



こんにちは総務担当です

総務担当副研究科長および評議員として約半年が経ちました。不慣れながら従来通りのルーティーンな仕事をしてきましたが、来年4月に設置される融合理工学府に向けて気を引き締めているところです。

理工系3研究科を統合して新たな学府が生まれます。これは、現理工系大学院の強み・特色となる教育・研究の実績を背景に、科学技術の深化とイノベーション創出に資する国際的人材の輩出という社会の期待に応えようとするものです。徳久学長の所信の中にもビジョンとして述べられており、研究基幹、教育基幹の立ち上げとも連携しています。

さて、理学研究科の教職員にとって何が求められているかと考えると、今までと同様に、または今まで以上に新しい取り組みにもチャレンジしていただき、なおかつ、教

育・研究の質を落とさないという難しい対応が求められているように思います。「質を落とさない」は譲れない点ですので、システムとしての対応が大事になってくるとのことだと考えています。

改組はシステムとしての対応だと考えます。少なからず混乱はあるかもしれませんが、混乱が大きいと「質を落とす」に直結します。この混乱を最小限に抑えるための、はじめの枠作りが総務担当の重要な課題であると認識し取り組んでいます。力不足な点もあると思いますが、よろしくお願いいたします。



副研究科長
(総務担当)
教授 渚 勝

夏季オープンキャンパス報告



平成28年8月6日(土)におきまして、理学部夏季オープンキャンパスが実施されました。今年度も午前の部と午後の部に分けて実施しました。当日は、高校生及びその家族等、合計1554人の方にお越しいただきました。

午前の部においては、総合校舎2号館における学部全体説明会(計2回開催)、及び理学部1号館2階の会議室における学科別個別相談会を実施しました。

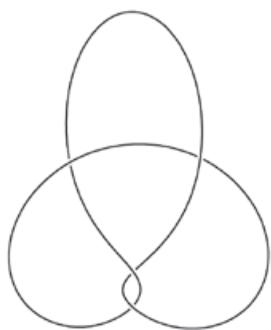
午後の部においては、文学部・法政経学部棟、総合校舎、理学部棟等にて、学科別説明会、模擬授業、在学生等による講演、個別相談会、研究室訪問等を実施しました。

例年同様、天気には恵まれましたが、同時に炎天下での実施ともなりました。しかしながら、幸い具合を悪くされる参加者の方はおらず、大きなトラブルなしにプログラムを進めることができました。これもひとえに、各学科・コースの先生方並びに学生の皆様、事務職員の皆様の多大なご協力の賜物と考えています。

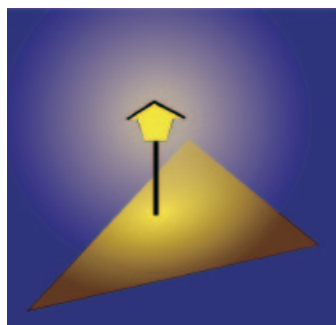
結び目のエネルギー、メビウス幾何、ポテンシャル

数学・情報数理学コース 教授 今井 淳

私の研究の出発点は結び目のエネルギーで、これは点電荷間の反発力が距離の(2乗ではなく)3乗に反比例するという仮定の下での、荷電した結び目の静電エネルギーを与える発散積分を正則化したものです。各々の結び目型の中で見た目がきれいなものを、エネルギーを用いて選ぼう、というのが動機です。これがメビウス変換(球面に関する反転の合成)で不変になることから、メビウス幾何学も研究対象になりました。こちらはフランスのLangevinさんとの共同研究です。因みに、彼は物理学者のポール・ランジュヴァンの曾孫とのこと。最近、私が使った発散積分の正則化の方法が、超関数論でHadamardの正則化と呼ばれているスタンダードな方法だったということを知り、それ以外の解析接続の方法も応用することにより、図形(多様体)のRieszエネルギーを、複素一変関数として定義しました。ここから留数として体積や曲率の積分など、図形の幾何学的な量を取り出したり、図形を同定したりする研究をしています。



(結び目型の中で)一番エネルギーの小さい8の字結び目(図はKusner-Sullivanによる)

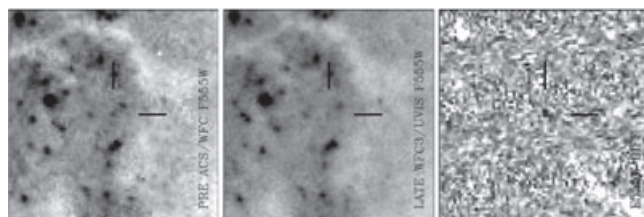


三角形の公園のどこに街灯を置くべきか(ポテンシャルの最大点を求める問題)

