

おうぶつ Newsletter

No.
35

2020年(令和2年)10月 第35号 by Department of Applied Physics, Tohoku University
東北大学 大学院工学研究科 応用物理学専攻 工学部電気情報物理工学科 応用物理学コース

シリーズ第5回

生物物理

「なるようにしかならない。」

高校の部活の先生から試合前に言われた言葉で、今でも心に残っている。これは大学の研究にも就活にも仕事にも言える気がする。

研究室に入るまではやりたいこともなく、バイトや飲みや旅行に行くことが好きだった。学部4年生になって研究室に配属されるとすぐに東日本大震災が起り、研究室もめちゃくちゃになった。プレハブへ移動しての研究生生活。正直大丈夫なのかなと思っていた。ただ研究はやっていくごとに面白くなっていった。実験を進めて新しい結果が出てくると、次はこうしたら面白くなるのではないかと考え先生と議論するのが楽しかった。単純に研究が楽しくてドクターまで進学したが、就活の時期になっても研究がうまくいかず苦しい日が続いた。そのためアカデミックに残って何とか成果を残したいという思いが強かったが、成果を出せていない自分では他の成果を出している研究者には勝てないと感じ、企業への就職を決意した。

今では資生堂に入って肌測定のアプリ開発に携わっている。大学の時の専門性を活かしているかと聞かれたら正直 No と答える。ただ、化粧品業界の中では携わっている人が少ない仕事だからやりがいをもって取り組んでいる。大学から今までを思い返した時に、これまでの選択に後悔がないといったら正直嘘になる。ただ、そこに至るまでの過程を他人と比較することなく全力でやってきたから、“なるようになる”のだと思う。大学で研究していた時も就活の時も“自分なり”に全力だった。みんなにもその時々で全力を尽くしてほしい。全力でやる前に文句を言うのは誰でも出来るし、全力でやった時にきっと本当の面白さを知ることができるから。

GLOBAL INNOVATION CENTER

応物OBから在校生へのメッセージ

I'll be your HERO

平成 29 年度 博士号取得
応物 OB 阿部貴寛 (あべ・たかひろ) さん

在学中は、工藤研究室(現:生物物理工学分野)にてバクテリアの走化性と集団行動に関する研究に取り組んでいた。現在、資生堂グローバルイノベーションセンターに勤務し、肌測定アプリの開発に従事している。

おうぶつ GREETINGS

着任

着任の挨拶 with コロナ

オンライン会議システム Zoom を用いた web 座談会を開催し、今年度、応用物理学専攻のスタッフとして昇任・着任された皆様方に新型コロナウイルスの影響で大きく変化した社会情勢の中でどのように教育・研究に臨まれるのかをお聞きました。

with コロナ生活、大変ですが、一緒にがんばりましょう。



Tomomi Nakamura

専攻長秘書 中村友美 (なかむら・ともみ) さん

Q：現在の研究テーマ、仕事の内容について教えてください。

● **岡本** 私の研究室は磁性材料をベースにした研究を行っています。磁性の研究は非常に幅広く、実用材料・実用デバイスの開発・高性能化を目指しています。特に電源部品は求められる周波数がどんどん上昇しており、より高周波数化するとこれまでの材料設計のモデルが適応できなくなってきています。応物の授業でやる磁性や物性物理に基づいた材料設計をすることで、今の電源デバイスの更なる小型化ができて薄型のスマホの開発に繋がったりなど、様々な場面で役立つ磁性材料の研究を進めています。

● **松枝** 私の研究室は今年の4月にできた量子情報物理学分野という新しい分野です。内容は量子情報理論の概念を使って色々な物理の問題の理解を目指しています。例えば、量子もつれの研究は量子コンピュータだけではなくて、物性物理だったり基礎物理だったり、色んなところに広がっています。このように量子もつれというキーワードで色々な物理を繋いでいくというような仕事をしています。

