

情報解禁日時のお知らせ

【インターネット】2020年4月10日（金）15:00～ / 【紙面】2020年4月11日（土）朝刊から

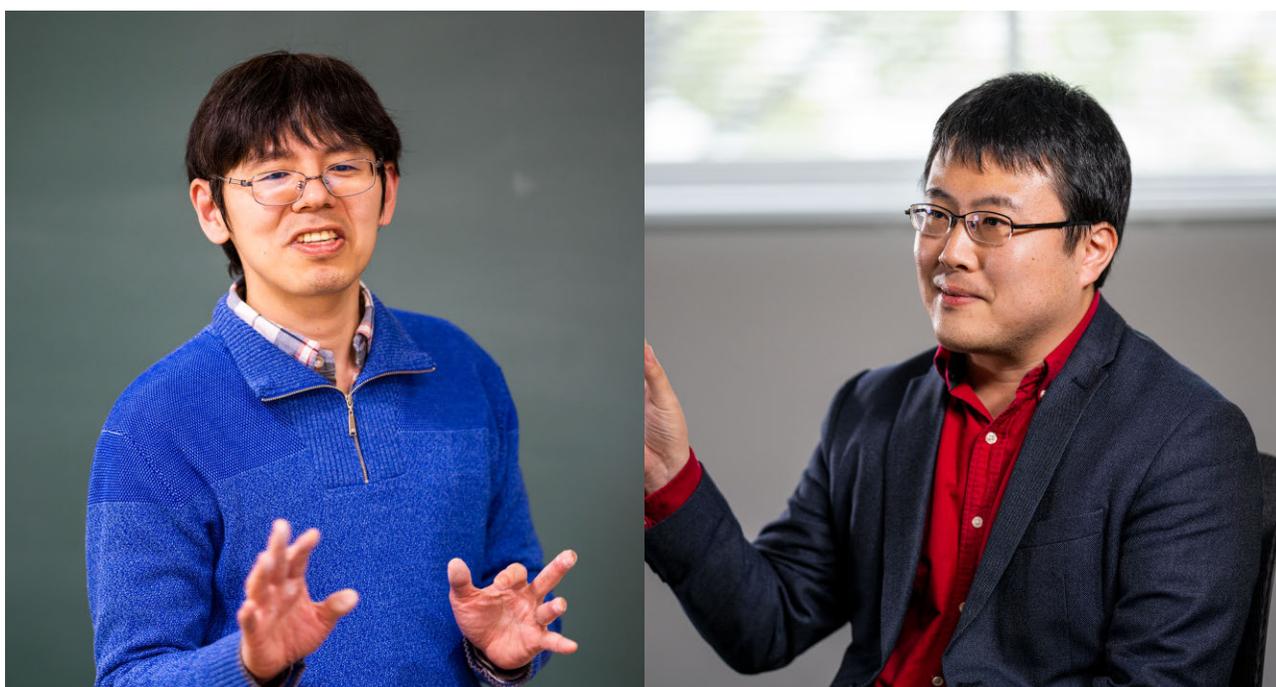
Press Release



稲盛財団

2020年4月10日

## 10年で1億円の支援により挑戦的な研究にじっくり取り組める研究助成プログラム 稲盛科学研究機構「InaRIS」の最初のフェローが決まりました！



高柳匡氏

野口篤史氏

公益財団法人稲盛財団（理事長 金澤しのぶ）は、4月10日（金）、2020年度稲盛科学研究機構（InaRIS：Inamori Research Institute for Science）のフェローを決定しました。本プログラム初となる2020年度 InaRIS フェローは、42名の応募者の中から、高柳匡氏（京都大学基礎物理学研究所教授）と野口篤史氏（東京大学大学院総合文化研究科准教授）の2名が選定されました。記事の掲載などでお取り上げいただきますようよろしくお願いいたします。

※「2020年度 InaRIS フェロー授与式」は、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、中止いたしました。