超新星前駆天体をもとめて

物理学コース 准教授 宮路 茂樹

約400年ぶりに肉眼で見えたという(南半球で)SN1987Aで爆発前の星が同定されて以来、超新星爆発前の星像を得る事は期待されながらもなかなか難しい観測でした。ほとんどの超新星の観測は遠方の銀河でなされており、個々の星像を分解できる様な近傍銀河での超新星は数少なく、これまでに重質量の星が起こすと思われるIIp型と呼ばれる超新星で5例ほど観測されただけでした。昨年、水素を主とした外層を持たないIb型超新星の前駆天体が初めて確認されました(右上の写真)。この例では星の光度・スペクトルの特徴等から、主系列時の質量が太陽の12倍程度以下と軽いHe巨星が前駆天体であったと推測されています。私はこれまでこのような質量の星が巨星化しつ



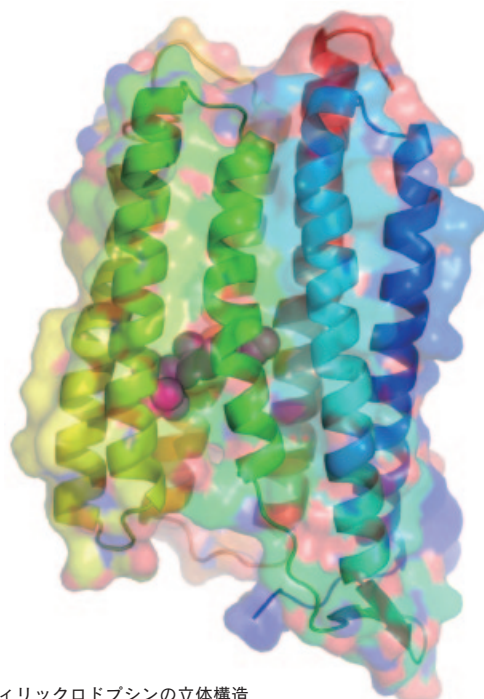
HST軌道望遠鏡での超新星位置(STScl)
(縦横線で指定: 左2005年, 中央2015年, 右残差)

つ超新星爆発に至る経緯を明らかにし、一貫してシミュレーションで示してきました。今後超新星残骸が薄まった後の観測によって、中性子星パルサーや伴星が観測にかかる様になれば、より詳細な議論が出来る様になります。天体の進化は数億年の時間尺度で起こる現象であり、シミュレーションの諾否が問われる絶好の機会です。引き続いての観測結果が待ち遠しいかぎりです。

膜タンパク質の熱安定性

化学コース 特任助教 水谷 健二

ロドプシンは光受容体膜タンパク質であり、視覚や光エネルギー変換に関わっています。ロドプシンの一種であるサーモフィリックロドプシン(TR)は、75℃の温泉から単離されたバクテリアが持つロドプシンで、非常に熱安定性が高いことがわかりました。通常タンパク質は加熱すると熱変性により立体構造が壊れ、本来もっている機能を失ってしまいます。特に膜タンパク質は、脂質二重膜から界面活性剤で可溶化する時に変性しやすいことが、研究を進める上でのネックとなります。TRはなぜ熱安定性が高いのでしょうか？我々はX線結晶構造解析でTRの立体構造を明らかにし、その立体構造をもとにタンパク質内部の相互作用の解析を行いました。アミノ酸配列が類似して



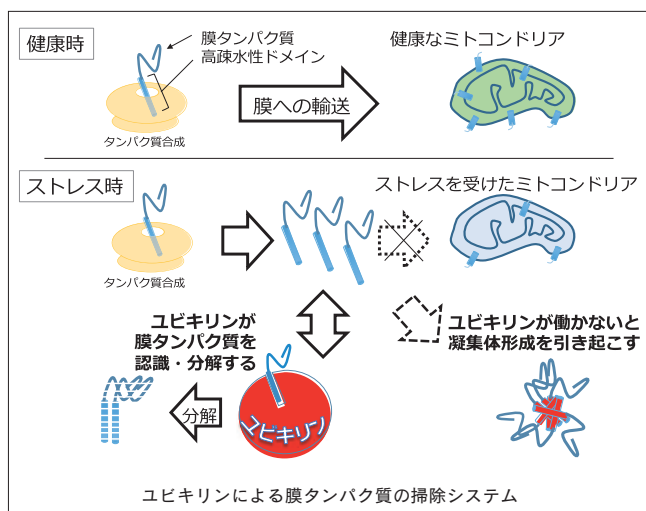
サーモフィリックロドプシンの立体構造

いてTRより熱安定性の低いザントロドプシンと比較したところ、TR内部には静電的な相互作用が少ない代わりに、疎水性アミノ酸による相互作用が多いことがわかりました。このような分子内部の相互作用の特徴がTRの熱安定性と関わりがあると考えられます。この知見は膜タンパク質の安定化に利用できると考えられ、膜タンパク質の研究の進展に貢献すると期待されます。

