

## 山口大学理学部自然情報科学科物理学講座 電磁宇宙物理学研究室

藤 沢 健 太

[http://www.yamaguchi-u.ac.jp/index\\_j\\_f.html](http://www.yamaguchi-u.ac.jp/index_j_f.html) (山口大学)

<http://www.sci.yamaguchi-u.ac.jp/phy/astro/> (電磁宇宙物理学研究室)

### 1. 山口にも天文の研究室を

山口大学で天文学をやろう，と意気込んで異動したのが2002年4月，それから早くも1年半が経過しました。「天文月報の新コーナーで新しい研究室を取り上げるからぜひ書いて」と声をかけていただきましたので，山口大学で行っている，あるいはこれからやろうとしている研究について紹介させていただきます。

まず山口大学のことです。山口大学ってどこにあるかご存知ですか？ 山口県の中央，山口市および宇部市にキャンパスがあり，7学部，学生数約1万人の大学です。山口大学理学部は山口市のキャンパスにあり，数理科学科，自然情報科学科，化学・地球科学科の3学科を有しています。学生数は1学年あたり約220人。自然情報科学科の中にさらに物理，情報，生物の3講座があり，私は物理講座に所属しています。

へー，と思われた方もいらっしゃるでしょう。規模のわりに，山口大学は天文コミュニティでは知名度が高いとはいえなかったと思います。そのような研究を行っている人がほとんどいなかったのですから当然です。しかし，あるとき突然，ここに電波天文学の研究室ができることになりました。2001年9月，KDD山口衛星通信所(当時)インテルサット通信用の口径32mという大アンテナが国立天文台に無償譲渡されて電波望遠鏡となり，翌年4月に電波望遠鏡を使って研究を行うグループが山口大学に誕生したのです。

### 2. 電磁宇宙物理学？研究室

こうして誕生した研究室が電磁宇宙物理学研究室です。2002年度には私が助教授として，2003年度には東北大学から鐮木 修さんが教授として着任し，研究室形成に尽力された増山博行さん(現理学部長)を含め，3人のスタッフがいます。増山さんはX線や中性子線の回折による結晶の構造相転移，鐮木さんは宇宙電磁流体の理論的研究，私は電波天文学です。共通点は電磁気・電磁波，というわけで研究室名がちょっと変わった電磁宇宙物理学，となっています。

学生はM1が2名，4年生が5名の計7名です。愛媛大学で行われた天文学会2003年秋季年会にはスタッフ，学生合わせて8人も出かけました。研究室2年目にして8人も出かけるとは，ちょっとしたものではありませんか？(もちろん，会場が近かったというのも大きな理由ですが。)

教育面では，昨年度までは宇宙関係のまとまった講義がなかったのですが，今年度から宇宙物理学特論(大学院，鐮木)，先端物理学(学部，藤沢)の講義で宇宙関係の内容を取り扱っています。学生は3年生までの間に基礎物理をしっかり学び，3年生の秋に研究室選びを行います。この原稿を書いている真っ最中，何人もの学生が「研究室訪問」をしにやってきました。この訪問で研究室の様子を見て，そして志望の研究室を決めるわけです。

### 3. 研究内容

山口32mは，山口大学が自由に使うことができます。口径32m級の電波望遠鏡は世界中には多く存在しますが，単独の大学で自由に使える例はほとんどありません。この利用可能時間の長さを活かして，独特の研究を展開しようと思っています。山口32m・山口大学は国立天文台，宇宙科学研究所，通信総合研究所などの研究機関や大学などと協力し，主にVLBIを使って天体観測を行う予定です。VLBIは2台，またはそれ以上の電波望遠鏡を同時に使って干渉計を構成し，天体の微細な構造や精密な位置を決定する観測方法です(以下，ちょっと電波観測に偏った紹介です)。

現在，(1)活動銀河核・強度変動する天体，(2)メタノール・メーザを使った観測，(3)人工天体の追跡観測の三つを大きなテーマとしています。いうまでもなく活動銀河核とは銀河＝恒星の大集団の中心部分にある天体で，巨大ブラックホールにガスが流入してその位置エネルギーを放出している天体と考えられています。これを私は観測的に，鐮木さんは理論的に研究し，両輪となって研究を推進していく予定です。メタノー



写真 1 ミニ・パラボラ。屋上に設置し、実験観測を行っています。

ル・メーザ (6.7 GHz) は星形成領域に見られる強力なメーザで、原子惑星系円盤をトレースするものとして研究が広く行われています。山口大学でもこの一端に食い込み、よい成果を得たいと考えています。ただ、国内に VLBI 観測の相手局がないのが残念です。最後の、人工天体の観測、というのはちょっと不思議な気がするかもしれません。人工天体と「通信」ではなく「観測」を行う目的は、人工天体の精密な位置（軌道）の測定です。この研究は通信総合研究所と宇宙科学研究所が中心となっており、その最初のターゲットとなった火星探査機「のぞみ」の観測では、山口 32 m も大いに寄与して成果を上げることができました。これは山口 32 m によって得られた初成果といってよいと思います。火星探査機の次には小惑星探査機、月探査機などの計画も目白押しです。

もう一つ、山口 32 m を特徴づけるものとして、ネットワークを積極的に利用するということが挙げられます。VLBI 観測では大量の観測データが発生し、それを事後処理のために持ち寄ることが必要となります。現在では磁気テープにデータを記録して運搬、というのが一般的なやり方ですが、山口 32 m ではインターネットなどの情報ネットワークでデータを送ってしまおう、と考えています。望遠鏡や観測機器の遠隔制御も行い、新時代の観測システムのモデルにしたい



写真 2 研究室のメンバー。澤田君（中央）の卒業式の日撮影したものです。ちなみに私は撮影係なので写っていません。

ところ です。

さらにもう一つ、大学の中にも口径が 1.2 m という小型の電波望遠鏡を作りました。ミニ・パラボラと名づけられたこの電波望遠鏡は、もちろん単体では観測できる対象は限られています。しかし 32 m という大型の、比較的自由に使える電波望遠鏡があるわけですから、VLBI にすれば感度面のデメリットはある程度解消されますし、何といても自前で VLBI を行えるというのは魅力があります。ここに 6.7 GHz の受信機を搭載してメタノール・メーザの VLBI モニタ観測を行いたい、これがミニ・パラボラの当面の目標です。もちろんそのためには、研究室でまかなえる範囲で時刻基準信号や記録システムなどを用意する、という大問題を解決しなければなりません。目下のシステム研究の中心的テーマはこれです。そしてうまくいけば……将来はこんな電波望遠鏡をあちこちに置いて 32 m 電波望遠鏡と同時に観測し、インターネットを使って観測データを伝送すれば、世界で唯一の面白い観測装置になるはず。そんな夢を描きながら、第 1 号機である大学内の小型望遠鏡の整備を行っているところです。

山口は小さな研究グループですが、独自の研究を世界に向けて発信する日を目指し、頑張っているところです。