

渦巻/楕円銀河の形の要因

もし天2017 永遠のメーゴーラウンド

大金 遥(高1)【栃木県立宇都宮女子高等学校】、大槻 真優(高2)【東京都立国際高等学校】、
品田 仁(高1)【秋田県立秋田高等学校】、川上 竜太郎(高1)【智辯学園和歌山中学・高等学校】

要旨

渦巻銀河と楕円銀河の形には何か原因があるのではないかと疑問に思い、「渦巻銀河は楕円銀河の合体によってできる」「楕円銀河は他の銀河の影響で潰れている」という二つの仮説を立てた。そこで、銀河団を撮像観測したデータを使って銀河の質量と分布を調べた。その結果、どちらの仮説も否定された。

1.疑問

銀河の形が不自然であると感じ、以下の疑問を持った。

- 渦巻銀河はどのように形成されるのか：渦を巻き始めるには原因があると考えたから。
- 楕円銀河はなぜ楕円なのか：銀河に外力がはたらいていない自然な形を球とし、楕円形になるには何か理由があると考えたから。地球は自転しているがほぼ球形のため、楕円銀河の自転による遠心力は考慮しない。

2.仮説

- 楕円銀河同士が互いに回転しながら合体し、渦巻銀河になるのではないか。
- 楕円銀河は周りの銀河の引力によって潰れた形に変形しているのではないか。

3.検証方法

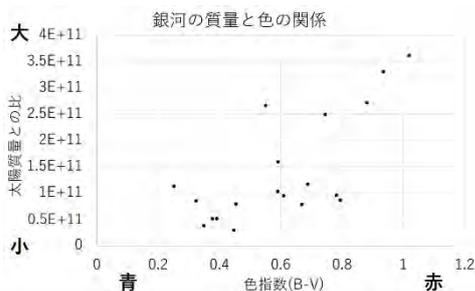
- 銀河の絶対等級から推測される質量を求め、渦巻銀河は青っぽく楕円銀河は赤っぽいという傾向を利用して楕円銀河と渦巻銀河の質量を比較する。仮説が正しければ、楕円銀河よりも渦巻銀河の質量が大きくなる。
- 観測した銀河団の中から最も潰れているように見える楕円銀河を選ぶ。その楕円銀河の長軸方向と短軸方向にある銀河の数を比較する。仮説が正しければ、長軸方向に多く銀河が存在する。

4.観測方法

観測器：1.3mひとみ望遠鏡(仙台市天文台) 観測日時：2017/12/25 18:00～20:00
観測天体：ABELL426(30s×各バンド4回)、ABELL347(40s×各バンド4回)、ABELL407(60s×各バンド2回)、
ABELL262(60s×各バンド2回)、BD-2524(30s×各バンド4回)
波長帯：Bバンド、Vバンド、ルミノス(BD-2524はBバンドとVバンドのみ)

5.結果

- 楕円銀河は渦巻銀河よりも質量が大きいという傾向が見られた。(グラフの相関係数:0.72)[図1]
- それぞれの楕円銀河の短軸方向、長軸方向にある銀河の数と楕円銀河の形に、関係は見られなかった。[表1]



[図1 銀河の質量と色の関係] 横軸：Bバンドでの絶対等級-Vバンドでの絶対等級 縦軸：銀河の光度から質量光度比を用いて得られた銀河の質量

[表1 楕円銀河の長軸、短軸方向にある銀河の数]

短軸 <楕円銀河> ↑ ↓ 短軸	短軸方向にある銀河の数	長軸方向にある銀河の数
← 長軸 →		
ABELL426	19	18
ABELL347	8	9
ABELL262	4	11
平均	10.3	12.7

6.考察

- 仮説は誤りで、楕円銀河は銀河同士の合体を繰り返してできたと考えられる。質量の大きい楕円銀河は合体が盛んに起きた可能性がある。
- 楕円銀河の形は周囲の銀河によるものとは考えにくいので、楕円銀河は銀河の自転による遠心力が原因で潰れた形をしていると考えられる。

<おまけ>・銀河の合体の過程で公転している恒星の軌道がずれてランダム運動が大きくなり、楕円になるのではないか。

・質量が大きくなるとランダム運動の範囲も大きくなる傾向があるために楕円になるのではないか。

7.参考文献 Abell catalog of rich clusters of galaxies(http://adsabs.harvard.edu/cgi-bin/nph-bib_query?bibcode=1989ApJS...70....1A&db_key=AST&high=4190a9787218916)、天文学宇宙検定公式テキスト(2017～2018年版・2級)天文学宇宙検定委員会編