

最新科学情報ポッドキャスト番組
ヴォイニッチの科学書

2012年1月7日
Chapter-374
さよならベテルギウス

配信資料



<http://www.febe.jp/>

<http://obio.c-studio.net/science/>

ベテルギウスはオリオン座の向かって左肩に位置する0.4等星です。地球からの距離がわずか640光年しか無いこの星は非常に年老いた星であることは以前から知られていましたが、最近の高性能な望遠鏡による観測で、明日爆発しても不思議ではないような状況にあるらしいことが分かってきました。大きく重い星はその一生の最後に大爆発を起こしてよりいっそう明るく輝く超新星となりやがて光を失います。もしベテルギウスが爆発したならば、冬の夜空を代表する赤い星ベテルギウスは私たちの視界から消えてしまうこととなります。

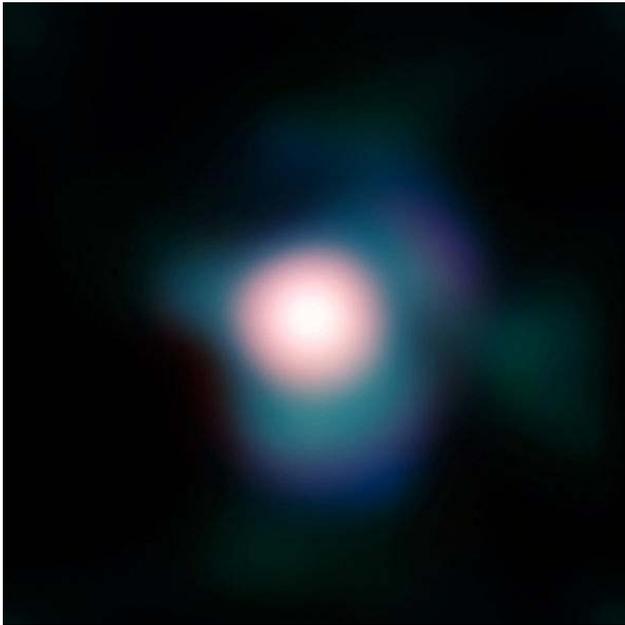
どんなに高性能な望遠鏡で観測してもほとんどすべての星は、星の大きさに対して星までの距離が余りに遠いため、光る点としか見ることはできませんが、ベテルギウスの直径は太陽の約1000倍もあるので、ハッブル宇宙望遠鏡などを用いれば表面の様子を観測することができます。ベテルギウスの大きさは、太陽の位置にベテルギウスを置くとその表面は木星軌道付近に到達するほどの大きさです。

ベテルギウスや太陽などの星は中心部分の非常に高温高圧な領域で水素からヘリウムを作る核融合反応が起きていて、このときの熱が放出されて光り輝いています。ただし、核融合燃料の水素に

は量に限りがありますので、やがて使い尽くされてしまうと星の大きさは大きくなり、温度は低くなって赤色巨星に変化します。その後、星の重さが太陽の20倍もあるベテルギウスは超新星爆発を起こして星の成分を宇宙空間にまき散らし、それらはやがて再び星や惑星の材料として再利用されます。



ベテルギウスの表面を観測した結果、太陽のよう丸い星とは異なり、ベテルギウスの表面はでこぼこに波打っていて、ガスとチリが特定の三方向に吹き出している様子も観測されました。放出される物質の量は1年間に地球1個から2個分と見積もられていて極端に大量ではありません。このちりとガスの先端はすでに太陽と海王星の距離ほども遠くまで到達していることが分かりました。また、原因は分かっていませんがベテルギウスの大きさが15年間で15パーセントも小さくなっていることも分かりました。



1

人類が超新星爆発を起こす直前の星を観測するのはこれが初めてのことで、実はこれらの異常な現象が超新星爆発とどのように関係しているのかはよく分からず、超新星爆発が起きる時期についても、明日起きても不思議は無いものの1万年後のことになるかもしれないと言います。

