

量子技術の研究領域でのさらなる発展に向けた協力について

—東京大学が、シカゴ大学と IBM、シカゴ大学と Google のパートナーシップに合意—

国立大学法人東京大学（総長：藤井輝夫、以下「東京大学」）は、シカゴ大学（学長 President：ポール・アリヴィサトス Paul Alivisatos）と IBM（会長 兼 CEO Chairman and CEO：アービンド・クリシュナ Arvind Krishna）、及びシカゴ大学と Google LLC（CEO：スンダー・ピチャイ Sundar Pichai、以下「Google」）をパートナーとして、量子技術の研究領域の発展に向けた協力関係を構築する 2 本のパートナーシップに合意しました。これを受けて、5 月 21 日、G7 サミットの機会を捉えて、東京大学藤井総長、シカゴ大学ポール・アリヴィサトス学長、IBM 会長 兼 CEO アービンド・クリシュナ、Google VP Engineering, Quantum AI ハルトムート・ネーヴェン（Hartmut Neven）の出席のもと、広島市において調印式を行いました。

■経緯

東京大学は、2021 年 9 月に公表した基本方針である UTokyo Compass「多様性の海へ：対話
が創造する未来（Into a Sea of Diversity: Creating the Future through Dialogue）」のもと、本学
が有するあらゆる分野の英知を結集し、ジェンダー平等、紛争や分断、エネルギー、気候変動などの人類
社会が直面する地球規模の課題に取り組んでいます。また、人工知能、量子技術、次世代半導体技
術、次世代サイバーインフラなどの先端研究領域においては、大きなビジョンの共有に基づく包括的連携
を実現させることで、産学官共同研究のゲートウェイとしての機能を強化し、イノベーション創出を目指して
います。

このような背景の下、量子技術の研究領域においては、2019 年 12 月、量子コンピューティングにおけ
る日本のリーダーシップを確保するため、「Japan – IBM Quantum Partnership」に関する MOU を IBM
と締結しました。また、2020 年 6 月には日本 IBM と産学協創協定を締結しました。そして、2021 年 7
月から、クラウド経由で利用可能な日本初の商用量子コンピュータ「IBM Quantum System One」を
「新川崎・創造のもり かわさき新産業創造センター(KBIC)」で稼働開始し、量子イノベーションイニシアティ
ブ (QII) 協議会に参画する企業や大学等研究機関とともに 27 量子ビットの Falcon プロセッサを搭載
した量子コンピュータを専有して、その利活用に関する研究を進めています。2023 年 4 月 21 日には、
新たに 127 量子ビットの Eagle プロセッサを搭載した量子コンピュータを KBIC に導入し、2023 年秋を
目処に稼働開始することを公表しました。これに加え、国の量子技術イノベーション戦略（2020 年 1
月 21 日 統合イノベーション戦略推進会議）に基づき 2021 年 2 月に発足した「量子技術イノベ
ーション拠点」（幹事機関：理化学研究所）にも、量子コンピュータ利活用拠点として参画しています。

東京大学のゲートウェイとしての機能をさらに強化することで、世界におけるイノベーション創出に貢献す

ることが期待されます。

■ 今回のパートナーシップについて

この度合意に至った、東京大学－シカゴ大学－IBM、東京大学－シカゴ大学－Google の 2 本のパートナーシップは、ラーム・エマニュエル駐日米国大使の強力なリーダーシップと尽力によるものです。それぞれのパートナーシップの内容は、以下の通りです。

【1】 東京大学－シカゴ大学－IBM のパートナーシップ

(1) 東京大学－シカゴ大学：量子情報科学及び工学（QISE）の研究、人材育成、イノベーションについて

- ・量子センシング、量子コンピューティング、量子通信及び関連する量子ハードウェアの技術開発
- ・学部生・大学院生、教職員、研究者の交流
- ・研究者間のセミナー、講義、トレーニングクラスの連携
- ・産業界パートナーと協力したアントレプレナー教育、スタートアップの促進

(2) 東京大学－IBM：量子分野の研究・教育に関する協力について

- ・IBM の量子コンピュータの利用機会の提供や共同研究等 ^(※1, ※2)
- ・テスト機によるハードウェア技術開発、教育プログラムの実施 ^(※1)
- ・ソフトウェア、アプリケーション開発 ^(※1)
- ・両者の研究者の交流 ^(※1)

※1：上記（2）の内容に関して、IBM は東京大学に対して今後 10 年間で 50million 米ドル規模の投資

※2：産学コンソーシアム（QII 協議会）による最新鋭の汎用型実機（年内に 127 量子ビット稼働予定）の利用について、経済安全保障法に基づく認定・支援あり。

【2】 東京大学－シカゴ大学－Google における量子分野の研究・教育に関する協力に向けたパートナーシップ

- ・Google の量子コンピュータ研究支援
- ・研修プログラムの支援、アントレプレナーシップや起業への支援
- ・量子コンピュータ関連の学生のキャリア指導、人材育成
- *上記の内容について Google は両大学に併せて 10 年で最大 50million 米ドル規模の出資

本パートナーシップを構築することにより、東京大学－シカゴ大学は、それぞれ IBM、Google の協力のもと、量子技術の先端研究領域における教育・研究活動を先導し、国際的なイノベーション創出を推進していきます。

東京大学は、世界の公共性に奉仕する大学として、今後も国内外大学や研究・教育機関等と連携するとともに、その活動を世界に広げていきます。多様性に開かれた対話をさらに推し進め、あるべき未来像を社会とともに創り上げていきます。

