

R10a Gaia DR2を用いた、銀河系中心由来の超高速星 (hypervelocity stars) の探索

服部公平, Sergey Koposov (Carnegie Mellon University)

我々の住む銀河系の中心には、400万太陽質量の超巨大ブラックホール (SMBH) が存在する。理論計算によれば、SMBHの近傍 (30AU程度) を偶然通り過ぎた連星系が強い潮汐力によって破壊されると、連星の片方の星がSMBHに重力的に束縛され、その反動でもう片方の星が ~ 1000 km/sの速度で無限遠方へ弾き出される (Hills 1988; Yu & Tremaine 2003)。この3体相互作用によって弾き出される星は、超高速星 (hypervelocity stars) と呼ばれる。超高速星はもともとSMBHの近傍に存在していた星であるため、超高速星を調べることで、SMBH近傍の環境を理解することができる。しかし、SMBHに起源を持つ超高速星を発見することは容易ではない。第一に、超高速星は非常に稀にしか存在しない。ハローには 10^9 個の恒星が分布するが、超高速星は5000天体程度しか存在しないと予想されている。第二に、恒星の位置・速度のデータに大きな不定性があれば、その星が本当にSMBHから弾き出されたのかを確定することができない。実際、SMBH起源であることが確定的な超高速星は、これまで1天体しか知られていない (Koposov et al. 2019)。

そこで我々は、Gaia DR2のデータを用いて超高速星を効率的に探索する手法を考案した。具体的には、「あらゆる星は超高速星である可能性を排除できない」という大胆な作業仮説からスタートし、Gaiaの位置天文情報 ($\alpha, \delta, \mu_{\alpha^*}, \mu_{\delta}$) をもとに、「超高速星が満たすべき距離・視線速度の必要条件」を求めた。さらに、その距離の妥当性を測光データを用いて検証し、最後に模擬データとの比較を通じて、異常な固有運動をもつ天体を選別した。我々はこれらの候補天体を2020年8月にMagellan望遠鏡で観測し、視線速度が予想通りかを検証する。COVID-19の影響が未知数ではあるものの、予定通り観測が遂行できれば、その結果も併せて報告する。