ベテルギウスの不気味な収縮については、最新の研究によると収縮は底を打って膨張を始めているらしいことがわかりました。ベテルギウスで起

きていることをより詳細に観測するために、ヨーロッパ南天天文台がチリに建設した大型望遠鏡VLTを使ってベテルギウスの表面のスペクトルを観測しました。VLT干渉計は非常に高い性能を持っているので、ベテルギウスの表面のドップラー効果を測定することに成功、つまり表面の特定の領域のガスが地球に近づく側に動いているか地球から遠ざかるように動いているかを測定することができ、その結果、ベテルギウス表面ではガスがダイナミックに上昇したり下降したりして動いていることが確認されました。そのような激しい動きは太陽では見られないものです。

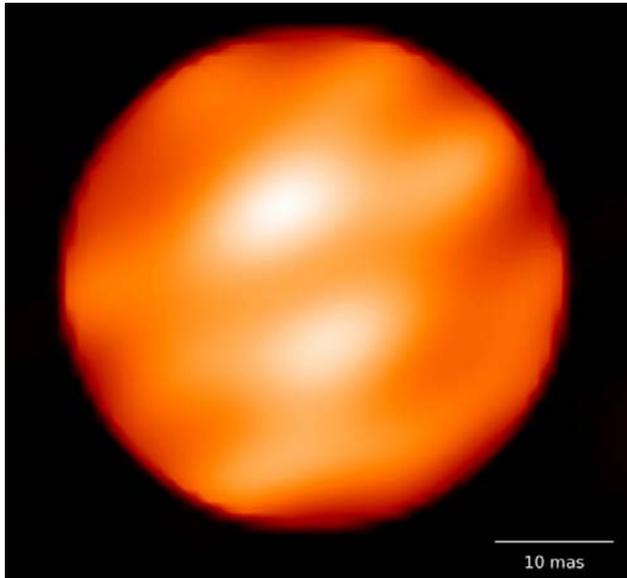
表面が大きく上下しているメカニズムについては全く分かっていません。変動の規模があまりに大きいので考えて単なるガスの対流ではないと研究者らは考えているようですが、エネルギー源として考えられる磁場もベテルギウスはそれほど強くなく、ベテルギウスは変光星ではありますが脈動もそれほど大きくはありません。

ベテルギウスがいつ爆発するのかというのが大変な興味であることは間違いありませんが、この星が地球から640光年という比較的近い距離にあることから超新星爆発による地球の被害についても検討されています。

ベテルギウスが爆発するとガスやちりの他に様々なエネルギーが放出されるはずですが、その中にはエックス線やガンマ線など高いエネルギーを持つものも含まれ、それがオゾン層を破壊するなどして地球環境に大きな影響を与えるのではないかと、その影響が地球の生命を危険にさらすのではないかといった心配があります。このような心配は決して過剰なものでは無く、超新星の中には普通の超新星の10倍以上のエネルギーを持つブラ

¹ <http://www.eso.org/public/images/eso0927b/>

ックホールに変化し、自転軸方向に殺人兵器的にエネルギービームを放出している天体が実際に存在します。もしベテルギウスがこのような活動的なブラックホールになってその自転軸が地球を向いていれば地球の生命は危険にさらされるかもしれません。



2

では、実際のベテルギウスはどうかと言えば、ベテルギウスの質量は太陽の20倍でこの程度の重さであれば先ほど紹介したような強烈なブラックホールになる心配はありません。普通のブラックホールになる可能性もそれほど高くないのでは無いかと研究者らは考えてきます。また、ドップラー効果を使ってベテルギウスの自転軸を調べてみたところ、地球方向から角度にして20度ずれていることが分かりましたので高エネルギービームが放出されたとしてもそれが地球に向かってくることはなさそうです。

