

ラッセルの型理論の起源

伊藤 遼

京都大学文学研究科博士課程

よく知られているように、バートランド・ラッセルは、ラッセル・パラドクスをはじめとする素朴集合論に生じる諸々のパラドクスを回避しつつ、数学を論理学へ還元するという論理主義の試みを遂行するため、型理論を発明した。ラッセルの論理主義に関する業績の集大成は、もちろん、1910年から1913年にかけて刊行された、A. N. ホワイトヘッドとの共著『プリンキピア・マテマティカ』第一版であり、そこでは、型理論は、分岐型理論とよばれるより複雑なかたちで展開されている。しかしながら、型理論そのもののアイデアは、1903年の『数学の諸原理』の時点ですでに提示されている。『数学の諸原理』ののち、ラッセルは、一旦型理論を離れ、それ以外の方法によるパラドクスの解決を探っている。1905年の「記述の理論」以降、ラッセルは、クラスを表すと思われる記号が、それ自体では何の意味も持たない「不完全記号」であるとする「無クラス理論」を採用する。この無クラス理論は当初「置き換え理論」とよばれる独自の体系において、型理論と結びついたかたちで実現されていたが、それに固有のパラドクスの存在もあって、この体系は放棄されてしまう。しかしながら、無クラス理論のアイデアは『プリンキピア・マテマティカ』の分岐タイプ理論においても保持されている。

本発表の目的は『数学の諸原理』におけるラッセルの型理論の哲学的・形而上学的な背景を明らかにすることで、当時のラッセルの論理学・数学の捉え方を正しく理解するための端緒を得ることにある。ラッセルの型理論は単にラッセル・パラドクスを回避するためだけに考え出されたのではない。むしろ『数学の諸原理』における型理論が目指したものは、より根本的な問題、すなわち、そもそも「クラスとは何か」という問題の解決に他ならない。そして、この「クラスとは何か」という問題は、すでにさまざまな論者が指摘しているように、古代ギリシアから続く哲学的・形而上学的な問題、いわゆる「一と多の問題」の表れであると言える。本発表では『数学の諸原理』におけるラッセルの「クラス」概念を精察することで、これらのことを明らかにした上で、その背景にあるラッセルの論理学・数学の捉え方に関する一つの示唆を得る。また、ラッセルが「クラス」という概念に深い哲学的・形而上学的な問題を結び付けていたと考えることで、上記のようなラッセルの歩みについてもまた、より良い理解が得られるよう思われる。ラッセルにとって、無クラス理論は、クラスなる存在者を措定することなくクラスの理論を展開することを可能にするという点で、きわめて重要な意義を持っていた、と考えられるのである。