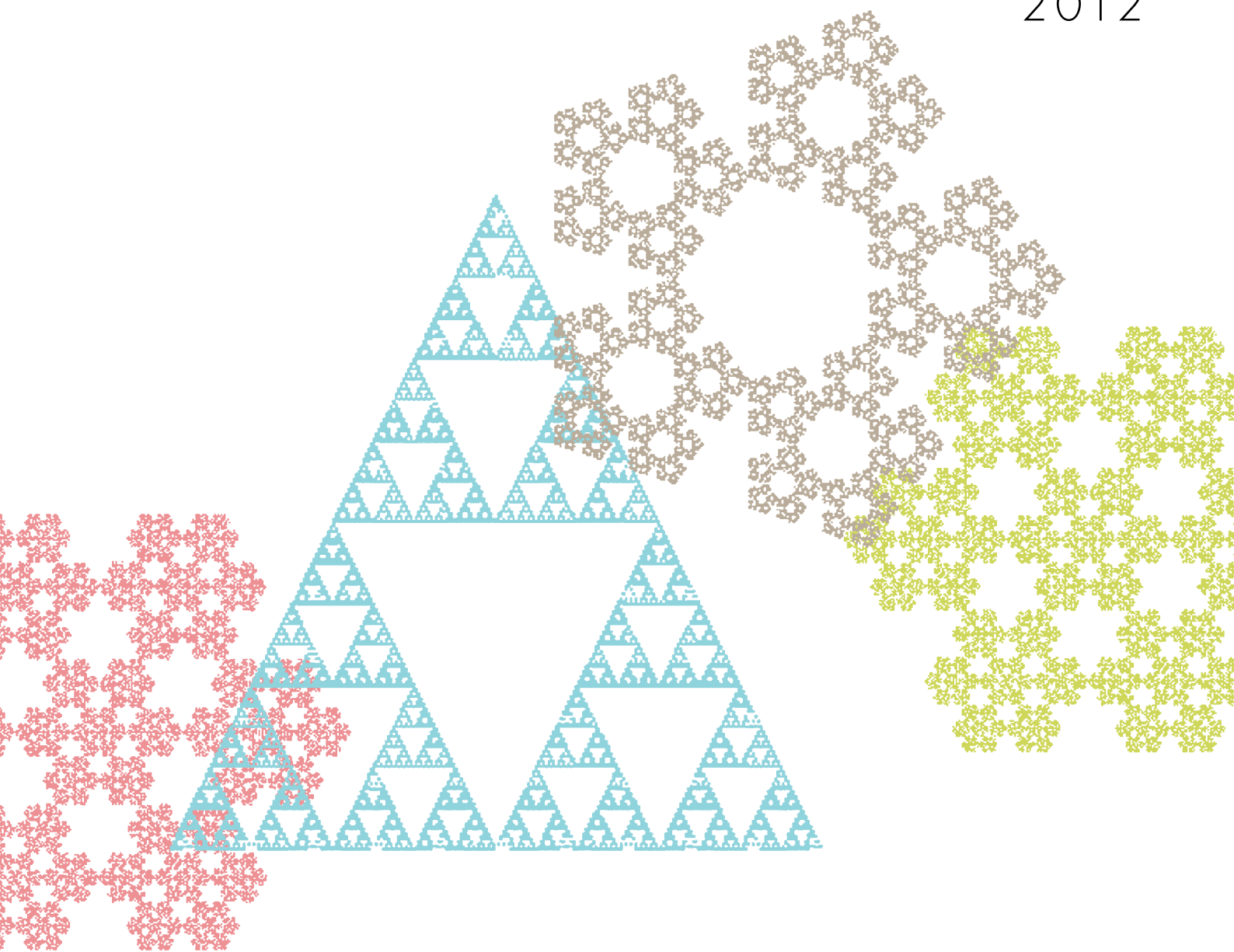




大阪大学大学院

理学研究科数学専攻案内

2012



大阪大学大学院理学研究科
数学専攻長

渡部 隆夫

大阪帝国大学創設時（1931年）に理学部数学科が設置されて以来、当数学教室では創造性を重んじる自由な学問的雰囲気を伝統としてきました。現在に至るまで、海外の人々との活発な研究交流が継続的に行われ、常に第一線で活躍する研究者が教育に携わることにより、研究・教育の両面で国際的に高い水準を保ってきています。

当専攻の設備には、数万冊に及ぶ専門書を所蔵する数学専用の図書室、各種の数式処理システムが利用可能な計算機室があり、学生諸君に開放されています。また、大学内のPCからは数百種に及ぶ数学電子ジャーナルの利用が可能となっており、日本でも有数の研究環境を誇ります。ソフト面でも、TA・RA制度による経済的支援、海外派遣支援制度など充実したサポート体制が整えられています。

このような伝統と環境のもと、私たち教員一同は、数学に対する情熱と強い好奇心を持った多くの皆さんの入学を期待しております。

■ 過去3年間の入学者数

入学者数	平成24年度	平成23年度	平成22年度
博士（前期）	35	24	40
博士（後期）	7	6	14

■ 出身大学（平成24年度入学者）

大阪大学	東京理科大学	慶應義塾大学
京都大学	大阪市立大学	大阪府立大学
大阪教育大学	兵庫県立大学	関西大学
西江大学（韓国）		

■ 数学教室のあゆみ

1931年5月1日	大阪帝国大学創設 大阪中之島に物理・化学とともに理学部 数学科誕生
1953年4月	新制大学院理学研究科発足
1965年7月	理学部が豊中待兼山に移転
1994年4月	改組により教養部教官が理学部に配置換え
2008年5月	理学部改修工事終了に伴い南北ブロック が統一

