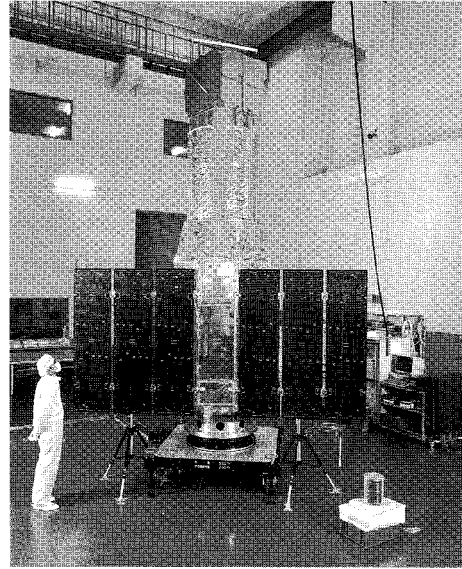


## 観測を開始した X 線天文衛星 「あすか」

1993年2月20日、我国4番目のX線天文衛星ASTRO-Dが宇宙科学研究所により打ち上げられ、「あすか」と命名された。「あすか」には、X線CCDカメラおよび撮像型蛍光比例計数管を利用したX線反射望遠鏡が搭載されており、きわめて微弱なX線源でも観測できる能力を備えている。この望遠鏡は日米協力の下に製作されており、「あすか」には国際的にも大きな期待が寄せられている。



宇宙科学研究所クリーンルーム内の「あすか」。太陽電池パドルが展開し、X線望遠鏡が伸展した状態で、宇宙空間に浮かんだときとちょうど同じ姿をしている。(写真提供：文部省宇宙科学研究所)

### 1. 日本の X 線天文

日本のX線天文学は、1980年代に大きく成長し、現在世界をリードする立場にある。この成長の基礎となったのが、「はくちょう」、「てんま」、「ぎんが」の三つのX線天文衛星である<sup>1)</sup>。これらの衛星は小型ながらも各々特色があり、また継続して打ち上げられる事により、この分野の絶え間ない成長の原動力になってきた。1990年代に、日本のX線天文学だけでなく世界のX線天文学の発展の牽引車になると期待されるのが、この2月に誕生した「あすか」である<sup>2)</sup>。

### 2. 「あすか」の打ち上げ

文部省宇宙科学研究所では、この2月20日に我国4番目のX線天文衛星ASTRO-Dを打ち上げ、「あすか」と命名した(表紙写真)。「あすか」の打ち上げは、第2段ロケット姿勢制御装置のトラブルから1週間ほど遅れていたものの、本年2月20日午前11時に鹿児島宇宙空間観測所からM-3S-II型ロケットの7号機によって無事打ち上げられ、遠地点615km近地点524km軌道周期96分の略円軌道に投入された。最初、衛星は長軸周りのスピン状態にあったが、2月25日にはスピ

ン軸を変更して太陽電池パドルの展開を行い、その後、姿勢制御装置の試験調整を続けながら、3月2日には、縮んだ状態にあったX線望遠鏡の伸展を行った。望遠鏡は、4分半かけて1.2mの伸展を終え、こうして初めて写真に見るようなX線天文衛星として一人前の姿になったのである。

### 3. 観測開始

3月12日から13日にかけて、観測装置のひとつである撮像型蛍光比例計数管の高圧電源の投入が行われていた。宇宙空間は真空とはいえ、人工衛星内部では残留気体のために高い電圧をかけると放電を起こしてしまうことが良くある。一度放電を起こすと観測装置が二度と使えなくなってしまうこともあるため、電圧は少しずつ慎重に上げられた。幸い所定の電圧(7000V)に達しても放電の気配はみじんも見られず、極めて安定に動作していることが確認された。

