

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 7年 4月 30日

群馬大学生体調節研究所長 殿

所 属 機 関 名 自然科学研究機構 基礎生物学研究所
職 名 助教
研 究 代 表 者 四方 明格

下記のとおり令和6年度の共同研究成果を報告します。
記

(課題番号: 24008)

1. 共同研究課題名	重力情報伝達因子のタンパク質合成と共役した局在化の研究				
2. 共同研究目的	地上に枝葉を広げ、地下に根を張る植物にとって、重力方向の感知はその形づくりの基礎となるものである。植物では、重力方向に沈降する特殊な細胞小器官をもつ細胞群が、その細胞小器官を平衡石として利用して重力方向を感知する。細胞内情報伝達の結果として、植物個体内における成長ホルモン・オーキシンの分布を調節している。本研究では、重力情報伝達の鍵因子が平衡石へと局在する仕組みの解明を目的とする。				
3. 共同研究期間	令和6年4月1日 ～ 令和7年3月31日				
4. 共同研究組織					
氏 名	所属等	職名等	役 割 分 担		
(研究代表者) 四方 明格	基礎生物学研究所 植物環境応答研究部門	助教	研究の実施および総括		
(分担研究者) 森田(寺尾)美代	基礎生物学研究所 植物環境応答研究部門	教授	研究の総括		
5. 群馬大学生体調節研究所 の共同研究担当教員	分野名	代謝疾患医科学	氏 名	白川 純	

次の6, 7, 8の項目は、枠を自由に変更できます(横幅は変更不可)。6, 7, 8の項目全体では2頁に収めてください。

6. 共同研究計画

重力感知細胞において平衡石として働く細胞小器官アミロプラストは色素体の一種であり、核 DNA にコードされた色素体局在タンパク質の多くは局在化シグナルを有する。重力情報伝達の鍵因子である LZY にもそのシグナル様配列が存在し、その欠失はアミロプラスト局在性を低下させることを研究代表者らは明らかにしている (Nishimura *et al.*, Science 2023)。LZY タンパク質はアミロプラストから細胞膜へと局在移行する性質をもつが、上述の結果は、重力情報伝達には LZY がまずアミロプラストに局在化することが必須であることを示唆する。一般に細胞質中でリボソームにより合成された新生ペプチド鎖は、シャペロン・コシャペロンにより色素体へと誘導される。LZY タンパク質と相互作用する HSP70 (シャペロン) や同じ情報伝達経路で機能する DnaJ 様タンパク質 (コシャペロン) が同定されているが、実際に LZY をアミロプラストへと誘導するかは明らかになっていない。そこで本研究では、LZY タンパク質の新生ペプチド鎖に対して、既知の色素体局在化因子やシャペロン・コシャペロン候補タンパク質が結合するかを検証する。

7. 共同研究の成果

本共同研究では、ポリソームプロファイリング法を応用し、LZY タンパク質の新生ペプチド鎖とその相互作用因子の結合を評価することを目指した。大腸菌を利用した系などで LZY タンパク質を合成することは容易ではないことがわかっており、LZY の新生ペプチド鎖の合成系として、コムギ胚芽抽出物を利用した無細胞タンパク質合成系を用いることとした。この合成系は植物を材料としているために、系に結合候補タンパク質を追加するだけで、生体内での反応を再現できる可能性が高いという利点がある。LZY タンパク質をコードする mRNA を *in vitro* 転写系により合成し、無細胞タンパク質合成系に供した結果、LZY タンパク質の発現が確認された。さらに、既知の色素体局在化因子である AKR2A のリコンビナントタンパク質を反応系に添加し、ショ糖密度勾配遠心法により反応液を分画して、それぞれの画分への LZY および AKR2A の分布を調べた。これまでのところ、LZY タンパク質の新生ペプチド鎖に AKR2A が結合することを示唆する結果は得られていない。他の結合候補因子については解析が進行中である。研究実施にあたり解析における分離能や検出系など技術的な問題が明らかになったため、それらを解決した上で研究結果を精査する必要があると考えている。

8. 共同研究成果に関連する学会発表・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できる限り記載してください。なお、論文の場合は、PDFファイルを以下の研究所庶務係のメールアドレスまで報告書と併せてお送りください。) 研究所庶務係 e-mail : kk-msomu4@jimu.gunma-u.ac.jp

① 本研究所の担当教員の氏名の記載のある論文

該当なし

② この共同研究に基づくとの記載のある論文

該当なし

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)

該当なし

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)

電子メールによる研究打ち合わせ