

目次	コース長より	...	1	学生の日	...	5
	数理科学コース教員より	...	2	ファゼカス先生インタビュー	...	6
	学生からのメッセージ	...	3	オープンキャンパスについて	...	6
	数理科学コースの概要	...	4	数理科学コーススタッフ紹介	...	7



オープンキャンパスのあとでー数理科学コース教員と学生たちー

知る・観る・解る

数理科学コース長 小野田 勝

平成 26 年度にスタートした数理科学コースも、おかげさまで無事に 2 年目を迎えることができました。後援会の皆様をはじめご支援いただきました皆様には、この場を借りて心よりお礼申し上げます。昨年度のご挨拶では、数理科学とはどのような学問分野なのか、そしてコースの指導方針などについてお話をしました。当コースの専門科目の多くは科学のなかでもとりわけ基礎的な領域に属する数学、理論物理学、計算機科学に関するものです。学んだ専門知識をある種の道具として将来にわたり使用することになる方もおられるでしょうし、逆に卒業後は全く無縁になる方もおられるかもしれません。後者の方たちにとって、数理科学を学ぶ事で何かうれしいことはあるのでしょうか。実は世の中の様々な物事、特に未経験の物事を系統的に理解して効率よく対処するための姿勢を身につけるのに、数理科学の学習はうってつけだと言えるのです。今回はこの辺りの事情について少し触れてみたいと思います。

一見すると難解に見える問題であっても、じっくり眺め直してみると基本的な要素の組み合わせから成り立っている事が多く、そのような場合は、複雑に見えている部分を解きほぐして、問題設定そのものや背後にある仕組みの本質を明らかにできれば対処法が見えてくるものです。そうは言っても通常は適当なところで見切りをつけるのが生活の知恵と言うものですし、スマートフォンの仕組みなど知らなくてもおおよその使い方を知っていれば十分に便利です。しかしその一

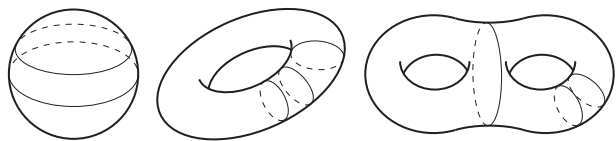
方で、もう少しだけ掘り下げて SIM フリーうんぬんといった仕組みを理解していたり、あるいは、そのような情報にたどり着く方法を知っていたりすると、海外への旅行の折に何かと便利であることもまた事実でしょう。さらに、手元の機器の仕組みにとどまらず情報通信に関連した技術や社会システムそのものの仕組みにまで対象を広げて掘り下げてみると、いままでとは世界が違って見えたり、思いもよらない可能性が開けたりするかもしれません。Apple の CM っぽいですが、心が通い合った離散家族なんていうライフスタイルや遠隔地介護システムが身近なものとなった未来なんかも結構リアルに思い描くことができそうです。世の中は私たちが想っている以上に多層的なものようすし、込み入った状況に対峙したときの姿勢や考え方というのは、幾重にも重なった層の間を行き来するためのハシゴのような役割をしてくれるのだと思います。

さて、数理科学分野の学習過程では、一見難しそうに見えても基本的な要素への解きほぐし方が整理されていて、なおかつ解き明かされた仕組みをより深く理解するための物の見方が用意されている例が数多く出てきます。まずはニュートラルな気持ちでマニュアル的にいくつかの手法を身につけ、似たような例題を解いては眺め直し、問題の仕組みを理解する練習を繰り返してみてください。物事の関係性を整理して本質をつかむ力を効率よく身につけることができるはずです。また、その過程を互いに議論したり説明し合ったりする事で、さながら探偵小説の主人公のように、込み入った状況を整然と話す技術も身に付くことでしょう。皆さんのご健闘を祈ります。