この動作試験中に、X線天体の観測も行われた。「あすか」の柿落としの舞台に登場する榮譽を

得たのは、低質量連星 X 線源 EXO 0748-676 である。「神はさいころは振らない」は、アインシュタインの言葉であるが、ときどき暇つぶしにさいころでも振っているのではないかと疑いたくなることもある。この EXO 0748-676 の観測のときもそうであった。衛星とリアルタイムで交信のできる 10 分間に検出器の高圧電源が入られたのであるが、受かった X 線の強度が異常に弱い。すわ、トラブルか、とあわてたが、何のことはないちょうど EXO 0748-676 の星食に重なっていたのである。この連星系が、3.8 時間毎に 490 秒ほどの星食を起こすことはもちろん知っていたが、その星食がたまたま試験観測の 10 分間にぶつかるとは誰も予想しなかった。あとで調べてみると、「ぎんが」で決定された周期から予想される時刻に、ちょうど星食が起こっていたことが確認された。

もうひとつの観測装置である X 線 CCD カメラは、3 月 17 日から CCD の温度制御を始め、19 日には初めて CCD からシグナルの読み出しが行われた。この動作試験は、CCD カメラの汚染防止用の蓋が閉じた状態で行われたので、蓋を通り抜けることが可能なエネルギーの高い X 線 (2-3 keV 以上) しか観測できなかったが、2 台の CCD カメラともに正常に動作していることが確認された。

そうして 3 月 26 日、いよいよ CCD カメラのふた開けが行われた。ふたは、止め金を外すとバネの力で開くようになっており、その止め金を外すのに、パラフィンを用いたリニアモーターが使用される。パラフィンをヒーターで溶かすと体積が膨張する。その体積膨張によりロッドが押し出され、バネの止め金を外す仕組みになっている。

CCD カメラのふた開けは、ブラックホール候補である「白鳥座 X-1」を観測しながら行われた。明るい X 線源を見ながらふた開けを行なうのは、それまでふたによって遮られていた X 線がどっと入ってくることで、ふたが開いたことが確実にわかるからである。ヒーターに電流を流し始めてから待つこと約 3 分、衛星の姿勢検出装置がわずか

の揺れをキャッチ。続いて観測されている X 線の強度が急に増加した。CCD カメラのふたが開き、白鳥座 X-1 からの X 線を観測し始めたのである。

衛星から送られてきたデータは、相模原市にある宇宙科学研究所に送られ、リアルタイムでコンピューターディスプレイの上に表示された。さすがに白鳥座 X-1 は明るく、また、その像は (単なる点源が反射鏡の分解能で広がっているに過ぎないが) とても美しく、まぶしいほどであった。もう 1 台の CCD カメラのふた開けは 3 月 29 日に行なわれ、これも無事ふたが開いたことが確認された。

「あすか」搭載の X 線望遠鏡の特長は、高エネルギーまで伸びた観測域と高い検出感度にある。X 線を集める反射鏡は、斜入射型の薄板反射鏡を 120 枚同心円上に並べたもので、大きな有効面積を達成すると同時に (10 キロ電子ボルトまでの) 高エネルギー X 線の集光を可能にした<sup>3)</sup>。また、焦点面検出器の一つである X 線 CCD カメラは、エネルギー分解能にすぐれ、特性 X 線の観測に威力を発揮することが期待される。一方、撮像型蛍光比例計数管は、高い時間分解能と広い視野を兼ね備えており、X 線 CCD カメラと相補的な役割を果たす。この、各々特色のある三つの装置の組み合わせにより、「あすか」はこれまでとは一味も二味も違った衛星になっている。

現在 (3 月下旬) 「あすか」は、観測装置の試験を継続しており、4 月からは本格的な観測を開始する予定である。200 あまりの X 線天体を含んだ今後半年間の観測スケジュールが既に出ており、この原稿が掲載されるころには、ぞくぞくと新しいデータが生み出されていることであろう。

堂谷忠靖 (宇宙研)

## 参 考 文 献

- 1) 大橋隆哉 1993, 天文月報, 86 (6), 243.
- 2) 井上一 1992, 星の手帖, 56 (春), 22.
- 3) 国枝秀世 1992, 天文月報, 85 (9), 384.