

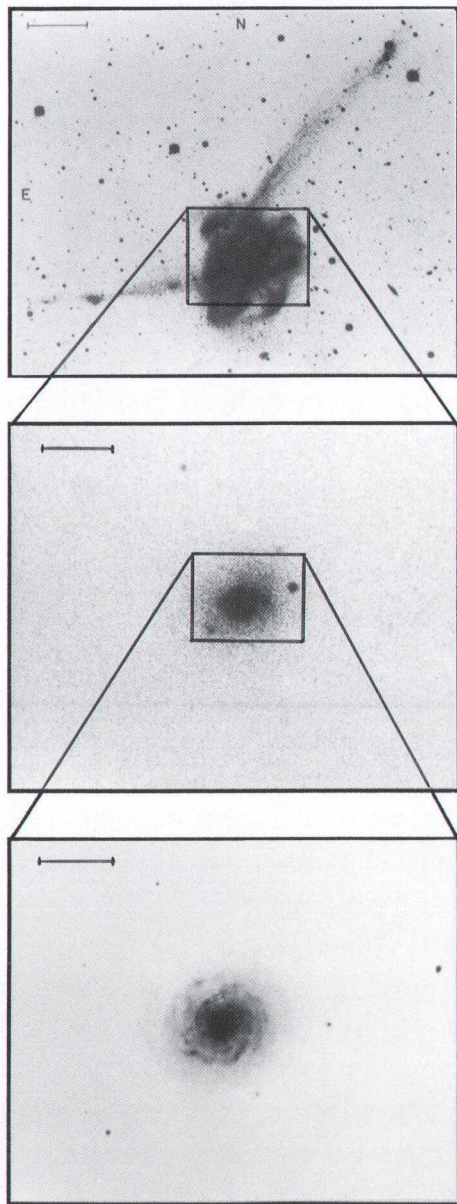
合体銀河 ふたをあければ 花一輪

合体銀河 NGC 7252 の中心部に直径わずか 3 キロパーセク (1 万光年) のミニ渦巻が発見された。そしてその周りには青い球状星団のような天体が約 40 個も見つかった。ハッブル宇宙望遠鏡が見た NGC 7252 の中心部の様子は、我々の想像を越えて、あまりにも可憐である。合体銀河の中でいったい何が起きているのだろうか？

1. 合体銀河 NGC 7252

銀河の合体。銀河同士がぶつかり、やがて一つになっていく。それが銀河の合体である。合体していくとき、二つの銀河はお互いに相手に潮汐力を及ぼし合う。渦巻銀河同士が合体すると、この潮汐力によって円盤の一部は引き延ばされ“尾(テール)”のように変形することが多い。したがって今まさに合体しようとしている銀河を見つけたければこのテールを捜せばよいことになる。F. Schweizer はこのような合体銀河の候補を 70 年代に二つ見つけていた。そのひとつが今回の主役となる 3 億光年彼方の合体銀河 NGC 7252 である

早速ハッブル宇宙望遠鏡の成果を見ていこう。図 1 に NGC 7252 の全体像とその中心部の様子を示した。まず銀河全体の姿に着目して欲しい。すぐに目につくのはやはり長く伸びた 2 本のテールである。そして案の定、かき乱された銀河本体が見える。しかし、ハッブル宇宙望遠鏡はこの銀河の中心部に合体現象からは想像もできないような可憐な渦巻を発見したのである。サイズはわずか 1 万光年。テールが 40 万光年も伸びていることを考えれば、まさに可憐な花一輪である。そしてこの渦巻のまわりに点在する星のように見える天



(上段) NGC 7252 の全体像、(中段) 地上望遠鏡による NGC 7252 の中心領域、(下段) ハッブル宇宙望遠鏡による NGC 7252 の中心領域。スケールバーは上からそれぞれ 60、20、及び 5 角度秒。中段と下段の図を注意深く比較すると、今回のハッブル宇宙望遠鏡で発見された球状星団的な天体は地上の観測でも検出されていたことがわかる。しかし、イメージクオリティの差は歴然である。

体が球状星団だと考えられている。サイズは約 60 光年で、色は青い。これらの球状星団の見かけのサイズはわずか 0.04 角度秒（1 角度秒は 1 度の 1/3600）しかない。ハッブル宇宙望遠鏡の解像力（約 0.015 角度秒）はやはりすごい。

ところで発見された渦巻は端正な姿はしているが少しへそ曲がりである。実は銀河全体の回転とは逆向きに回転しているからである（つむじ曲がりというべきか）。NGC 7252 の中心部に逆回転電離ガス領域があることは 10 年以上前に分かっており¹⁾、今回の観測の成果はその電離ガス領域が美しい渦巻であることをつきとめたことにある。一方 NGC 7252 の中心領域には分子ガスも大量にあり、それもまた逆回転していることが知られている²⁾。つまり、逆回転ガスが中心に落ち込みながら星を作り、そしてたまたま美しい渦巻を作っていることになる。銀河の中心領域では力学的なタイムスケールが早いので、いずれにせよこの渦巻は一時的な現象だと考えられている。我々はある意味で幸運だったのだろう。

