組織的な大学院教育改革推進プログラム*「学生プロジェクトを支援する数理科学教育」

Newsletter

Vol.4
2009.JUNE

Graduate School of Mathematics
NAGOYA UNIVERSITY
名古屋大学 大学院多元数理科学研究科

新年度にあたって

最終年を迎えた当プロジェクトでは現場のニーズに応えながら精力的且つ着実な活動を展開しています。1年目、2年目の成果を踏まえさらに気持ちを引き締めて、やるべき事を一つ一つ確認し、それぞれが力を発揮してプロジェクトを推進して行くことが期待されています。今年度も取組みの内容、成果をNewsletterにより発信いたします。

教務助教による演習クラス

わかりやすく、きめ細かく

今年度もキャリアパス形成の一環として教務助教が統括の助教とチームを組んで演習のクラスを運営しています。きめ細やかな学生の指導、学生の質問への親切な応対、宿題の添削などを行い、学生が自らの理解度、達成度を知るための手助けをしています。また、Cafe Davidにも参加し学生との交流にも心がけています。今年度の新しいチームを紹介しましょう。

一年生演習は教務助教4人と教員1人で担当しています。週に2度演習についての打ち合わせを行い、そこでは演習時間内で習得できるような効果的な問題を作るため活発な議論を行っています。また問題を統一することによって全クラスにおける演習の質を一定に保っています。さらに演習での疑問などを解消する場としてCafe David を用意していますので、学生さん達には積極的に参加して欲しいと思っています。

助教　小森 靖

■ 石田明

演習では、学生の皆さんと問題を解きながら数学がよくわかったと実感できるように授業を丁寧に進めていきたいと思います。さらにできれば数学と自然科学の関わりについても少し触れてみたいと思っています。

■ 川島学

この演習では今後どの学科に進学しても必要となる基礎的な事柄を扱います。これらを身につけるには本人の努力が絶対に必要ですが、その手助けができればと思っています。

■ 瀧真語

自然科学を学ぶ上で数学は大切な言葉です。各学科へ進学した後にこの言葉で困ると切ないと思います。朝鍛夕錬の姿勢は保ちつつ、学生さんと一緒に手を動かしながら「芸事のコツ」みたいなものを伝えたいです。

■ 矢吹康浩

私が担当している演習の目的は、学部生の早い時期に論理的･抽象的な思考になれ数学の面白さ、奥深さを実体験することを目的としています。演習や Cafe David を通して少しでもその手助けをしたいと考えています。

学生のこえ

- 自分と先生との距離感が近い気がする。
- 講義では理解できなかったことを、演習で実際に解くことでこのクラスが理解できるようになるので好きです。
- いろんなことを聞きやすい印象があります。
- 講義では恥ずかしくて手を上げて質問できないことがありますが、演習では先生が席を回ってきてくれるので質問がしやすいです。

（演習風景写真撮影、学生へのインタビュー：松村裕代、濱亮介）

日本学術振興会特別研究員

学生プロジェクトの経験を生かして

多元数理科学研究科では「日本学術振興会の特別研究員の応募に関する説明会」を2月と4月の2回開催し、学生たちに、なぜ学振に応募すべきか、どのように応募すればよいか、審査方法と申請書作成のポイントなどをきめ細かくアドバイスし、積極的に応募するよう呼びかけを行いました。平成21年度は右記の4名が日本学術振興会特別研究員（DC2）に採択されました。全員学生プロジェクト経験者です。20年度に採択された4名を含め、現在8名の特別研究員が今年度の活動を開始しました。今年度採択された4名に研究目的、計画、抱負を伺いました。

「G局所Gスキームとその上の同変加群の研究」

大溪 正浩 （後期課程 3年）

G局所Gスキームに重点を置きつつ、広い意味で群（スキーム）Gの作用による不変式環の環論的性質を明らかにすることです。現在はある不変式環が (いつ) Gorenstein性を持つかについて興味を持っています。研究員に採用されたのは、これまでの何倍も気合を入れよという意味であると考えております。嬉しさと同時に身の引き締まる思いです。

円分関数体の合同ゼータ関数の研究

塩見 大輔 （後期課程 3年）

修士の頃は、Maillet行列式と呼ばれる円分体の類数公式に興味をもち研究していました。修論もこのネタで書きました。博士課程に入ってしばらく経った頃、論文のリストを眺めていると、関数体でもMaillet行列式に似た物があることを知りました。その頃、研究のネタに困っていた私は、思わずそれに飛びつきました。それまで関数体など触ったこともなく、今から思うとかなり冒険的な決断だったように感じます。それから一年半が経ち、まだまだ基礎すら危ういのですが、なんとか持ちネタもできて楽しく研究しています。

