

BOAT:天体観測史上最強のガンマ線バースト

2022年10月9日 観測史上最強のガンマ線バースト「BOAT」が地球に到来

2022年10月9日。私たちの地球は、10時間にわたり、宇宙の遙か19億光年彼方からの強烈な放射線(ガンマ線)にさらされました。エネルギーは18TeV、これまで観測された最強が1TeVですから、まさにケタ違い。太陽が一生に放つ全エネルギーを遙かに凌駕するガンマ線が放出されたと考えられています。

Swift衛星がこれを探知し、様々な装置でその場所が観測されました。

研究者にBOAT (Brightest Of All Time、史上最も明るい)のニックネームで呼ばれている天文現象ガンマ線バーストGRB221009Aに天文学者は沸き立っています。

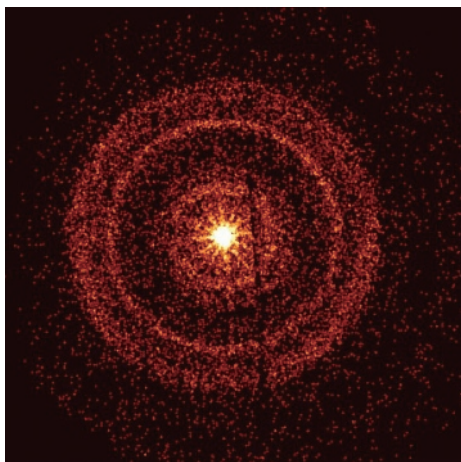


図1: X線でとらえたGRB221009Aの残光。周囲のリングは天体からの放射が天の川銀河の塵で散乱されたもの

©NASA/Swift/A. Beardmore
(University of Leicester)

ガンマ線バースト(GRB)とは何?

ところで、ガンマ線バースト(Gamma-Ray Burst: GRB)とはいったい何なのでしょう。まず、それは基本的に極めて短時間(1秒以下の場合も)に強烈なガンマ線の放射が天空の一角で強くなり消滅する天体現象です。

発見は1967年7月。米国の核実験監視衛星ヴェアラでなされました。核実験で発生するガンマ線を検出する装置が、宇宙からのガンマ線の放射をキャッチしたのですね。このガンマ線は星のように輝き続けるのではなく、一瞬で終了してしまいました。それでバースト(爆発)と呼ばれるようになります。そしてこれは数年後に太陽系外のものだと判明します。ただどの方向かは装置の性能上不明でした。

その後、GRBは何度も観測されますが、長年、いったいどこで起こっている何なのか不明でした。1991年にはコンプトン・ガンマ宇宙天文台が、宇宙の全方位でGRBが起こっていることを突き止めましたが、天の川銀河の中か外かもわかりませんでした。発生場所を望遠鏡で観測してどんな天体が調べればよいのですが、方向が十分に絞れず、またすぐに現象が終わり、そこにあとで望遠鏡を向けても何もわからないということが続いたのです。

イタリアとオランダのBeppoSAX衛星は、GRBの方向を精度良く確かめ、その結果を地上の観測ネットワークに即座に送信する機能を持つGRBハンター衛星でした。そして1997年には、観測したGRBの直後の様子を地上の大型望遠鏡で確認し、さらにその後、スペクトル観測も成功させて、それが非



図2:GRB発生のイメージ。恒星が極超新星爆発して強烈なジェットが発生。それが地球に向かったときにGRB
©NASA

常に大きな赤方偏移をしている天体で起こった＝宇宙の非常に遠方にあることを確かめました。GRBは、天の川銀河の外、遙か彼方で起こる出来事だったのです。それなのに1967年の核実験監視衛星でとらえられたのですから、とんでもない強力な現象であることがわかります。その後の研究で、GRBは通常の恒星の超新星爆発のさらに10倍も強力な極超新星爆発(ハイパーノバ)が原因とわかってきました。極超新星爆発とGRBがセットで起こる現象が観測されたためです。

なお、星が砕け散る極超新星が等方的に起こるのではGRBの強烈さは説明できず、両極方向にジェットが吹き出し(図2)、それがたまたま地球の方を向いている時にGRBが観測されるのだとわかってきました。

なお、GRBの中には中性子星同士が衝突してブラックホールを形成するときに現れるものもあると考えられています。その場合は2秒以下の現象です。

地球への影響は？ ほぼない。ただし近くで起こるとえらいことに。

GRBは長年、その存在すら知られていませんでした。それはいかに強力でもガンマ線が大気圏を通過できず、地上に影響を及ぼさないためです。今回のBOATでは、大気圏がすこし変動しましたが感じるほどではありませんでした。

ただ天の川銀河内の数千光年以内でGRBが発生すると、そのエネルギーによって大気のおゾン層が破壊されることも起こりえます。4.4億年前の地球生物の大量絶滅は、GRBが引き起こしたオゾン層破壊による地球規模の急激な寒冷化が原因ではないかという説も発表されています。平均すると10億年に1度くらいの割合で危機があるかもと見積もられています。

それにしても、人知れず宇宙には様々なことが起こっているものです。

渡部 義弥(科学館学芸員)