

時空の実在性と現代物理学

藤田 翔(Fujita Sho)

大阪大学大学院人間科学研究科

時間とは何か？そして空間とは何か？我々が日常的に最も慣れ親しんでいる時空間の実在に関して議論する。古典的な一般相対性理論の枠組みでは、時空は、アインシュタイン方程式の解として求められる、全体の幾何構造の計量テンソルの物理場として、すなわち構造実在論の立場 (M. Dorato, 2000、2008) で解釈することができるが、この考えを出発点とする。

構造実在論の立場では、時空というものが、究極的に、宇宙誕生時に既に背景として存在していたのか、あるいは物質の存在と共に誕生したのかは自明ではない。そこで、最新の、ミクロな世界の物理系を記述する量子力学や量子重力理論において、哲学的な観点において、時空間がどのような役割を演じているのかを考察したい。

そもそも一般相対性理論と量子力学は、未だ統合されておらず、エネルギーや場といった各物理概念も異なっている。時空に関しても、重力場による幾何構造を持つ一般相対性理論とは違って、量子力学ではあくまで背景の平坦なミンコフスキー時空を仮定している。これらの物理理論が、量子重力等のアイデアを通して統合されるかどうかは、完全に物理学そのもののテーマである。しかし、量子力学や未だ定式化にすら至っていない、量子重力の各物理理論において、時空や真空というものを、一般相対性理論における構造実在論の立場で解釈すると、どういった観点が整合性が取れて、またどういった観点では矛盾するのかということのカテゴリライズすることは、十分哲学の範疇である。そういったトピックに対して、従来の論文を参考にしながら (J. Butterfield, 1997、J. Bain, 2008 等)、明確な答えとまでは行かなくとも、発表者なりに何らかの指針を与えたい。

ミクロな宇宙が何らかのきっかけで生まれ、インフレーションを経て、巨大な系となった後、相対論的宇宙論の膨張宇宙へと繋がっていくというのが、今日のビッグバン宇宙論のシナリオであるが、その宇宙の 1 つの歴史を通して、時間や空間の実在性というものを追求するヒントを提唱できればと思う。