「グレブナー基底及び格子を用いた商特異点のA特異点解消に関する研究」

関谷 雄飛 （後期課程 2年）

グレブナー基底、格子、箙などを用いて、McKay対応、Gヒルベルトスキーム、クレパント解消に関する研究に取り組みます。今年は、主に3次元クレパント解消のフロップに関する研究を行うとともに、韓国、イギリスなどに渡り当該分野の専門家と情報交換をする予定です。自分は特別研究員であるという自覚を常に持ち、全力で取り組んでいきたいです。

「2次元共形場理論を用いたゲージ理論/重力理論対応の研究」

松本 拓也 （後期課程 3年）

本研究では、相互作用の強さを表す結合定数に依らない形で両理論の対称性（可積分構造）を比較することによって、ゲージ理論と超弦理論の関係をより詳しく調べることが目的です。今年度は、SU(2|2)スピン鎖模型の対称性全体の代数構造を調べるとともに、弦理論側からそれが幾何学的にどのように解釈されるかも考えていきたいと思います。少しでも良い結果が出せるように、頑張りたいと思います。

*文部科学省　http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/daigakuin.htm
日本学術振興会　http://www.jsps.go.jp/j-daigakuin/index.html

昨年までの「大学院教育改革支援プログラム」から、事業の目的や性格等が変更されました。

多様性を発揮して ― 学生自身によるプロジェクトの企画・遂行 ―

Cafe Davidや前期課程で身に付いた多様な問題意識や基礎力の上に立ち、後期課程では、学位論文作成のサポートの一つとして自主的な「学生プロジェクト」の実施を奨励しています。学生自身が学生プロジェクトを立ち上げ、学生が主体となってプロジェクトを運営することにより運営企画能力を養います。平成18年度は6件、19年度は11件、20年度は12件のプロジェクトが採択され（研究課題一覧参照）、参加学生も後期課程在籍者の約7割まで増えてきました。今年度も4月に「学生プロジェクト」の募集を行ない、グループの代表者により作成された企画書に基づく面談を実施した結果、15件のプロジェクトが採択されました。プロジェクトに参加している学生の数は46名、そのうち7名は前期課程の学生です。今回はそれぞれのグループにメンバー全員の写真を撮影していただきました（相談役の教員とともに写っているものもあります）。写真からグループのカラーが伝わってきます。採択を待ちかねていたかのように活動も開始され、学生プロジェクトが着々と根づいていることを実感しています。

（*印 代表者）

「代数体と関数体の整数論」

D3 塩見 大輔* D1 藤沢 雄介 M1 高橋 祐人 D1 岡本 卓也
D1 伊東 杏希子 D3 高井 勇輝

整数論において、二つの興味深い対象として代数体と関数体がある。代数体とは、1,2,3などの整数の世界であり、関数体とはX、X+1などの多項式の集まりである。両者は、一見すると全く別物であるが、実は驚くべきほど多くの類似点がある。本学生プロジェクトでは、共通点、相違点を調べることで代数体と関数体の本質について迫りたい。

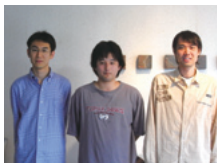
「アインシュタイン幾何とその周辺」

D3 恩田 健介* D3 野田 尚廣 D3 豊田 哲

本プロジェクトは、1.アインシュタイン幾何に関連する諸問題を調べ、解決していく。2.全員が博士論文を提出する。この2点を目標として活動していく。本プロジェクトは幾何を研究している博士課程3年の学生で構成されている。基本的には各メンバーそれぞれが個人の課題を優先して研究を行っていくが、定期的に行う発表会を通して研究交流を図り目標を達成させたい。

「ゲージ理論を用いた幾何学の探求」

D3 四ツ谷 直仁* D3 松本 拓也 D3 真鍋 征秀



我々のプロジェクトでは、数理物理を背景とした幾何学的構造を、新たに物理的視点から分析・解明する事を目的としています。この様な物理からのインプットは時に数学にとって重要であると同時に、逆にこれらの幾何学構造の理解が物理に関して多大な影響を及ぼす事も期待され、多角的な視野からの研究を目指し、別プロジェクト「Einstein幾何とその周辺」との合同企画も計画中です。

