したものです。この崩壊パターンを用いたヒッグス粒子の探索は、背景事象が少なく、有力な方法の一つとされています。

2011年に取得したデータ量からは、統

物理学科

准教授 東城 順治



アトラス実験で検出したヒッグス粒子の信号候補の一つ。
黄線は電子、赤線はミュオンを示す。

水中で凝集し分散する分子

化学科



水中で展開されるアミド系炭化水素分子の溶解度転移、ガラス化

准教授 佐々木 茂男

水に溶解している分子は、必然的に水分子と接しています。その接し方に応じて、水中での分子の存在様式は多様であることが近年認識されるようになってきました。液体の水は、分子間水素結合のつくるネットワークが生成消滅を繰り返す大小のクラスターとして分散した状態にあります。HOHと引力的相互作用する高い極性基は水素結合ネットワークに組み込まれることによって分子の溶解を助けます。炭化水素のような極性の低い残基は水素結合ネットワークに組み込まれないために分子の溶解を妨げます。炭化水素からなる油が水と混じりあわないのはこのためです。しかし、分子が入るかご構造を水素結合ネットワークで作ることができれば、炭化水素も水と混じり合います。例えば、メタン分子は水分子水素結合ネットワークでできたかごにすっぽり入り、メタンハイドレートと呼ばれる複合体を形成します。

極性基と極性の低い炭化水素からなる分子が水に溶解する時、極性基を組み込み作られた水素結合ネットワークは炭化水素を囲むような構造を取ると考えられています。

疎水性水和構造とも呼ばれる炭化水素を囲む水素結合ネットワークが温度上昇に伴い崩壊すると、水は分子から分離されます。例えば、極性基としてアミドを持つ *N*-isopropylacrylamide (NIPA) 分子を架橋重合してできるNIPAゲルでは、約34°Cでゲルから水分子が転移的に遊離し、体積相転移が起きます。架橋していないNIPA高分子では、約32°Cで高分子の凝集が起きますが、これは蛋白質分子の高温変性凝集と関係があると考えられています。NIPA高分子の塩水溶液凝集能系列と蛋白質分子のHoffmeister系列が同じであることが近年明らかになり、生体中での蛋白質分子の離合集散の物理化学的理解において疎水性水和とアミド基水和の関係が重要であることが認識されるようになりました。Ru(bpy)₃という錯体を包含したNIPAゲルを合成し、その中でRuの酸化還元振動反応を起こすと、疎水性水和構造の安定性も振動し、それに伴って弾性力が振動することを私達は見出しています。

NIPA高分子のモノマー単位である

NIPAの固体が25°CでNIPA-H₂Oの相分離溶液と相平衡になる(図参照)こと、つまり、NIPA分子の溶解度が25°Cで転移的に変化することを私達は見出しています。2つの飽和溶液のNIPA-H₂O組成比は1対1と1対23です。NIPA-H₂O組成比1対1の水溶液を3°C/min以上の降温速度で冷却すると分子運動凍結によるガラス化が起きます。ちなみに水のガラス化降温速度は10⁸°C/min以上です。このようにアミド基と炭化水素からなる分子の水中での振舞いには興味深いものがあります。こうした水中での相挙動がNIPA分子に限らないアミド系炭化水素分子の特質であることを、私達は見出しつつあります。



NIPA-H₂O 2相分離溶液中に共存しているNIPA結晶

地球惑星科学科 Earth and Planetary Sciences

レアアース鉱物の研究

地球惑星科学科



佐賀県東松浦半島の玄武岩中にレアアースを含む新鉱物を2種発見

助教 上原 誠一郎

レアアースは現代の高度な産業技術を支える重要な元素です。しかし、天然のレアアース鉱物の産出状態には未だに不明な点が多く残されています。私の研究チームは国内や海外の野外調査を行い、鉱物学的研究を進めています。

