

# 相対論と主観的時間

——時空とリズムに関する論考（二）——

橋 元 淳 一 郎

二十世紀初頭に生まれた相対性理論（以下、相対論）は、ニュートン力学における時間と空間の概念を根本的に覆したが、その真の意味での革新性については、物理学者の間ですら未だ充分には理解されていないのではないだろうか。たとえば、ミンコフスキー空間はユークリッド空間と異なり、実数と虚数の座標軸から構成されるが、多くの相対論のテキストは、空間を実数軸、時間を虚数軸に取って良しとしている。相対論的非因果領域が空間軸方向に広がる事実だけからしても、空間を虚数、時間を実数と取る方が合理的であることは明らかである。

さて相対論では、それぞれの観測者によって空間と時間の尺度が異なることはよく知られているが、このことを突き詰めて考えると、宇宙の時空構造というものが、我々の

直観に反した驚愕的な内容を含んでいることに気づくであろう。

相対論の解説にもしばしば取り上げられる、よく知られた事例を二つばかり取り上げてみよう。

我々の直観は、自分が体感している「今現在」が、宇宙のどこにでも共通したものだと思っ込んでいた。しかし相対論がこのことを否定することはよく知られている。誰にも共通の「今現在」などというものは存在しないのである。もちろん理屈の上では、私がいる現在とアンドロメダ星雲の現在とは存在する。しかし、路上ですれ違う私ではない人が捉えるアンドロメダ星雲の現在は、簡単な計算ですぐに分かることだが、私が捉えるアンドロメダ星雲の現在と一週間以上違うのである。

一般相対論でよく扱われるもう一つの事例を紹介しよう。それはブラックホールに関するものである（一昔前には、ブラックホールなどというものはSFの絵空事であったが、今や天文学者がその存在を観測事実として証明している）。

今、ブラックホールからかなり離れた安全な場所にいるA氏が、ブラックホールへ落下しているB氏を観測しているとしよう。A氏から見たB氏の時間はほとんど遅れ、やがてブラックホールの表面でB氏の時計は停止する。時計だけではなくB氏の動きも停止する。つまりB氏の時間は流れなくなり、B氏は永遠にブラックホールの表面に凍結されるのである。これは単に見かけ上の出来事ではなく、A氏の持つ時空での厳然たる事実である。

次にブラックホールへ落下するB氏の立場に立つてみる。B氏はブラックホールへ向かって自由落下しているの  
で、相対論的計算ですぐ分かることだが、B氏にとっては時間の遅れや空間の縮みというものが一切存在しないのである。つまり、B氏は何事もなくブラックホールの内部へと進入する（もちろん、ビルの屋上からの自由落下が最後に地面への激突という悲劇で終わるように、B氏の運命も

はなはだ悲劇的ではあるのだが）。

A氏にとっては、ブラックホールの内部は因果関係の持てない別の時空であるが、B氏にとっては、ブラックホールの外と内を区別する特別なものは何もないのである。

果たしてどちらの時空が本當の宇宙なのか。

答は、どちらもが真実である。A氏にはA氏の時空があり、B氏にはB氏の時空がある。そして、どちらもが正しい。

逆に言うと、A氏がいなければA氏の時空はない。B氏がいなければB氏の時空はない。これを敷衍するに、A氏もB氏も、そしてC氏もD氏も、……、宇宙からあらゆる観測者が姿を消せば、時空もまた姿を消すということになる。

これは詭弁でも何でもなし。観測者を除外した客観的な時空というものは、どこにも存在しないのである。

言い換えると、時間と空間はそれぞれの観測者に固有のものである。それゆえ、物理学は客観的な事実を明らかにするはずの学問であるにも拘わらず、相対論は時間と空間はきわめて主観的な存在であることを主張しているのである。