

## 研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 効率的な学習可能性の証明困難さに関する研究

2. 個人研究者名

七島 幹人（東京工業大学情報理工学院 大学院生）

3. 事後評価結果

本研究では、効率的に学習可能または学習困難な計算クラスの精緻な考察を行うことにより、幾つかの学習可能性判定問題の境界クラスの特定に成功している。

最初に、LIH 予想として知られる多項式サイズの回路が効率的学習不可能であることと、学習可能性判定問題が多項式時間では解けないクラスに所属することの等価性を証明している。また、LIH 予想が、補助入力付き疑似乱数生成器の存在性と等価となることを証明した。基本的な学習モデルとなる PAC 学習の困難性に対して暗号学的な特徴付けを与える興味深い結果となる。更に、計算クラス PH の平均時の容易性を仮定した場合でも劣指数時間などの非自明な計算クラスも学習不可能であることを証明し、効率的学習困難性と計算複雑さ理論のギャップに関する新しい知見を得ている。

これらの研究成果は、トップレベルの国際会議（COLT 2020, COLT 2021, FOCS 2021 など）で発表しており、国際的に高く評価されている。効率的な学習可能性・困難性の理論的保証は、信頼できる機械学習に向けた応用が期待できる研究項目となる。