

# 小坂 量子情報 研究室・研究センター

本当の量子だ！

世界一、自由で元気の良い研究室！  
世界一、研究予算のある研究室！





# 小坂 英男



## 量子情報研究センター・センター長

## 東京大学 生産技術研究所・リサーチフェロー

略歴 NEC ⇒ UCLA ⇒ 東北大 ⇒ 横国大 ⇒ QICセンター長 ⇒ 東大IIS兼務

産業界

海外勤務

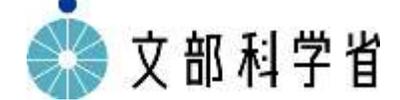
大学

産官学 (+海外) 連携

### 公的活動

政府系

- 内閣府 **ムーンショット量子計算プロジェクト** プロジェクトマネージャー
- 総務省 **グローバル量子通信プロジェクト** 量子中継課題代表
- 文部科学省 **Q-LEAP (量子飛躍) プロジェクト** アドバイザリーボード



民間系

- 量子情報工学研究会 初代代表
- 量子人材育成プログラム NQC推進委員・実行委員・講師
- 量子ICTフォーラム 量子鍵配送技術 推進委員
- 量子技術による新産業創出協議会 (Q-STAR) 機関代表
- 量子インターネットタスクフォース アドバイザリーボード

