

就任にあたって

本年4月、理学部事務長に就任しました三田康人です。

理学部には昭和54年10月から56年10月までの間、会計係員として業務をさせていただきました。当時の事務室は現在の2号館に平屋であり、のどかな雰囲気の中、いまではあまり行っていませんが教員の皆さんと事務室前の桜を囲んで花見を行った記憶がよみがえります。当時いらした先生方も要職につかれており、変わらないねとの言葉をいただき、恐縮しております。

現在の理学部・理学研究科においては基盤研究を推進するなか「超高エネルギー：ニュートリノ」の観測に成功するなど目覚ましい成果を得ており、概算要求にもプロ

ジェクト要求して国際研究の中核として推進すべく取り組んでおりますが、行政改革による人件費抑制、教員のポイント制導入等、厳しい時代となり組織の効率化や管理運営の簡素化を通じて抜本的解決を図る時期にきています。教育・研究を支える事務長として微力ではありますが大橋研究科長の下、一生懸命務めてまいる所存ですので、よろしくお願いいたします。



理学部事務長
三田 康人

オープンキャンパス 報告



平成24年8月4日(土)、8日(水)初めて2日間にわたって、夏季オープンキャンパス理学部説明会が実施されました。例年とおり猛暑の最中でしたが、受験生及びその家族等、両日とも1,000名を超える参加者がありました。

4日の第一日目は、13時から理学部校舎、総合校舎等において、前半は理学部5学科による学科別説明会がそれぞれの会場において各内容で行なわれ、後半はフリータイムとして、模擬授業、在学生等による講演、個別相談、入試相談、研究室訪問がそれぞれ行なわれました。

また、8日の第二日目は、当日参加者も参加して、10時半からけやき会館において、学部全体説明、個別相談等が行われました。

それぞれとも参加者アンケートによっては概ね好評でしたが、今回の実施形態は全学的には理学部だけであり、今後の改善も踏まえて、受験者にとってより良いオープンキャンパスにして行きたいと思います。



対称性の数学 –24の不思議–

数学・情報数学コース 教授 北詰 正顕

群という概念は、対象の「対称性」を記述するものです。ひとつの身近な例は「ルービックキューブ」の変形が何通りあるかという問題で、群論的に 43,252,003,274,489,856,000 (4325京・・・) であると計算できます。これは大変大きな値ですが、学術的な興味はありません。その理由を一言で言うと「キューブは所詮正六面体だから」です。正六面体の場合、その対称性の個数(さいころの置き方の総数)が 24 であることは、簡単にわかります。この数字は小さい値ですが、なかなか面白い内容を含んでいます。この値は、4 つのものの並べ方(順列)の総数である 4! と一致しているのです。これは偶然ではなく、正六面体に 4 本の対角線があるという事実に着目すると、この対称性が 4 つのものの並べ方と一対一に対応することがわかるのです。このように、偶然の一致とも言える等式が、ある着目によって必然と言える、というところに、ささやかな数学的な感動を覚ええます。

この 24 という数字には、偶然も必然も含め、さまざまな意味が潜んでいます。次の等式は、 $23(=24-1)$ 個の中から 0, 1, 2, 3 個を選ぶ組合せの個数の和が 2 のべきになるというもので、高校生でも簡単に証明できます。

$${}_{23}C_0 + {}_{23}C_1 + {}_{23}C_2 + {}_{23}C_3 = 2^{21}$$

この等式は、1950年代の情報理論(符号理論)において、24 次元のゴーレイ符号の特徴と関連して発見されたものです。これは、さらに、その 80 年前ほどに発見されていたマシューの単純群と関連していることもわかったのです。このゴーレイ符号を用いると、24 次元空間に最密な球の詰め込みを実現することができます。一つの球の周りに、同じ大きさの球を 196, 560 個並べるといふものです。この詰め込み方はリーチ格子と呼ばれ、24 次元だけに存在します。詰め込みの密度は、この格子の高い対称性からこそ実現できるものなのです。

