

理学の目指す方向

現在、国立大学周辺では各種の大学改革・機能強化等が矢継ぎ早に実行されています。第3期中期計画以降ではさらにその傾向は強まるものと予想されます。十分な議論のないまま色々なことが急激に変更されるのを見ると、日本の高等教育の将来に禍根を残すのではと危惧されます。

千葉大学でも研究大学として進むことを選択し、そのビジョンに沿って着実に組織改革・機能強化が進められています。理学研究科では、工学研究科と融合科学研究科と統合した新大学院組織を平成29年度より設置し、基礎科学と応用科学の双方を融合した大学院教育を進めていく予定です。基礎科学を教育する理学の理念に変更はありませんが、一方で社会の要請に応えグローバルリーダーとしての高度専門職業人育成のための教育組織は必要です。研究面においては、現在の千葉大学を特徴づける活力のある研究

分野がいくつか選定され、全学的な重点支援がなされています。そこには理学が関与する分野が2つ含まれています。短期的にみればこれで良いのですが、一つの研究の寿命は決して長いものではありません。我々は、長期的視点に立ち、次のあるいは次の次の研究の芽を醸成していかなければなりません。幸いにも、理学研究科では、本年度若い教員を多数採用することができました。彼らを含む若い世代が次の学問並びに千葉大学全体をリードしていく存在になってくれることを期待しています。



理学部・理学研究科長
井上 厚行

平成27年度 Science Lectureship Award 国際学術講演賞 報告

生物学科長・コース長 教授 遠藤 剛



平成27年12月8日、けやき会館大ホールでScience Lectureship Award (SLA) 2015の講演会と授賞式が、生物学科・生物学コースの企画、理学部後援会の支援で開催されました。今回のSLAは10回目という記念すべき会でもありました。今回の受賞者であるWashington大学の鳥居啓子 卓越教授は、植物の気孔が形成される分子的なメカニズムの研究において世界の第一人者です。

鳥居先生は流暢な英語で「Molecular mechanisms of development: view from plant stomata (植物の気孔から発生のメカニズムに迫る)」という演題の受賞講演をされました。講演の内容だけでなく、そのプレゼンテーションは研究者にとってお手本となる、まさにSLAにふさわしいものでした。その後の質疑応答では、ご臨席いただいた徳久学長が真っ先に質問をされました。引き続き行われた授賞式では、徳久学長と井上理学部長からご祝辞をいただいた後に、鳥居先生に賞状とメダルが授与されました。さらに生物学科・生物学コースの学生から記念品の江戸切子グラスと花束が贈呈されました。

授賞式終了後、レセプションホールで懇親会が催されました。多数の学生たちや教員が鳥居先生を囲んで、研究や研究者生活など多岐に渡る話題で、途切れることなく会話がはずみました。

翌日は鳥居先生が帰国される日でしたが、大学院生たちが鳥居先生を前に研究発表を行いました。それらの発表に対して鳥居先生は丁寧にディスカッションをしてくださいました。このように海外で活躍する日本人教授と触れ合う機会を得たことは、学生たちにとって有意義な経験となり、グローバルな視野で勉学や研究に臨む契機となるでしょう。

最後になりましたが、SLAの準備や進行等に携わっていただいた学生の皆さんや事務職員の方々、また資金援助をいただいた理学部後援会に深く感謝いたします。



局所Langlands対応の精緻な理解

数学・情報数理学コース 特任助教 津嶋 貴弘

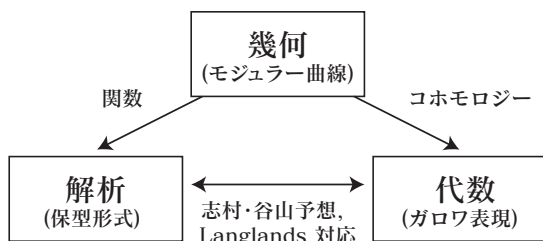
フェルマーの最終定理は1994年にワイルズ氏により解決されました。この定理の主張は高校生にもわかる初等的な命題ですが、360年もの間、未解決問題として多くの数学者の挑戦を退けてきました。この問題との格闘の中から様々な数論の深い理論が生み出されたことは非常に神秘的な歴史的事実です。

