

デブリ円盤のガス観測から、円盤散逸へ制約を与える理論的研究

A CONSTRAINT ON THE AMOUNT OF HYDROGEN FROM THE CO CHEMISTRY IN DEBRIS DISKS

*小林 浩¹、岩崎 一成^{2,4}、樋口 あや³

*Hiroshi Kobayashi¹, Kazunari Iwasaki^{2,4}, Aya Higuchi³

1. 名古屋大学理学研究科、2. 国立天文台、3. 理研、4. 大阪大学

1. Department of Physics, Nagoya University, 2. NAOJ, 3. RIKEN, 4. Osaka University

原始惑星整形円盤の大部分の質量を担う水素分子ガスは惑星形成に多大な影響を及ぼすが、その散逸過程を直接天文観測によって明らかにすることは非常に難しい。近年、原始惑星系円盤が進化して形成されると考えられているデブリ円盤でもCOガスが観測されてきている。光学的に薄くなっているデブリ円盤ではCOはUV照射により、非常に短時間で解離してしまう。そのため、観測されるようなCOが存在するには、COが大量に生成している必要がある。デブリ円盤の固体から、このように固体総量よりも大量なガスを取り出すことは困難である。そのため、我々は化学反応を考慮した1次元輻射輸送計算を行い、解離したCからのCOの再生成を調べた。その結果、CとCOのそれぞれのガスの柱密度比は、COの再生成反応を律速する水素分子数密度に比例することを発見した。近年の観測で年齢が4千万年程度のA型星49 Cetiの周りのデブリ円盤でCガスの柱密度がASTE望遠鏡で計測されている。この観測と我々の理論に基づくと、このデブリ円盤では 2×10^{-8} cm⁻³の水素ガスの存在が示唆される。これは原始惑星系円盤からデブリ円盤の散逸過程を示している可能性がある。さらに、最近のHiguchi et al.によるALMAでのこのデブリ円盤の観測でさらにC/CO比の空間分布が得られてきている。我々の理論に基づき、この空間分布を解釈するとガス円盤が中心星から離れた遠方から晴れてきていることを示唆している。

キーワード：原始惑星系円盤ガス散逸、デブリ円盤のガス、惑星形成

Keywords: Gas depletion in protoplanetar disks, Gaseous debris disks, planet formation