



千葉大学

大学院理学研究科・理学部

NEWS

No. 41

2017 February

大学院融合理工学府と理学研究院

来年度の大学院改組に向けて準備を進めています。今回の改組でこれまでと大きく変わるの、教育組織と研究組織が分かれるということです。教育組織は理、工、融合を合わせた融合理工学府1つに、研究組織(人事等の運営組織も含む)は理学研究院と工学研究院の2つになります。これまでは、教育と研究は同じ組織でしたが、来年度からは、理学系教員は理学研究院に、院生は全員融合理工学府に所属することになります。融合理工学府は、5つの専攻からなり、理学に関係あるものは、数学情報科学専攻(数学・情報数学、情報科学)、地球環境科学専攻(地球科学、リモートセンシング、都市環境システム)、先進理化学専攻(物理学、化学、生物学、物質科学、共生応用化学)となります。

この改組によるメリットは、教員側では、理学と融合に分かれていた化学・生物系の教員は理学研究院に所属

することとなり、長年の懸案が解消される点です。院生側では、専攻内に共通科目を設け理工融合した学際的な勉強ができるという点です。また、博士学位の早期取得をめざす先進科学プログラムも設定しています。デメリットは、学位授与等院生に関わることは融合理工学府で決めるので、学府の教授会等が必要になるという点です。

現在、具体的な問題点を詰めている段階です。皆様にはご迷惑をおかけすると思いますが、メリットを生かすような前向きな対応をお願いします。



教育担当
副研究科長
教授 佐藤 利典

平成28年度 Science Lectureship Award 国際学術講演賞 報告



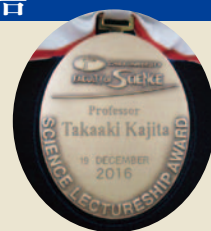
物理学科長・コース長 近藤 慶一

平成28年12月19日、けやき会館大ホールにてScience Lectureship Award(SLA)国際学術講演賞の講演会と授賞式が、物理学科・物理学コースの企画、理学部後援会の支援で開催されました。今回の受賞者は、梶田隆章先生で、現在、東京大

学特別栄誉教授で宇宙線研究所の所長も兼任されていますが、2015年度のノーベル物理学賞を受賞されたことでよく知られています。今回のSLAは第11回目で、3周目に入ったこともあり、従来の英語から日本語での講演と変え、学部学生にとって理解しやすくなりました。講演タイトルは「ニュートリノと重力波」で、ノーベル賞の受賞対象となったニュートリノと最近取り組まれている重力波に関して講演されました。講演後の質疑応答では次々と学生から質問がなされました。

授賞式では、徳久学長と柳澤理学部長から祝辞を賜り、理学部長から賞状とメダル、物理学コースの学生から記念品の八千代切子グラス

と花束の贈呈がありました。今回は、梶田先生とSLA学生委員全員との記念撮影を最後に入れました。授賞式終了後行われた懇親会では、途切れることなく梶田先生との会話がはずみました。学部・大学院生がある学問分野の頂点を極めたノーベル賞学者と身近に触れ合うことは稀有な経験であり、

