

Q39a 銀河系内星間物質の $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 比 – $^{12}\text{C}^{18}\text{O}/^{13}\text{C}^{18}\text{O}$ 比の高解像度ミリ波観測によるアプローチ

阪本 成一 (国立天文台)、後藤 美和 (MPIA)、臼田 知史 (国立天文台)

すばる望遠鏡の IRCS を用いた CO の振動回転遷移の赤外線吸収分光により銀河系の $^{12}\text{C}^{16}\text{O}/^{13}\text{C}^{16}\text{O}$ 比の分布を測定した結果、Langer & Penzias (1990) に代表される $^{12}\text{C}^{18}\text{O}/^{13}\text{C}^{18}\text{O}$ 比の測定結果と 2-3 倍の大きなずれが見出されている。この原因としては、(1) $^{12}\text{C}^{16}\text{O}/^{13}\text{C}^{16}\text{O}$ 比と $^{12}\text{C}^{18}\text{O}/^{13}\text{C}^{18}\text{O}$ 比が系統的に異なる、(2) $^{12}\text{CO}/^{13}\text{CO}$ 比にムラがある、(3) ミリ波輝線観測では低い準位しか観測していないことによる何らかの影響、(4) ミリ波輝線観測における自己吸収による何らかの影響などが考えられ、さらに、(2) の空間的なムラの原因としては、(a) 紫外線による選択的解離、(b) 密度の違いなどによる化学濃縮 (通常は逆センス)、(c) 汚染物質の星間への注入と攪拌のムラ が考えられる。

そこで、これらの可能性の検討のために、45m 電波望遠鏡と S80/S100 受信機を用いたミリ波による高解像度での $^{12}\text{C}^{18}\text{O}/^{13}\text{C}^{18}\text{O}$ 比と $^{13}\text{C}^{16}\text{O}$ 柱密度の検証観測を実施した。観測は赤外線源を伴う W33A、W51 IRS2、DR21(OH)、Mon R2 IRS3、AFGL490、W3 IRS5 の 6 天体に対して行い、ミリ波で測定した $^{12}\text{C}^{18}\text{O}/^{13}\text{C}^{18}\text{O}$ 比について、(1) 赤外線で求めた $^{12}\text{C}^{16}\text{O}/^{13}\text{C}^{16}\text{O}$ 比とは inconsistent であること、(2) 低分解能で測定された Langer & Penzias (1990) の結果とおおむねよく合うが、銀河中心距離への依存性は あったとしてもかなり緩やかであること、(3) 分子雲ごとにばらつきはあるが、同じ分子雲内では赤外線源からの距離によらず pc スケールではほぼ一様であること、などを見出した。したがって、赤外線吸収とミリ波放射の観測結果の食い違いは主として $^{12}\text{C}^{16}\text{O}/^{13}\text{C}^{16}\text{O}$ 比と $^{12}\text{C}^{18}\text{O}/^{13}\text{C}^{18}\text{O}$ 比の系統的な違いに起因していると思われる。