

Q31a フォノンによる星間塵での熱伝導についての考察

釜谷秀幸 (防衛大)

星間塵における物理学的・化学的素過程を追求することは、そのものの起源や実像の解明に迫るだけでなく、天体形成過程への影響の理解を深めることにも繋がるため天体構造形成論にとっても非常に基本的な研究である。しかし、星間塵を実際に採集し、個々の性質を観察することは困難を極める。このため、未だに理論的な考察が研究遂行に際し重要となる。本研究では特に、星間塵の熱的性質の理解に本質となる熱伝導過程がどの様に起こるかについて考察する。

作業仮説として、いくつかの観測から示唆されるように、星間塵は非晶質構造であるとする。キッテルの有名な固体物理学の教科書を紐解くと、高温ではない非晶質体における熱伝導にはフォノンの散乱の寄与が大きいことが分かる。そこで、本研究では、星間塵が非晶質構造であるとの仮定の下、どのような条件下でフォノンによる熱伝導が可能となるかを考察した。

その結果、星間塵が熱放射で冷却するとし、星間塵の温度を数10 Kと見積もるならば、比熱への温度依存性を考慮したとしても、百オングストローム程度以下のサイズの星間塵でフォノンによる熱伝導が許されることが分かった。これは、今までの観測から示唆される星間塵サイズと偶然にも同程度であり、実際の星間塵でフォノンによる熱伝導が励起されている可能性を示唆する。当日の講演では、フォノンによる熱伝導が起こっている場合の分光学的性質についても論ずる予定である。