CONTENTS

カリキュラム	2
集中講義	3
教育環境	4
隣のセミナー訪問	6
教員の紹介	10
数学へのいざない	24
研究活動	26
学生支援	28
学年縦断合宿	30
進路・就職情報	32
教員からのメッセージ	34
入試情報・アクセス	36

anensis

教員一覧

理学研究科数学専攻では平成7年4月1日から、教育・研究の両面において、大学院にその重点を移し、研究組織を改組しました。また情報科学研究科情報基礎数学専攻や全学教育推進機構との兼任講座、慶應義塾大学との連携講座も設けており、各講座でさまざまな分野の研究がされています。

教授	准教授
伊吹山知義 (整数論)	植田 一石 (幾何学)
臼井 三平 (代数幾何学)	内田 素夫 (代数解析学)
大鹿 健一 (位相幾何学)	榎 一郎 (複素微分幾何学)
小木曾啓示 (代数幾何学)	落合 理 (数論幾何学)
小磯 憲史 (微分幾何学)	小松 玄 (複素解析と幾何)
後藤 竜司 (微分幾何学)	鈴木 讓 (情報数理学)
今野 一宏 (複素代数幾何学)	砂川 秀明 (偏微分方程式論)
杉田 洋 (確率論)	角 大輝 (複素力学系)
土居 伸一 (偏微分方程式論)	高橋 篤史 (複素幾何学)
西谷 達雄 (偏微分方程式論)	富田 直人 (実函数論)
林 仲夫 (偏微分方程式論)	深澤 正彰 (数理統計学、確率論、数理ファイナンス)
藤原 彰夫 (数理工学)	宮地 秀樹 (双曲幾何学)
満洲 俊樹 (複素幾何学)	森山 知則 (整数論)
盛田 健彦 (確率論、力学系)	安田 健彦 (代数幾何学)
渡部 隆夫 (代数的整数論)	

* 理学研究科所属教員の紹介については10ページにあります。

兼任教員

● 全学教育推進機構

教授
眞鍋昭治郎 (確率論)

● 情報科学研究科情報基礎数学専攻

教授	准教授
有木 進 (表現論・組合せ論)	大山 陽介 (微分方程式論)
伊達 悦朗 (数理物理学)	茶碗谷 毅 (大自由度力学系)
日比 孝之 (計算可換代数)	永友 清和 (数理物理学)
松村 昭孝 (非線形偏微分方程式論)	三木 敬 (数理物理学)
和田 昌昭 (数理情報学)	山根 宏之 (一般化された量子群)

● サイバーメディアセンター

教授
小田中紳二 (応用数学)

准教授
降旗 大介 (数値解析)

● インターナショナルカレッジ

井原健太郎 (整数論)

安田 正大 (整数論)
大和 健二 (微分位相幾何学)

講師

菊池 和徳 (微分トポロジー)

助教

庵原 隆雄 (非線形偏微分方程式論)
大野 浩司 (代数幾何学)
小川 裕之 (代数的整数論)
原 靖浩 (位相幾何学)
松尾信一郎 (微分幾何学)
三浦 英之 (偏微分方程式論)

連携併任・招聘教員

招聘教授
仲田 均 (慶應義塾大学)
湯浅味代士 (住友生命保険)

招聘准教授
亀谷 幸生 (慶應義塾大学)
小田 芳彰 (慶應義塾大学)

集中講義

他大学や他研究科から、その分野の一線で活躍されている研究者を講師として招き、1週間集中で講義を行っていただきます。

また平成20年度より、慶應義塾大学との連携併任による協力を強化することになり、相互に集中講義を行っています。



平成22年度 集中講義

- | | |
|--|---|
| 5月 依岡 輝幸准教授 (静岡大学 理学部)
「スースリン仮説の独立性」 | 11月 井関 裕靖教授 (慶應義塾大学/理工学)
「離散的調和写像と有限生成群の固定点性質」 |
| 6月 佐伯 修教授 (九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所)
「特異レフシェッツ束入門」
片山聡一郎教授 (和歌山大学 教育学部)
「非線形波動方程式系の大域解の存在」 | 12月 奥間 智弘准教授 (山形大学/地域教育文化学部)
「平面曲線の特異点」 |
| | 2月 鎌田 聖一教授 (広島大学/理学研究科)
「曲面結び目とカンドル入門」 |

講義科目

数学専攻では、毎年前期後期あわせて50科目ほどの多岐の分野にわたる講義を開講しています。

各分野における基礎知識の充実をはかるために、博士1年生を対象とする「概論」が開講され、修士2年次においては、より高度な専門知識の修得を目的とする「特論」が開講されています。



金融・保険教育研究センター

金融・保険教育研究センター (CSFI) は保険・年金数理をファイナンス・金融工学と一体的に捉えた学際的な文理融合系教育プログラムを開発・実施する組織として、平成18年度に設立されました。

大学院の授業ってどんな感じ??



答えてくれた人

大阪大学
数学専攻 M2
浮田 卓也

大学院の授業では、学部の基礎的な授業とは異なり先生の研究している事に近い内容も聞く事が出来ます。また、専攻分野の中でも自分が研究している事とは異なる内容を学ぶ事により視野を広げる事が可能です。授業内容も難しくなりますが、その分得るものも多いと思います。



●先生
落合理

●学生
Filippo Alberto Edoardo(名)
Nuccio Mortarino Majno Di
Capriglio(姓)
イタリアのトリノ出身の30歳。
ローマ大学の博士課程終了後、ドイツの
ハイデルベルグで2年間、イタリアの
ミラノ大学で1年間研究した後2011
年11月に来阪。(学術振興会外国人特
別研究員)
原 隆 (学術振興会特別研究員)
並川 健一 (特任研究員、非常勤講師)

●インタビュアー
山野 薫 (数学事務室)



学術振興会：学術研究の助成、研究者の養成のための資金の支給、学術に関する国際交流の促進、学術の応用に関する研究等を行うことにより、学術の振興を図ることを目的とする文部科学省の外郭団体。