※本資料は、文部科学記者会、京都大学記者クラブ、京都経済記者クラブ等に配布しています。

### 【本件に関するお問い合わせ】

公益財団法人 稲盛財団 広報課 中島 剛・小泉 道明

〒600-8411 京都市下京区烏丸通四条下ル水銀屋町 620 番地 COCON 烏丸 7F

TEL：075-746-2523 FAX：075-353-7270 E-mail：press@inamori-f.or.jp

URL：https://www.inamori-f.or.jp（稲盛財団） https://www.inamori-f.or.jp/tag/pressrelease（プレスリリース）

# 1

2020 InaRIS Fellow

## 高柳 匡

Tadashi Takayanagi

京都大学 基礎物理学研究所 教授  
44 歳 | 1975 年 10 月 11 日 生まれ



### 略歴

- 1998 年 東京大学理学部 卒業
- 2002 年 東京大学大学院理学系研究科 博士 (理学)
- 2002 年 ハーバード大学ジェファーソン研究所 研究員
- 2005 年 カリフォルニア大学サンタバーバラ校  
カブリ理論物理学研究所 研究員
- 2006 年 京都大学大学院理学研究科 助手
- 2008 年 東京大学数物連携宇宙研究機構 特任准教授
- 2012 年 京都大学基礎物理学研究所 教授
- 2015 年 It from Qubit Simons Collaboration,  
Principal Investigator

### 主な受賞歴

- 2011 年 第 4 回木村利栄理論物理学賞
- 2013 年 第 28 回西宮湯川記念賞
- 2014 年 New Horizons in Physics Prize
- 2016 年 仁科記念賞

### 紹介動画

YouTube (3:10)



### 研究テーマ

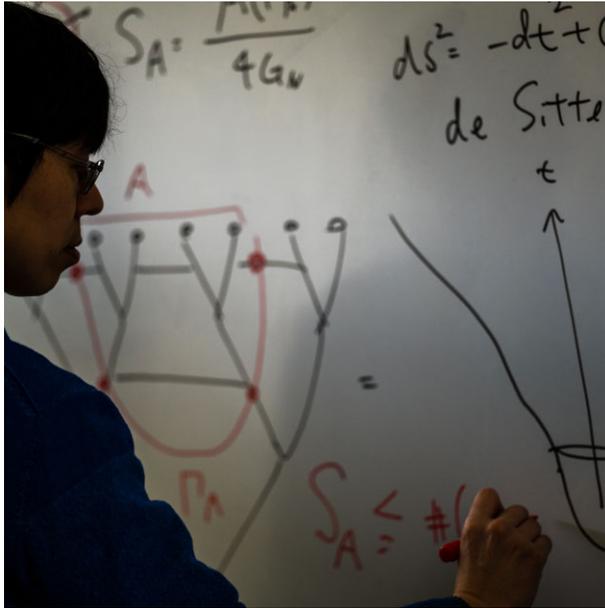
量子エンタングルメントから創発する量子重力理論

### 研究の概要

重力のミクロな物理法則である「量子重力理論」を解明する糸口として、高柳氏が発見した「笠一高柳公式」が注目されている。この公式は「エンタングルメント・エントロピー」とよばれるミクロな情報量が宇宙の面積と等しいという関係式であり、重力理論の宇宙は量子情報から創発することを示唆している。本研究では、独創的なアイデアをさらに発展させて量子重力理論を解明することを目的とし、私たちの宇宙がどのように生まれたのか、そのミクロな起源に迫る。

### InaRIS フェローに選ばれた感想

「InaRIS に応募した理由は、10 年という長い期間にわたって支援していただけるからです。私の研究は基礎研究で、腰を据えてじっくり取り組む必要があります。長期間サポートいただけるのは大変ありがたいです。InaRIS の支援を受けて、我々の宇宙がどうやって誕生したのか、根源的な問題に挑戦したいです」



数式をホワイトボードに書きながら考える高柳氏



趣味は鉱物採集。研究室にはコレクションが並んでいる

### 選考理由

基礎物理学におけるもっとも重要な問題の一つは、重力のミクロナ物理法則を完全に理解すること、すなわち量子重力理論を解明することである。高柳匡氏が笠真生氏と 2006 年に発表したエンタングルメント・エントロピーのホログラフィックな導出（笠一高柳公式）は、J. Maldacena 氏が 1997 年に AdS/CFT 対応（反ドジッター空間一共形場理論対応）を提案して以来の最も重要かつ画期的な発見のひとつであり、この分野の流れを大きく変える影響力があった。たとえば、E. Witten 氏は、2014 年に京都賞を受賞した際のインタビューにおいて、「21 世紀になってからのハイライト」として真っ先に笠一高柳公式を挙げている。笠一高柳公式は AdS/CFT 対応に基づく微視的な説明がなされたことで、理論物理学における重要な公式として確立している。

