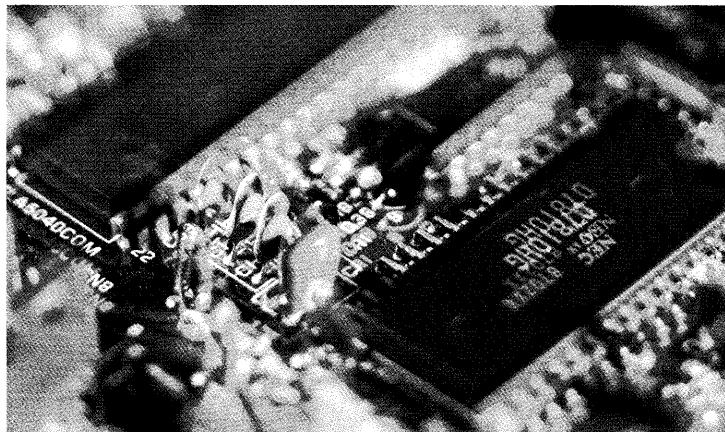


21世紀に挑む研究とネットワークの活用



金沢大学では、平成13年11月にギガビットネットワークシステムを構築し、キャンパス・インテリジェント化に向け、研究、教育、学内運営のあらゆる分野で高速ネットワークを活用した情報化を推進しています。今回の特集は、その中の「研究分野」に焦点をあて、第1部において金沢大学の各研究室では高速ネットワークをいかに活用し、それによって、どんな研究成果を生み出しているのかについて紹介します。そして、第2部では、国立情報学研究所が平成14年1月から運用を開始している世界初の学術研究用光ネットワーク「スーパーSINET」を取り上げます。

第1部

高速ネットワークで研究は進化する 金沢大学 先端分野の研究室

現在、多くの研究室において、高速ネットワークは研究に欠かせない重要なツールの一つとなっています。ここでは、高速ネットワークを活用することで大きな研究成果の実現を目指す「宇宙科学・天文学」「高エネルギー・核融合科学」「ナノテクノロジー」「GRID」の4分野から5名の先生方にご登場いただき、先端の研究を分かりやすく紹介していただきました。

宇宙科学・天文学分野

人工衛星と仮想天文台における高速ネットワーク

村上敏夫教授 ● むらかみ としお

研究室ホームページ ● <http://astro.s.kanazawa-u.ac.jp/>

ガンマ線バーストで、 最も遠い宇宙の謎に挑む

村上敏夫教授の研究室では、「ガンマ線バースト」と呼ばれる天体現象を観測することで、宇宙の果て、そして宇宙の起源を探っています。

ガンマ線バーストとは、20秒程度の短時間に数百キロ電子ボルトの電磁波（ガンマ線）が宇宙から降り注いでくるという天体現象である。その発生原因是、巨大な星が進化の最後にブラックホールを作る時に起こる爆発だと考えられている。そして、現在、ガンマ線バーストは、宇宙で最も巨大な爆発であり、しかも宇宙で最も遠いところ（宇宙の歴史は約140億年）で起こった天体現象であるといわれている。ビックバン後、100億年前には既に銀河や星が誕生していたことがアメリカのハッブル衛星によって分っている。その間はいったいどうなっているのか。ガンマ線バースト

は、その発生原因などまだ謎な部分が多いが、宇宙の起源から初期（100億年より先の様子）を知る唯一の手段として非常に注目されている現象である。

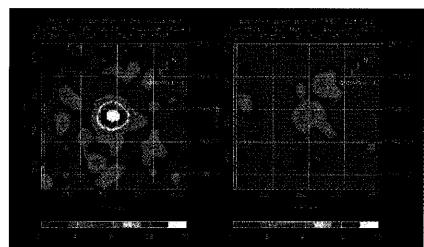
世界初の 天体望遠鏡での観測も

研究室では、ガンマ線バーストの研究方法の一つとして人工衛星による観測を行っている。観測については、「人工衛星あすか」に検出器を搭載していたが、あすかが昨年、寿命を終えたため、現在は2005年2月打ち上げ予定の「人工衛星ASTRO-E II」に搭載するための検出器の開発に取り組んでいる。

もう一つの研究方法が、世界でも初めての試みである「天体望遠鏡によるガンマ線バーストの赤外線観測」である。20秒という短い時間、地球に降り注ぐガンマ線バースト。その瞬間を天体望遠鏡で捉え、距

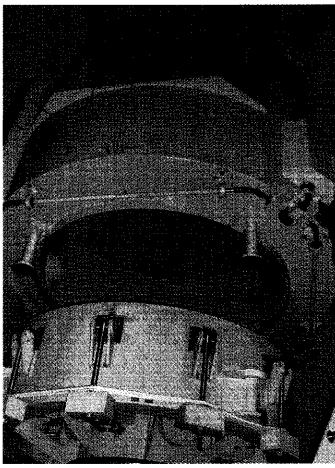


村上教授
離を測定し、宇宙初期というのはどの距離に、どういう天体がどれくらいの数あるのかについて調べようというわけだ。

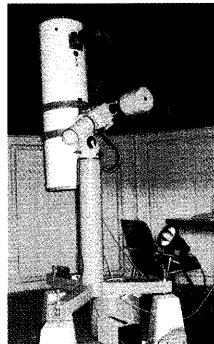


X線で検出されたガンマ線バーストの残光

観測には、金沢大学と宇宙科学研究所（神奈川県相模原市）の屋上に設置された、それぞれ直径が0.3mと1.3mで赤外線検出器（100億年よりさらに先は赤外線でしか見られない）を装着した望遠鏡を使用。海外の人工衛星から電子メールで送られて



