

わかると快感！

かい

Z会ナビ

さん すう 算数 り が 理科 しゃ かい 社会

お題 だい

びょう じゅうりよく は

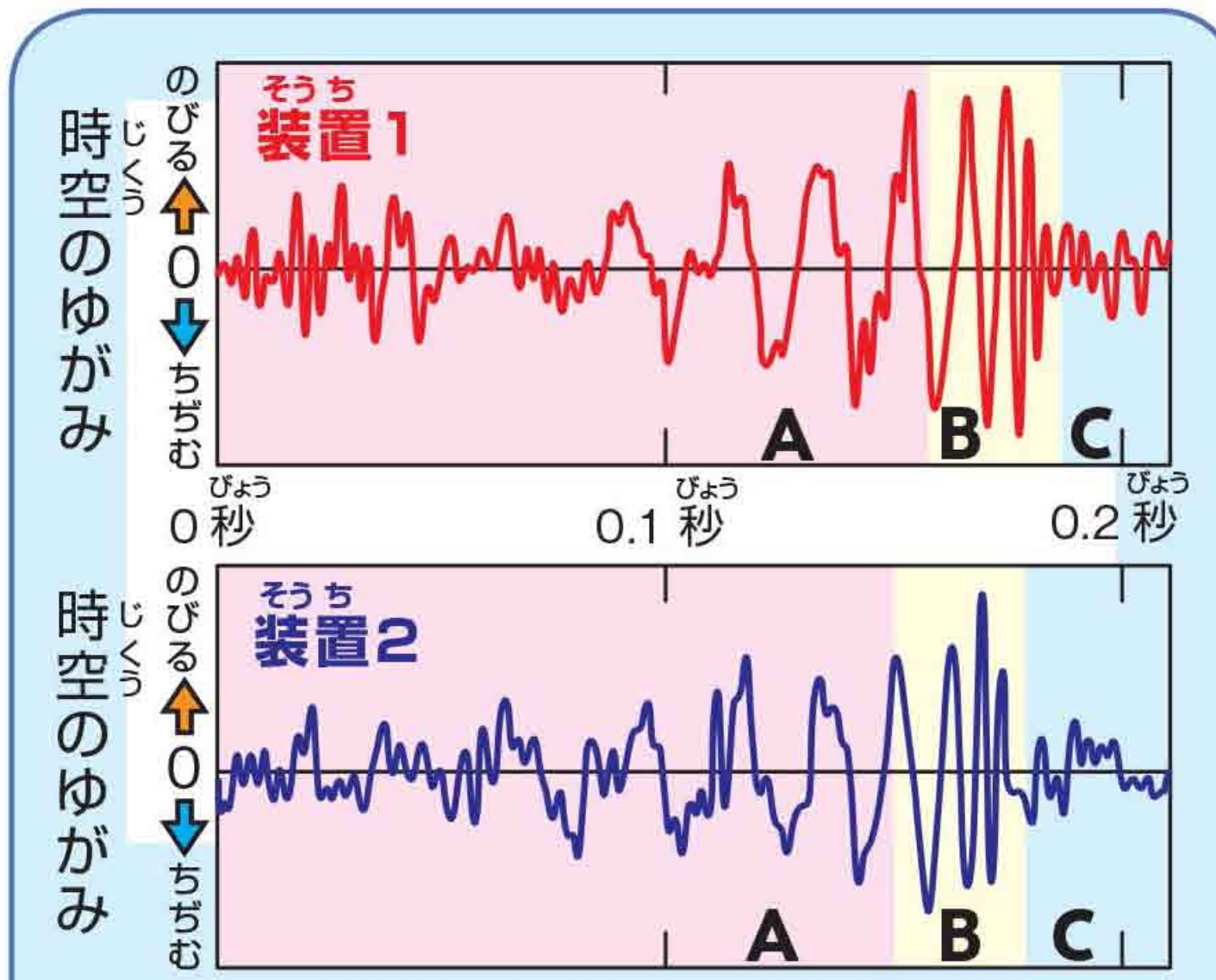
0.2秒の重力波から

なに

何がわかる？

レゴブロックを使った
プログラミング通信講座
Z会にて開講中！

Z会 レゴ 検索



Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger (B.P.Abbott et al. 2016)をもとに作成

