

Entanglement Asymmetryに対する量子アルゴリズムの探究

藤村晴伸

ローテーション先：藤井研究室(基礎工学研究科)
期間：2025/4/2~7/2 (12週間)

2025/12/24 10:20~10:35(7分+8分)

@オナー大学院プロフラム研究室ローテーション報告会2025

名前：藤村 晴伸(ふじむら はるのぶ)

所属：理学研究科 物理学専攻

研究室：素粒子理論研究室 西岡グループ

学年：博士後期課程2年

ユニット：基礎物理宇宙

ローテーション先：藤井研究室(電子情報ユニット、基礎工学研究科)

名前：藤村 晴伸(ふじむら はるのぶ)

所属：理学研究科 物理学専攻

研究室：素粒子理論研究室 西岡グループ

学年：博士後期課程2年

ユニット：基礎物理宇宙

ユニットが違う！

ローテーション先：藤井研究室(電子情報ユニット、基礎工学研究科)

名前：藤村 晴伸(ふじむら はるのぶ)

所属：理学研究科

物理学専攻

なんなら研究科も
違う！

研究室：素粒子理論研究室 西岡グループ

学年：博士後期課程2年

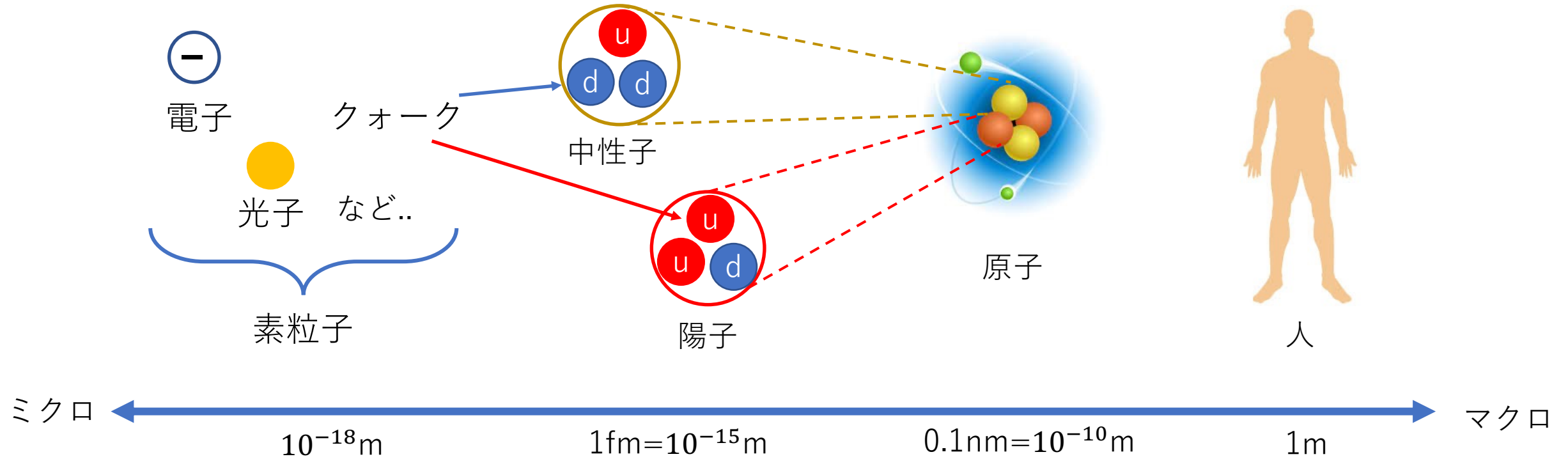
ユニット：基礎物理宇宙

ユニットが違う！

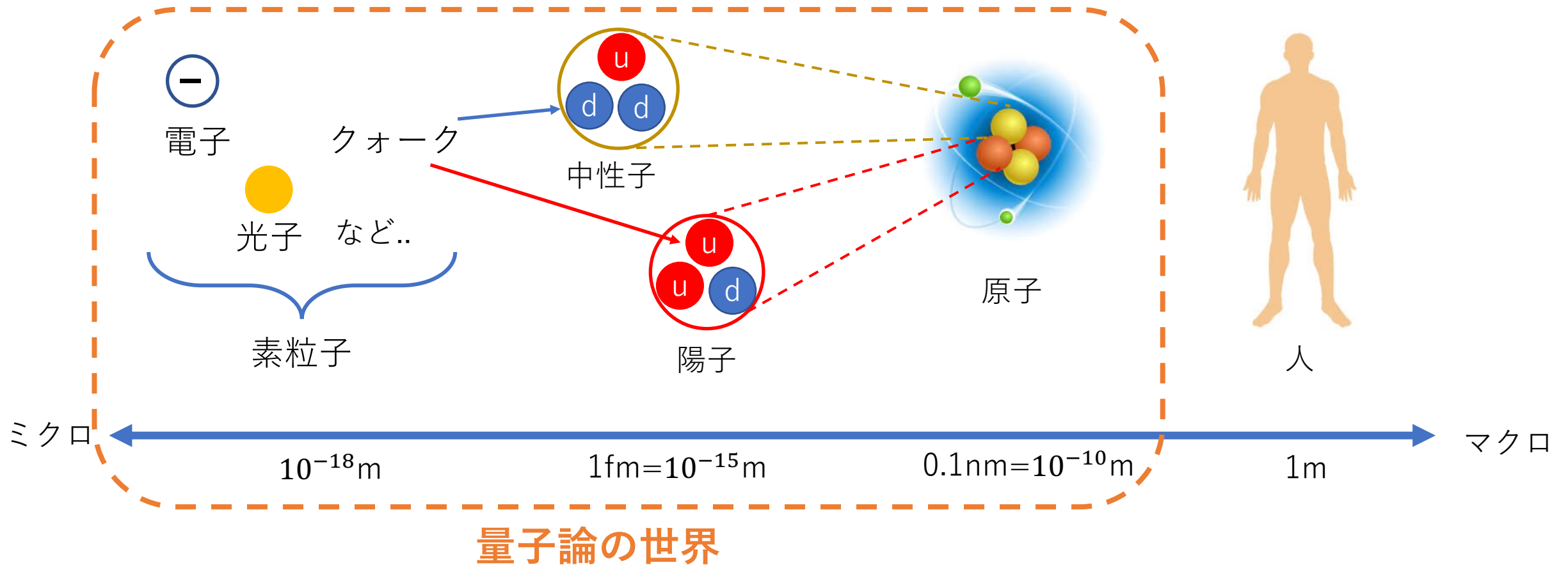
ローテーション先：藤井研究室(電子情報ユニット、基礎工学研究科)

本発表では、「なぜ、研究科も違う藤井研に行ったか？」をお話しします。

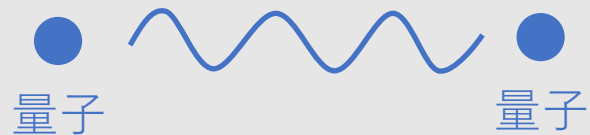
自分の研究分野：量子論と量子もつれ



自分の研究分野：量子論と量子もつれ



量子論特有の不思議な現象：量子もつれ



離れていても相関している。



私の研究対象

現在のコンピュータ

1 0 1 ...

0か1のビット列として情報を処理。



藤井研究室の研究分野：量子コンピュータ

現在のコンピュータ

1 0 1 ...

0か1のビット列として情報を処理。

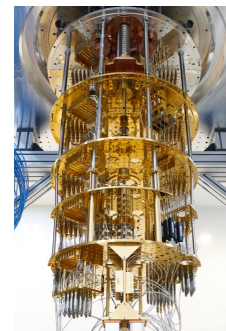


量子コンピュータ

量子力学の原理を用いた次世代のコンピュータ。

0 1 0 1 0 1 ...