前述の氏の証明においては現代数学の様々な技術が使われ、数学の三つの大きな分野である代数と幾何と解析の間の深い関係性の一つを明らかにしています。

それはモジュラー曲線と呼ばれる幾何学的対象の理解に基づいています。この曲線に伴って二つの重要な対象が出力されます。一つはそのコホモロジーから生じるガロワ表現です。これは代数的対象であり、この曲線の幾何学的性質を反映しています。もう一つはこの曲線上のある種の関数で保型形式と呼ばれるものです。こちらは解析的对象です。

この二つの対象を結び付けるアイデアが志村氏・谷山氏により提出され(志村・谷山予想)、それはより包括的な枠組みLanglands対応(L対応と略記)の形でLanglands氏により一般化・定式化されました。

ワイルズ氏はこの志村・谷山予想を証明することで、フェルマーの最終定理を解決しました。L対応は現在も数論の指導原理の一つであり、様々な研究が活発に行われています。このL対応は各素数ごとの局所L対応を寄せ集めた形になっており、私はそのより精密な理解を目指してモジュラー曲線やその仲間であるLubin-Tate空間の幾何学的様相を研究しています。



作用素環論

数学・情報数理学コース 特任助教 安藤 浩志

作用素環とは、Hilbert空間Hの上の有界線形作用素全体の成す集合B(H)の部分環で、随伴*と適当な位相で閉じたものを指します。様々な幾何学的対象への代数系(群など)の作用や表現等から複雑な作用素環が構成され、また構成された作用素環の性質はもともとの作用・代数系の性質を反映したものとなります。また扱う環が線形空間として無限次元であることから、その研究には代数的側面と解析的側面が複雑に影響しあう難しさと面白さがあります。

私が研究している対象は主として強作用素位相で閉じたvon

$$G \overset{\alpha}{\curvearrowright} (X, \mu) \rightsquigarrow L^\infty(X, \mu) \rtimes_\alpha G$$

$$J_\varphi \Delta_\varphi^{\frac{1}{2}} = S_\varphi, \quad J_\varphi M J_\varphi = M'$$

$$\sigma_t^{\varphi^\omega} = (\sigma_t^\varphi)^\omega$$

Neumann環と言われる環達です。これは測度空間の非可換版とも考えられる対象ですが、普通の測度空間の有界可測関数のなす環が持ちえない、真に無限次元的で非可換的な興味深い現象が多数発見されています。

作用素環論は力学系、群論、結び目の理論、量子情報理論や表現論とも深いかわりを持ちます。今後、より一層興味深い現象を発見できるよう研究を重ねたいと思っています。

スーパーコンピューターで太陽を理解する

物理学コース 特任助教 堀田 英之

太陽はもともと私たちの近くにある恒星で、1600年代にガリレオが科学的観測を始めてから400年以上の観測の歴史があります。このように太陽は、宇宙の中で最もよく観測されている恒星ですが、理解できていない謎が多く残っています。

その一つが、太陽表面に現れる黒点の数が11年の周期を持って変動するという謎です。太陽黒点は、磁場の強い領域なので、磁場生成メカニズムを理解することが黒点周期を理解することの鍵だと考えられています。

太陽内部の外側30%は、プラズマが乱流的な熱対流運動をしています。このプラズマの熱対流運動が磁場を生成していると考えられているのですが、非常に非線形な乱流運動なのでその運動を理解するためにはスーパーコンピューター「京」など大規模計算機の力を借りることが必須となります。

私たちは、太陽内部の数値計算をおこなうためのアルゴリズムから見直し、京のような巨大なスーパーコンピューターでも効率的に取り扱えるように改良し、2015年現在での世界最大の太陽内部数値計算を実行することに成功しています。引き続き、太陽の熱対流をスーパーコンピューターにより精密に再現することで黒点11年周期の問題の解決を目指しています。



