

学びたいことから選ぶ大学  
**学部・研究室レポート**  
 大学の学部・研究室の「今」を紹介します。



# 「サイエンスの楽しさ」を体感してもらい 物理科学研究の裾野を広げていきたい



近隣の小・中学生などに向けて、公開科学実験イベントや、デリバリー科学実験を行うなど、ユニークな活動で知られる、大阪府立大学理学部物理科学科。今回は、こちらで学生の指導にあたられている久保田佳基准教授に、このような活動を始められたいきさつや実際の実験内容などについて、さまざまなお話を伺いました。

大阪府立大学 大学院理学系研究科 物理科学専攻 准教授 **久保田 佳基**さん



1月に行われた「デリバリー科学実験」



何度も改良を加え  
 実験を完成させていく





物質の構造を解明し  
新しいものを生み出す力に

物理学とは、主にどのようなことを研究する学問ですか。

広い意味で言つと、文字通り、物質を扱う学問です。この世に存在する、ものの<sup>a</sup>の性質がどうなっているのかを、研究します。例えば鉄には電気が流れる、磁石につくという性質がありますよね。これらの性質が発生する仕組みを解明するのが物理学のひとつです。

超伝導の分野を例にとるならば、温度を下げると電気抵抗がゼロに近くなつて、電気を運んだり貯蓄したりする効率が上がる、というような性質を示す物質があります。では、その現象がなぜ起こるか、そのメカニズムを解明できれば、より高い温度でも同様の効果が得られる別の物質を探し出すこともできるというわけです。

大学では、まずある現象がどのようなにして起きているのか、どのような法則に基づいているのか、認識するための実験法や解析手法を学びます。その後これら基礎をベースとして、専門的

な研究を進めていくことになります。私の専門分野について話すならば、主として、原子を構成する物質である

電子の性質を知ろうという研究をしています。整然と原子が並ぶ結晶構造を解析し、どのように原子が並んでいるのかを、X線などを用いて調べるといふものです。放射光という強いX線を発生できる装置で、物質にX線を当てると、X線は特定の方向に強く跳ね返ります。その角度などを解析すれば、原子の配列や結びつきなど、精密な結晶構造を知ることができます。このような、物質の物性解明を行っているのです。

学生のため、子どものための  
公開実験イベント

先生が学生と一緒に実施されている「なかもず科学の泉」とは、どんなものでしょうか。

科学に興味のある子どもが、少しずつ少なくなっているように思える昨今、「子どもは実験が好きだから、実験で科学に興味を持ってもらおう」と

学生自身がテーマも実験そのものも考えて行う3年生向けの演習授業として昨年4月からスタートしました。

もともとは、最近の学生に不足しているコミュニケーション能力や創造力を育成しようという目的でした。オリジナルの実験を学生自身が能動的に考え出し、ディスカッションし、プレゼンテーションすることを授業に取り入れたのが最初です。

大学の物理科学科のカリキュラムとしてのイメージでスタートするので、内容は、小学生のレベルではありませぬ。ただし、それを小学生でもわかるように構成して見せていきます。

チームはそれぞれ5〜6人ずつの、合計7チーム。まず企画を出すことからスタートし、その企画をもとにディスカッションを行います。実験の内容が固まってきたら、スライドなどを使つてのプレゼンです。その後、学生同士でアドバイスを出し合い、実現できるかどうかを練り直し、実際に実験装置などを作成します。そして、学生30人、教師10人くらいを前にした実験本番があり、ディスカッション（評価）があ

学びたいことから選ぶ大学  
学部・研究室レポート  
大学の学部・研究室の「今」を紹介します。



るといふ流れです。

この企画は、学生のためのものでもあり、見に来る子どもたちのためのものでもあります。

学生のためには、企画・立案・実験・評価の一連の流れを訓練するという意味があります。そして、参加してくれる近隣の小学生約200人のためには、面白さをとっかかりに、理科への興味を喚起し、発見の場を提供するという意味があるのです。

こういった場合は、春の学祭時に実施する「なかもず科学の泉」のほか、夏休みのオープンキャンパスでも設けています。この時は、対象となるのは、オープンキャンパスにやってくる高校生です。前回の結果・フィードバックを受けて、より完成度が上がり、洗練されたものに仕上がっています。

学生が、これらの準備に費やす時間もかなりのものです。計算してみると、授業以外に100時間以上をかけていた学生が、全体の50%くらいいました。学習になるばかりでなく、実際、学生同士の良いコミュニケーションの場ともなっているようです。

