

渦巻銀河の枝分かれの謎に迫る

もし天 2023 銀河人（ぎやらんちゅ）班：

清水 玲那（高1）【神戸女学院高等学部】、鶴見 優葵（高2）【恵泉女学園高等学校】、西尾 優里（高2）【横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校】、平田 拓海（高2）【宮城県仙台第一高等学校】

1. 要旨

私達は渦巻銀河の腕が枝分かれる原因は何なのかを知りたいと考えた。銀河の腕は重力源によって乱れる密度波であることから「渦巻銀河の腕の枝分かれが生じる原因は銀河の衝突である」という仮説を立て、これを調べるには星形成率を調べるのが有効であると考えた。

2. 研究方法

ひとみ望遠鏡のVバンド、Rバンドを用いて、1回3分の露光時間でバンドごとに4回ずつ観測を行う。綺麗に撮れた2枚の画像の1次処理を行いVバンドのデータで腕と枝を定義し、V/Rのデータで値が大きいところ、すなわち星形成率の大きいところを調べる。

3. 観測

観測日時：2023年12月25日 0:00~2:00

観測装置：仙台市天文台ひとみ望遠鏡

観測天体：M51,81,101

使用バンド：Vバンド、Rバンド

4. 結果

腕ごとに各場所のV/Rの値を数値化してグラフにした。

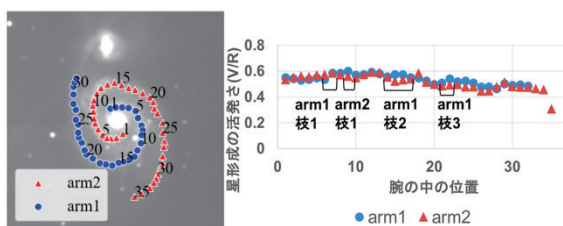


図1. M51の各腕における測光位置と星形成の活発さ

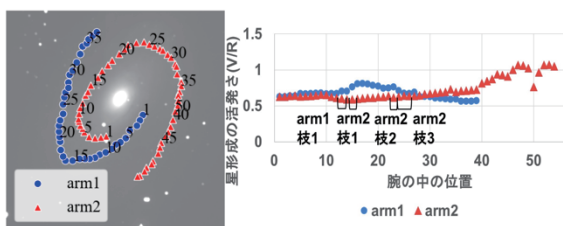


図2. M81の各腕における測光位置と星形成の活発さ

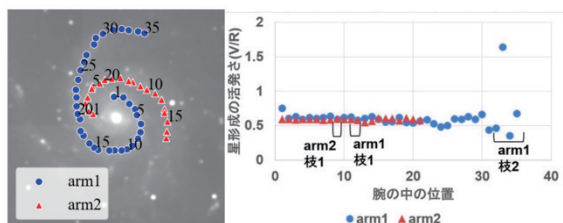


図3. M101の各腕における測光位置と星形成の活発さ

5. 考察

●M51 (図1より)

- ・arm2-35において極端な数値の低下がみられる。

- 腕がここを境目に途切れていると考えられる。

- ・arm1、arm2各々において、複数の観測箇所ごとに数値のピークが現れ、周期性があるように見える。

- 「枝」の付け根の場所と対応していると考えられる。

●M81 (図2より)

- ・arm1-16ではV/Rの値の増加がみられ、これは枝の付け根の部分と一致している。

- ・腕の先端であるarm2-40においてV/Rの値が著しく増加している。

- この部分はarm1と比べて腕の末端が広がっているため、「枝」が多く存在していると考えられる。

- ・同じ銀河内で、arm2-20周辺は枝が多く存在しているがV/Rの値に大きな増加は見られない。

●M101 (図3より)

- ・他の銀河と比べてV/Rの値は比較的なだらかに推移している。

- M101には枝が多くあり、随所で星形成が行われているからだと考えられる。

これらを踏まえて次の2つの仮説を考えた。

①銀河自体の運動など銀河衝突以外の理由でも星形成が起こっている場合

M81におけるarm2-50など、枝の位置に対応してないがV/Rの値が大きくなっている部分は銀河衝突以外の要因により星形成が起こっているのではないか。

②銀河衝突のみにより星形成が起こっている場合

M81におけるarm2-50では、銀河が正面衝突したことによって一部分のみのV/Rの値が大きくなっている。またM51、M101では銀河同士が横から衝突したことにより銀河全体で密度波に乱れが生じ、腕の中での変化が比較的平坦になった。

6. 結論

枝の位置と星形成の活発さを表す値に一部相関が見られたことから、渦巻銀河の腕の枝分かれが生じる原因の一つとして銀河の衝突が考えられる。また、課題点としては星形成をしていることが銀河衝突と結びつけられるのか（必要十分性が言えない）が挙げられる。

7. 参考文献

[1] 谷口義明、岡村定矩、祖父江義明編、現代の天文学シリーズ4「銀河」I 日本評論社、2007

[2] 祖父江義明、有本信雄、家正則編、現代の天文学シリーズ5「銀河」II 日本評論社、2007

[3] 日本天文学会編、天文学辞典 <https://astro-dic.jp/> 2023年12月22日~28日閲覧

[4] 中西昭雄編、メシエ天体&NGC天体ビジュアルガイド [5] NASA

<https://www.spitzer.caltech.edu/image/ssc2003-06c1-spiral-galaxy-messier-81> 2024年1月17日閲覧

[6] AstroArts

<https://www.astroarts.co.jp/news/2001/03/12hst-m82/index-j.shtml> 2024年1月19日閲覧