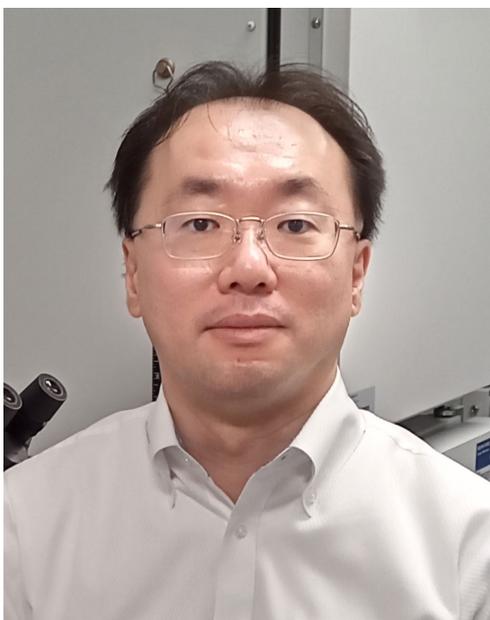


2024年度稲盛科学研究機構（InaRIS）フェロー決定

公益財団法人稲盛財団（理事長 金澤しのぶ）は、3月15日（金）、2024年度稲盛科学研究機構（InaRIS: Inamori Research Institute for Science）フェローを発表しました。2024年度InaRISフェローは、36名の応募者の中から、鈴木洋氏（名古屋大学大学院医学系研究科教授）と星野歩子氏（東京大学先端科学技術研究センター教授）の2名が選定されました。フェローには、毎年1,000万円を10年間、総額1億円を助成します。報道関係の皆様におかれましては、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。



鈴木洋氏



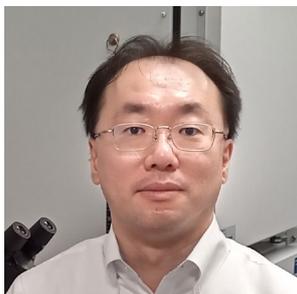
星野歩子氏

■ 本件のお問い合わせ

公益財団法人稲盛財団 広報部 平川 直希・中島 剛・スミス めぐみ
〒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 E-mail: press@inamori-f.or.jp
URL: <https://www.inamori-f.or.jp>



※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。



鈴木 洋

Hiroshi Suzuki

名古屋大学 大学院医学系研究科
教授

略歴

- 2004年 東京大学 医学部 卒業
- 2004年 東京大学 医学部附属病院 臨床研修医
- 2010年 東京大学 大学院医学系研究科 修了（博士（医学））
- 2010年 東京大学 大学院医学系研究科 特任助教
- 2014年 マサチューセッツ工科大学 コークがん総合研究所 客員研究員
- 2019年 マサチューセッツ工科大学 コークがん総合研究所 リサーチサイエンティスト
- 2020年 名古屋大学 大学院医学系研究科 附属神経疾患・腫瘍分子医学研究センター 教授（現在に至る）
- 2021年 東海国立大学機構 糖鎖生命コア研究所 教授（現在に至る）
- 2023年 東海国立大学機構 One Medicine トランスレーショナルリサーチセンター 教授（現在に至る）
- 2023年 東海国立大学機構 One Medicine トランスレーショナルリサーチセンター 拠点長補佐（現在に至る）

主な受賞歴

- 2013年 日本癌学会 奨励賞
- 2014年 日本生化学会 奨励賞
- 2018年 文部科学大臣表彰 若手科学者賞
- 2022年 日本医師会 医学研究奨励賞
- 2023年 バイオインダストリー奨励賞

研究テーマ

遺伝子制御情報の時空間進化の理解・予測に基づくがん治療 DX

研究の概要

高齢化に伴い、現代の日本では、2人に1人が生涯でがんを発症する。がんの治療は、がんゲノム解析・分子標的治療・がん免疫療法によって大きく進化したが、がんの再発・治療抵抗性の獲得、すなわち、がん治療のいたちごっこはがん医療の永遠の課題である。本研究では、染色体外環状DNA(eccDNA)などのがん細胞の遺伝子制御情報の時空間進化のメカニズムに注目し、AIや情報科学を駆使した新たながん研究の方法論と新たな遺伝子制御の分子ツールの開発を推進することにより、「あきらめないがん治療」に資する研究を展開する。

