

〈天体列伝(36)〉

天の川銀河

「……つまりは私どもも天の川の水のなかに棲んでいるわけです。そしてその天の川の水のなかから四方を見ると、ちょうど水が深いほど青く見えるように、天の川の底の深く遠いところほど星がたくさん集まって見えしたがって白くぼんやり見えるのです……」

(宮沢賢治『銀河鉄道の夜』より)

空を二分するかのように大きくゆったりとかかる天の川。私たちの遠い祖先はその存在に目を奪われ、祈りや畏れの気持ちをもって見上げていました。天の川の正体に対する人類の知的挑戦もギリシャの哲学者たちによって始められました。

それからおよそ二千年後、望遠鏡を銀河に向けてそれを微光星の集まりと看破したガリレオは、こう書きました(1610年)。

「……こうして、この眼で確めることによって、数世紀のあいだ哲学者たちを悩ませてきたすべての論争に、終止符をうった。」¹⁾

論争に終止符をうったと思ったのはガリレオの早合点。実は研究の始まりでした。「天の川銀河は直径30キロパーセクの『銀河』の一つであり、その中心から8キロパーセクほどのところに太陽系がある」という現在の描像は、その後4世紀にわたる研究と論争の末に手にしたものなのです。

さて、ガリレオの150年後、ウィリアム・ハーシェルと妹のカロラインは、空のいろいろな方向で星を数えて、天の川銀河の扁平な姿を描き出しました。この方法は後に精密化されて「カプティンの銀河モデル」として20世紀初頭の天文学に君臨しました。その説によれば、天の川銀河は直径が10キロパーセクほどの円盤状の星の集団で、太陽系はその中心からわずか0.65キロパーセクしか離れていませんでした。一方、球状星団の分布

を研究したシャプレーは、天の川銀河の直径は100キロパーセクで太陽はその中心から遠く離れているという説を提出しました(1918年)。これらの銀河モデル間の矛盾は、1920年4月26日にワシントンで行われたシャプレーとカーチスとの「大論争」で最高潮に達しました²⁾。

現在私たちが知っている天の川銀河の、粗いデッサンが描けたのは、それからさらに十年後。オールトが星の運動から天の川銀河の回転を検出して太陽系から回転中心までの距離を 6 ± 2 キロパーセクと推定し(1922-7年)、トランブラーが星間吸収の存在を明らかにしてから(1930年)のことです。星間吸収は遠くの星を隠すので、あたかも太陽を中心とする小さい星の集団があると錯覚させ(カプティン宇宙)、他方でセファイド変光星をより暗く(遠く)見せて球状星団の分布を実際の3倍に引き延ばしていた(シャプレーのモデル)のでした。ハッブルは、同じころM31とM33にセファイド変光星を見つけて距離を決定し(1923-4年)、1935年頃までには、「渦巻星雲」が天の川銀河と同規模の巨大な星の系である、という考えを確立しました。ここに、宇宙を構成する数多い銀河の一つとしての天の川銀河、という位置づけができたのです。

このように20世紀の初めの30年は、銀河研究の第一のクライマックスだったと言えるでしょう。冒頭に引用した『銀河鉄道の夜』が書かれたのは、ちょうどその頃(1932年頃)のことでした。

太陽からの「熱線」の検出を別にすれば、天の川銀河は光以外の波長で観測された初めての天体でもありました。すでに1931年にはジャンスキーが銀河電波をとらえていたのです。第二次世界大戦後に飛躍的に発展した電波天文学は、星間水素原子の発する波長21cmの電波の観測によって、天の川銀河の円盤全体にひろがる星間ガスとその回転運動、そして渦巻の腕(らしきもの)を描き出し、銀河研究の第二のヤマを築きました。

