

研究の喜びをいかに伝えるか

理学部・理学研究科は、自然科学系の学部の中で唯一、純粋に知的好奇心のみに基づいて研究ができる恵まれた場所だと考えています。昔、高校の同窓会で、おまえは何の研究をやっているのかと聞かれ「シダ植物のセックスの研究」と答えたところ、「日本は平和なんだな」という返事が返ってきました。当時の私はこの感想にびっくりしたのですが、世間一般から見れば、理想的すぎる教育・研究環境なのかもしれません。

教育の場において、この好きなことを研究しなさいというスタンスは、学生にとって時に難問になる場合があると考えています。“人の役に立つ”という目標は、分かりやすいモチベーションになります。一方、その直近の目標を超えて“人類の英知に貢献する”ことに喜びを見出すことの間にはギ

ャップが存在します。学部の教育ではさらに、高校の“わかっている事を覚える”から“わかっている事を理解する”へ、学習の目的自身を変えてあげる必要もあります。教育担当の副研究科長をおおせつかり、このような基本的な問いについていろいろ考えましたが、結局近道は無いのかもしれません。各教員が常に情熱をもって自然科学の最前線を押し広げることに取り組み、学生と共に得られた研究成果を喜び、研究における成功体験を積ませてあげるという王道を愚直に進めるしかないと考えています。



教育担当 副研究科長
教授 綿野 泰行

平成26年度 Science Lectureship Award国際学術講演賞 報告

化学コース長 教授 加納 博文

年が明けた平成27年1月9日、けやき会館大ホールにおいて、平成26年度 Science Lectureship Award国際学術講演賞(SLA)の講演会と授与式が、化学科・化学コースの企画、理学部後援会の支援で開催されました。今回の受賞者、ミネソタ大学のViktor V. Zhdankin教授は、超原子価化学の専門家、特に超原子価ヨウ素を用いた有機合成化学の

分野で世界トップクラスの研究を進めておられ、2011年には、Creative Research & Applications of Iodine Chemistryの功績でアメリカ化学会のNational Awardを受賞されています。

当日は、「Iodine: The Element of Life (ヨウ素 — 生命の元素)」という題目の受賞講演をしていただき、その後SLA表彰式が執り行われました。SLAの表彰式を企画運営した化学科・化学コースの学生の進行のもと、井上厚行理学部長からご祝辞を賜り、賞状とメダルが贈呈されました。さらに、化学科・化学コースの学生から記念品のお箸と花束が贈呈されました。記念品のお箸は夫婦箸で、Zhdankin教授と奥

様のお名前が記され、英語の説明書もつけられたもので、先生方にお喜びいただけるものにいたしました。

授与式終了後、けやき会館3階レセプションホールで交流会が行われ、化学科・化学コースの学生たちや教員が、Zhdankin教授を囲んで、化学分野の研究や千葉大における研究活動、千葉県におけるヨウ素の研究内容、国際的な活動など、多岐に渡る話題について会話が弾み、大変楽しい時間を過ごしました。このように学部学生や大学院学生が外国人教授と触れ合う機会を得たことは有意義な経験になり、グローバルな視野で勉学・研究を進める力になったことでしょう。

最後になりましたが、今回のSLAを企画運営された学生の皆さん、Zhdankin教授の招へいや滞在に関してお世話いただきました先生方や理学部事務の方々、また、資金援助をいただきました理学部後援会に深く感謝いたします。



p 進微分方程式

数学・情報数理学コース 准教授 松田 茂樹

有理数体には、通常の距離の他に各素数 p に対する p 進距離という、差が p で沢山割れるほど近いとみなす距離が定義できます。数学では実数体は有理数体に通常の距離についての完備化という操作を施して構成するのですが、同様の操作を p 進距離について行うことで p 進数体と呼ばれる体ができます。そしてこの上でも実数体や複素数体と同様に微積分学を展開できます。こうした体の上での微分方程式は、数論の中心的な問題であるゼータ関数への応用や、 p 進数体ないしは標数 p の体上の代数多様体の研究、特に楕円曲線のルジャンドル族に代表される代数多様体の族にまつわる数論的な現象の解明などを目的として研究されてきました。例えばルジャンドル族から得られるピカル・フックス加群に対応するのは御存知の方も多下の超幾何微分方程式の一つですが、これを p 進数体上で考えることでゼータ関数の性質が解明できたり計算に応用があったりします。

