



# 科学の眼

まなこ

発行:姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話:079-267-3961)  
<http://www.city.himeji.lg.jp/atom/>

## 物理・化学シリーズ

2011年ノーベル物理学賞

# 宇宙はぐんぐん大きくなってる!?

姫路科学館 学芸員 吉岡 克己

10月4日、ノーベル物理学賞が発表され、アメリカのソール・パールマッター（1959年生）、アダム・リース（1969年生）、オーストラリアのブライアン・シュミット（1967年生）の受賞が決定しました。受賞理由は、「超新星観測による宇宙の加速膨張の発見」というものです。これは、平たく言えば、「天体観測から、宇宙が将来に向けてぐんぐん大きくなることを発見した。」ということです。

今回は、この発見を、関係するノーベル賞の歴史とあわせてみてみましょう。

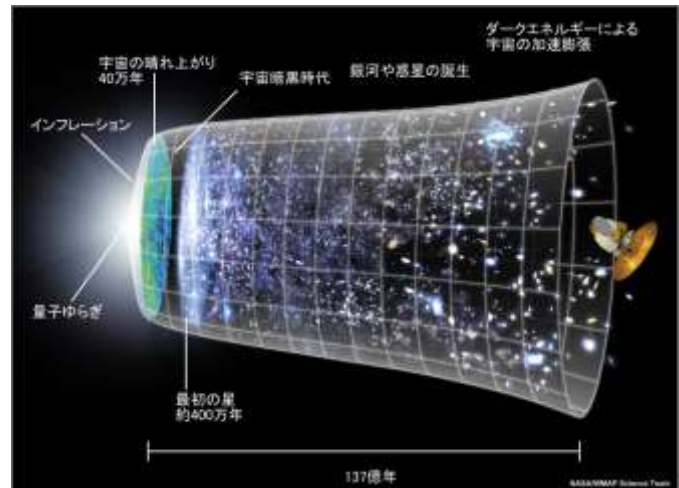


図 現在までの宇宙膨張の様子 (©NASA)

### ■宇宙の今

今から100年ほど前までは、宇宙は始まりも終わりもなく安定したものだと考えられていました。これは、当時の大科学者であるアルベルト・アインシュタイン（1879-1955年）が、自分が導いた一般相対性理論の方程式に、宇宙が変化しないように細工をしたことからもうかがわれます。

しかし、その十数年後にエドウィン・ハッブル（1889-1953年）が、銀河の距離を測定し、遠くにある銀河ほど速く地球から遠ざかっている事実を発見しました。これは、私たちが住んでいる宇宙は変化しており、今まさに宇宙空間が膨張していることを示しています。

アインシュタインは1921年に相対性理論ではなく「光電効果の発見」を理由にノーベル物理学賞を受賞しましたが、ハッブルは1953年にノーベル物理学賞受賞が内定しながら死去により受賞を逃すことになりました。

## ■宇宙の始まり

さて、今の宇宙が膨張しているという事実は、私たちに過去の宇宙と、将来の宇宙について考えさせることになりました。今、宇宙が膨張しているということは、時間をさかのぼれば、宇宙は小さかったはずで、このような考えの延長に、宇宙が昔、熱い火の玉から始まったというビッグバン宇宙論が生まれました。1948年頃のことです。これは、宇宙の元素比率をうまく説明する理論でしたが、宇宙の始まりのシナリオとしては、誰もが認めたわけではありませんでした。

しかし、1964年にアーノ・ペンジラス（1933年生）とロバート・ウィルソン（1936年生）が、この火の玉の名残を発見し、宇宙の始まりに火の玉の状態があった事実が裏付けられました。

ビッグバン宇宙論自体はノーベル賞の受賞対象にはなりませんでしたが、ペンジラスとウィルソンは、火の玉宇宙の発見によって1978年にノーベル物理学賞を受賞しています。

## ■宇宙の終わりとは？

宇宙の将来はどうでしょう？これを考えるためには、宇宙の始まりから現在に至るシナリオをさらに正確に知る必要がありました。ハッブルは、現在の宇宙が膨張している事実を示しましたが、ハッブルが観測できたのは137億年と言われる宇宙の歴史のうち1%程度の期間の宇宙の膨張の事実だったのです。

パールマッターらは、さらに時間をさかのぼった宇宙膨張の様子を知るため、数十億光年彼方までの銀河の精密な距離と運動速度の測定に挑戦しました。この時に観測されたのが、最大光度が一定で遠方まで正確に距離を測れるIa型と言われる超新星です。

こうして、ハッブルの数10倍の時間をさかのぼることで、宇宙のシナリオを現在から数十億年前まで高い精度で知ることができたのです。その結果、宇宙はいつまでも膨張を続け、未来には物質の薄まった冷たくさびしい宇宙の姿が予想されるようになりました。その根拠となったのが「宇宙の加速膨張」です。

## ■宇宙の加速膨張の発見！

従来は、ビッグバンのエネルギー、つまり爆発の勢いで膨張をはじめた宇宙は、重力の作用でだんだんと勢いを失うと考えられていました。しかし、新たなシナリオでは、宇宙が膨張する勢いが増しているという事実が発見されたのです。これは、重力に反する力が宇宙にあるということです。この力の源は、ダーク・エネルギーと呼ばれ理論的には予想されていました。しかし、その事実を示したことが2011年のノーベル物理学賞受賞につながったのです。

アインシュタインは、宇宙膨張の事実が知られると、自らの信念に基づいて宇宙を安定させるために講じた細工を「生涯最大の過ち」と悔いたと言います。ところが、宇宙の加速膨張が知られたことで、アインシュタインの方程式に、今また、この細工が必要とされているのは興味深いことです。

いずれにしても、科学は机上の計算や信念ではなく「事実」とその解釈によって進歩し評価されることを、今年のノーベル物理学賞もまた教えてくれています。