図：スーパーコンピューター「京」で再現された太陽の熱対流の様子

人間活動と生態系の管理・保全

生物学コース 特任助教 佐々木 雄大

こんな問題に取り組んでいます

近年の気候変動や人間活動の影響の増大に伴い、環境変化に対する生物や生態系の応答は一段と不確実性を増しています。そのような応答を予測し、生態系の機能およびサービスを持続的に利用していくことは決して容易ではありません。私は、景観生態学および群集生態学の手法を用い、生態系の理解に基づく生態系の管理や保全に関する研究を行っています。

こんなことがわかってきました

例えば、モンゴルの乾燥・半乾燥草原における研究では、家畜の放牧によって生態系の状態が急激に変化し、また放牧によって植物群集における種数が一定以下になると急速に生態系機能(生態系内の相互作用による物質の生産・分解・循環を基本とするプロセス)が失われる可能性があることなどが明らかとなってきました。

研究の成果はこんな分野に活かされます

生態系を保全しながら持続的に利用していくための方法を確立し、制度・政策への提言を行うことができます。今後も、様々な生態系を対象として、生態系および人間社会双方の持続可能性を模索するための科学的基盤を確立していきたいと考えています。



写真1. 家畜放牧による土地利用が優占するモンゴルの草原

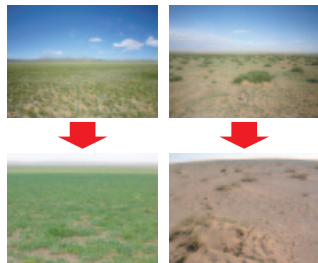


写真2. 放牧による草原植物群集の急激な変化

平成27年度 理学部秋のオープンキャンパス

11月1日(日)、けやき会館にて、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。例年同様今年度も、大学祭期間中において、他の学部との合同実施という形で実施されました。午前10時から午後3時にかけて行われ、理学部の説明会会場には、昨年度よりも多い、52人の参加者の方にお越しいた



きました。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。落ち着いた雰囲気の中で、参加者一人一人に対し、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、満足のできる相談対応ができたのではないかと考えています。



地震の発生と水の圧力

地球科学コース 特任助教 澤井 みち代

近年、地震の揺れは起こさないが断層がゆっくりすべるスロースリップが次々と発見されています。さらに、2011年の東北地方太平洋沖地震前に東北日本でも、沈み込み帯の浅い領域でスロースリップがあったことが報告され、巨大地震との関連性を含めて注目が集まっています。

これまで、物理観測や数値シミュレーションの視点から、沈み込み帯で発生する地震には、「水」が深く関与していると指摘されてきました。しかし、「水」がスロースリップや巨大地震にどう関与するのは、まだ詳しくわかっていません。そこで私たちは、地震発生域の温度・圧力条件だったり、断層がすべる時のすべり速度を実験室内で再現し、水の圧力が変化すると、断層の性質がどのように変化するかを調べています。東北沖沈み込み帯に存在すると考えられている岩石を調べると、水圧の上昇と断層のすべりに関連性が認められることが明らかになってきました。最近では、沈み込み帯で発生しているスロー地震を海溝型巨大地震の前兆現象の一つと捉え、予知・予測研究の足掛かりにできないかという試みもあります。地震に対する「水」の影響を実験的立場から検討することで、その可能性を探っていければと思います。



ガス圧式高温高圧三軸試験機の(a)制御部と(b)試験機本体。地下の温度圧力を再現した実験をおこなうのに使用します。

平成27年度 後援会秋季懇談会 報告

10月31日(土)、平成27年度千葉大学理学部後援会秋季懇談会が開催されました。浜田会長による開会のご挨拶の後、井上学部長より、加速するグローバル化に対応するための、理学部の取り組み等についてお話がありました。その後、今年度の後援会活動状況等について報告がありました。



続いて、化学科の東郷秀雄教授により、「意外と身近な有機化学」と題した講演が行われました。身近にある有機化合物について、多くの例を挙げてわかり易く話してくださいました。講演終了後は学科別懇談会が開かれ、学生生活や進路状況等について情報交換が行われました。15時40分からは懇親会が催され、父兄と教職員が一堂に会し、和やかな雰囲気の中で会が進みました。

