

X32a Gaia データに基づく天の川銀河ハローの広域構造の構築

佐藤 元太, 千葉 柁司(東北大学)

Gaia DR2 は天の川銀河 (MW) の恒星の運動データを有しており、ここから多くの MW の部分構造が発見されている (Naidu et al. 2020)。しかし、恒星を個々に観測できる領域は MW 全体で見ると非常に狭く、したがって Gaia DR2 によって発見された部分構造の内部分布も、その狭い領域内しか判明していない。そこで本研究では、恒星ハローやその部分構造に属する天体が、MW 内でどのように軌道運動するかを計算した。そして得られた各恒星の軌道を足し合わせることで、観測可能範囲を越えた広領域での恒星ハローの分布を再現した。

本研究は Gaia DR2 の運動データに加え、分光データとして SDSS SEGUE カタログも併用した。この分光データから各恒星の金属量 $[Fe/H]$ を取得し、その値が低い星をハローの恒星と定義した。その恒星の軌道確率密度をそれぞれ計算し、観測されなかった星の分布を含められるよう、軌道密度を適切な重み付きで足し合わせることで、ハローやその部分構造の密度を再現した。

その結果、再現された MW 恒星ハローの密度分布は、金属量によって異なる特徴を持つ分布となった。金属量が低いハロー恒星の分布は楕円体状になり、一方金属量が高いハロー恒星は、二つの楕円体分布の重ね合わせで表現された。この二成分分布は、MW の進化過程の初期から存在していた恒星成分と、銀河進化の途中で外部から降着してきた恒星成分にそれぞれ由来すると考えられる。金属量が低い分布が単一の成分となることは、これが外部降着の成分のみを有することを示している。さらに、Gaia-Sausage-Enceladus (Belokurov et al. 2018, Helmi et al. 2018) (GSE) という部分構造を再現したところ、一般のハローとは異なる特徴を有する分布となり、GSE の起源となる降着イベントに対する示唆を含む結果となった。