

東北大学

理学部

物語

The Tale of
Faculty of Science,
Tohoku University



東北大学理学部物語

編集・発行—東北大学大学院理学研究科・理学部
〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉6-3(学部教務係)
電話番号 022-795-6350
sci-kyom@bureau.tohoku.ac.jp
2011年7月発行

デザイン= 畠山敏デザイン事務所



TOHOKU
UNIVERSITY

東北大学理学部

<http://www.sci.tohoku.ac.jp/>

Contents

Index	03
Introduction	04
教授×准教授対談	06
教授×学生座談会	10
Professor's Research	14
History of Faculty of Science, Tohoku University	20
コラム	22
卒業生インタビュー	24
在学生インタビュー	28
数字でみる理学部	32
NEWS & TOPICS	33





開講100周年を迎える
東北大学理学部から
いま新たなSTORYを
あなたへ。

理学っていったい何だろう？東北
大学理学部っていったいどんなと
ころだろう？そして、そこにはどんな
研究者や先輩がいるのだろうか？
そんなみなさんの疑問にお答えする
ために、この『東北大学理学部物語』
は誕生しました。

私たちはこれまで、「研究第一主義」
と「門戸開放主義」という2つの柱の
もと、たゆむことなく研究を続け、
知の暗闇を照らす光となって社会に
貢献してきました。基礎科学に位置
付けられる「理学」は、「理（ことわり）」
を知るための学びであり、自然の中
に隠された秘密や不思議を丹念に
ひも解いていくものです。そうし
た理学のおもしろさに魅せられた
人々の喜びが、この本の中にはたく
さん詰まっています。

2011年3月11日、午後2時46分。
マグニチュード9.0という東北地方
太平洋沖地震が発生し、東北大学
理学部も大きな被害を受けました。
しかし、理学への熱い思いを胸に、
復興に向け日夜努力した結果、
5月には授業を再開することがで
きました。

東北大学理学部は、今年、開講
100周年を迎えます。この間、さま
ざまな出来事を経ながらも、私たち
の社会は着実な発展を遂げてきま
した。理学の研究をとおして、未来
を照らし出す光となること、そう、
これからの100年はみなさんと
ともに始まります。



二間瀬 敏史

宇宙地球物理学科
天文学コース 教授

山田 澄生

数学科 准教授

迷いながら地図を描いている。
ゆっくり時間をかけて。

の変形理論について、微分方程式を使った研究も進めています。

二間瀬 私はいま、重力レンズ現象を中心に観測を絡めた研究を行っています。前任地の弘前大学では物理学科の所属だったことから、主に相対性理論の運動方程式について研究していました。東北大学に移ってくる時に、こちらでは天文学コースに属することになったため、何か天文に関係したことを研究しようと考えました。ちょうどその頃、すばる望遠鏡ができたこともあり、すばるを使って重力レンズの研究を始めたわけです。ただ、その研究もかなり軌道に乗ったので、いまはもう一度運動方程式の研究に戻りたいなと考えているところなんです。その分野で、ちよつとやり残した研究があったものですから。山田 先生は現在どんな研究テーマを？

山田 私の研究分野は、一般に微分

幾何学と呼ばれています。歴史的に言えば、19世紀にリーマンという人が研究を始め、20世紀に入りアインシュタインが物理的な文脈での重要性を見出したという分野です。その中で私が対象としているのは、幾何解析と呼ばれるもので、幾何学的な状況において解析、つまり微分方程式の視点から興味深い状況を見出そうとしています。幾何解析の研究の代表的な例としては、石鹸膜の数学的なモデルである極小曲面がその一つですが、アインシュタイン方程式という相対性理論の中で一番大切な方程式の中にも幾何解析的なアイデアが入っているところから、最近ではアインシュタイン方程式の研究にも取り組み始めたところなんです。その他、最近物理学の世界にもよく出てくるリーマン面

湯川先生や朝永先生が有名な時点で、物理には何か夢がありそうだなと感じられる時代でした。京都大学の理学部に入り、最初は数学科にしようか物理学科にしようか迷ったんですよ。数学もそれなりに勉強はしたんですがやはり難しくて。それで物理学科を選んだわけです。中でも宇宙に関係がありそうな相対性理論など、面白そうだなと思うことを勉強していました。私の研究は、人から与えられたテーマではなく、自分がやりたいと思うことをやるというスタイルです。自分の内側から湧いてきたものを研究テーマとするというのは今も変わりませんね。高校時代、山田先生はどんな感じだったんですか。

山田 私が数学の道を選んだのには、今になってみると一つのきっかけがありました。それはリチャード・



時間をかけて
究めていくのが理学。
だから過程を
大切にしてほしい。

フラインマンという物理学者が大学1、2年生向けに書いた講義録なんです。それを高校生の時に背伸びして友達と読んだりしていたんです。もちろん内容はわからないんですが、アメリカ人特有のノリの良さで話が進んでいくわけですね。全5巻の講義録の第3巻の最後に、最小作用の原理というチャプターがありました。これが、先程話した私の研究テーマの一つである極小曲面につながるわけですが、とにかくその章が高校生だった私には衝撃的でした。

二間瀬 私の場合は、大学に入ってから学問の面白さを知ったように思います。物理というよりはむしろ数学なんです。大学1年の線形代数の講義を担当されていたのが永田雅宜という著名な先生でした。ところがその授業がわからない。高校の授業とはかなりギャップがありますから。それで質問すると

二間瀬 山田先生は高校を卒業後すぐにアメリカに留学したそうですね。

山田 日本の高校生のための奨学金があつて、それに応募したんです。18歳でしたから、特に何も考えず行きました。英語も大変でしたが、アメリカの学部は寮生活、それも一人部屋じゃないですから、まるで相撲部屋に入るような感じでした。結局35歳の時に東北大学に着任するまでの17年間アメリカにいました。その頃にはもう日本の方が外国という感じで、アメリカに向かう時と同じような感覚で日本に戻ってきました。二間瀬 日本の大学とアメリカの大学の間に何か特別な違いは感じていますか？

山田 学部の教育はだいぶ違いを感じますが、研究に関しては意外に違わないというのが私の感想です。研究費の面でも日本もかなりアメリカに追いついてきていると思いますし。二間瀬 先生はいかがですか？



「だってそうなんかも」とか答えるんですよ。その言葉に呆れたのと同時に、「わかる」というのは案外そういうものじゃないのかという気がしました。何度も説明してわかるというのじゃなく、感覚的にわかる。そうならないと本当にわかったことにはならないという気がして、それから一生懸命勉強しようという気持ちになりましたね。だから、昨今、やさしく教えるようにと言われるとどうも嫌なんです。大学に入ってから、山田先生はどうですか。山田 そうですね。わからないという覚えていることは大切だと思えますね。わからなくて悔しいなと思ったことを覚えておく。いつかはわかってやろうと思うのは、サイエンスをやっていく上で健全な欲求不満だと思いますし、そんな欲求不満を学生に提供するのも大学の先生の仕事という気はしますね。

大学院のドクターでイギリスに留学されたそうですね。

二間瀬 イギリスの大学に行きましたが、ついた先生はアメリカ人でした。大学院の場合、どの国とかどの大学というよりも、誰につくかというの方が大きいと思いますね。1週間に一度経過報告に行けば、あとは自由にさせてもらえました。アメリカから日本に戻り、この東北大学に来て、学生と付き合う際に、山田先生はどんなことを心掛けていますか？

山田 わかりやすい指導でしょうか。叱る時もわかりやすい叱り方をするというように。教員と学生という関係にはどうしてもタテの関係が生じますから、そこが難しいところではあります。それがサイエンスの話であれば話は簡単です。上も下もないわけですから、どうやってそこに帰着させるか。どうやってそういう土壌をつくるのが重要だと思います。

二間瀬 研究する上で大切なのは、ある程度の期間で達成できるテーマを探ることなんです。何年掛かってできないような難しい問題は世の中には山ほどある。天才はそういうテーマに取り組んでもいいんでしょうが、そうでなければ、できそうな、そして面白いテーマを探すのが大事なんです。一方、学生への教育はちよつと違います。私は学生によく言うんですが、わかったような気にはなるな、授業を聞いたくらいでわかるわけがないと。

ふたませとしふみ *Futamase Toshifumi*

京都大学理学部卒業。ウエルズ大学カレッジ校博士課程修了。ウエルズ大学カレッジ校、ワシントン大学、弘前大学を経て、1995年より東北大学大学院理学研究科教授。専門は、一般相対論、重力波天文学、重力レンズ、宇宙論。1953年北海道生まれ。

二間瀬 理学というのは時間をかけて究めていく学問分野です。一見遅いようですが、本質に近付くという意味では実は速い。パツとすぐに成果が出る分野ではないだけに、やはり過程を大切にしてほしい。

山田 迷うことは無駄ではありません。迷っているうちに地図が描ける。迷うことを無駄と思わない人、それを贅沢なことと感じられる人には、理学部はとも相応しい場所なんじゃないでしょうか。