ただしこの幸運は単なる偶然ではないかも知れない。実は NGC 7252 は合体直後ではなくかなり合体の程度が進行した銀河である。もし合体直後であれば銀河の中心領域ではガス雲同士の激しい衝突などに誘起されてスターバーストが起こることが予想される。したがって可憐な渦巻が見える可能性は少ない。しかし NGC 7252 ではテールの発達具合からおそらく合体してから 10⁹ 年ぐらい経過していると考えられている。スターバーストもだいたい鎮静化しており、中心核領域のスペクトルには A 型星の証拠である水素のバルマー吸収線が強く観測される。ちなみにこれらの A 型星の年齢も 10⁹ 年であり、テールから予想される合体からの経過時間と矛盾しない。NGC 7252 はファイナル・スターバーストを終え、静かに合体銀河の晩年を迎えつつあるのだろう。

2. 渦巻銀河同士の合体は楕円銀河を作るか？

筆者は 6 年前に天文月報に「楕円銀河ふたをあければ花一輪」という小文を書いたことがある³⁾。これは楕円銀河だと考えられていた NGC 3928 という銀河の中に直径わずか 2 キロパーセクのきれいな渦巻があり、その渦巻のさらに中心核に近いところでスターバーストを起こしている銀河の話であった。今回 NGC 7252 で発見された渦巻の話聞いたとき、NGC 3928 との類似性に正直なところ驚いてしまった。銀河の合体にまつわる重要な話題は実は「中心核近傍で発生する激しいスターバースト」と「楕円銀河の形成」である。前者の話題はキューサーの形成機構とも絡んで非常に面白い⁴⁾。また、後者の話題も楕円銀河の普遍性を考慮すると（近傍の銀河の約 2 割は楕円銀河）、やはり銀河天文学の重要な問題であることは間違いない。そこで、ここでは「二つの渦巻銀河が合体すると楕円銀河になる」というアイデアを NGC 7252 の話題も含めて考えてみよう。

このアイデアは 1977 年に A. Toomre によって提唱されて以来、J. P. Ostriker の合体説批判、戎崎俊一らの逆批判などがあり、賛否両論合い交えての議論が続いてきている⁵⁾。ハッブル宇宙望遠鏡で NGC 7252 を観測した研究者たち（B. Whitmore, F. Schweizer ら）は明らかに楕円銀河合体説に肩入れしている。彼らの最大の論拠は球状星団の発見である。楕円銀河は渦巻銀河に比べて銀河の単位光度あたりの球状星団の個数が多いことが知られている。そしてまさに彼らは銀河の合体で球状星団が形成されている証拠をつかんだ。楕円銀河が銀河の合体で形成されると球状星団の形成も同時に説明できることになる。ちなみに、もう一つの有名な合体銀河アープ 220 でもその中心領域に球状星団的な天体があることがやはりハッブル宇宙望遠鏡による観測でわかっている。

しかし本当にこれでよいのだろうか？ 答はノーである。楕円銀河には確かに球状星団が多い。しかしこれらの球状星団は楕円銀河本体を取り巻くように分布していることに注意しなければならない。合体銀河で見つかった球状星団は銀河の中心領域にあり、これらが銀河の外側まで飛び出してくることはありえない。つまり多数の球状星団が発見されなければならない場所は NGC 7252 の中心部ではなく外縁部なのである。一見、楕円銀河合体説をサポートするかのよう思われた球状星団の発見であったが、楕円銀河合体説には取って言えば「窮状」星団でしかない。それでも「合体」にこだわるのであれば、まさに銀河の形成期に小さな原始銀河雲が合体を繰り返しながら球状星団も作り、最終的に楕円銀河になるまで合体したと考えるべきだろう。

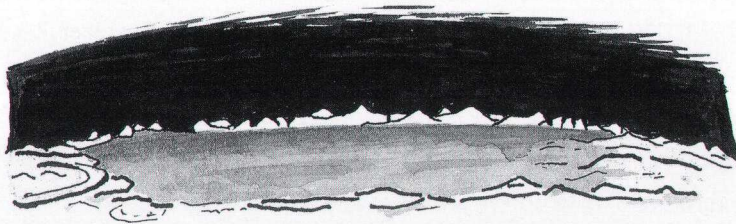
次に逆回転円盤の存在を考えてみよう。NGC 7252 のミニ渦巻は銀河本体とは逆回転している。また、最近いくつかの楕円銀河ではやはり逆回転している恒星系が中心領域に見つかっている。このような現象は銀河の合体が銀河本体の回転と逆行した軌道を通して進行すると説明でき

る⁶⁾。しかしこれは直接「渦巻銀河が合体して楕円銀河ができた」ことをサポートする証拠ではない。例えばもともとあった楕円銀河に矮小銀河が逆回転軌道を通して合体してもよいからである。銀河の合体の現場は確かに観測されている。そして合体しつつある銀河の構造（星の空間分布）は楕円銀河のそれに極めて類似していることも観測事実である。したがって銀河の合体で楕円銀河を作ることもあり得るだろう。しかし现阶段で言えることはこの程度である。全ての楕円銀河が二つの渦巻銀河が合体でできたと断言するまではまだ道が遠い。

谷口義明（東北大理）

参 考 文 献

- 1) Schweizer, F. 1982, *Astrophys. J.*, **252**, 455.
- 2) Wang, Z., Schweizer, F., and Scoville, N. Z. 1992, *Astrophys. J.*, **396**, 510.
- 3) 谷口義明 1987, 天文月報, **80**(9), 264.
- 4) 谷口義明 1993, 天文月報, **86**(7), 316.
- 5) 戎崎俊一 1992, 天文月報, **85**(11), 502.
- 6) Balcells, M., and Quinn, P. J. 1990, *Astrophys. J.*, **361**, 381.



月面寸描
夕日に映えるスミス海

近藤 公（新潟県）