

P309b M型伴星に潮汐固定された惑星の habitability に主星が与える影響

奥谷彩香 (東京工業大学), 井田茂 (地球生命研究所), 藤井友香 (地球生命研究所)

生命居住可能 (ハビタブル) な惑星についての議論は、近年さかんに行われている。これらの議論においては、ほとんどの場合、中心星がひとつであることを仮定してその星の影響のみ考えられてきた。しかし、恒星の大半は連星系をなすため、連星系のハビタブル惑星について考えることは重要である。Jaime et al. (2014) などにおいては、2つの恒星からの放射量の合計と惑星軌道の安定性から、連星系のハビタブルゾーン (HZ) の定式化が試みられた。これらの議論では惑星を点として扱っており、惑星の3次元的な気候や惑星の熱容量を無視していた。

そこで本研究では、連星系における惑星の気候を、2次元エネルギーバランスモデル (e.g., North 1975) を用いて調べ、連星系のハビタブルゾーンを再検討する。今回は特に、M型星まわりに惑星が公転しており、それらが他の恒星と連星をなすような系について着目した。M型星は恒星の約3/4をしめる普遍的な存在であり、さらにその半径の小ささから、地球型惑星の透過光観測に好都合なターゲットとして注目されている。一方で、M型星は光度が小さいため HZ が中心星に近く、HZ の惑星は潮汐固定されると考えられる (Kasting et al. 1993)。これにより、揮発性物質は高温な昼面から蒸発し、夜面で凝縮して cold trap される可能性がある。この、惑星の大気崩壊はハビタビリティを考える上で問題となってきた (Joshi et al. 1997)。しかし、連星系をなす M型星周りの惑星においては、もう一方の恒星がはるかに明るい G型星などの場合、そのもう一方の恒星の放射の影響で表面の温度分布が変わり、大気崩壊の問題を受けにくくなることが考えられる。このような状況もふまえた上で、二つの恒星の放射の影響と惑星表層での熱輸送を考慮した場合に、温暖な気候を保つことができる連星系ハビタブル惑星の条件について議論する。