やまだ すみお *Sumida Sumio*

プリンストン大学学士号取得。スタンフォード大学博士課程修了。マサチューセッツ工科大学、コーネル大学、アラバマ州立大学バーミングハム校を経て、2004年より東北大学大学院理学研究科准教授。専門は、幾何解析、偏微分方程式、リーマン計量の変形理論、一般相対性理論。1968年東京都生まれ。

迷うことは無駄ではない。
それを贅沢と
感じられる人にとって、
理学部はとて面白い
場所です。

田村 裕和

物理学教授

池上 祥平

物理学科2年

白井 翔太

物理学科2年

後神 利志

物理学専攻博士課程後期2年



学問として

純粋に面白い

理学の世界。

田村 今日は、理学部物理学科に入学し物理学を本格的に学び始めた学生みなさんとともに、理学について自由に話し合ってみたいと考えています。はじめに、学部生のお二人から、理学部物理学科に入学した動機について話してもらえますか。

白井 高校に入学した頃は、ホスピスへの興味から、将来は外科医になりたいと考えていました。そのうち少しずつ関心が変化していった、高校卒業の頃には航空工学をめざすようになっていました。ところが予備校に通うことになってから、数学がすごく面白くなってしまった。予備校の数学の先生の一人に、中高一貫校向けの正弦定理のテキストを

なってしまうことがありました。それで時間が足りなくなったりして…。

田村 今の池上さんの話は、理学部向きの人ならではのエピソードだと思いますね。公式を覚えてひたすら計算するというのはそれほど重要ではありません。必ずしも試験時間内に問題を解くことはできないけれども、公式の意味を深く考えたくなるような理学的センスのある人にも来てほしい。だからこそ理学部ではAO入試を重視しているわけですから。

後神 先生が考える理学的センスとはどういうものなのか、もう少し詳しくお話しいただけますか。

田村 授業で何か法則を教えるようになりますね。その時、なぜそんな法則が成り立つのかと考える。どうしてそんな法則が出てきたんだろう、この法則は100%成立するのか。そういうことを言い出す人が理学的センスのある人です。基本を大切にするとするか、自然がなぜそう記述されているのかを不思議に感じる人、それを突き詰めて考えたい人、それが突き詰めて考えたい人、それが、物理の場合、理学的センスのある人と言えるんじゃないでしょうか。

池上 疑う、ということですか？

田村 それもあります。法則も自分で十分納得するまでは気持ち悪くて使えないとか。私は素粒子や原子核を研究対象としてきましたが、教科書に書かれている素粒子や原子核を、自分の目で見たことはなかった。それがとにかく気持ち悪

人がはまってしまふ世界だと思えます。ただ、大学受験を目標にしてしまふために、本当の面白さを知らずに高校時代を過ごしてしまふ。定理や法則を正しく使う、使えるというのは確かに必要だけれど、その一方で、その奥にある数学や物理の本当の面白さ、基礎科学の素晴らしさを高校生にも知ってもらいたいと思いますね。

理学的センスって

何だろう？

後神 僕は高校時代ラグビー部に所属していました。怪我をして練習を休んでいた時に、図書館で物理の本を読んだんです。宇宙はどうなっているのかとか。その本との出会いをきっかけに物理に興味を持つようになったんですが、それまでは、物理はちょっと苦手な科目でした。お二人はどうでした？

白井 高校時代は物理も数学もどちらも成績が悪くて、あまり面白いとは感じませんでした。テストはあまりできないけれど、できないながらも勉強を続けるうちに力は自ずと付いたように思います。理学部に来るには、「できる、できない」よりも「好きかどうか」だと思います。

池上 僕も数学が苦手で、物理もありできなかった。僕はよく学校の試験中に、公式がどうなっているのか、なぜそういう公式が成り立つのかを考え始めてしまい、止まらなく

書いている方がいて、正弦定理だけで一冊の本が書けることへの驚きとともに、数学の奥深さを感じ、どんどん数学の世界にはまっていったんです。結果的には物理学科に籍を置くことになりましたが、大学で物理学を学び、あらためてその奥深さと面白さを知ったように思います。

池上 僕は小さい頃から図鑑がとても好きで、道端に生えている植物の名を全部言える、そんな子供でした。広く自然を見る、観察するということが興味があったんでしょね。植物図鑑から昆虫図鑑、天文図鑑へと興味はどんどん広がっていきました。中学生になると、今度は、世界ってどうなっているんだろう、今自分がいる世界ってどういうふうに作られたんだろうと考えるようになり、その疑問を高校までずっと持ち続けていたんです。そこで一つの出会いがありました。高校2年の時に教わった物理の先生なのですが、高校の教員をしながら物理の研究をずっと続けているという方でした。じっくり考えさせてくれる先生で、その授業を通して、世界や宇宙を物理で表現するのも面白いと考えられるようになったことが、理学部物理学科という現在の進路につながっています。

田村 教科書には書いてないけれど、いい先生、いい参考書や本と出会った時、はっと目を見開かされる、そんな体験がお二人にはあったんですね。数学や物理は、正しく学べば多くの



かったわけです。化学の周期律表のレベルならまあ信じられるけれども、*中間子とか書かれると本当かなど。ところが特殊な装置で実験すると、実際に中間子が飛んでいることがわかります。どんなに素晴らしい理論でも、それが本当に正しいかどうかは実験で検証しつづける必要があります。教科書に書かれている法則も100%正しくはないかもしれないと考えて私たちは研究しています。

理学部にはどんな魅力がある？

後神 僕の場合身のまわりの自然現象が物理で説明できることに面白さを感じ、これまでずっと研究を続けてきました。理学部に入り、初めて本格的に物理を学び始めたみなさんにとって、理学や物理学の魅力、面白さはどんなところだと感じていますか？

白井 理学、そして物理学、それ自体が純粋に楽しいと思えるようになりました。数学や物理を本当に理解するというのは、定理や法則を覚えてそれを使うというのは別のところにある。それが理学の魅力だと思えます。

田村 確かに理学には学問としての純粋な面白さがありますね。でも必ずしもそれだけでは今の世の中には受け入れられませんか。しかし、本当に興味だけで、何かに使えるとかは考えず頭の中で知的好奇心からつくり上げていった物理や数学が、実は世の中を変えるような大発明につながるがよくある

んです。逆に言うと、何かに役立つことをやるという発想だけでやっているのは、本質的に新しいサイエンスは出てきません。理学的発想で研究している人が基礎科学をどんどん発展させ、そこからいろいろな実用的な技術も出てくる。しかし、理学というのは人間社会にとって大事だということが十分認識されていないように思います。

白井 理学は木に例えると太い幹ですよね。幹から枝が出て工学が実を結ぶ。それによって私たちの社会は潤うというか、僕の中ではそんなイメージがあります。でも理学部はなぜか暗いとか、どこに就職するかわからないと思われているようです。僕も親に理学部に行くと言ったら、「えっ、理学部？役に立つの？」という反応でしたから。理学部で純粋に学問をすることの楽しさを、高校、中学校、小学校の人にももっと知ってほしいと思うんですが…。

池上 就職という点だけで言えば、医学部や工学部の方が良くみえるかもしれませんが、でも学問への情熱という点では理学部が一番だと思います。学問への情熱があれば、理学部の学生はほとんど前へ進んでいける、そんな雰囲気はここにはあるんじゃないでしょうか。

田村 お二人とも就職のことを話していました。それほど心配は面白そうだなと感じた瞬間でした。田村 実験でたくさんデータが出ていても、分からないことはたくさんあります。それを説明するには、さらに上の理論が必要になる。理論はもちろん重要ですが、でもそれだけでは駄目で、予言されたものを実験によって確認していく。またそこであたらしい事象が発見されたら、それに合う理論を作らなければならない。最後に、今後の学生生活に向けた抱負を聞かせてください。

白井 理学部に集まってくる学生にはそれぞれ興味のある分野があつて、そこから受ける刺激もある。常に誰かががんばっていて、その姿に自分もがんばろうと…。高校とは違い、大学では何を学ぶのかは自由です。そうした自由な空気の中で、物理の面白さ、奥深さを思いっきり楽しんでいきたいと思えます。

池上 勉強だけでなく、自分の国の文化を大切にするとという意味で、邦楽サークルの活動もがんばっていきたいと思います。尺八を吹いているんですが、物理の振動が分かっていると、尺八の音の出し方も理論

要りませんよ。いい会社というのは、工学部出身者だけじゃなく、理学部の物理出身者を採用します。それは、即戦力にはならないけれど、発想が違うから。そういう人が新しいアイデアを出したり、新しい製品を生み出すということをやっていると知っているのです。ところで、お二人はどんな将来像を描いていますか。

白井 ドクターコースまで進み、いま興味のある素粒子理論分野の研究者になりたいと考えています。死ぬまで好きなことを研究することのできる大学の先生って幸せな職業だと思えます。その一方で、高校教育にもっと理学的な面白さがあつてもいいのに、とずっと感じていました。教育にも興味があるので、現在は教職課程も履修しています。

