



令和2年9月24日

報道機関 各位

暗黒物質探査のさらなる挑戦

富山大学学術研究部理学系の廣島渚助教らの研究グループは、暗黒物質による構造形成の理論に基づき矮小楕円銀河中の暗黒物質量を評価し、この系の暗黒物質密度は従来の評価よりも小さいことを明らかにしました。暗黒物質密度の評価が更新されたことで、矮小楕円銀河のガンマ線観測に基づいて得られる暗黒物質対消滅断面積の制限が緩和されます。この成果は今後の宇宙観測による暗黒物質探査戦略にも影響を与えうるものです。

この研究結果は日本時間の9月17日にPhysical Review D誌の速報として出版されました。



[研究の内容]

我々の宇宙の全エネルギー密度の約 25%を占める暗黒物質の正体は現代物理学の重要な未解決問題です。宇宙で暗黒物質が対消滅する際に生成するガンマ線放射の観測は強力な探査手段であり、フェルミ衛星による矮小楕円銀河観測がWIMP*と呼ばれる暗黒物質の対消滅断面積に厳しい制限をつけていました。矮小楕円銀河は天の川銀河の衛星銀河であり、暗黒物質が多く天体活動が不活発という特徴があります。この系の現在の性質は膨張宇宙の中での暗黒物質階層構造の進化で決定されます。

本研究では暗黒物質の構造形成および進化の理論とガンマ線観測の結果を統合的に議論し、矮小楕円銀河のガンマ線観測によるWIMP対消滅断面積の制限について再評価を行いました。階層構造についての考察から得られる矮小楕円銀河内の暗黒物質密度は先行研究で得られているものよりも小さく、すなわちこの系では従来期待されていた量の暗黒物質対消滅ガンマ線の生成は困難であることが明らかになりました。結果として矮小楕円銀河のガンマ線観測に基づく従来のWIMP対消滅断面積の制限は緩和されました。この成果は宇宙における暗黒物質探査の今後の戦略についても再検討する必要性を示唆するものです。

WIMP* :

特に有力な暗黒物質候補である Weakly Interacting Massive Particle の略称

[雑誌名]

Physical Review D 102, 061302

[公開日]

2020年9月17日

[論文題目]

Structure formation models weaken limits on WIMP dark matter from dwarf spheroidal galaxies

[著者]

S. Ando, A. Geringer-Sameth, N. Hiroshima, S. Hoof, R. Trotta, M. G. Walker

【本件に関する問い合わせ先】

富山大学 学術研究部理学系 廣島渚
TEL. 076-445-6596