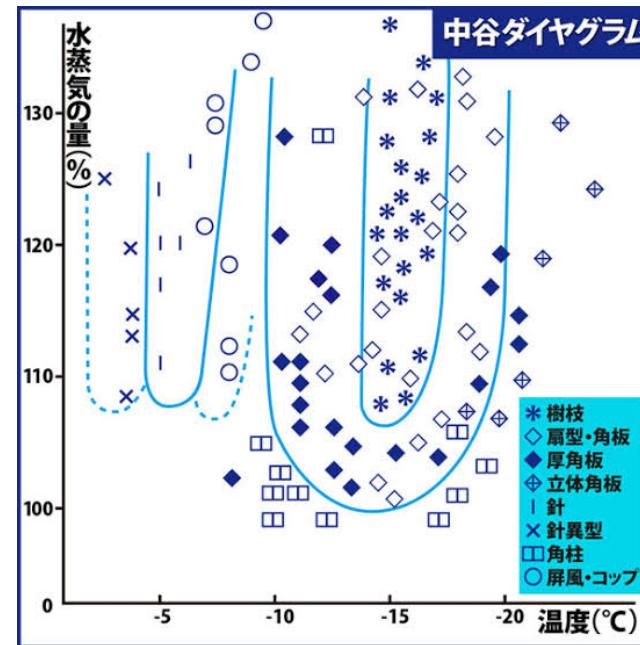
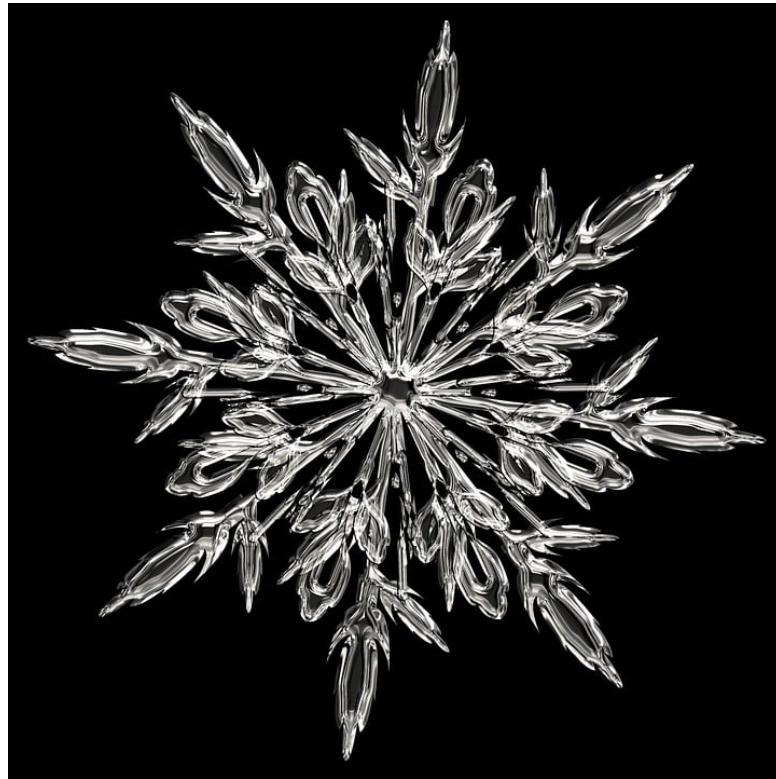


