

分 か る と 快 感 !  
かい  
**Z会ナビ**  
算数 理科 社会

お題

じゅうりょくは  
重力波のエネルギーは  
どれくらい?

「Z会ナビ」が

Webサイト

でも読めます!



Z会おとナビ新聞

検索

これまでの内容も掲載しています!

今年の2月、重力波の初観測がニュースになったのを覚えていますか? 観測装置は、二つのブラックホールが合体したときに放出された重力波をとらえました。この合体では、わずか一瞬で、すさまじい量のエネルギーが重力波として放出されたのですが、これは太陽が1年間に放出するエネルギーのおよそ何倍でしょう?

- ① 50倍    ② 50万倍    ③ 50兆倍

2月のある日、明け方のことです。「大変だ〜! 重力波が見つかった!!」と夫に揺さぶり起こされました。どうやら重力波観測の記者発表が行われたようです。発表された美しい波形を見た私は息をのみ、これは本当らしいと思いました。今まで生きてきた中で、最も心躍るニュースでした。昔、重力波の研究をしていた夫はよほどうれしかったらしく、その日手に入る新聞をすべて買ってきたのですが、新聞の1面にずらっと「重力波初観測」の文字が躍っているさまは壮観でした。

### 重力波は動く物から出る

100年前にアインシュタインが一般相対性理論の中で予言した重力波は、物が動くことで発生する時空のゆがみが、光と同じ速さで伝わる現象です。極端なことを言うと、うでをぶんぶん振り回しても重力波が出るはずなのですが、この時の重力波はとてつもなく弱いので、観測するのは不可能です。動く物が重いほど、また速いほど、強い重力波が出るので、重力波が観



イラスト：瑞木匠

## 一瞬で放出

測されるとしたら、宇宙で重い星どうしがぶつかる直前にもものすごい速さで動くときだろうと考えられていました。

### 重さがエネルギーに変わった

発表された観測結果から、およその重さが太陽36個分と29個分の二つのブラックホールが合体して、62個分の重さのブラックホールができたことが判明しました。36+29=65じゃないの?と思うかもしれませんが、一瞬で太陽3個分の重さが消滅し、これが重力波のエネルギーに変わったのです。

ちなみにこの「物の重さがエネルギーに変わる」ことを発見したのもアインシュタインです。実は、太陽も、自分の重さを少しずつエネルギーに変えることで輝いています。どのくらい少しずつかということ、1年で自分の重さの15兆分の1を消費するくらいです。これは、仮に太陽が15兆年、今と同じように輝き続けたとすると、太陽が消滅するということです。重力波の観測では、太陽3個分の重さのエネルギーが放出されたので、今回の問題の答えは15兆の3倍、つまり約50兆倍(③)です。

このようにすさまじい量のエネルギーが放出されたわけですが、ブラックホールは地球から約13億光年のかたで合体したため、地球に届いたのは、世界最高性能の装置LIGOでないとはとらえられないほど微弱な重力波でした。重力波は、装置を通過する時に2台の鏡の距離が変化することを利用して観測されるのですが、宇宙のかたから地球にやって来るかすかな時空のさざ波をとらえるために、LIGOには驚くほど精巧な技術が集結しているんですよ。

【Z会・小澤碧】

### ! 今回の教訓

重力波で宇宙を見る、新たな時代がやってきます。



小澤碧さん 2010年Z会入社。  
理科の教材編集を担当。理学博士。クラシック音楽と水泳と物理をこよなく愛する。1982年京都市生まれ。