

様式3

群馬大学生体調節研究所内分泌・代謝学共同研究拠点共同研究報告書

令和 4年 4月19日

群馬大学生体調節研究所長 殿

所属機関名 大阪大学大学院生命機能研究科  
職 名 准教授  
研究代表者 岡本 浩二

下記のとおり令和3年度の共同研究成果を報告します。  
記

(課題番号:21017)

1. 共同研究課題名	線虫ミトコンドリアのエネルギー代謝ダイナミクスの解明			
2. 共同研究目的	本共同研究は、多細胞真核生物のミトコンドリアが担うエネルギー代謝の動態に焦点を絞り、線虫をモデルに用いて、ミトコンドリアを無標識に可視化して、その形態を解析することを目的とする。			
3. 共同研究期間	令和3年 4月 1日 ~ 令和4年 3月31日			
4. 共同研究組織				
氏 名	所属部局等	職名等	役割分担	
(研究代表者) 岡本 浩二	大学院生命機能研究科	准教授	研究の総括	
(分担研究者) 段 瀾	大学院生命機能研究科	大学院生	エネルギー代謝の動態に係る実験・解析	
5. 群馬大学生体調節研究所 の共同研究担当教員	分野名	生体膜機能分野	氏 名	佐藤 美由紀

※ 次の6, 7, 8の項目は、枠幅を自由に変更できます。但し、6, 7, 8の項目全体では1頁に収めて下さい。

(課題番号:21017)

## 6. 共同研究計画

(1) 線虫の異なる老化ステージの成虫を単離し、高純度パラホルムアルデヒドで化学固定した後、MitoTracker および筋肉特異的に発現させたミトコンドリア局在化蛍光タンパク質 mKate を用いて、蛍光顕微鏡観察を行う(群馬大学生体調節研究所にて実施)。

(2) 光熱変換顕微鏡を用いて上記の試料を観察し、ミトコンドリアの形態を無標識にイメージングする(大阪大学大学院生命機能研究科にて実施)。

## 7. 共同研究の成果

若齢(4日齢)と老齢(12日齢)の線虫の固定サンプルについて、光熱変換顕微鏡を用いてイメージングを行った。光熱変換顕微鏡は、ミトコンドリアの内膜に存在するチトクロムファミリータンパク質群からの光熱変換シグナルを画像化することで、ミトコンドリアを無標識に可視化できる。

観察の結果、蛍光イメージングから得られた MitoTracker および mKate のシグナルパターンと、光熱変換シグナルパターンとが概ね重なることがわかった。一方、gut granule(腸顆粒)が強い光熱変換シグナルを持つのに対し、ミトコンドリア可視化シグナルは検出されなかった。リソソーム様オルガネラである gut granule は強い自家蛍光をもつことが知られており、これと同様にミトコンドリアに由来しない光熱変換シグナルを出しているものと考えられる。この非ミトコンドリア光熱変換シグナルは若齢よりも老齢個体で強度が上昇すること、一方でミトコンドリア特異的光熱変換シグナルは加齢とともに減弱することが示唆された。

以上、線虫ミトコンドリアを無標識で可視化することが可能であること、その光熱変換シグナルは gut granule など一部の組織を除いてミトコンドリアに特異的であること、加齢とともに生じるミトコンドリア活性の低下を検出できている可能性が提起された。

8. 共同研究成果の学会発表・研究論文発表状況及び本研究所担当教員との共同研究に関する情報交換(本研究所の担当教員の氏名の記載のある論文、又はこの共同研究に基づくとの記載のある論文等を記載して下さい。なお、論文の場合は、別刷りを1部提出してください。)

①本研究所の担当教員の氏名の記載のある論文

②この共同研究に基づくとの記載のある論文

③学会発表を行った主なもの3件以内(学会名、開催日、演題)

- (1) 岡本 浩二、藤井 奏子、宮崎 淳. ミトコンドリアを無標識で可視化する. 第20回日本ミトコンドリア学会年会. 2021年12月10日. 学習院大学(東京). (招待講演)
- (2) Duan Lan、岡本 浩二. 巨大脂肪滴を形成する油脂酵母 *Lipomyces starkeyi* のミトコンドリア分解. 第54回酵母遺伝学フォーラム研究報告会. 2021年9月1日. オンライン. (口頭発表)
- (3) Koji Okamoto. Endoplasmic reticulum-related pathways act in mitochondrial clearance. 第73回日本細胞生物学会大会. 2021年6月29日. オンライン. (招待講演)

④本研究所担当教員と申請代表者との共同研究に関する情報交換の状況(主なやり取りを箇条書き)

- (1) 群大生体調節研究所での出張実験計画に関する事前打ち合わせを、Zoom および電子メールで行った。
- (2) 阪大生命機能研究科での実験計画に関する事前打ち合わせを、群大生体調節研究所にて対面で行った。
- (3) 阪大生命機能研究科での実験結果に関する打ち合わせを、電子メールで行った。