



千葉大学

大学院理学研究科・理学部

NEWS

No. 31

2013 November

入試・広報担当より

昨年度から入試・広報の取りまとめの仕事をしてきましたが、二年目になって年間のスケジュールにも慣れてきたところです。言うまでもなく広報活動と入学試験は大学の入り口に関わるもので、意欲のある学生が千葉大学理学部において学問を学びまた人間として成長してもらう最初の動機づけとその関門として重要なものです。

広報については昨年度・今年度とも通常の夏季オープンキャンパスに加え、けやき会館の大ホールでの全体説明会を中心とした2回目を開催したのは全学でも理学部だけでした。そのことと直接関連があるわけではないかもしれませんが、今年度の入試では理学部の合計受験者数は結果として例年よりも大きく増加しました。ただ2年間行ってみた全体説明会は理学部単独で行うより千葉大学のそれとして開催するほうがより効果があるのではないかと考えています。

入学試験については、高等学校のカリキュラムの改訂にともなう再来年度学部入試の理系科目の変更があり何度も委員会で話し合いました。また国際化への対応ということで来年度より大学院博士前期課程の入学試験の外国語(英語)でTOEFLとTOEICを導入することにし、その是非と具体的な方法についての議論を委員会でも、また各コースでも大変長い時間をかけて行い、現在ようやくその最終的な形が決まろうとしているところです。よい学生に入学してもらおうという目的にとって少しでも成果のあるものとなることを期待しています。



入試・広報担当
副研究科長
教授 石村 隆一

夏季オープンキャンパス報告

8月3日(土)・8月7日(水)に平成25年度理学部夏季オープンキャンパスが実施されました。昨年度に引き続き、今年度も2回の実施となりました。今年も暑い日々の中での実施となりましたが、高校生及びその家族等、両日併せて1763人の方にお越しいただきました。

3日(土)の第1回目は、文学部・法経学部棟、総合校舎、理学部棟等にて、学科別説明会、模擬授業、在学生等による講演、個別相談会、研究室訪問等を実施しました。

7日(水)の第2回目は、けやき会館1階大ホール、3階レセプションホール等において、学部全体説明会及び学科別個別相談会を実施しました。

参加者アンケートでは概ね好評でしたが、今年度の実施状況を改めて吟味したうえで、来年度に向けて、より良いオープンキャンパス実施体制を模索していきたいと考えています。



理学部後援会理事会・総会報告

6月29日(土)に平成25年度理学部後援会理事会・総会が開催されました。理事会では、経費・事業内容に関して活発な意見交換がありました。総会では滞りなく議事が運ばれ、後援会長賞表彰式では、課外活動等において功績があった3人の学生、卒業生が表彰されました。続いて、化学科の赤間邦子教授により「プロテオーム解析から探るサル神経幹細胞及びアストロサイト前駆体への分化機構」と題した講演が行われましたが、出席者より沢山の質問があり、会員の皆様の科学への関心の高さをうかがい知ることができました。この後、学科別懇談会、全学科合同懇親会が行われ、会員の皆様と教職員との交流が和やかに行われました。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/index.html>)



ソリトン

数学・情報数理学コース 助教 前田 昌也

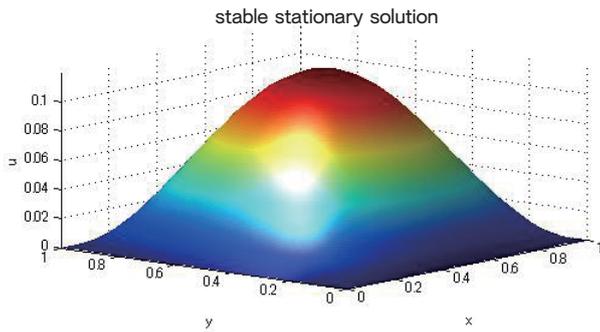
ソリトンとは非線形偏微分方程式の解となる一定スピードで進行する安定な孤立波のことです。

もともとは180年程前にJohn Scott Russellによって運河において観測され、現在では光ファイバーやBose-Einstein凝縮などさまざまな現象において現れることが知られています。数学的なソリトンの研究は1960年代にKdV方程式に対する逆散乱法からはじまり、可積分な方程式を中心に発展してきました。

たとえば、可積分な方程式におけるソリトンは互いに衝突しても位置が少しずれるだけで形もスピードも変えません。これは強力な安定性でありまして可積分であることの"良さ"がとて顕著に現れていると考えられます。