今世紀に入り、この p 進微分方程式が p 進コホモロジーの有限性や p 進Hodge理論における局所モノドロミー予想の解決など、最先端の数論の理論に重要な応用を持つことがわかってきました。私は数論における付値論や分岐理論を用いてこのような p 進微分方程式の性質を解明することを目標に研究しています。

$$x(1-x)\frac{d^2y}{dx^2}+(c-(a+b+1)x)\frac{dy}{dx}-aby=0$$

南極点で宇宙ニュートリノを検出する技術を砂漠で実証する

物理学コース 教授/ハドロン宇宙国際研究センター 吉田 滋

宇宙を探索する新しい学問である「ニュートリノ天文学」が歴史的な進展を見せました。本学が参加する10ヶ国共同大型国際プロジェクト「アイスキューブ」(IceCube)ニュートリノ望遠鏡が、南極点直下での建設を終え2011年5月より完全稼働を開始して取得されたデータから、可視光の1000兆倍という信じられないほど高いエネルギーを持つ宇宙ニュートリノが発見され、世界を驚かせたのです。物質とほとんど衝突せず、透過力に優れた素粒子であるニュートリノは、光では到達し得ない遠方宇宙の高エネルギー現象を探索する切り札です。2013年秋にサイエンス誌に発表した結果では、こうしたニュートリノが宇宙に存在することを実証しただけでなく、宇宙全体で放射されている高エネルギーニュートリノのおおよその量まで掴むことに成功しました。宇宙を探索する新たな窓が開いたのです。その成果に千葉大研究グループは大きな貢献をしました。詳細はハドロン宇宙国際研究センターのウェブサイトおよびニュースレターを参照ください。



アメリカ・ユタ州砂漠地帯での実験の様子。宇宙ニュートリノ測定用の電波検出器が手前のタワーに吊り下げられている。奥のコンクリートブロックの上に見えるのが100kgの水で、下から電子ビームを照射する。2015年1月11日撮影

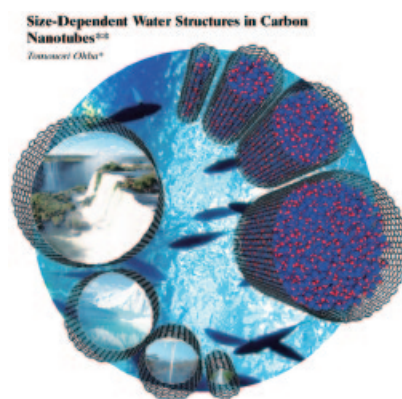
より多くのニュートリノ信号を捕捉するために更なる大型の実験装置を南極点に建設する準備が始まっています。その一部はニュートリノが氷河に衝突されるときに放射される電波を捉えるという新しい手法を採用します。その実証実験をアメリカ・ユタ州の砂漠で実施中です。南極なのに砂漠？ 実は放射される電波の周波数帯は様々な通信にも使われ、これが「騒音」になります。人里離れた場所で実験しなければなりません。ユタ州の砂漠は電波的に「静か」で、しかもニュートリノに近い性質を持つ粒子である、「電子」を加速して打ち込む施設が存在します。我々はそこに南極の氷に見立てた氷塊と開発中の電波検出器を持ち込み実験しています。その様子はフェイスブックのページにアップしています。

フェイスブック上で「ICEHAP」で検索して、ぜひお立ち寄りください。

ナノスケールの異常な水

化学コース 准教授 大場 友則

水と固体の界面現象を理解することによって様々な化学反応や物理特性、生化学活性の基盤となる知見を得ることができます。水は水素結合によって分子間が非常に強く相互作用していることが知られており、固体との界面は複雑な挙動を示します。特に疎水性の界面においては水と固体界面との相互作用が弱いので、水分子間の相互作用に起因した構造が発現します。疎水性のナノ空間を有する固体の一つにカーボンナノチューブがあります。このカーボンナノチューブの中の水は周りが疎水性の界面に囲まれるという極めて特異的な空間場になります。私たちの研究室ではこのような疎水性ナノ空間中での水分子挙動の解明に取り組んでおり、比較的大き



なナノ空間中では液体の水と同様の構造を形成しているのに対し、数ナノメートル程度のナノ空間では氷様構造、1ナノメートル程度の空間では超臨界気体様の構造が常温常圧下でみられることを明らかにしました。このような特異な構造形成がみられる原因についても研究を進めているところです。