0でも1でもない状態の羅列を扱える。
全く新しい計算原理。



藤井研究室の研究分野：量子コンピュータ

現在のコンピュータ

1 0 1 ...

0か1のビット列として情報を処理。

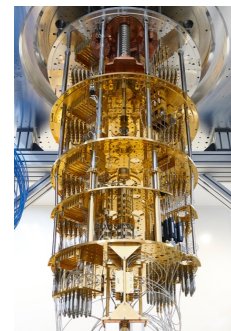


量子コンピュータ

量子力学の原理を用いた次世代のコンピュータ。

0 1 0 1 0 1 ...

0でも1でもない状態の羅列を扱える。
全く新しい計算原理。



藤井研の研究内容

：量子コンピュータの基礎研究・応用研究

量子アルゴリズム(理論)

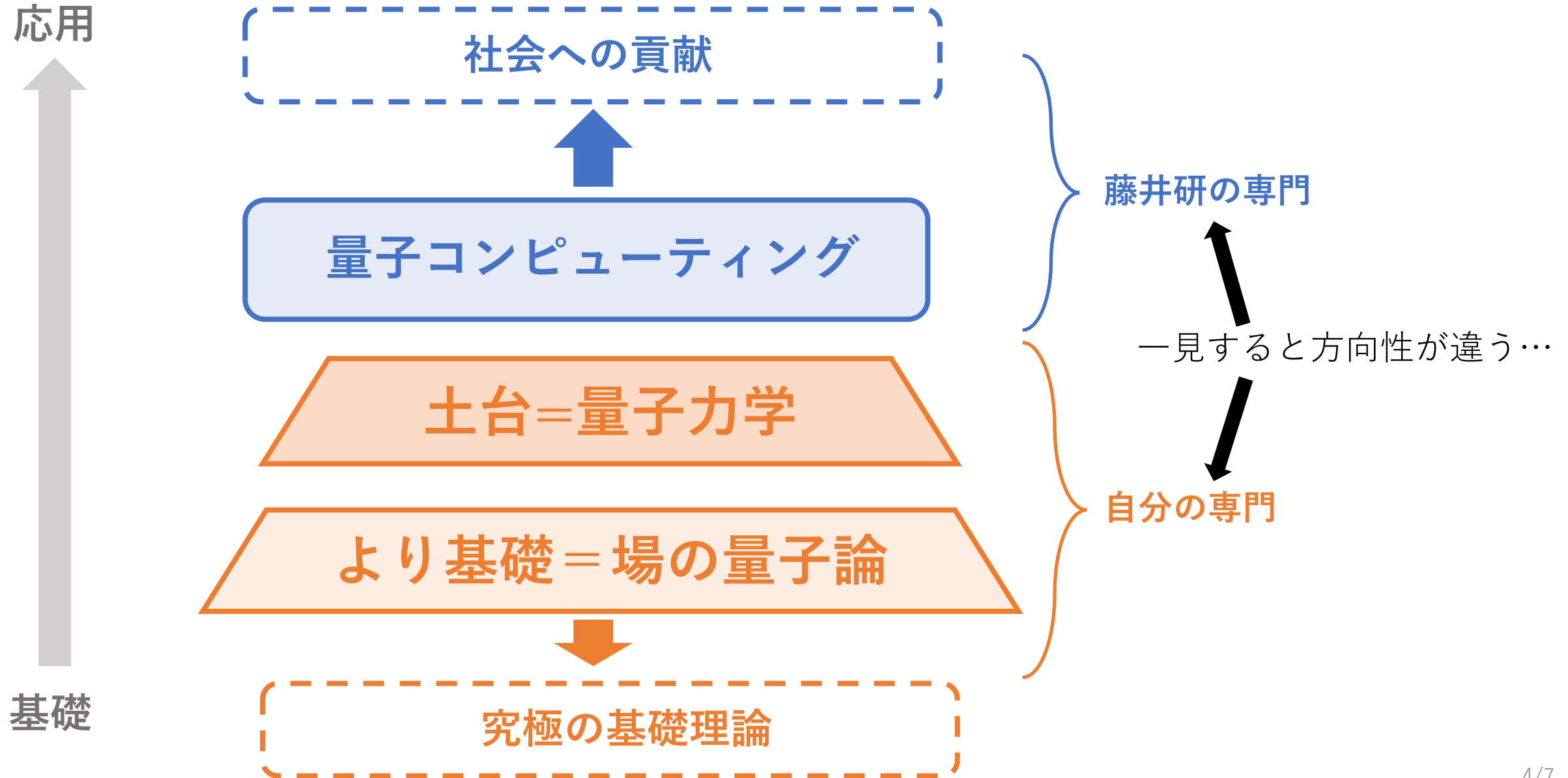
：量子コンピューター
の使い方の研究。

実機(実験)