一方で非可積分な方程式におけるソリトンの挙動の研究は1990年代よりはじまり、現在さかんに研究されています。最近では可積分でない方程式のソリトンが互いに衝突するとき二つのソリトンがすこしゆがむことがMartel-Merleによって示されています。

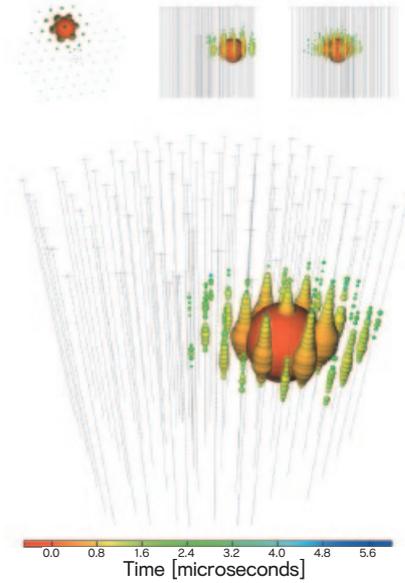
より一般の非可積分な非線形偏微分方程式の解の定性的な挙動を理解することを目標に私は現在研究を行っております。



宇宙からのニュートリノの証拠

物理学コース 助教 間瀬 圭一

1987年、スーパーカミオカンデなどの検出器が星の一生の最期に起こす爆発からのニュートリノを捕らえて以来、太陽系外からのニュートリノは観測されてきませんでした。宇宙からのより高いエネルギーのニュートリノを観測するために我々は南極氷河中に約1 km²という非常に大きなニュートリノ望遠鏡IceCubeを建設してきました。2010年末、7年の建設期間を経て完成しました。望遠鏡は期待通りの性能を示していて、昨年、約2年分のデータの中から、10¹⁵ eVという今までに測られたことのない非常にエネルギーの高いニュートリノを2事象捕らえました。バックグラウンドは0.1事象以下と非常に小さいので、この2事象の有意度は2.8σです。また今年、バックグラウンドを大幅に減らす解析方法により、低エネルギーでのニュートリノに対する感度を上げ、更に26事象の宇宙ニュートリノ候補を見つけました。これにより、有意度は4.1σに上がりました。これらの観測によりほぼ間違いなく宇宙ニュートリノが観測されたと言えます。いよいよニュートリノによる天文学が幕を上げようとしています。



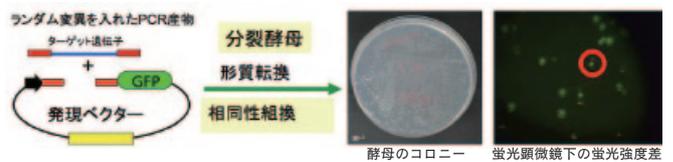
IceCubeで観測された最大のエネルギーを落とした事象(1.14×10¹⁵ eV)

創薬標的膜タンパク質のX線結晶構造解析

化学コース 准教授 村田 武士

医薬品の50%以上が膜タンパク質に作用することが知られています。膜タンパク質の立体構造はドラッグデザインなどの創薬に重要であり、産業界からの期待も大きいのですが、膜タンパク質の構造解析はきわめて難しく、現在でも200種類程度(ヒト由来は20個程度)の構造が得られたにすぎません。今後、膜タンパク質の立体構造を網羅的に決定してゆくためには、下記の2点の技術開発が重要であると考えています。

(1) 膜タンパク質の大量発現・精製システムの開発---出芽酵母がもつ相同組換えとランダム変異導入等を用いた進化工学的アプローチを駆使して、熱安定化した高発現変異タンパク質の新規スクリーニング法の技術開発を行っています。



(2) 膜タンパク質の結晶化法の開発---膜タンパク質/抗体複合体を形成させて結晶性を向上させるという戦略に着目し、マウスモノクローナル抗体作製技術の開発や共結晶化法の開発を行っています。



上記で開発した技術を駆使して、多くの創薬標的膜タンパク質の結晶構造を明らかにし、その成果を社会へ還元していきたいと考えています。

植物ミオシン

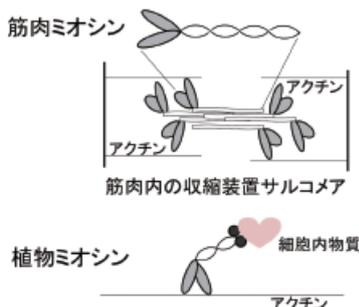
生物学コース 教授 山本 啓一

ミオシンはエネルギー物質であるATPを加水分解して運動に変えるメカノケミカル酵素です。

筋肉ミオシンは2本のポリペプチド鎖がコイルドコイル構造によって2量体となり、1分子中にアクチンと結合する頭部を2個持っています(図)。この分子がさらに両極性の束になり、アクチン線維を両側から引き込む収縮装置サルコメアをつくりま