池上 僕もドクターまで進み、宇宙論を究めてみたいと考えています。ただ、小さい頃から友達によく

たむらひろかず Hirokazu Tamura

大学院理学研究科物理学専攻所属教授。理学博士。研究分野は原子核物理学。ハイパー核の実験的研究に取り組み。2009年、故仁科芳雄博士の功績を記念し、原子物理学とその関連分野において、優れた研究業績をあげた研究者を表彰する「仁科記念賞」を受賞。1960年栃木県生まれ。

的に分かる。何をするのにしても、物理は結構役に立つんですね。

田村 学生たちは、一人ひとり様々な動機や入り口があつてこの学科に集まってきました。そうした学生同士がお互いに刺激し合えるような場として、自主ゼミなども積極的にやっています。大学1、2年の頃、理論物理学者にあこがれていた私が実験系に進んだのは、実験系の先生との素晴らしい出会いがあつたからです。みなさんいろいろな授業や実験、先生との出会いの中で自分の進むべき道を見つけてください。今日はありがとうございました。

*中間子—原子核の中で陽子や中性子をくっつけている糊の粒子



物理学科2年 白井 翔太
愛知県立時習館高等学校 出身



物理学専攻博士課程後期2年 後神 利志
福島県立福島高等学校 出身



物理学科2年 池上 祥平
東京都立町田高等学校 出身

「教えるの上手いね」と言われたこともあつて、教師という仕事にも憧れを持っています。高校の教師をしながら自分の好きな研究を続けていく、そんな道も頭にはあります。最新の論文をちゃんと追うことができ、机とペンさえあればきつとできると考えています。

理論系と実験系、どちらに進む？

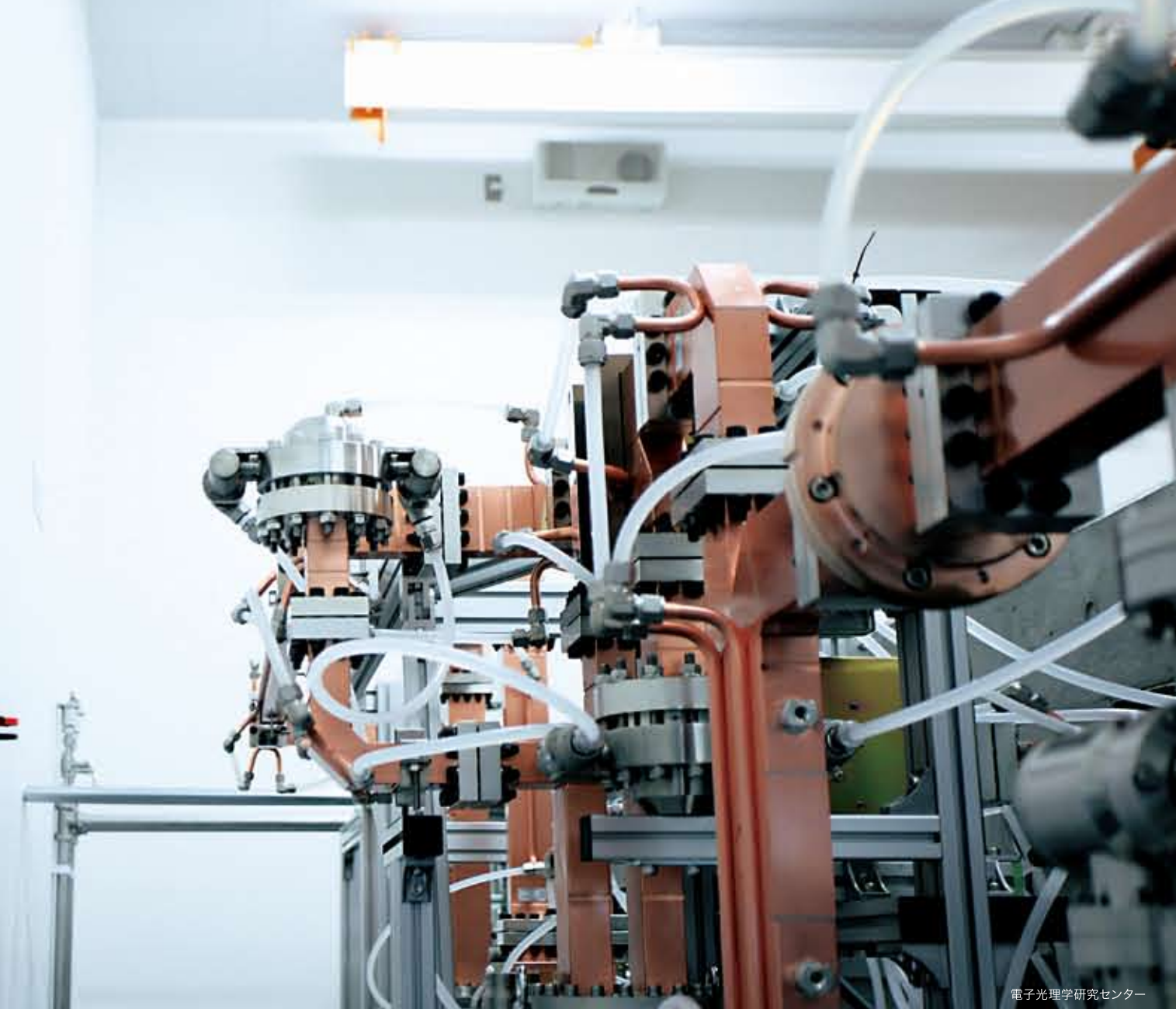
田村 物理学科には大きく分けて「理論系」と実験系の二つの研究室があります。二人とも大学院への進学、そして理論系の研究者をめざしているということでしたが、実験系に籍を置く大学院生として、何かアドバイスはありますか？

後神 もともとは僕も理論志向でした。山形大学理学部物理学科3年の時、東北大学の研究室見学会に参加し、東北大学が持つ加速器を実際に見たんです。こんな大きな装置で原子核という目に見えないものを研究しているということに感銘を受けました。この加速器を使って物理を研究してみたい。実験も結構

Professor's Research

理学部教授 研究紹介

研究第一主義を基本理念とする東北大学にあって、私たち理学研究科・理学部は、先端的な研究と人間性豊かな教育を両輪として、自然科学における知の創出の国際的な拠点となることを目指してきました。それぞれの分野の最先端で創造的な研究を続ける研究者にスポットをあて、これまでの研究の歩みと到達点、今後の展望について語っていただく“Professor's Research”。これは、2人の研究者が刻み続けてきた知の冒険の足跡でもあります。



電子光物理学研究センター

ロケット実験や人工衛星による探査でオーロラ現象の解明に挑戦

宇宙地球物理学
地球物理学コース 教授
宇宙地球電磁気学分野

小野 高幸

20世紀のサイエンスは
オーロラ現象の解明とともに

私のライフワークの一つが、オーロラ現象をカメラや電波観測装置を使って究明する南極や北極域でのオーロラ地上観測です。そのスタートは1980年にまで遡ります。その年、東北大学大学院を修了した私は国立極地研究所(極地研)に就職。極地研に入った時点で、いずれ南極観測隊に参加することが決まっていたことから、南極に行くのなら、当時最も魅力的な研究対象だったオーロラ現象について本格的に研究しよう。そんな動機から、私のオーロラ研究がスタートしました。プラズマ(電子やイオン)や大気をターゲットにする分野で20世紀のサイエンスは、オーロラをテーマに100年間仕事をしてきたと言っても過言ではないでしょう。20世紀前半は、地上からの観測を中心に主に地磁気変動との関係といった視点から研究が続けられ、オーロラの光は太陽から運ばれた水素イオン(プロトン)をエネルギー源として光っているものと考えられるようになりました。

ところが、1960年代に入り人工衛星観測やロケット観測、理論やシミュレーションの研究が発達する



アイスランドにおける電波観測装置の上に見れたオーロラ

して1、2回の成功という、とらえるのがとても難しい現象です。この時のロケット実験は、オーロラ爆発の前に現れる、動きの緩やかなクワイエット・アークと呼ばれる種類のオーロラを狙ったものでした。ところが打ち上げの瞬間に、オーロラ爆発がロケットの射出方向にたまたま発生し、そのおかげで幸運にもとらえることができた。そんな偶然もまた、実験や観測に取り組むサイエンスの魅力、面白さかもしれません。



オーロラめがけて打ち上げられたロケット観測装置(先端)

オーロラのふるさとを

探査する新たな

衛星計画への挑戦

これまでの研究歴全体を振り返ると、院生時代に取り組んだ科学衛星「じきけん」は、オーロラのふるさとである磁気圏で起こる様々な現象をとらえようとするものでした。極地研では、地上から、そしてロケット実験によりオーロラが光っている付近での観測を実施。その後東北大学に戻ってからは、オーロラの

