

まえがき

私が天文学の研究を始めた 80 年代後半は、銀河の研究はデータそれぞれの波長域に関係する、はっきりと定義された、しかし非常に独立したテーマに分割されていた。可視光銀河系外天文学は、4 m クラスの光学望遠鏡に装備された初代の電荷結合素子 (CCD) を活用した、中間世代の恒星種族の研究に主として重点が置かれていた。また最初の近赤外線検出器は、質量で支配的な進化の進んだ低温の星種族の情報をもたらした。電波天文学はウェスターボーク電波望遠鏡や超大型干渉計 (Very Large Array: VLA) の建設によって大きく進展した。この頃の電波天文学は近傍の晩期型銀河の中性水素 (HI) の性質や明るい電波銀河の連続波輻射の研究に焦点が置かれていた。X 線領域ではアインシュタイン (*Einstein*) 衛星が近傍銀河の最初の画像をもたらし、そして赤外線天文衛星 (*IRAS*) は全天探査を行い、銀河の星間物質に存在する星間塵 (ダスト) の性質の研究に今日でも用いられる数十万個の銀河の貴重なデータを提供した。

ロブ (ロバート)・ケニカット、および私の最初の指導教員ジュゼッペ・ガヴァッツィによる先駆的研究が世に出て間もなく、異なった波長のデータを結びつけることで、銀河の中で起きている物理過程を明らかにするための非常に強力な方法となることが明らかになった。ミラノ大学における研究で、私はこのように多波長、とりわけ可視光、近赤外および遠赤外線とセンチメートル波のデータを扱ううえでの技術的問題や、銀河進化の枠組みの中の解釈についての問題に取り組む好機に恵まれた。その後、この経験はジェームズ・ルクー*1の指導のもと、パリ-ムードン天文台における博士課程で更に発展させられた。パリ-ムードン天文台で私はミリ波天文学を習得し、また赤外線宇宙天文台 (*Infrared Space Observatory: ISO*) 計画におけるキーププロジェクトの 1 つの責任者となり、赤外線天文学データに優先的にアクセスすることができた。マルセイユ天体物理学研究所に採用されたことにより、銀河進化探査衛星 (*Galaxy Evolution Explorer: GALEX*) 計画にも参加し、私のデータ解析経験は紫外線波長領域にも拡張された。この銀河進化への多波長アプローチは大部分と

*1 訳注: フランス人だが英国風にジェームズ (James) と名づけられたため、本人はフランス語風の発音でジェームズと名乗っている。

は言わないまでも、今や多くの天文学者によって発展させられ、応用されている。これと同時に、ますます洗練されてきた銀河進化モデルによって様々な観測量が再現できるようになり、銀河という興味深い天体の誕生する過程にも新たな光が当てられるようになっていく。

様々な波長の間を遍歴してきたことにより、私は以前に書かれた素晴らしい教科書で一般に描かれているのとは少し違った角度で銀河を見るようになった。これまでは、銀河は形態によって分類され、独立した存在として分析されることが多かった。私が説明した多波長アプローチでは、すべての系外天体は可視光での形態のいかんに関わらず、様々な波長のデータを組み合わせることで初めて定義され、理解される。

私の研究を進めるために、天文学コミュニティに公開されている X 線から cm 波まですべての波長にわたる多波長データの扱い方を学ぶ必要があった。また、銀河の研究に必要な最も重要な物理量の求め方も理解しなくてはならなかった。これらはその分野の研究論文や専門書には書かれているものの、1つの情報源にまとめられたことがなかったため、必要な情報を見つけるには数年の月日を必要とした。さらに、この年月の間に得られた経験から、この分野の研究で広く用いられている方法に対し、背後にある仮定の限界や不定性の評価に対して批判的な見方ができるようになった。このように、多波長での銀河研究に興味を持つ若い学生や研究者に私の専門知識を伝授するちょうどいいタイミングがきたようである。本書の目的は読者に研究のツールを提供し、多波長銀河研究の良い出発点として役立つことである。私は、他の有用なマニュアルとともに本書が机に置かれていることを思い描いている。

当然ながら、もし私が多波長解析の経験をしっかりと積んで身につけてこれたならば、他の知識を犠牲にした部分もあるはずである。よって、本書は特定の輻射過程、輻射源、系外天体すべてにおいて働く物理過程、あるいは銀河進化についての詳細かつ完備な文献として用いるべきではない。個別のデータの扱いを正しく学ぶには、私が本書で紹介しているような、より専門的な出版物を参照することをお勧めする。

本書のアイディアと初期の展開は友人で同僚のヴェロニク・ビュアの提案による。彼女は我々の研究所を訪れる学生や研究者と私の専門知識を共有するよう多くの機会を提供してくれた。本書の企画に対するヴェロニクのおかげがないサポートに感謝する。本文の執筆と題材の拡張は、私の友人の研究者たちとの刺激的な議論や建設的コメントなしにはあり得なかった。フィリップ・アムラム、サミュエル・ボワシエ、メデリック・ボキアン、アルベール・ボスマ、エメリー・ブラジョ、ジョナサン・ブレイン、ヴェロニク・ビュア、バルバラ・カティネッラ、アンドレーア・カッターネオ、ヴァシリス・ハルマンガリス、ロール・シエスラ、モニカ・コルピ、ジョルジュ・コント、ルカ・コルテーゼ、

オルガ・クッチァーティ, エマヌエーレ・ダッディ, ダニエル・デール, ジャン-ミシェル・ドゥアーヴァン, リズ・ドゥアーヴァン, ラウラ・フェラレーゼ, ミケーレ・フマガツリ, ジュゼッペ・ガヴァッツィ, セバスティアン・エニス, オリヴィエ・イルベール, ジャーメズ・ルクー, ダリオ・マッカンニ, ヘンリー・マククラッケン, パオロ・パトヴァーニ, セリーヌ・ペルー, アンリ・プラマ, ビアンカ・ポッジャンティ, デイミトラ・リゴプル, 竹内 努, ダニエル・トマス, エリザ・トローバ, マリ・トレイエ, ジネヴラ・トリンキエーリ, ペアント・ヴォルマー, そしてクリスティーヌ・ウィルソンの助力に深く感謝する。本書のすべての図を作成してくれたヤニック・レーリ, 本文を批判的に精査してくれたジョルジュ・コントに特に感謝したい。この魅力的な研究の機会を与え, 数年間にわたって指導してくれたペッポ・ガヴァッツィ*2およびジャーメズ・ルクーにも感謝する。彼らとは現在でも実りある共同研究を進めている。ペッポには彼のオフィスで天文学の世界を初めて見せてもらい, そして観測で数えきれないほどの夜をともに過ごしたものだ。

本書の企画を進め, 執筆中に生じた様々な技術的問題を解決してくれたワイリー社のアーニャ・チェルトナー, ウルリケ・フックスに感謝する。末筆ながら, 私の家族, 妻ベアトリーチェ, 息子フェリーチェは本書を執筆する間ずっと我慢してくれた。彼らに深く感謝したい。本書を息子フェリーチェに捧げる。

2011年9月 マルセイユにて

アレッサンドロ・ボセッリ (Alessandro Boselli)

*2 訳注: Peppo は Giuseppe の愛称。