す(図)。植物のミオシンは同じような2量体を作るのですが、尾部に球状の構造があるため束はつくれません。その代わりに、球状部分で細胞内物質と結合し、二つの頭部を使ってアクチン線維上を動き回って物質輸送をおこなうと考えられています(図)。

ところが、植物ミオシンにアミノ酸同士を化学架橋する試薬を作用させたところ、面白いことが分かりました。ミオシン分子は2本のポリペプチド鎖からなる2量体なのですが、それより大きな架橋産物があったのです。もしかするとミオシン分子同士がどこかで結合し、さらに大きな構造を作っているのかもしれない。そうだとすると、物質輸送だけでなく、筋肉ミオシンと同じように張力発生をおこなっている可能性があります。



地圏—大気圏—電離圏 結合の観測学的研究

地球科学コース 教授 服部 克巳

地震の短期予測は不可能といわれていますが、その可能性が全くないわけではありません。地震に先行して電離圏等に異常が出現することが事例解析や統計解析で明らかになりつつあります。しかし、地下で発生する地震に先行して、なぜ数百km上空の電離圏に異常が現れるのかまだよくわかりません。その有力な説の1つとして地震前に地下のストレスが変わり、地下起源の放射性物質であるラドンガスの大気中への放出が通常とは異なるようになり、大気を異常電離させ、大気の導電率や大気電場を変調し、電離層異常が発生する機構(図1)が考えられています。研究室では、この地圏—大気圏—電離圏結合の機構を調査するための大気ラドン濃度や大気イオン濃度、垂直大気電場の観測を房総半島の鴨川と旭で行っています(図2)。鴨川では福島第1原子力発電所の事故による放射性物質の到来に伴うイオン濃度の増加と垂直大気電場の減少を記録しました。これは図1のモデルでラドンの代わりに原発事故由来の放射性物質が大気電離の異常増加の原因となったといえます。

今年度は科学研究費の挑戦的萌芽研究を獲得できましたので同様な観測を銚子等でも始め、ラドン起源変動の検知を目指しています。

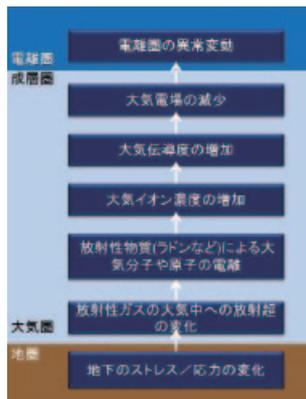


図1 ラドン放射が支配的な場合の地圏—大気圏—電離圏結合モデル



図2 鴨川の清澄観測点 大気電場、大気ラドン濃度、大気イオン濃度、地球磁場、地球電場、気象パラメータが観測されている。

平成25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総額は291,555,000円(直接経費が224,273,000円、間接経費が67,282,000円)、全採択件数は70件です。今年度新たに、新学術領域が5件(うち計画研究2件)、基盤研究(S)が1件、基盤研究(A)が1件、基盤研究(B)が5件、挑戦的萌芽研究が6件、若手研究(B)が3件採択されました。昨年度と比較すると、継続を含む全採択件数は同数ですが、新規採択件数が大幅に増加しています。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(割合)は10名(約12%)となっています。今年度の理学研究科専任教員の科研費取得率(科研費を1件以上取得している教員の割合)は約69%で、ここ数年で少しずつ増加し、目標の70%にはほぼ到達しました。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。

そして何よりも特筆すべきことに、今年度は、補助金総額が昨年度と比較してなんと約54%(101,755,000円)も増加しました。これには、物理学コースの吉田先生による基盤研究(S)と新学術領域研究(計画)、同じく櫻井先生による新学術領域研究(計画)、さらに同じく中嶋先生による基盤研究(B)など、大型予算(1千万円以上の新規)の獲得による貢献が多くなっています。これで電気代も少しは安心、と言いますか、これら先生方の快挙を称え、ご貢献に感謝したいと思います。

若干腑に落ちないニュースも聞こえてくる今年度ではありますが、科研費補助金は、大学ではなく個人レベル(学内外の連携を含む)の研究に対して支援が提供される、ある意味で自由かつ自主独立な研究費です。先生方におかれましては、科研費補助金を有効利用され、各々の研究をますます活性化して頂ければと思います。これが結果的に、理学研究科の、さらには大学全体の評価につながると思います。