産業界での経験が  
物理工学で唯一ある



## Newton Special

# “量子時代”のかぎをにぎる もつれる量子

監修 小坂英男  
執筆 福田伊佐央



量子コンピューターや量子暗号が  
発展させるために重要な現象が「  
つれを徹底紹介する。

### 【試し読み】



## 朝日新聞 2024.12.3(先週)

朝日新聞 DIGITAL

トランプ再来 「闇バイト」犯罪 速報 朝刊 夕刊

トップ 社会 経済 政治 国際 スポーツ オピニオン IT・科学 文化・芸能

朝日新聞デジタル > 量子コンピューター、どう使う? 超伝導・光・シリコン…… > 写真・図解

### 量子コンピューターの種類と特徴

小坂英男教授への取材から

●長所 ●短所

**1 超伝導**

最も開発が進む。電流の向きなどが0と1に対応

- 各能力のバランスがいい
- 極低温に冷やす必要がある

0 磁場 ↑ 超伝導回路 電流の向き ↓ 1

**2 光**

偏光の向きなどが0と1に対応

- 装置を冷やす必要がない
- 操作性が低い

**3 シリコン**

新方式として注目。電子のスピン(回転)の向きが0と1に対応

- 小型化、集積化がしやすい
- 量子ドット同士が干渉を起こしやすい

**4 イオン**

電子のエネルギーの高低が0と1に対応

- 計算が正確
- 操作が遅い

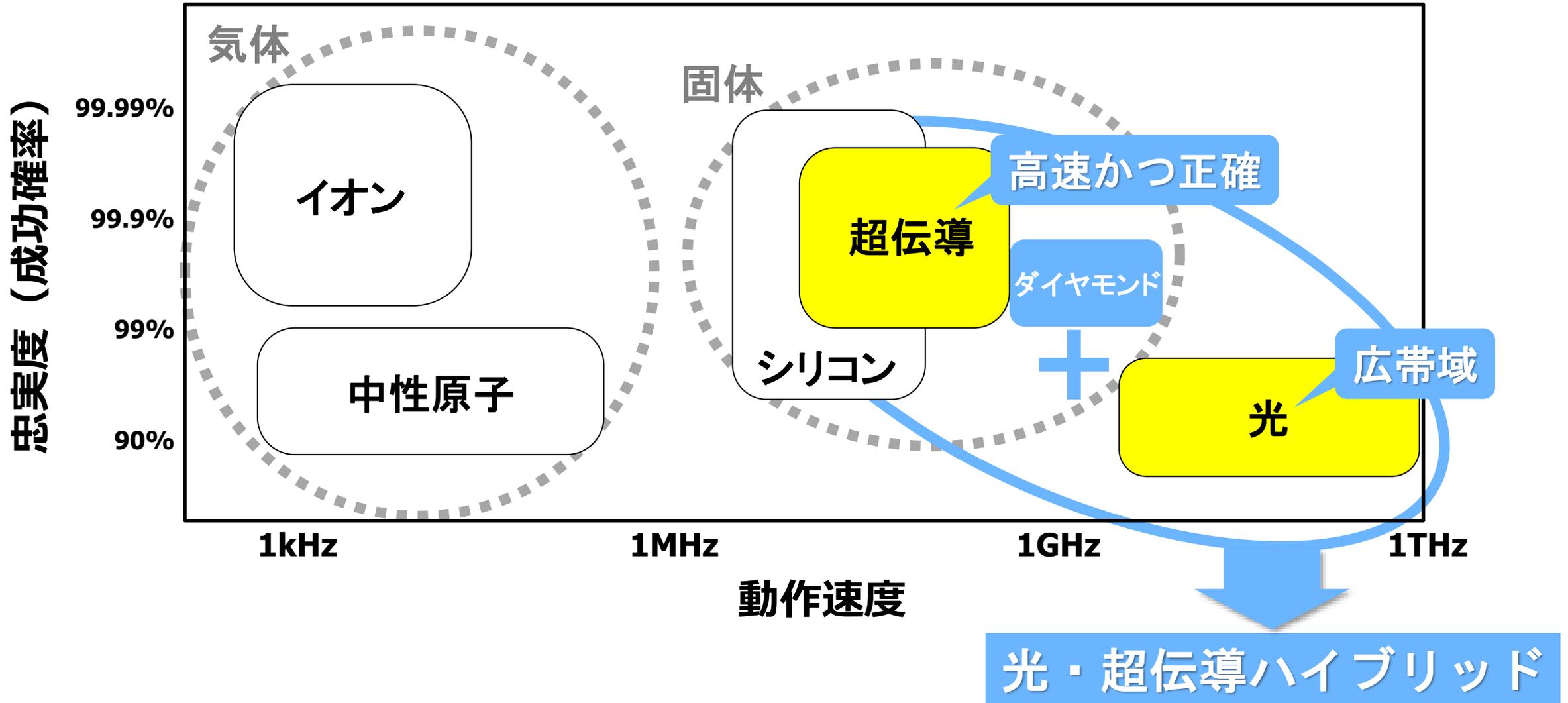
**5 中性原子**

レーザー光で冷やした原子のエネルギーの高低が0と1に対応