雪の結晶

シミュレーションの開拓と『量子』の雪的可視化

不思議な雪の結晶

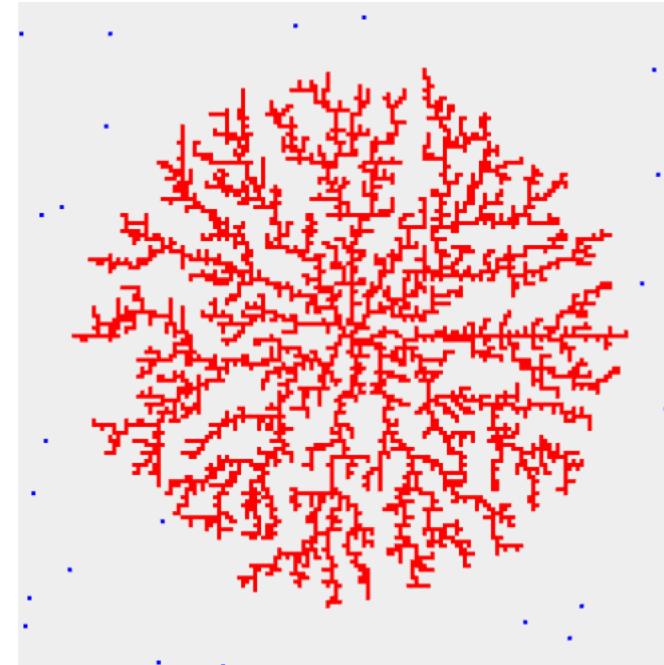
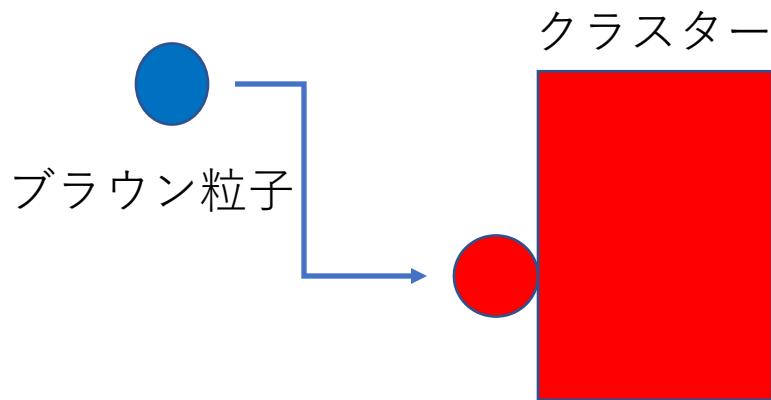