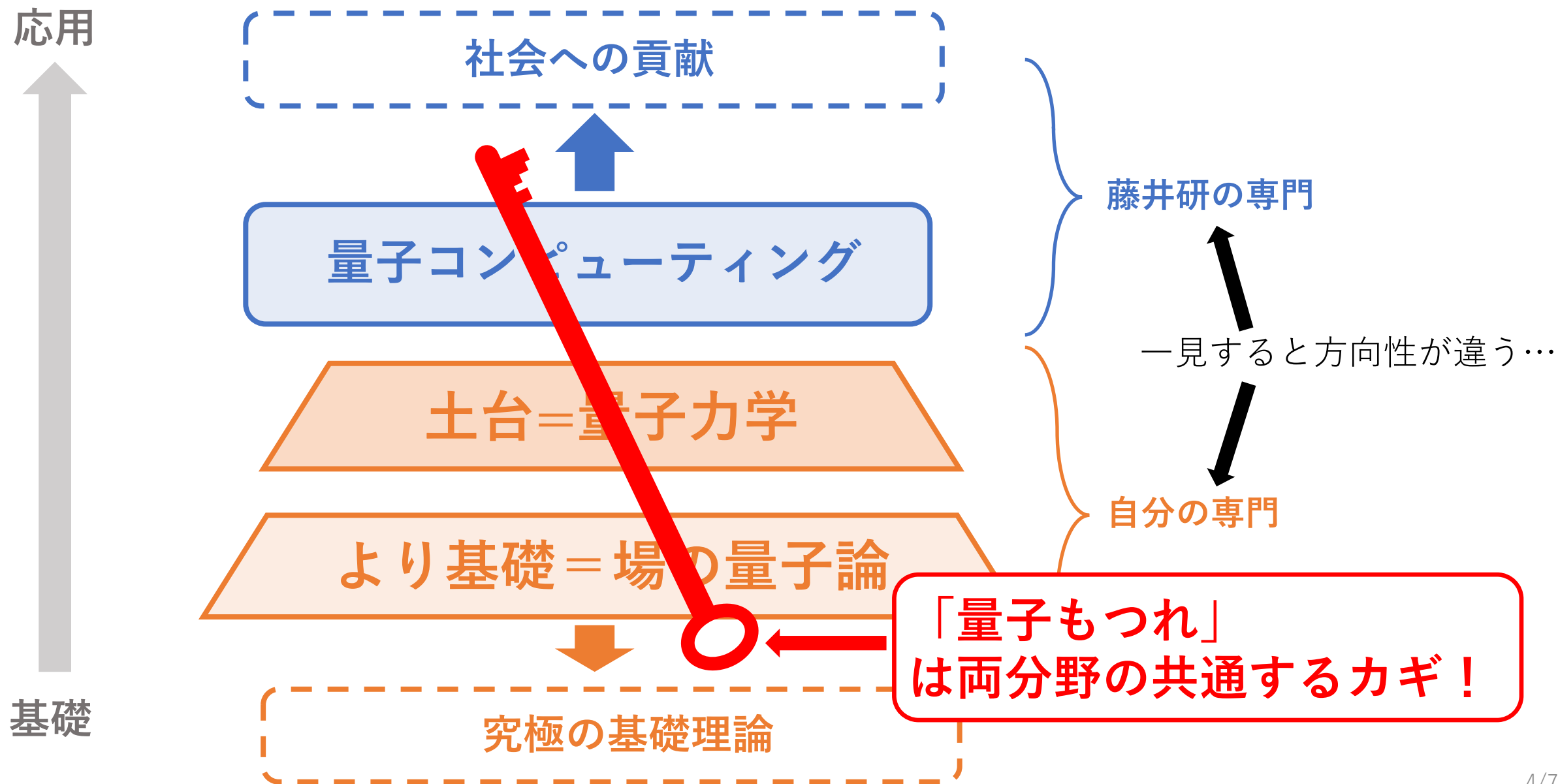
エラー訂正技術

など

なぜ藤井研へ？



なぜ藤井研へ？



研究室ローテーションの内容

アイデア：「量子もつれ」をキーワードに藤井研と何かできるのではないかな？
→藤井先生に相談しに行く。自分の研究分野の説明と両分野のすり合わせ。
→テーマ決定。計画書作成。研究室ローテーション開始。

研究室ローテーションの内容

(1~2週目)

1. 自身の研究テーマの紹介

量子Mpemba効果
…量子系における異常な緩和現象。

“Entanglement Asymmetry”

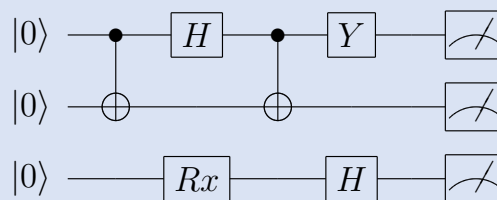
(量子もつれ非対称性)

を計算する必要があるが、**従来の方法では計算が困難。**

(3~9週目)

2. Entanglement Asymmetry に対する量子アルゴリズム考案

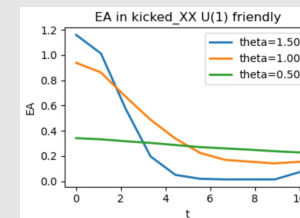
量子コンピュータを使って効率的に計算する方法を考えた。



(10~12週目)

3. 簡単な量子系で数値計算

考えた量子アルゴリズムがworkすることを確認。より広い応用可能性を議論中。



自身の研究テーマに対して量子コンピューティングを応用する研究を行なった。

分野横断の際に気がつけたことと今後の研究活動