また、本年度より研究室を立ち上げ、水分子だけでなく、様々な分子群をターゲットとしたナノ空間中分子挙動の解明や制御、ナノ構造体の創製・特異物性の評価に取り組んでいます。

究極のゲノム機能制御因子“ヒストン”

生物学コース 教授 浦 聖恵

真核生物のDNAはヒストンタンパク質と結合して高次のクロマチンを形成して核に収納されています。ヒストンは、分子進化の速度が極めて遅いタンパク質で、しかもアセチル化やメチル化など様々に修飾され、近年、DNA塩基配列を越えて継承される遺伝子機能制御“エピジェネティクス制御”の要となることが分かってきました。私達が注目しているヒストンH3、36番目リシン残基のメチル化(H3K36me)は、種を越えて遺伝子が発現している転写活性領域に集積するにも関わらず、転写活性化との明確な繋がりが見出せない謎の多い修飾です。これまでに精製ヒストンとDNAからクロマチンを再構成して(図1)WHSC1タンパク質が、この特異的なヒストン修飾を担う酵素であり、その遺伝子欠損がヒト4番染色体片アレル欠損によって発症する発育不良、形態異常、精神遅滞そして免疫欠損を特徴とする4p症候群の主要な原因遺伝子であることを、遺伝子欠損マウスを作製して明らかにしました(図2)。そして現在、DNA切断・組み換えを伴って進行するリンパ球分化に焦点を絞って、ヒストン修飾酵素の分子機能解析を押し進めています。遺伝子発現とDNA修復をカップリングさせてゲノムを守る機構が見えてきました。大げさに聞こえるかもしれませんが、ヒストンを究極のゲノム機能制御因子として捉え、その可能性を探究します。

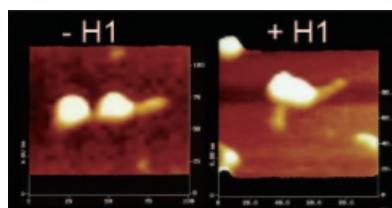


図1 ヒストンタンパク質とDNAで再構成したクロマチン

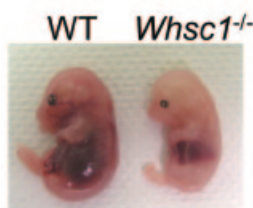


図2 ヒストン修飾酵素欠損によるマウス胎仔の成長遅延

堇青石の斜長石への置換反応を用いた熱水溶液—斜長石間のNa—Ca分配への応用

地球科学コース 助教 古川 登

地殻の内部で起こっている鉱物と熱水溶液との間の反応を解析する方法の一つとして、実験室の中で対象となる鉱物を溶液

中で合成するやり方があります。この時、鉱物の原料として、その鉱物の組成を持った酸化物のゲルを用います。この方法は数多くの鉱物で成功していますが、鉱物によってはうまくいかない場合があります。例えば斜長石($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 - \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$)という鉱物は、この方法だと斜長石以外の鉱物も同時に合成されてしまい、正確な結果が得られません。斜長石そのものを原料として反応させる方法も試みられましたが、こちらは反応の速度が遅くうまくいかず、精度のよいデータが得られていません。この問題について、原料に堇青石($\text{Mg}_3\text{Al}_2(\text{AlSi}_5\text{O}_{18})$)という鉱物を使うと、溶けた堇青石と加えた溶液のNaやCaが反応して斜長石だけが合成できることがわかり、この方法で解決できるのではないかと考えています。現在は、できる斜長石の大きさが小さく、期待した結果は得られていませんが、将来的には、同様な問題のある他の鉱物への応用できるのではないかと考えています。

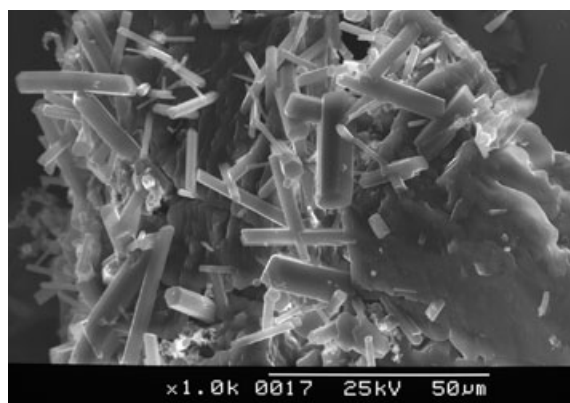


図 堇青石の表面に成長した斜長石(細長い結晶)

