
銀河におけるガスの濃淡と誕生する恒星の色の関係性 -渦巻銀河と衝突銀河の色を比較して-

大木 愛花（中等5）【茨城県立並木中等教育学校】

【研究目的】

銀河には主に渦巻銀河と楕円銀河がある。渦巻銀河のほうが恒星の年齢が若く青い星の割合が多い。青い星は寿命が短いため、渦巻銀河が青い星の割合を保つには、多くの青い星を生成する必要がある。すなわち渦巻銀河の方が星形成が活発である。私はこの違いを疑問に思い、研究を始めた。

【仮説】

恒星は宇宙に漂う星間ガスが万有引力によって集まり誕生する。恒星は大きいほど青く、小さいほど赤くなることが知られており、青い星誕生にはより多くのガスが必要である。よって仮説は「渦巻銀河のスパイラルアームの中では、星の原料となるガス同士が衝突しあい、ガスの密度が高まることで青い星が生まれやすくなるため、楕円銀河より渦巻銀河の星の方が青い」とした。

【研究方法】

渦巻銀河と楕円銀河のガスの量と銀河の色の相互関係を見れば仮説を証明できるが、ガスの量に当たる電波の観測データは感度が悪く、正確なデータは得られない。そこで、楕円銀河と比較した場合の渦巻銀河と同様に、ガスの密度がより高いであろう衝突銀河と、衝突前の渦巻銀河に含まれる恒星の色を「異なる2種類のフィルターの光の強度の比 B/V 」（以下光の強度 B/V ）を用いて比較した。

光の強度 B/V とは、ある天体を2種類の通過波長域の異なるフィルターで観測したときの、短波長域光を通過させる B バンドフィルターでの光の強度と、長波長域光を通過させる V バンドフィルターでの光の強度の比である。天体における光の強度は、光が強いほど値が大きい。よって、青っぽい色の短波長の光の強度が赤っぽい色の長波長の光の強度よりも強い、すなわち天体が青っぽいとき、光の強度 B/V は値が大きくなる。

データは可視光線のアーカイブデータ、Sky ViewのDSS2を用いた。具体的には、

1. NGC catalog、Atlas of Peculiar Galaxies を用いて研究対象とする天体を決定した。
2. Sky ViewのDSS2Red、DSS2Blueを用い可視光線で観測された天体のデータを取得した。
3. DSS2Red、DSS2Blueをすばる画像解析ソフトMakali'iで測光した。
4. 測光したデータから対象外の天体の明るさを引いて、これを対象天体の光の強度とした。
5. 渦巻銀河、衝突銀河において、どちらに含まれる恒星がより青い傾向があるかを比較した。

とした。5.の比較において、光の強度 B/V を用いた。

【結果】

渦巻銀河50天体、衝突銀河50天体について、図1のグラフを作成した。横軸は光の強度 B/V 、縦軸は銀河の個数である。

図1より、横軸の値が小さい、赤っぽい衝突銀河が多く存在することがわかった。そこで、一般的に銀河に含まれる恒星が赤いことで知られる楕円銀河と、衝突銀河について同様の解析を行い、衝突銀河50天体、楕円銀河30天体を用いて図2のグラフを作成した。



図1 光の強度B/Vに対する銀河の個数

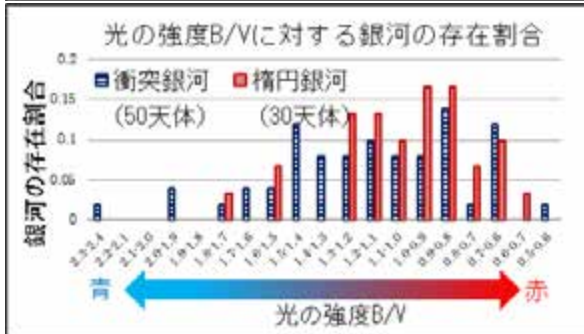


図2 光の強度B/Vに対する銀河の存在割合

【考察】

- ・図1から、渦巻銀河は光の強度B/Vの値のピークが1.3-1.4である。また、衝突銀河は光の強度B/Vの値のピークは見られないが、これはサンプル数が少ないためであると考えた。
- ・図1から、光の強度B/Vの値が0.6-1.8の天体グループと、2.1-2.4の天体グループに分かれると考え、この2つのグループでは天体の特徴が異なるのではないかと考えた。
- ・図2から、衝突銀河の光の強度B/Vと、楕円銀河の光の強度B/Vのグラフが似ており、衝突銀河の中には楕円銀河に似た性質を持つ銀河があるのではないかと考えた。
- ・サンプル数を増やしても衝突銀河の光の強度B/Vの値のばらつきが激しい場合には、衝突銀河の値のばらつきは衝突銀河の融合具合による可能性があると考えた。衝突銀河は、完全に融合するまで何回か衝突を繰り返すことが計算により知られている。衝突で急激に密度の高まった多くのガスが恒星に変わり、衝突を繰り返すうちに寿命の短い青い星が死ぬ。通常の渦巻銀河なら青い星が死んでもガスを使って新しい青い星が生まれるので全体における青い星の割合は変化しないが、衝突後の衝突銀河は急激な恒星の誕生で残りのガスが少なく、青い星を作り出すことができず赤い星だけが残ると考えた。

【今後の課題】

- ・衝突銀河のピークがはっきりしないので、サンプル数を増やす。
- ・光の強度B/Vが0.6-1.8と、2.1-2.4の天体グループそれぞれの特徴を調べる。
- ・研究対象の衝突銀河の、第1回目の衝突からの経過時間を調べる。

【謝辞】

本研究を進めるにあたり、東北大学助教 津村耕司先生には大変貴重な助言を頂きました。心からお礼申し上げます。

【参考文献・引用文献】

奥田豊三 (1935) 星のSpace reddeningに就て(I) 日本数学物理学会誌Vol. 9 P.18-28