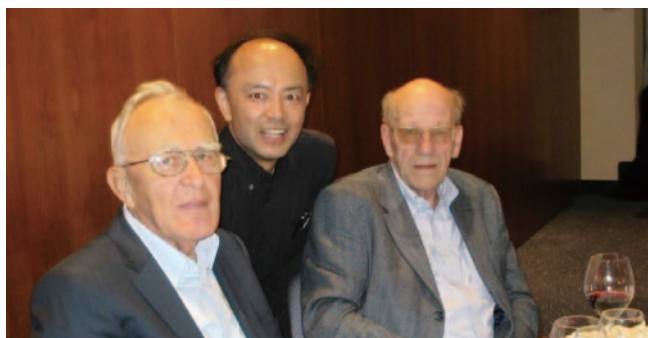


これからの勉学・研究に関して視野を広げる有意義な機会となったことでしょう。

SLAの準備や進行に携わった学生委員や事務職員の方々、梶田先生の招聘や連絡・広報に尽力された先生方、また資金援助を頂いた理学部後援会に深謝致します。

表現論とは

数学・情報数理学コース 教授 越谷 重夫



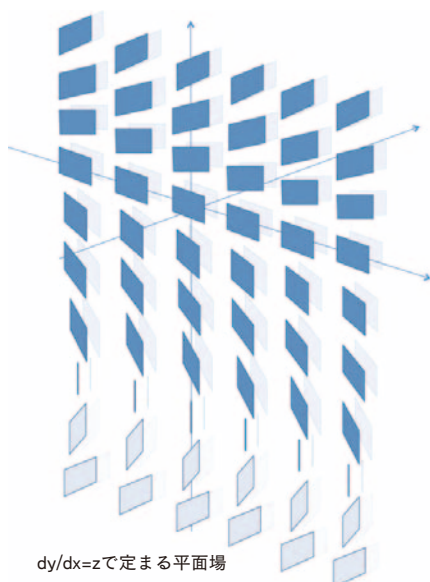
左からヤンコー教授、ヘルド教授と。ヤンコー教授80才祝賀研究集会で

「表現論」という言葉を耳にしたとき、皆さんは何を思い浮かべでしょうか？群の表現論を研究して、ほぼ半世紀になります。「群」とは対称性、例えば、正三角形、正方形、そして壁紙、建物の床、紋章に見られる、「あれ」です。その際とても重要な役割を果たすのが、線形代数で出てくる、正方行列と呼ばれる、数を正方形に並べたもので、2次正方行列は縦横4つの箱に数を入れたものになります。ヤンコー（1932-）という人が発見した群の表現に関してある論文を書きました。ここで、我々が扱った行列の次数（サイズ）は、ほぼ10億、最新のコンピュータを使っただとしても、これはさすがに大変です。これを克服する飛び道具の一つが「森田同値」で、私の恩師の恩師であった森田紀一（1915-1995）が発見しました。ちなみに、森田同値は、世界で最も多く使われている基本用語の一つです。私自身、この「森田同値」を使って、近年多くの論文を、ドイツ、イギリス、スイス、アメリカの研究者と書くことができたことは、大きな楽しみでした。

接触構造

数学・情報数理学コース 教授 稲葉 尚志

関数 $f(x)$ のグラフは xy 平面上の曲線ですが、微分も入れて $(x, f(x), f'(x))$ とすると xyz 空間内の曲線に持ち上がります。一方、「 z 座標が微分であること」を表す一般式 $dy/dx=z$ から xyz 空間の平面場（空に舞う無数のピラ！）が定まります。この状況で、上で得られた空間曲線は各点でその平面場に接します。そ



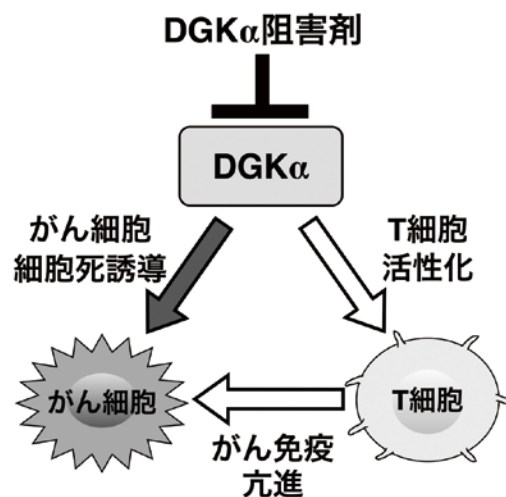
$dy/dx=z$ で定まる平面場

こで、この平面場を空間に内在する構造と捉え、接触構造と呼びます。接触構造は微分を空間の座標として実現するための装置であり、基本的で重要な幾何構造の一つです。最近私は、多様体と呼ばれる「曲がった空間」上で接触構造をトポロジーの立場から調べています。接触構造にはReebベクトル場と呼ばれる或るベクトル場が付随するのですが、このベクトル場に関して、次のWeinstein予想（1978）が有名です。「コンパクトな接触多様体においてはReebベクトル場は必ず周期軌道をもつであろう。」多くの数学者の研究の後、3次元の場合はTaubes（2007）がSeiberg-Witten理論を用いて肯定的に解決しました。高次元では未解決です。私は、Reebベクトル場がフラクタル的な極限集合（周期軌道を含まない）を持つ例が高次元でのみ構成できることを示す等によって外堀を埋めつつ、高次元Weinstein予想に否定的方向から接近を試みています。

