

特集 表彰学生プロジェクト
～第10回(2023年)理学部同窓会賞 受賞者にインタビュー～

物理科 佐藤令奈さん

2021年7月7日

南7号館1階ロビー

インタビューアー 神山和士、菊池景寿、真船貴代子

—最初に現在の状況を伺っております。

今は学習院大学の自然科学研究科で物理学を専攻しています。
渡邊研究室で修士1年生です。4年生も同じ研究室です。



—卒業時のご研究についてわかりやすく説明してください。

卒業研究のテーマは酸化物と鉄による二相液滴の界面張力の測定です。
異なる物体間の面である界面の張力を実験観測する研究です。
酸化物と鉄は溶けた状態では密度差がかなり大きいので、重力下の
地上では二相を保つことが困難でした。また融点が2000度近くにな
るため、保持容器がないという観点からもこれまでは実験観測する
ことが出来ず、予想計算値を用いていました。

それが国際宇宙ステーション(ISS)の微小重力環境を利用すると、今言った問題点が解決
し、初めて実際に実験データから算出することができました。

—すごいですね。

卒研では、今回初めて界面張力値を算出することが出来たことを発表させていただき、今後
は鉄鋼製錬技術の向上に向けてさらに取得データ数を増やしたいと思っています。

—そのテーマは先生から勧められたのですか。

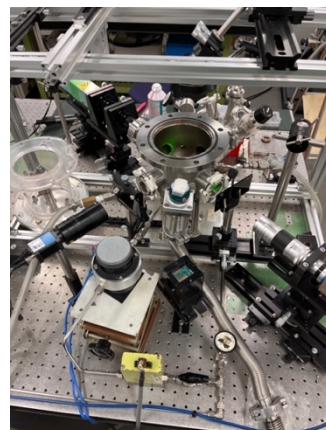
このテーマは渡邊先生が長年にわたり研究されてきたもので、私にとっても興味深い研究
だったため、先生から実験に参加することをご提案いただきました。ISS 実験への貴重な機
会をいただけたことはもちろんですが、実験の成功で多くの要因と偶然が結びつく神秘性
を感じました。渡邊先生には、この実験への導きとご指導に心から感謝しています。

—研究のやりがいと、ご苦勞を伺っているのですが。

この実験は、宇宙環境でしかできません。実際に筑波宇宙センターで見学し、宇宙での実験
の壮大さとロマンを感じ、私にとって大きなやりがいをもたらしました。大変だったのは、
宇宙で行った実験データから必要データを選んで抽出することや、地上でデータ補填を目
的とした実験をすることでした。宇宙では実験回数が限られているので、地上でも熱物性値
を測定する必要があります。実験装置の扱いに慣れるまでは測定可能な状態にするのに時
間がかかりすぎて、適切なデータを取得するのは難しい作業でした。

—具体的にはどのように実験するのですか。

地上ではガスジェット浮遊装置というものを使います。直接界面張力を測ることは出来ないのですが、別々の種類の単体物質を浮遊させて溶かすことで必要な熱物性値である表面張力を測定できます。具体的には、酸化物単体を Ar ガスで下から浮かせて、そのままレーザーを照射して溶かします。浮かせたまま溶かすと液滴になるので、そこにガスと一緒に音波を載せると試料表面が縦横に振動し、試料の影の画像から振動が大きくなる時の印加周波数を探します。



ガスジェット浮遊装置

—JAXA にお願ひする部分はどのようにするのですか。

まず地上で二相状態の試料を頑張って作ります。その試料を ISS 搭載の「きぼう」船内の実験棟に移動させ、宇宙での実験は JAXA の方が地上から遠隔操作します。実験装置は全てリモートで操作ができるようになっており、実験管制室にある PC を操作して、浮遊位置の調整やレーザー照射のオンオフを切り替えることができます。

—壮大な実験ですね。

実際に管制室の中で見学させていただいたので、その迫力にとってもワクワクしました。レーザー照射や振動印加のタイミングに合わせて、司令員の方と連絡しながらコマンド を打つ姿を後ろから拝見させていただいて、今の実験が宇宙空間で行われていることを強く感じました。