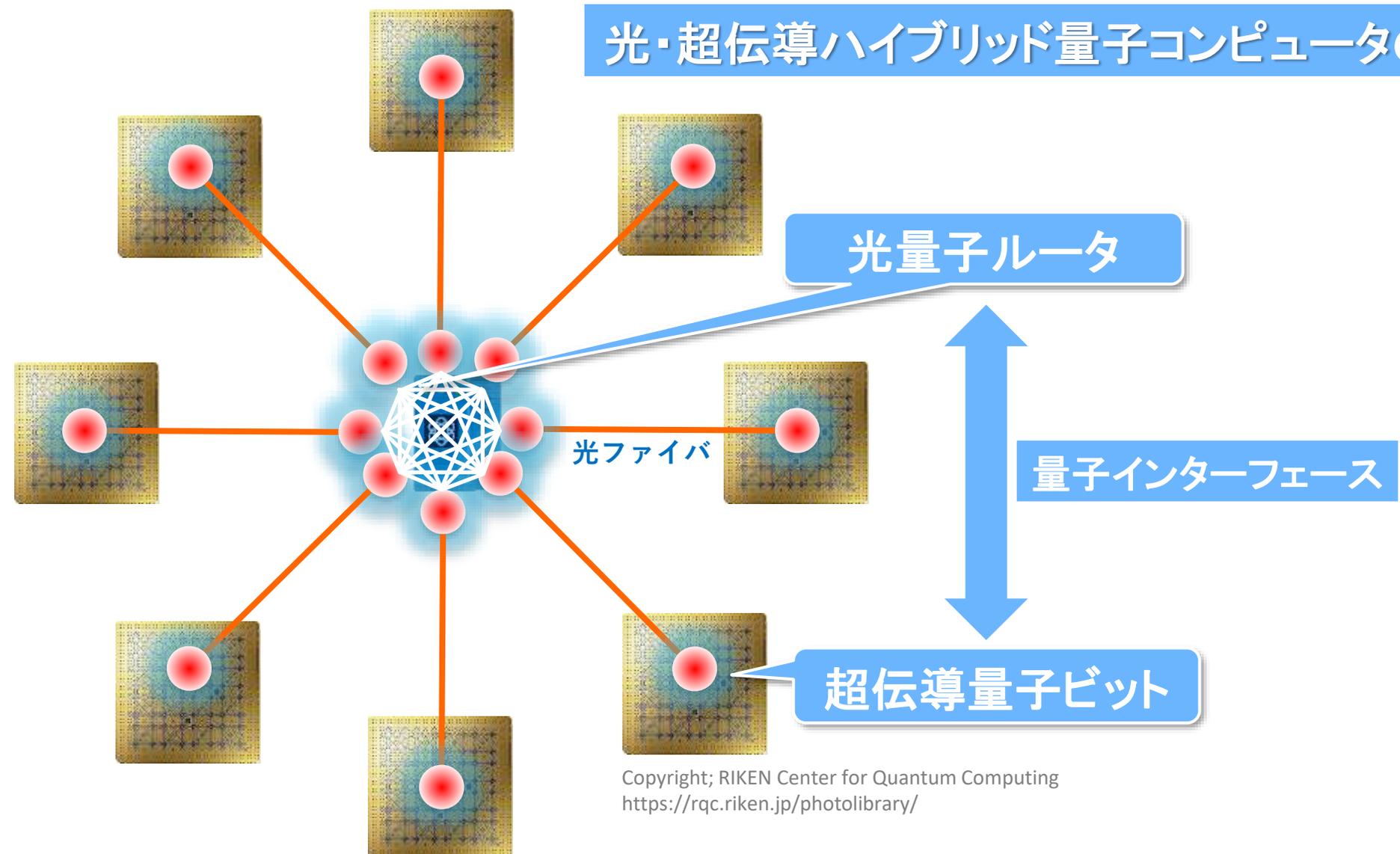
- 量子状態を維持しやすい
- 正確性が低い、操作が遅い

量子コンピューターの種類と特徴

# 量子ビットの性能比較

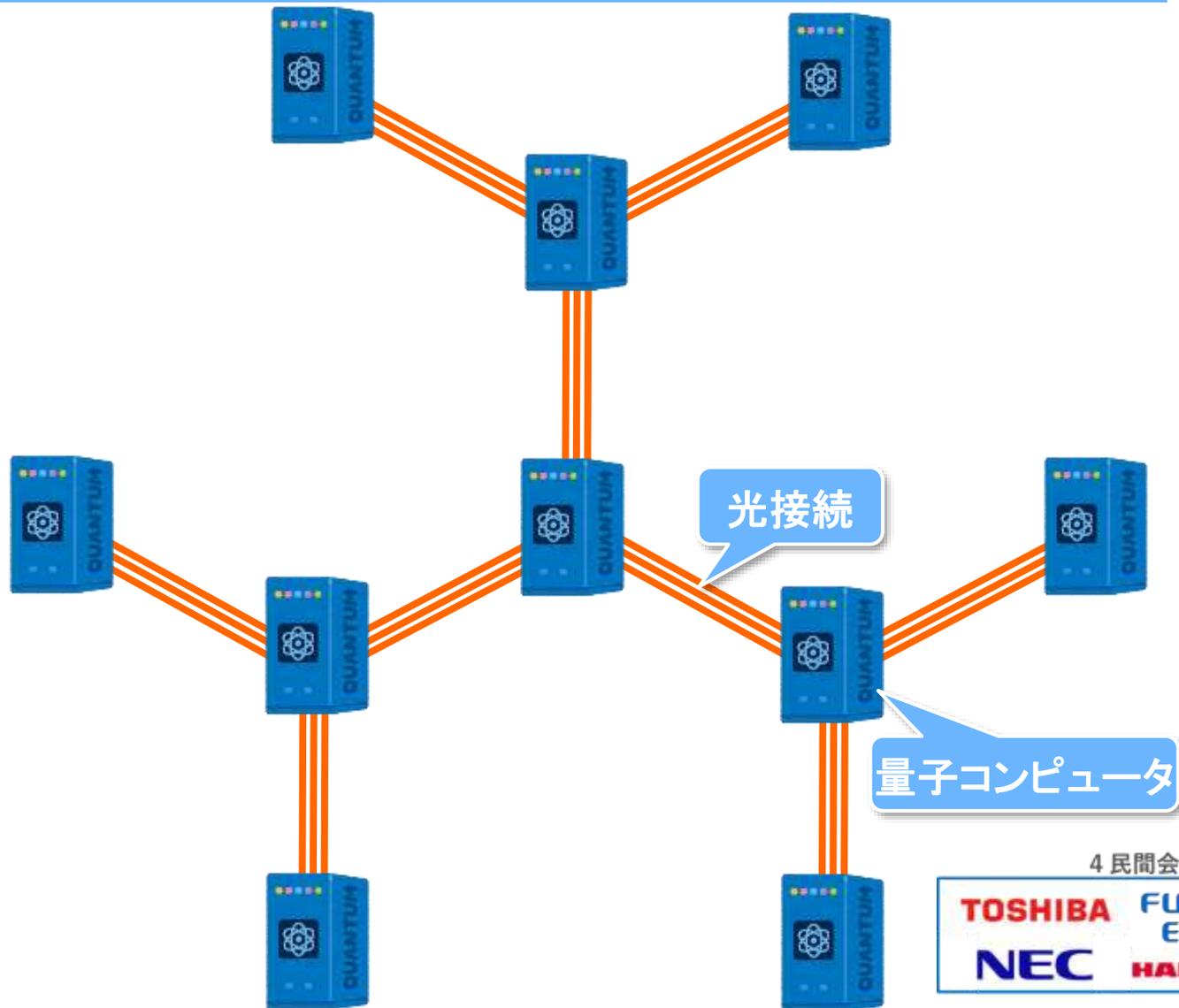


## 光・超伝導ハイブリッド量子コンピュータの開発



Copyright; RIKEN Center for Quantum Computing  
<https://rqc.riken.jp/photolibrary/>

量子コンピュータを光接続した量子ネットワーク



日経 XTECH 2023.12.05

## 誤り耐性「量子ネット」実現へ研究開発加速、日本は中継技術で巻き返し



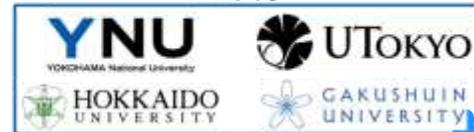
4 民間会社



3 国研



4 大学



# 当研究室で学べる事

教育理念  
活動力  
論理力  
自律力

理学

- ・量子技術
- ・光・超伝導技術

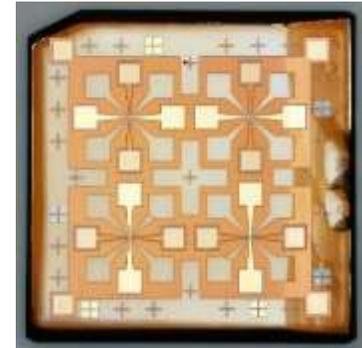
工学

- ・デバイス技術
- ・プログラム技術

情報

- ・情報処理技術
- ・量子情報理論

物理工学で唯一



多くの企業・国研・国内外の大学と連携

英語力が身につく

・ベルギー人秘書、ドイツ人、インド人スタッフが常駐



# 小坂研に適した学生

・ 活発で自律性の高い人



・ 国際派で実社会に出たい



・ 量子が大好きな人



伊藤君 (B4時) ドイツ留学 (昨年)



