

アンドロメダ銀河に墜落して 合体した銀河と星間ガス

M 31 の中心部に銀河面に直角な一本腕の電離ガスおよび暗黒星雲の渦が発見され、さらにその中心核は2重になっていることもわかった。バルジはガスの少ない早期型（楕円銀河型）であることと照らし合わせると、M 31 中心部は合体銀河であると考えられる。この場合中心部の渦巻ガス雲は伴星雲や合体銀河から落下途中のガスである可能性が高い。

秋冬はアンドロメダ。アンドロメダといえばなんと言っても M 31 である。私たちの銀河系に生き写しといわれ、Sb 型に分類される巨大な渦巻き銀河だ(図1)。しかし銀河系に似ているというのは天体写真でおなじみの外側の見かけの姿だけにいえることである。中心付近をよく観察してみると、M 31 は実はたいへん変わった銀河だということが分かってくる。中心部（バルジ）にはほとんど星間ガスが存在しないのである。そして円盤とよべる構造も見えない。中心から直径1万光年の範囲に限ればほとんど楕円銀河あるいはS0（レンズ型）銀河といってもよいくらいである。星間ガスはその外側、中心から3万光年のあたりにリングをつくって分布している。つまり M 31 は、中心部は楕円銀河で、そのまわりを巨大な円盤状リングがとりまいていると考えたほうが自然なのだ。

中心部でガスが欠如しているとはいえゼロではない。ほんのわずかではあるが電離ガスや水素分子ガスが存在する。この電離ガスを水素の輝線で詳しく観測してみよう。すると中心部のガスは銀河全体の姿とはまったくかけ離れた一本腕の渦を描いていることが分かる¹⁾ (図2)。しかもそれは正面向きの渦巻きなのである。木曾観測所のシュミット望遠鏡を使った広視野 CCD 観測によれ

ば、渦巻きは電離ガスだけでなく低温の暗黒星雲（分子雲）も含んでいて、暗黒の渦がやはり正面向きにとぐろをまいている^{2,3)} (図3)。M 31 の銀河面は視線方向から13度しか傾いていないから、この渦は銀河面にほとんど直角に巻いているということになる。

さて最近、ハッブルスペース Telescope の光学観測によって、M 31 の中心核は2重になっていることが判明した⁴⁾。いままで1つだと思われていた中心核が角度で0.5秒（5光年）隔てた2つの巨大ブラックホールからなっていたのである。一般に近接した巨大ブラックホールは重力摩擦ですぐに合体してしまうはずである。つまりこの2重中心核は銀河の初期から存在したものではありえない。つまり、一方のブラックホールは最近 M 31 中心部に合体した別の銀河の中心核にちがいない。

これら三つの特異な性質——① 中心部は楕円銀河的である；② 2重中心核をもつ；③ 中心部のガスは銀河面に直角な一本腕の渦巻きになっている——ということから次のようなシナリオを描くことができる。

今から数10億年前にはもっとたくさんの伴星雲がアンドロメダ星雲のまわりを回っていた。そのうち質量の大きな伴星雲の一つが M 31 銀河の巨大なハローの重力摩擦をうけて、数億年前に M 31 に墜落して中心部で合体した。合体で運び込まれた角運動量によって中心円盤が破壊され、現在ある楕円銀河のようなバルジが形成された。一方墜落銀河の中心核は生き延びて M 31 本来の中心核と連星系をなし、しだいに軌道半径を縮めて現在は0.5秒のところに達している。墜落銀河に含まれていた分子雲や中性水素雲は途中で M 31 の円盤やハローのガスの動圧ではぎ取られ、合体とはべつの軌道を描いて M 31 に落下していく⁵⁾。その軌跡が銀河面に垂直な一本腕の渦巻きとして観測されている。

伴星雲の墜落時には猛烈なスターバーストが発



図1 可視光 (Vバンド) で見たアンドロメダ銀河 M31の全景。

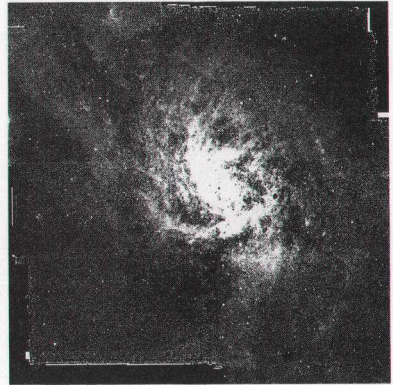
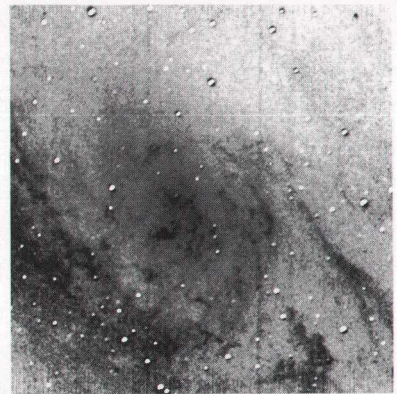


図2 水素の輝線 ($H\alpha$) で見た M31の中心部

図3 M31中心部の $B-I$ カラー分布 (赤い場所ほど黒く、また青い場所ほど白く表現したもの)。



生したであろう。M 32 や NGC 205 などの伴星雲もいつかはアンドロメダ星雲に合体してしまう運命のはずである。伴星雲に含まれていたガスはすでにはぎ取られてやはり渦巻き軌道を描いて M 31 中心部に落下しているに違いない⁵⁾。

これと同じ様な現象は私たちの銀河系でも起きているはずである。伴星雲の大小マゼラン雲も数 10 億年のうちには銀河系に落下してしまうだろう。それに先だってマゼラン雲からはぎ取られた星間ガスは今でも銀河系に落下しているはずだ。私たちの銀河系中心部にみられる特異な 3 次元ガス構造の一部は、こうして外から墜落するガス雲のしぶきと考えるとよいかもしれない。そしてこれまでも天の川にはいくつもの伴星雲が降ってきているにちがいない。本稿に関しての写真やイラストについては文献 6) を参照されたい。

祖父江義明

(東大理天文センターおよび木曾観測所)

参 考 文 献

- 1) Ciardullo, R., Rubin, V. C., Jacoby, G. H., Ford, H. C., & Ford, Jr., W. K. 1988, *Astrophys. J.*, **95**, 438 (電離ガスの渦)。
- 2) Sofue, Y., Yoshida, S., Aoki, T., Soyano, T., Tarusawa, K., Hamabe, M., & Wakamatsu, K., 1993, *Publ. Astron. Soc. Japan*, submitted (暗黒星雲の渦)。
- 3) Sofue, Y. & Yoshida, S. 1993, *Astrophys. J. Letters*, in press (分子ガス雲)。
- 4) Lauer, T., Faber, S. et al. 1993, *Astron. J.*, **106**, 1436 (2重銀河核)。
- 5) Sofue, Y. 1994, *Astrophys. J.*, March issue in press (伴星雲からのガス降着)。
- 6) 祖父江義明, 吉田重臣, ニュートン 1994 年 1 月。