

QIQB 代表メンバー



量子情報・量子生命研究センター  
センター長 **北川 勝浩**

Kitagawa's Profile

1993年 大阪大学 基礎工学研究科 助手  
1996年 大阪大学 基礎工学研究科 講師  
1997年 大阪大学 基礎工学研究科 助教授  
2009年 大阪大学 基礎工学研究科 教授



量子情報・量子生命研究センター  
副センター長 **藤井 啓祐**

Fujii's Profile

2014年 京都大学 白眉センター 特定助教  
2016年 東京大学 工学系研究科 助教  
2017年 京都大学 理学研究科 特定准教授  
2019年 大阪大学 基礎工学研究科 教授



量子情報・量子生命研究センター  
副センター長 **山本 俊**

Yamamoto's Profile

2004年 大阪大学 基礎工学研究科 特任助手  
2007年 大阪大学 基礎工学研究科 助教  
2011年 大阪大学 基礎工学研究科 准教授  
2018年 大阪大学 基礎工学研究科 教授



量子情報・量子生命研究センター  
副センター長 **根来 誠**

Negoro's Profile

2012年 大阪大学 基礎工学研究科 助教  
2020年 大阪大学 先導的学際研究機構  
特任准教授(常勤)  
2020年 量子科学技術研究開発機構  
量子生命科学研究所グループリーダー  
(クロスアポイントメント)  
2021年 大阪大学 量子情報・量子生命  
研究センター准教授

# QIQB

大阪大学 量子情報・量子生命研究センター

## QIQB 大阪大学 量子情報・量子生命研究センター

〒560-0043  
大阪府豊中市待兼山町1-2 文理融合型研究棟601

お問い合わせ

TEL:06-6850-6878  
Mail:info@qiqb.osaka-u.ac.jp

交通アクセス

阪急電車宝塚線「石橋阪大前駅」より 徒歩約20分  
大阪モノレール「柴原阪大前駅」より 徒歩約7分



<https://qiqb.osaka-u.ac.jp/>

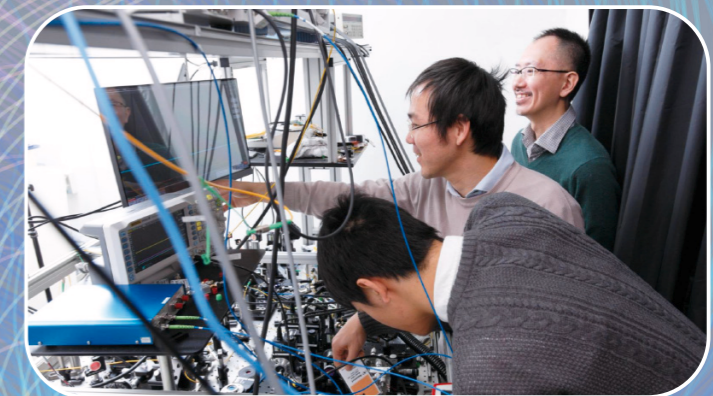
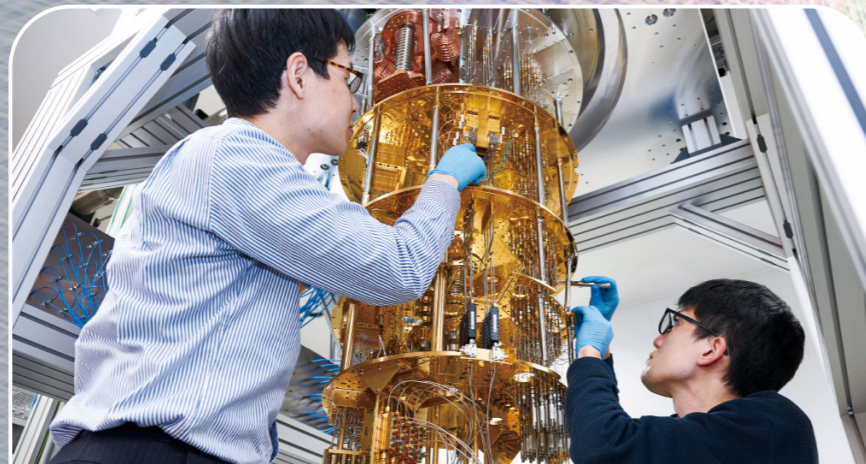


# 量子技術が 実装された未来へ導く、 量子イノベーションの国際拠点。

QIQBは、日本を代表する「世界に開かれた共同研究拠点」として、垣根のない先進的な研究に取り組みます。世界と肩を並べる組織として、世界中の研究者・企業がオープンにコラボレーションする機会を積極的に生み出す主体となり、あらゆる資源・知識・学問の融合を通して、量子の新しい可能性を見出し育てます。そしてQIQBの研究成果は量子を用いた革新的なソリューションとして社会変革に貢献します。それは現在の成長曲線の延長ではなく、より豊かでワクワクするような未来を提示することであり、その実現をリードします。