《模様》で研究する3次元多様体

数理科学コース教員 中江 康晴

数学は、おおまかに代数、幾何、解析、応用数理の4つの分野に便宜的に分けることができます。私は、幾何学すなわち図形を対象とした数学を専門とし、さらに分けて位相幾何学（トポロジー）と呼ばれる分野で研究をしています。トポロジーは1900年頃の数学者、ポワンカレがその端緒を開いた数学の分野です。その中で、比較的新しい研究分野である3次元多様体に興味を持ち研究しています。多様体とは、図形であって数学的に定式化されたもののことです。3次元多様体を研究する様々な手法のうち、葉層構造という、図形の中に描かれる《模様》の構造を用いる研究をしています。その《模様》が図形の特徴を表す例を、次元をひとつ落として2次元多様体＝曲面で見えてみましょう。



上図の左は球面、真ん中は2次元トーラスと呼ばれる普通の浮き輪、右は2人乗りの浮き輪です。これらの中に、互いに交わらないように隙間なく輪っかや直線を埋めて、模様を描くことを考えてみます。少し考えてみると、球面や2人乗りの浮き輪では模様がつぶれてしまう点ができてしまいますが、2次元トーラスではつぶれないように綺麗に描けることが、直感的に思いつくと思います。実は、このような曲面たちは浮き輪の穴の数で位相的に分類できることが知られています。その穴の数はオイラー数という数に対応し、オイラー数が0の時だけ、点につぶれないような模様が描けることも証明されています（ポワンカレ-ホップの定理）。上図のうち、球面のオイラー数は2、トーラスは0、2人乗りの浮き輪は-2であることが計算によりわかります。すなわち、《模様》が描けるか描けないかが、図形の位相的性質と関係しているのです。

このような状況を、3次元ではどのように考えれば良いでしょうか。曲面という2次元の対象を、先ほどは1次元のもの（曲線）で埋めました。しかし3という数は $1+2$ と $2+1$ の2種類に分けることができるので、曲線（1次元）で埋めるか、曲面（2次元）で埋めるかの2種類が考えられます。前者はそうめんの束、後者はミルフィーユやバームクーヘンを思い出すと、雰囲気はわかるかもしれません。私は、それらのうちの $2+1$ の方、すなわち曲面で埋める構造のもので、良い性質をもつものを研究しています。詳細については述べませんが、これらはその埋める曲面の集合の入り方に条件を付けたもので、その構造を入れることのできる3次元多様体は、良い位相的性質を持つことが知られています。

このような良い位相的性質を持つ3次元多様体はどれくらい存在するのかを、様々な手法で研究しています。そのうちのひとつは、結び目に沿ったデーン手術という手法で3次元多

様体を構成する方法です。直感的に目に見えるものと、代数的なものを組み合わせて研究する点が、低次元トポロジーの面白さです。興味を持った方は、ぜひこの分野の門を叩いてみてください。

ようこそ数理科学コースへ！

数理科学コース教員 田沼 慶忠

私たちの身の回りにある物質は光や熱を放ったり、ある物質は硬く、他の物質では軟らかく、また電気をよく通す導体であったり、電気を全く通さない絶縁体であったりします。さらには磁石にくっつく物質もあれば、磁石にくっつかない物質もありますし、温度を下げていくと超伝導という不思議な現象も起こる物質もあります。これらの物質の示す多様な性質のことを物性といい、物質を構成している非常に多くの原子・分子あるいは電子などの運動からスタートして物質中で起きる現象を、数学や量子力学、コンピュータなどを用いて説明していく物理学を物性理論といい、理論物理学の1分野です。私の研究は銅酸化物高温超伝導体に代表される異方的超伝導体に関する理論的研究をしていますが、詳しい研究内容については、追々講義などで紹介していきますのでここでは割愛させていただきます。

物理学全般に言えることですが、数式を用いて物理現象を説明されることは、高校で物理を勉強したことのある人なら多少なりとも身に覚えがあるかと思います。私自身、今でこそ物理学の体系がおおよそ分かっている（勉強不足も多々あります）のでいろいろと説教じみたようなことが言えますが、私が高校生のときは（昔話なので、参考までに^^;）物理の公式を暗記しなんとか問題を解ければいいという程度でした。私の大学入学後の物理学の印象を振り返ってみますと、微積分やベクトルを用いて力学や電磁気学を学ぶという新鮮さや面白さを感じましたが、高校で学んだとき以上に複雑な数式が登場するので、物理学が持つ自然現象についての普遍的な見方などを全く理解できず物理センスの微塵もなかったのではないかと思います。私たちの身の回りには多様なものを記述していくので、何を言わんとしているのかを見失い、戸惑うこともありました。でもよくよく考え直してみると、実際には物理学で扱う数式の持つ物理的意味は意外に簡潔で単純だったりします。