● **中野** 私が携わっているスピントロニクスという研究分野は磁性と電気伝導を絡めるのが特徴です。その中でも強磁性トンネル接合をベースにしたデバイスを作る研究を行っており、磁気センサーへの応用が今のテーマです。例えば、脳や心臓のような生体から出る磁場計測や身の回りの電流の大きさや分布の計測など、幅広い用途に使えるデバイスを作るという観点で研究を行っています。

● **中村** 専攻長秘書としての業務は主に応用物理学専攻長のサポート業務というのがメインです。その他には、応物の行事を行うにあたっての運営や就職関係の業務に携わっています。

Q：with コロナでの研究活動、仕事のやり方について教えてください。

● **岡本** オンラインツールを使い始めてみると快適で、場所の制約もなく、ディスカッションしたいときにすぐにでき、今後はこういった形での研究の進め方になっていくものと思います。ただ、新しい出会いが生まれにくいのが問題であり、どうやってその機会を作っていくのかを模索していかなくてはいけないと思います。

● **松枝** 17年ぶりに応物OBとして帰ってきました。その間、仙台高専で管理職をしていたので、応物運営においても、新型コロナウイルスの影響があっても決断して結果を出していかなければいけないところは随分見えてきました。応物OBの先輩や後輩または高専から送り出した学生が皆元気になっているのを見ると、職場が変わっても過度な緊張というのはありません。

● **中野** 応物はイベントで直接交流を深める機会が多ありましたが、新型コロナウイルスの影響で軒並み無くなってしまったので寂しいです。仕事に関しては、Zoomのようなオンラインツールを使ってのコミュニケーションやプレゼンを通してどう考えや気持ちを伝えるか、そして、この新しい技術や方法を獲得する良い機会になっていると思います。

● **中村** テレワークで業務を行いました。意思疎通が難しい場面があり、その中で感じたのが状況に応じて対応していかなくてはならないところです。スケジュール感が上手くつかめな中、新しい業務を進めていくのは悪戦苦闘したと思っています。



Satoshi Okamoto

Hiroaki Matsueda

Takafumi Nakano

左から、多元物質科学研究所 ナノスケール磁気機能研究分野 岡本聡 (おかもと・さとし) 教授、量子情報物理学分野 松枝宏明 (まつえだ・ひろあき) 教授、スピントロニクス分野 中野貴文 (なかの・たかふみ) 助教

おうぶつ CLASSROOM

量子力学

今年度の後期セメスターに、学部3年の学生さんを主な対象として「量子プログラミング」を新講義として開講します。電気情報理工学科 応用物理学コースにおいて「量子プログラミング」を開講する理由をこのコラムの中心に据えて、この講義について紹介しましょう。

最近、量子コンピュータに関するニュースを目にする機会が増えてきました。例えば、昨秋には、Googleによる量子超越の論文 (F. Arute *et al.*, *Nature* **574**, 505-510 (2019)) が大きな話題になりました。また、2012年のノーベル物理学賞のプレスリリース (<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2012/press-release/>) には、「今世紀にはおそらく量子コンピュータが、前世紀の古典的計算機(筆者による注釈:我々が日常的に使っているコンピュータのこと)がそうであったように、私たちの日常生活を劇的に変えるだろう」と、量子コンピュータへの期待が記されています。量子コンピュータは、量子力学の波動関数の重ね合わせを用いた量子ビットにより情報を取り扱い、その波動関数の変化(ユニタリ変換)を利用して計算を行います。情報を重ね合わせで表す量子コンピュータの特性を積極的に用いて、情報を0か1の(古典)ビットによって取り扱う古典的計算機には不向きな課題の解決に量子コンピュータが役立つと期待されているのです。

応用物理学コースにおいては、3つのセメスターにわたる講義・演習によって量子力学を丁寧学ぶ素地が整っています。これまでに、量子力学の素地を物質科学(金属や磁石、超伝導や光学特性などの物質の性質の科学)、さらには、デバイス応用へとつなぐことを標榜しています。この講義によって、量子力学の素地をコンピュータ科学につなぐ路も開けます。また、それとは逆に、コンピュータ科学を通して、量子力学を別の視点から見ることも可能となるのです。

