

## Sco X-1 の X 線と光の日印共同観測

松 岡 勝\*

現在、X線天文学で最も注目されている問題のひとつとしてX線の時間変動がある。カニ星雲のようにX線も光や電波と同じようにパルサーになっているものもあり、同じパルサーでも Cen X-3 のように今の所X線でしか見つかっていないもの、Cyg X-1 のようにその周期があまり一定しないものなどがある。Sco X-1 はパルサーというはっきりした観測事実はないが、X線、光そして電波でいろいろなモードの変動をしている。その変動に単純な規則性がないためX線星としては最もよく観測されているにも拘らずいまだにその正体がかめない。

Sco X-1 は今までに知られている天体に比べて極わめて特異なことは確かであるが、それがどういう物理状態になっているのか、星の一生のどのような時期のものであるのかを解明するためには今後のいろいろな観測を必要としている。Sco X-1 に代表されるX線星の解明はQSOと並んで現代天文学において銀河の内と外とで新しい天体の存在を体系づけるために極めて重要なことと考えられる。

この星の時間変動がX線、光、電波でどういう相関があるかをお互いの同時観測によって調べることは、X線、光、電波の発生機構などの物理状態を知る上にひとつの有力な方法である。こうしてわれわれは1968年以来大沢清輝教授等の協力によってロケットや気球によるX線観測と光との同時観測を行なってきた。われわれ以外に同じような同時観測をねらうグループは2~3あって、これまでの結果から Sco X-1 の熱的な状態が少しずつわかってきた。こうして密度  $10^{16-17} \text{ cm}^{-3}$ 、大きさ  $10^{8-9} \text{ cm}$ 、温度  $(3\sim 10) \times 10^7 \text{ K}$  という高温プラズマをもつ天体があって、そこからX線や、光が熱輻射として出ているらしい。しかしそのエネルギー源が何であるのか、どういうエネルギー交換が行なわれているのかははっきりしない。

これまでの同時観測は主として Sco X-1 の熱的な性質を知るのに都合の良いものであった。われわれは熱的な性質だけでなく非熱的な性質を知るために硬X線、光、電波の三者の同時観測を提案した。これが今回の Sco X-1 の日印共同観測として実現したわけである。

X線に関してインドのタタ研究所との共同観測は今年の4月28日と5月4日の2回、今年の5月1日の1回の気球観測によって行なわれた。去年は4月下旬から5月中旬にかけてヒルトナーが各国の天文台に呼びかけて Sco X-1 の光によるリレー観測を行なった。われわれは

この時期に合わせて気球による硬X線の観測を行なった。気球観測がインドで行なわれた理由は、南の空にある Sco X-1 からのX線の空気による吸収を出来るだけ避けるため高度角の大きい所を選んだためである。インドの気球基地(ハイデラバッド)はそれまで名大などが利用したことがあり出かけるのに経済的であったことと、日本学術振興会から予算もついたこともあって話は急にまともヒルトナーの光の観測に合わせるX線観測が出来る運びとなった。

今年の光の観測は時差のため岡山、オーストラリア、南アフリカの観測に限って同時性をもたせることが出来た。しかしこれらも気球観測が3時間程度出来るのに同時性がいえるのはいずれも30分程度しかない。それにインドの気球基地にこれらの天文台の天候の様子を連絡して気球を上げるということは、インド-日本の通信網の不備のためなかなかうまくゆかなかった。それでも今年の観測はほぼ所期の目的を達することが出来た。ただしこの観測はそもそも計画の段階から次の2つの欠点もっていた。第1に長時間の同時観測が出来なかったこと、特にX線が最もよく観測出来る Sco X-1 のインド南中の頃は時差と天候のためどこも光の観測は出来なかったことである。第2に予算の都合で小さい気球しか使えなかったためX線観測装置を S/N が十分とれる程度に上げることが出来なかった。

今年はこの2つの欠点をなくする方向に努力が払われた。まず予算的には去年に比べて5倍余りの大きな気球を得ることが出来た。これでX線観測としては今年の3倍程の S/N が得られるはずであった。次に光学観測であるが、これは気球基地の近くにあるランガプール天文台48のインチ反射望遠鏡とニザミア天文台の8インチ屈折望遠鏡をねらった。この2つの天文台を使うにあたっていろいろないきさつがあったが、畑中氏の報告にあるように結局5月1日8インチ屈折望遠鏡でX線と光の同時観測を行なうことが出来た。8分という露出は Sco X-1 のフリッカー現象をみるには長いようであるがX線観測の時間分解能が2~3分のため充分ものになる同時観測であった。データの解析は現在進行中であるが、このような長時間の同時観測、特に硬X線との同時観測は世界的にも初めてであり、その結果に期待している。

Sco X-1 のX線、光、電波の同時観測はいろいろな制約があって大変むづかしいプロジェクトであるが、来年も今回の成功を踏まえてさらに1歩進めたものに持ってゆきたいと考えている。

\* 東大宇宙研