(理学研究科副研究科長：太田幸則)

研究種目	学科	研究代表者	新・継続
新学術領域研究	物理	松元 亮治	継続
	地球	金川 久一	継続
	物理	櫻井 建成	新・継続
	物理	吉田 滋	新・継続
	化学	坂根 郁夫	新・継続
	化学	東郷 秀雄	新・継続
	生物	遠藤 剛	新・継続
小計		7件	96,850
基盤研究(S)	物理	吉田 滋	新・継続
小計		1件	43,290
基盤研究(A)	物理	吉田 滋	新・継続
小計		1件	1,590
基盤研究(B)	数学	北詰 正顕	継続
	数学	山本 光晴	継続
	物理	松元 亮治	継続
	化学	加納 博文	継続
	化学	沼子 千弥	継続
	化学	村田 武士	継続
	生物	遠藤 剛	継続
	生物	村上 正志	継続
	地球	金川 久一	継続
	地球	宮内 崇裕	継続
	数学	萩原 学	新・継続
	物理	音 賢一	新・継続
	物理	中嶋 誠	新・継続
	生物	藤田 忠	新・継続
	地球	佐藤 利典	新・継続
小計		15件	83,785
基盤研究(C)	数学	石村 隆一	継続
	数学	福葉 尚志	継続
	数学	岡田 靖則	継続
	数学	久我 健一	継続
	数学	越谷 重夫	継続
	数学	杉山 健一	継続
	数学	種村 秀記	継続
	数学	清 勝	継続
	物理	近藤 慶一	継続
	物理	中山 隆史	継続
	化学	米沢 直人	継続
	生物	田村 隆明	継続
	地球	津久井 雅志	継続
	地球	津村 紀子	新・継続
	数学	新井 敦康	新・継続
	数学	大坪 紀之	新・継続
	数学	櫻浦 宏成	新・継続
	数学	藤川 英華	新・継続
数学	江 金芳	新・継続	
物理	櫻井 建成	新・継続	
物理	中田 仁	新・継続	
化学	柳澤 幸	新・継続	
小計		32件	25,740
挑戦的萌芽研究	数学	桜井 貴文	継続
	物理	音 賢一	継続
	物理	中嶋 誠	継続
	生物	伊藤 光二	継続
	生物	村上 正志	継続
	物理	河合 秀幸	新規
	化学	荒井 孝義	新・継続
	化学	加納 博文	新・継続
	化学	沼子 千弥	新・継続
	生物	遠藤 剛	新・継続
地球	服部 克巳	新・継続	
小計		11件	24,700
若手研究(A)	物理	深澤 英人	継続
小計		1件	1,040
若手研究(B)	数学	山崎(井上) 玲	継続
	数学	笹本 智弘	継続
	数学	藤川 英華	継続
	数学	前田 昌也	継続
	数学	松井 宏樹	継続
	物理	北畑 裕之	継続
	物理	横田 綾子	継続
	化学	森山 克彦	継続
	地球	金田 平太郎	継続
	数学	佐々木 浩宣	新・継続
化学	吉田 和弘	新・継続	
生物	石川 裕之	新・継続	
小計		12件	14,560
合計		70件	291,555

最近の日本の地震・噴火活動は9世紀の地変の再来か

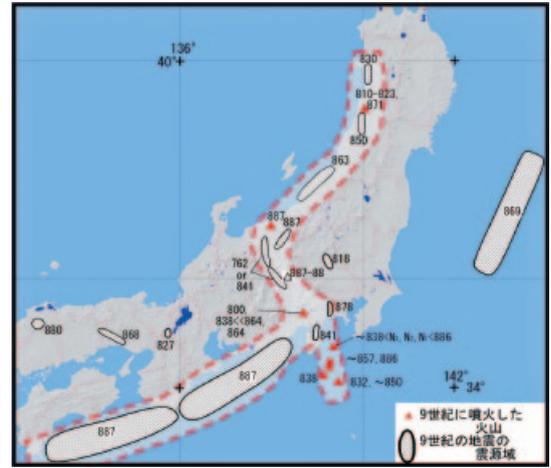
地球科学コース 教授 津久井 雅志

2011年3月11日に東北地方太平洋沖でM9.0の巨大地震が発生してから、2年半が経過しました。今、改めて、歴史時代の巨大な地震・噴火を文書記録(古文書)から高い精度で解明する作業の重要性が見直されています。

