

Title	Physical Properties of Pressure-Confined Clouds in Galactic Halo : Two-Component Gas Model of A Protogalaxy
Author(s)	宮畑, 恵子
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40833
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	宮 焔 恵 子
博士の専攻分野の名称	博士(理学)
学位記番号	第 13631 号
学位授与年月日	平成10年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 理学研究科物理学専攻
学位論文名	Physical Properties of Pressure-Confined Clouds in Galactic Halo —Two-Component Gas Model of A Protogalaxy— (銀河ハロー内ガス雲の物理的性質—原始銀河の二相ガスモデル—)
論文審査委員	(主査) 教授 高原 文郎 (副査) 教授 常深・博 教授 松田 准一 助教授 郷田 直輝 名古屋大学教授 池内 了

論文内容の要旨

ハッブル宇宙望遠鏡やケック望遠鏡の成果に代表される近年の飛躍的な観測技術の向上により、銀河の形成進化について強力な情報が得られるようになってきた。この背景を念頭に、銀河ハロー内ガス雲の物理的性質の解明に焦点を当てる事により、銀河進化を理解するのが本研究の目的である。

宇宙膨張から切り離され冷却収縮する原始銀河雲では、密度揺らぎが熱的不安定によって成長し、やがて熱いガスハローの中に、その圧力によって閉じ込められた冷たいガス雲が浮かぶ二相系に達すると考えられる。このような原始銀河の二相ガスモデルは、球状星団の起源として提唱されたが、ハロー内ガス雲の中には様々なメカニズムによって破壊消失してしまうものもあると考えられる。特に、質量の大きい雲に対しては、(1)重力不安定、(2)銀河ポテンシャルによる潮汐破壊、質量の小さい雲に対しては、(3)熱いハローガスからの熱伝導による蒸発、(4)流体力学的不安定、等が挙げられる。この内のどれがガス雲の物理量を最も強く制限するのかは、自明ではない。そこで、以下の2つの銀河モデルに対して、ハロー内のガス雲の物理的性質について解析を行い、各々次の様な結論を得た。

(I)銀河進化の初期段階においては、そのハローに於いて多数のガス雲が形成されていたと考えられている。そこで、原始銀河ハローに大量に存在するガス雲同士の衝突によって星形成が誘発され、その星々がガス雲を加熱していると仮定した。雲の安定性の解析は、簡単な為、上記(1)と(4)のプロセスについて行なった。その結果、安定に存在する雲の物理量は非常に限られており、またこれらの雲の総質量が熱いハローに匹敵する様な銀河においては、その質量に上限が現れる事が導かれた。これが、銀河の光度関数に上限が存在する一因と考えられる。

(II)キューサーのスペクトルに吸収線として多数同定される $\text{Ly}\alpha$ の森と呼ばれる中性水素ガス雲は、最近の観測により、多くが銀河と相関を持ち、金属汚染を示す事が分かった。そこで、銀河の二相ガスモデルがハローに付随する $\text{Ly}\alpha$ 吸収のモデルとして成立するかどうか解析した。雲の加熱源としては、まずキューサー起源と考えられる紫外線背景放射を考え、安定性の議論は、上記(1)~(4)の全てについて行なった。とりわけ、新たに考慮した(2)と(3)が雲の物理量を非常に強く制限する事が分かった。その結果、(i) $\text{Ly}\alpha$ 雲として典型的な中性水素柱密度を持つ雲はハローに存在し得ない、(ii)この状況に於いて、安定に存在できる臨界的な柱密度を求めると、圧力平衡にある雲はキューサー金属吸収線系のモデルに対応する事が示された。更に我々は、(iii)銀河進化の初期段階での活発な星形成が起こっている

ハローには、典型的な Ly α 雲が存在する可能性を示した。

以上、いずれの銀河モデルに於いても、様々な不安定によって消滅破壊されないハロー内ガス雲は、限られた物理量を持つ事が示された。これらは球状星団及び銀河と相関を持つクエーサー吸収線が典型的なスケールを持つ観測的事実への理論的根拠を与えるものと考えられる。

論文審査の結果の要旨

本論文は原始銀河を熱いハローガスおよびそれと圧力平衡にある冷たいガス雲から成る二相系としてモデル化し、自己重力、潮汐破壊、熱伝導による蒸発、ケルビン・ヘルムホルツ不安定性に対する安定性を調べたものである。その結果、安定に存在できるガス雲の質量が強く制限されること、それが球状星団や銀河に付随したクエーサー吸収線系に対応しうることを示している。本論文は銀河の形成進化の研究に重要な寄与をなすものであり、博士（理学）の学位論文として十分価値あるものと認める。