

東京理科大学  
薬学部 生命創薬科学科 准教授

草森 浩輔 Kosuke Kusamori

## 研究の概要

近年、ミトコンドリアを細胞内に導入することで、細胞機能を向上できることが報告されています。しかしながら、細胞内へミトコンドリアを効率的に導入する技術は確立されていないのが現状です。当研究室ではこれまでに、ミトコンドリアをコーティングした培養プレートに細胞を播種することで細胞内へ効率的にミトコンドリアを導入する技術を開発しました。本技術を用いて細胞内にミトコンドリアを導入したところ、細胞の増殖性やATP量、移植後の細胞の生存期間の延長が認められました。本技術を応用することで、生きた細胞を利用した疾患治療法（細胞治療）の治療効果を向上することが期待されます。

## 研究の成果

マウス間葉系幹細胞株C3H10T1/2細胞からミトコンドリアを回収し、遠心力を用いることで均一かつ効率的に培養プレート底面にミトコンドリアをコーティングすることができました。ミトコンドリアをコーティングした培養プレートにC3H10T1/2細胞を播種したところ、細胞内にミトコンドリアを効率的に導入できました。本技術を用いてミトコンドリアを導入したC3H10T1/2細胞は増殖性やATP量が増大し、マウスの皮下に移植後の細胞生存率が向上しました。これらの結果は、細胞内へのミトコンドリア導入が細胞機能を向上することを示しており、細胞治療の有効性を向上する方法として有用であると考えられます。

## POINT

- 細胞内への効率的なミトコンドリア導入
- 高い細胞増殖性、ATP産生
- 移植後の高い細胞生存率
- 高い治療効果

## 従来・競合との比較

- 細胞内へのミトコンドリア導入効率が高い
- 添加物等を必要とせず、応用における安全性が高い
- 細胞やミトコンドリアへの影響が少ない
- 操作が簡便かつ一度に大量の細胞へミトコンドリアを導入可能

## 実用化に向けた課題／企業など研究パートナーに期待すること

- 生産効率の向上と品質管理：  
生産プロセスの改善、自動化、効率化の技術開発における協働
- 安全性評価：  
安全性評価のための試験方法やプロトコルの提供、実施
- 資金調達（国プロへの共同申請等）
- 社会ニーズの把握

## 想定される用途

- 細胞治療用細胞
- 物質生産用スマートセル

## 今後の展開

- 2025.4. 特許成立、学術雑誌掲載、技術導出
- 2026.4. ミトコンドリアコーティングプレートの販売
- 2027.4. ミトコンドリアコーティングプレートを利用した細胞医薬の開発
- 2030.4. ミトコンドリアコーティングプレートを利用した細胞医薬の臨床試験

## 検索キーワード

簡便かつ効率的なミトコンドリア導入技術  
ミトコンドリアを豊富に含む細胞の作製  
細胞機能の増大 細胞移植効率の向上

- 知的財産権：PCT/JP2023 / 38203「外因性ミトコンドリアが導入された細胞の生産方法」未公開  
国際出願準備中
- 活用した公的資金事業等の名称：科学研究費助成事業 基盤研究(B)：2023-2025年度