ベテルギウスが爆発するとどのように見えるかについても多くの研究者が予想を立てています。超新星爆発と同時に放出されたニュートリノが光

の速さで地球に到達し日本の検出器スーパーカミオカンデで検出され、私たちはベテルギウスが爆発したことを知ります。星が明らかに輝きを増すのはそれから1~2日後。それから3時間後にはたとえ昼間であっても空の一点がギラギラと輝いて見えるほどの明るさにまで増光します。現在は赤いベテルギウスは爆発直後の一時的に温度が急上昇し青く輝きますが、その後は次第に暗くなります。明るさがピークを迎えるのは爆発から7日後。日中でもベテルギウスが見えるほど輝き続ける期間は3ヶ月と予想されています。4ヶ月目には明るさは100分の1に、15ヶ月後には金星と同じくらいに、二年半後には北極星くらいにまで暗くなって4年後にはついに肉眼では見えなくなって事実上夜空からベテルギウスは消えてしまいます。

ちょきりこきりヴォイニッチ
今日使える科学の小ネタ

▼木星のコアは溶けつつある

木星のコアは金属、岩石、氷などを主成分として地球の10倍の重さがありますが、かつては現在よりもさらに大きかったものの、次第に周囲に溶け出して小さくなっているらしいことが分かりました。

コアの岩石の主成分酸化マグネシウムが木星の中心部の温度はおよそ1万6000度、圧力は4000万気圧の条件下でどのような挙動をとるのかをシミュレーションした結果、酸化マグネシウムは非常に溶けやすい性質を示しました。溶けた後のことについてはコア周辺の対流の強さに依存しますが、その点はよく分かっていません。コア周辺の対流が激しければ溶け出した酸化マグネシウムは拡散して木星のコアは次第に小さくなりますが、

² NASA

対流がそれほど無ければ溶けた酸化マグネシウムはコア周辺に対流して木星のコアはマントルとの境界がはっきりしないぼんやりした状態である可能性があります。

▼芸術衛星

多摩美術大学は東京大学と連携し、芸術作品の制作の小型人工衛星を開発すると発表しました。宇宙で収集した画像やデータを地上に送って芸術作品の創作に活用するそうです。この衛星の愛称は「INVADER」で大きさは10センチ角の直方体。重さは1キログラム。情報収集用のカメラ、マイクを搭載し、2013年度にJAXAの「H2A」に便乗させて地球周回軌道に投入する予定です。データは一般公開され、学生らが創作に利用します。音程を太陽光による発電量の変化に合わせた音楽作品や、衛星の位置に応じて振動のテンポが変化する立体作品などを計画しているということです。その他、地元の産業活性化にも結びつける方針で、大学のある八王子市の企業などと連携して衛星の発電量に応じて明るさや色が変わる照明やバッジ、衛星が現在地に近づくと振動する家具などを開発したいとしています。

▼赤色巨星の中を公転したかもしれない惑星

NASAのケプラー宇宙望遠鏡がはくちょう座の方向、約4000光年先で最近発見した地球と同じくらいの惑星はこれまで発見されたことの無かった不思議な惑星です。天文学者の推測によると、この惑星はかつては木星や土星のような巨大ガス惑星だったようですが、中心星が年老いて赤色巨星に変化し膨張する過程で飲み込まれてしまい、ガスをはぎ取られた生き残りのようなのです。

たとえば50億年後、太陽が赤色巨星になった時には火星くらいまでの惑星は飲み込まれて蒸発してしまいます。今回発見された惑星は太陽系で言えば木星のような立場にあった惑星で、膨張した赤色巨星の高温のガスをかき分けながら公転を続けたのかもしれないのです。現在は中心星は赤色巨星の時代を終えて白色矮星になりつつあるので非常に小さく収縮していますが、惑星は太陽と水星の距離の40分の1という近さで回っています。研究者らは赤色巨星のガスの中を公転しながら、赤色巨星が収縮するのに併せるように次第に軌道を下げて現在の状態になっていると予測しています。