細胞内情報伝達の分岐器 DGK α の構造と相互作用

化学コース 特任助教 高橋 大輔

生体内の脂質は、生体膜構成成分として細胞を形作るのみならず、細胞内のシグナル分子として働いており、多彩な細胞内プロセスを制御しています。ジアシルグリセロールキナーゼ（DGK）は、そのようなシグナル分子であるジアシルグリセロールとホスファチジン酸（生成産物）の細胞内濃度を調節する酵素です。これまでヒトには10種のアイソフォームが存在することが報告されており、各アイソフォームが様々な疾患に関連づけられています。その一つであるDGK α は、がん細胞の増殖を促進する一方で、免疫T細胞では逆にその応答状態を不活化するというユニークな細胞機能をもつことがわかってきました。つまり、DGK α は細胞内情報伝達の分岐器として働いていることが考えられ、DGK α の阻害剤は、「がん細胞の増殖を抑制し、逆に、がん免疫を亢進する」画期的な抗がん剤となる可能性があります。我々はDGK α の細胞内情報伝達の分岐器としての機能を原子・分子レベルで詳細に理解することを目指し、DGK α



DGK α 阻害剤は二重の効果をもつ画期的な抗がん剤となり得る

の立体構造解析と細胞内相互作用ネットワークの探索を中心に研究を進めています。得られる成果は、DGK α が関与する細胞内シグナル伝達系の理解をより深めると同時に、今後の創薬のための基盤となると期待しています。

ダイバーシティの進化から生物の盛衰を理解する

生物学コース 特任助教 高橋 佑磨

進化学は、選択(自然選択など)や確率的浮動に注目して、形質の進化機構を明らかにすることを第一の目的としてきた学問です。一方、生態学は、生物の人口学的特徴(個体数動態や分布の広さ)を理解することを目指してきました。必然的に、個体よりも高次のレベルの生物学的動態を扱うマクロ生物学分野において、進化学と生態学は独立に発展してきたという経緯があります。しかし、現実には、選択や確率的浮動により集団のメンバーの平均的な形質が変化すれば、その生物種の人口学的特徴が改変される可能性があります。自然選択によって子孫をより多くの残す形質が選択されれば集団の増加率が増加するでしょうし、非適応的な形質(遺伝子)をもつ個体が流入してくれば集団が衰退することもあるはずです。したがって、生物の進化的変化と人口学的形質は密接に関連しているといえます。私は、様々な生物の種内の多様性(ダイバーシティ)の進化や機能に着目し、生物の集団のパフォーマンスや時空間的な動態、さらには系統進化パターンなどのより高次の生命現象の理解するための新たな理論的枠組みを構築することを目指しています。

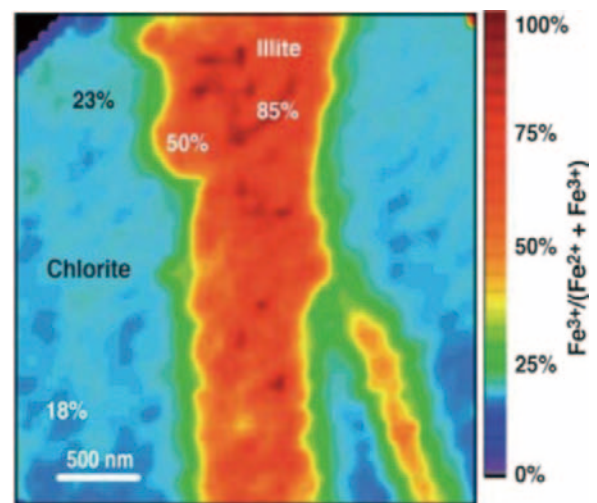


緑泥石の地質温度計

地球科学コース 教授 井上 厚行

鉱物学の研究テーマのひとつに、結晶構造や化学組成のデータから鉱物の生成環境(温度、圧力、酸化還元環境など)を推定することができます。このうち化学組成による方法は、結晶内

あるいは結晶間での元素の分配関係を用いる方法です。この方法は高温高压条件下で生成する鉱物に対してはすでに確立していますが、比較的低温条件(<350℃)では鉱物組合せにおける自由度が高く、元素分配をする複数の鉱物種が存在しない場合が多いため、適用はなかなか難しい。われわれは緑泥石固溶体の組成変化を使った低温領域に適用できる生成温度推定法(地質温度計)を開発し、種々の環境で生成した緑泥石に適用してきています。現在は、緑泥石中のFe³⁺を定量することによって、温度に加えて酸化還元環境の推定も可能となるように研究を進めています。従来Fe³⁺の定量にはメスバウアー法やX線光電子分光法などを適用していましたが、今後はさらにサブミクロンサイズの鉱物にも適用できるFe³⁺定量法を確立する必要があります。同時に、様々な環境で生成した緑泥石に適用し、温度計の基礎である熱力学量を改良していかねばなりません。