【本件に関する問い合わせ先】

国立大学法人 東京大学 産学協創部

E-mail : kyoso-info.adm@gs.mail.u-tokyo.ac.jp

※メールの件名の冒頭に【量子パートナーシップ】と記載していただきますよう、お願い申し上げます。

<参考資料：東京大学における量子研究分野の発展に向けた取組み>

東京大学は、これまでも量子技術の利用促進、研究促進及び人材育成について、精力的に活動してきました。主な取組みは以下のとおりです。

【1】IBMとの連携

- ・2019年12月19日、量子コンピューティングにおける日本のリーダーシップを確保するため、「Japan – IBM Quantum Partnership」に関するMOUをIBMと締結。
- ・2020年6月17日、日本IBMと産学協創協定を締結。
- ・具体的には、次のような活動を行っている。
 - 1) 2021年7月より、クラウド経由で利用可能な日本初の商用量子コンピュータ「IBM Quantum System One」を「新川崎・創造のもり かわさき新産業創造センター(KBIC)」で稼働開始した。量子イノベーションイニシアティブ(QII)協議会に参画する企業や大学等研究機関とともに27量子ビットのFalconプロセッサを搭載した量子コンピュータを専有して、その利活用に関する研究を進めている。2023年4月21日には、新たに127量子ビットのEagleプロセッサを搭載した量子コンピュータをKBICに導入し、2023年秋を目処に稼働開始することを公表する記者発表会を行った。北米以外の地域での稼働は初となる。
 - 2) また、現在、ソフトウェアとハードウェア併せて7テーマのスポンサードリサーチ(共同研究)を実施しており、成果として論文も多数発表されている。
 - 3) さらに、学内にハードウェアテストセンターを開設し、IBM製量子コンピュータを学内外のハードウェア研究で利用している。

【2】量子技術イノベーション拠点への参加

国の量子技術イノベーション戦略(2020年1月21日 統合イノベーション戦略推進会議)に基づき、2021年2月に発足した、量子技術イノベーション拠点(幹事機関：理化学研究所)に量子コンピュータ利活用拠点として参加。

【3】共創の場形成支援プログラム(COI-NEXT)の実施

東京大学は、JST「共創の場形成支援プログラム(COI-NEXT)」政策重点分野(量子技術分野)に採択され、2022年10月より「量子ソフトウェアとHPC・シミュレーション技術の共創によるサステナブルAI研究拠点」(略称: サステナブル量子AI研究拠点)プロジェクトを実施している。このプロジェクトは、量子ソフトウェアとHPC・シミュレーション技術の融合により、サステナブルなAI技術を開拓することを目指す。具体的には、少数データ・少数パラメータでも有効な量子機械学習手法と、固体・原子核・実時間ダイナミクスを扱える多体問題量子シミュレーション手法を開発し、テンソルネットワークなどの量子埋め込み技術とさまざまな量子最適化技術を駆使することで、量子機械学習・量子シミュレーション・量子計測デバイスを結合した量子AI技術を創出する。さらに、量子オフローディングや量子AIエッジコンピューティングのための量子HPC基盤を構築・展開する。慶應義塾大学、理化学研究所、沖縄科

学技術大学院大学、シカゴ大学、川崎市、及び 19 社の参画企業と連携し、量子 AI 技術に支えられた「創発を生み出すサステナブルな好循環」を実装することで我が国の生産性革命の促進や新産業創出・国際競争力が持続する社会の実現を目指す。

【4】量子ネイティブ育成センターの設置

量子コンピュータなど量子計算技術を使いこなす「量子ネイティブ」には、量子計算をいかに使うか、どのような応用が可能かを自ら体験し、さらに発展させていく能力を身につけることが必要である。そのため、東京大学では、量子イニシアティブ構想の中で「量子ネイティブ育成センター」を立ち上げ、理学から工学や情報科学など幅広い分野の学生・若手研究者を対象に、量子ネイティブに向けた教育活動を推進している。社会実装や産業への応用、学術分野での量子研究を主導する人材の育成を目指し、大学 1・2 年生を対象とする「アドバンスト理科」プログラムと、後期学部生・大学院生向けの量子コンピュータ実習を総合的に実施している。

【5】Q-LEAP 人材育成プログラムの実施

本プログラムは、経済・社会的な重要課題に対し、量子科学技術（光・量子技術）を駆使して、非連続的な解決（Quantum leap）を目指す研究開発プログラム。プログラムディレクター（PD）の研究開発マネジメントのもと、以下の 3 つの技術領域で、それぞれネットワーク型研究拠点を形成し、技術領域毎に Flagship プロジェクトと基礎基盤研究を実施している。

- 1) 量子情報処理（主に量子シミュレータ・量子コンピュータ）
- 2) 量子計測・センシング
- 3) 次世代レーザー

また、量子技術の次世代を担う人材の育成を強化するため

- 4) 人材育成プログラムを設置し共通的な教育プログラムの開発を推進している。

【6】「量子ソフトウェア」寄付講座の設置

協賛・協力企業全 12 社の寄付を受け、2021 年 6 月 1 日に大学院理学系研究科に「量子ソフトウェア」寄付講座を設置している。本寄付講座では、量子コンピュータと情報圧縮に役立つテンソルネットワークや情報抽出を行うサンプリング手法などの組み合わせによる新しい量子機械学習手法や量子アプリケーションの開発、大規模シミュレーションによる量子コンピュータの背後に潜む物理の理解、最先端知見の獲得を通じ、社会実装における課題の解決、及び、量子ネイティブな専門人材育成を目指している。

【7】量子イニシアティブの設置

本学の分野・部局・課題を横断したプロジェクトの可視化及び発信を任務として、2020 年度 4 月に「量子イニシアティブ」を設置。2023 年 5 月 1 日までに 69 プロジェクトが登録されている。

<https://www.u-tokyo.ac.jp/adm/fsi/ja/projects/quantum/>