阪大のセミナー訪問 2012版

大学ではいろんな人が学び、研究しています。今回はイタリアからやってきた研究員を指導している落合先生の研究室にお邪魔することになりました。ちょっと上のおにいさん達の数学に対する熱い想いを聞かせていただきました。



落合理

失敗や挫折のあるときこそ 人は成長するチャンスだと思います。

山野：日本での生活を立ち上げるまでに大変なことはありましたか？

Filippo：入国審査、外国人登録は学術振興会が自動的に手続きをすすめてくれました。阪大の国際交流会館に住んでいますが、この手続きは直接外国からのやりとりで出来ました。市役所の手続きなども自分でやりました。

山野：日本語教室等には通われていますか？日本人との交流はありますか？寂しくないですか？

Filippo：週一回で、90分ほどやっています。でも日本語は難しいですね。

旅行などをはじめとして日本をエンジョイしているので全くさびしくありません。野沢温泉でスキーもしましたし、北海道までフェリーで行ったりもしました。

落合：日本に着いて10日もたたないうちに石橋の居酒屋に通うようになって、日本語全然できないのに、そこのおじさんと仲良くなっていったのは驚きました。

山野：さすがイタリア人！コミュニケーション能力は抜群ですね。今日も赤いパンツに青い靴、なかなか日本人にはまねのできないお洒落です。

ところで、勉強はどこでしているんですか？

Filippo：夜に集中して勉強することが多いので、その時は自宅かな。数学図書室を利用することも多いです。

山野：研究場所として、日本、阪大、落合先生に決められた理由は何ですか？

Filippo：若い時にしか冒険できないので、ヨーロッパ以外の国に行きたかったんです。あとは分野で考えると落合先生になりました。いろいろと文化の違う日本は毎日がとても刺激的でよかったと思っています。

山野：イタリアで数学は人気の教科ですか？変わった数学者は多いですか？

Filippo：残念ながら数学はあまり人気がないです。ハハハ。イタリアでも数学者は変わった人が多いですね。ハハハ。

山野：いつ頃数学者を志しました？

Filippo：高校生の時、あまり現実的に役に立たないものを勉強したかったんです。サンスクリット語も勉強したかったけど、両親の反対にあって数学にした

んです。

山野：数学のセミナーのスタイルは、イタリアやドイツ、日本で違いがありますか？

Filippo：あまり変わらないですね。専門も4年生くらいで決めます。

山野：男女の比率はどうですか？

Filippo：女性の割合は学部生は50%くらいですが、大学院になると25~30%くらいになりますね。教員になりたい人が多いから、学部の時は多いんです。

山野：教員の男女比率はどうですか？

Filippo：10~15%くらい。だんだん増えてきていますが、まだまだ少ないですね。

山野：原さんは2011年の4月に東大から阪大に来られたんですよね。阪大や大阪の印象はいかがですか？

原：東大と阪大の印象はあまり変わらないですね。以外にも早く大阪生活にも慣れました。(笑)

山野：落合先生の印象はいかがですか？

原：研究レベルの話はかなり時間をかけて丁寧に話してくださるし、研究面以外の面でもいろいろ手助けしていただいていますね。

あまり現実的に役に立たないものを勉強したかったんです。

Filippo Alberto Edoardo
Nuccio Mortarino Majno Di Capriglio





原 隆

たとえば土日は
整数論ではない数学を
やってみたりしていますね。

山野：原さんや並川さんにとって、フィリッポさんが来たことは意味がありますか？

並川：近い分野の人だったので、知識が広がって非常にありがたかったです。特に僕のやっているテーマは日本人で扱っている人が少ないので、日本人ばかりの集まりで討議しても広がりが少ないのです。落合先生のところには、いろんな外国人の研究者が集まってくるので、たくさん刺激と知識を得ることができています。

落合：彼のやっていることは日本では流行っていないテーマなので、特にそうなのかもしれません。並川くんもこの4月から台湾でポストドクとして研究を始めるのでとてもいい経験になると思います。

並川：長期で、研究だけに没頭できる環境に身を置くのは嬉しいことです。

山野：原さんも海外で研究してみたいという想いはありますか？

原：海外学振とかに応募して挑戦してみようという

気持ちはありますね。数学の専門の分野で選びますが、ドイツとか好きなんで住むとしたら憧れますね。

山野：気分転換はどんな事をしていますか？趣味とかお聞きしてもいいですか？

Filippo：映画を観たり、小説を読んだり、料理もしますね。ワイン飲むのが好きです。

山野：えー！それはすごいですね。もちろんイタリア料理ですね。

原：僕も小説とか読みますね。もちろん数学とは全然関係ない本です。

僕も料理しますよ。得意は煮魚などの和食です。

山野：料理っていいですね。メニューを決めて、材料を買い、作って食べる！これらが一連の作業となっていて、結構頭と身体の両方を使います。いい気分転換になりますよね。しかし、そのルックスで煮魚とは渋いですね～。

並川くんはジャズピアノが趣味でしたよね。

並川：もちろんピアノは弾いていますが、僕も料理しますよ。パスタ料理が得意です。

山野：きゃーカッコいいですね～。

音楽と言えば、落合先生はバイオリンですね。頑張ってお練習続けていらっしゃるじゃありませんか？

落合：非常にゆっくりのペースですが上達しているつもりです。バイオリンは趣味なのですが、研究以外に何かを習うことは自分にプラスに作用しています。どうしても教員を続けていると上から目線だけで学生と接することが多くなるので、指導される側の立場からの問題点がわからなくなってきました。逆に自分が指導を受けて苦勞する立場になると、こんな風に言ってもらった方が嬉しいのではないかとか、どんなアドバイスすればよいのかを色々と工夫して考えられるようになります。研究や教育に非常にプラスになっています。自分も昔はできなかったはずなのに、なんでできなかったかも忘れてしまっているのです。

