

お茶うけ 第52話

宇宙のビッグバン

NHKの衛星放送、宇宙ライブスペシャル「はるかな銀河へロマンの旅」(1998年8月21日)では、宇宙と星に関する最近の新しい発見の数々を紹介していました。それを見て、子供の頃に宇宙の神秘の本を読んで胸を躍らせたことを思い出しました。宇宙は途方もなく大きくて、距離を計るのに1光年(光が1年かかって進む距離)という単位を使うことや、肉眼では1つに見える夜空の星の中には、オリオン座の大星雲のように何千何万もの星が集まっているものがあると知り、宇宙の不思議に感動していたものです。

現在は、「私たちの宇宙は、最初に大爆発があり、それ以後膨張を続けている」という、「ビッグバン宇宙論」が定説となっています。そして最近、この「ビッグバン」という言葉が、「金融ビッグバン」のように金融システムの大変革にも使われています。「ビッグバン宇宙論」が認められるまでの、天文学の新しい理論や新しい発見のドラマと、「ビッグバン」の言葉の由来を説明いたします。

20世紀の初め頃まで、哲学者も天文学者も、ニュートンの古典物理学の「時間は、空間や運動と無関係にいちように経過していく」などの説を信じて、宇宙空間にある全ての天体は単調な運動を繰り返しているという「静的宇宙」の考え方を持っていました。

アインシュタインも「静的宇宙」の考え方に立っていましたが、1915～6年に、ニュートンの万有引力の法則を修正した「一般相対性理論」を発表し、宇宙に関する空間と時間の関係を含む新しい方程式を提示しました。しかしその後アインシュタインは、その方程式を解くと宇宙が時間とともに膨張するか収縮するかのどちらかになることに気づき、その方程式に補正項を付加して「静的宇宙」の考え方を守ろうとしました。

しかし、1922年にフリードマンはアインシュタインの誤りを指摘し、その方程式から「宇宙は膨張する」という解答を導き出しました。アインシュタインもフリードマンの計算が正しいことと、理論上は「宇宙は膨張する」ことを認めました。

次いで1928年に、ハッブルがウィルソン天文台の直径100インチの天体望遠鏡で観測した結果を基にして、「ハッブルの法則」を発表しました。この法則は、「私たちの銀河の外にあるすべての銀河は、私たちの銀河から遠ざかりつつあり、その遠ざかる速度はその銀河までの距離に比例する」というものです。アインシュタインは、ウィルソン天文台に行き望遠鏡をのぞき、ハッブルの観測データを確かめて、ついに「宇宙は膨張する」ことを事実として認めました。

これにより、「宇宙は膨張する」の立場から宇宙の歴史を探る研究が始まりました。

「不思議の国のトムキンズ」の著作で日本でも知られているガモフは、1946年に「火の玉(爆発)宇宙論」を発表しました。そのモデルは、「宇宙は高温高压の火の玉から始まり、その後、膨張により冷えてきた」というものでした。同時にガモフは、その証拠として、初期の大爆発の時の光が膨張によって冷やされ、絶対温度5～7度ぐらいの電波として地球に届くはずであると予言します。

これに対して、1948年にホイルが「定常宇宙論」を発表しました。ホイルは、宇宙の時間は過去から未来まで連続する筈であるが、ガモフの理論には大爆発以前の時間の説明がないと指摘したので、両者の間で大論争となりました。そして、1950年BBC放送に登場したホイルは、論敵ガモフのことを「Big Bang!(騒々しいやつ!)」と皮肉たっぷりに呼んだのです。この「ビッグバン」がウケて、ガモフの宇宙論の呼び名となり、今では宇宙の大爆発を指す言葉になりました。

1965年にベンジヤスとウィルソンは、宇宙のあらゆる方向からやってくる雑音のような電波を発見しました。この電波は、絶対温度が3度でガモフの予言よりやや低いものの、宇宙が大爆発した時期の光が今地球に届いたものであると認められて、「宇宙背景放射」と名付けられました。この電波が発見されたことで、「ビッグバン宇宙論」(爆発と膨張)が、現在の標準的な宇宙モデルになったのです。

宇宙の過去・現在・未来を解説する本を読むたびに、広い宇宙の小さな地球に生を受けた不思議を感じます。

以上

参考資料:

『宇宙の謎を楽しむ本』 - ビッグバン特異点から暗黒物質、地球の起源まで -
的川 泰宣著 PHP文庫 1998年 8月17日 第1版刊