雪の結晶
フラクタル + 点対称
量子アルゴリズムに
基づいてシミュレー
ション可能か？

雪の模様として表
現することで、量
子状態を親しみや
すい形で表せない
か？

① DLA成長シミュレーション

- DLA (拡散律速凝集)：ブラウン運動する粒子がクラスターに取り込まれクラスターを成長させる過程



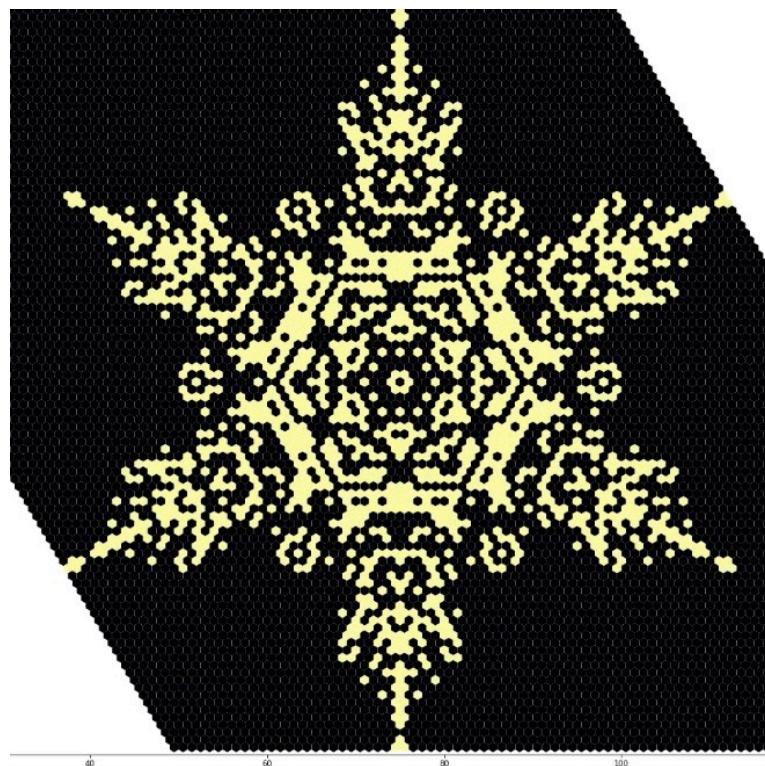
フラクタル性は再現可

量子性を導入
することでよ
り良く雪は再
現できるか？

② 量子ライフゲーム的成長モデル

ライフゲーム

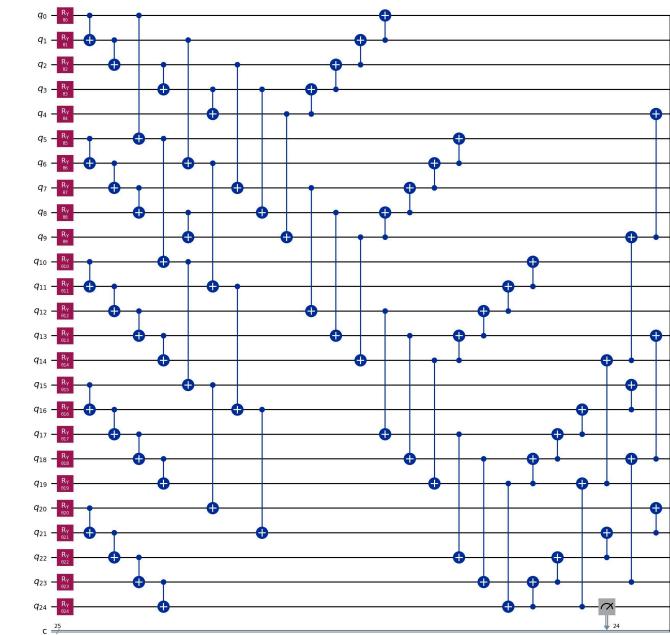
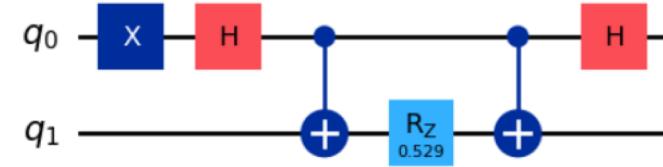
各セルは生と死の2状態のどちらか
各セルの状態は、隣接するセルの状態
に応じて変化する