山野：数学を続けるのに必要なものって何でしょう？

落合：情熱ですね。好きじゃないと続けられないと思います。

並川：体力、忍耐力かな～。

原：一つの事をやり続ける集中力が重要だと思いますが、そればかりを思い詰めるのではなく、違う方向から眺めたり、発想の転換ができるセンスみたいなものかな。

落合：どんなに頑張っても解けない問題とかもあるので、それに煮詰まり過ぎてはダメなんですよ。上手く気分転換させないと。

原：たとえば土日は整数論ではない数学をやってみたりしていますね。

並川：僕は眠くなったら、物理の本を読むようにしています。

Filippo：議論する事を大切にしています。数学は一人だけでやる学問と思われがちですが、人と討論することが多いのです。議論をしていると、相手からパワーをもらうことが結構あります。だから、周囲の研究テーマが近い人を見つけて議論することはとても大切だと思います。ハイデルベルグに滞在していた時より、今の状況の方が原さんや並川さんもいるし、セミナーも多いし、議論する機会が多くパワーをたくさんもらっていますね。

山野：最後に今から数学を志す学生さんたちに一言お願いします。

並川：早く好きな数学を見つけて、それに浸ることですね。楽しいという感覚を体感してもらいたいですね。

原：研究集会とかにどんどん参加してみたいです。たぶんわからないことだらけだと思います。でも、わからないならわからないなりにちょっとだけ何かにかきかかれたい、自分の琴線に触れたりするものを見つけれたいいい機会になると思うので、勇気を出してどんどん参加してみてください。

Filippo：与えられた課題だけにとどまるのではなく、広い視野を持ってどんどん興味を広げるようにした方がいいと思う。

落合：失敗や挫折を恐れなくて攻めの姿勢で取り組む事が大切だと思います。挫折というのはむしろとても大切な事で、大きな失敗や挫折がないと人は成長しないと思います。

失敗したら、そこが成功するチャンスです。ちょっと

厳しいけれど自分の能力に限界を設定せずに追い込んで乗り越えて欲しいですね。

山野：今日はたくさんのお話をありがとうございました。数学に魅せられる学生さんが阪大からどんどん出てくると嬉しいです。

早く好きな数学を見つけて、
それに浸ることですね。
楽しいという感覚を
体感してもらいたいですね。

並川 健一





図5

数学へのいびな

フラクタル図形の世界と
悪魔の階段のなかまたち

数学は自然科学全体と深く連動しています。つまり、自然のものを見ているのですが、では、素直に自然界の「形」を見てみましょう。すると、なめらかな図形ばかりではなく、「細部を拡大すると全体と似る（自己相似性といいます）」という面白い特徴を持つ、複雑な図形がたくさんあることに気づきます。例えば、樹木、カリフラワー、雲の境界、海岸線、山肌、雪の結晶、などです。このような「細部を拡大すると全体と似る複雑図形」を**フラクタル（図形）**といいます。「フラクタル」とは「砕けた」を意味する造語です。その研究は1970年代から盛んになりました。現在、それは数学を含む自然科学全体に広がる大きな概念です。ちょっとそのような図形を見てみましょう。図1は阪大構内にある植え込みです。これを拡大すると図2で、細部も全体と同じパターンが続いているのがわかります。図3はカリフラワーの全体図。これを拡大すると図4で、全体は、有限個のミニチュアの合併からなり、その各ミニチュアは、有限個のミニチュアミニチュアの合併からなり、……とこれが繰り返されています。

さて、カリフラワーに似た植物にブロッコリーがありますが、両者を掛け合わせることが出来ると知っていましたか？それは**ロマネスコ**と呼ばれる食用植物で、400年前にイタリアで誕生しました。そのロマネスコが図5、その拡大図が図6です。その綺麗な自己相似性には驚くばかりです。これらはいずれも、成長して分かれて、ということの繰り返しの果て（極限）に見えてくるものです。

上記のような、細部が全体と似る、全体が有限個のミニチュアの合併となる図形を数学的に作るができます。そのような図形のなかには「**自己相似集合**」と呼ばれるものがあります。図7は**シルピンスキーガスケット**と呼ばれるもの。三角形のパターンが無制限繰り返されます。

その五角形版（**Pentakun**といいます）が図8。図9は雪の結晶または雪の小片のように見えませんか？これは**雪片集合**と呼ばれていて、全体は7つのミニチュアの合併からなります。この手法により、自然界の植物、樹木、森、山肌、などをコンピュータグラフィクスでそっくり描くことがよく行われています。

フラクタル集合の大きさと複雑さをはかるものに「**フラクタル次元**」と呼ばれるものがあり、それは非整数になりえます。例えば図7のシルピンスキーガスケットのフラクタル次元は約1.58になります。このようなお話は、微分積分学の延長にある分野に関係しています。また、自己相似集合の島の個数や穴の開き方を幾何学的に調べることも出来ます。

さて、ほかの種類フラクタル図形を見てみましょう。2つの関数 $f_1(x), f_2(x)$ を用意して、初期値 x_0 をとったあと、さいころを振ったときの目などで関数 $f_1(x), f_2(x)$ のどちらかを選択して点を動かすことを繰り返す、というようなことを考えることができます（ランダム力学系といいます）。

このような話は、物事がある法則に従って時間とともに変化するとき、その未来予測をするために使われますので、ありとあらゆる自然科学、経済学などの数理モデルで扱われます。例えば、 $f_1(x) = 3x, f_2(x) = 3x - 2$ のとき、初期値 x_0 をとって、さいころを振り、偶数の目ならば f_1 で x_0 を動かす、奇数の目ならば f_2 で x_0 を動かします。その結果 x_1 に対してまたさいころを投じて偶数の目ならば f_1 を、奇数の目ならば f_2 でうつして、出た結果を x_2 とします。これを繰り返したときの、 n 回後の位置を x_n とします。この x_n は n