—それはすごくいい経験ですよ。

—ISS にはどのぐらいの頻度であげられるのですか。

2018 年に ISS 軌道上での実験が開始されたので、現在までの実験頻度はそれほど多くありません。次回の ISS への打ち上げは今年の 12 月に予定されています。



筑波宇宙センター前にて

—渡邊先生は元々 JAXA と繋がりがおありで、宇宙論のシンポジウムをなさるでしょう？

宇宙シンポジウムには、今年宇宙法模擬裁判アジア大会の決勝が学習院大学での開催だったので、そのご縁で参加させていただきました。宇宙の専門学者や国会議員、弁護士の方がたくさんいらして、現在の宇宙課題について様々な視点から議論されました。理系文系問わず幅広い学科の学生に

とって魅力的な面白い講義でした。

一ご苦労は具体的にはどうですか。

まず、ものによって試料を浮かせるためのガス量が違うので調整が難しく、実験値がうまく取れないことに悩みました。微調整を繰り返し、最終的には感覚に頼って調整する部分もありました。うまく行かない原因を探して自分で実験したところは大変でしたが、実験装置に関して理解がとても深まったと感じました。

一遅くまで実験したりなさるのですか？

自分でやる実験ではそんなに時間はかからなかったのですが、ISS で実験した時のデータ量がとても多く、データをまとめるのに労力がかかりました。実験開始の時間から終了の時間まで長くて、7 時間分の取得データが入ったものを渡されるので、その中から必要部分を取り出す作業が大変でした。後から見返した時に必要な情報がすぐにわかるように、その時に自分が記録した実験メモと合わせて情報をまとめるようにしていたので、23 頃時まで残って作業をしていたこともあります。

一5年後10年後の夢を伺っているのですが。

まだ決められていませんが、宇宙環境を利用したビジネスがやりたいと考えています。これまでに思い返すと、大学に入ってから宇宙広報団体 TELSTAR という学生団体で中高生に宇宙の魅力を広報誌で伝える活動をしたり、大学の講義や現在の研究を通して宇宙や宇宙利用について実際に目で見て学んだりしました。これらの経験から、宇宙環境への興味と関心が高まり、将来的には日本の宇宙ビジネスを重要な産業として発展させたいと考えています。

一それはどういうところで、活躍する形になるのですか。JAXA ですか。

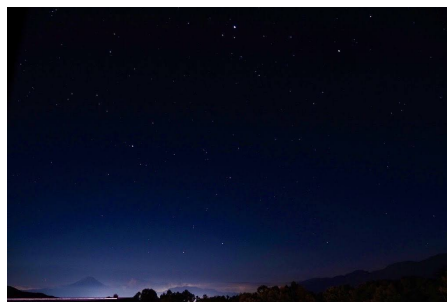
一番宇宙を扱っている日本の事業団体は JAXA です。険しい道ではありますが、JAXA の志望度はものすごく高いです。関わり方にもたくさん方法があるとお聞きしたので、自分の強みを生かせるかどうかチャレンジしたいと思います。

一それはとてもいい夢ですね。

修士 2 年で卒業して、できれば宇宙関係に進みたいと考えていますが、多角的に自分のやりたいことを考えるようにしています。今ちょうど企業のインターシップや、説明会に参加するなどして就職活動をしています。

一あとは大学生生活の思い出を伺っております。

サークルはこれまで 3 つ経験しました。その中でも一番思い出に残っているのは、地学研究会です。地学研究会は天文班、地質班、気象班の三つのグループに分かれて活動していて、私は天文班で天体や星座について勉強していました。班合同の合宿で冬に軽井沢



明け方の星空@地研合宿

に行ったのですが、2月の軽井沢ってものすごく寒くて日中もずっと吹雪いていました。その中で、みんなでスケートをしたり、真夜中の山に登って満天の星を見たりした経験は、今でも心に残っています。