高柳氏は以来 14 年間にわたって笠一高柳公式を発展させ、ホログラフィー原理の仕組みの解明とその応用に主導的な貢献をしてきた。たとえば、高柳氏と M. Headrick 氏は、フォン・ノイマン・エントロピーの強劣加法性と呼ばれる不等式が、笠一高柳公式においては極小曲面の三角不等式という幾何学的な性質に帰着することを見出している。エントロピーの持つ深い性質が重力理論の幾何学的構造に反映されているというこの発見は、この分野のその後の発展を大いに刺激した。また、ここ数年にわたり、ホログラフィー原理の微視的なメカニズムにおいて、量子情報理論における量子誤り訂正符号が重要な役割を果たしていることが明らかになってき

た。このメカニズムの解明においても、笠一高柳公式は本質的な役割を果たしている。

高柳氏の提案研究では、このように「笠一高柳公式」を契機として広がってきた「量子情報」と「重力理論の宇宙」との深い関係性に関する新しい考え方をさらに推し進め、未だ発展途上にある量子重力理論の解明へ向けたブレークスルーを目指している。関係する高柳氏の最近の研究としては、「純粋化エンタングルメント」と呼ばれる混合状態に対してエンタングルメント・エントロピーを拡張した量が、AdS/CFT 対応である種のワームホールの断面積に一致することを見出し、また、共形場理論の経路積分を離散化して計算する場合に、最も効率良く離散化することを要請すると自然に反ドジッター空間の幾何が見れることを発見したことなどが挙げられ、その新しい発展が注目されている。

ホログラフィー原理におけるエンタングルメント・エントロピーの公式の発見と、その後の発展における高柳氏の一連の研究は、量子重力理論や超弦理論の基礎的な成果であり、また同氏の研究は物性理論や量子情報理論との連携も促進している。このような研究成果に加えて、高柳氏は指導者としても優れており、彼の薫陶を受けて、すでに多くの若手研究者が育っている。高柳氏は、超弦理論研究の世界的なリーダーであり、InaRIS フェローシップの支援により今後 10 年の日本における理論物理学研究を牽引することが期待される。

# 2

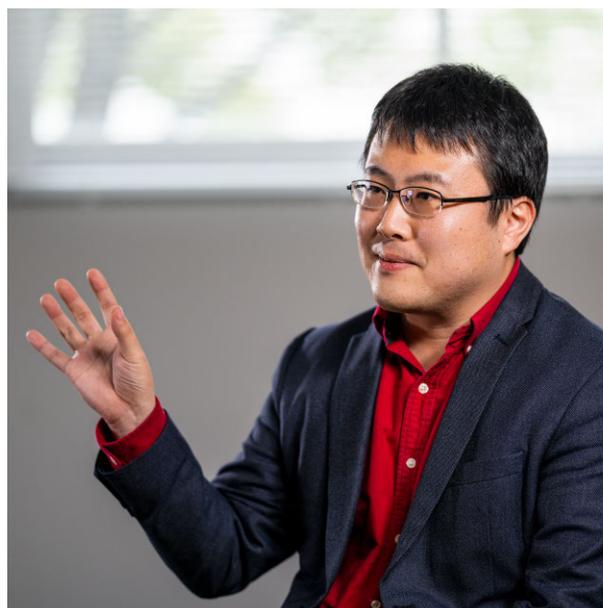
2020 InaRIS Fellow

## 野口 篤史

Atsushi Noguchi

東京大学 大学院総合文化研究科 准教授

33 歳 | 1986 年 6 月 30 日生まれ



### 略歴

- 2009 年 東京工業大学理学部 卒業
- 2011 年 大阪大学 日本学術振興会 特別研究員 (DC)
- 2013 年 大阪大学大学院基礎工学研究科 修了 博士(理学)
- 2013 年 大阪大学 日本学術振興会 特別研究員 (PD)
- 2014 年 東京大学先端科学技術研究センター 特任研究員
- 2015 年 東京大学先端科学技術研究センター 特任助教
- 2016 年 科学技術振興機構 さきがけ  
「量子機能」研究員
- 2019 年 東京大学大学院総合文化研究科 准教授
- 2019 年 科学技術振興機構 ERATO  
「中村巨視的量子機械プロジェクト」研究員