平成26年度 理学部秋のオープンキャンパス

11月2日(日)、けやき会館にて、千葉大学秋季オープンキャンパス(学生・教職員による入学相談会)が開催されました。例年どおり、他の学部との合同実施という形で実施され、理学部の説明会会場には、合計48人の参加者の方にお越しいただきました。会場内では、学科ごとに相談ブースが設けられ、各参加者の希望する学科のブースにて、広報委員と学生・院生による相談対応が行われました。参加者数が例年に比べ比較的少なかったこともあり、その分、参加者一人一人への対応時間を多く確保することができました。参加者の方々にとって、満足のできる丁寧な受け答えができたのではないかと考えています。今後の検討課題としましては、せっかくこのような説明会を実施するのであるから、より多くの方々に越しいただきたく、宣伝により力を入れるべきことが挙げられます。



講座紹介



数学・情報数理学コースでは、昨年10月16日に、ソフトバンクテレコム株式会社のチャンディ・スベディ氏をお招きし、「コンピュータプログラマーがビジネスを動かすために」というテーマで講演をして頂きました。参加者は、学部生・院生が約20名と、教員が約10名でした。講師のスベディ氏はネパール出身の国費留学生として千葉大学理学部に入学され、2004年に数学・情報数理学の大学院修士課程を修了されました。その後ソフトバンクに就職され、現在はシステムエンジニアとして大活躍されています。「USBスティック型シンクライアント開発」プロジェクトでは、ソフトバンク社長賞を受賞されました。

講演では、エンジニアとしてこれまでに携わって来た仕事の内容や、大学で学んだこととの関わり、仕事のやりがいなど、具体的に生き生きとしたお話を聞くことが出来ました。参加した学生や教員からも活発に意見や質問が飛び交い、和やかな雰囲気の中で有意義な交流が持てました。なお、この講演会は理学部後援会の支援を受けて行われました。



平成26年度科学研究費助成事業採択一覧

平成26年度科学研究費補助金採択状況

千葉大学大学院理学研究科専任教員に交付された今年度の科学研究費補助金の全採択件数は65件で、その総額は321,475,842円(直接経費が248,766,032円、間接経費が72,709,810円)と初めて3億円を突破しました。今年度新たに採択された課題は、新学術領域が1件、基盤研究(A)が2件、基盤研究(B)が3件、基盤研究(C)が10件、挑戦的萌芽研究が1件、若手研究(A)が1件です。昨年度と比較すると、継続を含む全採択件数は5件減少、新規採択件数も減少してはいますが、これは、昨年度に新規採択件数が大幅に増加したことに伴い、今年度はその継続課題が多いためであり、決して、教員が努力していないわけではありません。むしろ、今年度は昨年度より総額では増加しており、過去最高、平成23年度(150,200,000)と比較すれば倍増になっています。今年度の理学研究科専任教員(85名)の科研費取得率(科研費を1件以上取得している教員の割合)は70.5%で(5名の教員は新学術領域と併せて2件獲得しているため60名とカウント)、ここ数年で少しずつ増加し、目標の70%を超えました。この割合はご存知の通り千葉大学の中でトップレベルとなっています。また表には含まれていませんが、博士後期課程院生の学振特別研究員DCの取得者は8名、PDが4名となっています。

直接経費は先生方の研究資金として使用されるわけですが、理学研究科の予算は、科研費を主とする外部資金の間接経費に大きく依存しています。その意味では大型予算を獲得できる教員は研究教育以外にも大学に大きな寄与ができます。一方で、年俸制に移行した教員に関しては、獲得した間接経費の一定割合を給与として支給することが可能になったため、研究科予算に全てが反映されないことも起こります。平成26年度から学振特別研究員PDについても基盤研究(B・C)や若手研究(A・B)等への応募が認められました(既に1名該当者がいます)。27年度からは科研費応募セミナーを理学研究科でも行うなど、資金獲得のためできる限りの努力を行っていきたくと考えます。

(理学研究科副研究科長：近藤 慶一)

(単位：千円)

