大学院理学研究科·理学部 No. 10 2009 October

基礎科学研究拠点の形成を目指して

昨年度から理学研究科の副研究科長(研究担当),及び千葉大学副理事(競争的資金担当)として,様々な企画や予算申請に関わってきました。大学本部では、学術推進企画室,国際展開企画室,研究支援企画室の室員に加わっています。

室長の野波理事のもとで副室長をしている研究支援企画室は、学内の研究支援プログラムの公募・審査、競争的資金獲得のための説明会の開催などを担当しています。昨年度から、科学研究費申請の事前確認支援制度をはじめました。また、将来の千葉大学を担う研究チームを育てることを目的として、原則50歳以下のメンバーから構成される研究組織を支援するCOEスタートアッププログラムを開始しました。

理学研究科は科学研究費の取得率が高く,個人研究で は優れた成果をあげています。他方,組織的な研究という 点では国際的な競争力のあるチームが十分に思います。 グローバルCOE等を獲得するためには、特色ある研究によって研究拠点をして認められる実績を積み上げておく必要があり、また、そのような拠点を



副研究科長 松元 亮治

持つことが、研究者育成を目標のひとつとする大学として は必須でしょう。基礎科学各分野での研究拠点形成を通し て理学研究科がさらに発展するよう、各研究者の力を結集 した組織的な研究教育の展開を目指したいと思います。皆 様のご協力をよろしくお願いします。

平成21年度 第5回理学部 Science Lectureship Award 国際学術講演賞 報告

Science Lectureship Award実行委員会 生物学コース 准教授 梶田 忠



5月19日(火)けやき 会館で、第5回理学部 Science Lectureship Award (SLA)国際学術講 演賞の受賞式および講 演会が開催されました。 2009年は日本とメキシ コの友好400周年にあた るため、事務局国際企画 課と生物学科の綿野泰行 教授の企画で、メキシコ 国立自治大学(UNAM)の José Sarukhán 教授(ホ セ・サルカン教授)をお招 きし、「Converting basic



Biodiversity science into decision making information in Megadiverse country]というタイトルで約1時間の講演をしていただきました。当日は大変な盛況ぶりで、多くの学生と教職員、一般の方が集まり、質疑応答でも活発に発言があり、充実した内容の講演会となりました。引き続いて行われた授賞式では、Miguel Ruiz-Cabañas駐日メキシコ大使からも祝辞を頂きました。また、懇親会では多くの学部学生

がサルカン教授と言葉を交わし、興味を持つ 専門分野や日本の文化について説明していま した。サルカン教授も学生達との交流を、と ても楽しんでおられました。

最後になりましたが、今回のSLAにご援助下さった理学部後援会と事務職員の方々に、深 〈感謝いたします。

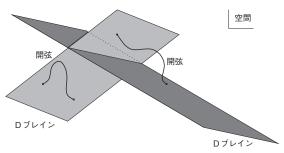


理学研究フロント

双対性と幾何学

(数学·情報数理学コース 准教授 梶浦 宏成)

数学において、独立に構築された様々な理論の間に何らかの関 係を見出すことはとても大きな楽しみの一つであります。その関 係が存在するという事実が面白いのみならず、互いの理論の構 造を、その関係を使って理解することを可能にすることがあるか らです。このようなことはどの分野の研究でもあることと思いま す。例えば素粒子理論における弦理論の双対性はいくつかの異 なる弦理論の等価性を主張しています。実は、これらそれぞれの 弦理論が数学的記述を持ち、双対性は異なる数学的理論の間の 等価性を示唆することがあります。そのような例の一つに例えば ミラー対称性があり、これは数学的には複素多様体とシンプレク ティック多様体と呼ばれる、2種類の構造の入った空間について の理論の等価性を提案するものとして興味深い研究テーマの一つ となっています。特に開弦の理論を考えると、開弦の境界として 定義されるDブレインと呼ばれる物体を複素多様体、シンプレク ティック多様体の中で考えることになり、Dブレイン達の成す圏 の等価性を議論することになります。このときDブレインは開弦 の成す代数構造を表現していることになり、2つの幾何学と表現 論が絡み合いつつ進展しています。