研究室ローテーションの形式：

- ・週に一回のミーティングに出席(他の学生、先生も同席)。
- ・藤井先生と1 on 1の議論など。

意識したこと

1. 分野が異なると常識や考え方が違う！→**わからないところは納得するまで聞く。**
2. 新しいことをどんどん吸収する姿勢。自分の分野の共通点などを見つける。
3. 現地の学生さんとも積極的に交流→**分野の生の声を聞く。**
(たくさんの方にお世話になりました…ていうか今もお世話になってます！)
(この前も一緒にピザ屋に行きました。)

今後の自分の研究に与える影響

1. 今回の研究室ローテーションで量子コンピューティングに関する知見を得た。
2. 他分野の方と交流した経験はとても良かった。
3. 今回取り組んだ内容は共同研究者を加え**本格的に研究中！**
→近いうちに論文にしたいと思っています！

- ・ 僕は**理学研究科**素粒子論研究室に所属し、量子もつれを専門としている。
- ・ 藤井研究室は**基礎工学研究科**に所属し、量子コンピューティングを専門としている。
- ・ 分野は違うが、共通して重要な「**量子もつれ**」に着眼。
- ・ **研究室ローテーションでは自身の研究テーマに量子コンピューティングが応用できることがわかった。**
- ・ 学生とも交流させていただき、他分野との交流は非常に楽しかった。
- ・ 今回の内容はちゃんとした研究テーマとして現在も本格的に研究中。