

別紙1-1

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 号
------	---------

氏 名 柘植 紀節

論 文 題 目 Massive Cluster Formation Triggered by Galactic Tidal Interaction: Evidence for Cloud Collision in the Large Magellanic Cloud and the Antennae Galaxies

(銀河間相互作用による大質量星団形成の研究: 大マゼラン雲とアンテナ銀河におけるガス雲衝突の観測的証拠)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院理学研究科 准教授 博士(理学) 立原 研悟
委 員 名古屋大学大学院理学研究科 教授 博士(理学) 金田 英宏
委 員 名古屋大学大学院理学研究科 教授 博士(理学) 犬塚 修一郎
委 員 名古屋大学大学院理学研究科 准教授 博士(理学) 市來 淨與
委 員 名古屋大学大学院理学研究科 准教授 博士(理学) 松尾 太郎

論文審査の結果の要旨

宇宙の基本的な構成要素である銀河の進化を解明することは、宇宙の進化の理解に欠かせない天文学の重要な課題である。特に重元素合成を担い、銀河の物質的進化の駆動源である大質量星を多数形成する爆発的星形成は、銀河の衝突合体や相互作用により誘発され、宇宙の星形成史に大きな影響を与える。しかし相互作用している銀河の多くは遠方に存在し、個々の母体ガス雲を空間分解して性質を調べることは難しく、大質量星団形成や爆発的星形成を誘発する機構は未解明であった。そこで申請者は、最も近傍の相互作用銀河である大小マゼラン雲と衝突銀河であるアンテナ銀河に着目し、星間雲の運動とそこでの星団形成を調べた。

申請者はまず大マゼラン雲について、中性水素原子ガス(HI)と一酸化炭素分子(CO)の星団規模(45 光年)の空間分解能の観測データを解析した。その結果、大マゼラン雲の銀河円盤に速度差約 50 km/s で HI ガスが流入・衝突している観測的な証拠を発見し、この衝突により 10 万太陽質量の巨大星団形成が誘発されたことを導いた。また同様のガス流衝突による誘発的星団形成が、大マゼラン雲中の複数の場所で起きていることを示した。

申請者は次に、速度差 50 km/s の HI ガス流の起源を明らかにするために、大小マゼラン雲の重元素量の空間分布を調べた。そのためにダスト連続波強度と HI のデータを用いて、大小マゼラン雲全面 12 平方度について 24 分角の解像度で重元素量の指標となるガス/ダスト比の空間分布を導き、領域間で一桁に渡り同比が変動していることを明らかにした。特に大マゼラン雲のガス/ダスト比が高い、すなわち重元素量が少ない領域は HI ガス衝突領域と空間的に一致していた。これは近接遭遇により重元素量の少ないガスが小マゼラン雲から流入・衝突した可能性を示すものであり、ガス流の銀河外起源を示唆する。

申請者はさらに、爆発的星形成を起こしているアンテナ銀河に研究を拡張した。アンテナ銀河は 2 つの銀河が合体しつつある衝突銀河であり、合体領域には 100 万太陽質量を超える巨大星団が形成されている。申請者は合体領域に注目し、ALMA 望遠鏡で観測された空間分解能 30 光年の CO データの解析を行なった。その結果、星団方向で 2 成分の分子雲が速度差 100 km/s で衝突していることを観測的にとらえ、この衝突によって星団が形成された観測的証拠を示し、広い質量範囲にわたる大質量星団形成が、ガス雲衝突により説明できることを示唆した。

申請者による以上二つの星団形成に関わる研究の成果は、銀河間相互作用が星間ガスの衝突を引き起こし、大質量星団の形成に必要な条件を実現できることを示した結果として評価できる。また参考論文は、いずれも様々な規模での星間雲衝突による星形成を扱ったものとして価値のあるものである。以上の理由により、申請者は博士(理学)の学位を授与されるに十分な資格があると認められる。