最後に掲げる次の等式も、24 に対してだけ成り立つ不思議な等式です。

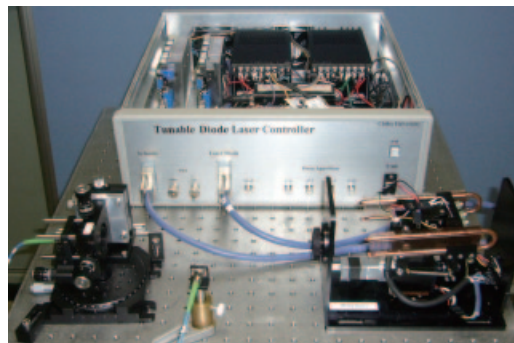
$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \cdots + 23^2 + 24^2 = 70^2$$

この等式は、モンスター単純群と関連しているのではとも言われています。しかし、きちんとした数学的な解釈は与えられておらず、今後に残された課題なのです。

量子の計測・制御を可能にする 波長可変レーザの開発

物理学コース 教授 室 清文

原子や分子、あるいは、結晶欠陥やナノ構造の電子スピンや励起子の量子状態を利用する量子デバイスや量子コンピュータの開発に向けての挑戦が始まっています。しかし、こうした量子の分光計測には発光観測以外に有効な手段がないのが現状です。電磁波のコヒーレンシーを最大限に利用する無線通信は、



研究開発したレーザ機器

雑踏の中でも携帯電話の使用を可能にしているに対し、光学領域ではコヒーレンシーを利用した計測は極めて幼稚な段階にあります。これは自由に波長を変えられることができるレーザ発振器が未発達なためです。

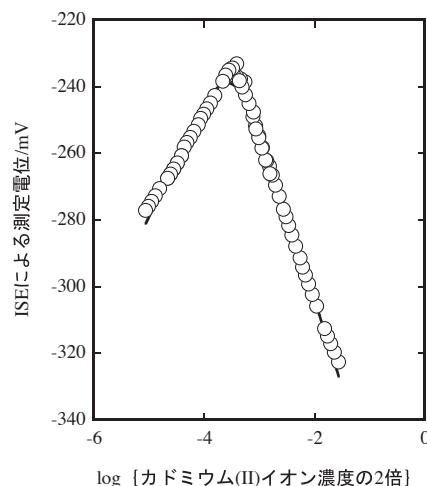
研究室では、昔の同僚の協力を得て新しいレーザチップを開発し、高出力で広帯域に波長同調可能な外部共振器型半導体レーザの開発を進めました。更に、新しい共振器構造の考案により半導体レーザで問題となっていたスペクトル純度の低下を解消し、100kHzの線幅で30THzの周波数領域にわたって連続的な波長掃引を可能にしました。写真に開発した手のひらサイズのレーザヘッドとコントローラーの外観を示します。

残念ながら私がこのレーザを分光計測に用いる時間は限られています。退職後はこのレーザの商品化に努め、新しい形の量子の分光計測を応援したいと思っています。

あるイオン選択性電極の 電位応答

化学コース 准教授 工藤 義広

イオン選択性電極(ISE)という特定のイオンのみに感応する電極があります。代表的なISEは、pH測定に用いられるガラス電極です。研究室では、このようなISEを用いて水溶液中における電解質のイオン対生成反応を研究しています。市販ISEでカドミウム(II)イオンの電位差測定をしていたところ、



市販カドミウム(II)ISEのヨウ化カドミウム水溶液に対する電位応答

ろ、ある濃度を超えると電位が濃度の対数値に対して正比例しなくなり、さらに濃度を上げると減少することを見出しました(図のマル)。ISEは測定電位が濃度の対数値に比例する範囲で正常に働きます。図のような異常な電位応答では、試験溶液中のカドミウム(II)イオンを、広い濃度範囲で正確に定量することは出来ません。原因を調べたところ、カドミウム(II)ISEの主材料

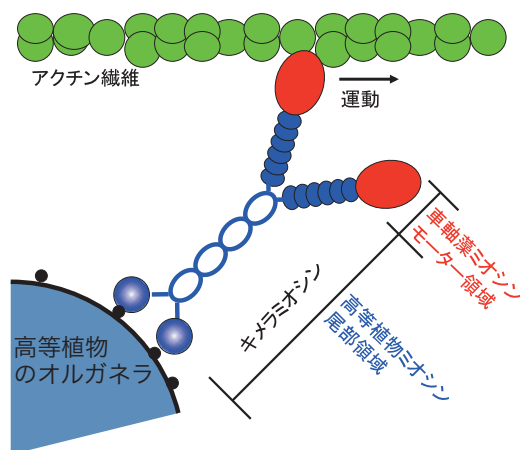
である無機化合物の膜が、カドミウム(II)イオンのみならず、共存する一価の対アニオンとも相互作用することが推測されました。応答モデルを考え解析した結果、図中の曲線を得ることが出来ました。類似の現象は、カルシウム(II)イオンや銅(II)イオンのISEについても報告されています。