量子コンピュータにおいても、古典的計算機がそうであるように、ハードウェアとソフトウェアの両者が重要です。量子力学の素地を持っていることは、量子コンピュータのハードウェアとソフトウェアのどちらを学び、研究するときにも、大きなアドバンテージになります。「量子プログラミング」の講義においては、ソフトウェアに関することに焦点を絞ります。量子コンピュータにおけるプログラミングは、今まさに急速に発展している最中で、スタンダードな言語体系や手法は、未だ確立されていません。それゆえにこの講義では、特定の言語を紹介するのではなく、将来にわたり様々な言語に応用できる基本的概念や手法についてお話しします。学生の皆さんが社会に巣立ち、私たちの日常生活を劇的に変えるような優れた科学技術を生み出す科学者・技術者の一員として、21世紀を駆けるためのツールの1つを身に付けることを目指します。それを一緒に学びませんか。



量子プログラミング開講

二十一世紀を駆けるためのツールを学びませんか？

しみず・ゆきひろ

清水幸弘 准教授



おうぶつ RESEARCH

放射光 X 線

2023年X月完成予定

私たちの明日を拓く光 次世代放射光

太陽の10億倍の明るさを持つ放射光

大学生の皆さんが生まれたころ、世界は「21世紀は光の世紀」という言葉であふれていました。その光の一つが、人類が科学技術で創り出した太陽の10億倍の明るさを持つナノの世界を見るためのX線「放射光」です。この放射光は、光のスピードに加速した電子から取り出すもので、数百メートルの長さの巨大な円形の加速器が必要です。より明るい放射光で鮮明に、そして100億分の1秒の原子や分子の速い動きを止めて観察するため、21世紀に入り世界中で10か所以上の施設が建設され、大学や企業の研究に使われています。そして、青葉山に次世代放射光施設が2023年完成を目指して最新の技術で建設されているのです。

世界のどこよりも早く

この光は、物理学、物質科学、化学、医学、生物学など幅広い分野で、ナノの世界の原子・分子の組み合わせから新しい機能を創り出す研究に使われています。そして、今は、世界中で、コロナウイルス撲滅のため急がれている、薬や抗体、医療機器エクモの開発にも活躍しています (<http://www.sris.tohoku.ac.jp/>)。皆さんが、世界のどこよりも早く、この世界最先端の光を卒業論文や学位論文の研究に使う日は、そう遠くないのです。

施設完成予想図：一般財団法人光科学イノベーションセンター提供



多元物質科学研究所
放射光ナノ構造可視化
研究分野
高田昌樹(たかた・まさき)教授

おうぶつ RESEARCH

熱電変換材料

高性能熱電変換材料の開発手法を創出 Scientific Reports に掲載&プレスリリース発表！

熱電変換材料は熱エネルギーから発電できる材料です。材料に温度差をつけたときの起電力と電気伝導率が高く、熱伝導率が低いほど熱電変換効率が高くなります。今回、**安価で低毒性な元素から成るマグネシウム錫熱電材料において、マグネシウム空孔欠陥の導入が熱伝導率の低減につながることを明らかにしました。**本研究成果は Scientific Reports (W. Saito *et al.*, *Sci. Rep.* **10**, 2020 (2020)) に掲載されるとともに、プレスリリースされました。

コース未配属の学生から「応物の研究分野は半導体、磁性、光学や生物など幅広いため、何をしているのかわからない」との声をよく聞きます。逆に言うと、**応物では専門分野内外の知識を学べるため、広い視点で研究を進めていく力がつきます。なんでも学べる応物で分野横断的な研究を行いませんか？**

学会で発表しても成果として認めてもらえないことがあり、大変だったと思いますが、あきらめることなく研究に取り組んだ努力が実りましたね。この調子で、ぜひシェイプアップも達成してください！

日頃からご指導いただいている宮崎譲教授、林慶准教授、高松智寿助教、宮崎研究室の皆様、また、李敬鋒教授をはじめとする清華大学の皆様に感謝申し上げます。



左：宮崎研究室 博士3年、齋藤亘(さいとう・わたる)さん
右：林慶(はやし・けい) 准教授(齋藤さんの研究指導教員)