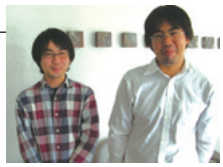
「放物型作用素を導入した Hardy 空間」

D3 中川 勇人* D2 山路 哲史

上半空間において放物型作用素を導入したHardy空間、いわゆる放物型Hardy空間の理論を構築することを目指す。まずは、オーダーが1であるときの定義を明確にすることから始めたい。

「モジュライから見た代数幾何」

D3 曾根 寿久* D3 伊藤 裕貴



本プロジェクトでは、格子を用いてエンリケス曲面の自己同型、Hodge 構造の変形を用いてある種の閉リーマン面の退化4次元3次超曲面のモジュライ空間の保型形式の構成などを研究する。

学生プロジェクト研究課題一覧（2006～2008）

【2008年度採択】12件

- 「幾何学と確率論」代表者 原田 慧
- 「量子群, 岩堀-Hecke 環の表現論とその周辺」代表者 飯島 和人
- 「非線型偏微分方程式に対する適切性問題とその応用」代表者 加藤 孝盛
- 「コホモロジー論的手法による幾何学の研究」代表者 河本 大知
- 「D-ブレインと双対性(ゲージ/重力理論対応)」代表者 真鍋 征秀
- 「リッチフローの各分野への応用」代表者 恩田 健介
- 「ゼータ関数・L 関数の総合的研究」代表者 佐々木 義卓
- 「種々のゼータ関数と数論的不変量の研究」代表者 塩見 大輔
- 「格子,モジュライそして特異点」代表者 瀧 真語
- 「A Selberg Type Integral and its Applications」代表者 U. Zunderiya
- 「可換環論の広がり」代表者 大渓 正浩
- 「Carleson Measure 不等式の拡張」代表者 中川勇人

【2007年度採択】11件

- 「Mumford-Shah 汎関数とUniform rectifiability」代表者 相羽 俊周
- 「岩澤不変量に関する研究」代表者 塩見 大輔
- 「多項式環の研究」代表者 大渓 正浩
- 「ゲージ/重力理論対応における数理的構造の解析」代表者 松本 拓也
- 「Geometric Structures associated with Differential Equations」代表者 野田 尚廣
- 「l-進的・p-進的手法による幾何学の研究」代表者 河本 大知
- 「Spectral Analysis and Number Theory」代表者 南出 真
- 「格子とモジュライを通した代数幾何」代表者 瀧 真語
- 「Categorification and Representation Theory」代表者 米澤 康好
- 「Cleason 問題とその拡張」代表者 中川 勇人
- 「D-modules and its applications to wireless communications」代表者 U. Zunderiya

【2006年度採択】6件

- 「極小部分多様体論がかかわる幾何の問題の研究」代表者 川上 裕
- 「微分・差分 Galois 理論と可積分系」代表者 森川 修司
- 「格子理論と代数幾何学」代表者 伊藤 裕貴
- 「Matrix Factorization and Categorification」代表者 米澤 康好
- 「モチーフ的観点から切り拓く幾何学の研究」代表者 河本 大知
- 「多重ゼータ関数の総合的研究」代表者 佐々木 義卓

「A generalized Gelfand's hypergeometric system」

D3 U. Zunderiya*

The study of a representation space of Lie groups gives rise to a study of systems of partial differential equations and special functions. In particular, a generalization of Gauss-Aomoto-Gelfand hypergeometric system, where the quadratic differential operators are replaced by higher order operators. In our research project we study properties of generalized hypergeometric system and its solutions.

「Hecke 代数の表現論の拡がり」

D3 沖中 智史*　D3 飯島 和人
D3 米澤 康好　D3 和田 堅太郎
D1 佐渡原 大樹

組合せ論、量子群の表現論などと密接なつながりを持つ岩堀-Hecke代数の表現論を中心に据えて、それを拡張した代数や関連する話題について、メンバーを中心にセミナーを行いながら、知識の共有や情報交換を行っていくことを目的にしています。

「McKay対応とその周辺」

D2 関谷 雄飛*　M2 林 俊宏

McKay対応とは、有限群を通して幾何と代数の間の対応を探る分野です。本プロジェクトでは、当該分野の専門家と交流し、情報交換を行います。最新の研究を肌で感じ、メンバーの研究に良い刺激を与えることができればと考えています。具体的には、8月上旬に韓国に滞在しているMiles Reid氏を訪ねる予定です。

