

《公開！ウチの研究室(11)》 山形大学理学部 宇宙物理研究室（理論）

この原稿を書いている今はサクランボ収穫の直前。どんぶりに山盛のサクランボをひとり占めして食べられるのは山形ならではの事です。豊かな自然の中でじっくり腰を落ち着けて理論天文学に取り組むにはここは最高の場所です。首都機能移転に合わせて、理論天文学ビクターセンターでも作って、みなさんにじっくり理論研究・論文執筆をしていただけたらと思っています。

山形大学理学部・物理学科宇宙物理研究室（理論グループ）を紹介いたします。

まず、当研究室の4年生の部屋をのぞいて見ましょう。前沢先生のゼミがちょうど終わったところのようです。黒板には、電場や磁場やプラズマの運動を記述する式がびっしりと書かれています。そうなのです、ここはコスミック・エレクトロダイナミクス（宇宙電磁運動学）を得意とする研究室なのです。宇宙を作るもっとも大事な力は重力です。これは御飯のようなものです。一方、宇宙ジェットを作ったり、プラズマ雲をうまく収縮させて星を作ったり、粒子を強烈に加速をしてガンマ線やX線で光らせたりという華々しい現象は宇宙電磁場が演出しています。御飯に対するおかずのようなものです。しかし、宇宙電磁場やそれにとまなう高エネルギー現象を専門とする研究室は日本にはそんなにたくさんありません。ここは、その中の一つです。

四年生がコンピュータに向かって計算を始めました。卒業研究で高エネルギー粒子が加速する様子をシミュレーションしているところです。これはわたし（柴田）の担当で、ガンマ線を出すような超高エネルギー粒子の加速機構の基礎研究をやっているものです。

廊下に出ると、きれいな「パルサー」の絵が掛かっています。車の絵ではありません。パルサーという天体は高速に自転する中性子星で、強く磁化しているため強力な起電力を持っている天体です。自転車についている発電機（回転磁石）の巨大なものと思えば簡単です。起電力は簡単に1兆ボルトを越え、パルサーの周りで起こる放電現象により電子や陽電子が作られ、それが相対論的エネルギーまで加速され、次いで、ガンマ線やX線を出します。パルサーの周りの電磁場の構造や加速の機構の詳細はわかっていないのですが、それをあたかも知り尽くしたかのように、パルサーの周りの様子が書かれた「想像図」が壁にかけられているのです。この研究室はパルサーの研究では世界最先端を行く研究室です。

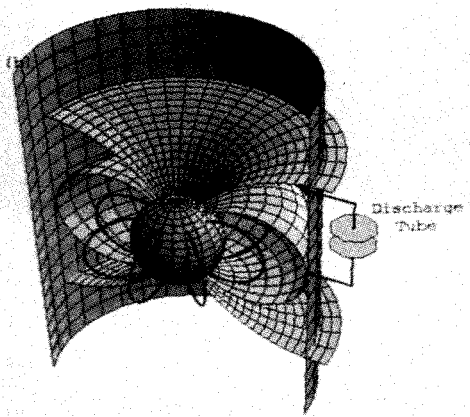


図1 パルサーは宇宙の巨大な発電機。その原理を示す図です。磁場を持った星が回転し、そこに放電管が繋がれて光っています。

大学院生の部屋をのぞいてみましょう。去年までは女性が圧倒的勢力で部屋もきれいだったのですが、今年は、男3人で部屋も散らかっていて、お世辞にもきれいとは言えません。しかし、一年の橋君と田中君が熱心に机に向かって勉強しています。橋君は前沢先生の下、星の内部の磁場による角運動量輸送のことを、田中君は梅林先生の下、星の形成過程を勉強をしています。

マスター2年のズガワラ君は筋向かいの計算機室にいます。のぞいて見ましょう。画面にはきれいなX線で撮られたパルサーの画像が出ています。パルサーから出てきた高エネルギー粒子がシンクロトン放射で光る現象を調べています。これは日本のX線天文衛星「あすか」で撮られたデータを解析しているものです。歳とった古いパ

ルサーからこのような放射があることを発見したのは我々と理化学研究所のグループで、つい最近のことです。

まだまだ話したいことがあります。紙面が尽きたので、あとは「まず、おいで下さい」と申し上げたいです。

最後に、このシリーズでいつか紹介されるかもしれませんが、われわれの物理学科には宇宙物理実験のグループもあります。そこでは、放射性炭素による宇宙線強度の測定から過去数万年の間での超新星爆発や太陽活動を探索するプロジェクトや宇宙X線の偏光度を測定する新しい検出器の開発、宇宙塵の分析等の研究が行なわれています。

柴田晋平（山形大学理学部）

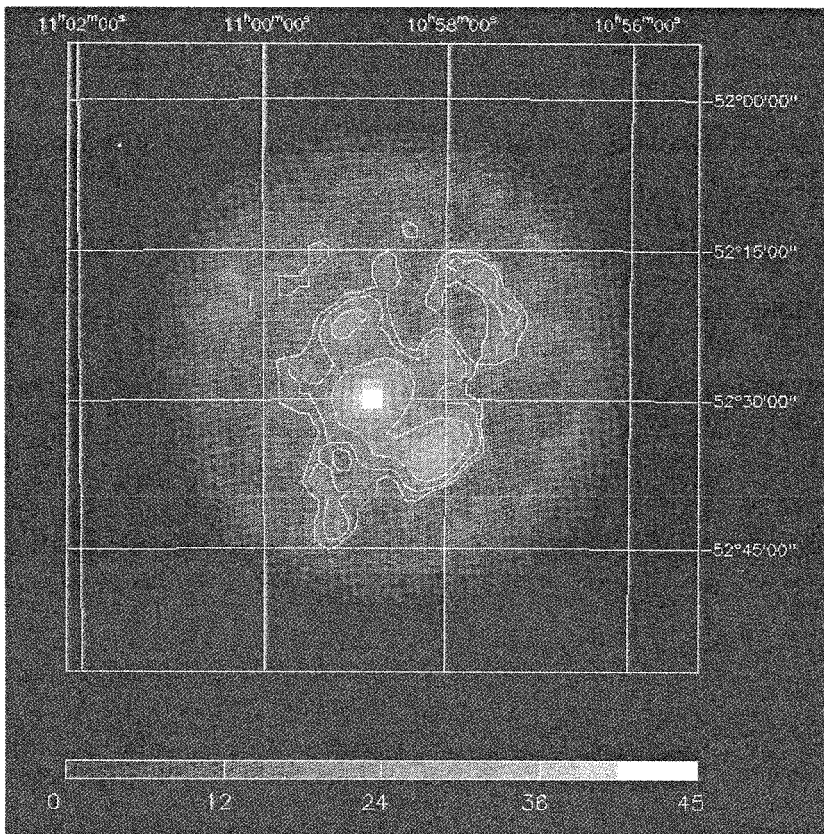


図2 X線望遠鏡でとらえた、パルサーからの高エネルギー粒子が作るX線星雲の画像。