佐賀県東松浦玄武岩中にイットリウム、ランタン、ネオジム炭酸塩鉱物が産出することはこれまでに知られていましたが、それらの鉱物の広域的な分布状態、鉱物学性質の変動などは不明でした。そのため、この地域全体の野外調査を行い、試料収集をして鉱物学的分析を続けています。この研究の中で高井康宏(現在エネコム(株)所属、九州大学理学研究院共同研究員)と上原は未知の鉱物を2種類発見しました。それらの詳しい鉱物学的性質の記載を行い、2011年3月に国際鉱物学連合(IMA)の新鉱物・鉱物名・分類委員会(Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification)に申請し、同年6月に新種であることが承

認されました。以下にその新種の鉱物の特徴を示します。

肥前石 (ヒゼンセキ, hizenite-(Y))

肥前石の理想化学組成はCa₂Y₆(CO₃)₁₁·14H₂O。玄武岩の晶洞部に産出、非常に薄い板状結晶(大きさ25-50 μm, 厚さ0.04-0.2 μm)が集合しています(図1)。肉眼では白色透明~半透明で、強い絹糸光沢を示します。模式地は佐賀県唐津市肥前町満越。

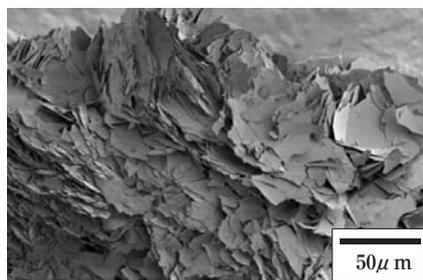


図1 肥前石の電子顕微鏡写真

イットリウムラドフェン (rhabdophane-(Y))

イットリウムラドフェンの理想化学組成はYPO₄·H₂O。hizenite-(Y)と同様に玄武岩の晶洞部に産出し、六角柱状結晶(太さ約1 μm, 長さ2-3 μm)が放射状に集合しています(図2)。肉眼では黄色がかかった白色~黄色がかかった茶色、半透明で、絹糸光沢~鈍い光沢を示します。模式地は佐賀県東松浦郡玄海町日ノ出松。

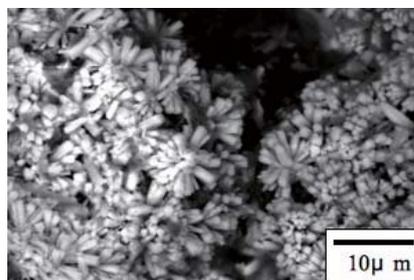


図2 イットリウムラドフェンの電子顕微鏡写真

数学科 Mathematics

応用トポロジー

パーシステントホモロジー群による幾何構造の新たな特徴付け

“応用トポロジー”と呼ばれる分野が誕生しつつあります。例えば、大規模データに対してその大域的な構造を反映した代数化をおこない、その代数的不変量を調べることで、もとのデータの特徴を抽出することを可能にします。

トポロジーの分野では、与えられた幾何学的対象の大域構造を適当に粗視化し、それらを定量化することを得意とします。現代数学において、ホモロジー群に代表されるこれらの定量化は必要不可欠な道具であり、数学内の様々な分野で用いられています。しかしながらこのようなトポロジーで開発された道具が、数学外の諸科学に応用されることはあまりありませんでした。

しかし近年の計算トポロジー理論の発展により、トポロジーに現れる各種不変量が数値計算できるようになってきています。ホモロジー群はその代表的な例であり、単体複体や方体複体のホモロジー群は、通常のノートパソコン程度で簡単に計算できます。CHomP(Computational

Homology Package)はその代表的なソフトウェアであり、無料で自由に使うことができます。このような進歩にもない、トポロジーの諸科学への応用が始まりました。

また応用トポロジーの有用性を飛躍的に広めた、パーシステントホモロジー群とよばれる数学的概念があります。数学的には体上の多項式環係数でのホモロジー群に対応する概念ですが、位相空間のフィルトレーションに対して適用することで、応用上興味深い性質を定量化することに成功しました。たとえばトポロジカルな構造の、フィルトレーション内での履歴や存続性などの情報を取り出すことを可能にします。さらにこのパーシステントホモロジー群も計算アルゴリズムが開発され、高速数値

