

(第3種郵便物認可)

サイ・テク 知と技の発信

[424]

埼玉大学・理工学研究の現場

現在分かっている宇宙の組成では、謎のエネルギー「ダークエネルギー」と謎の物質「ダークマター」が約95%を占め、われわれの体や地球を形づくっているような通常物質「バリオン」は宇宙のエネルギー密度の5%程度しかありません。しかも、「ダークエネルギー」と「ダークマター」は電磁波電波、可視光、X線等では直接観測できず、直接観測可能な「バリオン」の大半も未発見であり「ダーク」な状態にあります。

宇宙の「バリオン」の90%以上は温度数百万度以上の高温ガスの状態で存在しており、「ダーク」な「バリオン」のほとんどは銀河と銀河の間や、個々の銀河の周りといった非常に暗く密度の低い領域に高温ガスの状態で分布していると予想されています。

宇宙はビックバンで始まると、最初はほぼ均一な状態にありましたが、密度が濃いとところと薄いとところのコントラストが徐々に強くなり、現在の宇宙のよきな蜘蛛くも」の巣状に広がった大規模構造が作られてきました。

「ダーク」な宇宙

大学院理工学研究科 佐藤 浩介 准教授
大線赤外線宇宙物理領域



これは2019年のノーベル物理学賞を受賞した Peebles 教授の理論的な仕事の一つでもあります。近年、計算機の発展に伴った大規模な数値計算により、宇宙の始まりから現在までの「ダークマター」や「バリオン」の分布が計算機の中でよく再現されるようになってきました。

数値計算では、重力的な相互作用のみを行う「ダークマター」の分布に沿って、銀河や銀河間に存在する高温ガスなどの「バリオン」が存在することが示されました。

「ダーク」な状態にある銀河間に存在する「バリオン」は密度が低いいため、現在実用されている観測技術では検出することが難しく、また数例の報告しかありません。全ての「バリオン」がどこにどれだけあるか直接観測することができれば、「ダークマター」の分布や宇宙の大規模構造の形成過程へのヒントになります。

まさにこれは Peebles 教授の理論的な仕事を観測面から検証することに相当します。われわれが開発している「X線マイクロカロ

さとうひろすけ 2007年3月東京

京都立大学大学院理学系研究科博士後期課程修了。博士(理学)。金沢大学、米国マサチューセッツ工科大学、東京理科大学を経て17年10月から現職。専門は天体からのX線観測を中心とした高エネルギー宇宙物理学。次世代天文衛星搭載に向けたX線マイクロカロリメータの開発と銀河・銀河団の観測的研究を行なっている。

リメータ」を用いると「ダーク」な「バリオン」を定量的に観測することが可能となります。

この検出器は絶対零度近くの100ミリケルビン(10⁻¹K)以下で保たれ、検出器に入ってきたX線光子のエネルギーを温度に変換して測定する「温度計」です。

この検出器は入射光子による0.1ミリケルビン(10⁻⁴K)の微小な温度変化を0.1マイクロケルビン(10⁻⁷K)の精度で読み出すことも可能です。

この高精度検出器を使うと、温度数百万度の密度の低い「ダーク」な「バリオン」からのX線をも捉えることが可能となります。現在の宇宙にある地球や我々を形作るような「バリオン」の分布を定量的に捉えることから、「ダーク」な宇宙の解明に迫ることができ

のです。