原形質流動の意味

生物学コース 准教授 伊藤 光二

植物の細胞を顕微鏡で観察すると、ダイナミックな流動がおこっていることがわかります。これは動物細胞にみられず、植物細胞だけにみられる「原形質流動」と呼ばれる現象です。この現象は200年以上前から知られています。また、現在の高校の生物の教科書の最初に出てくる有名な現象です。しかし、その生理的意味についてはよくわかっていなかったです。私達は、つい最近、「原形質流動の意味」を明らかにしました。

原形質流動はミオシンというモータータンパク質がオルガネラに結合して、アクチン繊維上を運動することによって引き起こされています。原形質流動速度はミオシンの運動速度で規定されています。そこで、ミオシンのモーター領域を高速ミオシンである車軸藻ミオシンに変えたところ(図)、原形質流動は速くなりました。逆に低速ミオシンであるヒトV型ミオシンに置換したら、原形質流動は遅くなりました。このとき原形質流動速度の増減に対応して、植物成長の促進または、低下がみられました。つまり、原形質流動は植物の成長速度の鍵となることがわかったのです(米国特許出願中)。

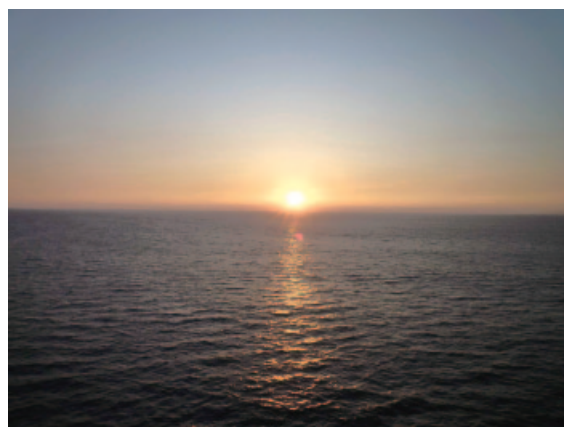


海底に眠る地球変動の記録

地球科学コース 准教授 亀尾 浩司

地球表面の約7割を占めると言われる海は、まだ知られていないことの多い領域です。その海底には、過去約2億年分の地層が堆積しており、それらはほとんど変形や変質を受けていないため、地球史の良い連続記録となります。そこで、海底下の地層を採取し、過去の地球のダイナミックな変動を明らかにしようというのが、国際深海掘削計画(Integrated Ocean Drilling Program)です。国際深海掘削計画は、アメリカと日本を始めとする世界中の国々が推進する国際的な海洋科学掘削計画です。多くの研究者が掘削船に乗船して世界中の海に出かけていき、

海底から採取された「コア」と呼ばれる円柱状の堆積物試料の分析・研究を行うのです。この計画は、プレートテクトニクスの実証、過去の気候変動の解明など、地球に生じた様々なできごとを明らかにしてきました。最近、世界中の研究者によってまとめられたこの先10年の研究目的が発表され、そこには「気候・海洋変動」や「変動する地球」など魅力的なテーマが挙げられています。私も、かつてカリブ海と南海トラフで行われた研究航海に参加しましたが、また新たな航海に参加し、これらの研究の推進に貢献する機会を持ちたいものです。



地球深部掘削船「ちきゅう」から見た太平洋上での日の出
(紀伊半島沖にて)

ひらめき☆ときめきサイエンス報告

物理学コース 准教授 北畑 裕之



8月2日に理学部2号館において、ひらめき☆ときめきサイエンス「身近に見られるリズムやパターン～理論とのつながりを考える～」を科研費の研究成果の社会還元・普及事業の一環として開催しました。各地から11名の高校生が参加し、午前中は実習を伴う講義、午後はグループに分かれた実験を行いました。午前中の講義・演習では、高校で習う単振動とBelousov-Zhabotinsky反応と呼ばれる非線形振動の実験を行い、一見同じに見える振動現象でも、科学的に考えると全く違うのだということを体験してもらいました。午後は、リズム現象に関しては3種類の、パターン形成に関する実験に関しては6種類の実験を用意し、その中から高校生自身が興味を持った現象について簡単に実験し、その現象をどう論理的に理解していくのか、というプロセスを体験してもらいました。参加者アンケートも非常に好評であり、彼らにとって自然科学を学ぶ動機づけになればと期待しております。

