

# SDSS MaNGA データを用いた、相互作用銀河における星形成活性化の検証

名大 MIRAI GSC 2019 :

山本 大凱 (2022年卒) 【愛知県立岡崎高等学校】、大崎 壮太 (2022年卒) 【愛知県立豊田西高等学校】

## 要旨

銀河のなかでも銀河同士が接近し衝突する系は相互作用銀河とよばれ、それらは特徴的な星形成の様子を見せる。本研究では相互作用銀河の衝突領域を独自に定義し、星質量と星形成率のデータを用いて比較を行った。結果として銀河の相互作用の影響で、衝突領域内外で星形成は活性化されるということが分かった。

## 1. 研究の背景と目的

銀河進化学とは銀河がどのように進化し、これからどのように進化するかについて考える学問である。そして銀河の進化において重要な役割を担うのが星の形成である。これまでの先行研究から星の形成が活発に行われる条件は示唆されており、それらの条件が満たされていることから本研究では相互作用銀河の衝突領域に焦点を当てた。相互作用銀河の衝突領域で星形成が活性化されるのではないかと仮説のもと、相互作用銀河及び非相互作用銀河での星質量と星形成率の関係について解析・比較を行った。

また、研究を通して衝突領域でない部分でも星形成が活性化している場合が見られたため(図1)、相互作用銀河の衝突領域外でも星形成率が上昇する理由も調査することにした。そこで、銀河円盤を離れた稀薄で球状な星分布であるハロー領域の影響を考えた。相互作用銀河の衝突領域外をハローとし、星形成率と星質量の関係について解析・比較を行った。

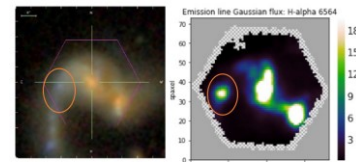


図1 非衝突領域での星形成

## 2. 研究の手法

本研究では、銀河を空間分解して要素ごとの星形成率、星質量を観測したデータを利用した。星形成率とは単位時間あたりに生み出された星の質量を表す値であり、単位は $[M_{\odot} \cdot y^{-1}]$ である。星質量は星の重さを表す値であり、単位は $[M_{\odot}]$ である。これらのデータは近傍銀河観測サーベイ SDSS MaNGA<sup>[1]</sup>から提供されているものを利用し、表計算処理によってグラフに出力した。銀河のサンプル数は20で、相互作用銀河・非相互作用銀河を比較することにより相互作用の特徴を定量的に考察した。

また、本研究では銀河の衝突領域を定義するために楕円フィッティング<sup>[2][3]</sup>を参考にした独自の方法を採用した(図2)。相互作用銀河において、各銀河の中心から全体の星質量の80%を占める円形領域を銀河領域とし、2銀河でそれらが重なる部分を衝突領域と定義した。この方法により、銀河が衝突する領域とそれ以外に分けることができた。

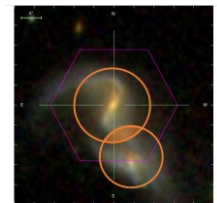


図2 衝突領域の定義

## 3. 結果と議論

はじめに、銀河半径と比星形成率(星形成率/星質量)の関係(図3)から、銀河の衝突領域で比星形成率が上昇しているといえ、銀河の衝突領域で星形成が活性化することが示唆された。一方、衝突領域外の星質量・星形成率について非相互作用銀河と比較することで、衝突領域外でも星形成が活性化していることがわかった。以上から、相互作用銀河では衝突領域で星形成が活性化すること、加えて衝突領域外でも、相互作用のない場合より星形成が活性化されると考えられる。前者の星形成活性化は星間物質の衝突に起因し、後者はハロー領域の作用によるものだと考えられる。

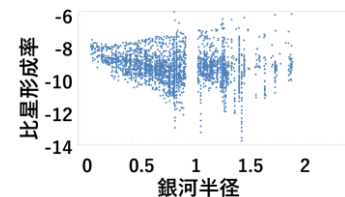


図3 銀河半径と星形成率の関係

## 4. 謝辞

本研究を進めるにあたり、名古屋大学銀河進化学研究室(Ω研)竹内努准教授、大森清顕様には、終始熱心なご指導を頂きました。心から感謝いたします。また、名大MIRAI GSC 林誉樹先生、熊崎里美様には、研究活動においてご支援、ご助言をいただきました。心より御礼申し上げます。

## 5. 参考文献

- [1] MaNGA, Sloan Digital Sky Survey, <https://dr15.sdss.org/marvin/>, (最終閲覧日2020/10/20)
- [2] 館内 謙(2013), 世界一高い天文台から見えた銀河の形の起源一チリで塵を見通す, 天文月報, 106 (1), pp. 23-27.
- [3] 三浦 飛未来(2021), 2020年度国内研修支援金による成果報告書, 天文月報, 114(11), pp. 709-717.