大学で学ぶ数学は、定理などの証明や厳密に解を追求する純粋数学と、数学的知識を他の分野に適用する数学に分かれます。物理学で取り扱う数学はどちらかというと後者にあたり、例えば運動方程式である微分方程式の解き方を学ぶ（道具を適切に扱うという意味では大切です）ことよりも、自然現象をいかにして記述するのかということの方が大事になります。数理科学コースの皆さんには物理学にも興味を持って論理的思考を好み、幅広く数理知識を身につけ新しい分野にチャレンジする人が育つよう願っております。卒業まで、数理科学コースのスタッフ共々と楽しく一緒に学んで行きましょう。

新たな発見をしたい！

数理科学コース2年生（秋田県出身） 佐々木 大二郎



私が数理科学コースを志願した動機は2つあります。

1つ目は、数理科学という学問に大変興味があったことです。数理科学とは、数学や物理学などの数理的手法を用いて、社会の諸問題の解明に取り組む学問です。その数学、物理学を専門的に学ぶことで将来自分の就いた職業に応用して社会貢献することができると考えています。さらに、過去の数理系統の学者達が築き上げてきた数学、物理学の知識を十分理解し、新たな発見をしたいとも考えています。私は中でも代数学や幾何学に興味があり、カラビーヤウ多様体などの未だ詳細に解明されていないような図形などの研究にも将来取り組んでみたいと考えています。

2つ目は、私が秋田県出身であることです。地元が手取り早いと思いました。数理科学という学問が学べる大学は他にもありました。最初は、他県の大学も候補に入れていましたが、秋田大学に数理科学コースが設立されることを知り、それからは秋田大学一本に絞りました。

以上より私はこのコースを志願しました。

自由と責任

数理科学コース2年生（秋田県出身） 菅原 悠



高校生の時の大学のイメージは「とにかく自由」であった。そのため、大学入試合格まで一生懸命勉強をし、入学後は適当に勉強して卒業するつもりだった。サークルはよきこいとバスケットに入り、後期にはバスケット部にも入った。大学に入学してからは、とにかくやりたいことをやった。

前期は、それでも高校で勉強してきたものと少しの勉強で乗り越えられた。しかし、後期に入ってから、徐々に勉強が難しくなり、単位が取れるか分からないほど大学の勉強についていけなかった。後期は、前期で学んだ基礎を必要とする講義や専門教育などで、前期と同じペースでついていけるはずがなかった。

この一年で分かったことは、大学は自由。しかし、それは全て自己管理しなければならないということである。高校より勉強が強要されないが、しなければ高校より難しい勉強についていけなくなる。入学時からしっかり勉強し、その上でやりたいことをやることをすすめる。

見聞を広げ、自分を成長させる

数理科学コース2年生（栃木県出身） 佐藤 直哉



自分が学びたい分野の勉強ができると思ったことが、このコースを志望した主な理由です。

自分は高校時代に数学が好きになったので、数学を学べるような大学を探していました。自分は勉強が出来るほうではないため、中々自分の学力で進める大学が見つかりませんでした。高校の時の担任の先生に秋田大学に新しく数理科学コースができると聞いて受験しました。

ほかにもいくつか理由があり、親の元を離れて自立をするためというのがあります。秋田は地元から離れているため親の助けを得るのが難しいので、自分で物事を解決する能力が身に付くのではないかと考えました。それに、地元を離れることによって自分の見聞を広げ、自分自身を成長させ、将来就職などに役立てることができればいいなと思い秋田に来ました。

家事・サークル・勉強

数理科学コース2年生（青森県出身） 佐々木 美和



高校と大学、大きく異なる点は、やはり一人暮らしが始まり、すべて自分でやらなければならないとなったということです。親に頼りきりだった家事などもすべて自分でやらなければなりません。しかし、大学では学べるこ

