

「革新的コンピューティング技術の開拓」
2018年度採択研究者

2018年度
実績報告書

伊藤 創祐

東京大学理学系研究科
講師

情報幾何と熱力学による生体コンピューティング理論

§ 1. 研究成果の概要

2018年度は、熱力学第二法則とその情報処理への一般化に相当する情報熱力学第二法則を、情報幾何の手法を用いて統一的に導出するフレームワークの構築を行った。

このフレームワークの概要は情報幾何における射影の考え方をを用いるものであり、ある部分空間への射影(KLダイバージェンスの最小化問題)としてエントロピー生成を定式化するというものである(図を参照)。熱力学第二法則の場合は部分空間として可逆な確率過程の集合を選択することで導出が可能であり、またその情報処理への一般化の場合は局所的に可逆な確率過程の集合を選択することで導出が可能である。

この情報幾何の射影の考え方は機械学習における学習アルゴリズムを一般的に理解するためにすでに広く用いられている。よって本研究成果は、熱力学第二法則やその情報処理への拡張と機械学習の学習理論一般との間の密接な関係を明らかにしたものと考えることができる。

本研究結果の一部は現在論文として投稿しており、また国内外の研究会で発表を既に行っている。

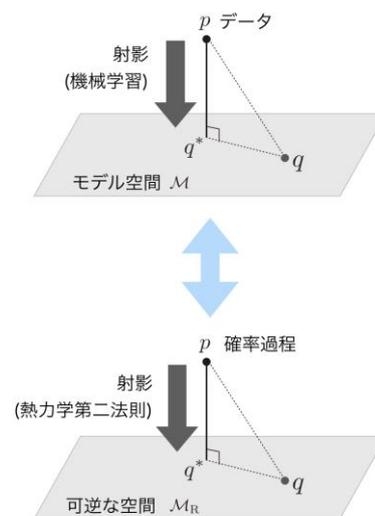


図: 熱力学第二法則と情報幾何の射影.

§ 2. 研究実施体制

- ① 研究者:伊藤 創祐 (東京大学理学系研究科 講師)
- ② 研究項目
 - ・ 情報熱力学法則の情報幾何的な取り扱い (熱力学第二法則の射影定理による定式化)