

「あかり」による褐色矮星の近赤外線分光観測 VII.: 金属量をパラメータとしたスペクトルの解析

N19a

空華智子 (東京大学, ISAS/JAXA)、山村一誠 (ISAS/JAXA)

褐色矮星大気中の詳細な物理的・化学的構造、プロセスは未だ解明されていない。我々は、赤外線天文衛星「あかり」の $2.5\text{--}5.0\mu\text{m}$ における近赤外線分光スペクトルを解析することにより、褐色矮星の大気構造の理解を目指している。この波長領域には CH_4 、 CO 、 CO_2 の分子吸収バンドが存在しており、その解析から個々の分子の存在量分布を導出し、大気中の物理・化学構造の議論が可能である。

我々はこれまでに、「あかり」により得られた褐色矮星のスペクトルを、大気モデル UCM (Unified Cloudy Model; Tsuji 2002, 2005) を適用し解釈を試みた。その結果、UCM は「あかり」のスペクトルをおおむね再現することができたが、晩期 L 型から T 型天体の CO 及び CO_2 分子吸収バンドの強度については完全な理解には至らなかった (Yamamura et al. 2010)。これに対し、これまで褐色矮星の大気組成に適用していた太陽元素組成に対して炭素・酸素の組成を 60–70% 増やすことにより CO_2 強度が観測と一致することがわかった (2011 年春期年会 N16a; Tsuji et al. 2011)。今回我々は、「あかり」の分光データに加え IRTF/SpeX 分光データ ($1\text{--}2.5\mu\text{m}$) を用いた解析を行った。その結果、既存の大気モデルでは広範囲に渡る観測スペクトル ($1\text{--}5\mu\text{m}$) を同時に再現することが困難であることがわかった。これに対し、我々は各天体の金属量をパラメータとして変化させることで、 $2.3\mu\text{m}$ 帯及び $4.6\mu\text{m}$ 帯の CO 分子吸収バンドの強度を説明し、更に $1\text{--}5\mu\text{m}$ の広範囲のスペクトルデータを同時に再現させる試みを行った。

本講演では解析の詳細と、結果から示唆される大気中の物理過程について議論する。