### 主な受賞歴

- 2016 年 日本物理学会 若手奨励賞
- 2019 年 文部科学大臣表彰 若手科学者賞

### 紹介動画

YouTube (3:34)



### 研究テーマ

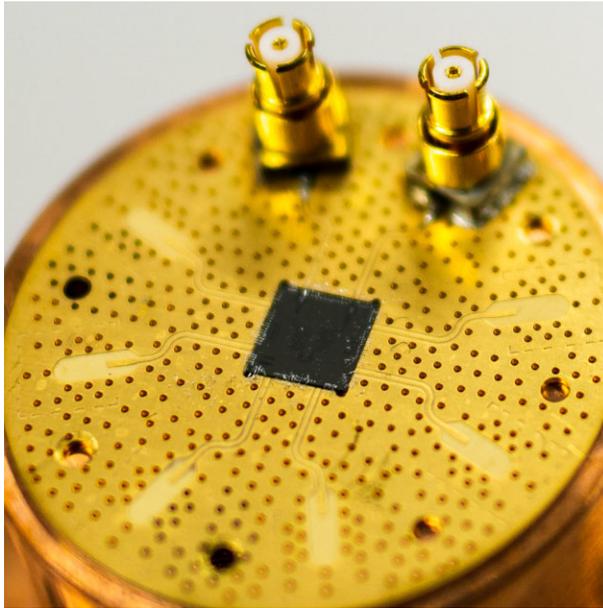
誤り耐性量子計算のための超高精度量子制御

### 研究の概要

量子状態は壊れやすいため、私たちが普段目にするような大きな物体は量子力学には従わない。この破壊を防ぐ方法のひとつに「量子誤り訂正」がある。これにより、超伝導量子回路のようなマクロな系の状態も量子として扱えるようになる。本研究では、超高精度な量子制御技術によって量子誤り訂正を実現し、無限の寿命をもつ人工的な量子系を作り、その大規模化による誤り耐性量子計算の実現を目指す。

### InaRIS フェローに選ばれた感想

「InaRIS は長期にわたって支援をいただけるので、息の長い研究ができるということもありますが、非常に長く研究員を雇うことができるので、人材育成という点においても意義があると思います。また、今後集まる InaRIS フェローと一緒に共同研究や議論をして、新しい分野を作っていくことにも挑戦したいと思います」



細かく設計された超伝導量子回路



趣味は美術鑑賞。とくにクロード・モネの光の表現が好き

### 選考理由

20 世紀の初頭に誕生した量子力学は過去 100 年のあいだに著しい発展を遂げ、科学の広汎な分野にわたり、我々の世界に対する認識に大きな影響を与えてきた。素粒子から宇宙全体までのあらゆるスケールで量子力学の予言が検証され、物理学の基礎理論としての存在を確固たるものにしていく。同時に量子力学は、集積電子回路技術や光通信技術をはじめとする、現代情報社会の根幹をなす技術の礎となり、日常的に意識されることは少ないながらも、すでに我々の生活に欠かせないものとなっている。

その一方で、状態重ね合わせなどの量子力学の基本原則を情報処理の研究開発へ応用する量子情報科学の考え方が議論されるようになったのは比較的新しく、今世紀初めから世界中で研究が加速されてきた。すでに小規模の量子計算ユニットの動作が試験され、最近では既存のスーパーコンピュータを凌ぐ量子超越性の実証が話題となっている。しかしながら量子コンピュータの本来の性能を引き出すためには、より高精度の量子制御を用いてエラーに強いアーキテクチャを実装する誤り耐性量子計算の実現が不可欠と考えられている。