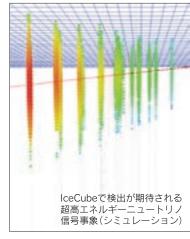


超高エネルギー宇宙線起源の解明を目指して

物理学コース 助教 間瀬 圭-

今こうしている間にも我々の体を約1秒間に数百の宇宙から の放射線(宇宙線)が貫通しています。この宇宙線の歴史は古く, 1912年にヘスがその存在を発見して約百年が経とうとしていま す。しかしながら、この宇宙線が宇宙のどこで作られているのか は未だ謎に包まれています。近年10²⁰eVを超えるような非常に高 エネルギーの宇宙線が観測されました。これは大統一理論が予言 する3つの力が統一されるエネルギーが約10²⁴eVとあと数桁に 迫ること、またもうすぐ運転が再開される予定の世界最大の加速 器LHCで作られる粒子エネルギーが10¹⁷eVであることを考える と非常にエネルギーが高い事が分かります。このような超高エネ ルギー宇宙線はガンマ線バーストや活動銀河核等の宇宙における 高エネルギー天体現象の中で加速されているとされるモデルが有 力ですが、未だ観測されていない超重粒子が崩壊する際に生成さ れるというモデルもあります。これらの種々のモデルを選別する のに超高エネルギーニュートリノを観測することが非常に有効で す。というのはモデルによりニュートリノの生成量が有意に異な るためです。

現在南極に世界最大のニュートリノ望遠鏡「IceCube」が建設



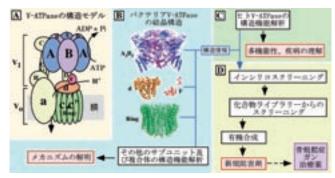
結果,超高エネルギーニュートリノ信号が無いことを確認しました。まだ検出体積,観測時間が十分ではないのでモデルに対して制限はかけられませんが,世界で最も良い水準の上限値を設けました。IceCubeが完成し,5年程度の観測を行えば,最高エネルギー宇宙線起源のモデルに強い制限を加えることができます。このようにニュートリノを捕らえることで,超高エネルギー宇宙線起源に迫りたいと考えています。

創薬に繋がるV型ATPaseの構造と機能の解明

化学コース 特任准教授 村田 武士

V-ATPaseは、ヒトなどの真核生物のオルガネラ膜に存在し、水素イオンを膜の外から中に運ぶことで膜内のpHを調整しています。また、V-ATPaseは骨の形成に関わる破骨細胞やがん細胞の膜にも存在しており、骨粗鬆症やがん細胞の増殖・転移に関与していることがわかつています。そのため、V-ATPaseのはたらきを阻害する物質は、こうした疾患の治療薬として期待されているのです。

私たちは、バクテリアにもV-ATPaseと似た酵素があることを発見しました。すでにこの酵素の構造や機能について多くの成果を出しており、バクテリアV-ATPaseをモデルとして利用し、ヒトのV-ATPaseを阻害する物質を見つけようと考えています。V-ATPaseの阻害剤を見つけるためには、この仕組みを分子レベルで理解しなければいけません。そこで、私たちはV-ATPase複合体の構造解析に取り組んでいます。現在では、次のステップにも取り掛かつており、化合物ライブラリーから候補化合物を選別しています。最終的には得られた化合物の構造をもとにしてV-ATPaseの新しい阻害剤を創出したいと考えています。

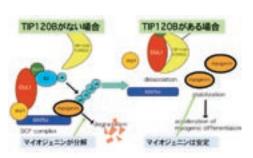


研究の流れ。バクテリアV-ATPaseの結晶構造情報を基に機能解析を行い、 V-ATPaseの性質や疾病が生じるメカニズムを明らかにする。一方、構造解析の結果を用いてV-ATPaseを阻害する物質をつくり、骨粗鬆症やがんの治療薬開発につなげる。

筋肉分化とタンパク質分解抑制因子の深い関係

田村 隆明) 生物学コース 教授

筋肉はタンパ ク質分解の盛 んな組織で、使 わないとどんど ん痩せていき ます。筋肉タン パク質はいった いどれくらいの スピードで分解 するのでしょう か。筋肉にある マイオジェニン (MG)というタ ンパク質は筋肉 細胞を分化・維



TIP120Bがマイオジェニンの分解阻止を通じて筋分

化を促進するメカニズム マイオジェニンはSCF複合体によりユビキチンを付 けられ, ユビキチンの付いたマイオジェニンはプロ アソームにより分解される。しかしTIP120Bは SCF複合体の一部に結合して複合体を壊す作用があ り, これにより分解を免れたマイオジェニンが必要 な遺伝子発現を活性化し, 筋分化を促進する。

