

〈天体列伝(23)〉

アンドロメダ銀河 M 31

最も近距離 (230 万光年) の渦巻銀河であるアンドロメダ銀河 (M 31 = NGC 224)。美貌の王女アンドロメダの名にふさわしく、そのプロマイド (図 1) は、雑誌やポスターにひっぱりだこ。まさに売れっ子スター (いや、ギャラクシー) である。M 31 が銀河系外天体であることを、初めて実証したのは、銀河物理学の祖、エドウィン・ハッブル。今から 70 年前のことであった。「近くて遠い」隣人、M 31 の素顔を徹底紹介してみよう。

1. 構造と力学

M 31 は視直径 180 分角×60 分角の広がりを持つ Sb 型の渦巻銀河である。中性水素雲や分子雲はドーナツ状に分布していて中心部では希薄になっている。ガス円盤は外縁部で最大 4 kpc ほども銀河面からめくれ上がっている。中性水素原子の 21 cm 輝線の観測から、M 31 の回転速度は外縁部でも減速しないことが確かめられており、「見えな



図 1 アンドロメダ銀河 M31 (木曾観測所撮影)

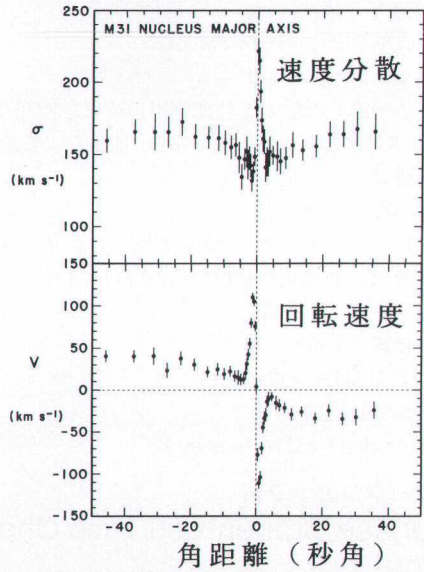


図 2 ブラックホール? の存在を示唆する中心核領域の速度場 (Kormendy, J. 1987, IAU Symp. 127, 17.)

い質量」の謎がここでも顔をだす。M 31 の全質量は我が銀河系の 2 倍程度と推定されている。1980 年代後半には、銀河中心核領域で回転速度と速度分散が大きく変化している事実 (図 2) が発見され、コンパクトな大質量天体 (ブラックホール?) が中心核に潜んでいることが明らかにされた。

M 31 は我々の銀河系に約 300 km/sec の速さで近づいている。M 31 は、2 つのわい小楕円銀河 M 32 (= NGC 221) と NGC 205 を伴っている。これら M 31 グループは、我々の銀河系 (我々の銀河系を M 0 と名づけるのはどうだろうか?) グループとともに、約 30 個の銀河からなる局所銀河群を構成している。

2. 渦巻模様

天球面に投影した渦巻の向き、銀河回転の向き、それと銀河円盤上のダークレーンの分布の偏りを調べると、近傍の渦巻銀河全てについて、銀河円盤上でダークレーンが著しい側が我々に近い側ならトレーリング、逆ならリーディングとなる。1930 年代からのこの大論争に決着をつけ、トレーリン

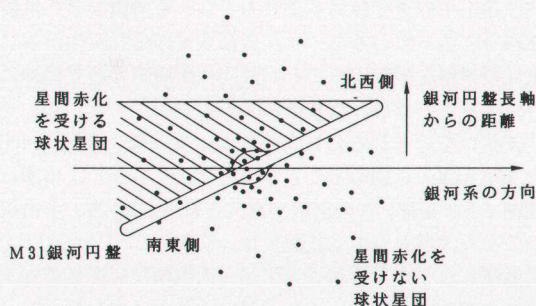


図3 球状星団の星間赤化量と銀河面の傾き (家 正則・渡部潤一, 天文月報, 1986年5月号, p 112.)

渦巻説に軍配を挙げたのが、実はM31の球状星団の星間赤化現象の解析であった。球状星団の赤化量はダークレーンの著しい北西側にあるものの方が平均として大きいことがはっきりし、ダークレーンの著しい側が我々に近い側であることが決定的になったからである(図3)。

M31自体の渦巻模様がトレーリングなのかリーディングなのか、1本腕なのか2本腕なのかについては、銀河円盤面が我々の視線に対して約77度も傾いているため、明解な結論はでない。

3. 球状星団

M31には約300個の球状星団が存在する。イメージスタビライザーを用いた高解像CCD観測や、マイクロレンズアレイ分光器による観測から、これまで本物の球状星団か背景の銀河か見分けられなかった候補天体も次々と判別されている。M31のハロー種族の星々は、銀河系のハローの星々に比べると、重元素量がやや多いことが知られている。一方、重元素量がかなり少ないことが確かめられた球状星団もある。球状星団や赤色巨星など、個々の構成天体の色やスペクトルの分析が可能なM31は、銀河の化学進化を考える上で、北半球の天文学者にとって「宝の山」といえる。

4. 変光天体

1885年に出現し最大光度5.8等級に達した超新星S And以降、M31では超新星が観測されて

いない。渦巻銀河での超新星出現率を考えると、次は来年の「4月1日」になると予言しておこう。M31の新星はこれまでに300個以上観測されており、出現率が約30個/年と試算されている。ハッブルが1923年に、M31の外縁部に12個のセフィイド型変光星を発見し、M31を初めて銀河系外天体と確認したことは有名である。現在でも、セフィイドの周期光度関係の校正に、大小マゼラン星雲と並んで、M31のセフィイド型変光星が使われている。同様に、惑星状星雲の光度分布関数の普遍性を用いた距離決定法においても、M31の惑星状星雲400個余りが光度分布関数の校正に利用されている。そのほか、時間変化のある天体としては、アインシュタイン衛星がM31に100個以上のX線源を同定している。M33でなされたのと同様に、VLBIによる水メーザー源の固有運動の測定も今後なされることであろう。

5. あとがき

北半球から見える至近距離の銀河であるM31は、すばる望遠鏡にとっても格好の研究対象である。「木を見て森を見ず」でなく、「一本一本の木々の調査をもとに、森全体を見る」ことができるからである。X線から電波まで、ほとんどの観測装置は、一度はM31に向けられているのではないだろうか。

M31の論文数もうなぎ上りである。天文天体物理論文要約(AAA)を調べると、1991年のM31関係の論文は128編、ダントツの大マゼラン星雲の約450編に次いで、天体別部門では、堂々第二位であった。だが、1990~91年の2年間のM31に関する論文約250編を調べた感想は、筆者の期待に反して、「わくわくする論文が、ちょっと少ないなあ」というものであった。M31の研究が発見の時代から精密化の段階に入ったためなのかもしれない。えっ? より説得力のある説明は、筆者の論文読解力と感受性の低下だって? ガーン!!

家 正則 (国立天文台)