



銀河を誘導する宇宙暗黒物質の空間分布を初めて測定

愛媛大学大学院理工学研究科教授 谷口 義明

【研究の背景】

宇宙には、天の川銀河のような銀河が1000億個もあります。これらの銀河は網の目状に分布し、宇宙の大規模構造と呼ばれる構造を作っています。

宇宙の年齢は137億年ですが、私たちが知っている原子などの普通の物質（バリオン）だけでは、重力が弱すぎるため、この限られた時間で、銀河や大規模構造を作るのは困難です。そのため、目に見えない「暗黒物質（ダークマター）」が暗躍しているのではないかと考えられるようになりました。

しかしながら、その分布は全く不明であり、はたして、銀河や大規模構造の形成を矛盾なく説明できるのか、大きな問題として残されていました。

【研究の成果】

その答えを出すために、39名の天文学者からなるCOSMOS（宇宙進化サーベイの略称）という国際共同研究プロジェクトを2003年に立ち上げ、宇宙の暗黒物質の空間分布を調べることにしました。

私たちは満月9個分の広さに相当する2平方度もの天域を丹念に調べ、約100万個もの銀河を検出しました。ハッブル宇宙望遠鏡のおかげで、0.05秒角の精度で、これらの銀河の詳細な形を調べることができました。遠方の銀河はほとんどといってよいほど、前景にある天体の重力場による影響を受けています（重力レンズと呼ばれる現象）ので、遠方銀河の形の歪み具合を精密に調べることで、前景にある重力場の様子を探ることができます。

一方、この解析で用いる1個1個の銀河の距離がわかれば、前景の重力源（主として暗黒物質）の距離がわかることになります。100万個もの銀河の距離を調べるのは大変でしたが、すばる望遠鏡の主焦点カメラで撮像された可視光帯全域でのデータがそれを可能にしました（図1:データ解析システム）。

【交付した科研費】

平成17～18年度 基盤研究(A)「ハッブル宇宙望遠鏡コスモスプロジェクトによる宇宙大規模構造の研究」

こうして、ついに暗黒物質の3次元分布を見ることに成功しました（図2）。その結果、暗黒物質の集まっている場所には、確かに銀河も集まっていることを確認することにより、「銀河が暗黒物質に導かれて生まれ、進化してきた」ことを、初めて観測的に検証しました。

【今後の展望】

COSMOSプロジェクトでは、銀河、大規模構造、暗黒物質の全ての進化を極めるため、人類が手にする史上最高のデータを取得してきております。今後も、この分野の研究を飛躍的に発展させることは間違いないと考えています。



図1 モザイク画像解析システムIfA-Cluster（科研費で構築）

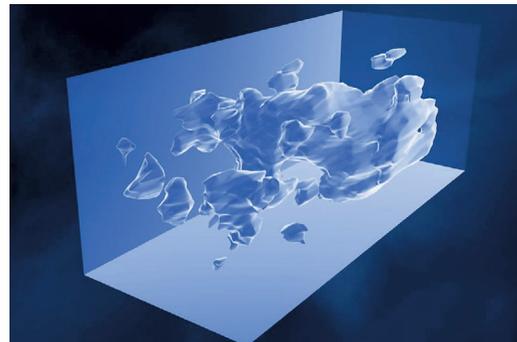


図2 世界初のダークマターの3次元マップ。
奥行きは約80億光年。
80億光年先で、2.4億光年四方の広がり相当。