

P214b シミュレーションから予想される散開星団内の星の惑星保有率

藤井通子 (国立天文台), 堀安範 (University of California, Santa Cruz)

近年の観測で、散開星団の中で惑星を持つ星が見つかってきている。星団はフィールドと比べて星の密度が高いため、星同士の近接遭遇によって惑星が失われる可能性があり、その影響について、星団のN体計算による研究が行われてきた (Spurzem et al. 2009 など)。一方、近年の研究から、散開星団は形成時に現在より100倍以上高い密度を持っていたという示唆がある (Marks & Kroupa 2012)。そのような場合、星団が初めから現在と同程度の密度を持って生まれたと仮定する従来のモデルより近接遭遇率が高く、惑星がより失われる可能性がある。本研究では、Pleiades や Hyades を再現するような初期条件の中で、初期密度が現在より高いモデル (高密度モデル) と、現在と同等のモデル (低密度モデル) のN体計算を行い、星団内の星の近接遭遇率 (惑星を失う恒星の割合) を調べた。

N体計算の結果、高密度モデルの場合、軌道長半径1AU程度の惑星の2-3%、10AU程度の惑星の約10%が恒星の近接遭遇によって失われることがわかった。一方、低密度モデルの場合、10AUの惑星でも失われる確率は数%に満たなかった。シミュレーションから得られた惑星を失う割合とフィールド星の観測から得られた惑星の軌道長半径の分布を考えると、1-10AU程度にある惑星の保有率は星団内とフィールドでほとんど変わらないことが予想される。軌道長半径100AUでは、近接遭遇の影響が顕著に見られ、低密度モデルでは数%なのに対し、高密度モデルでは約半数の惑星が失われる。また、高密度モデルの場合、緩和時間が非常に短く、多くの近接遭遇がシミュレーション開始から10Myr以内に起こるため、もし初期に星団の密度が現在よりも非常に高かった場合、円盤外縁部での惑星形成が阻害されているかもしれない。