



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Observational Study of Environmental Effects on Gas Deficiency of Nearby Cluster Galaxies [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	梅井, 迪子
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第11802号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58801
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Michiko_Umei_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（理 学） 氏 名 梅 井 迪 子

審査担当者	主 査	准教授	徂 徠 和 夫
	副 査	教 授	羽 部 朝 男
	副 査	教 授	小 笹 隆 司
	副 査	教 授	香 内 晃
	副 査	助 教	岡 本 崇

学 位 論 文 題 名

Observational Study of Environmental Effects on Gas Deficiency of Nearby Cluster Galaxies

(近傍の銀河団銀河のガスの欠乏と環境効果に関する観測的研究)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

銀河は宇宙の基本構成要素であり、その形成と進化の過程を明らかにすることは、銀河そのもののみならず宇宙がどのように進化してきたのかということを知る上でたいへん重要である。観測装置の大型化と計算機の演算処理速度の高速化に伴い、銀河の形成とその後の進化に関する研究は近年盛んに行われ飛躍的に進歩している。銀河は恒星の大集団であり、その進化は恒星の生成史として捉えることができるが、これまでの研究から銀河団のように銀河が密集して存在する場合には、孤立した銀河に比べて星生成活動が活発でないことが明らかになっており、これは銀河団という環境が銀河の大局的な星生成活動を停止させる何らかの機構を作用させていることを示している。銀河の外縁部にまで広がる原子ガスについては、銀河団銀河が銀河団の中を運動する際に銀河団物質との間で動圧を受けることで剥ぎ取られる効果があることが知られているが、銀河の比較的 inner 側に存在する分子ガスについては観測例が少なく、同様の動圧による剥ぎ取り効果が効いている可能性があるという程度にしか理解されていない。

本論文は、このような現況にある銀河団銀河の分子ガスについて、孤立銀河に比べて分子ガス量が欠乏しているのかどうか、さらに欠乏しているのであればその要因が銀河団環境に依るものであるのかどうかということ明らかにすることを目的として、大型の電波望遠鏡を用いて観測を実施し、さらに先行研究で得られているアーカイブデータも用いて研究したものである。

銀河団銀河における分子ガスの研究は、これまでおとめ座銀河団、かみのけ座銀河団、A1367 銀河団に限られていたため、著者はこれらの銀河団に比べて銀河団の進化段階が若いことが予想されているヘルクレス座銀河団の銀河に対して国立天文台野辺山宇宙電波観測所 45 m 電波望遠鏡を用いて一酸化炭素分子のスペクトル線観測を実施している。その結果、3 天体の観測から 2 天体で分子ガスを検出し、上限値の 1 天体を含めていずれも同じ質量の孤立銀河に比べて分子ガスが欠乏していることを明らかにしている。銀河団銀河の分子ガスの観測例が少ない現状で、やや距離の遠いヘルクレス座銀河団の銀河から分子スペクトル線を検出できたことは今後の観測の発展性を考える上で貴重な情報を与えていると評価される。

次に、これら 3 天体とアーカイブデータを用いて、分子ガスの欠乏度と原子ガスの欠乏度との間の相関を調べたところ、両者の間には先行研究に見られるような弱い相関が見られたものの、原子ガスの欠乏度が銀河団内の銀河の速度分散と正の相関を示すのに対して、分子ガスの欠乏度は負の相関を示すことを示している。これは、原子ガスの欠乏が動圧による剥ぎ取りに起因するのに対して、分子ガスの欠乏には動圧の効果が効いていないことを示唆するものである。そこで、銀河における大局的な星生成の指標となる星生成率、銀河の星質量、比星生成率（星生成率を銀河の星質量で割った値）、中心核活動性、動圧

の指標となる局所的な銀河個数密度と銀河の速度分散の 2 乗の積，銀河間の相互作用の指標となる対象銀河から 10 番目に近い銀河までの距離を使って主成分解析を行い，得られた合成変量を回帰分析することで，原子ガス欠乏度-分子ガス欠乏度の相関図上の分布を解釈することを試みている．その結果，動圧のように銀河団規模の環境効果に関係する合成変量は原子ガスの欠乏度には大きく寄与するのに対して，分子ガスの欠乏度への寄与が小さいという結論に至っている．これは，均質な観測量のデータセットを集めて比較したこと，さらにこれまで観測されていなかったヘルクレス座銀河団の銀河のデータを加えたことによって導かれた結論であり，これまでの研究結果に一石を投じるものであると評価される．

以上を要するに，著者は，銀河団銀河の分子ガスが孤立銀河に比べて欠乏している原因について新しい知見を得たものであり，銀河団銀河の進化の研究に対して今後の分子ガスの観測や研究について一つの方向性を示しているという点で貢献するところ大なるものがある．

よって著者は，北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める．