

## P325a 大気散逸を考慮した M 型星周りのハビタブルゾーンの再評価

山敷庸亮, (京都大学), 野津湧太 (University of Colorado), 前原裕之 (国立天文台), 佐藤達彦 (JAEA), 黒木龍介 (みずほ Ltd), 野津翔太 (Leiden Observatory), 佐々木貴教, 佐藤啓明, 村嶋慶哉, 坂東日菜, 梨元昴, 高木風香, 木村なみ, 野上大作, 柴田一成 (京都大学), Vladimir Airapetian (NASA/GSFC) 他 ExoKyoto 開発チーム

M 型星周りのハビタブルゾーンの再定義について、私達はこれまで、異なる定義のハビタブルゾーンを比較する ExoKyoto 太陽系外惑星データベース (2017 年春季年会 P245a) に、恒星のフレア発生頻度と惑星境界上のフレア強度の評価 (2017 年秋季年会 N850a)、それぞれの惑星表面での推定被曝量の評価 (2018 年秋季大会 P313a) を行ってきた。

本研究ではさらに主星についての XUV, EUV 成分について、MASCLES による定量化を行い、それぞれの惑星位置における XUV フラックスの算定の定量化と、これを用いての大気散逸レートを計算した (Airapetian et al. 2017 ApJL)。フレアの発生頻度についても、1 ヶ月、1 年に一度のフレアと同時に、その黒点面積や表面温度から推定される最大のフレアエネルギーの評価を行った。また、計算は前年度同様モンテカルロ計算コード PHITS を用いて、3 つの異なる大気 ( $N_2+O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2$ ) の場合の大気シャワーを計算し高度毎の被曝量の推定を行なった。その結果、大気の散逸を考慮すると、大気圧が 1/10 気圧になった例を考慮しても、いくつかの惑星では毎年 1 度発生する規模のフレアでも、致命的な被曝を被ることが判明した。これらの惑星においては内部からのガス放出が継続するか、惑星磁場が形成されていない限り、ハビタブルと評価することは困難となった。同様のモデルで火星の CME による被曝量は、磁場を有する地球よりも大きくなることが推定された。