中で、オーロラ現象についてのそれまでのシナリオはすべて書き換えを迫られることになりました。つまり、エネルギーを運んできているのはプロトンではなく電子だったということ。私が極地研に入った1980年頃には、オーロラは地球の磁気圏の中でつくられているエネルギーの高い電子が大気に突入して光っているというところまで研究が進んでいました。ただ、その理論的な詰め、観測の詰めがまだ不十分で、その詰めのために、全世界の研究者が最先端の技術を投入し研究にあたっているという状況でした。それまで携わったロケット実験による電離層の観測や科学衛星「じきけん」の開発といった経験を生かし、オーロラ現象をカメラや電波観測装置を使って究明すること。それが私の新たな研究ミッションとなったのです。

ふるさとを探査するという目的で打ち上げられた「あけぼの」という人工衛星を用いて、地球に近いところでの観測を行い、非常に興味深いたくさんの現象をとらえることができました。こうした研究の到達点をさらに深めるため、いま私たちは新たな衛星計画である「ERU(Energization and Radiation in Geospace)計画」を準備しています。これは、人類の活動と密接に関係する宇宙空間Ⅱジオスペース(地球を表す「ジオ」と宇宙を表す「スペース」を合わせた言葉)の中で高エネルギーのプラズマが発生するメカニズムを解明しようというもの。このプロジェクトには全国の研究者が結集し、2014年から2015年にかけて打ち上げをめざしているところです。同じような研究を同じような場所で繰り返しているように見えるかもしれませんが、実験装置の精度の向上などによって、より精密な物理現象をとらえることが可能になります。研究の目的などサイエンスで大事にすべきことというのは常に発展しているということ、ぜひ理解してください。

オーロラというのは、本当にきれいなものです。昭和基地に行った時、私はオーロラを毎晩毎晩見ていました。ちよろどその時、「あけぼの」が打ち上げられ、そこで観測されたデータを衛星受信しながら、「オーロラはいまこう見えている。一方人工衛星ではこういうデータを観測している」ということをリアルタイムで比較検討することができました。これらの体験を振り返って思うのは、「実感する」ことの大切さです。観測データを

初めての南極観測で
オーロラ爆発の瞬間をとらえる

極地研に入った当初はノルウェーやスウェーデンでの気球観測実験を通して極域での観測を経験、その後、1983年から1984年にかけて派遣された第25次南極観測隊の一員として南極に向かいました。この時の観測では、オーロラに直接ロケットを打ち込む実験に参加し、主にデジタルカメラによる地上からのオーロラ観測を担当しました。ロケット実験では、形態の異なる3種類のオーロラ観測を目的として、高度200kmまで上昇するロケットを3機用意。観測に適した条件が整った日は毎晩、オーロラの出現に備えて実験の準備を行いました。雲よりはるか上空で発光するオーロラは、雲がある日は地上からは見えません。また、オーロラが現れたとしても、ロケットで観測するためには、昭和基地の上空で現象が起らないといけません。準備はしたものの空振りとなる日が続きましたが、待った甲斐があつてオーロラ爆発の瞬間をとらえることに成功しました。

一瞬の現象であるオーロラ爆発は予測が困難で、ロケット実験の名人とされる研究者でも何十回も実験見て頭の中で分かるということ、実際の体験を通して身に付くというのは別の次元のものなのです。現場へと足を運び、実際にそこで生活しながら、実感を大切に研究に取り組むこと。一人でも多くの皆さんにそうした体験をしてほしい。そしてここ東北大学理学部は、そうした可能性が待っている場所でもあるのです。



オーロラめがけて打ち上げられたロケット観測装置(本体)



おの たかゆき Takayuki Ono

ロケット実験や科学衛星による電離層磁気圏の観測研究の他、オーロラに関連する物理現象の解明を目的とした、北極やアイスランドなど極域での地上光学・電波観測による宇宙プラズマ現象の観測・理論研究を行っている。2度の南極越冬を経験。1950年福岡県生まれ。

酵素の触媒機能に着目し、 使い勝手がよく能力の高い 有機触媒を設計開発

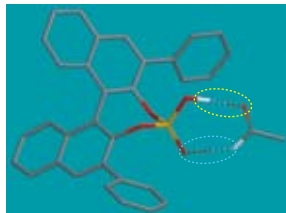
化学科教授
反応有機化学研究室
寺田 眞浩

東北大学着任を機に新たな 有機触媒の開発に着手

私自身は東京工業大学の工学部の出身です。工学部は、どんな製品を作るのかというアウトプットに、より興味がある。それに対して理学部は真理探究。それは東北大学理学部の理念でもあります。ただ、私のやっている有機化学という分野は、実用性に結び付けようとすれば比較的理学と工学の境がない。そういう意味ではあまり大きな違和感は感じずに研究を行ってきました。東北大学に来て良かったと思うのは、その落ち着いた研究環境です。また、東北大学の有機化学研究には、簡単な原料から何十ものステップを積み重ねてある目的物質をつくり出す。天然物化学に強いという伝統がありますが、そうした研究に向いているまじめで根気強い学生が多いと感じています。それも東北大学理学部化学科の特長の一つではないでしょうか。



でもありました。それに対し、私の研究室ではまったく新しい価値観で研究をスタートさせました。従来の有機触媒が反応基質と触媒がかたく手を結んで活性化させるのに対し、私たちが採用したのは水素結合によって弱く手をつなぐ、弱い相互作用で活性化させる「酸触媒」という方法論。この方法ならば、解離・脱着が速く自由度の高い合成が可能になる、さらには使用する触媒の量も下げることができると考えたのです。最初の2年間は最適な酸の強さを見つけるための探索に終始、その中で、活性化される受け手(反応基質)側の塩基性が強くなければ駄目だということが分かりました。それがブレイク・スルーとなつて、結果が出始めたのが2003年、それから半年程経った2004年4月、新たな価値観に基づく有機触媒を発表することができました。これは、きわめて単純なものに機能を持たせる、つまりR体、S体を自由に作り分けるということに世界で初めて成功した有機触媒でもあったのです。その後、世界中の多くの研究室がこの触媒を使って様々な研究を展開していますが、その広がりからも触媒としての使い勝手の良さや能力の高さが分かるのではないのでしょうか。

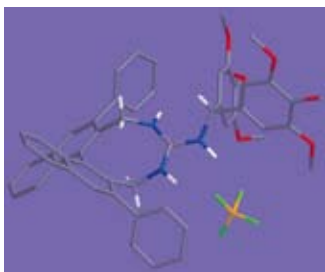


酸触媒による「弱い相互作用」、水素結合(点線で囲った部分)を駆使した反応基質(アルデヒド)の活性化(見やすくするため水素原子を一部省略)。図中左側が酸触媒、右側が反応基質。黄色の点線は反応基質を活性化するための水素結合。青色の点線は反応基質の配向制御に関わる水素結合と考えている。

2001年の東北大学への着任を機に、私は研究テーマを大きく変更しました。それは、「私は何を研究するのか」という研究者のアイデンティティが、研究者にとってとても大切だからです。東工大の助手時代は、研究室の指導教員のサポートという面が強かったのですが、ここでは助教授というポジションにもかかわらず、新たな研究室の運営をまかされた。それならば、それまでの研究テーマは一旦すべて捨てて、まったく新しい分野の研究にチャレンジしようと考えたわけです。それが、「有機分子触媒による有機合成」という現在にまでつながる研究テーマです。

現代の便利な生活は、プラスチックに代表されるように、化学的に合成した有機化合物の恩恵なしには成り立ちません。こうした有機化合物の多くは石油などを原料にして得られる単純な物質を原料に、多くの化学変換反応を経て合成されます。化学変換反応をより穏和な反応条件で円滑に進行させるために用いられるものが触媒です。以前は、化合物の左右非対称(R体・S体)をつくり分ける際の触媒として、金属を用いるのが最先端の研究で、世界的に開発競争が繰り広げられていました。しかし、金属を使った場合、触媒の構造があまりはつきりしないという点がプラスチックイオン

その後私たちは、有機化学反応の最も基本となる酸/塩基による活性化機能を備えた触媒分子の設計開発を中心に研究を展開し、水素結合を用いた「塩基触媒」の設計開発にも成功。さらに、従来の方法では多段階の操作を必要としていた化合物合成を、「金属錯体触媒」と「有機触媒」をうまく組み合わせることで単段階の操作で一挙に構築する新たな方法の開発研究にも取り組んでいます。

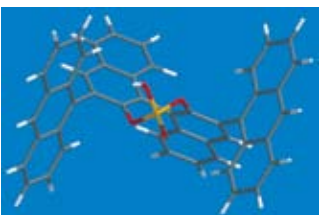


新たに開発した「塩基触媒」、軸不斉グアニジン塩基触媒の塩(BF₄⁻)の三次元構造をX線解析により決定(水素:白、炭素:灰、酸素:赤、窒素:青、フッ素:緑、ホウ素:黄。ただし、見やすくするため水素原子を一部省略)。

