

《公開！ウチの研究室(12)》

理化学研究所
宇宙放射線研究室

理研・宇宙放射線研究室は、X線天文学を中心にした多岐にわたる研究テーマを扱っています。ここで紹介する研究に興味とやる気を感じられた方が、連携大学院、JRA や基礎科学特別研究員などの理研独特の制度を生かして、私たちの研究に加わってくださることを期待しています。

理化学研究所（理研）は民間の出資による財団法人として大正時代に設立され、長岡半太郎、鈴木梅太郎、仁科芳雄など、多くの著名な学者の活躍の場でした。戦後の財閥解体による苦境の後、昭和33年に国の出資により再発足し、現在は東京近郊の埼玉県和光市の本所を中心に、物理学・工学・化学・生物学の各分野にわたる数十の研究室を擁しています。理研は科学技術庁傘下の特殊法人ですが、研究者が自主的にテーマを選ぶ研究スタイルは大学や文部省所轄の研究機関に近いものです。一方、大学と異なり学科単位に分かれていないため、表面上全く分野が異なる研究室間の交流がある点も特徴です。私たちの宇宙放射線研究室でも計算科学研究室と共に、生物学系統の研究室と共同で、後述する TOMBO 望遠鏡に用いる CCD の開発に取りかかっています。

・研究室の人員

宇宙放射線研究室には松岡勝主任研究員をリーダーとして、高橋一億、河野毅、加藤博、坂本恵美子、河合誠之、吉田篤正、三原建弘、清水裕彦の9人の正職員がおります。これに加えて、いくつかの Post Doc 制度に基づき国内外の若手の研究者が2～3年の年限で研究に加わっています。一つは基礎科学特別研究員（基礎特研）という制度

で、世界的にも稀な恵まれた条件で研究を行なうことができます。さまざまな分野・機関で経験をつんだ優秀な若手の研究者がもたらす刺激と知識は私たち正職員にとっても貴重です。手前味噌で恐縮ですが、私自身の研究テーマである宇宙ジェット天体 SS 433 に対して可視光と X 線の同時観測キャンペーンを行ないましたが、これは当時基礎特研だった山田亨氏（現東北大）の可視光観測の知識と人脈がなければ実現は難しかったと思います。現在の陣容は、田村啓輔、大谷知行、池辺靖、小谷太郎、Priya Saraswat（以上、X線天文学）、岡朋治（電波天文学）、薄田竜太郎（超高エネルギーガンマ線天文学、現在 TOMBO）の7人を数えます。さらに、海外の若手研究者のためには STA Fellow（Science and Technology Agency：科学技術庁）制度があり、現在は、Karen Leighly（X線天文学）が在籍しています。今までに6か国の研究者が数か月～2年ほど滞在し、『ぎんが』や『あすか』のデータ解析などで研究成果を挙げています。

理研はもともと大学とは行政的に離れた組織ですが、近年、大学院生を受け入れる制度が充実してきました。理研は埼玉大学と東京理科大学と協定を結んで連携大学院を構成しています。埼玉大大学院からは最近4人目の学位取得者がでたほかにもう一人が在籍し、HETE 衛星を用いたガンマ線バーストの研究を行なっています。理科大との連携は今年度から始まったばかりですが、来年に大学院進学を予定している学部4年生が『あすか』観測データの解析を行なっています。

さらに今年度始まった制度として、理研を主な研究の場とする博士課程大学院生に対して審査に基づき月給を支給する JRA (Junior Research Associate) と呼ばれるものがあります。