直径1.3mの望遠鏡。接続されたネットワークを通じてガンマ線バーストの発生情報を入ると自動的に屋根が開き、作動を開始する。この世界初の拠点は宇宙科学研究所に設置されている



金沢大学理学部の屋上に設置されている望遠鏡

くるガンマ線バーストの発生情報をもとに、望遠鏡が自動的にガンマ線バーストの方向に向くというシステムになっており、金沢大学屋上の装置は既に24時間体制で作動している。

発生の時間が昼間や満月の夜、また悪天候の場合は望遠鏡による観測は困難である。現在のところは、さらに高度で安定したシステムの確立に取り組みつつ、天候等の条件がピタリ揃うのを待っている状況である。とはいえ、ガンマ線バーストは1日に1回

くらいの頻度であり、そのうち方向が分るものも1ヶ月に1回くらいは起こっている。村上教授の研究グループが、世界で初めて地上からの赤外線望遠鏡によってガンマ線バーストを捉える日は遠くない。現れよ、120億年前の宇宙。

—ネットワーク利用の現状と今後—

現在、宇宙科学研究所や海外の人工衛星の観測データが、ネットワークを通して送られている。もちろん、ガンマ線バーストのデータだけでも膨大なため、強力なネットワークシステムが必要になる。しかし、

宇宙科学の研究においては1波長のデータの解析だけではなく、同じ条件下でのガンマ線バーストと電磁波、またX線のデータを比較するなど、多くの波長帯の観測データを取り寄せて重ね合わせることで新たな発見をする動きへと変化している。やはり、これまで以上の高速、大容量ならびに、安全なネットワークは欠かせない存在である。研究室では今後、新たな宇宙の発見を目指し、世界の研究機関との連携を図るための強力なネットワークを望んでいる。

関連ホームページ

宇宙科学研究所(ISAS)

1970年2月、日本最初の人工衛星「おおすみ」を打ち上げて以来、科学衛星計画はISASの最も重要な役割になっている。1999年3月までに25機の衛星/探索機を宇宙へ送り出している。

<http://www.isas.ac.jp/j/index.shtml>

国立天文台(NAOJ)

宇宙の諸現象を解明し、天文学分野の急速な進歩を支える拠点。宇宙に対して私たちが抱く認識を常に拡げてくれる。一般向けには、施設公開や天体観測会のイベント等を実施している。

http://www.nao.ac.jp/index_J.html

宇宙科学・天文学分野

人工衛星をリアルタイムに運用し遠隔データにアクセスする 笠原禎也 助教授 かさはら よしや

研究室ホームページ●<http://www.cie.is.t.kanazawa-u.ac.jp/index.html>

太陽、惑星の動きを探り、 衛星事故を防止

笠原禎也助教授の研究室では、電磁波によって惑星や太陽といった地球周辺の宇宙環境の状態を研究している。宇宙空間には電子やイオンが充満している（プラズマ状態という）が、太陽や惑星の活動度の変化によってプラズマの状態も変化する。その変化を人工衛星を使って観測し、太陽や惑星などの宇宙環境を探り出そうというものだ。

ところで宇宙環境というと、一見われわれの生活には全く無関係のように思われるが、実は身近なところで密接に関係している。最近では衛星放送や衛星通信が一般化しているが、太陽の活動によって衛星上の電子回路の故障や誤作動などの事故が発生する場合がある。また短波通信やカーナビゲーションなどの電波を利用したシステム

も影響を受ける。その他の宇宙環境が関係した現象として、オーロラが発生する地域などでは、オーロラに伴う電流によって石油のパイプラインの腐食や停電事故が起こつたりする。

このように宇宙環境に関して調べることは衛星事故を未然に防いだり、地球上に起きた様々な現象について解明したりするために、とても重要なことなのである。最近では「宇宙天気予報」という言葉もあるくらいだ。

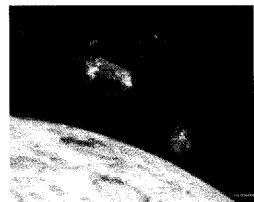
データ自動選別ソフトの開発

現在、「人工衛星あけぼの」には電磁波のほかに、プラズマ粒子測定器やオーロラ撮像など、8つの研究グループそれぞれの観測機が積み込まれ、約13年間にわたり常時観測データを地上に送り続け、そのデータ量は実に膨大になっている。そこで研



笠原助教授

究室では、2005年打ち上げ予定の「人工衛星SELENE(セレーネ)」に搭載することを目標に、衛星観測データをそのまま地上へと送らず人工衛星上のコンピュータで事前にデータ処理を行い、必要なものを選別したのち送信するというソフト開発に取り組んでいる。



月探査衛星SELENE(セレーネ)(2005年に打上げ予定)

この開発にあたっては、どのデータを選別したらいいのかという大きな問題が残る。同じようなデータばかりが大量に送られて