

The Latest Theoretical Cosmology by Hawking

日本の読者へのメッセージ

12

ホーキング・私の半生

14

私はガリオの死からちょうど三百年後の一九四二年、オックスフォードで生まれた。勉強もあまりせず、まったく普通の少年だった。私が本当に研究に目覚めたのは、筋萎縮性側索硬化症と診断され、命の大切さに気づいたときからだった……。

ブラックホールとベビーユニバース

28

Black Holes And Baby Universes

51

ブラックホールに落ちた宇宙飛行士は、実時間では死を迎える。しかし、虚時間の中ではベビーユニバースを通り、他のブラックホールから放出される粒子として再出現するのだ。もともと、この粒子は宇宙飛行士とはまったく違った物質になつてしまうが。

宇宙の始まり

52

地球の表面と同様に、宇宙には境界もなければ端もない。この「無境界仮説」によつて初めて、宇宙の創生を科学で説明することが可能になる。初期宇宙は厳密に二様ではなく、密度のゆらぎがあつたに違いない。そのゆらぎの増幅が、さまざまな銀河を誕生させた。

時空の涯て

79

ビッグバンでは、時空の涯てがあつたのだろうか？ 北極点で「北」という方向が意味をなさなくなるのと同じように、初期宇宙では時間は無意味なものとなつてしまう。時空は有限ではあるが、境界も端もない。

虚時間

虚時間とは何だろうか？ 普通の時間（実時間）では、過去と未来は明確に分かれ、「今」は特別な意味をもっている。虚時間とは、虚数と呼ばれる量で測られる時間、実時間とは垂直な時間方向なのだ。虚時間のもとでは、宇宙には始まりもなければ終わりもなく、境界もない。

101

時間の矢

物理法則では、時間の方向を示し、過去と未来を区別する、時間の矢が三つある。熱力学的な時間の矢（無秩序が増大する時間の方向）、心理的な時間の矢（私たちが未来ではなく過去を記憶する時間の方向）、宇宙論的な時間の矢（宇宙が収縮ではなく膨張する時間の方向）の三つだ。

124

ブラックホールの量子力学

私の研究生活の中で最も驚くべき発見は、ブラックホールの蒸発に関するものだった。ブラックホールは完全には黒くなく、ミクロなスケールでの物質の動きを計算に入れると、粒子と放射がブラックホールから放出される。ブラックホールはあたかも熱い物体のように熱を放出している。

143

物理学の統一

物理学の完全な統一理論を見つけることは、私たち物理学者に課せられた永遠のテーマであり、きわめて困難な問題でもある。宇宙に関する究極の理論はまだ完成していないが、近い将来、私たちはそれをさっと手にすることができるだろう。

165

解説・ホーキングの宇宙を語る……佐藤勝彦・高柳雄一

素顔のホーキング博士……伊藤恭子

監訳者あとがき

184

207

211