左：林慶准教授 中央：齋藤亘さん 右：宮崎譲(みやざき・ゆずる)教授(齋藤さんの指導教員)



(左) 白い花は落葉ヤマボウシ。赤い花はイングリッドバーグマンというバラで、大女優の名を冠した種だが、私は内緒で「バラ界の吉永小百合」と呼ぶ。バラの左隣はユキヤナギで、春には写真(右)のように可憐な小さい白い花が数珠つなぎで咲く。

MY HOBBY

心うれしい、わがままガーデニング



多元物質科学研究所 量子電子科学研究分野
高橋正彦(たかはし・まさひこ) 教授

私は、多元研の行事でもマイクが空けば歌い、マイクがなくても歌う、いわば歌謡界のワルである。そんな私が、拙庭の花草樹木たちの前ではしおらしいのである。

馴れ初めは、12年前に自宅を建てたときであった。家屋内は妻のテリトリーなので、結局、自分の好きな花木、草花、果樹を庭に植えてもらった。柚子、桜、雪割草、ライラック、やまぼうし、ユキヤナギ、梅、モミジ、コニファー、オリーブ、バラ、カンパニュラ、ぶどう、山茶花、タラの木、・・・調和なきジャングルなのかもしれない。実際、これまで三軒の植木屋さんが我が家に来た。「私なら素敵に造り直せますよ。」「???」それでも、私は動じないのである。

私は毎朝、花草樹木たちとあいさつを交わす。至福の時である。豊かな気持ちになって勇んで40分かけて大学に歩いて行き、愚考しながらトボトボ歩いて帰宅する。そして、花草樹木たちに癒されてから、玄関のベルを鳴らす。これが、私の日々のルーティーンである。



新型コロナウイルスの世界的流行により、海外に出る機会がすっかりなくなってしまいました。そこで今回は、会議などで世界中を飛び回っている教員のみなさんに海外での思い出を語っていただきました。



佐々木一夫教授：2001年夏、マヤ文明の遺跡が点在する**メキシコ東部ユカタン半島**で統計物理の会議に参加。世界遺産チチェン・イツァの階段状ピラミッドに登りました(現在は立入禁止)。

高橋儀宏教授：国際ガラス会議に参加するため、2010年9月に**ブラジルのパイア州**に行きました！町の教会に立ち寄ったら、美しい装飾に圧倒されました。



秩父重英教授：2018年5月、**マルタ共和国・ヴァレッタ**で2次元結晶の物理に関する国際会議に参加。12世紀の十字軍時代からマルタ騎士団が守ってきた首都ヴァレッタは、壮観な「地中海に浮かぶ城塞都市」でした。マルタストーン製の要塞の色も、十字軍の集合した大聖堂も圧巻でした。



岡田達典助教：エネルギー関連に関する国際会議での招待講演に選ばれ、2016年6月に**プラハ**を訪れました。綺麗な街並み、カラッとした天候、美味しい肉料理(豚膝肉の煮込みが有名)に促され、ビールが止まらない!! 右から本人、一瀬氏(電中研)、今井氏&田邊氏(小池研(現:低温・超伝導分野)OB)。



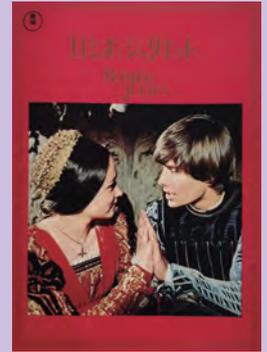
ツッチー先生のワンポイント英会話(レッスン5) 英語で話していて、何か褒めてもらいたいこともあるでしょう。そんなときに謙遜のつもりで“No, no...”などと否定しないようにしましょう。これは日本語での「いえいえ…」とは異なり、かなり違和感を与えるようです。まずは“Thank you. That’s nice of you to say that.”などと言って感謝の気持ちを伝えましょう。



オススメ!