を大きくしていくと $+\infty$ に飛んでいったり $-\infty$ に飛んでいったりしますが、そのうち、 $+\infty$ に飛んでいく確率（正確には、 x_0 から出発して、さいころを無限回ふるときの、 $+\infty$ に飛んでいく割合）を $S(x_0)$ とおきます。 $S(x)$ は実直線上の関数になりますが、関数 $S(x)$ のグラフは、図10のようになります。関数 $S(x)$ は(1)実直線全体で連続で、(2)カントールの三進集合という細いフラクタル集合の上だけで変化し、(3)単調に増加します。また、 $S(x)$ のグラフである階段の2つの段の間には、必ず無限個の段があります。こんな階段は人間には登れず悪魔しか登れない、ということで関数 $S(x)$ （を $[0, 1]$ に制限したものは「**悪魔の階段**」と呼ばれています）。

上の話で $f_1(x) = 2x, f_2(x) = 2x - 1$ とし、 $f_1(x)$ を選択する確率を $p, f_2(x)$ を選択する確率を $1-p$ （ただし $0 < p < 1$ ）として、同じように、初期値 x_0 に対して、 x_n が n を大きくするにつれて $+\infty$ に飛んでいく確率を $L_p(x_0)$ とかくと、 $L_p(x)$ のグラフは、図11のようになります。関数 L_p を $[0, 1]$ に制限したものは「**ルベージュの特異関数**」と呼ばれていて、 $[0, 1]$ 上で連続で狭義単調増加（つまり $a < b$ ならば $L_p(a) < L_p(b)$ ）ですがほとんど全ての点で微分が0になります。

$L_p(x)$ は p に関して微分できることが知られていて、 $L_p(x)$ の $p = 1/2$ での微分を x の関数とみたものの1/2倍を $T(x)$ とおくと、そのグラフは図12のようになります。関数 $T(x)$ は連続ですが0と1の間の任意の数で微分できません。関数 $T(x)$ （を $[0, 1]$ に制限したものは**高木関数**と呼ばれています）。

悪魔の階段、ルベージュの特異関数、高木関数のグラフは、いずれも自己相似性を持つフラクタル図形です。高木関数のグラフは雲の断面の輪郭に似ています。

同じようなことを複素数平面上でもやってみます。関数が多項式のときは、複素数まで話を広げた方が解析しやすくなります。 $f_1(z), f_2(z)$ をそれぞれある多項式関数とします。複素数初期値 z_0 をとり、さいころを振って偶数の目が出たら f_1 で z_0 を動かす、奇数の目ならば f_2 で z_0 を動かします。その結果 z_1 に対してまたさいころを投じて……とやって、 n 回後の位置 z_n が、 n を大きくするにつれて原点からの距離が無限に飛んでいく確率を $D(z_0)$ とおくと、複素数平面上の関数 $D(z)$ のグラフは、図13のようになります。関数 $D(z)$ は、複素数平面全体で連続ですが、図14のようなある細いフラクタル集合の上だけで変化し、かつ、ある種の単調性を持ちます。図13をひっくり返したものが図15です。図13のような場合の関数 $D(z)$ は「**悪魔のコロシウム**」と呼ばれます。それをひっくり返した図15の関数は「**フラクタルウエディングケーキ**」と呼ばれます。高木関数の複素数平面上版も考えることができ、図16はそのグラフです。これらのような、平面全体で連続だけれども細いフラクタル集合の上だけで変化する複雑な関数たちが、非常に豊富にあります。上のランダムな多項式漸化式の理論は、生物の個体数の増減などのありとあらゆる自然現象の記述に役立つ可能性があります。また、それ自体が純粋数学として面白く、（複素数上の）微分積分学、確率論、幾何学などに関係しています。

フラクタル図形が数学を含む自然科学全体の大きな概念に成長したことに感じられることは、新しい感性と感受性がいつ・どこでも大事だということです。皆さんもどうぞご自身の感性を大切になさってください。そして、新しい「何か」を見つけてみられてはいかがでしょうか。 [角 大輝]

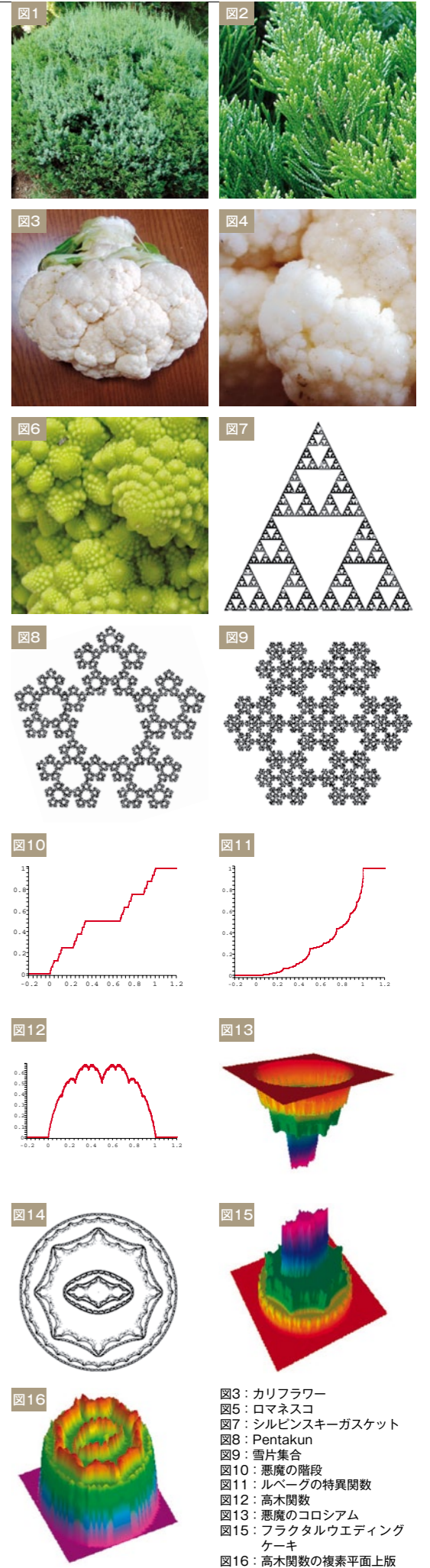


図3：カリフラワー
図5：ロマネスコ
図7：シルピンスキーガスケット
図8：Pentakun
図9：雪片集合
図10：悪魔の階段
図11：ルベージュの特異関数
図12：高木関数
図13：悪魔のコロシウム
図15：フラクタルウエディングケーキ
図16：高木関数の複素平面上版