8月2日に理学部2号館において、ひらめき☆ときめきサイエンス「身近に見られるリズムやパターン～理論とのつながりを考える～」を科研費の研究成果の社会還元・普及事業の一環として開催しました。各地から11名の高校生が参加し、午前中は実習を伴う講義、午後はグループに分かれた実験を行いました。午前中の講義・演習では、高校で習う単振動とBelousov-Zhabotinsky反応と呼ばれる非線形振動の実験を行い、一見同じに見える振動現象でも、科学的に考えると全く違うのだということを体験してもらいました。午後は、リズム現象に関しては3種類の、パターン形成に関する実験に関しては6種類の実験を用意し、その中から高校生自身が興味を持った現象について簡単に実験し、その現象をどう論理的に理解していくのか、というプロセスを体験してもらいました。参加者アンケートも非常に好評であり、彼らにとって自然科学を学ぶ動機づけになればと期待しております。



伊豆大島の環境変遷

地球科学コース 准教授 吉田 修二

大島という三原山のカルデラ火山が有名ですが、これは4世紀の大噴火によって形成されたものです。大島に露出している縞状の地層の大半は縄文時代に形成されたもので、溶岩のほか黄、茶、橙など多彩の火山灰層が波状に積み重なって出来ています。中でも島南西部にあるものは、その見事さから観光名所となっているほか、欧米の大学の授業にもよく登場します。



エイ(魚)が海底から底生動物を捕獲しようとして作った穴(Piscichnus: 矢印の間)
鑑定: 小竹信宏教授

これらの地層は約1万年に渡り断続的に起きた噴火に伴う火山灰が陸地に降り積もった物と考えられてきましたが、我々が調査した結果、これらの火山灰は陸ではなく海の中に堆積して出来たものであるということが解ってきました。海の強い

流れによって形成されたうねり模様(斜交層理などの堆積構造)のほか、浅海の動物の生活跡の化石が有名な「地層切断面」を含め、島のあちこちから多数見つかったのです。これらの堆積構造や化石



バウムクーヘンの愛称で知られる伊豆大島南西部の「地層切断面」と呼ばれる大露頭

の分布から判断すると、約2万年前から縄文時代中期(約5千年前)までの大島は広くて浅い海(ラグーン)を取り囲む輪状の形をしており、ラグーンの中央に小さな火山島があったと考えられます。このラグーンが火山の成長とともに隆起し、その後の大噴火で三原山のカルデラが形成されたのです。

平成24年度 サマースクール報告

生物学科 教授 綿野 泰行

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日の二日間にわたって「陸上植物の生活史と多様性」というテーマで開催しました。定員の10名があつと言う間にうまり、



遠くは群馬県からも参加がありました。初日は私が担当し、シダ植物の生活史を説明した後、配偶体から精子が



泳ぎ出す様を顕微鏡で観察して、動かない植物も、生活史の一時点では動物と同じであることを実感してもらいました。二日目は梶田先生と朝川先生が担当し、

キャンパスの植物の葉や花の形態観察・スケッチを行いました。受講後の

感想で、「昼休みに大学内を歩いた時、自然と木や葉にばかり目がいつている自分に気づき驚きました」という高校生のコメントがとても新鮮でした。



平成24年度 理学部後援会理事会・総会 報告

6月30日(土)、平成24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、また昨年度制定の後援会長表彰について話し合われました。総会ではとどこりなく議事が運ばれ、今回が初回となる後援会長賞表彰式で4人の学生、卒業生が表彰されました。表彰式の後、全学カルト対策連絡会委員の工藤義広准教授よりカルト問題についての説明、続いて数学・情報数理科の新井敏康教授による「大学生の数学力-大学生数学基本調査からわかったこと」と題した講演がありました。その後は、学科別懇談会、生協において全体懇談会が行われ、会員の皆様と教職員とが和やかに交流されました。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/index.html>)



新任教職員紹介



地球科学コース
准教授 戸丸 仁



化学コース(融合)
助教 二木 かおり



事務部 学務係
係長 三平 雅浩