

研究グループ紹介

山形大学教育学部 津留研究室

1. はじめに

山形大学教育学部は、理学部、人文学部とともに山形市東部の小白川キャンパス内にありますが、医学部は山形市南部の飯田キャンパス、工学部は山形県南部の米沢キャンパス、農学部は山形県北部の鶴岡キャンパスというように、山形大学は学部が分散しています。

山形市は東から西へと広がる扇状盆地に発展した町なので、夏は暑く冬は寒い所です。といっても、夏の木陰は空気が澄んでいるせいか、涼しく、一方、冬はほとんど風が吹かないので思ったほど寒くはありません。山形に限らない北国の特徴でしょうが、春はすばらしいと思います。水仙を始めとして、梅、桃、桜などの花という花がほんの一月たらずの間に一斉に咲き乱れます。秋には、周りの山々が北国特有の茶色に変化します。山形市の東方には蔵王連峰があり、直接は望めませんが西方には朝日連峰があります。このように、山形市は自然環境にはとても恵まれています。

2. 研究室のあゆみ

山形大学教育学部理科教育講座物理学教室でプラズマの実験が始まったのは、1977年（昭和52年）からです。当時の物理学教室には、小・中学校で使うリップルだけの電源が2台あってだけで、満足に使えるものといえは研究室の部屋だけであったといっても過言ではありません。理科教育教室には物理学関係の実験器材があるにはありましたが、それらはすべて理振法に定められた小・中学校の理科室にあるものばかりだったし、学生が自由気ままに使っていたので、かなり破損していてどれも使える代物ではありませんでした。しかし、なぜか大型のボール盤、グラインダー、日曜大工用品があり、それらには大いに助けられました。

そんな状態でしたが、移管してもらった2インチの真空ポンプに6インチのパイレックス管を接続して一応、真空系だけはなんとか作ることができました。しかし、そこまででした。真空ポンプを回しても真空度は測れな

い、材料はあってもスポットウェルダがないので陰極や陽極が組めず、プラズマを作ることさえできませんでした。

そこで、実験室の整備が始まりました。最初に購入したのはミニ旋盤やジグソー等の金属工作機械とスポットウェルダであり、ヒーター用や加速用電源、シンクロスコープ、XYレコーダーと年を重ねて揃えていきました。

当時は特にプラズマ中の電子波動について関心がありましたが、高周波発振器がないので低周波のイオン波動を取り扱うことにし、スペクトルアナライザ、ボックスカーといった測定器などまったくない状態で、プラズマ中のイオン波の伝播特性やイオン波によるプラズマ加熱などを細々と始めました。

1983年、申請した大型予算が運良く認められ、真空系か測定系かで迷いましたが、結局、当時の東京大学附属宇宙航空研究所の小型のスペースプラズマチェンバを手本として設計された現在稼働中の真空系（SPACE PLASMA EXPERIMENTAL DEVICE: SPED）を導入することになりました。以後、SPEDは主にDP装置として用いられ、プラズマ中におけるイオンビームの散乱についての実験が行われてきました。数年前から、内部をほぼ二分されたSPEDの片側を使って、電子ビームに対する空間電荷制限の緩和についての実験も行われています。

今後、PVDに関する基礎的実験の計画もありますが、電源や測定系の強化が望まれます。しかし、恒常的には一名のスタッフ数と乏しい研究予算の制限の中で何をどこまでできるかが問題です。（文責：津留）

3. メンバー紹介

津留研究室は津留俊介教授の指導のもと、現在、M1、学部4年、3年各1名、計4名で構成されています。人数こそ少ないものの陽気な人ばかりなので、時には厳しく、しかしほぼ毎日、和気藹々と研究に取り組んでいます。津留先生は一見恐そうに見えるのですが、本当に厳

