

2025 年 12 月 2 日
株式会社 BlueMeme
国立大学法人 九州大学

BlueMemeと九州大学、量子AIを活用した 先進的ゲノム解析技術の研究成果が国際学術誌に掲載

創薬・医療研究の新たな可能性を切り拓く
量子機械学習モデル「QTFPred」を発表

株式会社 BlueMeme（本社：東京都千代田区、代表取締役社長：宮脇 訓晴、以下 BlueMeme）は、九州大学 生体防御医学研究所 高深度オミクスサイエンスセンター バイオメディカル情報解析分野 長崎研究室（教授：長崎 正朗、以下 九州大学）との共同研究により、量子 AI を活用したゲノム解析技術「QTFPred (Quantum-based Transcription Factor Predictor)」を開発しました。本研究成果が、2025 年 11 月 26 日（水）、英国オックスフォード大学出版局が発行する国際学術誌「Briefings in Bioinformatics^{※1}」に掲載されましたことをお知らせいたします。

背景と狙い

遺伝子の働きを制御する「転写因子」は、生命現象の理解や疾患研究、創薬などに欠かせない重要な分子です。しかし、多くの転写因子では実験データが十分に得られず、従来の AI（深層学習）では高精度な解析が難しいという課題がありました。この“データ不足”による予測精度の低下は、創薬や個別化医療の進展を妨げる要因のひとつとされています。

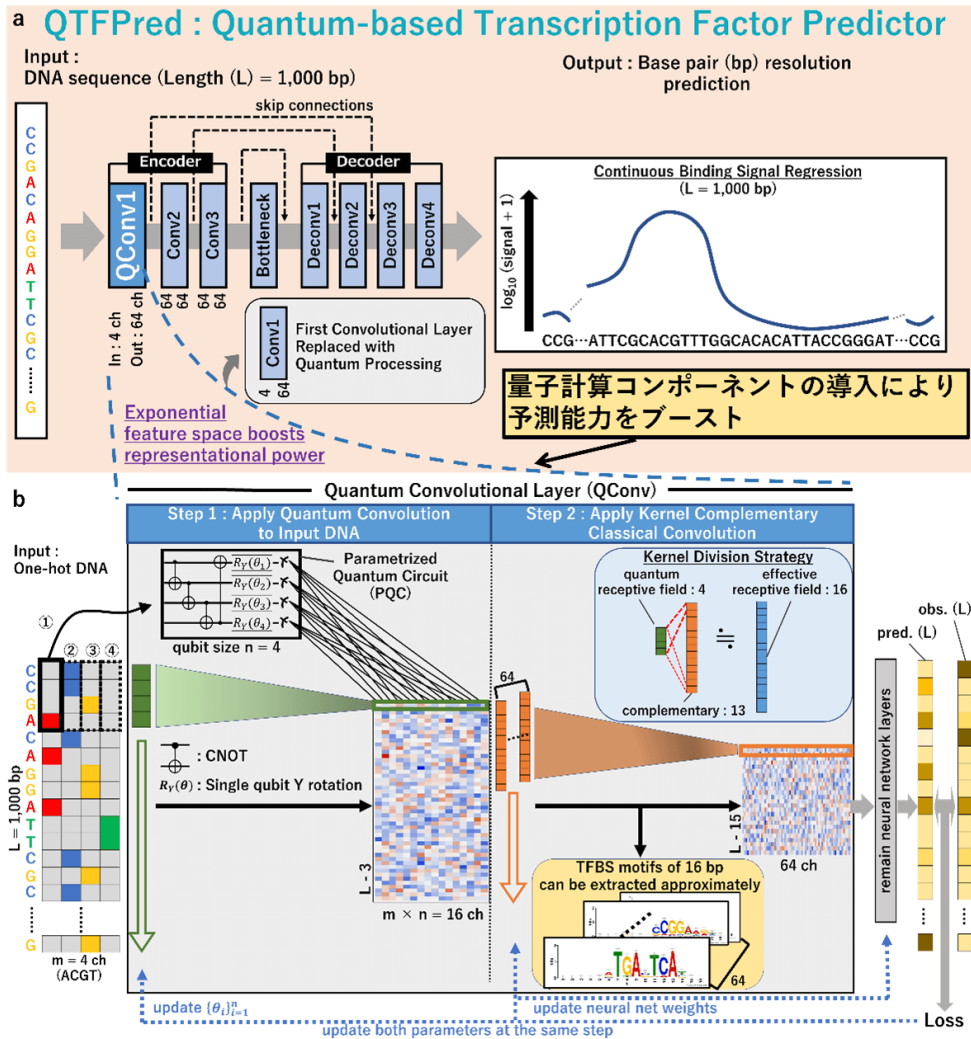
本研究では、こうした課題を解決するため、量子計算の原理と AI を融合した「量子機械学習」を活用し、少ないデータでも高精度な遺伝子制御予測を可能にする新しい解析手法の開発を目指しました。量子ビットの特性（重ね合わせ・エンタングルメント）を応用することで、従来の AI では表現しきれなかった複雑な情報構造を捉え、データの限界を超えた高精度解析を実現しています。

研究成果の概要

1. 少量データでも高精度に予測できる新しい AI モデルを開発

量子計算の仕組みを搭載した独自の AI モデル「QTFPred」を開発（図参照）。実験データが限られるような転写因子でも結合パターンを高い精度で予測できるように設計。

