

Z119a 矮小楕円体銀河からのガンマ線を用いた暗黒物質間接検出の精密化

堀米俊一 (Kavli IPMU), 市川幸史 (NEC), 石垣美歩 (Kavli IPMU), 松本重貴 (Kavli IPMU), 伊部昌宏 (ICRR, Kavli IPMU), 菅井肇 (Kavli IPMU), 林航平 (国立天文台)

暗黒物質 (DM) の検出は天文学、素粒子物理学の両者から見て重要な問題である。特に、矮小楕円体銀河 (dSph) および近年の観測深度の向上により見つかった ultra-faint dSph (UFD) には DM が豊富に存在することが期待され、DM の間接検出の立場から非常に重要な天体である。DM の間接検出において期待されるガンマ線フラックスは、DM 自身の特性によって決まる項と DM の分布によって定まる項 (J -factor) の積で表される。dSph の DM 分布は Jeans 方程式に基づき構成される星の運動学を逆解きすることによって求めることができるため、適当な DM を分布を仮定すれば、分光・測光の観測データから DM 分布のパラメータ、および J -factor を決定することができる。しかしこの J -factor 推定においてはさまざまな誤差要因が存在し、これらの影響を加味し DM 分布を正しく推定しないかぎり、DM の間接検出を精密化していくことは困難である。

J -factor 推定の立場からは、すばる超広視野多天体分光器 PFS はその広い視野により dSph 周囲を含む広い範囲の分光観測を一度に行えるというメリットがある。そこで我々は、特に classical dSph を凌駕する J -factor を持つ可能性のある UFD に着目し、将来の PFS 観測データが J -factor 推定にどのようなインパクトを与えるかについて解析を行った。解析においては特に dSph 前方の前景星の混入を考慮し、これに起因する系統誤差を統計的に評価した。解析の結果、PFS から得られる多量の前景星データを用いることで、前景星の混入により DM 分布のパラメータ推定の収束性が悪くなることを避け UFD の J -factor を適切に推定できることが明らかとなった。本講演ではこの研究について詳細に述べる。