# QIQB

Center for Quantum Information and Quantum Biology, Osaka University



## 量子情報・量子生命研究センター(QIQB)について

QIQBは、量子コンピューティング、量子情報融合や量子情報デバイス、量子通信・セキュリティ、量子計測・センシング、そして量子生命科学の6つの研究グループから構成され、各分野の研究を発展させるとともに、これらの分野間および他の学問分野との学際融合研究を推進します。また、国際的な量子イノベーション拠点として、海外の研究拠点との交流を推進するとともに、人材育成から社会実装まで担います。

### HISTORY

- 2018年7月1日 先導的学際研究機構  
量子情報・量子生命研究部門設置
- 2020年3月1日 先導的学際研究機構  
量子情報・量子生命研究センターに発展的改組
- 2021年4月1日 世界最先端研究機構  
量子情報・量子生命研究センターに発展的改組

## 量子情報と量子生命

量子情報は量子物理学と情報科学・計算機科学との学際融合領域として発展し、量子暗号や量子コンピュータ、量子シミュレータなど、古典物理学に基づく現在の情報通信・情報処理技術を凌駕する量子技術を生み出しつつあります。また、渡り鳥のコンパスや光合成など生命でも量子現象が発見され、量子情報と生命科学の学際融合領域として量子生命科学が誕生しました。量子情報で生まれた「量子もつれ」などの新概念は、ブラックホールからミクロな量子多体系、生命までを繋ぐ共通言語として、また学術のさらなる融合・深化の触媒として期待されます。



## 研究領域 1 量子コンピューティング領域

量子計算の基礎理論や物性・量子化学計算、金融・機械学習などへの応用研究に従事しています。また、大規模な量子コンピュータを実現するためのミドルウェアの開発・誤り耐性量子コンピュータのアーキテクチャ設計といった、量子コンピュータ開発に関する研究にも取り組んでいます。



▲ 構築中の超伝導型量子コンピュータテストベッド

## 研究領域 2 量子情報融合領域

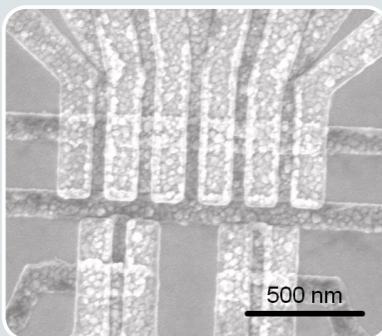
量子情報理論分野と他分野の学際領域に関する研究を行っており、情報幾何、物性物理、機械学習、知能推論、計算機科学などとの関係を明らかにしていきます。量子コンピュータをクラウドで利用するといった実用的なテーマにも取り組んでいます。



▲ 多分野をバックグラウンドにもつ専門家が日々ディスカッション

## 研究領域 3 量子情報デバイス領域

イオントラップ・半導体量子・フォトニクスなど多岐にわたる材料の量子的なふるまいを研究しています。材料の特性を生かした量子情報デバイスを開発し、このデバイスを活用することで、量子コンピュータの開発や未踏波長域のレーザーの実現などを目指しています。



▲ 量子ドットデバイス

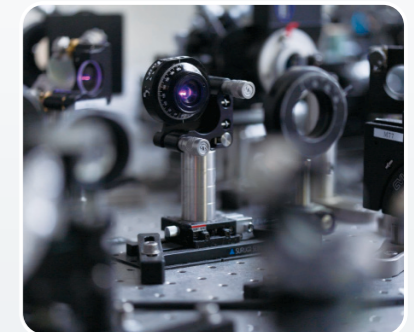
# QIQB's Six Research Areas

## 量子技術で、 未来社会の課題解決を

QIQBは6つの研究領域において、  
持続可能な社会を実現する技術の研究・開発に従事しています。

## 研究領域 4 量子通信・セキュリティ領域

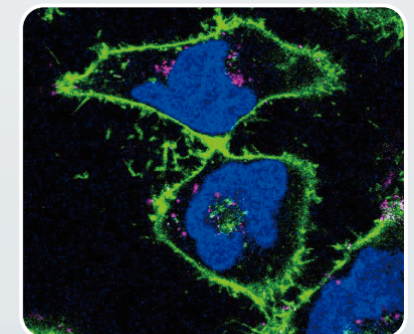
量子インターネットに関する研究からサイバーセキュリティの研究まで幅広く研究。量子状態を光子にのせて送信し、量子暗号などのセキュア通信を実現するための量子もつれ光源などを開発したり、それらを量子コンピュータと接続する研究、または量子コンピュータに耐性のある耐量子暗号の研究などに取り組んでいます。



▲ 量子通信を効率化し、量子ネットワークを構築するための量子中継器を世界初で実証した多体量子もつれ光子源

## 研究領域 5 量子生命科学領域

量子科学を応用して生命科学の基礎研究に取り組んでいます。蛍光ナノダイヤモンドを用いて細胞内のナノ領域を観測(センシング)するといったテーマや、量子化学計算を用いてタンパク質間の相互作用を理解するなどのテーマに取り組んでいます。