野口氏の研究提案はこの課題に正面から取り組むものとなっている。いかに量子の自由度の制御を高精度に行うかという問題を追求し、より多くの自由度を持つ系における高度な量子制御の実現を目指して、量子計算・量子センシングに代表される量子情報技術の未来を切り拓

こうとする野心的なものである。多自由度系の高精度量子制御をもって初めて可能となる誤り耐性量子計算の実現は、量子情報科学の大きなマイルストーンとなる重要な目標であると同時に、量子力学に支配される世界における人類の科学技術の到達点のひとつとなる。

野口氏はこれまでに、レーザー冷却され真空中にトラップされたイオンのような原子スケールの量子系から、超伝導回路の上で実現する量子ビット素子や半導体ナノメカニカル素子の機械的振動などのミリメートルスケールの量子系に至るまで、多様な物理系の実験に取り組み、次々と独創的な成果を挙げてきた。ラジオ波・マイクロ波から赤外光・可視光まで、幅広い周波数・エネルギースケールにわたる様々な量子制御技術を縦横無尽に駆使する、世界的に見ても稀有な若手研究者である。今回の提案においても、野口氏は超伝導回路を利用した新たな量子制御技術の実現を目指すだけでなく、真空中に電場でトラップされた電子などの新たな量子系を構築し、その上で高精度な量子状態制御手法を確立することを計画している。

野口氏は量子計算のための量子制御技術研究に関する有望なリーダーであり、InaRIS フェローシップの支援により、今後 10 年という研究期間の中でこれまでも増して次々と、斬新な発想に基づいた精緻な研究が展開されることが期待される。



### 稲盛科学研究機構（InaRIS）フェローシッププログラムとは

短期的に成果を求めるのではなく好奇心の赴くまま存分に、壮大なビジョンと大きな可能性を秘めた研究に取り組んでほしい——。そんな願いをこめた、研究者が「科学を愉しむ」ことを期待するプログラムです。応用偏重の研究予算のあり方に一石を投じ、基礎研究を長期にわたって力強く支援することで基礎科学の社会的意義が尊重される文化の醸成に貢献したいという考えのもと、2019年に設立されました。今回選ばれた2名が初めてのInaRISフェローです。

フェローには、2029年度までの10年間、研究費として毎年1,000万円、総額1億円を助成します。研究課題だけでなく「人」に助成するので、比較的自由に助成金を使える特徴があります。また、1,000万円の直接経費とは別に100万円を上限として間接経費を研究機関に支払います。InaRISはキャンパスや建物を持たないネットワーク型の研究機構で、稲盛財団はフェロー同士を繋ぎ、切磋琢磨できる場を提供します。機構運営としては、運営委員会が審査方針や選考委員候補を選定すると共にフェローへのサポートを行います。フェローは自らの所属する大学・機関で研究に邁進しながら、InaRIS運営委員会のメンバーや他のフェローともオープンに交流し研究を推進します。

### InaRIS 運営委員

機構長	中西 重忠	京都大学 名誉教授
委員	岡田 清孝	龍谷大学 REC フェロー
委員	小林 誠	高エネルギー加速器研究機構 特別荣誉教授
委員	榊 裕之	学校法人トヨタ学園 常務理事
委員	森 重文	京都大学 高等研究院 院長・特別教授
委員	山中 伸弥	京都大学 iPS 細胞研究所 所長・教授

### InaRIS フェロー選考委員（対象領域：量子）

委員長	十倉 好紀	理化学研究所 創発物性科学研究センター センター長
委員	荒川 泰彦	東京大学 ナノ量子情報エレクトロニクス研究機構 特任教授
委員	安藤 恒也	東京工業大学 荣誉教授
委員	大栗 博司	東京大学 国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構 機構長
委員	中村 泰信	東京大学 先端科学技術研究センター 教授

### 2021年度のInaRISフェローシッププログラムの募集について

【募集期間】	2020年5月21日(木) 9:00～7月31日(金) 17:00
【対象分野】	生命：生物の「しなやかさ」と「したたかさ」
【採択人数】	2人
【助成金額】	2030年度までの10年間、毎年1,000万円
【申請方法】	稲盛財団のウェブサイトから