上の図(世界で初めて観測された重力波)から、わかることは？

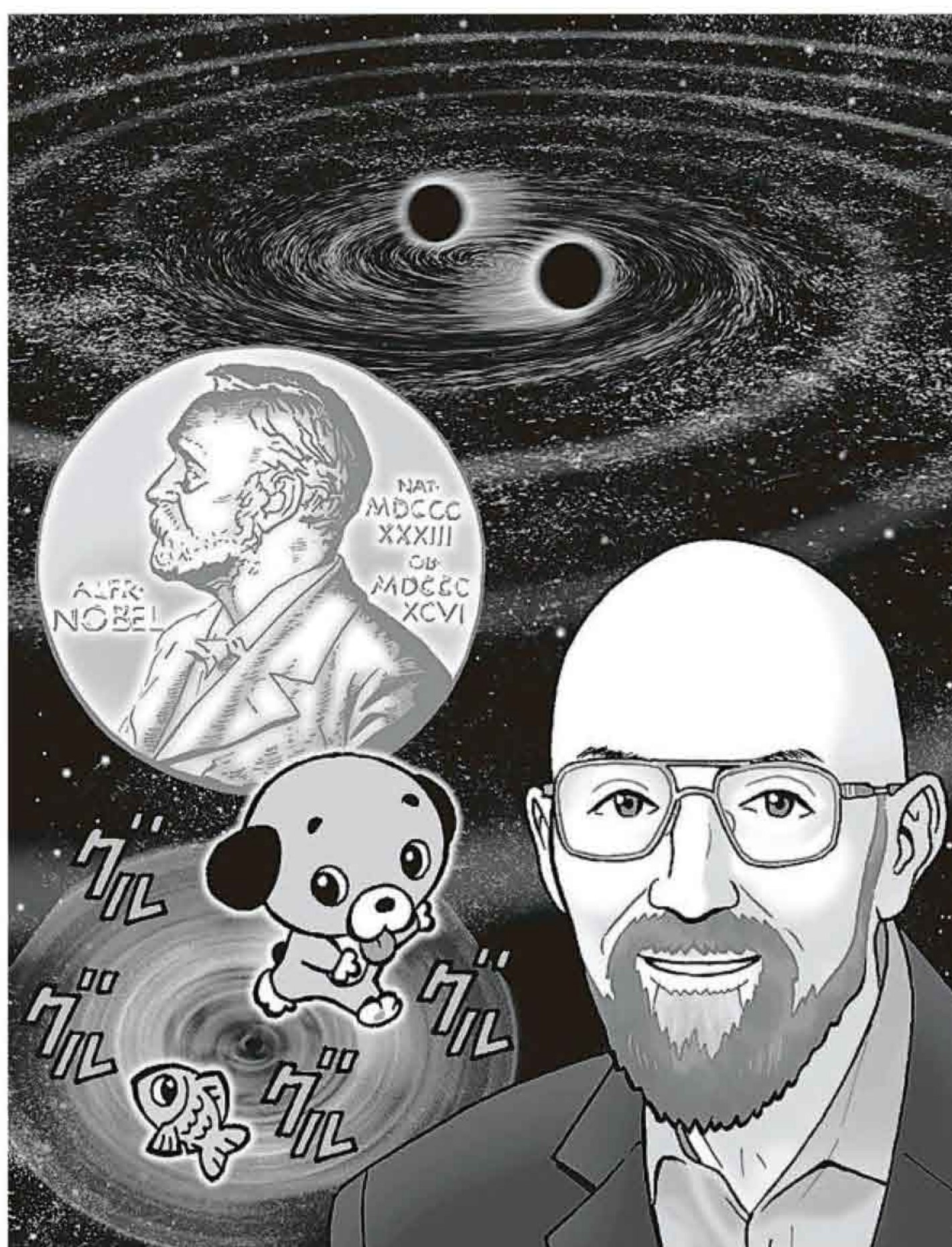
- ① ブラックホールが合体したこと
- ② ブラックホールが分裂したこと
- ③ ブラックホールが消滅したこと

皆さんは、去年のニュースで何が印象に残っていますか？ 私はやはり、ノーベル物理学賞に重力波が選ばれたことです。重力波を研究していた私の夫は、昔、受賞者のキップ・ソーンさんと撮影したツーショット写真をうれしそうに見せびらかしていました。

よげん ねん へ 予言から100年を経て...

アインシュタインが100年以上前に一般相対性理論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伝わる現象です。池にポトンと物を落とすと波が生じてわか状に広がるように、宇宙で二つの星がお互いのまわりを回ると、重力波が生じてまわりに伝わるのです。

予言から100年を経てようやく重力波が観測されたのは、時空のゆがみが極めて小さく、とらえ



イラスト・瑞木匠

いるブラックホールが重力波を出しながら距離を縮めていき(A)、やがて合体して(B)、新たなブラックホールができた(C)」とわかったのです(問題の答えは①)。ちょっとくわしく見ていきましょう。

Aの波の山と山の間隔(波長)からは、星が1周する時間がわかります。この時間から、二つの星の距離が計算できます。また、AからBにかけて波長が短くなる様子から、星の重さがわかります(重い星ほど重力波を一気に出して波長が短くなる)。こうやって求めた重さや距離から、これらの星は重く、極めてぎゅっとつまっていることがわかるのですが、この条件を満たす星は、現在知られている中では、ブラックホールしかないのです。

(Z会・小澤碧)

あら はっ けん 新たな発見も

るのが困難だからです。今回観測された重力波は、太陽と地球の距離を、わずか水素原子(水素を形作るつぶ)の大きさ分だけ変化させる程度の、極めて小さなものでした。

なみ かたち なに 波の形から何がわかる？

問題の図は、観測装置LIGOが2015年9月にとらえた、わずか0.2秒間の重力波です。別の場所に設置された2台の装置が、ほぼ同時に同じような形の波をとらえました。この波が、一般相対性理論から予想される波とあまりにそっくりだったため、これだけで「お互いのまわりを回って

！今回の教訓

わずか0.2秒の波から多くのことがわかりました。他にも、Cからは合体後のブラックホールの重さがわかりますし、地球に届いた重力波と元のエネルギーを比べることでブラックホールまでの距離もわかります。

初観測から2年以上たった今では、ブラックホールの合体が数個、中性子星の合体が1個、新たに発見されています。心躍る発見はこれからも続くでしょう。



おさわみどり ねん かい にゆつ 小澤碧さん 2010年Z会入社。理科の教材編集を担当。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。博士(理学)。