青春の多感な時に、たまたま見た映画がいつまでも心に残ります。私は仙台で生まれ学生時代も仙台に居たことから、名画座という青葉通りにあった安い映画館に足繁く通っていました。学生料金 300 円全席自由の入れ替えなし、気に入った作品は居座って 2 回見ることも出来ました。その中で、初めて見た時の感動が今でも心に残っている映画は、「ロミオとジュリエット」と「小さな恋のメロディ」かな。オリビア・ハッセーの衝撃的な美しさ（後に、布施明と結婚してしまって落胆）、トレイシー・ハイドの透き通る可愛さに魅了されたのを覚えています。両作品とも恋愛ものですが、是非、若い時代に胸がキュンとなる映画を沢山見てください。そして、その胸キュンが、人を思いやる人格形成の基礎になると思っています。これからの時代、自己愛だけでなく利他愛の心が、豊かな社会生活を送るには重要であると確信しています。

(野地尚 (のじ・たかし) 助教)



おうぶつ INFORMATION

人事異動 2020/5/1-8/31

兼任 高田昌樹 国際放射光イノベーション・スマート研究センター (所属 多元物質科学研究所附属先端計測開発センター 放射光ナノ構造可視化研究分野 教授) (2020/7/1)

受賞 2020/5/1-8/31 ※受賞者の身分は受賞当時のもの

Journal of Materials Chemistry C, Outside Front Cover

吉岡駿 (修士 2 年)、林慶、横山相朔 (平成 29 年度修士修了)、齋藤 亘 (博士 3 年)、李和章 (博士 2 年)、高松智寿、宮崎讓 (2019/7/21)

Applied Physics Express, Spotlights 2020 國松和真 (令和 2 年度修士修了)、土屋朋生、Tufan Roy、Kelvin Elphick、一ノ瀬智浩、辻川雅人、廣畑貴文、白井正文、水上成美 (2020/8/4)

Biomolecules, 2019 Top Cited Article & Editor's Choice

中村修一、南野徹 (2020/8/21)

2020 年度 行事予定 後期 応用物理学コース・応用物理学専攻 ※新型コロナウイルスの影響により日程変更の可能性あり

10/1(木)-2/2(火) 授業及び補講 ※

11/26(木) 月曜日の授業を行う ※

11 月下旬-12 月上旬 学部 3 年生研究室見学 ※

12/26(土)-1/3(日) 冬期休業 ※

1/21(木)-22(金) 博士論文本審査会 ※

2/15(月)-16(火) 修士論文本審査会 ※

2/18(木)-19(金) 学部 4 年生卒業研修発表会 ※

3/1(月)-2(火) 大学院入学試験 ※

3/25(木) 学位記授与式 ※

※背景写真: 小川で釣れた小鮒たち



<おうぶつニュースレター34号の感想>

- ・多くの学生が学会で賞を取ってすごいとおもった。(学部学生)
- ・先輩方の就職先に有名所が多数あって凄いなと思いました。(学部学生)
- ・トップページの特集や同窓会など、応物はタテの繋がりが強くてよいと改めて思いました。(修士学生)
- ・殺菌用 LED で高速通信をするというアイデアが面白いと思った。私もセレニディピティに出会いたい。(修士学生)
- ・同学年の大金君が頑張っているのを見て、分野は違えどとてもいい刺激を受けました。(修士学生)
- ・コロナの流行というピンチをチャンスに、「復活の日」や田村由美先生の作品を読んで頑張ろうと思いました。(修士学生)
- ・卒業生の活躍の記事を読むと嬉しくなります。(応物教員)

おまけ・・・うちのペット特集



震災で絶滅危機の井土メダカ。

大兼幹彦准教授



ダンゴムシも飼ってます。息子と

中村修一助教



3匹の猫

宮崎讓教授



佐々木一夫教授



佐久間昭正教授

編集後記

学生実験室があった低層棟の跡地で、現在、建設工事が進んでいます。日々建物が出来上がっていく様子を1号館から眺めていると、新しい場所で学生実験ができる日が早く来るといいな、と感じます。(Y.T.)

ニュースレターへの感想の投稿をお待ちしています！
投稿はこちらからどうぞ→

