

モデル間の関係としての物理学における創発

森田紘平 (Kohei Morita)

日本学術振興会特別研究員 PD (名古屋大学)

創発は伝統的に還元関係の失敗として特徴づけられてきた (Nagel 1961). 特に, 心の哲学の文脈では, 予測不可能であることが創発現象の重要な特徴であるとされている (Kim 1999). 一方で, 物理学においても創発現象は知られており, その重要性は 1970 年代から知られている (Anderson 1972). これらを踏まえて, 近年の物理学の哲学では, 具体的な物理現象に着目して, 創発概念についての様々な特徴づけが与えられてきた (Batterman 2002; Butterfield 2011a; 2011b). しかし, これらの分析は実質的には現象間あるいは現象を表現するモデル間の関係を検討しているにもかかわらず, 伝統的な理論間関係として創発が検討されている. この発表では, モデル間の関係として創発概念を分析し, 付随関係と対比することで, その特徴づけを与えることを目指す. ここでのモデルとは, 意味論における意味ではなく, より実践に即した意味で用いている. 例えば, Weisberg (2013) が検討したようなモデルを対象とし, 特に Weisberg の分類におけるミニマル・モデルを検討する.

本発表で検討する事例は, 量子力学と古典力学の事例と, 熱力学と統計力学の事例である. まず, モデル間関係として量子力学と古典力学については, Rosaler (2015; 2016) によって検討されている. そこでは, 古典的な質点の挙動と, 量子力学的な挙動の間には近似的な対応関係が知られている. しかし, この事例を検討すると創発にとって重要な特徴である新規な性質が古典的な性質に現れている. 他方で, 物理学における創発の典型的な事例 (Callender 2001; Bangu 2009) とされる熱力学と統計力学の関係についても検討する. 熱統計力学の関係を (具体的には臨界指数について) 検討すると, 還元的な特徴と同時にある種の新規性を見出すことができる.

これらの事例に共通して重要な役割を果たすのが, 準古典的領域のような「中間的な領域」 *intermediate realms* である. この領域の存在によって, 二つの異なる階層の比較が可能になる. この中間的な領域の役割を強調することを通じて, 創発関係の特徴付けると共に, しばしば同一視, ないし混同されることのある付随関係との差異を明確にする.