

## 卒業論文要旨

### 5手じゃんけんの進化ゲームにおけるディラック半金属状態

Dirac semimetal in evolutionary game theory with 5-handed rock-paper-scissors cycles

1230271 眞弓翔

Sho Mayumi

本研究では、進化ゲームのモデルの一つである競合ロトカ・ヴォルテラ方程式を用いて、ネットワーク上のトポロジカル状態を調べた。

近年、物理的手法を用いて社会現象を議論する社会物理学において、トポロジーによって保護された状態の出現がいくつか報告されている。昨年、じゃんけんネットワーク上の進化ゲームにおいてトポロジカル絶縁体状態に対応するトポロジカル状態が見つかった。この研究に着想を得て、本研究では通常の3手じゃんけんを5手に発展させた特殊なじゃんけんに対するネットワークを構成し、そのネットワーク上でじゃんけんに対応する競合ロトカ・ヴォルテラ方程式のシミュレーションを行った。競合ロトカ・ヴォルテラ方程式は変数変換により、シュレディンガー方程式に書き換えられ、対応する物性状態を考えることができる。その結果、先行研究とは異なって、5手じゃんけんのルールに依存して、金属状態や半金属状態に対応する状態が出現する。特に半金属状態はディラック半金属と呼ばれるトポロジカル状態に対応するものであることが分かった。

## 文献

1) T. Yoshida, T. Mizoguchi, and Y. Hatsugai, *Phys. Rev. E* **2021**, 104, 025003.

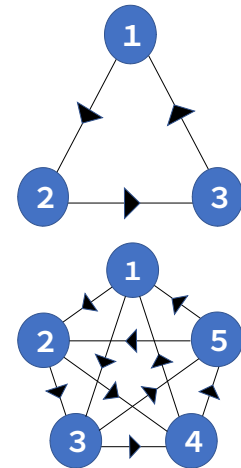


図 1: 3手・5手じゃんけんにおけるネットワーク