

第2回

恒星の進化とその最後

講師

青木 和光

今回学ぶこと

太陽のようにみずから輝いている星を「恒星」とよびます。恒星は、宇宙空間に広がっていたガスが、重力によって引きつけあい集まることで誕生しました。

星はそれぞれ寿命を持っていて、どのような最後を迎えるかは星の質量によって異なります。例えば太陽の場合は、誕生から100億年ほどたつと大きく膨らんで「赤色巨星」となり、さらに「白色矮星」という天体になります。太陽より質量が大きい星は、大きく膨らんだのちに「超新星爆発」を起こして一生を終えます。

番組を見る前に知っておこう

重力
(万有引力)

……すべての物体は周囲の物体を引きつける力を及ぼしあっています。これを重力(万有引力)と呼びます。重力は質量が大きな物体ほど強くなり、また距離が近いほど大きくなります。

核融合反応

……軽い原子どうしが融合してより重い原子になる反応を核融合反応といいます。核融合では莫大なエネルギーが生まれます。

テーマ1 星雲と星の誕生

太陽のような恒星は、全体が高温のガスでできていて、中心ほど温度が高くなっています。中心部では水素原子4個が結びついてヘリウム原子1個になる核融合反応が起きています。この核融合反応で生まれる莫大なエネルギーによって太陽は長期間輝き続けることができるのです。

恒星は、宇宙空間に広がっていたガスがお互いに重力を及ぼしあい集まることで誕生します。恒星が誕生している場所では、多くのガスが集まってできる「星雲」が形作られています。オリオン大星雲では、星が生まれようとしている姿を観察することができます。

テーマ 2 赤色巨星

恒星の寿命は、生まれたときに集めたガスの質量によって決まります。質量が大きな星ほど中心部で活発に核融合が起こるため寿命が短いのです。

太陽の場合は、約 100 億年にわたって核融合反応が続きます。やがて中心部の水素がなくなって周囲で核融合反応が起こるようになると大きく膨らみ、赤色巨星と呼ばれる段階になります。星の半径は元の星の数十倍～100 倍以上になり、表面の温度が下がるため赤っぽい色になります。やがて赤色巨星の表面からはガスが流れ出し、星の中心部だけが残ります。

こうして残った小さな星は、当初は温度が高いため白っぽい見た目の「白色矮星」となりますが、徐々に温度が下がって暗くなっていきます。太陽も赤色巨星を経て白色矮星になっていくと考えられています。

テーマ 3 超新星爆発

恒星のなかには、太陽の十倍から百倍もの質量をもつものがあります。このような星は大きく膨らみながら内部の核融合がさらに進み、最後には超新星爆発を起こします。超新星爆発のあとには、非常に密度が高い「中性子星^{ちゅうせいせいせい}」が残ることがあります。特に質量が大きい星が爆発すると、ブラックホールができると考えられています。