価値観の大胆な転換、 絶対にあきらめない情熱

生物学などの分野では一夜明けたら従来の説が覆っていたということがありますが、化学の世界ではそうしたドラマチックなことはめったに起こりません。少なくともペースとなっているものはほとんど同じ。そこでいかに組み合わせる新規なことを起こすか。そういう意味では、先入観にとらわれずに、いかに物事の見方の価値観を変えるかが問われてきます。そして、もう一つ、こんなことができたらいいな、という思いを持つことです。酸触媒の研究は、私の研究者としての人生を賭けたものでした。絶対にあきらめない、と。研究のスタート

の一つでした。さらに、触媒として活性の高い状態から、触媒としての機能を失う方向にすぐ変成してしまうというプロセスがあった。そして、変成した触媒は回収して再利用することがむずかしい。こうした点をクリアできる新たな触媒を開発したい。そこで着目したのが、私たちのとても身近なところで活躍している触媒、つまり酵素でした。私たちは多くの酵素がその触媒機能の戦略として利用している水素結合を用いて、酵素を超える人工的な有機触媒の設計開発を目指すことにしたのです。



新たに開発した「酸触媒」(この触媒は市販されている)。金属を一切含まない、水素(白)、炭素(灰)、酸素(赤)、リン(橙)で構成されている有機分子が基質認識能を有する酸触媒として機能。

弱い相互作用で活性化する 「酸触媒」の開発に成功

有機化学の世界で「有機触媒」という言葉は、今でこそ流行語のようになっていますが、実は2000年に入りあらためて注目を集めるようになったもので、それは1970年頃に開発された有機触媒の焼き直し



を0、成功を10とすれば、0から1までと1から10まででは掛かるストレスが全く違います。しかし研究する以上は0から1の部分に心血を注ぎたい。開発できるという確信はないけれど、これを実現したら面白い、大きなインパクトがあるということが分かっていったからこそ、情熱を持って研究を続けることができたのだと思います。当時の研究室の学生たちは、私にとってまさに同志とも言える存在です。化学の世界に興味を持ち、有機化学の分野に新しい息吹を吹き込んでくれる、そんな新たな同志との出会いを楽しみにしています。



寺田 眞浩 Masahiro Terada

水素結合に着目した酵素を超える人工的な触媒や、単段階で標的化合物を合成する金属錯体触媒の設計開発に取り組み。2010年には、有機合成化学の新しい方法論の開拓で顕著な業績をあげた若手研究者を表彰する「Mukaiyama Award」を受賞。1964年東京都生まれ。

悠久の時を超える 学び舎の軌跡

—— 現在につながる理学部草創期の思い ——

2011年9月、開講100周年を迎える理学部。「研究第一主義」そして「門戸開放」という基本理念は、理学部草創期の歴史の中から生まれた。



理科大学講堂及び本館(明治44年頃)

学術研究と人格修養を重視、理想的な大学を目指して

1907(明治40)年、東北帝国大学が東京、京都に次ぐ3番目の帝国大学として設立された。1911(明治44)年には、数学科・物理学科・化学科・地質学科の4学科体制で、東北帝国大学理科大学(理学部の前身)が誕生、9月、数学科の林鶴一教授によって最初の講義が行われた。

東北帝国大学の初代総長に就任した澤柳政太郎は、ドイツの科学都市ゲッチンゲンに模し、仙台を東北帝国大学を中心とする学術研究都市とすることを企図、最初の入学宣誓式では、学術の研究に重きを置き、同時に人格の修養を重視し理想的な大学を目指すこと、理科大学には最新式の設備と新進気鋭の教官を有していること、また、大学には優秀な学生が不可欠であり、第一回卒業生となる学生たちは学問に励行するように、との訓示を行っていた。創立時、物理学においては、近代物理学の生みの親として世界的に有名な、長岡半太郎東京帝大教授が深くかわった。そして自ら赴任する代わ

りに本多光太郎、日下部四郎太、石原純ら優秀な弟子たちを初代教授陣として送り込んだ。彼らには東北帝大着任前に留学し世界的な研究者の門下生として修練を積むことが求められていた。こうした教官集団は、個々の高い研究ポテンシャルをベースに「大学は学術の研究を主とするもの」という澤柳総長の主張を实践、東北大学の基本理念の一つである「研究第一主義」の礎を築いていくことになる。



小川正孝
(初代理科大学長)



本多光太郎



石原純



林鶴一



日下部四郎太

日本初、女性が帝大へ入学

理科大学創立当時、東京帝大や京都帝大では、入学資格を高等学校卒業者に限定。それに対し理科大学では、他の帝大からの転入希望者、文部大臣が高等学校大学予科と同等と認めた学校の卒業生、東北帝大で適当と判断した学歴を有し入学試験に及第した者と定め、大幅に入学資格を拡大した。「門戸開放」という斬新な取り組みによって入学が認められた学生の中からは、後に東京大学

総長となる茅誠司、東海大学を創設する松前重義など優れた人材を数多く輩出。また、幅広く入学者を募集したことで、教官と学生が同年齢教官の中学時代の恩師が学生として入学といったケースも発生。こうした中から、教官と学生という立場や年齢等の隔たりなく学問に励む環境が生み出されていった。

理科大学における門戸開放の取り組みという点では、もう一つ大きな足跡が残されている。それが、日本では初めてとなる女性入学者の受け入れ。かつて文部官僚だった時代にアメリカ・イギリスでの女子高等教育に関する詳細な情報を得ていた澤柳総長は、「入学資格を拡大した以上、女性の入学を拒否する理由はない」と判断。その考えはほとんど教官に受け入れられ、1913(大正2)年、黒田チカ、丹下ウメ、牧田らくの女性3名が入学を果たした。3名は1916(大正5)年、日本の大学では最初の女性学士として卒業(数学科1名、化学科2名)、その後研究者として名をなすとともに、多くの女性研究者の育成にも力を注ぐことになる。

アインシュタイン博士来校

1922(大正11)年の暮れ、ある科学者の来日で日本中が沸き返っていた。その科学者とは、光子仮説、ブラウン運動理論、特殊相対性理論などの研究で物理学を革新したアルバート・アインシュタイン博士。日本へ向かう船上でノーベル物理学賞の授与が発表されたこともあり、博士は日本各地で熱狂的な歓迎を

受けた。この来日は、元東北帝大教授で日本における相対性理論の第一人者、石原純の翻訳により『アインシュタイン全集(全4巻)』が出版されたことを記念して実現したもの。12月2日には仙台を訪問、相対性理論についての一般講演(愛知敬一東北帝大教授が通訳を担当)を行ったほか、東北帝大の金属材料研究所を見学、総長主宰の茶話会にも出席している。初代総長の澤柳は、理科大学の創立後間もない時期に、当時ドイツのミュンヘンに留学していた石原純を通じてアインシュタイン博士を客員教授として招聘することを検討。そのほぼ10年後に来学の間を待た博士は、帰国後「仙台は学術研究に最も向いた都市であり、恐るべき競争相手は東北大学である」と語ったと言われている。

20世紀を代表する科学者の目に「恐るべき競争相手」と映った東北大学。理学部草創期に培われた「研究第一主義」と「門戸開放」というその基本理念は、現在に至るまで脈々と受け継がれている。



アインシュタインと物理学教授陣
左から本多光太郎、アインシュタイン、愛知敬一、日下部四郎太(大正11年12月)

「Sakana-Kun」ではダメなのか？
論文の著者名について。

宇宙地球物理学科
地球物理学コース教授
花輪 公雄

昨年(2010)末以来、「宮沢正之」さんが、時の人である。この間、何度もメディアで騒がれた。えー、宮沢正之さんなんて知らないですって。では「さかなクン」と呼んだらどうだろう。

そう、宮沢正之さんは、70年ぶりにクニマスの再発見に貢献したタレントのさかなクン、その人である。それまでマスコミには、本名や生年月日などの個人情報は一切教えていなかったそうだが、あることを機会にばれてしまった。

私自身はさかなクンをよく知らなかった。魚の恰好をした帽子をかぶり、白衣を着て、いつもおどけているような、言葉使いもなんとなく「ギョ(魚)ー」、そして全体的にせわしない人という印象を持っているにすぎなかった。しかし、イラストレーターだけあって、素晴らしい観察眼を持っていたのである。

クニマスのイラストを描いてほしいという依頼に、可能な限り正確に描こうとしたさかなクンは、多くの漁協にヒメマスのサンプルを送ってほしいとお願いした。そのお願いに西湖(さいこ)の漁師の一人が応えた。さかなクンに送られたサンプルの中に、クニマスが紛れ込んでいた。