持させる必須因子で、遺伝子発現を高める活性があり、MG遺伝子 のないマウスは筋肉に重大な欠陥があります。このような重要な 因子、MGは細胞内ではなんと15分で半分になってしまうのです。 筆者らは以前、筋肉に特異的に存在するタンパク質TIP120Bを見 つけていましたが、その働きは何年もの間不明でした。ところが ある時、筋肉前駆細胞が筋細胞に分化する際にTIP120Bも出現し てくることがわかり、続いてTIP120B自身に筋分化促進活性が見 つかりました。調べていくうちにわかったこと、それはTIP120B がMGの分解を遅らせるという事実でした。MGはユビキチという タンパク質が付いた後で分解されますが、TIP120Bはユビキチン 結合反応を阻止します。これがTIP120Bの作用メカニズムだった のです。分解のアクセルを全開にしながらブレーキでそれを抑え るという、一見不経済に見えるこの現象。その奥にはもっとエレ ガントなメカニズムが潜んでいるのかもしれません。

サマースクール 物理学コース 教授 中田 仁



千葉市科学館での講義風景

8月4,5日の2日間,「物理の世 界を体験する2日間一自然現象の 不思議と形の科学一」と題し、科 学技術振興機構の補助の下で高校 生向けサマースクールを開催しま した。千葉市科学館と連携して実 施するという初めての試みで、参 加人数を30名までとしましたが、 高校生の理科離れに対する心配を

よそに締切り直前には申込者が定員に達しました。

1日目は千葉市科学館で実施, 花輪教授, 松元教授の講義の後, 最新鋭のプラネタリムに宇宙物理学の最近の成果を投影するのが 目玉です。2教授と宮路准教授、科学館の浅井学芸員らスタッフ の皆さんの労作。昼食後は大高科学館長の講話、科学館施設見学 というメニューでした。2日目は千葉大にて、櫻井准教授、北畑

講師+大学院生による講義と模 擬実験。一転して身近ながら複 雑なリズム現象とそれに対する 物理学的アプローチに接し、新 鮮な驚きを覚えたようでした。 参加者アンケートも予想以上に 好評で、努力が報われた思いが しました。



模擬実験の様子

衛星リモートセンシングによる地球表層の変化の発見

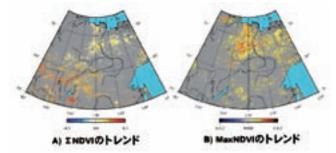
近藤 地球科学コース 教授

(環境リモートセンシング研究センター)

人類初の人工衛星は1959年でしたが、1960年には衛星によ る地球観測が始まっています。この時から地球表層の様子が画像 として記録されるようになりました。以来、数十年にわたり衛星 は地球の表情とその変動を撮影し続けています。もちろん、日本 も重要な地球観測の担い手です。

衛星データが10年単位で蓄積されると様々な変化が見えてき ます。たとえば、北方林と呼ばれる高緯度地域の針葉樹林帯は 1980年代以降、生育が活発になっているように見えます。これ は地球温暖化により消雪の時期が早まり、成長期間が伸びたこと で説明されています。私たちのグループは北方林とツンドラの間 のエコトーン地帯でも何らかの植生変動が起きていることを発見 しました。これも地球温暖化の影響かも知れません。

世界各地で起きている草原や森林、水域等の変化を衛星は確 実に捉えています。画像解析により変動の兆候を発見したら、現 地の研究者と共同で現象の理解、問題解決への途を探ることもリ モートセンシングによる環境研究者の重要な使命です。私たちは アジアを核とした研究者のネットワークにより、気候変動、水問 題, 災害, 等の課題に取り組んでいます。



衛星リモートセンシングが捉えたユーラシア大陸東部の植生変動。赤色で 1982年から2000年の間の植生シグナルの増加地域を示している(グレ は変動が有意でない地域)。左は北方林(タイガ)、右はエコトーンにおける 植生変動を示唆している。

