

天の川に隠された 銀河の観測



斎藤 衛
京都大学 名誉教授

1950年代から始まった銀河の系統的探査は1970年代には、1分角サイズ以上、可視光で15等より明るいものについては、天の川領域を除いて、完了していた。1980年代には、これらの銀河の系統的な視線速度測定により、10,000km/sまでの銀河分布の大規模構造が明らかになり、宇宙論へのインパクトを与えた。一方、宇宙背景放射の観測から、局所銀河群が、銀経280度、銀緯27度の方向に約600km/sで動いている特異運動が確かめられ、巨大引力源が銀河面の銀経320度付近に存在すると考えられた。

このような状況を考慮して、私たち京都大学宇宙物理学教室のグループは、銀河の探査が著しく不完全であった天の川領域について銀河探査をおこなった。探査は、まずシュミットプレートなどを用いて銀河候補を同定し、それらの視線速度を、岡山をはじめいくつかの光学・電波望遠鏡を用いて測定した。主な結果と意義を、銀河同定の3つの方法に分けて記す。

1. シュミットプレートによる系統的銀河探査

シュミットプレート上を限なくルーペや顕微鏡で調べて銀河を探し出す仕事は、1989年から始め、天の川領域約2,470平方度（天の川の5分の1以上）で30,000個余りの銀河候補を同定した。これらの天体のうち現在までに視線速度測定されているものは数%にすぎないが、この観測により、同定した天体が銀河である率は90%以上であると推定している。データは5つのカタログとして出版され、また世界各地のデータベースに入っている。

探査領域が主に南天であるため、岡山での視線速度の測定数はあまり多くない。Yamada, Saito (1993) は、いっかくじゅう座（銀経220度付近）で32個の視線速度を測定し、11,000km/s付近に銀河集団が存在することを見出した。この観測は、188cm鏡ではじめておこなった暗い銀河の視線速度測定であり、カセグレン分光器とガイドカメラにCCD検出器を取り付けた装置による銀河探査が可能であることを示した。

Roman et al. (1998) は、銀河中心に近い銀経20度から40度までの銀河探査の空白域で78銀河の視線速度測定に成功し、局所空洞の南の境界を確定した。

この系統的銀河探査の最も重要な成果は、とも座

に最近傍銀河団（2,500km/s付近）を発見したことである。とも座の銀河観測は岡山では残念ながらむずかしく、視線速度測定はオーストラリアのストロムロ山天文台とフランスのナンセイ電波天文台でおこなった（Yamada et al. 1994）。

2. IRAS銀河の系統的探査

1990年当時、IRASの全天サーベイのデータから、銀河の赤外線での特性が明らかにされてきた。IRASデータをもとにすれば、天の川の内外で銀河の検出率にそれほどの差がでないのではないかという考えが山田から提案され、天の川全面でのIRAS銀河（星形成中の銀河=ほとんど渦巻き銀河）の探査が始まった。検出した銀河（候補）の視線速度測定は主に岡山でおこない、500個程度の銀河を確認した。これらの銀河のパラメータは、3つのカタログにまとめられている（Yamada et al. 1993, Takata et al. 1994, Nakanishi et al. 1997）。

IRAS銀河探査の結果は、Takata et al. (1996) にまとめられている。図5 - 13に天の川域（銀緯 - 15度から + 15度）での視線速度10,000km/s以内の銀河分布の大規模構造が見事に示されている。この結果から、局所銀河群の特異運動の原因を考察できる。SGZ方向（銀経60度と240度方向）では、銀経240度

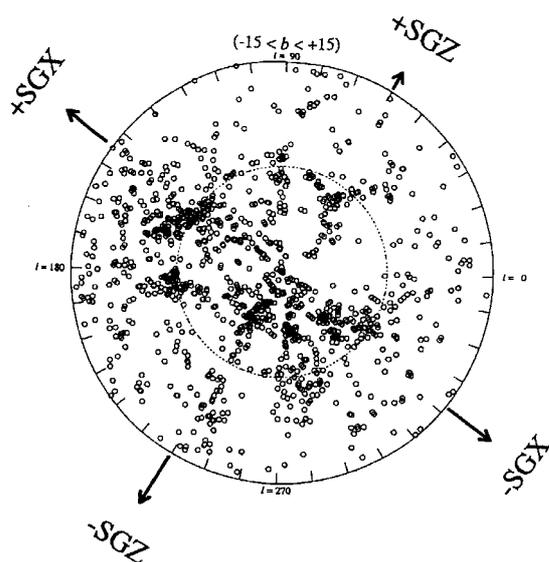


図5 - 13 銀緯 - 15度から + 15度での全天の川領域でのIRAS銀河の分布：円の中心に銀河系があり、外の円は視線速度10,000km/sを、点線は5,000km/sを示す。

付近のとも座銀河団と逆方向にある局所空洞による重力のアンバランスによって局所銀河群は240度の方に引かれる。SGX方向では銀経150度のペルセウス座超銀河団と銀経320度付近のうみへび座・ケンタウルス座超銀河団の距離差による重力の差で、局所銀河群は320度の方に引かれる。この重力のベクトル和こそ銀経180度方向への特異運動の原因となりうる。IRAS銀河探査からはこの他、Nakanishi et al. (1997) による局所空洞構造の確定や、Takata et al. (1994) による最も近い ($z=0.1$) クエーサーの発見などの成果がでている。

3. 可視光では見えない銀河の探査

上に述べた研究によって、天の川領域では、可視光での銀河の検出率は、天の川内の水素原子の柱密度と定量的な関係があることがわかった。シュミットプレート上での銀河の検出限界は、1平方cm当たりの水素原子数が 10^{21} 乗個である。Iwata et al. (1997) は、OASISを用いて、可視光では銀河系内ダストによって完全に隠された銀河の近赤外線での検出を試みた。銀河カラーをもつ58個のIRAS点源のうち16について銀河像を見事に捉えた（図5 - 14参照）。銀河核の視線速度測定から、9,000km/sのところには銀河群を見出した。

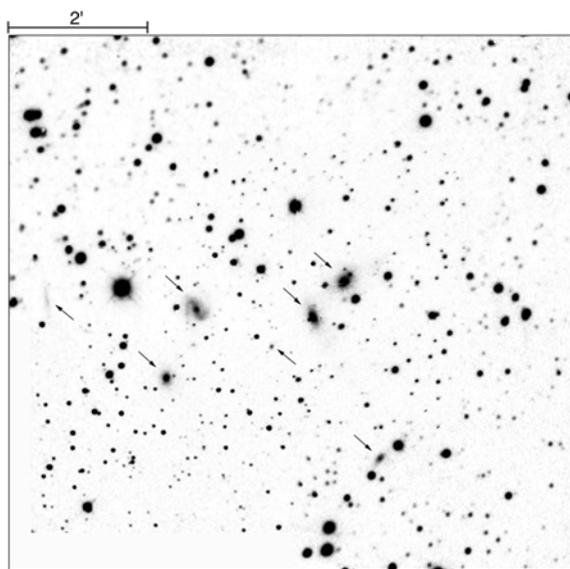


図5 - 14 OASISでみた銀河面の銀河