

2016年の天文ニュース、重力波の観測（1）

中嶋 浩一（一橋大学大学院社会研究科名誉教授）

今年（2016年）は、天文分野で大きなニュースがあった。「重力波」の観測である。実際の観測は昨年（2015年）の9月であったが、いろいろ綿密な検討の後、本年2月に公式発表となった。

重力波は、百年前にアインシュタインが予言して以来、その直接観測が長い間待ち望まれていたものであった。関係する天文学者は皆、この観測に色めき立っているとんでも過言ではない。

読者の皆さんもすでにいろいろな解説をご覧になっていることと思うが、それらを簡単にまとめると次のようになるだろう。すなわち、

1. 2015年の9月、アメリカの観測装置で「重力波」が初めて直接に観測され、2016年の2月にそれが公に発表された。
2. 重力波は、アインシュタインの「一般相対性理論」によってもたらされたものであるが、2016年はその理論が論文として発表されてからちょうど100年目の記念の年にあたる。
3. 一般相対性理論は、重力波の他に「ブラックホール」、「重力レンズ」、「宇宙の膨張」など、どれを取っても突拍子もない予言をもたらした。この3つの予言はいずれもこれまでにいろいろな方法で確認されていたが、「重力波」だけが最後まで未確認であった。それがようやく100年目にして確認されたのである。
4. 重力波は「時空のゆがみ」の波動であるので、空間の長さ（の変動）を精密に測定すれば検出できる。ただしゆがみはとてつもなく小さいので、検出するには超高度の精密技術が必要であった。実際これがなかなか達成できなかったのが、重力波の直接観測が遅れていたのもであった。今回重力波を検出したアメリカの観測装置「LIGO」は、東西南北4kmの「ものさし」を作り、その長さの変動を



0.00000000001mm の精度で観測したのである。

5. 観測された重力波の波形から、発生のメカニズムをかなり詳しく推定することができる。それによると、今回のイベント（天文現象）は「約13億光年彼方の銀河の中で、2つのブラックホールが衝突合体したもので、ブラックホールそれぞれの質量は太陽の36倍および29倍であった」ということである。
6. また「合体後のブラックホールの質量は太陽の62倍であり、太陽質量の3倍に相当するエネルギーが、重力波として放射された」とされている。
7. 重力波観測装置が3箇所以上あれば発生源の方向を特定できるが、今回のイベントはアメリカ国内の2箇所のLIGO観測所のみであり、発生源は天球上の帯状の範囲しか特定できない。

以上が本年2月の発表の概略であるが、その後さらに2015年12月にも弱いイベントが観測されたということである。

さて、このような科学発見のニュースに関して、筆者が常々思うことがある。それは、「新聞やテレビ・雑誌等の解説だけでは大切なところが人々に十分伝わらないのではないか」ということである。一般の人々と専門研究者の間に大変大きな知識的ギャップがあり、それを少して

も埋めようという努力が、どちらの側からもなされていない、と思うのである。

研究者の解説は「説明は大変難しいことであるが、とにかく素晴らしい発見であり、私はそれを聞いて大変興奮した」というものになりがちであり、また一般の人々は「はあ、そうですか」となってしまう。分別のある大人であっても、子供のように「どうして、どうして」としつこく訊いてもらえないだろうか。そして研究者側は知恵を絞って、子供でも納得できるような解説を試みてもらえないだろうか。

そのようなわけで今回、本誌の連載の場をお借りして筆者なりにこのような解説を試みてみたいと思う。読者の皆さんも、納得の行くまで「どうして、どうして」を連発してほしい。

いろいろな「どうして」の疑問が考えられるが、とりあえず今回の連載では、「どうして太陽

の36倍および29倍のブラックホールということがわかるのか」、「どうして13億光年の彼方の出来事であるということがわかるのか」、「どうして0.00000000001mm などという長さを測定することができるのか」、「そもそも重力波というものをどのように理解したら良いのか」、「重力波の観測が天文学、ひいては科学、あるいは人類の自然観の発展にもたらす意味は何なのか」、などについて、皆さんの納得の行く解説を試みたい。次回は「重力波とは何か」について。

プロフィール

1942年、群馬県生まれ。大学院天文学専攻課程修了後、東京天文台（現国立天文台）に勤務。当時はまだ日本標準時は天文台の天体観測から決められており、これに関係した観測や研究を行った。その後標準時は原子時計で決められるようになり、天文台の観測は終了。これを契機に一橋大学に移り、一般教養科目および情報科学の教育を担当した。このころちょうどインターネットの普及が始まり、これに合わせてデータベース 天文学の研究を始めて、国立天文台天文データセンターの整備運営に協力した。現在も天文データ整備の研究を行いつつ、一般教養教育の経験を生かして天文学普及活動に積極的に関わっている。
駿台天文講座・駿台天文台 教育顧問

■京浜東北線 王子駅 下車 10分■ 駿台学園中学・高等学校



〒114-0002 東京都北区王子6-1-10
TEL: 03-3913-5735/ Fax: 03-3912-2810
<http://www.sundaigakuen.ac.jp/>
お問い合わせ: info@sundaigakuen.ac.jp

●中学校 学校説明会 時間はすべて10:30~12:30
第1回 8月27日(土) 第5回 12月10日(土)
第2回 10月22日(土) 第6回 12月17日(土)
第3回 11月5日(土) 第7回 1月7日(土)
第4回 11月19日(土) 第8回 1月14日(土)
予約不要・上履不要 会場: 本学園

●高等学校 スクールガイダンス 時間はすべて14:00~16:00
第1回 8月27日(土) 第6回 11月12日(土)
第2回 10月15日(土) 第7回 11月19日(土)
第3回 10月22日(土) 第8回 11月26日(土)
第4回 10月29日(土) 第9回 12月3日(土)
第5回 11月5日(土)
予約不要・上履不要 会場: 本学園

《高校個別相談会》(要予約) 時間はすべて14:00~16:00
12月10日(土)・1月7日(土)・1月14日(土)
上履不要 会場: 本学園

《イブニング説明会》〔中高合同〕 時間はすべて18:00~19:00
9月14日(水)・10月17日(月)・10月18日(火)
予約不要・上履不要 会場: 本学園

《休日個別相談会》(要予約) 時間はすべて10:00~15:00
11月3日(木・祝)・6日(日)・13日(日)・20日(日)・23日(水・祝)・27日(日)
12月4日(日)・11日(日)・18日(日)・23日(金・祝)・25日(日)

《文化祭》9月17日(土)・18日(日) 10:00~16:00

詳細は本校HPにてご確認ください。