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

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III」が8月1日に開催されました。参加者18名(中学生4名, 高校生14名)に対し、実験テーマ(化学反応による画像処理、メ トロノーム非線形振動子など)を8つ用意しグループに分かれて 実験を行いました。各グループに実施者14名(櫻井准教授,北 畑講師,外部研究者,大学院生)を配置し,参加者と多くの時間 を共有できるようにしました。また自分で実験した結果(特に, 自分自身で感じた不思議な点,面白い点)をまとめて他の参加者 に紹介するなど、参加者同士でリズム現象のおもしろさを共有し 議論する雰囲気を作り上げました。

本プログラムは3年目を迎えノウハウの蓄積もあり、"リズム" 現象と"かたち"の形成についての面白さも昨年度より伝わったよ うに思われます。今後は普段勉強している理科や数学が大学での 研究にどのように活かされているかなど、高校理科との接点を持 たせる工夫を取り入れてゆきたいと考えています。





参加者による実験結果の紹介

サイエンスノート

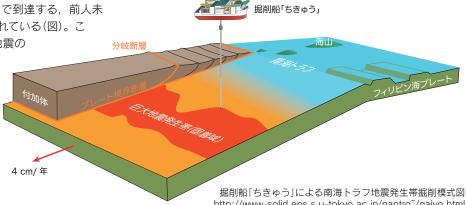
超深度掘削が拓く海溝型巨大地震の新しい描像

地球科学コース 教授 金川 久-

沈み込みプレート境界の固着域では周期的に巨大地震が起こっ ており、南海トラフプレート境界における東南海地震(1944 年)や南海地震(1946年)はその代表的な例である。統合国際深 海掘削計画の一環として,海洋研究開発機構の掘削船「ちきゅ う」による南海トラフ地震発生帯掘削計画が2007年9月から実 施されており、今後数年間で地震発生域まで到達する、前人未 踏の超深度(海底下6~7 km)掘削が予定されている(図)。こ

の掘削と同時進行で連携して海溝型巨大地震の

準備・発生過程の解明を目指す、標記 新学術領域研究が今年度からスタート した。海溝型巨大地震に関する研究は これまでは遠地からの地震・測地観測 が主体であったが、プレート境界断層 を直接掘削して、掘削試料を分析し原 位置条件下で実験を行って地震準備・ 発生過程のモデル化を行い、さらに孔 内観測によりモデルを検証する, 実証 的な研究へと大転換する。医学に例えるならば、体表からの間 接診断から体内病巣の直接診断への転換に相当し、海溝型巨大 地震に関する全く新しい描像が得られるものと期待されている。



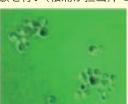
http://www-solid.eps.s.u-tokyo.ac.jp/nantro~/gaiyo.html

サマースクール 生物学コース 教授 松浦

生物学科では, 恒例のサマース クールを8月4日 と5日の2日間に わたって開催し ました。今年の テーマは「細胞 の形はどう決ま



る?:細胞生物学への誘い」で、千葉、東京の高校1年生 から3年生までの13名が参加しました。初日は、下村博 士のノーベル賞受賞で有名になったクラゲの蛍光タンパ ク質を用いて, 酵母の細胞骨格タンパク質を観察する実 験を行い(松浦が担当)、二日目は寺崎助教の指導の下、



緑色蛍光タンパク質を用いた 細胞骨格タンパク質の観察



ニワトリの神経細胞の突起形成

ニワトリ胚の脊髄神経節よ り神経細胞を単離、培養し て神経突起の伸長を観察し ました。高校によっては生 物学実験をほとんど行って いないところもあるらし く、実際に自分で手を動か して観察することの難しさ と楽しさを味わってもらえ たようです。募集人員以上 の応募があり,一部の方に 参加をお断りしなければな らなかったのは残念でし

理学部後援会報告

7月4日(土)に、平成21年度理学部後援会総会・理事 会が開催されました。

総会・理事会ともにとどこおりなく議事が運びまし た。総会終了後は、生物学科の山本啓一教授による[い ろいろなミオシン」と題する講演がありました。その後 は、生協食堂で懇親会が行われ、各テーブルで後援会の 皆様と教職員とが交流し、いろいろな意見・情報の交換 がなされました。 詳しい報告は理学部ホームページに 掲載されています。

http://www.s.chiba-u.ac.jp/sougou/kouen/index.html





新任教職員紹介



数学·情報数理学

教授 敏康 新井



生物学コース 講師 伊藤 光二



大学院理学研究科·理学部

〒 263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33 TEL 043 (290) 2871 (代表)

http://www.s.chiba-u.ac.jp/