

一般相対性理論

TOP『時間と空間の物理学』へ戻る

一般相対性理論には二つの側面があります。一つはアインシュタインが主眼とした《特殊相対性理論の一般化》としての意義であり、もう一つはそれに伴って生じるところの重力場に関する問題、すなわち《重力理論》と言っても良い側面です。

1 特殊相対性理論の一般化とは

19 世紀末から 20 世紀初頭にかけて生じていた物理学上の問題は、相対性原理の正しさを疑わせるものでした。その問題を解決し、相対性原理がまちがいになく原理として有効であることを示そうとしたのが“特殊相対性理論”です。

しかし結果的には、この物理学上の事件でほんとうに重要だったのは、実は特殊相対性理論による“光速不変と相対性原理が矛盾する”という問題の解決よりも、『相対性原理』をふくめて『(古典)力学』そのものが、ある条件のもとに構築されているということをはっきり認識できた事です。具体的に言えば、有名な“慣性の法則”あるいは“力学の第一法則”として知られる<静止している物体は力が働かない限り静止し続け、運動している物体は力が働かない限り等速直線運動を続ける>と言う言明の中の“力が働かない限り”という言葉が持つ意味の重要さに気づいたということです。この言葉は<条件>に他なりません。力が働かない世界を“慣性系”といいますが、したがって“力学の第一法則”は、力学そのものが、慣性系の上に構築されているということを意味します。

しかし、力学理論が、一般的ではない特別の系の上に構築されているという事実は、決して満足できるものではありません。自然法則を記述する力学理論は、

慣性系に限らず、あらゆる条件下において正しいと主張できなければならないのですから、『相対性原理』や『光速不変』を含む力学そのものが、慣性系以外の系、具体的に言えば“重力系”においても成り立っていることを証明する、つまり“一般化する”ことこそが、もっとも重要な案件だったといえます。アインシュタインはそのことをよく承知していて、この困難な課題に挑戦したのです。

しかし『特殊相対性理論の一般化』というアインシュタインの考え方は正しくありません。一つには、特殊相対性理論そのものが正しくない事が挙げられます。第二に、慣性系と重力系という異質な環境を統一的に扱うために、慣性系における加速状態を、そのまま重力系と等価であると見なす発想と主張は、ナンセンス以外の何者でもありません。次節『等価原理』で述べます。

2 重力理論

ニュートンの力学は、地上の出来事から天体の運動まで、すべてを統一的に扱えるという輝かしい成功を収めたにもかかわらず、当時もそれ以降も、科学者の殆どは例外なく次の一点において不満足でした。すなわち《遠隔作用》という考えには納得出来なかったのです。

もちろんアインシュタインも遠隔作用に納得出来なかったため、彼はファラデーに倣って“場”の概念を取り入れ、“重力場”による引力作用の説明を試みています。しかし、この考えは彼自身が認めているように、殆ど概念的なものであって、決して物理学理論といえるものではありません。

物理的に生じている重力作用のメカニズムについての推量（アイデア）は、単なる概念ではなく、間接的にしろなにがしか確認の可能性を持ったものである必要があります。容易ではありませんが、それを目指すものでなければ重力理論の意味がありません。

[TOP『時間と空間の物理学』へ戻る](#)