に引用されたかを調べる会社や公的機関も多くなった。そのようなときに困るのが同姓同名の研究者がいる人である。日本には多くの姓があるものの、それでもポピュラーな姓のときは、同姓同名の人が多くなる。そうすると他人がデータベースを使ってその人を特定することは、困難になる。名前を頭文字だけで指定して検索するようときは、輪をかけてそうなる。実際、Scopusというデータベースに、私の名前「Hiroyuki Hanawa」を入れて検索すると、優に10人は出てくる。花輪は決してありふれた姓ではないと思うのだが、このありさまです。

そんなことを心配してだろうか、日本人でもミドルネームを付けて著者名にする研究者が多くなってきた。私自身は、長年本名で通しているのでもいままらどうのこうのではないが、若い方にはこのミドルネームの使用を薦めたい。もちろん、個人をより容易に特定するための手段として。

さて、話しを戻して、さかなクンの話をもう一つ。研究室のS君から聞いた話である。クニマスの再発見以来、さかなクンは何度もメディアに登場しているが、NHKに視聴者から投書があったらしい。「さかなクン」は、それが芸名であるので、報道するときには「さかなクン」さん」とすべきではないかと。

この指摘、然りなのだが、どうですかねー、どうも落ち着きません。どうも落ち着かないので、この原稿でも「さかなクン」と呼び捨て(?)にしたのであります。

サンプルを見たさかなクンは、色黒い魚を見て、通常のヒメマスではないと見破り、専門家である京都大学の中坊徹次教授に鑑定を依頼したのである。これがクニマス再発見のきっかけであった。

ところで、本名がばれた出来事とは、サンプルを鑑定した中坊先生が、確かにクニマスであると判断した根拠を記した論文を、日本魚類学会誌電子版に掲載したことである。この論文に、さかなクンも著者の一人として、本名で名前を連ねたのだ。さかなクンが論文の著者の一人として名前を連ねるのは当然でしょうね。さかなクンがヒメマスではなさそうだと判断して中坊先生にサンプルを送らなければ、この再発見はなかった。すなわち、さかなクンは、クニマス再発見に本質的な役割を担った。

論文掲載を報道した(2011年)2月22日の新聞各紙のほとんどの記事は、「さかなクンも本名で名前を連ねた」とだけ書いていたところが一紙、全国紙のS新聞だけは、「略」『さかなクン』も「宮沢正之」の本名で名を連ねたと書いた。ほとんどの新聞は、本名は伏せておきたいというさかなクンの希望を尊重した措置で

はなわきみお *Kimio Hanawa*
専門は海洋物理学。気候変動における海洋の役割特にエルニーニョや太平洋十年規模変動などの大規模大気海洋相互作用の研究を行っている。2007年度ノーベル平和賞を受賞した「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」第4次評価報告書の執筆者。2011年度から日本海洋学会会長を務めている。1952年山形県生まれ。

あったのだろう。もっとも、S新聞が書かなくとも、興味があれば、日本魚類学会英文誌へ掲載された論文を見れば分かることなので、S新聞がどうのこうのではないのだが。

ここで論文の著者名の話である。どの学術誌でも、著者名は本名でなければいけない、などというルールは一切ない(はずである)。まったく勝手につけた名前や、極端には記号「□□○×」でも構わないはずである。

これでは有名なが、統計学者のW.S. Gosset(1876・1937)が、「Student」なるペンネームで論文を書いていたことである。資料解析をしている人は誰もが使ったことがある。Studentとは、そう、「学生」である。Studentという名の著者が論文を書いていたのです。さかなクンはどうして本名で論文に名を連ねたのだろう。私は、「さかなクン」(英文論文であるので「Sakana-Kun」であろうか?)でも良かったのに、と思うのだが。中坊先生がこうしたのですかね。あるいは、雑誌の編集担当者が、こんなふざけた名前ではいかなものかなどとクレームをつけたのですかね。最近、論文のデータベース化が急速に進んでいる。どの論文がどの論文





中島 美千代

2008年理学部地圏環境科学科卒業
日本工営株式会社 大阪支店 勤務

地質を見る目を武器に災害現場へ。

女性技術者としての 確かな足跡を刻んでいきたい。

高校の地学の授業の中で、地球環境や気象変化などの自然現象に興味を持ったことをきっかけに、理学部の地球科学系へ進学しました。入学当初は物理系で扱うような気象学の分野にも関心を持っていましたが、フィールドでの調査を基に、過去の現象を推定するプロセスに面白さを感じ、地圏進化化学コースの地質学、なかでも、もともと興味のあった地震に関する研究を志望しました。大学院への進学も視野に入れていましたが、3年次の冬、社会に出ていろいろな世界を見てみたいと考え就職を決意しました。数ある会社のなかでも、ある自然現象に対し技術によって付加価値を与えお客さまに提案していくという仕事のスタイルと、その仕事を通して社会に貢献できる点に魅力を感じ、この会社を選びました。現在担当しているのは、主に地すべりや斜面崩壊対策のための調査・設計業務です。お客様から依頼を受け、まず現場を踏査します。次に、地質調査や現象を定量的に捉えるための観測を実施し、地すべりの成因について総合的に考察を行います。その上で、必要な規模の対策工を検討し、設計するという流れになります。大切にしていくのは、現場を自分の目で見ることに地すべりの発生箇所だけでなく、その周辺も含め自分の足で踏査し、危険か安全かの判断を行います。そのため、経験が物を云う世界です。今は、ひとつ

ひとつの現場を大切に、先輩に教えていただきながら、直感的に現場を見る目と判断力を養っているところです。東京の本社勤務を経て大阪支店へ配属になりましたが、地域によって、地形・地質に違いがあるため、地すべりといっても全く違う現象を見ることができると面白さを感じています。職場には、工学部の土木、農学部の林学、理学部の地質や地理など、様々な専門分野を学んだ人が集まっています。巡検などを通じて学んだ現象を見る目、現場で考える姿勢が、地質やその成り立ちを調査する際に役立つと感じます。大学では、研究を通じて、ひとつのテーマを深く探求する姿勢を学びました。今は、様々な現場を通じて知見を広げ、総合的に物事を捉える技術を習得しているところです。どちらにも難しさがある反面、面白さや醍醐味があります。どちらの道を選んでも、問題意識をもって取り組むことでやりがいや充実感は得られると思います。

高校・大学は、自分のためにつかえる時間がたくさんあります。興味のあるなにかかわらず何事にも積極的に挑戦してみましよう。ただし、やるときは一生懸命楽しむことが大切です。向上心を持って仕事に取り組み、この職場ではまだ数の少ない女性技術者の一人として、女性ならではの視点から新たな可能性を切り拓いていきたいと思っています。



なかしま みちよ Michiyo Nakashima

千葉県立東葛飾高等学校出身。2008年3月に地圏環境科学科を卒業し、日本工営株式会社へ入社。現在は、同社大阪支店の技術第二部国土保全グループに所属。卒業論文のテーマは「地震波伝播時における電磁信号発生機構について」。大学時代はバレーボールの同好会で活動。



熊田 倫雄

2003年理学研究科物理学専攻博士課程後期修了
NTT物性科学基礎研究所勤務

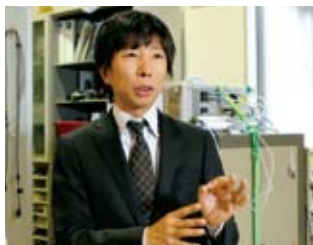
極低温下での実験的研究を通して 低次元電子状態の物性にアプローチ、 新たな量子現象の発見に取り組む。

高校時代から世の中の現象を数式で理解しようとする物理学に魅力を感じていました。東北大学を選んだのは、理系に力を入れている大学だったこと、そして仙台という街にも魅力を感じたからです。初めての一人暮らし、東北の気候、食生活など、生活全体が大きく変わりましたが、その変化を楽しみながら、様々な経験を通して見識を広げることができたように思います。

3年次までは程ほどに学校に行き、アルバイトをして、友達とも遊ぶという典型的な学生生活を送っていました。転機となったのは、4年次から始まった研究室生活。そこでの刺激的な日々は、その後の大学院進学、現在の職場へと繋がり、私の人生にとって一つのターニングポイントとなりました。研究室が対象となるのは未知の現象。たとえ小さな発見であっても、その現象を見たのは自分が初めて、というのは他ではなかなか得られない快感でした。また、その結果を国内の学会や国際会議で発表することで、研究の成果が認められ世界に広がっていくことを実感することができました。ノーベル賞の受賞者をはじめ著名な先生方が参加されている国際会議の場には、そうした先生方とも気軽にディスカッションのできる雰囲気があり、そこからたくさんの刺激と研究への

新たな情熱を得ることができました。NTT物性科学基礎研究所に就職したのは、院生時代にかけて実習を行ったのがきっかけとなっています。大学で実験に用いていた半導体試料は、この研究所で作製されたもので、その品質は国内最高、世界でもトップレベルのものでした。博士前期課程の1年次、実験に新たな試料が必要となったことから、3カ月間の実習でそれを作製。その時、素晴らしい研究設備と多くの研究者が活躍している環境に感銘を受けたことが就職の動機です。