准教授(IMI) 平岡 裕章



計算が可能になりました。具体的な応用例としては、センサーネットワークの性能評価、画像解析、タンパク質や金属材料の物性解析などが挙げられます。さらに、応用からの要求が先導する形で、新たな数学的概念の提案や新手法の開発もおこなわれています。例を挙げると、パーシステントホモロジー群の一般化と籠の表現論との関係、多次元フィルトレーションによるパーシステントホモロジー群とグレブナー基底、最小生成元探索問題と圧縮センシングなどがあります。諸科学との相互作用によって生まれた応用トポロジー。今後の新たな相互作用や、数学理論としての深化が楽しみです。



ヘモグロビンのチェック複体フィルトレーション

生物学科 Biology

植物における葉緑体光定位運動の研究

陸上植物におけるオルガネラ運動機構の新機軸

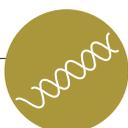
葉 緑体は、光合成反応をはじめとした様々な代謝反応を担う植物に特有な細胞小器官(オルガネラ)です。適度な光の強さでは、光強度の上昇に伴って光合成量は増大しますが、逆に強すぎる光は葉緑体にダメージを与えます。そのため、葉緑体は光を効率よく利用できるよう周囲の光環境に応じて細胞内を移動し、適切な位置に定位します(葉緑体光定位運動)。葉緑体は弱い光に対しては集まり(集合反応)、強すぎる光からは逃げます(逃避反応)。葉緑体光定位運動は緑藻類や陸上植物を含む緑色植物に広く見られる現象であり、フォトロピンと呼ばれる青色光受容体によって制御されています。フォトロピンは細胞膜に局在する光受容体キナーゼであり、葉緑体運動のほかにも、光屈性、気孔開口、葉の展開など光合成効率を促進させる光応答反応を制御します。

一般的に植物のオルガネラ運動は細胞骨格の一種であるアクチン繊維に依存する事が知られています。ミトコンドリアやゴルジ体など真核生物に共通なオルガネ

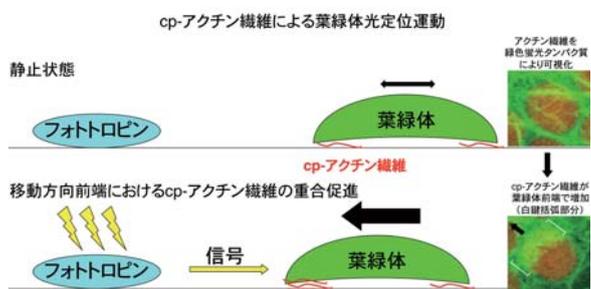
ラの運動は、動物や菌類でも知られるアクチン繊維モーター分子であるミオシンに依存しており、これらのオルガネラは細胞質中のアクチン繊維束に沿って移動します。葉緑体運動もアクチン繊維に依存しますが、今のところミオシンの関与は明らかではありません。私達は、葉緑体運動が細胞質中のアクチン繊維束ではなく、葉緑体と細胞膜の間に存在する細かいアクチン繊維(cp-アクチン繊維)に依存することを発見しました。cp-アクチン繊維は葉緑体の移動方向の前端側にあらわれ、葉緑体運動の動力を生み出しています(図)。光受容体フォトロピンが光の強さや方向に応じて、cp-アクチン繊維の量や葉緑体上における分布位置を緻密に制御する事により、葉緑体が運動のスピードや方向を短時間で変化させ、細胞内を自由に移動することを可能にしています(図)。cp-アクチ

生物学科

特任助教 末次 憲之



ン繊維による葉緑体運動の制御は、種子植物だけでなくコケ類、シダ類でも観察され、さらにcp-アクチン繊維の生成に関与する因子は陸上植物全体に存在します。陸上植物の進化の初期段階では、激しく変動する陸上の過酷な光環境下において、効率よく光を利用することが必要であったと考えられます。陸上植物におけるcp-アクチン繊維による葉緑体運動のメカニズムの獲得は、陸上植物がその進化の過程で繁栄するために大きく寄与したと考えられます。



((主な各界の受賞者))

