

京都三次元分光器の開発



石垣 剛
北海道大学 工学部助手

京都三次元分光器は、銀河など広がった天体の三次元データ（空間二次元+波長一次元）を取得するための装置で、京都大学理学部宇宙物理学教室の装置開発グループが中心になって開発したものです。すばる望遠鏡での三次元分光観測装置のためのプレスタディとして一号機の開発が始められ、現在、すばる望遠鏡やマグナム望遠鏡での観測を目指して二号機の開発が順調に進められています。一号機は岡山188cm鏡で使うことを考えて設計され、製作されました。ここではこの一号機の開発について書いてみたいと思います。

京都三次元分光器は、通常の撮像モード、スリット分光モードの他に、ファブリーペロー干渉計モード、マイクロレンズアレイ分光モードを備えた多モードの観測装置です。装置の立ち上げは、1994年京都大学大宇陀観測所において、まずファブリーペロー干渉計モードの試験観測からスタートしました。岡山188cm鏡に初めて取り付けたのは、1995年の春です。この時はファブリーペローエタロンの制御が不安定で、十分な観測が行えませんでした。この問題を解決し制御系が完成したのが、1995年の秋のことです。エタロンコントローラーなどを望遠鏡に取り付ける制御系ラックも完成し、ようやく装置らしい姿になりました（図3-62, 63参照）。1996年には、エタロンの温度変化によるドリフトを抑えるための温度コントロールシステムも完成し、安定して三次元データの取得が行えるようになりました。また、マイクロレンズアレイ分光モードは、1995年に大宇陀観測所での試験観測を行った後、1996年に岡山での観測をスタートしました。この時点で、ようやく全ての観測モードが揃いました。

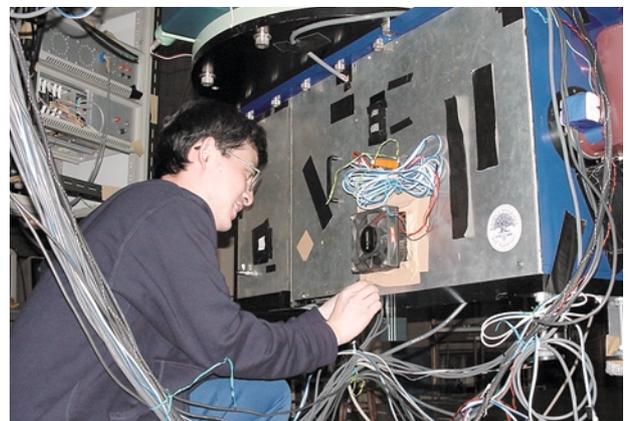


図3-62 観測に向け準備中

試験観測を経て、本格的に天文学的な観測を始めたのは、1996年からです。開発グループのメンバーの興味から、対象天体は活動銀河が多く、初期にはファブリーペロー干渉計を用いてセイファート銀河NGC1068、NGC4151を、マイクロレンズアレイ分光を用いてセイファート銀河NGC2273を観測しました。この初期の成果は京都で行われたIAUシンポジウムなどで発表されました。その後、1997年には相互作用セイファート銀河Mrk266、NGC7592の観測を行い、1998年からはLINER銀河、2000年からは大光度赤外線銀河のサーベイ観測がスタートし、今日に至っています。

一号機の開発や観測を通して、非常に多くの経験を積むことができました。分光器の大部分は自分たちで設計をしたものです。制御系ラックなど手作りのところも多くあります。観測をして初めて、ファブリーペロー干渉計やマイクロレンズアレイ分光における多くの注意点に気付きました。これらの経験は二号機の開発へと活かされています。手作りである分、見苦しい部分も数多くありますが、比較的自由に改造ができるという利点もあります。新しい観測装置の開発を行う際、実験を行える装置の存在はとても重要です。今後一号機は、観測によって成果をあげながら、さらに新しい観測装置のための実験装置としても活躍して欲しいと願っています。

以上は分光器開発開始以来の経過ですが、開発に着手するまでの経過についても簡単に触れておきます。すばるプロジェクトの装置開発検討の初期には、宇宙物理のグループは、撮像分光器の製作の検討に加わりました。撮像分光器の初期のコンセプトは、近赤外領域や三次元分光の機能などが盛り込まれていましたが、技術的問題、経費の問題、マンパワーの問題などから、次第に整理されて現在のFOCASとなりました。しかし、宇宙物理のグループとして



図3 - 63
188cm反射望遠鏡に取り付けられた京都三次元分光器

は、すばるには三次元分光機能は是非備えるべきだと考えていました。また、装置開発グループとしてはメンバーが明確な問題意識をアイデンティティーとして持たないと、グループの成長と確立は期待できないと考え、独自の開発を行う道を選択しました。すばるプロジェクトとしては、すばる建設の過程において、大学における装置開発実験グループの育成も、また、重要な課題と位置付けていました。この方針にもとづいた、すばるプロジェクトからの大学への基盤形成のための援助とエンカレッジによって、188cmのSNGの実績程度しかない宇宙物理のグループでしたが、小規模ではありますが、岡山を基礎にして、ひとつの完結した観測装置を開発することが出来ました。これにより、我が国の大学における装置開発の基盤形成に、多少の寄与は出来たものと考えています。また、世界の8メートル望遠鏡で三次元分光装置を天文台装置として作っていないのは、すばるだけです。我々の二号機を開発を早く成功させて、すばるの能力を更に引き出すことに寄与したいと思っています。

最後になりましたが、岡山観測所の所員の皆様には、装置の立ち上げや観測の際に、大変お世話になりました。ありがとうございました。