

数理・情報のフロンティア
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

石塚 天

九州大学 大学院数理学府
大学院生(博士課程)

探索問題の計算量解析を量子計算へ拡張する研究

§ 1. 研究成果の概要

本研究は、「量子計算は古典計算より優れているのか？」という疑問に挑むものである。本研究計画では、探索問題の側面から量子計算と古典計算の間にある本質的な計算能力の差異を明らかにすることを主目的としている。ここで、探索問題とは具体的な解を求める計算問題である。探索問題の難しさを量計算の俎上で扱う理論基盤を構築していく過程で、これまで研究されてきた計算量クラス TFNP に対する理解を深めることも視野に入れている。

研究計画全体の達成目標としては以下のふたつを挙げている：

- 量子探索問題の計算量解析を行う理論基盤を構築する
- 古典計算問題の量子計算量クラスの量子アナロジーを定式化する

今年度は、前者の達成目標に関連する研究課題「量子探索問題の理論基盤の構築」へ取り組んだ。具体的には、「基盤となる量子探索問題の計算量クラスを定式化する」ことを行った。2022年4月現在で、確率的な検証機を用いた探索問題の難しさに関連する計算量クラスの定式化およびそれらの計算量クラスの性質を観察した。

今回の調査で得られた成果に基づいて、量子探索問題の計算量クラスの定式化へ挑んでいく。