「多元環の表現論と代数幾何」

D1 山浦 浩太*　D2 川畑 耕介　D2 関谷 雄飛
M2 林 俊宏　M2 福冨 太介

現在、多元環の表現論と代数幾何の両分野が関係する研究が盛んに行われており、様々な結果が知られている。本プロジェクトは、両分野の知識を共有する事によってそれらを理解し、自らの研究に生かしていく事を目的としている。

「幾何学と確率論」

D2 蒔田 憲典*　D2 原田 慧　D2 加隈 弘晃
D3 豊田 哲　D2 吉田 真一

近年、幾何学と確率論の関係が深まりつつあります。そこで本プロジェクトは幾何学を専門とする学生と確率論を専門とする学生が集まり、定期的なセミナーなどを通じて研究交流をすることを目的としています。

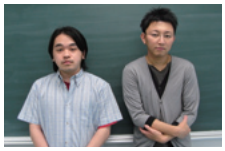
「数論的多様体の研究」

D1 杉山 倫*　D1 青木 光博
D1 曽根 浩一郎　D1 田中 健策

本プロジェクトは数論幾何に現れる概念や道具について深い理解を得ることを目的とし、モチーフ理論やエタールコホモロジーなどについて勉強会を行います。また、他大学からの講師による集中講義も企画しています。

「Bergman核に関連する幾何と解析」

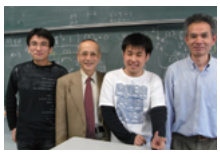
D2 山路 哲史*　D2 山盛 厚司



複素1次元単位円板におけるBergman核は零点を持たず、境界では無限大に発散する。この結果をより一般の領域に対して考察し、それをもとにBergman核を用いて表される写像の性質を調べることが本プロジェクトの目的である。

「一般微分・差分ガロア理論と可積分系」

D1 斎藤 克典*　研究生 竹内 泰平
D3 森川 修司



本プロジェクトは、まだまだ発展途上である一般微分・差分ガロア理論の研究を行うことおよび力学系に対してそれを応用することを目的とします。そのために毎週セミナーを開き、議論を交わす予定です。

「非線型方程式に対する初期値問題の適切性と非適切性」

D2 加藤 孝盛*　M2 平山 浩之　M2 西本 圭佑

本プロジェクトの目的は、調和解析的手法を用いて、より低い正則性で非線型高次分散型方程式の適切性を導くことである。主に最も解析が困難である端点での適切性をBejenaru-Taoの方法やI-mehodを利用して導く。

「正標数の可換環における数値的不変量の研究」

D1 松田 一徳*　D3 大渓 正浩　M2 千葉 隆宏

正標数の可換環のイデアルに対して定義される不変量である、F-thresholdおよびF-pure thresholdを研究対象とする。これらの不変量を道具として正標数の可換環の性質を調べることが、本プロジェクトの目的である。

キャリアパスの一環として ── 基礎演習クラス ──

講義などの内容をよく理解するための最低限の数学リテラシー（基礎能力）が身についているかどうかの目安が「予備テスト」に合格することです。予備テストに合格できなかった学生には、前期に開講される「基礎演習クラス」を受講することが義務づけられています。「基礎演習クラス」は2名の教員とSTAにより運営されています。STAは当プロジェクトの事業の一環として4月に募集が行なわれました。キャリアパスを充実させる試みに応募した杉山さん、原田さんお二人の意気込みが感じられます。

◎どんな研究をしていらっしゃいますか。

杉山　私は数論幾何を専攻しており、高次元不分岐類体論や高次チャウ群に興味を持って研究をしています。

原田　私自身は無限次元空間上の解析に興味があり、最近はホワイトノイズに関連した研究をしています。

◎STAに応募された動機は何ですか。

杉山　私は将来、研究・教育職に就くことを目指しており、TAよりも深く大学教育に参加することのできるSTAに魅力を感じ応募しました。

原田　STAを志望した動機は、待遇のこともありましたが、修士課程の学生さんを直接教えるということへの興味も大きな理由でした。

◎実際に予備テスト基礎演習を担当した感想をお聞かせください。

杉山　実際に予備テスト補習クラスに参加して、改めて教えることは自分の勉強であることを感じました。STAの業務を通して自分を大きく成長させたいと思います。

原田　実際に担当してみて、学生十数名に教員2名、STA2名という密度の高さに驚きました。学生さんのモチベーションも非常に高いので、そのやる気の足を引っ張らないよう私もがんばりたいと思います。