研究種目	学科	研究代表者	新・継続
新学術領域研究	物理	櫻井 建成	継続
	物理	吉田 滋	継続
	化学	東郷 秀雄	継続
	化学	坂根 郁夫	継続
	生物	遠藤 剛	継続
	化学	荒井 孝義	新・継続
	生物	青田(浦)聖恵	継続
	小計		7件 96,641
基盤研究(S)	物理	吉田 滋	継続
小計		1件 52,000	
基盤研究(A)	地球	竹内 望	新・継続
地球	服部 克巳	新・継続	
小計		2件 42,900	
基盤研究(B)	地球	宮内 崇裕	継続
	化学	沼子 千弥	継続
	生物	村上 正志	継続
	数学	北詰 正顕	継続
	物理	菅 賢一	継続
	地球	佐藤 利典	継続
	生物	服部 克巳	継続
	数学	森岡 孝	継続
	数学	山本 光晴	新・継続
	化学	村田 武士	新・継続
	化学	坂根 郁夫	新・継続
小計		11件 53,625	
基盤研究(C)	数学	杉山 健一	継続
	数学	岡田 靖則	継続
	数学	越谷 重夫	継続
	数学	種村 秀紀	継続
	数学	石村 隆一	継続
	地球	津久井雅志	継続
	物理	近藤 慶一	継続
	化学	米沢 直人	継続
	生物	田村 隆明	継続
	数学	汪 金芳	継続
	数学	大坪 紀之	継続
	数学	庵田 宏成	継続
	数学	藤川 英雄	継続
	数学	新井 敬康	継続
	物理	中田 仁	継続
	物理	櫻井 建成	継続
	化学	柳澤 章	継続
	数学	山崎 邦(井上)	新・継続
	数学	松井 宏樹	新・継続
	物理	松本 洋介	新・継続
	物理	中山 隆史	新・継続
	物理	太田 幸則	新・継続
	地球	亀尾 浩司	新・継続
	化学	藤田 正一	新・継続
	化学	泉 康雄	新・継続
	生物	伊藤 光二	新・継続
	物理	北畑 裕之	新・継続
小計		27件 41,860	
挑戦的萌芽研究	数学	櫻井 昌文	継続
地球	服部 克巳	継続	
化学	荒井 孝義	継続	
化学	加納 博文	継続	
化学	沼子 千弥	継続	
生物	遠藤 剛	継続	
物理	河合 秀幸	新規	
小計		7件 11,440	
若手研究(A)	化学	大場 友則	新・継続
小計		1件 12,610	
若手研究(B)	地球	金田平太郎	継続
	物理	横田 結子	継続
	物理	北畑 裕之	継続
	化学	森山 克彦	継続
	数学	前田 昌也	継続
	数学	佐々木 浩吉	継続
	化学	吉田 和弘	継続
	生物	石川 裕之	継続
	数学	今村 卓史	継続
	小計		9件 10,400
合計		65件 321,476	

平成26年度 理学部公開講座 報告

地球科学コース 教授 小竹 信宏



平成26年11月8日(土)、「地殻変動監視最前線と地層に刻まれた過去の地震記録—房総を襲う巨大地震のサイクル解明を目指して—」が開催されました。

本講座は、現場で実際の地層や断層を観察し、そして最新の観測機器を前にしながら、自分たちの足下で何が起きているのか、そして今後何が起きるのかといった、地球科学科が行っている研究の最前線を知ってもらうことでした。本講座では先ず、海洋バイオシステム研究センター敷地内の海岸で過去の地震記録の証拠である断層を観察しました。参加者のほぼ全員が断層を見るのは初めてで、硬い岩盤が割れてくれることに驚き感動していました。次に、センターのセミナー室で地震予知最前線の講義を行った後、清澄山の地震予知観測施設を見学しました。手作りで建設した観測施設に参加者は驚くと同時に、今後の成果に期待していました。一日の実施でしたが、目的は十分に達成でき有意義な講座だったと思います。



後援会秋季懇談会 報告

11月1日(土)、平成26年度千葉大学理学部後援会秋季懇談会が開催されました。はじめに持田会長からご挨拶があり、続いて井上学部長より千葉大学が採択された「スーパーグローバル大学創成支援事業」等についてお話がありました。その後、三平学務係長より後援会活動状況について報告がありました。続いて行われた数学・情報数理学科の汪金芳教授



による講演は、ユーモア溢れる親しみ易い講演でした。講演終了後には学科別懇談会が開かれ、学生生活や進路状況等について情報交換が行われました。15時40分からは懇親会が開かれ、和やかな雰囲気の中で会が進みました。詳しい報告は理学部ホームページに掲載されています。

(HPアドレス <http://www.s.chiba-u.ac.jp/Supporters/Association/20141101kondankai/report.pdf>)