

# Ye の Strict Finitism

渡部耀介

名古屋大学 情報学研究科

自然科学、とりわけ物理学では理論の展開に数学が用いられている。しかし、当然ながら数学の広範な各分野全てが現状物理学で用いられるわけではなく、更に集合や数等の抽象的な対象を扱う数学という分野のうち現実の対象を扱う物理学に適用できる範囲はごく一部であるとも考えることもできる。そこで、数学という学問分野全体の中から少なくとも現代の物理学にとって必要な部分を抽出・特定することを考えてみたい。

このような問題意識に対して数理論理学は一つの分析の道具を提供すると思われる。即ち、数理論理学では排中律といった論理的公理や集合・関数の存在を保証する内包公理等がそのインスタンスとなる論理式の複雑さによって幾重にも階層をなすことが知られており、それら階層毎の分析も行われている。これら階層は有名な公理的集合論の公理系である ZFC の数個の公理等よりも遥かに細かい階層を与えることを注意しておく。従って、物理学において用いられる数学の定理群が上記の階層のうちのどこに位置づけられるか調べる事が有益と思われる。このような先行研究として先ず特筆すべきが、Ye の Strict Finitism[1] である。[1] では、主に量子力学へと焦点を絞ってはいるが、物理学で用いられる数学的定理を Formal System of Strict Finitism と名付けた非常に弱い関数の存在公理と排中律のみを認める公理系から導いている。

ところで、[1] には些か議論を掘り下げる余地がある。先ず、元来 Strict Finitism という言葉はその名の通り更に有限性を突き詰めた文脈で用いられてきた [2]。更に、[1] において技術的な核心となっているのがゲーデルのダイアレクティカ解釈であるが、この方面で一段と弱く、かつ計算量理論との関係も見据えた公理系を扱う先行研究が知られている [3]。本講演では、[3] 等を踏まえて Ye の Strict Finitism[1] を吟味・改良する事を目指す。

## 謝辞

本研究は JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム JPMJSP2125 の支援を受けたものである。

## 参考文献

- [1] F. Ye, Strict Finitism and the Logic of Mathematical Applications. Springer (2011).
- [2] W. Dean, Strict finitism, feasibility, and the sorites. The Rev. of Symbolic Logic Vol.11 (2018).
- [3] S. Cook, A. Urquhart, Functional interpretations of feasibly constructive arithmetic. Annals of Pure and Applied Logic 63 (1993).