

木曾から宇宙へ

どんな天文学の大家であっても、普通の星野写真を見せられて、これが何とかカタログの何番の星であると言い当てるのは至難の業である。しかし星と違って銀河には顔がある。つき合いが長くなると知り合いの銀河も次第に増えてくる。あまり人には言わないが、いくつかの銀河に恋人にも似た気持ちを抱いて、望遠鏡の焦点面にお目当ての銀河が現れるのを胸を躍らせて待つ人も、少なからず居るようである。

「銀河は顔を持っている」このことが初期の銀河研究の方向を決めたと言って良い。銀河研究は、その多様な見かけの形態の分類学からスタートし

岡村定矩（天文学教育研究センター）

た。どんな分野であれ形態分類の第一段階は多様な形態の類型分けであり、第二段階はその類型の系統的配列化へと進む。そしてその系統的配列の中から、対象の発生や進化過程及び構造特性の差異を明らかにしようとするのである。楕円型、レンズ型、渦巻型、棒渦巻型を系列化したハッブルの音又図（図1）は、1936年に発表された代表的な銀河の形態分類体系である。

近年、銀河の明るさ、質量、大きさなどの定量的な観測データが次第に蓄積されてきた。これら観測量を縦軸に、分類系列中の位置を横軸にとった図がたくさん描かれた。どの図にも相関らしき

ものは見られるが、バラツキもはなはだ大きかった。

従来の形態分類は渦巻腕の見かけの形に重点が置かれている。バラツキの大きな相関図を何枚も見るとうちに素朴な疑問が湧いてきた。「形態分類を基にして銀河の形成、進化、構造を解明できるのだろうか」これが、私をはじめ銀河の観測研究に取り組みはじめたばかりの、東京大学の銀河グループの研究の出発点となった。1970年代半ばのことであった。当時渦巻腕に関する密度波理論がほぼ完成され、渦巻腕は銀河円盤に立つさざ波であることがわかってきた。僅かなポテンシャルのゆらぎにガスが捕えられ集中的に星が生れるので、青色波長域で見るとくっきりした渦巻模様となるのである。つまり、渦巻腕は際立って見えるが、いわばクリスマスケーキの上にふりかけられたクリームと砂糖のようなもので、銀河の基本構造の指標には適さない。

旧東京天文台ではこの頃、世界第4位の口径を有する105センチシュミット望遠鏡を、銀河観測に適した夜空の暗い木曾観測所に建設中であった。木曾観測所は1974年10月に開所し、シュミット望遠鏡は3年間の試験観測の後78年4月より本観測に入った。私はちょうどこの本観測開始時に助手として採用され、以来10年あまりにわたって、山深い木曾の地でシュミットとそして銀河との付き合いを続けている。

我々はまず、見かけの形態を一巨捨象して、銀河を明るさ、大きさ、平均面輝度、光の中心集中度などの単純な物理量で表現し、それらの量に基づく定量分類の試みをはじめた。一番問題であったのは、統計的解析に耐え得るような、多数の銀河の均質な観測データがないことであった。3年間の観測を行って我々は、おとめ座及びおおぐま座の銀河団中の200個あまりの銀河のデータを得ることができた。木曾シュミットは全国の研究者によって共同利用され、3ヶ月毎に観測プログラムが組まれる。多くても1チームに月5夜程度の割当てしかない。対象とする銀河団が観測できる

のは2月～4月のほぼ3ヶ月間しかないし、割当てられた夜がすべて晴れる訳でもない。3年間の観測といっても実際に観測できる夜は僅かなのである。

このデータを解析することによって、銀河を記述する物理量は概略2個で良いこと、力学的な量と測光学的な量の間にある強い相関があるので、測光学的な量のみで議論しても大筋は見失わないこと、形態分類で言う楕円銀河、渦巻銀河、矮小銀河は物理量の空間で3つの異なる系列をなすことなどいくつかの興味深い「発見」をした。個々の発見のなかには既に指摘されていたものもあったが、主成分解析法に基づいて体系的な理解を可能にしたのは我々が初めてであった。こうして我々は、銀河形成論が進歩した暁にそれと直接比較検討し得るような、銀河の定量分類体系への足がかりをつかんだ。