オープンオフィスアワーの充実
Cafe David 2009年度前期営業案内

オープンオフィスアワーとしてのCafe Davidは今年度も盛況です。博士課程の学生はTAとしてこのカフェ・ダヴィッドに参加し、学生の質問に答え、説明をすることによって数学の多様な問題の基礎と本質を掴むことが期待されています。ここには複数の教員も参加しますが、オープンな雰囲気は学部、大学院および教員の垣根を取り除き、外からの進学者も容易に溶け込める環境を提供しています。

多元数理科学研究科の建物の2階へ上がって行くと、まず飛び込んで来るのがCafe Davidのポスター。毎年、当研究科の川平友規助教が作成しています。今年度は遠くパリから"オサレ"（本人弁）なポスターが届きました。

多元数理科学研究科より

入試情報

2010年度前期課程(第1次募集)

試験期日

2009年7月25日(土)

合格発表・合格者ガイダンス

2009年7月26日(日)

願書受付期間 2009年7月2日(木)～2009年7月16日(木)

2010年度後期課程(夏期募集)

試験期日		願書受付期間
2009年7月30日(木)	筆記試験	2009年7月8日(水)～
2009年7月31日(金)	口述試験	2009年7月21日(火)

詳細はhttp://www.math.nagoya-u.ac.jp/ja/admission/をご覧ください。

◎数学アゴラのご案内

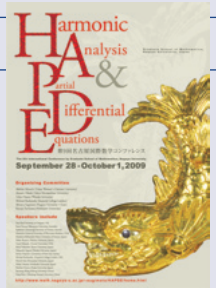
数学とその応用に興味を持つ高校生および高校教員を対象とした講演会、それが数学アゴラです。講師を務めるのは名古屋大学大学院多元数理科学研究科の教員達。彼らが平明な言葉で数理科学について語ります。

平成21年度名古屋大学数学アゴラ(夏期集中コース)参加者募集!

日時 平成21年8月5日～8月7日

プログラム 「コイン投げの確率論」「πの幾何学」「射影平面で遊ぶ」

◎名古屋国際数学コンファレンス



多元数理科学研究科では2001年以来さまざまなテーマで毎年国際コンファレンスを開催しています。今年は第9回目として9月末に開催されます。

The 9th International Conference
by Graduate School of Mathematics,
Nagoya University
第9回名古屋国際数学コンファレンス
Harmonic Analysis and Partial Differential Equations
September 28 - October 1, 2009

教育研究支援室より

支援室が新体制になって2年目に突入しました。ガイダンスや教務に関する案内などを振り返ると、昨年度に比べ自信を持って学生のみなさんと接することが出来たように思います。今までの経験や支援室改善アンケートに寄せられた意見をもとに、窓口では利用者のみなさんが知りたい情報を入手しやすい環境作りに心掛けています。学習・学校生活などで疑問や不安などがある方は、一度支援室に相談に来て下さい。利用者のみなさんに「困った時の支援室!」と思って頂けるようメンバー全員、教務に限らずさまざまな面で利用者のみなさんをサポートできるようがんばります。

片田栄里

新年度の支援室の取組から

卒業生・修了生を送り、新入生を迎えるこの時期は1年中で最も活気に溢れています。学生の皆さんにスムーズなスタートを切っていただけるよう、教育研究支援室はフル稼働。学部生、大学院生へのガイダンス、歓迎パーティ、資料作成などひとつひとつをできる限り丁寧に取り組んでいます。また、専攻主任とともに行なった院生室訪問では、学生さんからの要望を聞き、ハード・ソフト両面からより良い環境を提供できるよう努めています。

●ガイダンスの様子

●院生室訪問の様子

編集後記

慣れない編集作業ですが、時折り「読んでますよ」などと声をかけていただけるようになり、とても励みになります。Newsletter に私たち自身も育てられながら、これからも「顔」が見える活動をお伝えしていけたらと思っています。ご意見などお聞かせください。教育研究支援室メンバーにも入れ替わりがありましたが、学び合い、育ち合う中でさらにチーム力を高めて行きたいと思います。

小崎和子

次号から編集を担当します

この度、5月から教育研究支援室でお世話になることになりました辰巳と申します。勤務してからまだ間がなく、戸惑うことも多いですが、支援室の方々と協力しながら、着実に学んでいき、少しでも皆様のお役にたつことができるようにがんばります。

辰巳順子

名古屋大学 大学院多元数理科学研究科
〒464-8602 名古屋市千種区不老町
TEL(052)789-2833　FAX(052)789-5397

企画・編集 教育研究支援室
「学生プロジェクトを支援する数理科学教育プログラム」ウェブページ
http://www.math.nagoya-u.ac.jp/gp/