とも多く、将来困らないように知識を身につけられるのでとてもいい経験をしていると思っています。私の場合は空きコマで帰宅し、掃除などをしてから次の講義に行く、ということをして時間を有効的に使っています。

私は二つの音楽のサークルに所属しています。掛け持ちのため定期演奏会が同時期に行われることもあり、大変なこともあります。普段の活動のほかにも打ち上げや年次会などもあり、とても楽しい場です。先輩と関わる大切な場でもあると思います。ただし最優先は“勉強”なので、テスト前はサークルを休んで勉強に集中できる環境を作っています。

これからの大学生活も、さまざまなことを学びながら楽しんでいきたいと思っています！

数理科学コースの概要

数理科学コース教員 中江 康晴

《数理科学》という言葉は、耳慣れないかもしれませんが。でも、数学や物理ならば、高校で習っているのを知っているはずです。数理科学とは、数学と、数学から派生した多方面にわたる科学分野、または理論物理学のように主に数学的手法により研究する科学分野です。

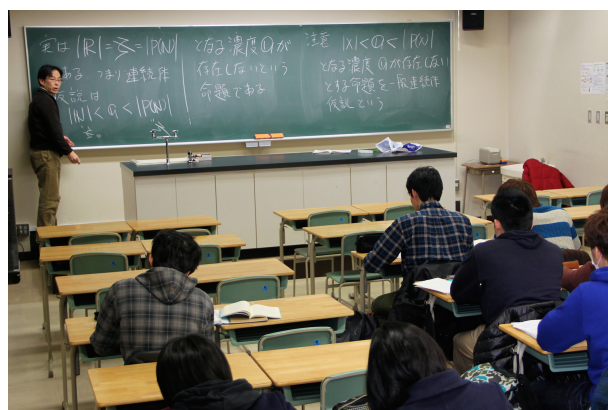
では、数学はどのようにして生まれたのでしょうか。例えば物々交換や貨幣経済のためには、ものを数えるための概念である、自然数が必要になります。農地を管理するためには長さや広さの概念が、建物を立てたり橋をかけたりするためには図形の概念が必要です。このように、私たちが生きていく世界に必要なものを、概念として抽象化し広く使えるようにしたのが、数学の始まりです。そして古代ギリシャでは、公理から始まって論理を積み重ね、様々な結果を導いていく数学の学問大系が作られました。さらに時代が進み18世紀以降になると、無限や極限という概念を扱えるようになり、物や現象の変化を数学で捉えることができるようになりました。

数理科学コースでは、このように積み重ねられて来た数学の概念を、さらに現代的に抽象化された体系に基づいて勉強します。また、物の動きや性質を考える物理学を数学的手法によって考える、理論物理学を学びます。

1年次は基礎科目である線形代数と微積分を学び、後期には現代数学を学ぶ上で必須の集合と論理について学びます。

2年次以降は専門的な科目が主となり、代数学、幾何学、解析学や離散数学、そして解析力学や量子力学などを、講義と演習により理解を深めていきます。4年次には各教員のもとでセミナーを行い、より専門的な内容についての議論をすることで、数理科学的手法を身につけます。

学部の4年間の学習では物足りず、さらに進んで勉強や研究をしたいと思う人は、大学院へ進むことができます。また、数理科学コースでは、教職関連の科目を履修することで高等学校教諭の教員免許を取得することができますので、高校の数学教員への道もあります。それだけでなく、数理科学的思考方法を身につけた人材は、様々な分野で必要とされます。例えば銀行や証券会社、保険会社など数理科学的手法が必須の業種ももちろん、情報産業や製造業などへの就職が見込まれます。



数理科学コースの講義の様子

このコースはオススメ

数理科学コース2年生（秋田県出身） 佐々木 龍也



私は数学が好きで数理科学コースに入りました。このコースでは、主に数学、物理学、コンピュータサイエンスを専門的に学びます。しかし、初年次では専門科目がほとんどないので、高校とのギャップはそこまで大きくありません。本格的に専門科目を学んでいくのは、2年次からということになります。