海外研修支援

ITP インターナショナル・
トレーニング・プログラム

REPORT

理学研究科では、ITP（インターナショナル・トレーニング・プログラム）や研究科長裁量経費など、海外での勉強を支援する制度があります。

数学専攻でも、平成23年度は3名の学生がこれらの制度を利用して海外で勉強する機会を得ました。

今年度はさらに長期のプログラムですでに3名の学生がドイツやイギリスなどで学んでいます。

プログラムに参加した学生の体験記です！

嶺山 良介



拡大ITPという海外派遣プログラムを利用して、2012年の1月から2月のあいだ三週間にかけてイギリスのWarwick大学に滞在しました。ここには双曲幾何学、幾何学的群論の第一人者であるB.Bowditch先生がいらっしゃいます。Bowditch先生から私の研究や最近のトピックについて教えて頂きたいということがこの短期留学の動機でした。私の滞在中、ありがたいことに先生には個人的なセミナーにほとんど毎日長時間つきあっていただき、非常に多くのアドバイスを頂くことができました。その上、他の研究者や先生にも紹介していただけて面白い話をたくさん聞きました。部屋がメモだらけになって大変でした。



Warwickに限らずイギリスの大学には必ずお茶の時間があって、大きなホールに学生や先生方が集まってきてお茶を飲みながら談笑しています。なんともゆったりしているようなのですが、その実至る所で私の到底ついていけない議論が交わされていて、これには衝撃を受けました。また、ここには世界中のいろいろなところから研究者がひっきりなしにやってきてセミナーでその研究を発表しています。それらはわからないなりに聞いているだけで楽しいものでした。セミナーの形式自体は日本と同じですが、ほかは違うところも多くあり、中でも毎週金曜に開かれるセミナーの終わりにはワインパーティーがついていて、参加者全員にワインと軽食が振る舞われます。さっきまでお茶を飲んでいたホールで今度はお酒が飲めるのです。このような開放的で活発な雰囲気がとても心地よかったのを覚えています。ほかにも（研究以外にも）ここには書ききれないほどの驚きがあって、結果としては期待以上の経験ができたと言えます。

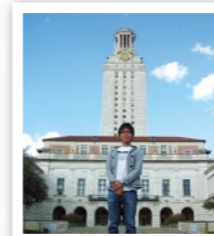
英語については、よく聞くことですが、実際行ってみると必要なのは英語力よりやはりしつこく聞ける図太さだったようです。この不安は日本にいてもぬぐい去れるものではありませんので機会があればとあえず行ってみるといのが正

解でしょう。

最後にどうやって留学が決まるのか、行くまでについて触れておきましょう。留学の手続きにあたって、一番大事なのは受け入れ先が決まっていることです。私の場合、はじめはただ行きたいなあという気持ちだけで全て自分で留学の受け入れをお願いしていました。ですが学生である私がいきなりメールを送ったのでは相手にされるはずもありません。そこで指導教官の先生に相談して、まずは先生からコンタクトをとっていただきました。この一歩が非常に重要で、実際それから連絡のやりとりをしっかりといただけるようになりました。長期間に渡るものだとまた違った問題があるかも知れませんが、海外に行きたいという方はご自身で連絡をとろうとするよりまずは指導教官の先生に最初の一通をお願いすべきでしょう。受け入れの了承があればあとはなんとかなるものです。



早野 健太



私はこの度「拡大ITP」による支援を受け、アメリカのテキサス大学オースティン校に約2か月間滞在しました。テキサス大学はアメリカ内でも最大規模の大学で、多くの著名な教授がこの大学に所属しており、また様々な学生がこの大学に在籍しています。中でも特に、私は4次元多様体論の研究を世界の最前線で行っている、Robert E. Gompf教授やその周辺の学生と交流、議論を行い、有意義な時間を過ごすことができました。

私の滞在期間中、Gompf教授が週に3回、接触構造についての講義を行っており、それには毎回欠かさず参加していました。また学生たちによるHeegaard Floer homologyに関する自主セミナーも週1回行われていたので、それにも可能な限り参加しました。さらに滞在中に何度か、Gompf教授や、私と専門分野が近いPerutz氏やKarakurt氏とも直接アポをとり、彼らの研究内容について質問をしたり、こちらの研究結果を聞いてもらい、今後の研究についてのアドバイスをもらったりしました。このような交流の中で、今後の研究にとって非常によい刺激を受けることができました。

アメリカと聞くと治安を心配する方がいるかと思いますが、私も滞在し始めた頃は強盗に遭ったりはしないかと恐れていましたが、オースティンはアメリカの中でも治安がかなり良い方で、24時間営業のスーパーなどがあり、夜にも人がたくさん出歩いています。そんな様子を見ていると私の警戒心も徐々に薄れていき、滞在を始めて数週間経った頃には夜遅

く（と言っても11時前）まで大学に残ることが度々ありました。私が滞在していた時期がハロウィンと被っており、学生主催のハロウィンパーティーにも参加しましたが、夜中の12時すぎにハロウィンパーティーの会場からホテルまで、20分ほど1人で歩いて帰ることもありました。

