

# 論文審査の結果の要旨

氏名 左 近 樹

星間空間を漂う微小な固体粒子は星間塵と呼ばれ、それからの輻射は一般に中間・遠赤外域で強い。したがって最近の天文衛星と地上望遠鏡による赤外線観測は星間塵の研究を大きく前進させる原動力となった。本論文は赤外衛星と、大型地上望遠鏡により得られた星間塵からの赤外拡散光スペクトルを用い、星間塵が存在する環境がスペクトルの特徴にどう反映されているかを研究したものである。

第1章はイントロダクションであり、最初に地上望遠鏡すばる、赤外衛星 IRAS, COBE, IRTS, ISO, Spitzer, AKARI の赤外観測装置を比べ、続いて星間塵からの輻射の特徴である未同定赤外光について、その各バンドと原子結合との関係を説明している。さらに本申請者がデータ処理に直接かかわった IRTS と AKARI の観測装置についての解説が加えられている。

第2章では、天の川銀河での未同定赤外光を、IRTS に搭載された中間赤外分光器 MIRS の観測を使って調べている。COBE による遠赤外拡散光の観測結果との比較から未同定赤外光強度が遠赤外光強度と強い相関を有することが確認された。さらに未同定赤外光の遠赤外光に対する相対強度比とその  $6.2, 7.7 \mu\text{m}$  バンドに対する  $8.6, 11.2 \mu\text{m}$  バンド強度比は、共に銀河系の太陽軌道外部の方が内側より高い値を示すこと、バンドのピーク波長が太陽軌道の内側と外側とでやや異なることが示された。

第3章では、COBE と IRAS の観測データの解析に基づき、大マゼラン雲の星間塵の性質を調べている。遠赤外線  $100, 140, 240 \mu\text{m}$  光の二色図から、大マゼラン雲では星間塵輻射率の波長依存性が銀河系よりやや弱いことが分かった。また、中間赤外  $12, 25, 60 \mu\text{m}$  の強度超過が銀河系に比べると弱い、超微粒子のサイズ分布の差に起因することが示された。興味深いことに、大マゼラン雲では中間赤外超過の遠赤外光強度に対する比が二つの系列をなしている。単一温度モデルでこの2系列を説明することは不可能である。星間空間拡散光強度が視線方向に沿って変化するモデルを用いて解釈した結果、若い星団からの強い輻射の影響を受けているか否かで、観測される二系列が再現できることが示された。この強い輻射は同時に赤外未同定光のバンド強度比とピーク波長にも影響するので、この二つが星形成活動の進行状態の指標に使えるという示唆がなされた。

第4章には AKARI による近傍の晩期型渦状銀河 NGC6946 の観測結果が述べられている。中間赤外スリット分光の結果、渦状腕では未同定赤外光の 6.2, 7.7, 8.6  $\mu\text{m}$  バンド強度は 11.2  $\mu\text{m}$  バンド強度に比べ相対的に強まることが分かった。渦状腕では超微粒子が星形成に伴う OB 型星からの強い光を受けて、未同定赤外バンドの相対強度が変化するという考察に基づき、赤外未同定光のバンド強度比を遠方銀河における星形成活動の指標として使うという提案がなされた。

第5章は二つの青色コンパクト矮小銀河, Henize2-10 と IIZw40, をすばる望遠鏡に搭載された COMICS 中間赤外分光撮像装置で観測した結果が述べられている。ダスト雲に埋もれた超巨大星団が幾つかの輝点に分解されたが、赤外未同定光の強度はそれらとの相関を示さなかった。その原因として、電離領域ではダスト破壊が進行し、サイズ分布が大きい方に片寄るという解釈が示された。

第6章は AKARI による超新星 SN2006jc の爆発後 200 日での近-中間赤外観測の結果が述べられている。母銀河のスペクトルを取り除いて抽出した超新星赤外スペクトルは、超新星から放出されたガス内に形成された約 800K の非晶質炭素微粒子からの輻射と、超新星爆発以前に星から流出していたガス内に生じた約 320K の非晶質炭素微粒子からの輻射の合算として解釈された。

第7章は二つの Herbig Ae/Be 型星, IRAS03260+3111 と MWC1080, を第5章と同様に すばる望遠鏡で観測した結果が述べられている。赤外未同定バンド間の強度比が中心星からの距離に応じて変化していくことが分かり、その原因として輻射源微粒子の電離が最も有力であることが示された。

第8章には上記の各章で得られた結論がまとめられている。特に波長 10-50  $\mu\text{m}$  の中間赤外光強度と遠赤外光強度の比および赤外未同定光のバンド間の強度比が星形成活動の良い指標であることは本論文で得られた大きな成果である。

以上、本論文は星間空間赤外拡散光スペクトルの解析により星間塵の形成、変成、破壊が様々な宇宙環境中で進行していく姿を明らかにしたもので天文学上高い意義を有すると判断される。本論文の第2章は尾中その他5名との、第3章は尾中その他6名との、第4章は尾中その他24名との、第5章は尾中その他8名との、第6章は野沢その他19名との、第7章は岡本その他4名との共同研究であるが、いずれも論文提出者が主体となって解析および考察を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。したがって、博士(理学)の学位を授与できると認める。