STXM-XANESでみた緑泥石(chlorite)とイライト(illite)境界近傍のFe³⁺分布 (Bourdelle et al., 2013から引用)

平成28年度 理学部秋のオープンキャンパス

11月5日(土)、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。
今年度も、大学祭期間中に



において、他の学部との合同実施という形で実施されました。当日は午前10時から午後3時にかけて行われ、けやき会館1階で全学実施の合同説明会、2階の会議室及び理学部1号館水族館横で、理学部各学科の相談会を開催いたしました。相談会会場内では、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。

昨年度よりも、参加者数が少なかったのが残念でしたが、その分、落ち着いた雰囲気の中で、一人一人に対し、相談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は、十分納得のゆくまで相談することができたのではないかと考えています。



細胞の命運決定を陰で支えるタンパク質：TLPの発見

生物学コース 教授 田村 隆明

細胞は多くのタンパク質によって支えられており、それらに欠陥があると生物は致命的な結末を迎えてしまいます。「細胞の守護神」と称されるタンパク質：p53に欠陥があると細胞は癌化してしまうのですが、私達が発見したTLPというタンパク質はp53にとってなくてはならないものである事が明らかになりました。p53は不安定で迅速に分解されるのですが、TLPはp53の分解を防ぎ、さらにp53をそれが働く場所である核に留めておくことができます。p53は遺伝子発現過程である転写の初期反応を活性化するのですが、TLPが無いとp53が正常に機能できない事が明らかになりました。興味あることに、TLPの少ない癌細胞はTLPの多い癌細胞に比べてマウス体内でより大きな腫瘍に成長する事、

つまりTLPが癌抑制因子として働きうる事も明らかになりました。多くの大学院生によってまとめられたこのTLP研究ですが、改めて彼等の努力と情熱に感謝したいと思います。



TLPの少ないヒトの癌細胞(右)と多い癌細胞(左)をヌードマウスに移植したところ、TLPの少ない細胞の方が大きな腫瘍(矢印の部分)に成長した。

平成28年度 科学研究費助成事業(科研費) 採択状況

今年度(平成28年度)千葉大学大学院理学研究科の専任教員(85名)に交付された科学研究費助成事業(科研費)の全採択件数は74件で、その総額は263,640千円(うち直接経費202,800千円、間接経費60,840千円)でした(表1)。また今年度の新規採択件数は、新学術領域研究 2件、基盤研究(A) 2件、基盤研究(B) 4件、基盤研究(C) 8件、挑戦的萌芽研究 3件、若手研究(B) 3件の計21件でした。理学研究科専任教員85名のうち科研費のいずれかの研究種目に1件以上採択された教員は68名で、このうち6名は2種目に採択されています。したがって専任教員数あたりの科研費採択率は80%という高い率でした。

今年度の採択状況を過去4年分と比較してみると(表2)、今年度の全採択件数74件および採択率80%は過去最高です。これも教員の皆さんの研究に対する強い意識や、大学が開催している科研費セミナー等の成果が現れた結果であると思われます。一方、今年度の総額は、昨年度と比べ17,110千円の増加ですが、過去最高であった平成26年度と比べると57,836千円減少しています。科研費の採択件数や総額には様々な要因がかかることもあり、年度による波があるので、毎年一喜一憂しても仕様がいない面もあります。また言うまでもなく、科研費は申請者たち自身の研究を行うためのものです。しかし運営費交付金が毎年減額される中で、科研費の間接経費は大学と研究科の貴重な財源になっています。可能であればより上位の研究種目に、また基盤研究や若手研究だけでなく新学術領域研究や挑戦的研究などにも積極的に応募して、採択件数と交付額を上げることをめざしていただければと思います。それがひいては研究環境の維持や向上にもつながります。

(理学研究科副研究科長 遠藤 剛)

表1 平成28年度科学研究費助成事業採択一覧 (単位: 千円)

