悠・遊・友、そして意宇
「志」
リンク・メディア

ゆう科学通信

2016年3月4日発行

Vol.30
Mar. 3月 発行：八雲志人館

〒690-2102
島根県松江市八雲町東岩坂3442-9
電話・FAX 0852-54-1023
E-mail／shijinkan@bell.ocn.ne.jp

村志一一

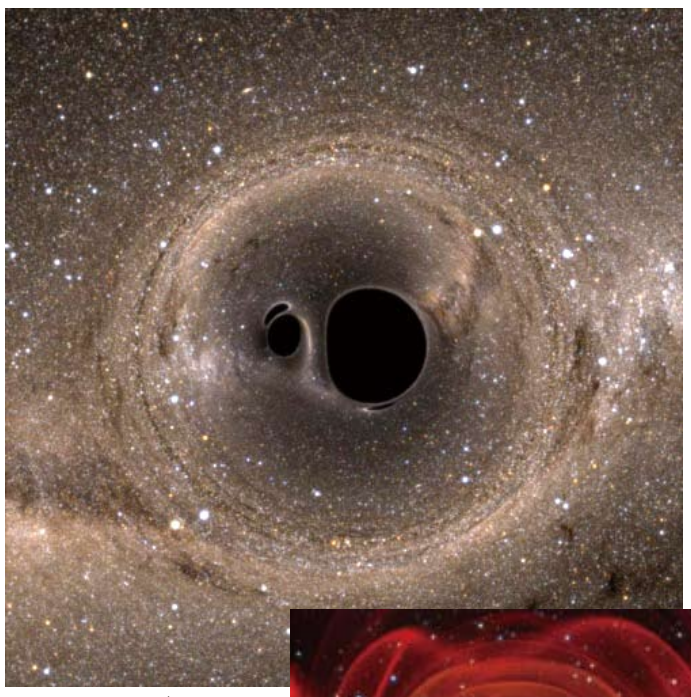
「夢の芽生える文化」
創造のプラットホーム。
「八雲志人館」は、
「価値創造地域」の
母体をめざして活動します。

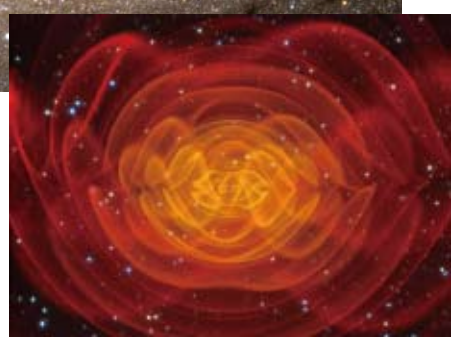
重力波、そして愛

アインシュタインから娘への手紙

「レディース&ジェントルメン。私たちは……重力波を観測しました。私たちはやりました」――まちがいなく人類史に刻まれることになる記者会見の模様が、ワシントンから伝えられたのは、2月12日（日本時間）のことでした。国際研究チームがアメリカのレーザー天文台で「重力波」の観測に成功したのです。

「重力波」は、アルベルト・アインシュタイン博士が1916年に提唱した一般相対性理論で、その存在を予言していました。それからちょうど100年。アインシュタインの残した「宿題」が実際に検証され、新しい科学の扉を開く大きな一歩が踏み出されたのです。





（上）2つのブラックホールが合体するシミュレーション画像。

（右）2つの巨大なブラックホールから放出される重力波のコンピュータ・シミュレーション。

時空のさざ波

重力波は、重い物体が激しく運動するとき、たとえばブラックホール誕生の瞬間などに、周囲に重力の変化（時空のゆがみ）を起こし、その影響が波として伝わっていく現象です。

重力波の伝達速度は光や電波と同じですが、重力波はどこまで進んでも減衰せず、あらゆるものを突き抜けていくとされています。私たちは通常、時空の伸び縮みを感じません。風景が伸び縮みすることなどとても考えられません。それでも重力波は、今この瞬間にも私たちの体を、そして地球を通り過ぎているのだと言われています。

その影響を測定できなかったのは、空間の伸び縮みが信じられないくらい小さい――2人の人間が1m離れて座っているところに重力波が通過した時の距離の変化は10の21乗分の1m、原子核を構成する陽子の直径のわずか100万分の1、だからとされています。しかし、たとえば2つの鏡を4km離れたところに設置すると、重力波によって生じた陽子の直径の1万分の1の変化を測定できるのだそうです。

今回観測された重力波は、地球から約13億光年の彼方で、2つのブラックホール（1つは太陽の36倍の質量を持ち、もう1つは29倍の質量）が互いに渦を巻くように回転して衝突、合体したときに発生したものとされています。

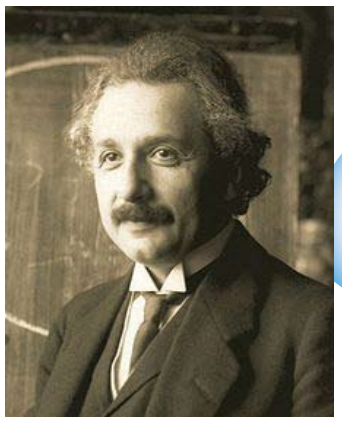
それが、米国ルイジアナ州リビングストンとワシントン州ハンフォード、距離にすると3000km以上、北海道の網走と沖縄くらい離れた2か所に設置された、L字型に直交するアームに組み込まれた4組の鏡で検出されたのです。