私たちは、10年ほど前から古文書を調べ、地震・噴火が集中する時期と比較的地変の穏やかな時期が認められること、日本の最近の地震・噴火が9世紀に発生した場所に重なるように起こってきたことを明らかにしてきました。発生した順序は異なりますが、日本列島とその周囲にある4つのプレートの境界に沿って発生しており、当時と同様なメカニズムによって地変が起こっていると考えられます。

この検討から、糸魚川-静岡構造線活断層系に沿った内陸地震、伊豆大島の噴火が平均的な繰り返し期間を過ぎていること、また東南海・南海トラフ沿いの海溝型地震も次の活動に向かって進行していると推定できます。活動の特徴をあらかじめ知って、減災に向けた準備を整えて迎え撃ちたいものです。

9世紀に噴火した火山、9世紀の地震の震源域



プレート境界沿いの破線内における活動が活発であった。数値は活動年(西暦)。(津久井ほか(2008)「火山」, 53巻, 79-91. より)

物理学科サマースクール報告

物理学コース 教授 音 賢一

物理学科では、光の持つ様々な性質について実験で体験しながら学んでもらう「体験・光サイエンス」と題したサマースクールを8月1日に開催し、高校生6名が参加しました。光とは何か?という、簡単なようで実際には奥深い物理を含む話題を、物理を学んでいない高校生にも分かりやすく説明し(中嶋 准教授), その内容を確認する実験を千葉大学で開発したPDL(パーソナル・デスクトップ・ラボ)を使って全員が体験しました。実験中は物理学コースの大学院生がマンツーマンで丁寧に指導をしてくれたおかげで、参加者からは、とても分かりやすかったとの感想をもらいました。昼食は学生食堂に行き大学生生活の雰囲気も感じてもらった後、午後からも実験と講義を交えて「ものを見るとは、どんなことだろうか?」という問いに参加者全員で議論しました。その後、研究室訪問を行い、超短パルスレーザー、テラヘルツ分光装置、電子顕微鏡など最先端の実験装置を用いた実演を見学・体験して、科学に対する興味を深めてもらうことができました。



生物学科サマースクール報告

生物学コース 教授 遠藤 剛

生物学科では、恒例の高校生対象のサマースクールを8月1日、2日の2日間にわたって開催しました。今年は「遺伝子の発現を細胞と動物個体でみる」というテーマで、高校2、3年生8名が参加しました。1日目は遠藤と高野助教が担当し、まず細胞への遺伝子の導入の方法やその有用性についての講義を行いました。その後、実際に培養細胞に特定の遺伝子を導入して、遺伝子が細胞のどこに発現し、また細胞がどのように変化したかを、蛍光顕微鏡で観察して明らかにしました。2日目は小笠原准教授が担当し、まず動物の形の多様性とそれを生み出す遺伝子のしくみについての講義を行いました。次に、原素動物のホヤを用いて、遺伝子が特定の箇所に発現しているようすを、発色により示す手法を用いて顕微鏡で観察しました。

実験が終わった後も、「ずっとこのまま実験室にいたい」とか、「自宅にこのような実験室がほしい」という生徒もいました。このような生徒たちの熱心さや鋭い質問に、担当した私たちも感心させられた2日間でした。



ひらめき☆ときめきサイエンス報告

物理学コース 准教授 櫻井 建成

科研費の研究成果の社会還元・普及事業の一環として、ひらめき☆ときめきサイエンス「身近にあるリズムとかたちの科学～見て、触れて、そして考える～」を8月1日に理学部2号館において開催しました。参加者12名に対し、「リズム」に関する実験(化学振動反応、メトロノーム非線形振動子など)を5つ、「かたち」に関する実験(トラウベの人工細胞、自発的に動く樟脳粒など)を5つ用意し、グループに分かれて実験を行いました。更に、他の実験グループの参加者と実験結果に対して議論する機会を設けるようにしました。自ら実験を行い、議論することにより、「リズム」現象や「かたち」の作られるメカニズムを理解する面白さ、不思議さ、難しさを共有し、議論する楽しさを感じ取ってもらえたのではないかと考えています。このイベントが、彼らにとって自然科学を学ぶ動機づけの1つになればと願っています。



学事報告

平成25年9月27日(金)

千葉大学卒業式、大学院修了式が行われ、理学部2名が卒業、理学研究科博士前期課程1名が修了、理学研究科博士後期課程3名が修了しました。

平成25年10月1日(火)

千葉大学大学院入学式が行われ、理学研究科博士後期課程3名が入学しました。

新任教職員



物理学コース 特任助教 石原 安野