1980年代は銀河形成論、観測的宇宙論にとって一大転機であった。宇宙における銀河分布に見られる50 Mpc (1億5千万光年) ものスケールの泡状構造、恐らくそれに起因する宇宙膨張からのズレの速度、見えている物質の10倍以上あるかも知れないダークマター (暗黒物質) など大発見があいついだ。銀河形成論は、孤立系としての銀河の形成ではなく、多量のダークマターの支配下で、銀河のみならず大規模な泡状構造も説明しなければならなくなったのである。

我々ももう少し広いスケールにわたって銀河のデータを収集し、定量分類体系を確立して、銀河の内部構造と宇宙の泡状構造の関連などを明らかにしたいと考えはじめた。幸い1984年から5年間、文部省科研費 (特別推進研究: 代表者小平桂一国立天文台教授) をいただき、約800個の銀河の均質なデータベースを完成させることができた。これらの銀河はおとめ座、おおぐま座の銀河団を含む局部超銀河団と呼ばれる集団 (半径約50 Mpc) をなしている。データベースの印刷版は来年2月に東大出版会より、「Photometric Atlas of Northern Bright Galaxies」として出版される

予定である。このデータの解析はこれからの楽しみであるが、定量分類体系の確立とそれに基づく銀河の距離推定法の開発は大きな目標の一つである。

シュミット望遠鏡は広視野サーベイ用の特殊な望遠鏡である。宇宙の涯までを見通すにはやはり大口径の反射望遠鏡と連携することが必要である。現在我国の天文学研究者は総力を挙げて、7.5 mの大型光学赤外線望遠鏡（JNL T）をハワイの

マウナケア山頂に建設する計画を進めている。木曾シュミットにより培われた経験と蓄積をもとに、JNL Tでは銀河と宇宙創造の壮大なドラマを見てみたい。木曾から宇宙への飛躍を考えるこの頃である。

構内に植えてあるどうだんつつじの葉が真紅に燃える頃、木曾観測所は秋の観測シーズンを迎える。どうだんつつじは「満天星」と書く。漆黒の闇の中に満天の星が美しくなる季節である。

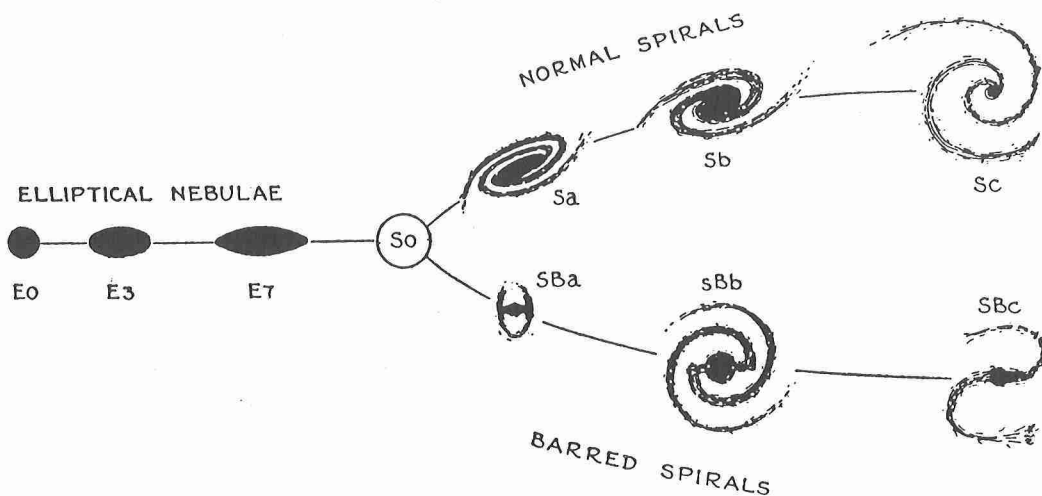


図1 ハッブルの音又図。楕円型（E），レンズ型（S0），渦巻型（S），棒渦巻型（SB）を系列化したもの。