

N75a 褐色矮星の大気構造とその観測特性 XI. 色一等級図上でのL型からT型矮星への遷移

辻 隆 (東大理・IOA) 中島 紀 (国立天文台)

ここ2、3年の間に多数の褐色矮星について視差が測定され、色一等級図がかなり正確にもとめられるようになった。その結果、L型からT型矮星への遷移にあたっては $J-K$ などの赤外色指数は急激に青くなり、同時に M_J などは暗くなるよりはむしろ明るくなることが示された。この説明として、ダストの雲がL型からT型矮星へ遷移する際に分裂し、雲の切れ間から内部の高温輻射が洩れ出るため明るくなりかつ色は急激に青くなる、との説が唱えられている (Burgasser et al. ApJ, 571, L151, 2002)。しかし、このような ad hoc な仮説を導入することはあまり望ましいことではなく、またその必要もない。事実、簡単な熱力学的考察によるダスト雲形成を採り入れた光球モデルにより、これらの観測は統一的で合理的な説明が可能である。このモデルでは、ダスト雲は褐色矮星の有効温度の如何にかかわらず、常にその凝固温度 ($T_{\text{cond}} \approx 2000\text{K}$) と成長・分離・沈殿をはじめの限界温度 ($T_{\text{cr}} \approx 1800\text{K}$) の間の範囲でのみ存在し、従ってダスト雲は有効温度の低いT型矮星では大気の奥深くに移行する。そのためダストによる減光は減少して、 M_J などは増大し、赤外色指数もガス分子の吸収係数を反映して青くなる。この原理により最近改定された太陽の炭素・酸素組成による非灰色光球モデルの新しいグリッドを構築し、これを用いて進化モデルによる ($T_{\text{eff}}, L_{\text{bol}}$) を ($J-K, M_J$) などに変換することにより、観測される色一等級図を定量的に正しく再現できることを示す。即ち、褐色矮星の進化モデル + 光球モデルは、ようやく色一等級図による古典的方法により検証されたのである。