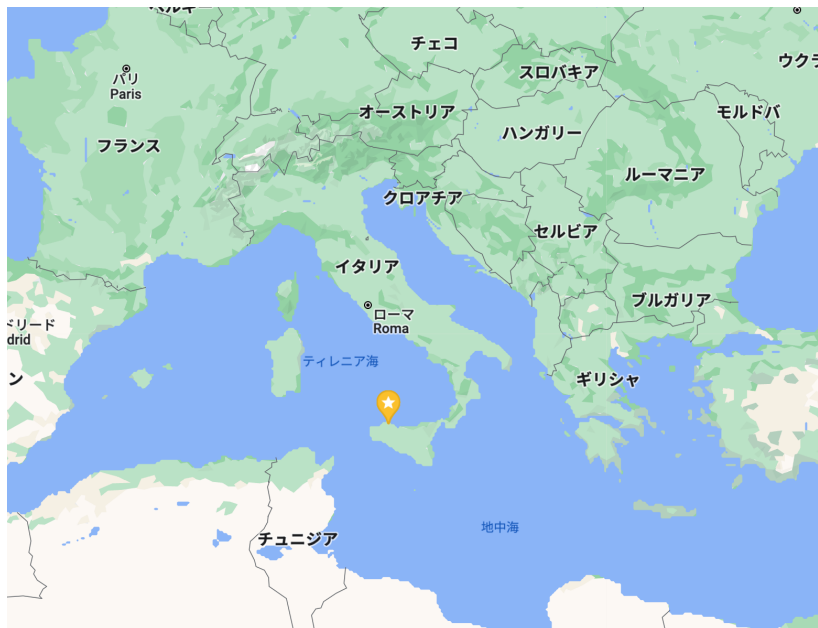


# NQC参加とその後

早稲田大学

量子力学基礎論研究室

鈴木貴大



# 自己紹介・研究内容

• 所属：早稲田大学 量子力学基礎論研究室 博士3年

• 研究内容：

時間依存量子系の解析と量子コンピュータへの応用

➤ シュレディンガー方程式 (量子系の従う方程式)

$$i\hbar \frac{d}{dt} |\psi(t)\rangle = H(t) |\psi(t)\rangle \longrightarrow$$

- 量子ビット系の制御
- 量子計算への応用



最も単純な 1 量子ビット系でも、一般に解は知られていない  
→ 解析的な近似解の構築が必要


➤ 時間依存多準位系におけるダイナミクスの近似 →



PHYSICAL REVIEW A **105**, 022211 (2022)

**Generalized adiabatic impulse approximation**

Takayuki Suzuki  and Hiromichi Nakazato   
Department of Physics, Waseda University, Tokyo 169-8555, Japan

 (Received 10 December 2021; accepted 11 January 2022; published 17 February 2022)

# NQC参加経緯とその後

# NQC参加経緯

• 2020

- NICT Quantum Camp (体験型)

• 2021

- NICTインターン
- 論文出版

• 2022

- イタリア留学 (Palermo University)

(表：講義一覧)

	実施タイトル
1	量子ICTの基礎知識
2	量子コンピュータ
3	量子通信・量子暗号の概要
4	量子技術の応用
5	量子コンピュータの基礎・構成
6	量子コンピュータと暗号技術
7	
8	
9	
10	量子計測・標準
11	QisKit ワークショップ

量子コンピュータ

量子通信

量子通信・計算において  
どのような制御が必要とされているのか？



# NQC修了後の活動

• 2020

- NICT Quantum Camp (体験型)

• 2021

- NICTインターン
- 論文出版

• 2022

- イタリア留学 (Palermo University)

- NICTインターン
  - 古典通信×量子技術のサーベイ
  - 物理レイヤ暗号の理論
  - 衛星量子暗号に向けた実験見学

例)

古典通信：ネットワークスケジューリング問題

量子技術：量子アニーリング

### Wireless networking protocol

$G = (V, E)$  : graph ( $V$  : routers,  $E$  : physical connection)

receive packets in a Poisson random fashion  
Packets are classified according to their destination  $d \in D$   
( $D \subseteq V$  : a subset of sink nodes)

$q_i^{(d)}(k) = 2$       time  $k$

Intended forwarded amount of packet

$$\hat{f}_{ij}^{(d)}(k) = \operatorname{argmin}_{\hat{f}_{ij}^{(d)}} \left( \left( \rho_{ij}^{(d)}(k) \right)^{-1} q_{ij}^{(d)}(k) - \hat{f}_{ij}^{(d)}(k) \right)^2$$

Link cost factor

$$\sum_{d \in D} \hat{f}_{ij}^{(d)}(k) \leq \mu_{ij}(k), \quad 0 \leq \hat{f}_{ij}^{(d)}(k) \leq q_{ij}^{(d)}(k)$$

Capacitor of  $ij$

Weight :

$$w_{ij}^{(d)}(k) = 2 \left( \rho_{ij}^{(d)}(k) \right)^{-1} q_{ij}^{(d)}(k) \hat{f}_{ij}^{(d)}(k) - \left( \hat{f}_{ij}^{(d)}(k) \right)^2$$

$$= \left( \hat{r}_{ij}^{(d)} \right)^2 - \left( \hat{f}_{ij}^{(d)} \right)^2 \quad (\text{computed with classical computer})$$

# NQC修了後の活動

• 2020

- NICT Quantum Camp (体験型)

• 2021

- NICTインターン
- 論文出版

• 2022

- イタリア留学 (Palermo University)



# まとめ

## • 2020

- NICT Quantum Camp (体験型)

## • 2021

- NICTインターン
- 論文出版

## • 2022

- イタリア留学 (Palermo University)