詳しい報告は理学部ホームページに掲載されています。

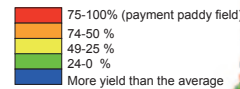
(HPアドレス <http://www.s.chiba-u.ac.jp/Supporters/Association/20151031kondankai/report.pdf>)

リモートセンシング技術を食料安全保障に活用

環境リモートセンシング研究センター・リモートセンシング複合領域

准教授 本郷 千春

近年、食料安全保障が世界的に大きな関心を集めています。食料安全保障は多面的で複雑な相互関係性を持つ問題ですが、当研究室では、環境保全の側面に配慮した食料生産システムの持続的な向上と発展を目指して、リモートセンシングデータ、GIS、気象情報、地上計測等の環境診断情報を扱った研究と実践を行っています。例えば、水稻の収量を衛星データから推定し生産量増大のための具体的方策等について提案を行ったりして来ました。最近では、全世界的な関心事である気候変動による食料生産量減少の危機から農家を守り、食料生産の持続性を担保するための農業保険に注目し、その中核となる損害査定をより効率的にかつ低コストで行うためにリモートセンシング技術を活用する研究を行っています。一方では、持続的な農業の発展を実現する上では、食料生産に携わる多くの人達に対する教育の面が極めて重要であるという観点から、研究と教育を両輪とした活動を国内・国外の関係者と連携して行っています。



図：衛星データから水田一筆毎の水稻の収量推定を行い、干ばつによる損害程度を可視化した結果。(赤色の水田ほど被害が大きい。インドネシア西ジャワ州)

平成27年度科学研究費助成事業採択一覧

平成27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の専任教員(84名)に交付された今年度(平成27年度)の科学研究費補助金の全採択件数は65件(昨年度65件)で、その総額は246,530千円(直接経費が189,710千円、間接経費が56,820千円)となりました。今年度新たに採択された課題は、新学術領域が2件、特別推進、基盤研究(S)、基盤研究(A)が0件、基盤研究(B)が1件、基盤研究(C)が11件、挑戦的萌芽研究が4件、若手研究(A)が0件、若手研究(B)が6件、研究活動スタート支援が1件の計25件です(昨年度18件)。昨年度と比較すると、継続を含む全採択件数は同数、新規採択件数は7件増加しています。今年度の理学研究科専任教員(84名)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、ここ数年で少しずつ増加し、昨年度に目標の70%を超えましたが、今年度は過去最高の74% (3名の教員は2件獲得しているため62名とカウント)となりました。この割合はご存知の通り千葉大学の中でトップレベルです。また表には含まれませんが、博士後期課程院生の学振特別研究員DCの取得者は11名、PDが2名です。

しかしながら、総額では、過去最高であった昨年度の321,475,842円に比べ、23パーセントの減少になっています。この原因は、大型科研費の新規採択が芳しくなかったことで、基盤研究(A)と基盤研究(B)あわせて12件申請したにも拘わらず1件のみ採択。ちなみに、昨年度は15件申請して基盤研究(A)が2件、基盤研究(B)が3件が新規に採択されています。他の種目も採択件数は維持しているものの額ではいずれも昨年度を下回っています。このように本年度は金額ベースでは昨年度と比べると非常に厳しい状況で、それが各コースへの予算配分に反映されました。27年度は科研費応募セミナーを理学研究科でも行うなど、資金獲得のための努力を行っています。各種目の採択率を上げることがほぼ限界に達していると思われ、今後は複数の種目で科研費を獲得することを目指すか、他の外部資金の獲得を増やすしかないと思われます。

(理学研究科副研究科長：近藤 慶一)