InaRIS フェローに選ばれた感想

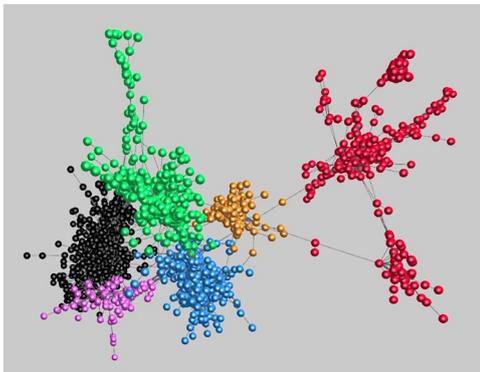
InaRISは10年という長期間の間、研究だけではなく研究者そのものをサポートするユニークなシステムです。感謝と責任を感じています。医学には基礎研究・臨床研究という研究の分け方がありますが、基礎を極めていろいろなものに広範囲に波及する特異点を探す、ヒトの考え方の重心をぐっと動かす、そういう挑戦をしたいと考えております。

選考理由

厚生労働省の令和4年(2022)人口動態統計月報年計によると、日本の死因順位の第1位は悪性新生物(腫瘍)で、死亡総数に占める割合は24.6%である。これに心疾患(高血圧性を除く、14.8%)、老衰(11.4%)が続く。しかも悪性新生物の死亡率は1947年以来増え続けており、がんを克服することは現代社会にとって喫緊の課題である。一般にがん治療の基本的考え方は「がん細胞、あるいはがん細胞に侵された臓器を除去する」というものであり、外科的な摘出術が行われ、放射線治療や化学療法が開発されてきた。しかし、がんの克服のためには「がんをよく理解する」ことが重要で、がんの病態に関する研究が進み、その中で分子標的治療や免疫療法が行われるようになった。これらの新しい治療法はがん治療に大きく貢献しているが、あくまで診断時点での病態に対する対処法であり、がん細胞の将来的変化を念頭においた治療法ではない。より効果的ながん治療を行うには、がんの発生・悪性転化・転移などのメカニズムを時空間的に理解し、先回りしてがんの進化そのものを抑えることが必要である。

鈴木氏は生命科学、遺伝子工学、情報科学のコンバージェンスによってこの課題に取り組もうとしている。まず鈴木氏はがんの新たなゲノム異常として染色体外環状DNA(extrachromosomal circular DNA, eccDNA)に着目した。eccDNAは多くのがん細胞で認められ、主要ながん遺伝子とエンハンサーが含まれる。がんの悪性転化に寄与し、予後に影響することが知られている。鈴木氏はeccDNAを有するがん細胞において生存に必須な遺伝子群をスクリーニングし同定しており、eccDNAの生成・分配機構を明らかにすることでがんに対する新たな治療戦略を開発する。また、鈴木氏はCRISPR-Cas9システムを段階的に調整して一つ一つの細胞を多色蛍光とDNAバーコードで二重に標識する技術を開発した。この技術のがんの細胞系譜追跡に応用する。さらに鈴木氏は、多様ながん検体を用いてこれらの解析を行い、そこで得られた細胞情報の時空間的变化を機械学習で分析することによって、がんを4次元的に捉えようとする。このコンセプトは、がん細胞の未来を予測し進化を抑えるという独創的なものであり、革新的な診断法や治療法につながる可能性がある。

鈴木氏は血液・腫瘍内科医として3年間臨床活動を行った後、東京大学大学院さらにマサチューセッツ工科大学で計13年間がん研究を行って上記を含む顕著な成果を挙げ、2020年に名古屋大学大学院医学系研究科分子腫瘍学の教授として独立した新進気鋭の研究者である。ゲノム・エピゲノム解析を用いた細胞・臓器の時空間的動態解明と機械学習による予測モデルの融合は大きな時代の流れだが、機械学習を行うには良質かつ豊富な解析データが必要である。鈴木氏が臨床医とも連携してこれからの10年間でがん細胞の謎に迫り、がんの克服に大きく貢献してくれることを期待する。