細胞内のゴミ処理システム

生物学コース 助教 板倉 英祐

私たちはゲノムの中に約2万種類の遺伝子すなわちタンパク質をもち、そのうち25%を占めているものが膜タンパク質と呼ばれるタンパク質群です。高疎水性の領域(膜貫通ドメイン)をもつ膜タンパク質は、細胞質で合成された後、ミトコンドリアなどの脂質膜へ輸送され働きます。しかし膜タンパク質の膜への輸送に失敗すると、高疎水性の領域が容易に不適切な相互作用を引き起こしてしまい、タンパク質凝集体の蓄積を導きます。ミトコンドリアがストレスを受けると膜タンパク質のミトコンドリアへの輸送がうまくいなくなるが、輸送に失敗した膜タンパク質はユビキリンと呼ばれるタンパク質によって認識され、分解処理される新しい細胞内品質管理(ゴミ処理)経路を私たちは発見しました。つまりユビキリンが働けなくなると、細胞質内にタンパク質凝集体が蓄積しやすくなります。実際にユビキリンは筋萎縮性側索硬化症(ALS)の原因遺伝子として報告されていることから、ALSなどの神経疾患などの原因解明への貢献につながることを期待しています。



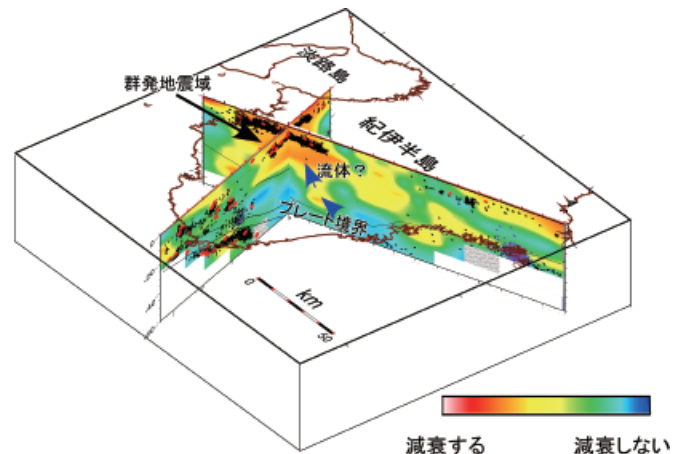
群発地震とスロー地震と地下流体

地球科学コース 准教授 津村 紀子

紀伊半島では、その下に沈み込むフィリピン海プレートのプレート境界付近で通常より断層がゆっくり滑るスロー地震の発

生が報告され、和歌山県北部では日本の中でも特に浅発地震が頻発しています。既存研究では、これらの特異な地震の発生に、地下深部の流体が関わっているらしいことが指摘されてきました。

現在日本では約20km毎に置かれた地震計で定常観測が行われていますが、我々の研究室は東大などと一緒に、紀伊半島において約1km間隔で90kmにわたり地震計を並べた臨時群列地震観測を実施し、そのデータを合わせて解析することで、より詳細な地下構造の推定を行いました。図は紀伊半島の2つの方向の断面での地震波の減衰を表し、色が青から赤に変化するにつれて地震波減衰が強くなります。和歌山の群発地震域は顕著な地震波減衰域となっていること、この群発地震域に向かってプレート境界付近から、地震波減衰域が連続していることがわかります。地震の波は流体が存在すると振幅が減衰することから、得られた結果はプレート近傍から地震が発生する領域までの流体の分布を示唆します。今後はこのように流体が存在する理由を沈み込み帯周辺の物質についても議論しながら明らかにしていくことが重要です。



紀伊半島下の地震波減衰構造。黒点と赤丸は自然地震、紫の十字はスロー地震の震源を示す。

平成29年4月に大学院融合理工学府を設置

平成29年4月に、理学研究科・融合科学研究科・工学研究科の理工系大学院教育組織を統合し、新たに「融合理工学府」が設置されます。

なお、融合理工学府では、理学と工学の協奏的教育を加速し、両者を俯瞰できる高度な理工系人材の育成を行います。

また、「大学院先進科学プログラム」が創設され、学部教育で実施してきた「先進科学プログラム」が大学院教育(融合理工学府)にも展開されます。

○融合理工学府の体制(5専攻16コース)