図：QTFPredの概要図
転写因子結合シグナルを頑健に予測する量子古典ハイブリッドモデル



2. 従来のAIを上回る精度を実証

ヒト細胞の公開データを用いた検証において、ほぼすべてのタスクで QTFPred は既存の AI モデルよりも高い予測精度を実現。訓練データが少量の条件でも安定した予測性能が可能となり、研究現場での活用に十分耐えうる性能を示した。

3. 転写因子の協調的結合のパターンを発見

解析の結果、複数の転写因子が協調して結合する仕組みが明らかとなった。生命現象の理解を一層深めるとともに、創薬研究にも新しい可能性をもたらす成果となった。

国際的評価

本成果は、2025 年 10 月に米国ボストンで開催された米国人類遺伝学会 (ASHG 2025) でもポスター発表として採択され、国内外の研究者から高い注目を集めました。^{※2}

また、この度掲載される Briefings in Bioinformatics は、バイオインフォマティクス分野のトップジャーナルの一つであり (Impact Factor : 7.7、CiteScore : 15.8)、今回の成果が世界的にも高く評価される研究であることを示しています。

今後の展望

BlueMeme と九州大学は、以下の方向で研究開発を進めて参ります。

- **適用領域の拡大**：クロマチン解析（ATAC-seq）や疾患関連ゲノム領域への応用
- **実機量子コンピュータでの検証**：将来的な大規模解析への発展
- **創薬・個別化医療への展開**：疾患リスク予測や標的分子探索への応用

BlueMeme は今後も、量子 AI など先端技術の社会実装を通じて、生命科学・医療分野においても、新たな価値創出を目指します。

九州大学 生体防御医学研究所 教授 長崎 正朗 コメント

転写因子が DNA に結合する位置を正確に予測することは、遺伝子の働きや病気の仕組みを理解するうえで重要です。しかし、組織特異的な細胞で協調して機能する転写因子では十分な実験データが得られず、精度の高い解析が難しいという課題がありました。本研究では、量子計算の特性を活かし、この課題を克服する新しいアプローチを示すことができました。量子機械学習はまだ発展途上ですが、実用化に向けた大きな一歩になったと考えています。

株式会社 BlueMeme 研究員 松原 太一 コメント

量子計算は、重ね合わせの原理によって従来よりも多くの情報を同時に処理できる技術で、現在の AI の技術的困難を解決するものです。今回、量子計算を搭載したモデルである QTFPred を設計し、その有用性を実際のゲノムデータ解析という実用的な課題で実証することができました。現在は GPU シミュレーションで実装していますが、将来的に実機の量子コンピュータが利用可能になれば、より大規模で複雑な生命システムの解析が可能になります。創薬や個別化医療への応用を見据え、量子 AI 技術の社会実装に向けた研究を加速させていきます。

論文情報

- 掲載誌：Briefings in Bioinformatics (Oxford University Press)
- 論文タイトル：QTFPred: Robust High-Performance Quantum Machine Learning Modeling that Predicts Main and Cooperative TF Bindings with Base Resolution
- 掲載日：2025 年 11 月 26 日
- 筆頭著者：松原 太一
- 責任著者：長崎 正朗
- 共著者：町田宗聡 (BlueMeme)、松岡真功 (BlueMeme) 他
- DOI：<https://doi.org/10.1093/bib/bbaf604>

※1 Briefings in Bioinformatics：<https://academic.oup.com/bib>

Oxford University Press が発刊する生命科学分野の査読付き国際学術誌です。ゲノミクス、プロテオミクス、トランスクリプトミクス、構造生物学、システム生物学など幅広い分野を対象とし、特にバイオインフォマティクス（生命情報科学）における最新の手法や応用研究を扱っています。

※2 【プレスリリース】BlueMeme、量子 AI によるゲノム解析技術で国際学会での発表が決定：

<https://www.bluememe.jp/press-release2025-10-02/>

株式会社 BlueMeme について

BlueMeme は、2012 年にローコード開発基盤「OutSystems」を日本で初めて導入し、日本のローコード開発市場を第一線でけん引してきました。2025 年 11 月時点、累計 180 社以上のローコード製品導入実績、5,000 件以上のローコードを活用したサービスの提供実績に加え、6,200 名以上の OutSystems の技術者の育成といった実績に基づき、アジア初の OutSystems プレミアパートナーに認定されています。当社では、独自の開発方法論「AGILE-DX」を用いて、アジャイルとローコード手法の効果的な運用を実現しています。今後も、最新技術を活用した次世代型の情報システム開発を通じて、破壊的な変革を乗り切るための DX を実現し、日本企業の国際的な競争力を向上させていきます。

社名：株式会社 BlueMeme

代表者：代表取締役社長 宮脇 訓晴

所在地：東京都千代田区神田錦町 3-20

資本金：974,707,376 円（2025 年 10 月 31 日時点）

事業開始：2009 年 8 月（設立 2006 年 12 月・資産管理会社として設立後、前代表にて事業開始）

上場市場：東証グロース（証券番号：4069）

URL：<https://www.bluememe.jp/>

九州大学担当

九州大学 生体防御医学研究所 高深度オミクスサイエンスセンター バイオメディカル情報解析分野 教授 長崎 正朗

報道関係者様からのお問い合わせ

<研究に関すること>

九州大学生体防御医学研究所 教授 長崎 正朗（ナガサキ マサオ）

TEL：092-642-4815 E-mail：nagasaki.masao.822@m.kyushu-u.ac.jp

<報道に関すること>

BlueMeme（ブルーミーム）グループ広報事務局 担当：押山、上原

TEL：0570-080-016 E-mail：webmk@bluememe.jp

九州大学 広報課

TEL：092-802-2130 E-mail：koho@jimu.kyushu-u.ac.jp