

相互作用銀河はAGNのつぼみか

もし天2020 Jalxy班：

岡田 賢（高専2）【明石工業高等専門学校】、小川 真結（高1）【宮城県仙台第二高等学校】、
田島 紫乃（高1）【静岡雙葉高等学校】、森永 千晴（高1）【九州国際大学付属高等学校】

研究の要旨

AGNがある条件や生成過程の特徴をつかむため、相互作用銀河の観測を行い、相互作用銀河中のAGNの割合と全銀河中のAGNの割合を比較することで「相互作用の度合いが強い程AGNの割合が高い」という推測を立証する。

1. 目的

銀河中心にある超巨大ブラックホールは多量の物質を引き寄せて吸い込む。物質が吸い込まれるときに、一部がエネルギーを放出し、AGN（活動銀河核）として観測される。

引きよせる過程で物質の受ける力が遠心力の影響より小さいと吸い込まれない。しかし、物質の持つ角運動量が減少するとブラックホールに吸い込まれやすくなる。角運動量の減少の要因として、銀河同士の強い相互作用や銀河同士の衝突が挙げられると推測される。そのため、相互作用銀河の観測を行い、相互作用銀河中のAGNの割合と全銀河中のAGNの割合を比較することで相互作用銀河ではAGNが生まれやすいという推測を立証することを目的とする。

2. 仮説

1. より「銀河同士の衝突や近接などの相互作用で十分に物質の角運動量が落とされたとき、AGNは形成される」と推測する。AGNを持つ相互作用銀河は強い相互作用によって形を乱されたものが多いはずだ。結論で「銀河全体の中でAGNを持つものの割合<相互作用銀河の中でAGNを持つものの割合」ということを確かめたい。

3. 研究方法

ひとみ望遠鏡を使って観測時間内で観測できる分の相互作用銀河を観測する。その中からAGNを持つものの割合調べる。また、比較のために全銀河中のAGNの割合を、既に発表された論文を用いて調べる。

相互作用の程度は、Makali'iを用いて撮像した銀河の画像を180度反転させ、反転前と後の画像を引き算し、銀河の形が歪かどうか・非対称的かどうかを見る。余った部分の面積の割合と、明るさの割合を、元の銀河と比較する。また、比較対象として相互作用銀河ではない銀河に対しても同様の観測・解析を行い、相互作用銀河の場合と結果を比較する。

4. 結果

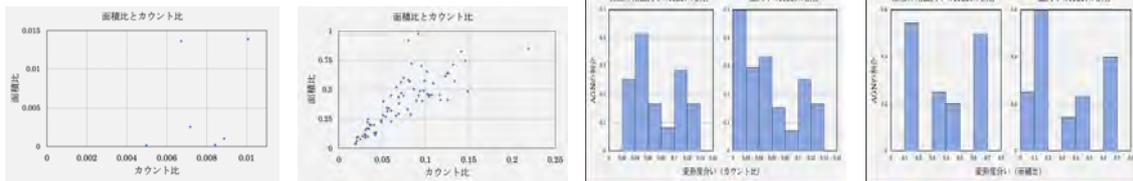


図1 面積比とカウント比1 図2 面積比とカウント比2 図3 カウント比とAGNの割合 図4 面積比とAGNの割合

観測したデータ(図1)は天体数が少なかったため相関関係を説明できなかった。そのため、The STScI Digitized Sky Surveyの画像を使って同様の解析を行った結果から、カウント比、面積比を軸に取ったものが(図2)、それぞれの値を一定値ごとに分けその中のAGNの割合を、相互作用銀河、全ての銀河それぞれで表したものが(図3)(図4)である。

5. 考察

全銀河中のAGNの割合は1%(Blanton et al., 2003; Ueda et al., 2014)である。また、相互作用銀河中のAGNの割合はまだ分からない。図1から図4を考察したものから、結論を導き出したい。

図2より、カウント比と面積比の比較からは比例関係が見られる。図3より、普通の銀河でもAGNを作る機構が存在する。乱れが少ない銀河のAGNはバー構造に由来するのではないか。図3より、カウント比が0.2以下のものは全て楕円銀河だった。このことから、昔銀河同士の衝突が起こった可能性があると考えた。また、面積比とAGNの比較から0.06を超えている銀河は相互作用銀河で、角運動量の減少が形成に関わった可能性がある。グラフがU字型になっているがそのくぼみの理由が分からない。しかし、必ずしも相互作用がAGNの要因ではないことが分かる。

6. まとめ

仮説では「相互作用の度合いが強い程AGNの割合が高い」としていたが、完全に立証する事が出来なかった。結果より相互作用の度合いが強い程AGNの割合は高かったが、仮説に基づく予想としては、図3, 4が右上がりのグラフになるはずの図3, 4がU字型のグラフになり、予想とは異なる部分がある。