現在取り組んでいる極低温における半導体電子物性の実験的研究では、新たな量子現象の発見とその応用など、より最終的なインパクトを意識しながら、高品位半導体中に形成された理想的な低次元電子状態の物性を探究。現在の研究が大学での研究の延長線上にあることから、大学で得た実験技術や知識、とりわけ多くの物性研究に必要な冷凍機を扱う技術について原理から運転まで詳しく学べたことは非常に役立っています。そして何より、粘り強く研究を続けるための体力・集中力、物理学の基礎知識、基本的な実験技術、課題に対するアプローチの仕方など、大学で鍛え上げられた能力の多くが研究者としての私の土台となっていることは確かです。



くまだ のりお *Norio Kumada*

岐阜県立関高等学校出身。理学部物理学科を経て、2003年3月に大学院理学研究科物理学専攻博士課程後期修了。現在は、NTT物性科学基礎研究所(神奈川県厚木市)勤務。量子固体物性研究グループで研究主任(特別研究員)を務める。



沖田 博文

大学院理学研究科・天文学専攻

岡山県私立金光学園中学高等学校出身。東北大学理学部卒。大学院理学研究科天文学専攻博士課程後期2年。小学校6年、写真好きだった父とともにヘール・ボップすい星を撮影したのが天文との出会い。2010年11月～2011年3月、第52次南極地域観測隊員として念願の南極へ。

そして、南極へ。世界一の場所で、世界一の装置で。

遠方銀河の恒星、恒星に比べ低温の惑星ともに、熱放射のピークが赤外線波長域にあることに着目、赤外線で天体を観測することによって、「銀河はなぜ誕生し、どう進化したのか?」「地球以外に生物は存在するののか?」という謎にアプローチすることを目的に、理学部生以来、南極40センチメートル赤外線望遠鏡の研究開発に取り組んできました。

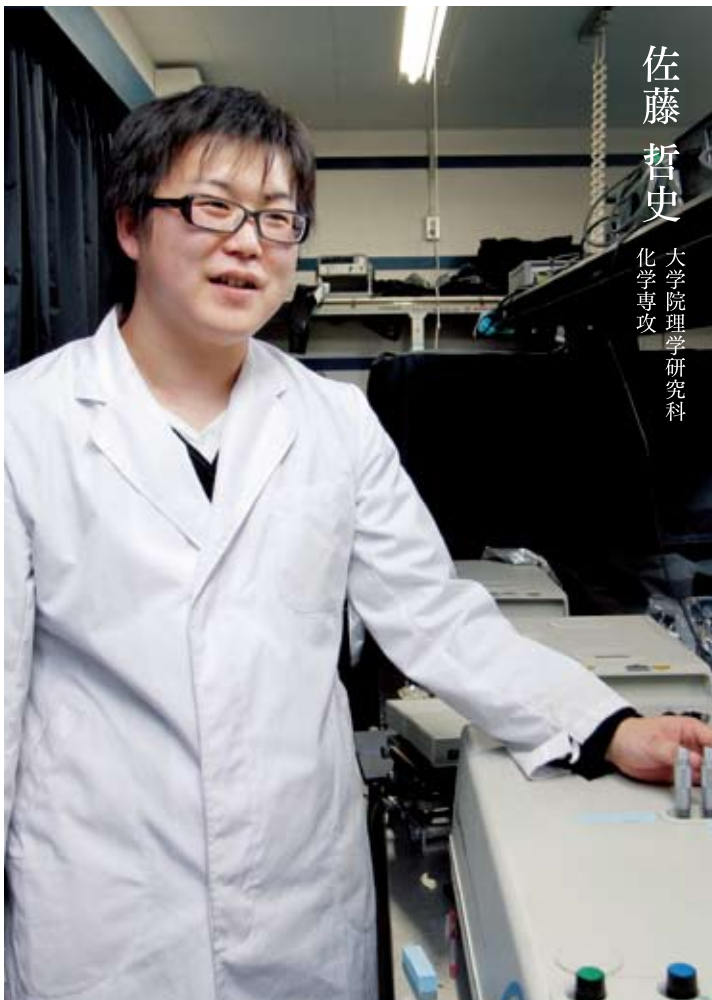
地上から赤外線で天体を観測するには、温度が低く、水蒸気が少ないといった条件が不可欠ですが、その点で世界一観測に適していると考えられるのが南極です。ドームと呼ばれる標高4000メートル近い内陸高原は、ほぼ無風かつ高確率で快晴に恵まれ、さらに1年の半分は夜。現在世界最高性能を誇る口径

8メートルの「すばる望遠鏡」と同等の性能を、口径2メートルの赤外線望遠鏡で実現することが可能と試算されるほど、南極は赤外線観測にとつて好条件が揃う場所なのです。

来べき将来の南極2メートル赤外線望遠鏡の建設に備え、2010年11月、南極地域観測隊の一員としてついに南極に向かうことになりました。約1カ月間ドームふじ基地に滞在、開発に3年半余を要した南極40センチメートル赤外線望遠鏡を用いてサイト調査と試験観測を行ってきました。初めての南極行きということもあり、望遠鏡を壊さずに現地まで運ぶこと、マイナス40度という条件下で望遠鏡をしつかりと作動させることが大きな目標となりますが、地上ではおそらく世界初となる金星の赤外線連続



観測にも挑戦してこようと思います。太陽が昇らない冬、南極では24時間星が天空をまわり続けます。最大3000時間もの連続観測が可能となる南極なら、精密な観測によって、宇宙の謎を解く鍵が見つかるかもしれません。世界一の場所で、世界一の装置を用いて天体観測を。そんな天文学研究者としてのストリートな欲求の先に、南極オリジナルの新たなサイエンスは必ずや実を結び、僕はそう確信しています。



佐藤 哲史

大学院理学研究科
化学専攻

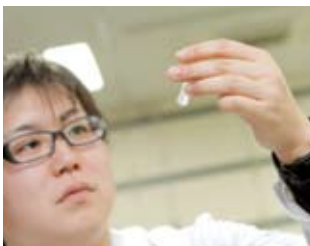
山形県立鶴岡南高等学校出身。東北大学医学部卒。大学院理学研究科化学専攻博士課程前期2年。医学部保健学科では臨床検査を中心に学ぶ。乳がんの早期発見につながる検査・分析のためのよりよいツールの開発に取り組んでみよう、学部卒業後、化学の世界へ。

他学部出身者として「門戸開放」の理念を実感。

医療系の研究をしてみたいという思いから医学部保健学科に進学、分析系の研究室に所属し乳がんを中心に研究していました。大学院への進学を決めた後、医学系研究科や薬学研究科、理学研究科などさまざまな選択肢を検討。最終的に、遺伝子自体を道具として分析している点に新しさを感じたこと、また、寺前教授のお人柄に魅力を感じたことから、分析化学研究室のある理学研究科化学専攻という進路を選びました。医学部時代は、化学から生物、病理学まで幅広い分野を広く浅く学ぶという感じでしたが、化学専攻ではやはり化学の勉強が中心。化学に対する知識や理解といった面で困難な部分もありますが、同期の院生や先輩方に助けってもらいな

がら何とかやっています。化学専攻は他学部出身者の受け入れにとっても積極的で、進学後のフォローも充実、多くの留学生や薬学研究科の同分野の研究室との交流も盛んです。理学部・理学研究科の特色の一つに、大学の門戸を広く内外に開き、積極的に能力の発掘育成を図るという「門戸開放」の理念がありますが、日々の経験をを通して、そうした考え方がしっかりと根付いていることを実感しているところです。

現在は、人工的に改造したDNA（人工核酸）を使って分析実験した場合、DNAを使うよりも分析の感度がよくなるのはなぜかを研究テーマとしています。化学の世界で問われるのは、よい実験結果ではなく、その実験結果が得られたのはなぜか、



ということ。医学部保健学科では、感度の向上が確認できたら、それをどう使おうかという方向に研究がシフトしていきますが、ここではそれはなぜかを徹底的に突きつめていく。常に「なぜ?」と問い続けることで、その先に何が見えてくるのか、自分自身がどう成長していくのかを楽しみしながら、これからの研究室生活を満喫したいと思います。



山村 香織

大学院生命科学研究所
生態システム生命科学専攻

ミクロの視点で植物を研究、食糧生産につなげたい。

アメリカの高校に留学した際、募金活動や社会貢献活動に大人も子供も抵抗なく取り組むアメリカの人々の姿がとても印象的でした。その経験から大学では、社会貢献のできるテーマを選び研究しようと考えてようになりました。その頃から世界的な食糧問題について関心があり、食糧の確保という点で大きな可能性を持つ遺伝子組み換え技術へと興味は広がっていきました。日本の消費者の中には根強い抵抗感のある遺伝子組み換え作物について、食糧問題の有効な解決策の一つとして広く受け入れられるため、通して食糧不足に苦しむ世界の人々に貢献したい。そうした思いを実現する場として、私は生物学科を