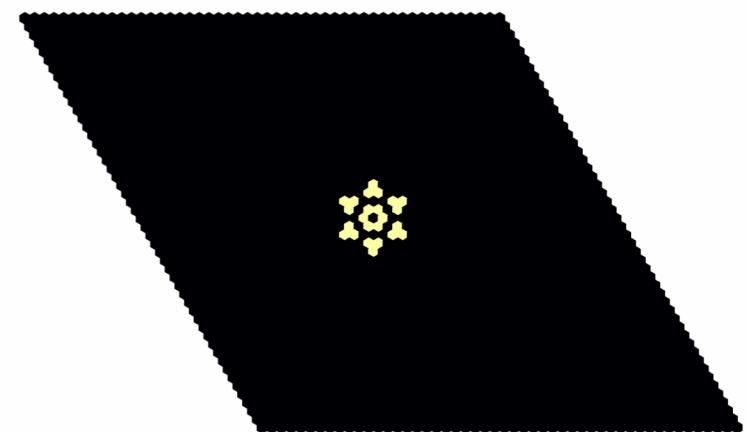
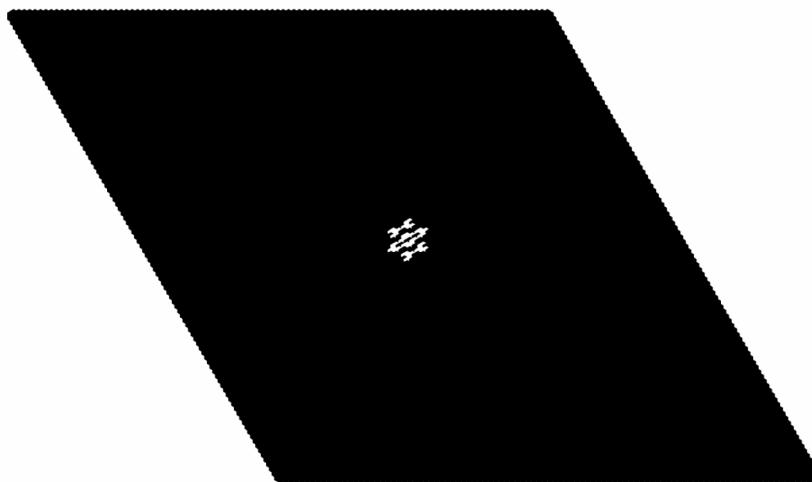
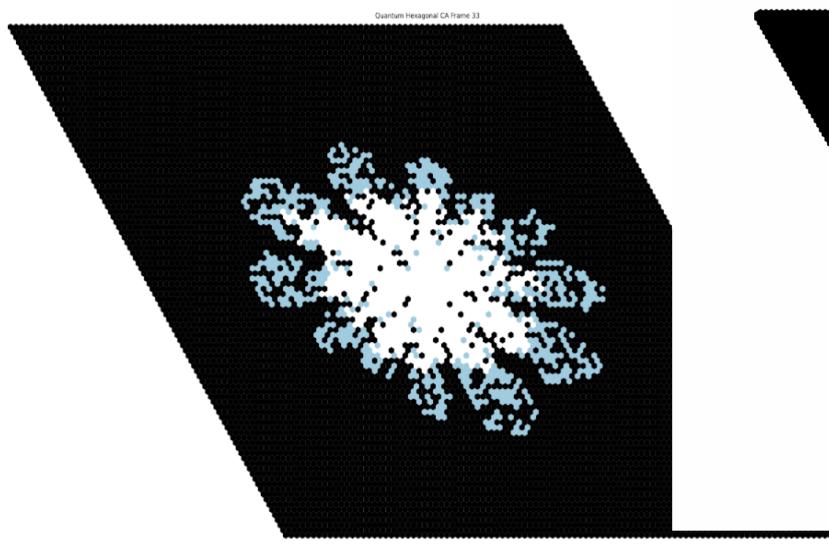