がんに関連するゲノム領域の
網羅的ネットワーク解析



研究に使用するさまざまな分析機器



星野 歩子

Ayuko Hoshino

東京大学 先端科学技術研究センター
教授

略歴

- 2006年 東京理科大学 理学部 卒業
- 2011年 東京大学 新領域創成科学研究科 修了（博士（生命科学））
- 2011年 コーネル大学 医学部 ポスドク研究員
- 2015年 コーネル大学 医学部 研究員
- 2016年 コーネル大学 医学部 インストラクター
- 2019年 コーネル大学 医学部 客員助教（現在に至る）
- 2019年 東京大学 ニューロインテリジェンス国際研究機構 講師・東京大学卓越研究員
- 2020年 東京工業大学 生命理工学院 准教授
- 2020年 ニューヨーク大学 タンドン工科大学 バイオインフォマティクス高度専門士（バイオインフォマティクス）の学位取得
- 2023年 東京工業大学 生命理工学院 特定教授（現在に至る）
- 2023年 東京大学 先端科学技術研究センター 教授（現在に至る）

主な受賞歴

- 2020年 科学技術振興機構 輝く女性研究者賞（科学技術振興機構理事長賞）
- 2021年 文部科学大臣表彰 若手科学者賞
- 2021年 フロンティアサロン永瀬賞 最優秀賞
- 2021年 全米医学アカデミー Catalyst Award
- 2022年 全米医学アカデミー Johnson & Johnson Innovation The NAM Healthy Longevity Accelerator Award
- 2022年 日本学術振興会賞
- 2023年 第6回日本医療研究開発大賞 AMED 理事長賞

研究テーマ

エクソソームが切り拓く疾患生物学

研究の概要

エクソソームは、すべての細胞から産生されるウイルスほどの微小な小胞であり、タンパク質、脂質、核酸など、元の細胞由来の物質を含んでいる。これまでは細胞内の不要物を処理するメカニズムとして考えられてきたが、近年、産生細胞から別の細胞への取り込みが明らかになり、新たな細胞間コミュニケーションツールとして注目されている。本研究では、体内に拡散する小胞であるエクソソームによる細胞間の相互作用メカニズムが、遠隔に位置する組織を結びつけ、様々な疾患の発症や病態に関与する可能性があり、これについて生理学的な新たな概念を開拓していくことを目指している。

InaRIS フェローに選ばれた感想

研究者キャリアの中で、40代はいかに研究に没頭できる環境を作れるかを課題としていましたので、10年間のサポートはまさに願ってもないチャンスだと思いました。エクソソームを介した新たな生理学を切り拓くだけでなく、このサポートを活かして、将来の研究者を育てることに力も注ぎ、次の10年間だけでなく、この研究を継続し新たな発展を遂げられるような次世代の研究者の育成にも尽力します。

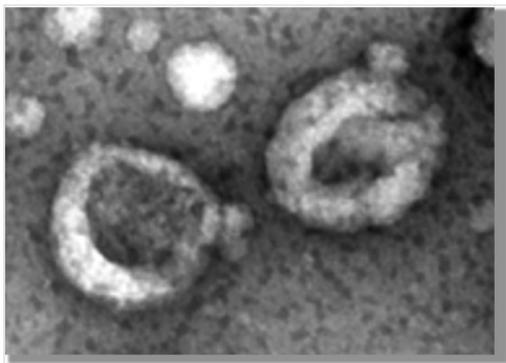
選考理由

エクソソームとはあらゆる細胞から分泌される直径 30-150nm の顆粒状物質であり、その表面には細胞膜由来の脂質やタンパク質、内部には RNA、DNA などの核酸やタンパク質を含んでいる。分泌元の細胞内物質が含まれ、かつ血液や髄液、尿中にも存在することから、エクソソームは細胞の代謝産物と捉えることができ、リキッドバイオプシーによってがんの有無やがん種を同定するためのバイオマーカーとして注目されている。しかし近年はエクソソームを単なる細胞の代謝産物としてではなく、細胞間の情報伝達ツールとして理解しようとする流れもある。