選びました。生物学科の学びの中で印象に残っているもの一つに、3年次の学生実習があります。週4回ある学生実習では、研究室ごとに2、3週間ずつ、すべての研究室で実習を実施。実験あり、解剖あり、フィールドワークありという豊富な内容でした。教科書的な理論だけではなく、実際に自分の手を動かして植物の分子の世界を操作する技術を学ぶことができました。生物学科3年次に大学院を受験し、理学部をはじめ、農学部や工学部からも学生が集まる大学院生命科学研究所へ進学、植物の自家不適合性について研究してみたいと考えています。自家不適合性とは自分自身の花粉では受精せず、他者の花粉



でのみ受精するというシステムです。めしべがどうやって自分の花粉か、他者の花粉かを認識しているのか、そうしたメカニズムを遺伝子レベルで解明したいと思っています。さらに、和合性、不和合性を遺伝子操作でコントロールできれば、食糧問題の解決につながるのではないかと考えています。優良な植物が世界中で育てられる、その夢がいつの日か実を結ぶことを信じて、一步一步着実に研究の歩みを進めていきたいと思っています。



田中 淳波

数学科4年

自由な空気の中で、とことん数学と向き合う。

4次元って何だろう、さらにはn次元の世界ってどんな世界なのだろう、その中で図形はどんな形になるのだろうか？中学生の頃からそういう話題に興味があり、大学では数学を専攻してみようと考えました。実際に学んでみて感じるのは、数学の世界の奥深さ。2年次の後期から本格的な数学の授業が徐々に増えてきましたが、これまで学んだのは主に近代に研究されていた、ある意味、古典ともいえる部分であり、現代数学の到達点から見ればまだまだ程遠い内容です。そういう意味では、大学院、それも博士課程に進んでやっとオリジナルな結果が出せるのかもしれない。やれるところまでとことん数学と向き合ってみたい。そして、その結果として研究者になればいい。将来に

ついて、現時点ではそう考えています。数学科の場合、3年次までは基本的に講義と演習がセットになっていて、演習で具体的に問題を考えることが講義や学んでいる対象の理解の助けになります。僕は与えられた演習問題の中から興味を持った問題について取り組むようにしました。演習用のプリントを受け取った後、そのまま教室で解くこともあれば、他の問題について仲間と議論し合ったり、時には図書館に行って勉強ということも……。また、授業とは関係のない内容を自主ゼミという形で勉強する場もありました。時間的な拘束が少なく、何をどう学ぶかは自分次第。そんな数学科の自由な空気が自分にはとても合っていると感じています。4年次には、それまでの講義中心からセミナー（先生が指定したテキストを学生が順番に

発表しながらゼミのみんなで読み進めていくこと）中心へと変わり、数学により能動的に取り組むことが求められるようになりました。数学は、定義の上に論理的に正確な論証を重ねることによって構成されていきます。またその歴史の中で元々素朴な対象であったものから抽象的な概念へと発展してきました。そのため、抽象的な概念への慣れと正確な論証を行う力とともに、その対象について数学的なイメージを持つことも大切です。数学が好き、考えることが好きという人にとって格好の場所、それが数学科ではないでしょうか。

東京都私立獨協中学・高等学校出身。理学部数学科4年。トポロジーなど“やわらかい幾何学”に興味を持ち勉強中。学部長階で高いレベルの理数専門教育を行う「理数学生応援プロジェクト」の一員として、2010年3月、オーストラリアのシドニー大学へ短期留学。

新規環境への適応の鍵となる血中物質を解明

生物学科 助教 北野 潤
(国立遺伝学研究所へ転出)

生物多様性は現在急速に喪失しており、多様性の進化維持機構を解明することは世界的な課題と考えられています。私達の研究室では、生物が多様な環境へ適応しながら多様性を獲得していく進化機構について研究しています。今回、トゲウオ科魚類のイトヨを用いた研究によって、海に生息していた祖先イトヨが河川へ侵出する際に、甲状腺ホルモンという物質を低下させることが重要であることを発見し、その原因となる遺伝機構の一端を解明しました。生物が新しい環境へ適応していくには、生理活性物質の機能を大きく変化させることが鍵となることが明らかになったと同時に、近年の分子生物学の進展によって、その分子メカニズムにまで迫ることが可能な時代が来ています。



海のイトヨ



河川のイトヨ

恐竜の前足の指と、鳥類の翼の指は同じもの

生物学科 教授 田村 宏治

鳥類が恐竜の一部から進化したことは羽毛恐竜の発見などさまざまな証拠から広く支持されています。しかし、古生物学的には恐竜の前足の3本の指は第1-2-3指であるのに、現生の鳥の成り立ちを調べる発生学的解析は鳥類の前肢(翼)の指は第2-3-4指であるとしてきました(図1)。このパラドクスの解決は鳥類の恐竜起源説における最大の課題でした。私たちの研究室ではニワトリの翼の指発生過程を詳細に追跡し、その3本の指が第1-2-3指として形成されることを証明し、この問題を解決しました。今を生きる動物の発生を調べることで、過去の動物の成り立ちや進化について考察することができる、そんな時代がやってきました。

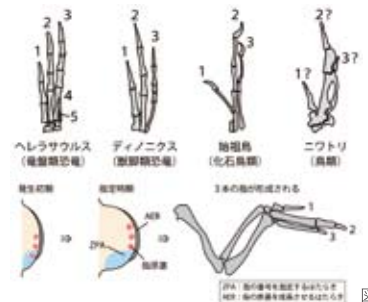


図1

「はやぶさ」の砂から惑星形成のシナリオを探究

地球惑星物質科学科 准教授 中村 智樹

私たちの太陽系は約45.7億年前に誕生し、それから数千万年の間に塵から小さな天体ができ、それらが衝突合体し、地球のように内部が層構造をもつ進化した原始惑星ができたと考えられています。このようなダイナミックな太陽系の惑星の初期進化過程は、太陽系誕生時にできた小さな天体にしか記録が残っていません。小惑星や彗星といった太陽系小天体は、その太陽系誕生の謎を秘めた天体です。私は小惑星探査機「はやぶさ」や彗星探査機「スターダスト」が回収した小惑星の砂や彗星の塵に含まれる元素の存在度や同位体比から、太陽系の惑星がどのような物質からどのようにして形成されたのかを解明すべく、研究室の学生さんと一緒に研究を進めています。この数年で太陽系の科学は大きな転換点を迎えました。今までは天体望遠鏡で観測するしかなかった天体の物質を、今後は探査機により地球に持ち帰り、私たちや次世代の科学者がその物質を研究し、より精密な惑星形成のシナリオが明らかにされていくと考えています。

小惑星探査機「はやぶさ」が持ち帰ったサンプルが入った容器を開封している様子(画像中央で作業をしているのが筆者)。



年間研究費

1,850,437,000円

(平成22年度科学研究費補助金)

東北大学土地面積

22,041,580m²

(平成22年4月1日現在)

外国人留学生数

[31の国と地域] 118人

*大学院生・非正規生を含む
(平成23年2月現在)

東北大学生協同組合「理薬店」

理薬店購買

1日の平均利用者数(平日) 1,925人

*講義のある月～金曜日で土曜日を除く

お菓子が一番多く売れた日
平成23年1月24日

1,345個

東北大学の生協の中でも、理薬店はお菓子の売り上げがとて高いんだそうです。スイーツ好きが多いのかな？

理薬店食堂 人気どんぶりメニュー

1位 豚キムチ雑炊 (4,558杯) 2位 豚バラ揚げ煮丼(M) (3,889杯) 3位 パワー丼(M) (3,790杯)

(平成22年3月から平成23年2月の集計)

附属図書館の蔵書数(図書のみ)

[全キャンパス]

3,853,845冊

[北青葉山キャンパス]

374,139冊

(平成22年3月31日現在)

貸出総数[北青葉山分館]

16,097冊 (平成22年度)

北青葉山分館の貸出人気「Best3」

1位 細胞の分子生物学
Bruce Alberts(著)他 青山 聖子(翻訳)他

2位 多様体入門 松島与三(著)
:数学の基礎的諸分野への現代的入門

3位 原子核物理学 八木浩輔(著)

(平成23年2月現在)

オープンキャンパスの参加者数

4,863人

(平成22年7月28日・29日)

理学研究科・理学部ホームページ
1ヶ月の訪問者数

77,926人 (平成23年4月)

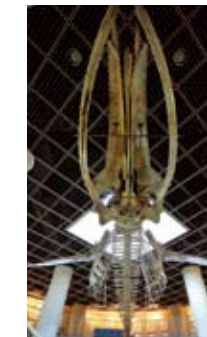
東北大学理学部自然史標本館

最大の展示物
イワシクジラ(ヒゲクジラ類) 14m

Balaenoptera borealis

最小の展示物
底生有孔虫化石 (白亜紀、太平洋産) 0.3mm

底生有孔虫化石
(白亜紀、太平洋産)



イワシクジラ
(ヒゲクジラ類)



