

P230c 低質量星に対する CME の UV 放射供給による生命存在領域の拡大

大石碧, 渡邊恭子, 釜谷秀幸 (防衛大学校)

宇宙における生命居住可能領域であるハビタブルゾーン (HZ) と UV が生体に与える影響を考慮した UV ハビタブルゾーン (UV-HZ) が重複する場合、恒常的な生命発生と進化の可能性がある。言い換えれば、「永続的生命発生および進化の可能性」が期待できる。しかしながら、両者の重複領域は約 $1.0 \sim 1.5 M_{\odot}$ と非常に限定的である。つまり、寿命の長さ故に生命の存在が示唆されている $1.0 M_{\odot}$ 以下の低質量星はこの範囲から外れており、その原因は UV 放射量の不足である。そこで、前回の講演において低質量星の magnetically active phase において発生する強大なコロナ質量放出 (CME) の力学進化モデル (温度: $T_{\text{CME}} = 55000 \text{ K}$, エネルギー: $E = 10^{35} \text{ erg}$) を考え、これによる UV 放射量 $L_{\text{CME,UV}}$ の増加を考えた。その結果、CME 光度 $L_{\text{CME,bol}}$ は約 $2.8 \times 10^{17} \text{ J/s}$ 、 $L_{\text{CME,UV}}$ は約 2280 J/s であり、これによる UV 放射量増加により、特に UV-HZ 外側境界 $d_{\text{out,uv}}$ が遠方へ移動し重複領域が $0.3 M_{\odot}$ 以上に拡大することがわかった。しかしながら、前回は中心星からの距離に伴って変化する CME の温度や明るさを考慮していなかった。そこで今回、それぞれの距離に対応した T_{CME} 、 $L_{\text{CME,bol}}$ および $L_{\text{CME,UV}}$ を算出し、UV-HZ モデルに適用した。その結果、ZAMS と TMS において $L_{\text{CME,UV}}$ のピークが異なるため、重複領域が $0.8 M_{\odot}$ 以上となることがわかった。これは、 T_{CME} と $L_{\text{CME,bol}}$ の上昇に対して $L_{\text{CME,UV}}$ が単純に増加しない温度領域が存在するためである。本講演では、 T_{CME} の変動に伴う UV-HZ 領域の変化、また低質量かつ低金属量の中心星における生命存在領域の拡大 に関して議論する予定である。