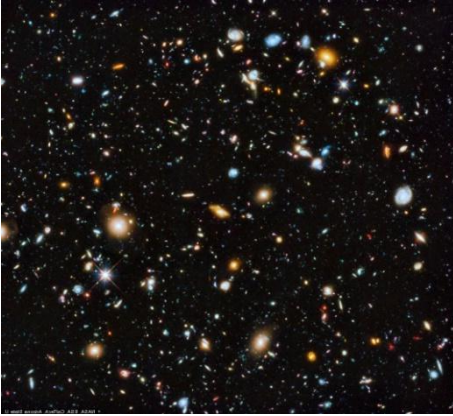


宇宙の楽しいお話 その8～膨張する宇宙

宇宙物理学者 細谷暁夫

銀河は簡易な望遠鏡で見るとぼーっと広がりを持っていますが、高性能の望遠鏡で見ると典型的には1兆個程度の恒星を含んでいます。私たちは天の川銀河の中にあり、お隣りは有名なアンドロメダ銀河です。銀河は、渦巻型、楕円型、棒状など形態は多様ですが、恒星、ガスなどの他に見えない暗黒物質から成りたっていると考えられています。



ハッブル宇宙望遠鏡による銀河たち

左の写真はハッブル宇宙望遠鏡による遠方の銀河たちです。色とりどりですがドップラー効果を念頭に、赤は遠ざかっているもの、青は近づいているものを意図して彩色されています。十字形に光っているのは、前景にある近くの恒星です。

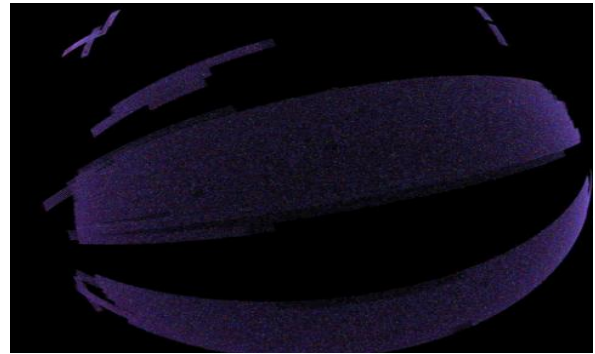
1929年に、アメリカのハッブルは遠方の銀河ほど速く後退していることを発見しました。銀河間の距離が一律に伸びていることは、宇宙全体が膨張していることを意味します。風船の表面を宇宙全体と見立て、息を吹き込んで膨らませるとイメージしやすいかもしれません。

私たちの体も膨張するのでしょうか？そんなことはありませんし、個々の銀河も膨張しません。風船の表面に銀貨を貼付けて膨らませても銀貨は膨張しないことを想像してください。

アインシュタイン方程式を解くと、この膨張する宇宙の歴史を知ることができます。それを

ロシアの科学者の名前をとって、フリードマン宇宙と呼び、現代宇宙論の基礎です。

ハッブル宇宙望遠鏡は天の狭い領域を見ていますが、全天を見ると銀河はほぼ一様に分布しています。右の写真が日米協力でおこなわれたスローンデジタルスカイサーベイ (SDSS) によるものです。左の写真はアメリカのニューメキシコ州にあるSDSS望遠鏡施設の風景で、その左に小さく見えている本体は固定されていて、地球の自転を利用して全天を掃引します。



SDSS 全天サーベイ、砂粒のようなものが1個の銀



このほとんど一様に分布している宇宙の時間を逆さに辿ると、ずっと昔の宇宙はどうなっていたのでしょうか？どんどん密度が高くなり、温度が上がり、130億年前には3000度以上の熱い宇宙であったろう、と考えられています。

SDSS 望遠鏡施設の風景

一方、私たちが見ているものは遙か昔の銀河です。その銀河を旅立った光がいまごろたどり着いているのです。したがって、130億年前の熱い宇宙を飛び出した光が見えてはるはず。その証拠については次回の「宇宙背景放射」のところでお話しましょう。

そもそも、この銀河たちはどうやって生まれたのでしょうか？熱い一様な宇宙にあったごくわずかな「ムラムラ」があったと考えられています。濃いところが重力によりますます濃くなり、薄いところは取り残されてますます薄くなり、濃いところが銀河のもとになったと考えられています。コンピュータでシミュレーションをするととっても美しいパターンが得られます。