

数理・情報のフロンティア  
2019 年度採択研究代表者

|                  |
|------------------|
| 2020 年度<br>年次報告書 |
|------------------|

田中 亮吉

東北大学 大学院理学研究科  
助教

幾何学的群論とマルコフ連鎖の計算論的研究

## § 1. 研究成果の概要

私は離散確率論に関わる数学の問題を研究しています。キーワードはマルコフ連鎖の混合時間とカットオフ現象です。マルコフ連鎖の混合時間を評価することは理論コンピュータ科学においてアルゴリズムの計算量を決定する上で基本的な問題です。カットオフ現象とはある時刻での定常分布への急激な混合効果のことをいいます。古典的なマルコフ連鎖ではカットオフ現象を示すもの(例えばカードシャッフルのある特定の手法)も示さないもの(例えば離散円周上の単純ランダムウォーク)もありますが、カットオフ現象が期待されるとき実際にそれを証明することは、アルゴリズムをその時間まで走らせることが必要であることが分かるだけでなく、それ以上走らせることは必要ないことも主張することになります。(いつカットオフ現象が起きるかを一般的に理解することはこの分野の重要未解決問題の一つです。)本年度は1次元周期格子のスピン系のダイナミクスの研究を行い、流体力学極限から示唆される予想(平均場予想)に対し、高温相の場合に証明を与えるという研究を行いました。この場合さらにカットオフ現象が予想されますが、これはまだ未解決です。