

## 量子リザーコンピュートイングを用いた高速機械学習手法の開発

— 量子系による量子ダイナミクス予測 — 小林 海翔(東京大学)

### ◆ 背景

- 量子リザーコンピュートイングは、量子系をリソースとして用いる情報処理手法であり、リアルタイム時系列解析への応用が期待されている。一方、情報処理性能の向上のため量子系を活用しようとするほど、量子測定により量子系を乱し時系列トレンドを捉えられない課題が残されていた。

### ◆ 開発内容・成果

- 本プロジェクトでは、**毎ステップ全ての量子ビットを測定**した結果を用いて情報処理を行いつつ、**測定結果を量子系にフィードバック入力**することで、測定の作用を補償する新たな手法を開発した。
- 本手法を時系列予測へ応用した結果が右下図である。予測対象として、量子スピン系のスピンダイナミクスから得られた時系列を用いた。提案手法(紫)の性能は、古典的な手法(緑)と比較して、明確に高い予測性能を示している。
- 測定値のダイナミクスの解析により、**計算に用いた量子系に内在する物理ダイナミクスと、予測対象の時系列との類似性**が、量子リザーコンピュートイングの予測性能に寄与することを明らかにした。

### ◆ 社会へのインパクト

- 本プロジェクトで見出された古典的手法への優位性は、**量子システムに由来する信号解析の需要が高まる次世代量子社会の基盤技術**として、量子リザーコンピュートイングの幅広い応用可能性を強く示唆する。