大学での数学は、高校での学習に比べてより深く学ぶことになるので、それに伴い難易度も上がります。高校との違いに戸惑うこともあるかもしれませんが、しかし、自分の興味のある分野について学べるというのはとても有意義なことですし、もしわからないところがあっても、先生に質問したり、友達と教えあったりできるので問題ありません。私自身、数学を学ぶのはとても楽しいので、数学や物理学が好きという人には、このコースはとてもオススメだと思います。

あふれ出す好奇心

数理科学コース2年生（秋田県出身） 判田 玲旺

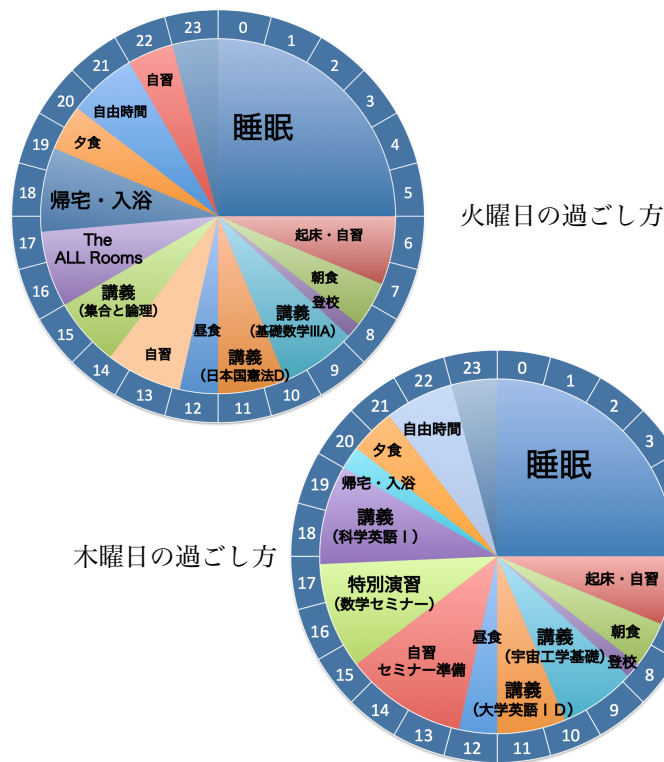


数理科学コースに入ってから最初に学習する専門科目は「集合と論理」という科目でした。高校の頃に学習した集合と同じようなものだと考えていましたが、それよりもずっと深く、難しいものでした。ここで私は大学での勉強の難しさを感じました。しかし、同時に言いようのない高揚感を覚えました。私は数学が大好きで、この専門科目を通して高校とのギャップを感じることもありましたが、これから自分がこのコースでこんなに面白いことを勉強していくのだと考えると、溢れ出す好奇心を抑えることができませんでした。1年次では専門科目が一つしかありませんでしたが、2年次、3年次になるにしたがってどんどん専門科目が増えていきます。自分が知らなかった数学の世界が広がっていくのが楽しみで仕方ありません。私はこのコースで数学マニアの仲間たちと一緒に深くまで勉強したいと思います。

ある数理科学コース生の一日

奥山 健人

起床はおおよそ、6 時頃です。私たちのコースでは、1 コマ目の授業が入ることが多かったので、早起きをして、授業に望むようにしています。また、大学では、講義のない時間帯があるので、図書館や、数理科学コースの自習室などを利用して自学などを行っています。また、4 コマで授業が終わると、学生支援棟 2 階の“The ALL Rooms”で、English Conversation Circle (ECC) に参加しています。ECC では、留学生や外国人教授と共に、英会話を楽しめます。私は、新年度からこのスタッフになるので、もし興味がある人は、気軽に尋ねてみてください! 帰ってからは、比較的ゆったり過ごしています。私は下宿に住んでいるので、同じ下宿の友達とテレビをみたり、話したりして、リラックスして 1 日がおわります。



部活、バイト、勉強?

藤原 麻都

私は全学バスケットボール部に所属しています。さらにバイトもやっています。部活が終わった後にバイトに行く生活をしていると、あまり授業の復習をする時間がありません。しかし、これでは困ります。なんとか復習時間を確保してください。テスト前になってやっと勉強を始めるような人には絶対にならないでください (笑)。ぶっちゃけ間に合わないですよ…。日ごろから勉強を積み重ねることにより周りについていく努力をしてください!!!! 経験者からのアドバイスです (笑)。ですが、そこだけががんばれば楽しく充実した大学生活です!!!! わからないことがあればなんでも聞いてくださいね!!