20世紀も残り少ない今、私たちは天の川銀河の

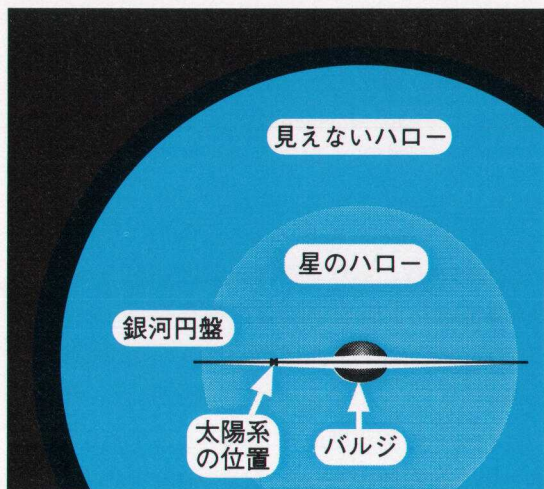


図1 天の川銀河系の現代的な概念

研究の第三のピークを迎えています。可視光、電波による天文学に、1970年代以降発展した赤外線天文学、X線天文学、 γ 線天文学などを加えた多波長天文学によって、天の川銀河の全体像が、その骨組みばかりでなくそこで起きている現象も含めて明らかにされようとしているからです。

いま、私たちが描くことができる天の川銀河系の構造は図1のようなものです。中にガスと塵の層をもつ銀河円盤と、その中心に古い星の膨らみ(バルジ)があるという姿は、典型的な渦巻銀河(例えばNGC 891のような)を思わせます。その全体は球状星団や星のハローに包まれています。最近の研究では、中心のバルジは三軸不等の細長い形に歪んでいるとか、銀河円盤に棒状の星の集中があるのではないかということが言われています。銀河系を正面から見ると、弱い棒構造を持つ渦巻銀河に見えることでしょう。

光や電波、赤外線などで光って見えるのはここまで。ところが、はるか外の方を回転するガスや、天の川銀河の周りを衛星のように回る伴銀河大小マゼラン雲の運動から天の川銀河の質量を見積ると、「見える」部分の質量よりも一桁多いのです。これが謎の「見えない質量」。その質量は、星のハローよりもさらに外側に大きく広がっていると考えられています。ではその質量の担い手は何なの

でしょうか？ 極低温のガス？、おびただしい褐色矮星？、もっと大質量のコンパクト天体？、それとも……。まだ、はっきりした答えが出せません。私たちが住むこの天の川銀河系にして、その質量の9割を占める物質の正体がまだわからないという状況に、一人の研究者として我ながら愕然としてしまいますが、これが私たち人類の科学のフロンティアでもあるのです。

現在の銀河円盤、そこは、さまざまな種類や進化段階の星と、さまざまな相にある星間物質とが織りなす壮大な生態系が展開されています。死んでゆく星から星間空間へ放出されるさまざまな元素。絶対温度数千万度からわずか10 Kにわたる星間物質の多様な存在形態。低温の星間分子ガスの中で展開するエキゾチックな化学反応ネットワーク。そして、それらの物質を取り込んで、銀河系のどこかで今も誕生している星と惑星系。この中で太陽系が誕生し、その第三惑星に、いま私たちがこうして棲んで、銀河を見渡しているのです。

繰り返される星の誕生と死と、それによる星と星間物質の間の、物質の大きな循環を通して、銀河系はゆっくりと進化していきます。私たちの存在は、その雄大な物質と時間の流れの中の、ひとつのエピソードに過ぎないのです。

今から七十年前に宮沢賢治が思い描いた、銀河を感じながら生きる毎日。その意味を、私たちは科学の言葉で、もう一度人々に向けて発信する。そうすべき時がきていると感じるのは、私だけでしょうか？

長谷川哲夫(東大・理)

- 1) ガリレオ(山田慶児, 谷泰 訳), 1976, 星界の報告(岩波文庫), 40
- 2) このへんの事情については、ベレンゼン, R. 他(高瀬文志郎, 岡村定矩 訳), 1980, 銀河の発見(地人書館)が大変おもしろい。