

千里ライフサイエンス新適塾
「未来創薬への誘い」第 75 回会合

**ミトコンドリアを狙う創薬、
ミトコンドリアを活かす創薬**

- 講 師：**山田 勇磨（やまだ ゆうま） 先生
北海道大学 大学院薬学研究院 薬剤分子設計学研究室 教授
- 日 時：**2026 年 10 月 16 日（金） 講演会 18:00～19:15 【Hybrid】
懇談会 19:15～20:15
- 場 所：**千里ライフサイエンスセンタービル 6 階 千里ルーム A
（懇談会は同ビル 5 階もしくは 6 階）
- 定 員：**会場参加 80 名、WEB 参加 200 名
- 参 加 費：**講演会、懇談会とも無料

参加は事前申込みされた方（申込締切り 10 月 13 日）のみとし、定員になり次第締切ります。当財団のホームページの「参加申込」からお申込み下さい。

<https://www.senri-life.or.jp/event/6235>

* オンデマンド配信はございません。



参加申込

コーディネーター

小比賀 聡（大阪大学大学院薬学研究科 教授）

水口 裕之（大阪大学大学院薬学研究科 教授）

主催：公益財団法人 千里ライフサイエンス振興財団

〒560-0082 大阪府豊中市新千里東町 1 丁目 4 番 2 号

千里ライフサイエンスセンタービル 13 階

E-mail : tmp-2021@senri-life.or.jp Tel : 06-6873-2006

<https://www.senri-life.or.jp>

ミトコンドリアを狙う創薬、ミトコンドリアを活かす創薬

山田 勇磨（やまだ ゆうま）

北海道大学 大学院薬学研究院

薬剤分子設計学研究室 教授

講演要旨

ミトコンドリアは、ATP 産生を担う「細胞のエネルギー工場」とすると同時に、細胞死、免疫応答などを制御する生命機能の中核である。その機能異常は、神経変性疾患、心血管疾患、がん、代謝疾患など多様な病態に関与する。そのため、機能性分子をミトコンドリアへ作用させる「ミトコンドリアを狙う創薬」が注目されている。一方、二重膜に囲まれたミトコンドリアへ機能性分子を届けることは容易ではない。さらに近年では、ミトコンドリアを細胞・組織へ導入するミトコンドリア移植研究が進み、ミトコンドリアを単なる標的ではなく、治療資源として利用する「ミトコンドリアを活かす創薬」という新しい展開が生まれている。

演者らは、膜融合を介して多様な分子をミトコンドリアへ送達するナノカプセル「MITO-Porter」を開発してきた。これまでに、ミトコンドリアへの分子送達を実現し、ミトコンドリア病に対する核酸治療、虚血性疾患治療、治療抵抗性がんに対する光治療などへ応用している。これらは、細胞内の目的オルガネラを選択的に制御する「狙う創薬」の実践例である。さらに、ミトコンドリア機能を活性化した移植用細胞「MITO Cell」を製造し、心疾患モデルにおける細胞移植療法の有効性を検証してきた。近年は、ミトコンドリア表面を機能性素子で加工した「e-MITO」、ならびにミトコンドリア由来成分を脂質ナノカプセル化して細胞内へ導入する「Trans MIT」を開発し、「ミトコンドリアを活かす創薬」へ研究を展開している。

本講演では、ミトコンドリアの基本機能と標的治療の全体像を概説したうえで、MITO-Porter を基盤とする分子送達、治療戦略の検証を紹介する。ミトコンドリアを「狙う」ことから「活かす」ことへ広がる未来創薬の可能性と、実用化に向けた課題について議論したい。

参考文献

1. Yamada Y, Satrialdi, Hibino M, Sasaki D, Abe J, Harashima H. Power of mitochondrial drug delivery systems to produce innovative nanomedicines. *Adv. Drug Deliv. Rev.* 154–155: 187–209 (2020).
2. Shiraishi M, Muramatsu Y, Nakaya A, Maruo Y, Tsai RC, Suganuma M, Ohta H, Takeda A, Harashima H, Yamada Y. CPP-PEG-Guided Surface Engineering of Mitochondria Enables Efficient Cellular Uptake and Respiratory Modulation. *Adv. Mater. Interfaces* e70583 (2026).
3. Yamada Y, Ito M, Hibino M, Sasaki D, Shiraishi M, Abe J, Kanai M, Maeki M, Tokeshi M, Ohta Y, Harashima H. Trans MIT: microfluidically fabricated lipid nano capsules for robust intracellular delivery of mitochondria-derived components and metabolic enhancement. *Mater. Today Adv.* (in press).

講師略歴：

学歴・職歴

2025 年 4 月 - 現在 北海道大学 大学院薬学研究院 ナノ医薬品創剤学分野（寄附講座）教授（兼務）
2024 年 4 月 - 現在 北海道大学 大学院薬学研究院 細胞・オルガネラ製剤学分野（産業創出講座）研究者（兼務）
2023 年 4 月 - 現在 北海道大学 大学院薬学研究院 教授
2021 年 4 月 - 現在 JST 創発的研究支援事業 創発研究者
2019 年 4 月 - 現在 ルカ・サイエンス株式会社 科学顧問（兼業）
2016 年 4 月 - 2023 年 3 月 北海道大学 大学院薬学研究院 准教授
2009 年 4 月 - 現在 北海道大学病院 薬剤部 医療補助従事者（薬剤師、兼務）
2008 年 10 月 - 2016 年 3 月 北海道大学 大学院薬学研究院 助教
2007 年 1 月 - 2008 年 9 月 北海道大学 大学院薬学研究院 助手
2006 年 4 月 - 2006 年 12 月 日本学術振興会 特別研究員（DC2）
2005 年 3 月 北海道大学 大学院薬学研究科 修士課程 修了
2003 年 3 月 北海道大学 薬学部 卒業

学位：博士（薬学）（北海道大学）

受賞・その他

2026 年 3 月 日本薬学会学術振興賞
2024 年 11 月 第 1 回 日本ミトコンドリア学会奨励賞
2023 年 11 月 コーセーコスメトロジー奨励賞
2023 年 5 月 日本薬剤学会旭化成創剤開発技術賞
2022 年 3 月 Ebert Prize Award (The American Pharmacists Association)
2018 年 7 月 日本核酸医薬学会奨励賞
2018 年 5 月 日本酸化ストレス学会学術奨励賞
2017 年 2 月 北海道科学技術奨励賞（知事表彰）
2015 年 7 月 日本 DDS 学会奨励賞
2014 年 5 月 日本薬剤学会奨励賞
2014 年 3 月 日本薬学会奨励賞

所属学会

日本薬学会、日本薬剤学会、日本 DDS 学会、日本核酸医薬学会、日本ミトコンドリア学会、Controlled Release Society (CRS)

委員等

2018 年 - 現在 日本 DDS 学会 評議員
2020 年 - 現在 日本ミトコンドリア学会 評議員
2024 年 - 現在 日本薬剤学会 代議員
2026 年 - 現在 遺伝子・デリバリー研究会 評議員