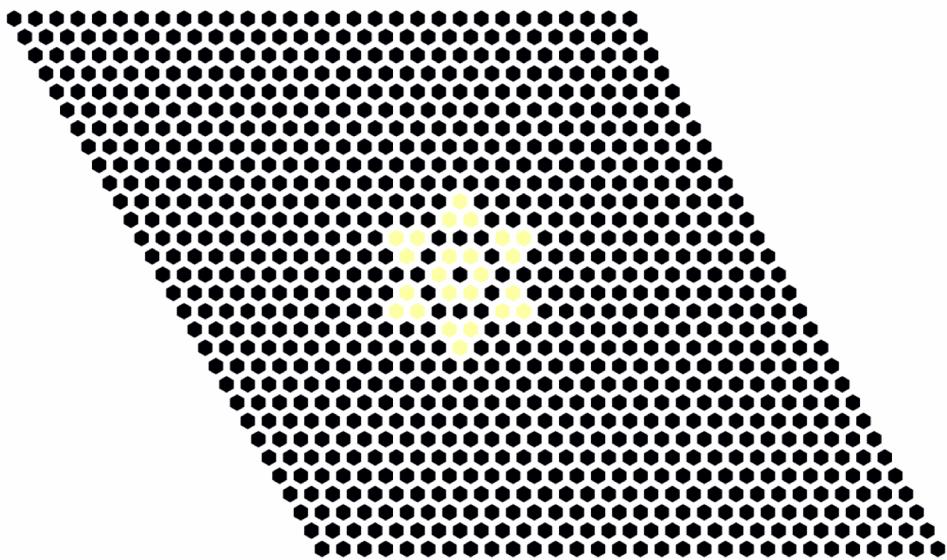
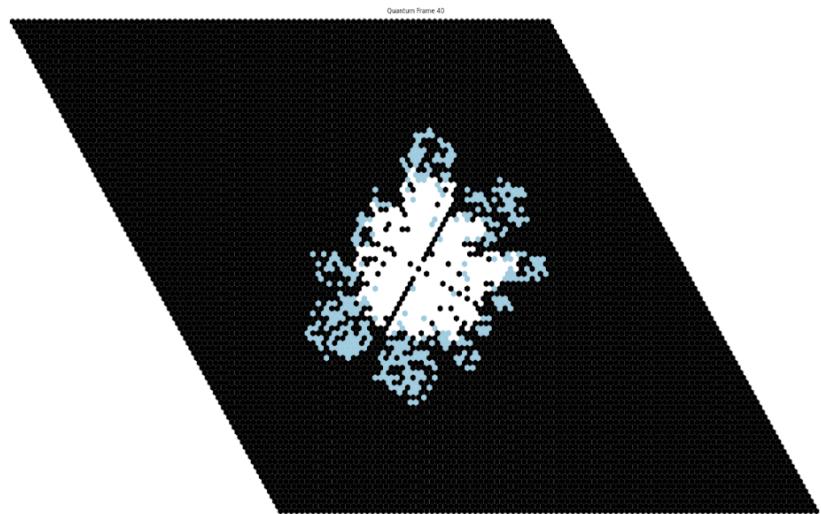