レイエス君 (D2時) イギリス留学 (昨年)



研究室のモットー

Communication 疎通

Context 文脈

Autonomy 自律

# 学部生も学会発表ができる

## 学部生の学会発表実績 (物理学会、応用物理学会、、、)

2023 後藤、伊藤2回、藤原  
2021 中里 渡辺  
2020 奥村 若松 三賢  
2019 レイエス 中里  
2018 安井 松下 川崎 倉下 田宮  
2017 鶴本 松田 石坂 今池  
2016 長田 延興 加納2  
2015 黒岩2 佐藤2 中村  
2014 関口2 三島 田中 幸村

学会賞は数えきれない！

出張費は全額支援  
(食事代まで支給)



# ただで勉強会合宿に行ける（今年は伊豆高原）



議論中心の反転授業



宿泊費・旅費など全額支援



遠足・バーベキュー付き



# 研究室雇用制度

## 小坂研究室の経済的支援 – PRA雇用制度

当研究室の学生がプロジェクトリサーチアシスタント(PRA)として雇用され、給与が支給されます。

|    | 雇用率* | 月額**   |
|----|------|--------|
| 学部 | 100% | 5万円程度  |
| 修士 | 100% | 8万円程度  |
| 博士 | 100% | 20万円程度 |

\*1年間通期在学中の大学生に対するPRAの雇用率  
\*\*1年間通期在学者の一人あたりの受け取り基本月額

103万の壁撤廃に伴い変更  
壁を遥かに越えた支給も実施

コアタイムは特にありませんが、朝9時までに研究室に来る予定時間を連絡していただきます。  
事前連絡なく欠席状態が続く場合には解雇することがあります。

# 就職実績

## 優秀な先輩が一杯

- 富士通 3名
- NTT 2名
- 野村総研 2名
- 日立製作所 2名
- IDCフロンティア 2名 (ソフトバンク)
- SCSK株式会社 2名 (住友商事)
- NTTコミュニケーションズ
- NTTデータNJK
- 東芝
- 村田製作所
- 浜松ホトニクス
- 古河電工
- トヨタ
- 三菱自動車
- 日本電産
- 東京エレクトロン
- アンリツ
- マイクロンメモリジャパン
- レーザーテック
- 東京電力ホールディングス
- 半導体エネルギー研究所
- 三井住友カード
- コアコンセプト・テクノロジー
- レバレジーズ

# 居室風景

## くつろぎの空間

先輩や同期の繋がりが強く、  
助け合いの文化がどこの研究室よりも良い



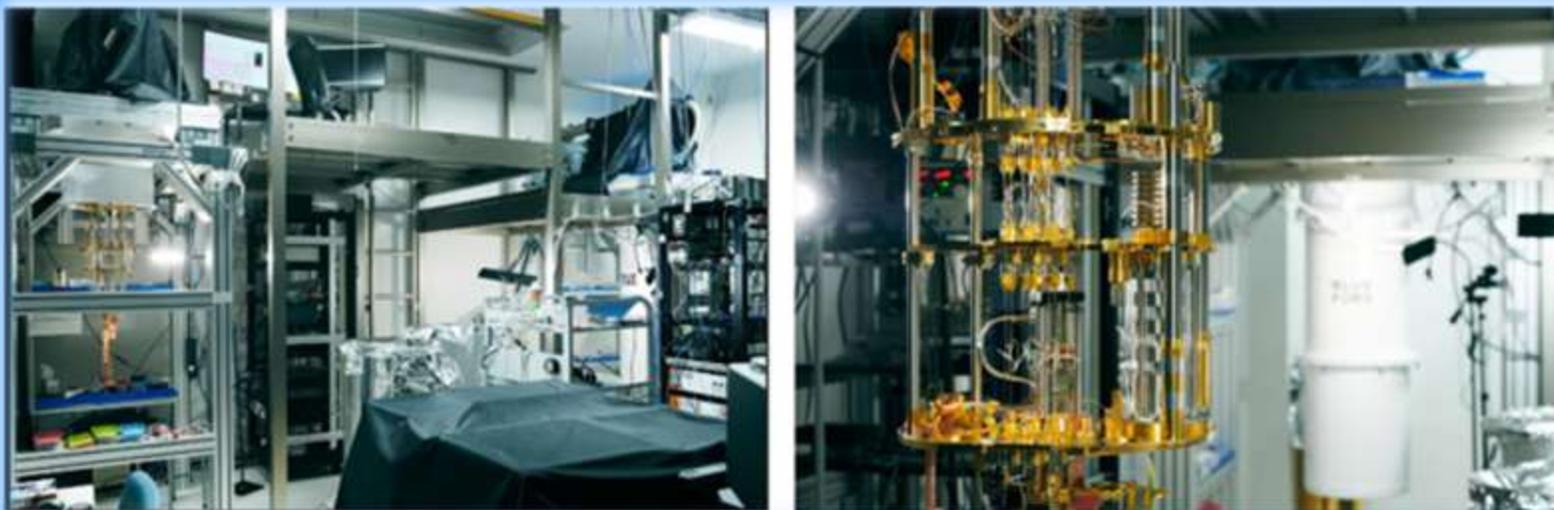
リビング  
(カフェ)