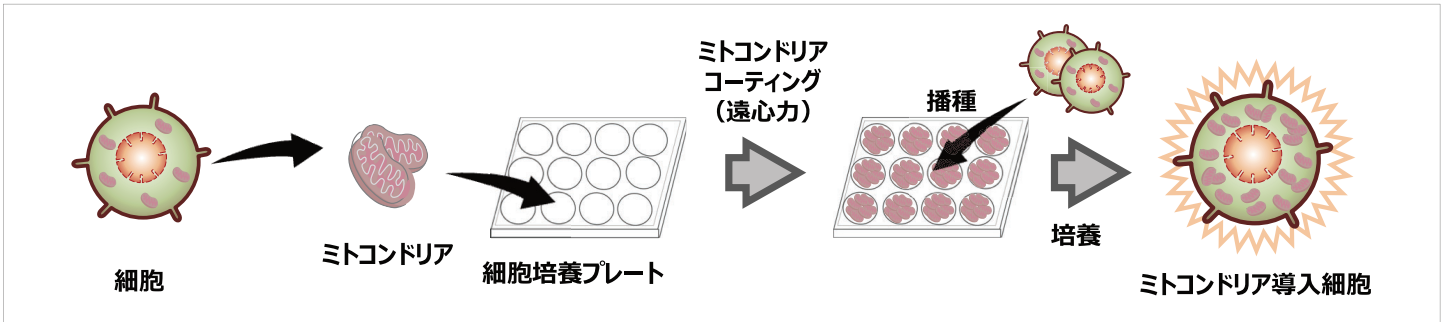


# 細胞内への効率的なミトコンドリア導入技術

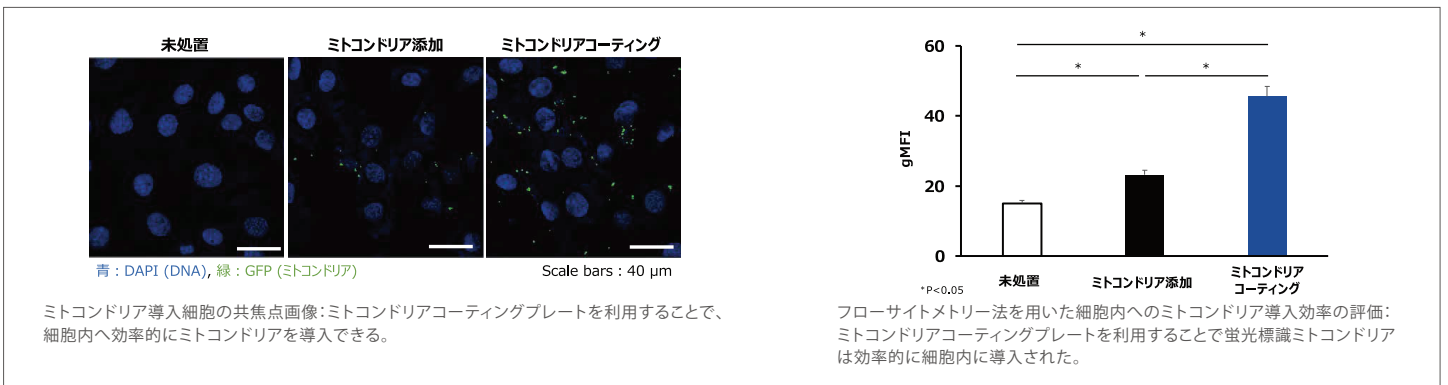
Efficient intracellular mitochondrial delivery technology

## 細胞内への効率的なミトコンドリア導入による高機能な細胞医薬開発

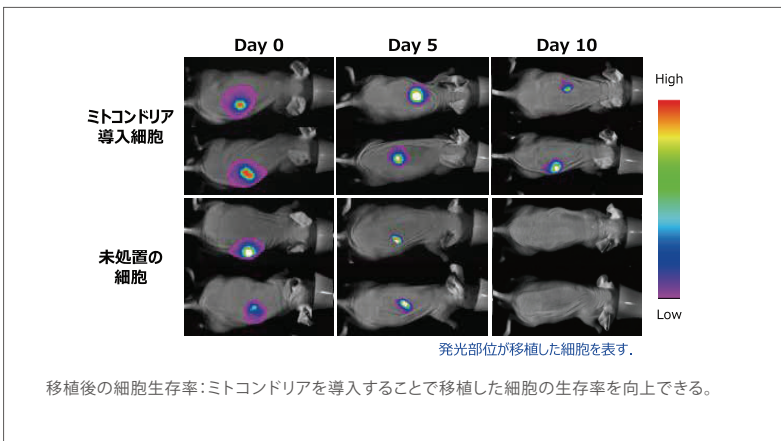
### ●ミトコンドリア導入細胞の作製



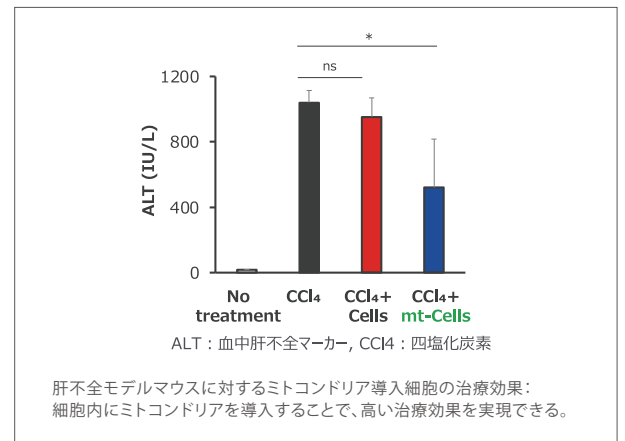
### ●細胞内へのミトコンドリア導入量



### ●ミトコンドリア導入細胞の移植後の生存期間



### ●ミトコンドリア導入細胞の肝不全に対する治療効果



### ●ミトコンドリア導入細胞シートの作製



東京理科大学 産学連携機構

〒162-8601 東京都新宿区神楽坂一丁目3番地 TEL: 03-5228-7440 E-MAIL: ura@admin.tus.ac.jp

2024.08