それとは別に、「デリバリー科学

実験」も実施されていますね。

はい。当初これは、多くの小・中学校と連携しての出前授業をイメージしていました。あまりにスケジュールが混みすぎるので、カリキュラムに組み込むことはしませんでした。今年、1月、とにかくやってみようということで、小学校に出かけて実施しました。

舞台は、大阪府和泉市の小学校の体育館。そこに、13テーマの実験ブースを設置し、学生が20人くらいボランティアで参加してくれました。

実験の内容は、春に行った「なかもず科学の泉」や夏休みのオープンキャンパスの改良版です。身近にあるコンパクトディスク（CD）で作った「倒れないこま」、磁石につかないはずのアルミ缶の側で磁石を動かすと、缶がそれに引かれるように回り出すという「渦電流」、色をセンサーで読み取り、定められた音程を奏でる「色オルゴール」、「熱機関車」など、非常に多彩でかなりの好評を博しました。

これらの実験の内容は、学生がオリジナルで考えたものです。とはいえ、

## 「なかもず科学の泉」・「デリバリー科学実験」



4月半ばの授業開始から、約1か月半、何度も試作を繰り返し、小学生から大人約200人を前に実演した「なかもず科学の泉」



実演にも少し慣れた「デリバリー科学実験」



学生の説明を受け、実験を楽しむ小学生たち



# YOSHIKI KUBOTA



・・・先生からのMessage・・・

あっ！と驚き、なるほどと納得する。この快感を20年後一緒に味わいましょう。

最初はインターネットで探したりしたものに修正を加えただけの実験もありましたが、そこに、他学生、教師たちの意見が入り、新たなアイデアをプラスし、短いスケジュールの中で少しずつ改良を加え、前例の無い実験になっていきました。それが結果として、ユニークな大学発の研究に贈られるキャンパスベンチャーグランプリ大阪大会の優秀賞受賞につながるなど、素晴らしい結果を残すことができ、とても良かったと思っています。

「サイエンス」の楽しさを子どもたちに

先生はそもそも、なぜ、物理学に興味を持たれたのですか。

昔から、いわゆる幾何学のような物が好きだったんですよ。なんとなくではありますが、立体に興味があったり、それで理系へと進んでいきましたが、いろいろな実験研究を見、体験して、より興味が湧いたんですね。

ちょうど大学に入った頃は、レーザーや半導体の研究が盛んでした。結晶に光を当てて解析する実験を知って、結

晶のあまりの美しさにとても驚きました。それが現在の研究につながっています。

でも、子ども時代は普通の子どもでもしたよ。強いて言えば、母親がよく、科学館などに連れて行ってくれました。山へ行ったり、ハイキングをしたりすることも多かったですね。ただ、自然や科学には、普段からよく触れていたと思います。

子どもたち、その親御さんにメッセージをいただけますか。

夏休みはせっかく時間があるときですから、やはり自然にたくさん触れてほしいですね。「サイエンス」は、身の回りのいたるところにあります。あらゆる疑問を抱くチャンスであり、その答えが「わかる」という心地よさを体感するチャンスでもあります。そのチャンスを活かしてください。

自然に触れに外へ出てもいいですし、子ども向けのイベントをたくさん開催している科学館やいろんな施設に遊びに行くのもいい。そこでさまざまなものを見聞きし、家族や周りの人と

もコミュニケーションをとる。お母さんも一緒に楽しんでもらえるような活動をしてもらえたらいいと思います。

最近思うことは、物理学を扱う後継者がいないな、ということですね。だから、「サイエンス」に触れ、それを面白いと思ってくれる子どもを、研究の裾野を、広げていきたいと思っています。その思いの結晶が、「なかもず科学の泉」や「デリバリー科学実験」につながっているのかもしれないですね。

## プロフィール

愛知県名古屋市出身

1989年、名古屋大学工学部応用物理学科卒業。

1991年、名古屋大学大学院工学研究科博士前期課程応用物理学専攻修了。1993年、名古屋大学大学院工学研究科博士後期課程応用物理学専攻中退。同年から、大阪女子大学にて勤務。1999年、博士学位論文「Laves相金属間化合物の精密電子密度解析」を発表。2005年から、大阪府立大学大学院理学系研究科物理科学専攻にて教鞭を振るう。学生による、地域の子どもたちを対象とした演示実験「なかもず科学の泉」を行うなど、科学の面白さを伝える活動を、授業の一環として実施している。