- 坂口 聡志(物理学・助教)
第17回原子核談話会新人賞(2011年5月6日)
- 坂上 貴洋(物理学・助教)
科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞(2012年4月10日)
- 吉村 和久(化学・教授)
日本分析化学会学会賞(2011年9月15日)
- 下東 康幸(化学・主幹教授)
日本ペプチド学会賞(2011年9月28日)
- 町田 正博(地球惑星科学・准教授)
科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞(2012年4月10日)
- Liu Huixin(地球惑星科学・准教授)
科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞(2012年4月10日)
- 島崎 研一郎(生物科学・教授)
日本植物学会賞(学術賞)(2011年4月25日)
- 小柴 琢己(生物科学・准教授)
花王研究奨励賞(2012年2月23日)
- 小柴 琢己(生物科学・准教授)
科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞(2012年4月10日)
- 小柴 琢己(生物科学・准教授)
日本生化学会九州支部学術奨励賞(2012年5月26日)
- 末次 憲之(生物科学・特任助教)
科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞(2012年4月10日)

OB・OG メッセージ



高妻 真次郎さん
Shinjiro Kouzuma

2005年 物理学卒業
2010年 学位取得
中京大学国際教養学部准教授
天文学の研究に加え、普及活動にも邁進中

星や宇宙の奥深さに魅せられ、天文学の世界に飛び込みました。大学院生時代は、知り合いをつてにいくつもの研究室に潜り込み、異分野の研究の話を聞いたり、実験器具などをいじったりして遊ばせてもらったことも、思い出のひとつです。また、フットワークの(かなり)軽い(相当)ユニークな指導教員のおかげで、研究活動だけでなく、いろいろな経験をすることができました。

博士課程を修了してからは、幸いにもすぐに大学教員の職にありつことができ、宇宙の研究をいまでも続けることができます。所属しているのが教養系の学部ということもあり、コンペーの先生やUFOをはじめとした中国のトンデモ本研究の先生などなど、文理の壁なくさまざまな先生が在籍し、自分の専門分野とはまったく異なりどりの話を聞いて楽しむ日々です。(写真は、自作の日食メガネで太陽を観察中)

同窓会からのお知らせ

11月3日(土曜:文化の日)に理学部同窓会・第12回特別事業を開催いたします。伊都キャンパス見学会・講演会、糸島半島バスハイク、九大文系サークル文化祭、懇親会と楽しい半日を予定しています。是非ともご参加ください。第9回関東支部総会・懇親会は、10月20日(土)に開催されます。両行事とも、いずれ、同窓会ホームページ*で詳しく案内いたします。なお、先年より導入いたしました、年会費も引き続きよろしくお願いたします。

[* <http://www.sci.kyushu-u.ac.jp/html/krd/>]

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 092-642-2541
化学科	TEL 092-642-2608
地球惑星科学科	TEL 092-642-2696
数学科	TEL 092-802-4402
生物学科	TEL 092-642-2643

新キャンパス移転情報

平成24年度概算要求において、本学が要望していた伊都キャンパス用地の未取得部分の購入費については計上されましたが、理学系の施設整備費は計上されませんでした。このことから、平成26年度に予定していた理学部、理学府などの移転が遅れることになりました。本学としては、引き続き国に要望を行うなど、早期の移転実現に向けて努力していくこととしています。(詳しくは九大ホームページをご覧ください)

■移転スケジュール(平成18年9月)

時期	第Iステージ 平成17~19年度	第IIステージ 平成20~23年度	第IIIステージ 平成24~31年度
伊都 キャンパス への移転 【伊都キャンパス 人口】	工学系II 理学図書館 【約5.2千人】	全学教育、比較社会文化、言語文化、 数理学研究院、理学部数学科、 伊都図書館、 高等教育開発推進センター他 【約10.8千人】 基幹整備及び新手法による整備	理学系(H27予定) 情報基盤研究開発 センター(H27) 中央図書館(H29) 文系(H29、H30) 農学系・その他(H31) 【約18.7千人】

※()内数値の移転年度は、財政状況により変動することがあります

※【 】内数値は移転人数の概数を示しています