重力波は、時空を1つの方向に引き伸ばし、もう1つの方向に押し縮めて、検出器のアームの長さをごくわずかだけ変化させる。この変化をレーザーで測定する仕組みになっています。

人類は、太古より可視光で自然を観察してきました。19世紀に入って、電波やX線が発見され、一瞬で遠くに情報を伝え、人体や物質の中の様子を観察できるようになりました。いずれも、かつては存在すら知られていなかった「波」（電磁波）です。その後も赤外線・紫外線、ガンマ線など新しい「波」が次々に発見され、人類の知識の増大・世界観の変化に大きく役立ちました。

このたびの重力波の検出は、これまで、X線などの観測で理論的には存在すると思われていた「ブラックホール」そのものを見る（聞く？）ことができるようになることを意味します。また、宇宙誕生のより初期の情報が得られるようにもなります。物理学はまったく新しいステージに突入したと言えるでしょう。

この宇宙的な力は、愛



アルベルト・アインシュタイン博士

重力波は「時空のさざ波」という詩的な言葉で表現されることもあります。音楽や絵画など他の芸術と同様に、人間の魂と大地や海、雲などの大自然、さらには宇宙との交感によって「詩」は生まれます。物理学の最先端に「詩」が生じるのは不思議ではありません。

宇宙の究極の解明に挑み続け、重力波を予言したアインシュタインもひとりの詩人であった。そう思わせる、1通の手紙を紹介します。

アインシュタインは娘リーゼルに宛てて1400通の手紙を書いています。1980年代の末、リーゼルはこれを「父親の死後20年間は内容を公開しない」という指示を添えて、ヘブライ大学に寄付しました。これは、その手紙のなかの1通です。

「私が相対性理論を提案したとき、ごく少数の者しか私を理解しなかったが、私が人類に伝えるために今明かそうとしているものも、世界中の誤解と偏見にぶつかるだろう。

必要に応じて何年でも何十年でも、私が下記に説明することを社会が受け容れられるほど進歩するまで、お前に、この手紙を守ってもらいたい。

現段階では、科学がその正式な説明を発見していない、ある極めて強力な力がある。

それは他のすべてを含み、かつ支配する力であり、宇宙で作用しているどんな現象の背後にも存在し、しかも私たちによってまだ特定されていない。

この宇宙的な力は、愛だ。

科学者が宇宙の統一理論を予期したとき、彼らは、この最も強力な見知らぬ力を忘れた。

愛は光だ。それは愛を与え、かつ受け取る者を啓発する。

愛は引力だ。なぜなら、ある人々が別の人々に惹きつけられるようにするからだ。

愛は力だ。なぜなら、それは私たちが持つ最善のものを増殖させ、人類が盲目の身勝手さのなかで絶滅するのを許さないからだ。

愛は展開し、開示する。

愛のために私たちは生き、また死ぬ。

愛は神であり、神は愛だ。

この力は、あらゆるものを説明し、生命に意味を与える。

これこそが、私たちがあまりにも長く無視してきた変数だ。

それはおそらく、愛こそが人間が意志で駆動することを学んでいない、宇宙のなかの唯一のエネルギーであるため、私たちが愛を恐れているからだろう。

愛に視認性を与えるため、私は自分の最も有名な方程式で単純な代用品を作った。

「$E = mc^2$」の代わりに、私たちは次のことを承認する。

世界を癒すエネルギーは、光速の2乗で増殖する愛によって獲得することができ、愛には限界がないため、愛こそが存在する最大の力であるという結論に至った、と。

私たちを裏切る結果に終わった、宇宙の他の諸力の利用と制御に人類が失敗した今、私たちが他の種類のエネルギーで自分たちを養うのは急を要する。

もし、私たちが自分たちの種の存続を望むなら、もし私たちが生命の意味を発見するつもりなら、もし、私たちがこの世界と、そこに居住するすべての知覚存在を救いたいのなら、愛こそが唯一のその答えだ。

おそらく私たちにはまだ、この惑星を荒廃させる憎しみと身勝手さと貪欲を、完全に破壊できる強力な装置、愛の爆弾を作る準備はできていない。

しかし、それぞれの個人は自分のなかに小さな、しかし強力な愛の発電機を持っており、そのエネルギーは解放されるのを待っている。

私たちがこの宇宙的エネルギーを与え、かつ受け取ることを学ぶとき、愛しいリーゼル、私たちは愛がすべてに打ち勝ち、愛にはなにもかもすべてを超越する能力があることを確信しているだろう。

なぜなら、愛こそが生命の神髄（クイントエッセンス）だからだ。

私は自分のハートのなかにあるものを表現できなかったことを深く悔やんでおり、それが私の全人生を静かに打ちのめしてきた。

おそらく謝罪するには遅すぎるが、時間は相対的なのだから、私がお前を愛しており、お前のおかげで私が究極の答えに到達したことを、お前に告げる必要があるのだ。

お前の父親　アルベルト・アインシュタイン」

アインシュタインは、もうひとつの大きな「宿題」を残しているようです。

（交易場　修）

〈後記〉
「ゆう科学通信」は皆様からのご意見、情報を礎に発信していきます。
ご投稿はメール、ファクスでお願いいたします。