(単位：千円)			
研究種目	学号	研究代表者	新・継続
新学術領域研究	物理	櫻井 建成	継続
	物理	吉田 滋	継続
	化学	荒井 孝義	新規
	生物	伊藤 光二	新規
	生物	青田(浦)聖恵	新規
小計	5件		65,000
基盤研究(S)	物理	吉田 滋	継続
小計	1件		45,760
基盤研究(A)	地球	竹内 望	継続
地球	服部 克巳	継続	
小計	2件		12,610
基盤研究(B)	数学	北詰 正顕	継続
	物理	菅 賢一	継続
	物理	佐藤 利典	継続
	数学	萩原 学	継続
	数学	山本 光晴	継続
	化学	村田 武士	継続
	化学	坂根 郁夫	継続
	生物	遠藤 明	新規
	小計	8件	42,120
基盤研究(C)	数学	石村 隆一	継続
	地球	津久井雅志	継続
	生物	田村 隆明	継続
	数学	汪 金芳	継続
	数学	大坪 紀之	継続
	数学	榎浦 宏成	継続
	数学	藤川 英華	継続
	数学	新井 敬康	継続
	物理	中田 仁	継続
	物理	櫻井 建成	継続
	化学	柳澤 卓	継続
	数学	山崎(井上)	継続
	数学	松井 宏樹	継続
	物理	松本 洋介	継続
	物理	丸山 隆史	継続
	物理	太田 幸則	継続
	地球	亀尾 清司	継続
	化学	藤田 正一	継続
	化学	泉 康雄	継続
	生物	伊藤 光二	継続
	数学	越谷 重夫	新規
	数学	志賀 弘典	新規
	数学	種村 秀紀	新規
	物理	近藤 慶一	新規
	物理	北畑 裕之	新規
	地球	中西 正男	新規
	化学	東郷 秀雄	新規
	化学	吉田 和弘	新規
	生物	加納 博文	新規
	化学	緒野 泰行	新規
	化学	米澤 直人	新規
基盤研究(C)特設	物理	北畑 裕之	継続
小計	32件		45,630
挑戦的萌芽研究	化学	沼子 千弥	継続
	化学	大場 友則	新規
	数学	久我 健一	新規
	物理	河合 秀幸	新規
	化学	坂根 郁夫	新規
小計	5件		9,880
若手研究(A)	生物	佐々木雄大	継続
化学	大場 友則	継続	
小計	2件		9,484
若手研究(B)	数学	佐々木浩宣	継続
	数学	今村 卓史	継続
	生物	石川 裕之	継続
	数学	澤崎 貴弘	新規
	数学	前田 昌也	新規
	物理	横田 純子	新規
	物理	山田 泰裕	新規
	化学	森山 克彦	新規
	化学	藤野 哲	新規
小計	9件		14,616
研究活動スタート支援	地球	澤井みち代	新規
小計	1件		1,430
合計		65件	246,530

平成27年度 理学部公開講座 報告

生物学コース 教授 浦 聖恵



平成27年度11月15日(土)、千葉大学理学部公開講座「生命現象の謎を分子レベルで解き明かす」が大学で開催されました。本講座は、受精卵から始まって、細胞分裂を繰り返す過程で、同一の遺伝情報を受け継ぎながら細胞ごとに異なる遺伝子を秩序立てて発現する仕組みを、生物学科内での研究成果を交えて分子レベルで紹介するものでした。今年は、県内の高校生の参加が呼びかけによって増加し、10代から70代まで幅広い受講生が集まり、iPS細胞の樹立にも繋がった、個体発生・分化そして維持の仕組みに対する世代を超えた幅広い関心が伺えました。

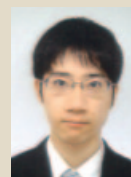
まず、最初に生命誕生の受精の分子機構のお話からはじまり、お昼を挟んで、染色体の構造と機能の研究の歩みに続き、最後に遺伝子発現調節とその異常によって引き起こされる発癌の分子メカニズムのお話を3人の講師が講演しました。高校生や熟年の方からの生き物の遺伝に関する素朴な質問に、講師側もはっとさせられることが多々ありました。生き物に関する科学的な興味を、少しでも学外に広める事ができたのではないかと思います。



新任教職員紹介



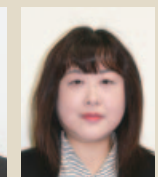
生物学コース 准教授 土松 隆志



化学コース 特任助教 安田 賢司



化学コース 特任助教 鎌野 哲



事務部学務係 係長 亀井 寿代