

宇宙の急膨張 裏付け 誕生時の重力波 痕跡観測

2014/4/13付 | 日本経済新聞 朝刊

米カリフォルニア工科大学などの研究チームが今年3月、宇宙誕生直後に発生した重力波の痕跡を世界で初めて観測したと発表した。詳しい検証が必要だが、確定すれば、宇宙が誕生直後に急激に膨張したというインフレーション宇宙論を強く裏付ける。佐藤勝彦・自然科学研究機構長（68）が30年以上前に提唱した理論が証明されようとしている。

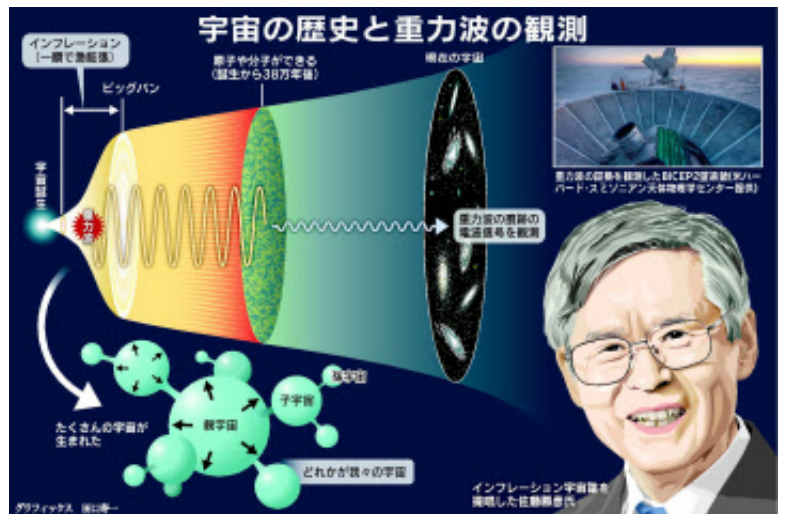
「2020年ぐらいまでかかると思っていたので、びっくりした」。こう話すのは独マックスプランク研究所の小松英一郎・宇宙物理学研究所長だ。今回のような観測は非常に難しく、世界中で競争していた。

重力波とは、重力による時空（時間と空間）のゆがみの振動が伝わる現象で、アインシュタインが一般相対性理論で存在を予言していた。特に、宇宙誕生時に起きたインフレーションによって発生した重力波を原始重力波と呼ぶ。

米国チームは南極に設置した「BICEP2」望遠鏡で、重力波そのものではないが、ビッグバンの名残で宇宙のあらゆる方向から降り注ぐ背景放射と呼ぶ電波を観測、その中に隠れた「Bモード」という特殊な信号を検出した。

宇宙は138億年前のビッグバンで誕生したとされる。それをもっと詳しく調べ、ビッグバンがなぜ起きたのか、その直前はどうかを説明するのがインフレーション宇宙論だ。1兆分の1の1兆分の1秒よりさらにわずかな時間に、1兆倍の1兆倍よりも大きく急膨張したという。

インフレーションは他にも面白い現象を生む。佐藤機構長らのマルチバース（多宇宙）という理論で、インフレーションの途中でさらに別のインフレーションが次々起きる。その結果、最初の親宇宙から子宇宙、孫宇宙と多数できたという。その中のどれか



が現在の我々の宇宙。他の宇宙はまったく別の物理法則の世界という可能性もある。だが、残念ながら別宇宙の様子を知る方法はない。

こんな不思議な理論だが、原始重力波はインフレーションが実際に起きた決定的な証拠といわれる。その痕跡が初めて見つかったことで、理論は証明に大きく近づいた。ただ、今回はまだ1つの結果が出ただけ。他の観測とも照らし合わせる必要がある。

佐藤機構長は結果に喜びながらも「他のグループがどんな結果を出してくるか、ものすごく興味のあるところ」と話す。BICEP2は宇宙のごく限られた範囲を観測しただけなので、全天の背景放射を調べる必要もあるという。

小松所長も同様に慎重だ。今回の結果では重力波の強さを表す数値が大きかったことにも驚いた。これまで小松所長らは米航空宇宙局（NASA）の探査機「WMAP」による別の観測でその上限値を推定。欧州宇宙機関（ESA）の衛星「プランク」の昨年の解析でも確認されていた。

しかし、今回のBICEP2の結果はその上限の約2倍もあった。インフレーションには現在、様々な理論が提唱されているが、今回の値の通りなら、かなり絞り込まれるという。

同じカリフォルニア工科大学ながら観測チームメンバーではない大栗博司ウォルター・バーク理論物理学研究所長は物理学の次の理論に向けて期待する。

大栗所長が研究しているのは物質などの最小単位である素粒子が点ではなくひもと考える超弦理論。物理学者たちは一般相対性理論と量子力学を統合することを大きな目標にしている。つじつまが一番合うのが超弦理論とされるが、実験できないのが難点だった。今回の結果が正しければ「次世代の精密な観測により、超弦理論を検証する道筋が見えた」と考える。

他の観測で注目されるのはプランク衛星のさらに別の解析結果だ。公表されるのは今秋ごろの見通し。インフレーション宇宙論の裏付けが確かになれば、佐藤機構長らのノーベル物理学賞の可能性が高まる。

詳しい説明にはより精密な観測も必要になる。東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構、高エネルギー加速器研究機構、宇宙航空研究開発機構が高性能衛星「ライトバード」の構想に取り組んでいる。日本発の理論を日本の衛星で証明する日を楽しみにしたい。

(編集委員 賀川雅人)

NIKKEI Copyright © 2014 Nikkei Inc. All rights reserved.

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は、日本経済新聞社またはその情報提供者に帰属します。また、本サービスに掲載の記事・写真等の無断複製・転載を禁じます。