量子性をどう導入するか？

各セルを量子ビットに置き換えると膨大な数が必要

状態のアップデートルール
量子回路で実装できる確率分布を用いる

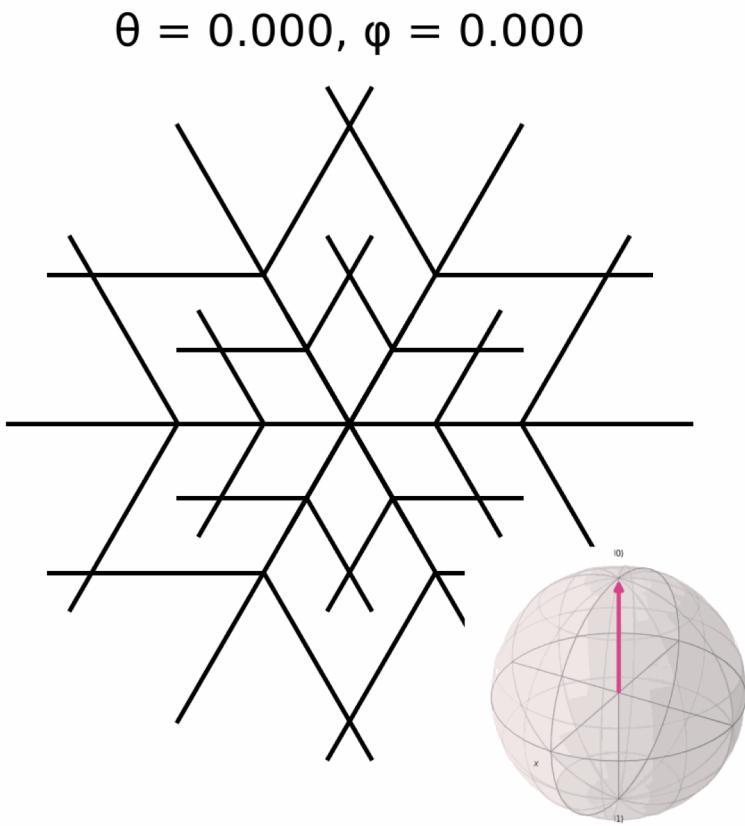




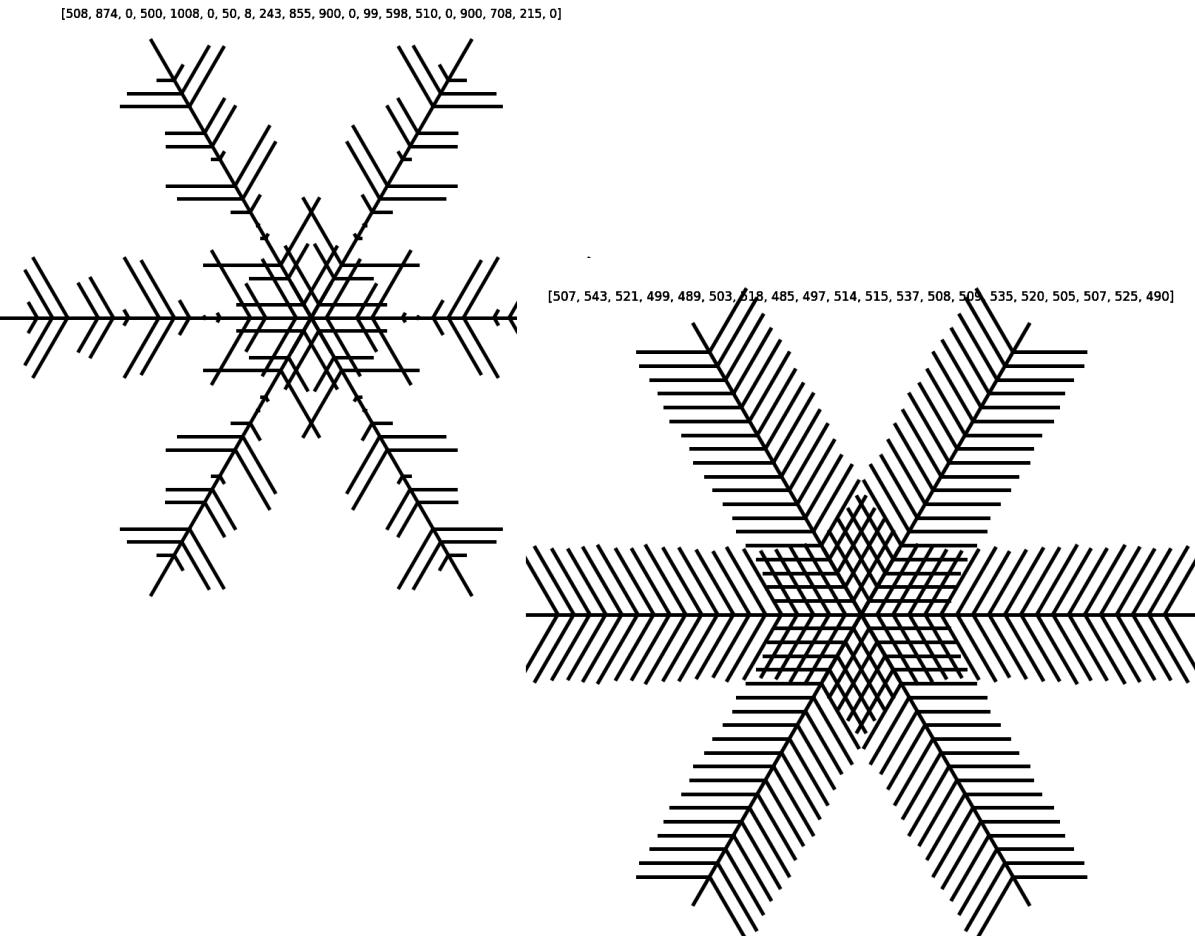
③ 『量子』の可視化



1 量子状態の可視化



2 量子系観測の可視化



まとめと展望

Quantum Snowflake Algorithm (QSA): A Snowflake-Inspired, Quantum-Driven Metaheuristic for Large-Scale Continuous and Discrete Optimization with Application to the Traveling Salesman Problem

Zeki Oralhan (Unlisted, TR), Burcu Oralhan (Unlisted, TR)

May 4, 2025

24 pages

Published in: *Appl. Sciences* 15 (2025) 9, 5117

Published: May 4, 2025

DOI: [10.3390/app15095117](https://doi.org/10.3390/app15095117)

 pdf

 cite

 claim

 reference search

 0 citations