・研究テーマ

打ち上げを間近に控えた HETE をはじめとする研究室のテーマをいくつか紹介しましょう。

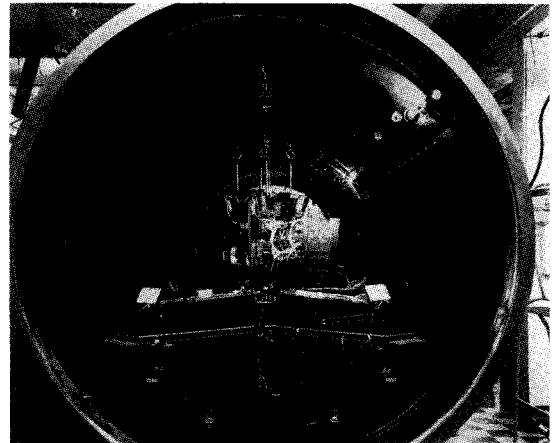
HETE（高エネルギー・トランジェント天体観測実

験) : HETE は、米日仏共同で製作された宇宙ガンマ線バーストの観測を主目的とする科学衛星です (写真参照)。HETE は重量 100 kg 余りの小さな衛星ですが、強力な計算機を搭載しており、ガンマ線バーストの位置を高い精度でその場で算出します。このバースト位置情報はインターネットを通じて世界各地で待機している可視光、電波、超高エネルギーガンマ線などの観測施設に即時に配布されます。うまくいけば、ガンマ線バースト発生直後に地上望遠鏡で追検出できると期待しています。このバーストの位置決めを担うのが、理研が製作した広視野 X 線モニターです。衛星追跡局の一つは宮崎大学工学部の屋上に設置されており、理研が宮崎大のグループと協力して運用していきます。

『あすか』を用いた X 線天体の研究：活動銀河核、銀河団など銀河系外の天体、X 線パルサーなどの X 線連星、超新星残骸や電波パルサーからの X 線、ガンマ線バースト源に対応する X 線天体の探索など数多いテーマで X 線天文衛星『あすか』に観測を提案し、データの解析を行なうとともに、『あすか』の運用に協力しています。

TOMBO (Transient Observatory for Microlensing and Bursting Objects) : 多数の広視野望遠鏡を並べて広い空を監視し、ガンマ線バーストの可視光フラッシュ、重力マイクロレンズによる恒星の増光、変光星、新星、超新星から小惑星や彗星、地球軌道上の人工衛星の屑 (デブリ) に至るあらゆる種類の変光天体の探索・追跡を目的とする計画です。理研・計算科学研究室 (戎崎俊一主任研究員他) と東大教養学部と協力して広視野望遠鏡と、その焦点に置く CCD の開発を昨年度から始めました。試作望遠鏡を東大教養学部 (駒場) に仮設置し、試験観測や機器調整を行なっています。

極低温を利用した X 線分光素子の開発：高いエネルギー分解能と高い検出効率を兼ね備えた分光素子二種類の開発研究を行なっています。一つは、宇宙研の次期 X 線天文衛星 ASTRO-E にも用いら



熱真空試験槽に入れられた HETE 衛星

れる X 線マイクロカロリメータ、もう一種類は可視光光子分光へも応用が期待される超電導トンネル接合素子 (STJ) です。後者は通産省電総研、埼玉大学、九州大学と協力して行なっています。

宇宙ステーション上の X 線全天モニター：私たちは HETE 製作の経験に基づき、宇宙ステーションをもっとも有効に科学観測に生かすうのミッションとして X 線全天監視装置を提案しています。2002 年の運用開始を目標として、基礎設計作業、準備研究などを進めています。

宇宙線重イオン粒子観測：宇宙線の起源と宇宙でのいろいろな元素の生成の歴史を探るため、一次宇宙線に含まれるさまざまな元素と同位体を分離・識別する検出器を「きく 6 号」と「みどり」衛星に搭載しました。ブラジルの小型衛星に同様の検出器を搭載する計画 ORCAS が進行中です。

中性子計による宇宙線連続観測：50 年にわたる東京での連続観測のほか、10 年ほど前に宇宙からの一次中性子線に対して検出条件がよい乗鞍岳の山頂 (高度 3000 m) に検出器を増設し、1991 年には巨大太陽フレアにともなう太陽起源中性子の検出に成功しました。さらに条件がよいチベット高原 (高度 4300 m) に移設する計画が中国高能研との国際共同研究として始まっています。

河合誠之 (理化学研究所)