しいのは実験を行っているときぐらいで、それ以外のときは明るく楽しい先生です。スポーツ万能で、学生よりも体力的にも精神的にも若いので、暇を見つけてはテニスコートやグラウンドに頻繁に出没しています。津留先生のもとで早3年学んでいるM1はすっかりテニスにはまってしまう、ポンプを立ちあげて実験ができる状態になるまで先生と一緒にテニスをするようになってしまいました。4年生は努力家で、教員免許状を取得するため、4年であるにもかかわらず多くの講義と卒研の実験をこなしています。現在は膨大な量の実験データをまとめるために厳しい日々を送っています。北海道出身の3年生は4月から始まる卒研の実験を前にバイトに精を出す毎日です。このようなメンバーですが、仕事と遊びのメリハリはしっかりしていると思います。

4. 研究室での生活

研究室の1日は朝10:00のポンプを立ち上げながらのティータイムから始まります。ここで前日の実験・作業経過等について話をし、1日の方針を決めます。しかし、雪が降る季節は定時に大学に来るのがきつい人もいます。その後、各自の作業に移るわけですが、あっという間に午前中は過ぎてしまい、本格的に作業に入るのは午後からです。昼食を終え、少し暇が重くなってきた頃 SPED の準備も整うので、気を引き締め直して実験室に向かいます。実験装置を作るための旋盤等を使う様々な作業は初めのうちは慣れないのでかなり危険なこともありましたが、今となっては“もの”を作ることを楽しみ、装置の完成を夢見ながら軽快に手が進むようになりました。実験中に“いいデータが取れそう！”と思

う日は気持ちも高ぶってくるので長時間実験室にこもります。しかし、4年生にとってはどんなデータを取っているのかわからずに、ひたすらデータを取っているのが現状のようです。データを取り終えて卒論をまとめて始めて、“今まで自分はこんなことをやっていたんだ”ということに気づきます。なかなか修士まで残る人がいないので、卒業するとき、やっとなにかわかりかけてきたプラズマとの別れを惜しんだ友人もいました。

このような生活の中で、研究に意欲的に望めるように様々な息抜き行事があります。天気が良くて気が向いたときのテニス、理科教育講座内研究室対抗ソフトボール大会などスポーツ行事が多々あるため、研究室のロッカーにはジャージとシューズを常備しておかなければなりません。スポーツはちょっと…と書いていても先生の一声で即決定です。(最近は学生の方から先生を誘うこともしばしばありますが…)。また、夏には月山でのゼミ合宿、秋には山形名物の芋煮会をしている人たちを前にして行われるバーベキュー、冬には蔵王でのクリスマス・スキーコンパをはじめとした様々なイベントを通して、プラズマや日本の教育、最後には人生についてまで語り合い、人生の先輩である先生から助言をいただくことで、人間として一步一步成長していくような気がします。そして、卒研究生は2月末に行われる卒業研究発表会で、1年間自分が取り組んできた研究の成果を発表し卒業していきます。

ゼミでの発表に悩まされたり、実験が思うように進まず辛い日々を送ることもしばしばありますが、人間環境には恵まれているので人とのつながりを大切にしながら研究に取り組んでいます。(文責：M1 小関)

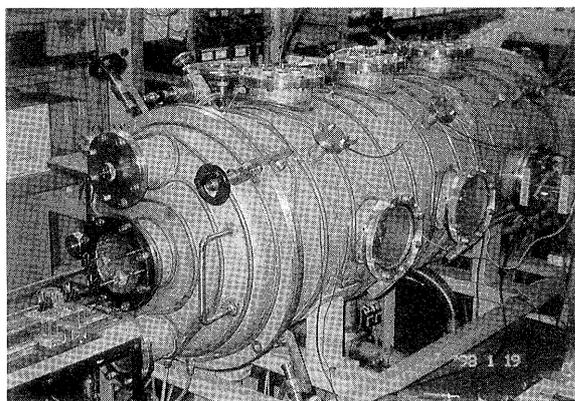


写真1 SPED



写真2 研究室のメンバー
前列(左より)：津留, 小関
後列(左より)：鴨田, 馬場