

P224b 主系列期における永続的な生命発生の可能性を考慮したハビタブルゾーン2：金属量の効果

大石碧，釜谷秀幸（防衛大学校）

ハビタブルゾーン（HZ）とは宇宙において生命が誕生するのに適した領域のことである。この領域では、中心星からの放射エネルギーと惑星自身の温室効果とのバランスにより、生命が潜在的に生き延びられる液体の水が維持できる。しかしながら、恒星の放射エネルギーはその進化段階に応じて変化する。つまり、時間の経過とともにHZも変化する。このことを踏まえ、Guo et al.(2010)は、質量が $0.08 \sim 4.00M_{\odot}$ の範囲における恒星の進化を考慮したHZモデルを構築した。彼らは、恒星のZero-age main sequence（ZAMS：誕生したばかりの主系列星）およびTerminal-age main sequence（TMS：水素の核融合反応が一時終息する最晩期の主系列星）における両極端のHZを考えた。彼らの結論によると、銀河系内における生命居住可能な惑星の数は45.5億個に上り、分光型でKタイプの恒星が主であることが分かった。ところで、彼らの研究においては金属量が太陽程度（ $Z=0.02$ ）である場合のみを考えていたが、実際には、金属量の小さい恒星周りのHZも興味深いはずである。そこで、本研究ではZAMSとTMS両者において、 $Z=0.02$ 以下の金属量の効果を踏まえたHZをモデル化した。金属量の効果は、 T_{eff} に大きく反映されるため、固有の明るさと質量の関係より寧ろ、水分子の離脱で定義された内側境界条件、及び、二酸化炭素の固化で定義される外側境界条件に大きく影響を与える。我々のモデルによると、ZAMSと比べ、TMSにおいては金属量がHZ軌道範囲に大きく影響していることが分かった。また、金属量の少ない恒星の場合、質量が大きくなるにつれて永続的に生命が発生する可能性が高くなる可能性を見出した。本講演では、金属量の違いによるZAMSおよびTMSの比較から定まるHZの許容範囲も議論する予定である。