演劇部での活動

—なるほど、みんな宇宙に結びつきますね。

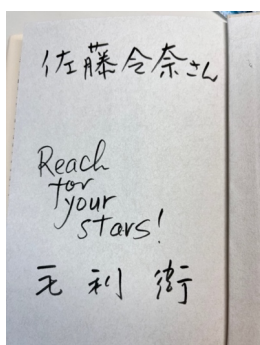
—後はどんなサークルにいたのですか。

宇宙広報団体 TELSTAR と演劇部です。TELSTAR では、実際に宇宙に関係されている研究所の先生や企業の方にインタビューをし、その内容を記事にまとめて全国の高校生達に読んでもらいます。私も宇宙と医療を研究されている先生のインタビュー記事を書き上げました。知見が広がりましたし、自身の成長を感じました。演劇はキャストを主にやっていて、一度外部の小劇場の舞台に出たこともあります。大学生生活を満喫したなあと思います。

—多才ですね。素晴らしい。

—今、研究室は何人ぐらいいらっしゃるのですか。

M2が2人で、M1が4人、B4が7人です。今年たくさん入ってくれたのでにぎやかです。男性8人、女性は5人なので、割女子は多いです。3学年にそれぞれ女子がいるのはなかなか珍しいですよ。もともと物理学科に女子は少ないですが、現在の私の研究室は他の研究室と比べて一番女子が多いと思います。



毛利宇宙飛行士のサイン

—学会に参加なさったことがありますか。

はい、4年生のときに、毛利衛さんが主催されている日本マイクロ重力応用学会にポスターセッションで出させていただきました。自分がやってきた研究をポスター発表するのですが、毛利さんに1分間で内容をまとめて話して下さいと言われてすごく緊張しました。発表者全員に毛利さんが書かれている本をサイン入りでいただきました。

—それはすごい宝物ですね。

今年もまた10月の末にあるので、参加予定です。

—ポスターセッションは英語ですか。

前は日本語での発表になりましたが、今年は英語にトライしたいと思います。

—最後に好きな食べ物を伺っています。

あまり共感されないのですがジャガイモが好きです。じゃがバターにして食べるのが一番好きです。どの種類でも全部好きですが、新じゃががやっぱり美味しいですね。

—お酒はどうですか。

お酒は弱いんですけど、好きです。あまりアルコール度数が高いものは、まだ飲めないのですが、ノンアルコールならビールは飲みます。

—研究室で飲むことはありますか。

それがまだないですよ。人数がかなり多いのでみんなで揃って飲み会に行くと日程が全然合わないのです。仲良くしている友達と二人・三人では行ったりしますが、研究室皆でというのはないですね。

—コロナ禍はいかがでしたか？大学に入ってすぐコロナになって大変だったと思うんですけど、どうでしたか。

大学入学前に思い描いていた4年間は、全部が全部その通りにはならなかったかなと思います。サークルでももっとたくさん合宿に行きたかったし、友達と学校帰りにもっと遊びに行ったりしたかったですね。途中でオンラインになってしまったので、ちょっと青春が出来なかったという気持ちはありますが、その分ずっと家にいたので、目の前の勉強を頑張ろうと思っていました。

—実験はできましたか？

1年は対面でしたが、2年と3年の初めまではずっとオンラインで実験でした。

—オンラインでの実験でもデータをいろいろ扱うことは出来ますね。

それは糧になっています。演劇も今はオンラインで配信する形で出来たので、そういうのを見つけて、自分が出来ることをやろうと活動をしていました。

—今までの感覚と違う活動のやり方を皆さんが模索していましたね。

Webでは巻き戻しも出来るので、授業は結構理解しやすかったです。

—先生方のご苦勞は半端なかったらしく、今までの対面での講義の内容と全く違う講義になるので、プレッシャーだったようです。

渡邊先生もオンラインの授業を持っていらしたのですが、セッティングが本当に大変だったとおっしゃっていました。Webではつまらないと思われる方もいるかもしれないけれど、発信する方も大変だったと思います。画面を見続ける集中力を保つのが大変でしたが、こちらとしてはどこにいても見られますし、やり易かった面もあります。



南7号館一階ロビーにてインタビュー

—コロナ禍で大変だったのでしょけれど、ご自分の実験もいい結果を出して、これからさらにステップアップして行ってください、期待しています。他の人がやられてないような分野なので、チャンスをうまく活かして、先に進んでくださいね。頑張ってください。

頑張ります！