▲ HeLa細胞に取り込まれたハイブリッド型量子センサー(ポリドーパミンで表面をコーティングした蛍光ナノダイヤモンド)の光学顕微鏡像

## 研究領域 6 量子計測・センシング領域

量子技術に基づく計測・センシング技術の発展に貢献します。イオントラップを用いたジャイロスコープの小型化・高精度化というテーマや、超偏極分子を用いたNMR・MRI技術の高感度化などのテーマに取り組んでいます。



▲ 超偏極分子を用いた超高感度NMR



# “知の融合”がもたらす 量子技術イノベーション

QIQBは、さらなる学術・産業の発展のため、様々なプロジェクトを実施しています。



科学技術振興機構  
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【本格型】  
量子ソフトウェア研究拠点

## MISSION

### 量子ソフトウェア共創プラットフォームが拓く 持続可能な未来社会を実現

産学共創の枠組みの中で、SDGsからバックキャストした拠点ビジョン「量子ソフトウェア共創プラットフォームが拓く持続可能な未来社会の実現」を目標に掲げています。誤り耐性量子コンピュータを含む「量子ソフトウェアによる社会課題解決基盤の確立」を目指して、機械学習、数理データ科学、金融、材料、化学、物性、科学フロンティアなどへのアプリケーションを開発し、ユースケース探索・人材育成により、「量子ソフトウェアの社会実装と普及」を推進しています。また、量子ミドルウェアと量子・古典ハイブリッドクラウド環境を開発して、内外の量子コンピュータ実機と高速シミュレータをシームレスに用いることのできる開発環境「量子ソフトウェア開発プラットフォームの構築」を行います。



大阪大学 量子情報・量子生命研究センター (QIQB)  
センター長  
大阪大学大学院基礎工学研究科 教授  
プロジェクトリーダー、研究開発企画リーダー **北川 勝浩**

科学技術振興機構  
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【本格型】  
量子ソフトウェア研究拠点

公式HP <https://qsrh.jp/>



MEXT Q-LEAP QuAI flagship

文部科学省委託事業  
光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP)  
量子情報処理(量子AI)  
知的量子設計による  
量子ソフトウェア研究開発と応用

## MISSION

### NISQを利用し、社会的な重要課題へ 応用するための道筋を

本研究開発プロジェクトでは、機能や性能が制限された量子コンピュータがもつ優位性を理論的に明らかにし、このような優位性を利用することによって、古典コンピュータでは計算が困難である課題の解決や、量子特有の機能を有する活用方法を見出すことを目標としています。特に、量子コンピュータを活用した機械学習(量子AI)の基礎を築き、量子化学計算や物性計算、そして数理データ科学・金融分野などへの応用を目指します。以上のような、「量子計算理論による優位性の確立」、「実機の性能を引き出す量子コンピュータのソフトウェア設計・制御法構築」、「機械学習や物性・化学計算などへの応用開拓」が、有機的に連携して研究開発を進めることを目指しています。知的量子設計(intelligent quantum system design)とし、知的量子設計による量子ソフトウェア開



大阪大学 量子情報・量子生命研究センター (QIQB)  
副センター長  
大阪大学大学院基礎工学研究科 教授  
研究代表者 **藤井 啓祐**

文部科学省委託事業  
光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP)  
量子情報処理(量子AI)  
知的量子設計による量子ソフトウェア研究開発と応用

公式HP <https://qleap-qai.jp/>



科学技術振興機構  
ムーンショット型研究開発事業  
ムーンショット目標6  
ネットワーク型  
量子コンピュータによる  
量子サイバースペース

## MISSION

### 量子コンピュータをネットワーク化する 技術に挑み、情報技術の未来を切り拓く

本研究開発プロジェクトは、内閣府の「ムーンショット型研究開発制度」の目標6「2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性汎用量子コンピュータを実現」の1つの課題に位置づけられ、小規模の量子コンピュータを量子接続し、大規模化するためのネットワーク化技術を開発して、目標の実現に貢献します。その先に、量子コンピュータのネットワークである量子インターネットにより、任意の量子アルゴリズムを実装可能にする量子サイバースペースの構築を目指しています。超高速計算プラットフォームとサイバーセキュリティ強化の両立が可能になります。QIQBでは、中性原子量子ビットや半導体量子ビットで構成される量子コンピュータのネットワーク化に取り組み、その他の超伝導やイオントラップの方式との連携を進めます。



大阪大学 量子情報・量子生命研究センター (QIQB)  
副センター長  
大阪大学大学院基礎工学研究科 教授  
プロジェクトマネージャー(PM) **山本 俊**

科学技術振興機構  
ムーンショット型研究開発事業 ムーンショット目標6  
ネットワーク型量子コンピュータによる  
量子サイバースペース

公式HP <http://qcnc.jp/>