専攻	コース
数学情報科学	数学・情報数理学
	情報科学
地球環境科学	地球科学
	リモートセンシング 都市環境システム
先進理化学	物理学
	物質科学
	化学
	共生応用化学 生物学
創成工学	建築学
	イメージング科学 デザイン
基幹工学	機械工学
	医工学 電気電子工学

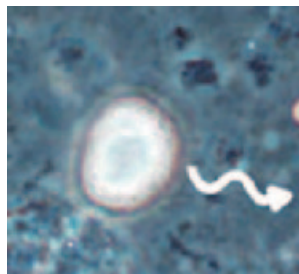
※網掛けは、理学研究科5コースが主に移行するコースです。

アクティブマター：物理学からの生き物へのアプローチ

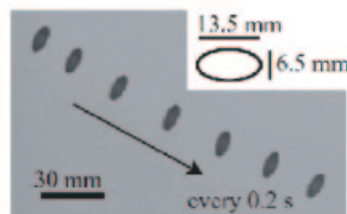
物理学コース 准教授 北畑 裕之

物理学者にとっても生き物は興味深い対象で、量子力学の創始者の一人であるシュレディンガーも「生命とは何か」を著し、その中で、生物を物理学的にとらえるとどう考えられるかを論じています。近年では、生き物の運動を物理学から考えようとする研究が盛んに進められてきており、その対象となる系はしばしば「アクティブマター」と呼ばれています。具体的には、単独の生き物がどのようにして周囲の環境と力のやり取りをして運動するかや、生き物の集団がどのように相互作用しながら秩序だった運動をするかなどが議論されています。そして、平衡系での統計力学における相転移に類似した挙動が観察されるなど物理学としての拡がりも見せています。ところで、アクティブマターとしては、生き物そのものを使わなくても同様の運動をする系を作ることができます。そこで、筆者らは、実験室で化学物質を混ぜるだけで

作ることのできるようなシンプルな系を題材として、アクティブマターの運動メカニズムにアプローチすべく研究を進めています。



界面活性剤水溶液中で自発的に変形しながら動く油滴。直径は30μm程度。
Banno et al., Sci. Rep. (2016) より。



水面を自発的に動く楕円形の樟脳粒。理論的に短軸方向に動くことが導ける。
Kitahata et al., Phys. Rev. E (2013) より。

平成28年度 サマースクール報告

生物学科 講師 佐藤 成樹

生物学科では8月25日と26日の二日間、「細胞と器官の形はどう決まる?」というテーマでサマースクールを開催しました。受講者は千葉県、東京都、群馬県の高校生で、1年生が2名、2年生が5名、3年生が1名の計8名でおこないました。

1日目は佐藤が担当し、午前中は細胞の構造、特に細胞骨格の役割とそこで働くタンパク質について講義をしました。午後は細胞培養と細胞染色の実験を行い、蛍光顕微鏡でアクチン繊維や核を観察しました。

2日目は野川が担当し、午前中は器官の形づくりの仕組みについて講義をしました。午後はマウス胚から唾液腺原基と肺原基を単離して器官培養を行いました。

受講生達はこれまで行っただけの実験のために初めは難しそうにしていたが、慣れるにつれ器用に行うことができるようになり、期待以上の実験結果が得られました。興味深く、意義のあるサマースクールだったと好評でした。



平成28年度 理学部後援会理事会・総会報告

7月2日(土)、平成28年度理学部後援会理事会及び総会が開催されました。理事会では、昨年度の経費や事業内容に関する報告、また今年度の活動予定について意見交換がありました。

総会では滞りなく議事が運ばれ、平成28年度役員が選出されました。総会に引き続き行われた後援会長賞表彰式では、昨年度の課外活動等において功績があった3名の学部在学生在が表彰されました。

続いて、地球科学科の金田平太郎准教授による講演が行われ、地震の情報を地形や地質から読み取る変動地形学的手法をご説明いただいた後、4月に発生した熊本地震について、実際に調査を行った経験から話していただきました。この後、学科別懇談、全学科合同の懇親会が行われ、盛況のうちに閉会となりました。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/20160702soukai/report.pdf>



新任教職員紹介



化学コース
特任助教 高橋 大輔



生物学コース
特任助教 高橋 佑磨

学事報告

●平成28年9月28日(水)

千葉大学卒業式、大学院修了式が行われ、理学部 3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 4名が修了しました。

●平成28年10月3日(月)

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。



CHIBA
UNIVERSITY

千葉大学 大学院理学研究科・理学部

平成28年10月発行

〒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/>