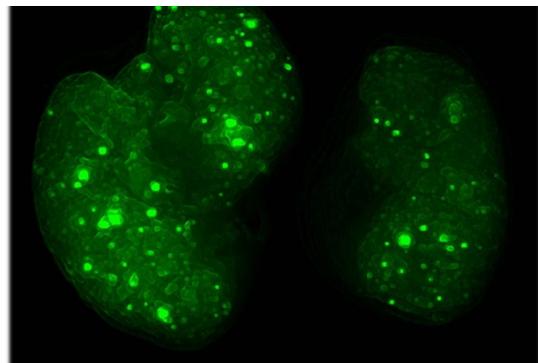
星野氏はコーネル大学留学中に「がんは転移前に転移先が決まっており、転移先となる臓器は事前に耕されている」という前転移ニッチの概念に出会い、その研究を進める中で、マウスに肺転移性がん細胞由来のエクソソームを事前に静脈投与し、その後骨転移性のがん細胞を静脈投与するとその細胞自体には肺転移能がないにもかかわらず肺への転移が増加することを明らかにして、転移先の決定にがん細胞が産生するエクソソームが関与していることを示した。

星野氏はエクソソームの細胞間情報伝達ツールとしての可能性を示したバイオニアであり、このコンセプトは先駆的かつ独創的である。星野氏はさらにこのコンセプトをがん転移機転だけでなく精神神経疾患、母胎間臓器連関、老化にまで拡張しようとしている。すでに脳疾患関連エクソソームは血液脳関門を通過することを見出しており、今後は自閉スペクトラム症 (Autism Spectrum Disorder, ASD)、統合失調症、アルツハイマー病患者のエクソソームを解析し、診断マーカーを開発するのみならず脳と遠隔臓器との連関を調べることにより新たな病態解明に挑む。また母胎連関に関しては、ASD 児母由来エクソソームを妊娠マウスに投与するとその仔が自閉症様行動を示すことを発見している。このように、母親のエクソソームが胎児に与える影響、逆に胎児や胎盤のエクソソームが母親に与える影響 (妊娠高血圧症など) を明らかにする。老化に関してもすでに 200 例を超える健常人血漿エクソソームを採取しており、その詳細な解析によって老化現象におけるエクソソームの役割を解明する。これらの研究は、臨床医や工学系・物理化学系研究者、機械学習の専門家らとのコンバージェンスによって行われ、将来的にはエクソソームを用いた革新的医療の創出を目指す。

星野氏は東京理科大学理学部で応用化学を学び、東京大学で先端生命科学を専攻して学位を取得。コーネル大学医学部で9年間エクソソーム研究に携わった後に、東京工業大学准教授を経て2023年に東京大学先端科学技術研究センター教授として独立した新進気鋭の研究者である。遠隔臓器の細胞間情報伝達ツールとしてはホルモンがよく知られているが、なぜ生物はエクソソームというシステムを持つに至ったのか、連関の特異性はどのような機序によるものか、エクソソームに関する興味は尽きない。星野氏が10年間という時間を使って大きな絵を描いてくれることを期待する。



エクソソームの電子顕微鏡写真



錯触のデモンストレーション

稲盛科学研究機構（InaRIS）フェロースhipプログラムとは

「応用偏重の研究予算のあり方に一石を投じ、基礎研究を長期に亘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年に設立したプログラムです。今回選ばれたフェローのお二人には、2033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。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	京都大学 名誉教授
〃	小林 誠	高エネルギー加速器研究機構 特別栄誉教授
〃	榊 裕之	奈良国立大学機構 理事長
〃	西尾章治郎	大阪大学 総長
〃	森 重文	京都大学 高等研究院 院長・特別教授
〃	山中 伸弥	京都大学 iPS細胞研究所 名誉所長・教授

※肩書きは2024年3月1日現在

2024年度 InaRIS フェロー選考委員

（対象領域：異分野コンバージェンスによる革新的医療の創出）

委員長	高橋 淳	京都大学 iPS細胞研究所 所長・教授
委員	井上 治久	京都大学 iPS細胞研究所 教授
〃	奥野 恭史	京都大学 大学院医学研究科 教授
〃	北野 宏明	ソニーグループ株式会社 執行役専務兼最高技術責任者
〃	鈴木 蘭美	ARC Therapies 株式会社 代表取締役社長
〃	武部 貴則	大阪大学 大学院医学系研究科 教授
〃	真下 知士	東京大学 医科学研究所 教授
〃	満倉 靖恵	慶應義塾大学 理工学部 教授

※肩書きは2024年3月1日現在