自習室

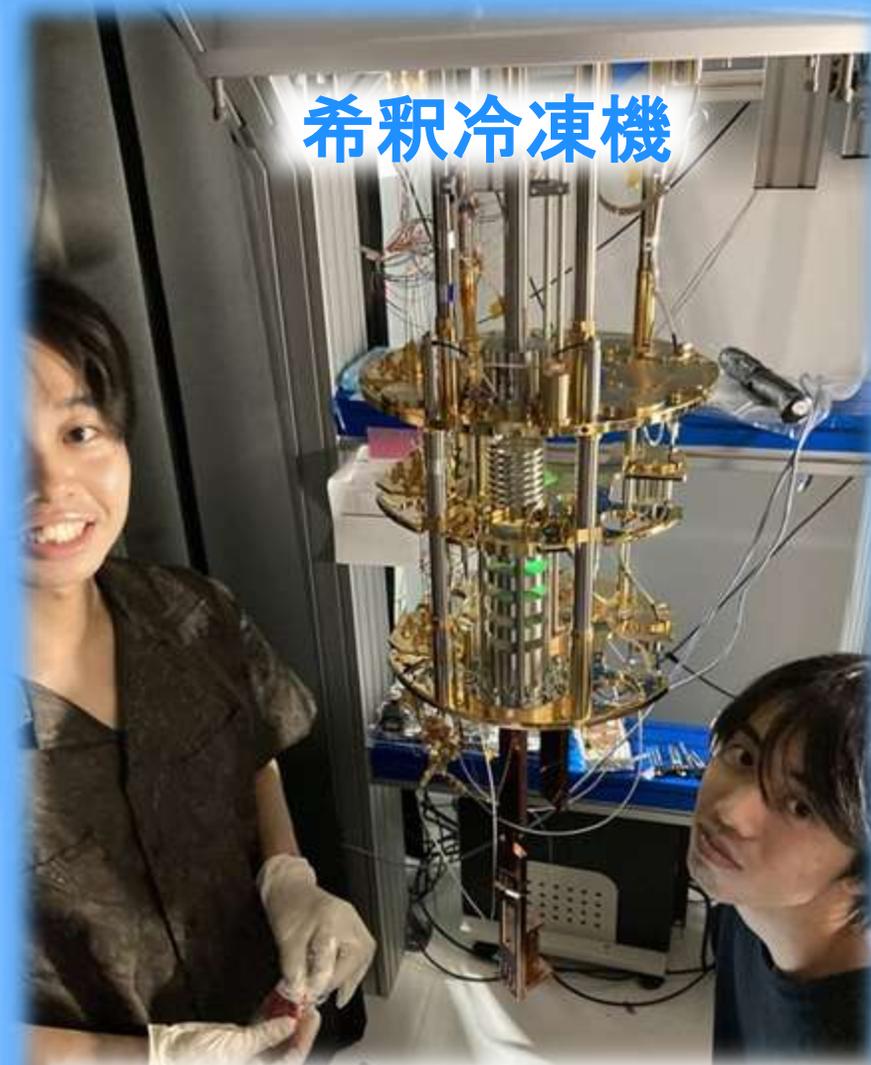


静かな空間

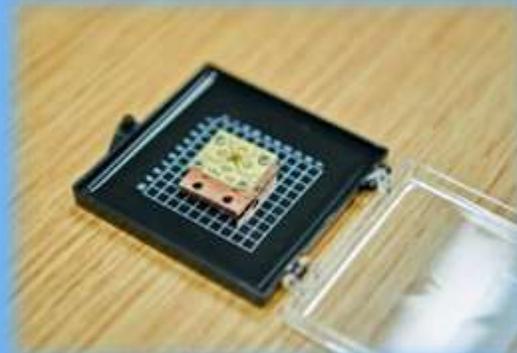
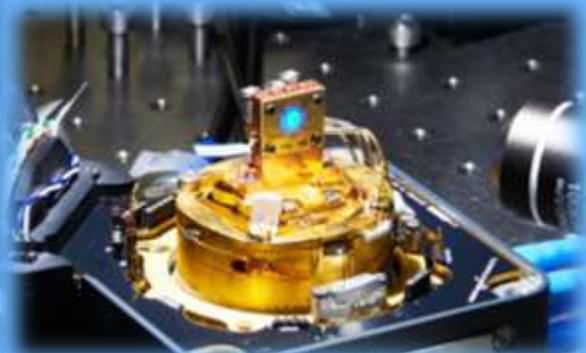
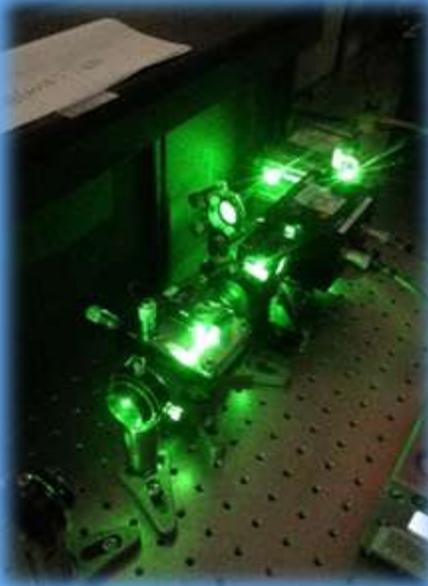
# 実験室風景



希釈冷凍機



世界最先端の  
装置がいっぱい



学生でも1億円の装置に触れる

# 六国峠～金沢動物園～鎌倉天園遠足（2024先週）



# 浅草寺～上野博物館＋美術館遠足～飲み会（2023）



# フィールドアスレチック～バーベキュー大会



# 丹沢登山



# キリンビール工場見学 & 川崎大師ツアー



# ズーラシア動物園ツアー

基本遊んでばかり



# 未来の量子技術を

理学も工学も情報も学べる  
(幅広い知識が身に付く)

理論も実験も学べる  
(世界最高の環境)

学部生でも学会発表できる  
(全額支援)

学部生でも留学できる  
(全額支援)

# 明るく楽しく 共に学ぼう

学びながら給与をもらえる  
(プロジェクトRA制度)

英語が上手になる  
(国際的な環境)

多くの企業や国研と連携  
(多様性がある)

就職に有利  
(優秀な先輩が一杯)

見学会

12月17日4限、1月8日4限、1月15日4限

その他随時見学可 (要メール)

[kosaka-hideo-yp@ynu.ac.jp](mailto:kosaka-hideo-yp@ynu.ac.jp)

ホームページ [kosaka-lab.ynu.ac.jp](http://kosaka-lab.ynu.ac.jp)



[@kosaka\\_lab\\_YNU](https://twitter.com/kosaka_lab_YNU)