テキサス大学の数学専攻では、平日の夕方前に毎日、教授や学生たちがラウンジのような部屋に集まり、コーヒーや紅茶を飲みながら談笑する時間がありました。私もこの時間にはできるだけ参加するようにし、（英語の練習も兼ねて）様々な学生と交流するように心がけました。このときに知り合った学生には大学の地理や周辺の美味しいレストランを教えてもらいお世話になりました。上述したハロウィンパーティーも、ここで知り合った学生に招待してもらいました。



アメリカの学生は何事にも積極的で、自発的に行動する傾向があるように思いました。また逆に、自分から発信していかないと誰にも相手にされないような印象も受けました。ですので、これを読んでいる方がもし今後（アメリカに限らず）海外に滞在することがあれば、人が集まる場所に自分から積極的に向かい、交流していくことをお勧めします。少なくともテキサス大学では、見ず知らずの相手でも話しかけると好意的に対応してくれました。

若杉 勇太



私は、ITPの支援を受けて、ドイツのフライベルクという町に1か月間滞在してきました。指導教員の西谷達雄先生に、フライベルク工科大学のMichael Reissig教授を紹介していただき、超局所解析の手法や消散型波動方程式の最近の研究について勉強してきました。このような貴重な経験をさせていただき、西谷先生、Reissig教授およびITPのスタッフの皆様には大変感謝しています。

Reissig教授のもとには、中国、ベトナム、アルジェリアなどの国からたくさんの留学生たちが集まっていて、彼らと数学の議論をしたり、文化の違いなどについて話したりしたことは非常に有意義でした。また週一回行われるReissig教授のセミナーで、修士論文の結果について講演を行いました。英語での講演は初めてだったのでとても緊張しましたが、何回も練習していったおかげでなんとかやりとげることができました。いろいろな国の研究者と意見を交換したり、今後の研究につながる収穫もあったのでよかったです。



滞在していたのが12月で、ちょうどクリスマスマーケットが開催されており、街はとても活気づいていました。

ホットワインやソーセージを食べ歩きしながら、歌を聴いたりお土産を買ったりして楽しみました。また週末には観光都市のドレスデンによく出かけました。街全体が世界遺産になるほどのきれいなところで、歩いているだけでも十分に楽しめました。美術館や博物館だけで10個以上あり、それらを巡ったりオペラを聴いたり十分に観光を満喫できました。

私にとっては海外に行くのも初めてだったので不安もありましたが、思い切って行ってみてよかったと思っています。みなさんもこのような機会を利用して海外で研究生活をすることをおすすめします。



学年縦断合宿へ行こう

2011年10月
Report*



数学専攻では年に1回、学部、修士、博士を対象に1泊2日の「学年縦断合宿」を行っています。学生委員が中心になって、行き先やプログラムなどを決める学生主導の行事です。OBを講師にむかえて、現在の仕事について語ってもらったり、先生と腰を据えて話したり、さらには学年を越えたつながりがつくれる行事です。あなたも参加してみませんか?!

◆ グループ研修 ◆

- 対称性で遊ぶ
 - 結び目理論
 - 実n次方程式の実解の個数
 - 正多面体
 - 熱方程式の解の性質
 - 統計多様体とは
 - アルゴリズム
 - 素数の無限性に関するディリクレの定理
- ▶ 有木先生グループ
 - ▶ 遠藤先生グループ
 - ▶ 川口先生グループ
 - ▶ 高橋先生グループ
 - ▶ 林先生グループ
 - ▶ 藤原先生グループ
 - ▶ 和田先生グループ
 - ▶ 土居先生グループ

◆ 講演会スケジュール ◆

● 事前説明

倉橋 健くん (B4)
「院試について」
数学科に入った意味を見つけるために院試にチャレンジ。4回生の6月の教職試験後から本格的に勉強した。友達や先輩から情報を得られる事が多い。

白石 勇貴くん (D1)
「ドクター・修士論文」
数学が好きでドクターに進む。お金の面などで不安がつのりますが、RA制度などを利用していきます。修士論文にむけてのタイムスケジュール紹介。

● 休憩

松田 裕介くん (B4)
「日本銀行への就職活動」
部活と就活の両立も可能。色々な企業を見て選択肢を増やす。新聞をよく読む。大学生活の中で一つでも良いので、頑張ったことを作ってみよう。

江原 賢司くん (M2)
「教職」
面接のアドバイスを受たりすることは重要。過去問をチェックすると問題が予想できる。各都道府県で試験問題や科目が違う。

清水 浩介くん (M2)
「百貨店への就職活動」
熱意が大切。人より早く動き出す方がいい。内定までのタイムスケジュール紹介。

● 休憩

中村 公康くん (外部講師)
「アクチュアリー」
アクチュアリーの仕事とは?
* 会社の決算業務→経営方針の助言も行う。(顧客への還元率など)
* 商品開発→ニーズに応え、リスクを判断。毎年12月に試験があり、学生の頃から受けられます。

真田 誠くん (外部講師)
「高校教師」
教職は結構しんどい仕事ですが、その覚悟をもって教職についてほしい。
授業以外の仕事が2/3くらいあり、想像以上に大変。学部卒と院卒では待遇に差がある。

10/8
(土)

10:30

阪大出発

13:30

到着

14:00

講演会

16:25

学生発表

17:20

教員講演

18:10

夕食・入浴

20:00

グループ研修
(その1)

21:30

懇親会・分科会

23:30

グループ研修
(その2)



今年は学生63名、教員8名、外部講師2名でGO!



4年からOGまで7名の講演者があるためになる経験談を色々とお話してくれました。



これが今回初登場の目玉企画!先生やいろんな学年の人たちと一緒にとことん数学を極めてみました。発表に向けてみんな真剣です。



これは恒例のお楽しみトークチャンス。先輩・後輩の知り合いができます。



10/9
(日)

7:30

朝食

9:30

グループ研修
発表会

12:00

出発

13:00

観光(そうめんの里)

16:30

阪大到着



かなり、みんな頑張りました。本気の発表です!