質問教室とアドバンスコースについて

数理科学コース教員 小林 真人

質問教室とは、1、2 年生の基礎数学の授業の全クラスを受講生に対して開かれている自由参加のクラスです。学期中に週 2 回開催されています。教室に T A (ティーチングアシスタント) と呼ばれる学生と教員が待機していて、みなさんの質問や相談に答えます。その名の通り授業で不明だった点を質問しても構いませんし、特に質問がなくても、仲間といっしょに自主学習する場として使うこともできます。授業に関する感想を伝えたり、相談を持ちかけるのでも構いません。T A に質問するのは、先生に質問するのとも感じが違うようで、利用者には好評です。学んだことは、ひとに教えることで、より深い理解に変わります。数理科学コースのみなさんが質問教室の常連になり、将来は T A として全学の下級生の面倒を見てくれるようになることを期待しています。

理工学部にはアドバンスコースという特別プログラムがあります。今年度は、本コースから 2 名 (奥山健人くん、村尾豪くん) が参加し、数学のセミナー、英語の特別授業を受け、海外研修 (米国・シアトル) も行われました。

数理科学コースカレンダー

平成 26 年度数理科学コースの行事は、下図のように行われました。平成 27 年度は 4 月に新入生歓迎会を予定しています。

4 月	入学式、入学式後ガイダンス 前期講義開始
5 月	前期中間試験シーズン (4~12 科目)
7 月	ゼミ発表会 ゼミ終了パーティー (お茶会)

8 月	前期期末試験シーズン (8~12 科目) 夏休み (帰省、バイト、部活、合宿、運転免許など)
10 月	オープンキャンパス (一回目) 後期講義開始 秋田大学祭 オープンキャンパス (二回目)
11 月	後期中間試験シーズン (4~12 科目)
12 月	冬休み (帰省、試験勉強、レポートなど)
2 月	後期期末試験シーズン (8~12 科目) 春休み

ファゼカス先生インタビュー



Where are you from?

– From Romania, and my first language is Hungarian. I started taking private class in English in second grade. (ルーマニア出身で母国語はハンガリー語です。2年生から英語を学び始めました。)

What is your major? – At the University I studied software engineering. It was basically computer science and a lot of mathematics. (大学ではソフトウェア工学を専攻しました。その内容は、基本的にコンピュータサイエンスで、数学を多く用いています。)

What class did you have? – Last year I taught Computing classes for the Human-Centered Computing Course and Basic Mathematics for geology students. In my class I speak only English, so it is probably difficult for students, but this is a learning process for me, as well, because this is the first time that I have to teach in a language other than

my native one. (人間情報のコンピュータの授業と国際資源の基礎数学を担当しました。私の授業はすべて英語なので、難しく感じるでしょう。でも、母国語以外の言語で講義をする初めての機会なので、みなさんと同様に自分にとって勉強の機会でもあります。)

What is your hobby? – I like sports. For example, basketball, football and tennis. On weekends, weather permitting, there is always something to do like a BBQ and hiking. (バスケットボール、サッカー、テニスなどのスポーツが好きです。天気のいい週末には、バーベキューやハイキングなどもします。)

Please give some messages for new comers. – This course will be ideal for them if they are interested in math, physics and computer science. From what I have seen, this university is getting more and more international, so they will have a good time meeting exchange students and students from other faculties. And, of course, study hard! (数学や物理学、コンピュータサイエンスに興味のある人にとっては、このコースは理想的です。私の見たところ、この大学もどんどん国際化しているので、留学生や他学部の学生たちとの出会いがあると思います。もちろん、勉強にも一生懸命取り組みましょう!)