研究種目	学科	研究代表者	新規・継続	研究種目	学科	研究代表者	新規・継続
新学術領域研究	物理	櫻井 建成	継続	基盤研究(C)	物理	北畑 裕之	継続
	物理	吉田 滋	継続		地球	中西 正男	継続
	生物	伊藤 光二	継続		化学	東郷 秀雄	継続
	生物	浦 聖恵	継続		化学	吉田 和弘	継続
	化学	荒井 孝義	新規		化学	加納 博文	継続
	物理	堀田 英之	新規		化学	米沢 直人	継続
小計		6件	72,020	基盤研究(C)	生物	綿野 泰行	継続
基盤研究(S)	物理	吉田 滋	継続		数学	今井 淳	新規
	数学	岡田 靖剛	新規		数学	今村 卓史	新規
小計		1件	46,410		物理	中田 仁	新規
基盤研究(A)	地球	竹内 望	継続		地球	伊藤 慎	新規
	地球	服部 克己	継続		化学	柳澤 章	新規
	地球	宮内 崇裕	新規		生物	石川 裕之	新規
	物理	石原 安野	新規		生物	野川 宏幸	新規
小計		4件	26,000	基盤研究(C)特設分野	物理	北畑 裕之	継続
基盤研究(B)	数学	北詰 正顕	継続		化学	大場 友則	継続
	地球	佐藤 利典	継続		数学	久我 健一	継続
	数学	山本 光晴	継続		化学	坂根 郁夫	継続
	化学	村田 武士	継続		数学	萩原 学	新規
	化学	坂根 郁夫	継続		数学	汪 金芳	新規
	生物	遠藤 剛	継続		生物	高橋 佑磨	継続
基盤研究(B)	地球	金田平太郎	新規	小計		34件	45,370
	物理	松元 亮治	新規	挑戦的萌芽研究	化学	大場 友則	継続
	物理	河合 秀幸	新規		数学	久我 健一	継続
	地球	金川 久一	新規		化学	坂根 郁夫	継続
	数学	大坪 紀之	継続		数学	萩原 学	新規
	数学	梶浦 宏成	継続		数学	汪 金芳	新規
小計		10件	47,190	小計		6件	7,410
基盤研究(C)	数学	藤川 英華	継続	若手研究(A)	化学	大場 友則	継続
	数学	新井 敬康	継続		数学	佐々木浩宣	継続
	数学	山崎玲(井上玲)	継続		数学	津崎 貴弘	継続
	数学	松井 宏樹	継続		数学	前田 昌也	継続
	物理	松本 洋介	継続		物理	横田 結子	継続
	物理	中山 隆史	継続		物理	山田 泰裕	継続
基盤研究(C)	物理	太田 幸則	継続	若手研究(B)	化学	森山 克彦	継続
	地球	亀尾 浩司	継続		生物	土松 隆志	継続
	化学	藤田 正一	継続		化学	銀野 哲	継続
	化学	泉 康雄	継続		数学	安藤 浩志	新規
	生物	伊藤 光二	継続		物理	堀田 英之	新規
	数学	越谷 重夫	継続		地球	市山 祐司	新規
基盤研究(C)	数学	志賀 弘典	継続	小計		11件	12,870
	数学	稲葉 尚志	継続	研究活動スタート支援	地球	澤井みち代	継続
	数学	種村 秀紀	継続		小計	1件	1,300
	物理	近藤 慶一	継続		合計	74件	263,640

表2 理学研究科 科研費採択状況の推移

年度	全採択件数	新規採択件数	総額(千円)	採択率(%)
H28	74	21	263,640	80
H27	65	25	246,530	74
H26	65	18	321,476	71
H25	70	29	291,555	69
H24	70	18	189,800	68

平成28年度 理学部公開講座報告

数学・情報数理学科コース 准教授 松田 茂樹



平成28年11月19日(土)および11月26日(土)の2日間にわたり、千葉大学理学部公開講座「計算機と証明」が大学で開催されました。

本講座は、数学における証明を計算機で検証する証明支援系と呼ばれるソフトウェアを軸に、四色問題など計算機と証明に関連する話題を交えつつ、情報化社会に不可欠な高度な信頼性を持つソフトウェアの開発と、厳密な論理に基づく証明との間の意外で奥深い関係について様々な観点から解説するものでした。

講演では計算機の限界、証明支援系の実際の操作、かけ算の順序交換問題、統計的パラドクスの紹介など興味深い話が満載でした。受講者の年齢は10代から70代まで幅広く、参加目的も、純粋数学に興味のある方から仕事でソフトウェア開発をしている方まで様々でしたが、どの方にも好評で、数学や情報数理の面白さを十分に伝えることができたものと思います。



新任教職員紹介



化学コース 助教 飯田 圭介



数学・情報数理学科コース 特任助教 石田 祥子



物理学コースグローバルプロミネント 特任助教 永井 遼



化学コースグローバルプロミネント 特任助教 小笠原 諭



生物学コース 特任助教 佐々 彰



CHIBA UNIVERSITY

千葉大学 大学院理学研究科・理学部

平成29年2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/>