学部初年度の衝撃が私にとって大きかった

深澤 正彰

私の学部生時代の話をしたと思います。
みなさんが進路を考えるための一助になれば幸いです。

大学に入学した時点では、私はそもそも医学系に進もうとしていました。

受験数学に全く面白みを感じられなかった私は、入学後最初の解析学の講義で、これさえクリアすれば数学とはおさらばだと喜んでいたので覚えています。私の入学した科類では線形代数が必修でなかったため、この最初の学期で予想外なことが起きなければ、本当にその解析学が人生最後の数学受講になるはずでした。

最大の衝撃はやはり epsilon-delta 論法だと思います。数学とは与えられた問題を解いて満足に浸るような、パズルとは違うということ。論理的であるという自己規律によって、現象を発見し理解する。これはすごいぞと思いました。

より鮮烈な衝撃はしかし物理学の最初の講義でいきなり黒板に書かれたオイラーの公式でした。そして追い討ちをかけるように、第1回レポート問題として、この公式をテイラー展開を使って証明せよといわれたのでした。テイラー展開……？そして解析学の教科書の先の方をばらばらめくって、テイラーの展開公式を発見してまた度肝を抜かれたのです。

もう一つ忘れ難きは統計学の講義です。医学に進むために履修したこの講義で、中心極限定理が紹介されました。これはかなり神がかったと思います。その講義では、ただこういう定理がある、と御託宣を受けたのみでした。これはいつかは自分で証明を確かめなければいけないと強く心に刻まれました。

かくして私は学部初年度によく数学を意識し始めたのであり、これは数学科を出た人の中ではかなり遅い方に違いありません。

学部後期での数学科進学は私にとっては大きな賭けでした。自分にその方面の才能があるか、全くわからなかったのです。

学部前期での数学の成績は決してよくはなかったです。中学校時代からそうですが、文系科目の方が圧倒的に得意なものでした。



その時点では大学院進学を考えていなかったもので、これが学生生活最後。最後だし、自分に賭けてみるか。自分の人生だし。

研究分野を選ぶ上では数理物理学系か確率論系かですこし迷いました。自然現象、社会現象いろいろなことに興味があったのですが、それらすべてに應用可能ではないかと期待して確率論の方にしました。私が書いた修士論文のテーマはエッジワース展開にかかわることで、これはいわば中心極限定理とテイラー展開の組み合わせです。やはり学部初年度の衝撃が私にとって大きかったのだと思います。

最後に。

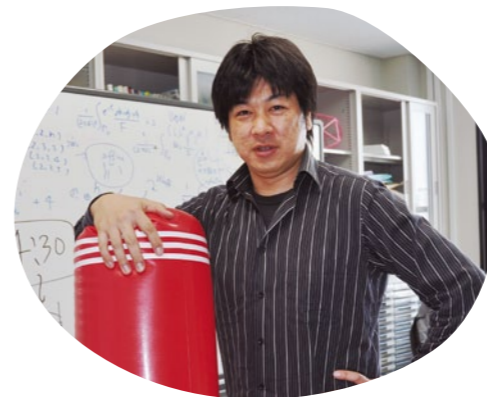
みなさんは自分の力で自分の未来を切り開くと同時に、日本の未来も切り開いてくれると期待しています。

得意な数学を磨きあげるだけでなく、それを使ってなにか社会に貢献できないか、常に意識してください。

いろいろと進路や将来について悩んでいる方もいるかと思いますが。私のこれまでの人生に少なからぬ影響を受けた言葉を紹介しつつ、今後の参考にしてもらえればと思います。

一つのこと一流になれ！

この言葉に出会ったのは1987年、小学6年の頃でした。京都大学のアメリカンフットボール部監督であった水野彌一氏の言葉です。スポーツ推薦で経験者や身体能力に優れた人材を集めた強豪や社会人を倒して、京大が日本選手権を2連覇したときに話題となりました。自分の少ない長所に加えて何かを徹底的に磨き上げることにより、その世界の頂点に立てる可能性があるというのは衝撃的であり感動的でした。小学生の私は完璧に洗脳されてしまいました。途中経過は長いので省略しますが、数学の研究者を志すことになった大きなきっかけのひとつです。数学を勉強し始めたころから今も「一つのこと一流」であるように努力しています。ちなみに、私の「お宝」は1987年の京大アメフト部のキャプテンにももらった名前入りサインで、机の横に飾って苦しいときにはいつも



数学が大好きです。今なら言えます。

高橋 篤史



それを見て励みにしています。「鑑定団」に出しても限りなく0円に近いのだと思います。

サッカー好きか？

この部分だけでどこから引用してきたかわかる人は漫画の読みすぎなので、もっと数学をしましょう（笑）。ただ、世界的にも超有名で偉大なある数学者は、「いびつな形をした石は、小さくてもふるいから落とされにくい」という、同じ雑誌に掲載されている某ボクシング漫画のマニアックなたとえ話を知っていましたが……。この言葉は、大島司氏による「シュート！」の名台詞です。大学院生のころ、なかなか思うように研究が進まなかったときに、大人買いしたりなどして全巻そろえて読んでいました。下手くそなのだけれども勝ちたくてもがいている、そんな状況で忘れやすい本来の目標を自分自身に問いかける言葉ですね。当時の私にとっても結構ドキッとさせる内容で、即答できるかあやしい状況でした（もちろん、サッカーという部分は数学に置き換えます）。実際、「数学が好きです」と自信を持って言うことはなかなか難しいことです。真剣に取り組んで、しんどくてもサボることなく日々努力し続けて、自分なりに多少の成果が出ることによって、それで初めて言える言葉ではないかと思っています。みなさんにも、「それだけは誰にも負けねえ」とか言えるようになってほしいです。ちなみに、私は「今なら言えます。数学が大好きです」。

安西先生、バスケがしたいです。

おまけです。これはかなり有名でしょう。これぐらいの気持ちで大学院に来てください。