(インタビュアー：奥山 健人、村尾 豪)

オープンキャンパスについて

判田 玲旺

オープンキャンパスでは、大学で学んだことを発表します。まだ行きたい大学が決まっていない人や、秋田大学に行きたいけどどの学科で勉強したいか決まっていな人に対して、自分達の学科やコースの魅力を伝えていきます。

数理科学コースは設立されてまだ一年のコースで、1年次だった私達がコースの紹介をしました。初年次ゼミという講義で自分の興味のある分野の入門書を読み、自分達の力でまとめて、オープンキャンパスで発表しました。私はトポロジーに興味を持ち、コーヒーカップがドーナツに変形する様子を紙粘土の模型を作って説明しました。オープンキャンパス当日は数学に興味のある高校生が何人もきてくれて、自分たちが調べた数学の魅力について伝えることができてうれしかったです。

通常は、4年次の先輩が研究室に入って研究した成果をオープンキャンパスで発表します。どの研究室に入るか悩んでいる大学生だけでなく、高校生も将来どんな研究がしたいかを考えることができます。

秋田大学では夏と秋に二回オープンキャンパスを行っていて、より多くの人に秋田大学を知ってもらえるようにしています。また、いくつかの県内の高校には大学側から出向いて、秋田大学を知ってもらえるように紹介しています。



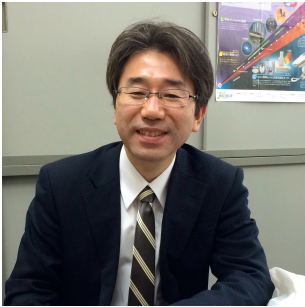
展示場の案内をする二人



高校生に数理科学コースの説明中

数理科学コース スタッフ紹介

①氏名 ②主な担当科目 ③学生からのコメント



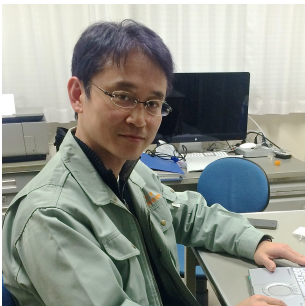
- ① 小野田 勝
- ② 量子力学 II, 熱統計力学
- ③ 数理科学コースをまとめる,
ネクタイの似合うコース長



- ① 河上 肇
- ② 解析学 II, 解析学 III, 積分論
- ③ 数学大好き!! 軽快なトーク
で楽しませてくれる先生



- ① 小林 真人
- ② 幾何学 I, III, 解析学 I
- ③ 生徒の疑問にも優しく答えて
くれる先生. 数学の質問・生
活の悩みも先生に聞けば間違
いなし!



- ① 谷口 智行
- ② 基礎物理実験など
- ③ 困った時の頼れる助っ人. い
つも皆を支えてくれる.



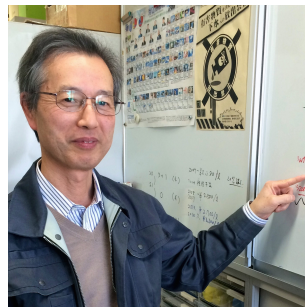
- ① 田沼 慶忠
- ② 電磁気学, 量子力学 I
- ③ 皆を安心させる包容力で生徒
たちの人気を集める先生.



- ① 中江 康晴
- ② 代数学 I, 幾何学 II
- ③ さわやかな笑顔で生徒たちと
正面から向き合う, みんなの
頼れる先生



- ① Szilárd Zsolt Fazekas
- ② 離散数学 II, 計算論 I, II
- ③ 数学と英語が一緒に学べちゃ
う! コースイチのイケメン先
生.



- ① 山口 邦彦
- ② 物性物理学, 複素解析, 微分方
程式
- ③ 夫婦で秋田大学に勤める心優
しい物理の先生.



- ① 山村 明弘
- ② 集合と論理, 代数学 II, III
- ③ 明るいノリで笑顔がまぶしい
先生. 数理科学コースの母と
呼ぶ者もいる.

Integral $\int$

数理科学コース誌【インテグラル】 Vol. 2 (2015)

発 行 秋田大学理工学部 数理・電気電子情報学科 数理科学コース

発行日 平成27年4月1日

連絡先 010-8502 秋田県秋田市手形学園町1番1号

電話：018-889-2785

FAX：018-837-0408

メールアドレス mathsci@math.akita-u.ac.jp

ホームページ <http://mathsci.math.akita-u.ac.jp>