

様 式 C - 7 - 1

令和元年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	1 4 6 0 3
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	教授		
	氏名	橋本 隆		

1．研究種目名

基盤研究(B)(一般)

2．課題番号

17H03698

3．研究課題名

微小管を介した環境ストレス応答

4．研究期間

平成29年度～令和元年度

5．領域番号・区分

-

6．研究実績の概要

環境変化やストレスに対して適応するため、植物細胞は多様なストレス感受システムと細胞内シグナル伝達経路を進化させてきた。本研究では、浸透圧ストレスで瞬時に活性化されて微小管細胞骨格を一過的に消失させる鍵酵素PHS1の活性制御機構とその生理的意義を明らかにする。PHS1は中央部に チューブリンをリン酸化するキナーゼ領域を持ち、C末端にMitogen-activated protein kinase (MPK)を特異的に脱リン酸化させ不活性化させると報告されているMPK フォスファターゼ領域を併せ持つ。

本年度はストレス応答時にMPKがPHS1を活性化させる可能性を検討した。高等植物はゲノムにMPK遺伝子を多数持っており、機能的冗長性が高いが、ゼニゴケでは3つのMPK遺伝子（MPK1, MPK2, MPK3）のみ持つ。そこで、ゼニゴケゲノムのそれぞれのMPK遺伝子を相同組換えにより破壊して、PHS1酵素活性とゼニゴケの生育を調べた。MPK2とMPK3の破壊株は正常に生育し、高浸透圧ストレスによるチューブリンリン酸化活性の活性化が見られたことから、PHS1の上流活性化因子ではないと結論した。一方、MPK1の破壊株は致死であったため、条件的遺伝子破壊株を作出した。MPK1破壊条件下ではゼニゴケ葉状体は未分化のカルス状態で生育した。浸透圧ストレス処理を行うと、チューブリンが野生株と同様にリン酸化された。従って、MPK1はゼニゴケの正常な生育、分化には必須であるが、PHS1の活性化には関与しないことが明らかとなった。

本研究により、MPKリン酸化シグナル伝達系は高浸透圧ストレスによるPHS1の活性化には関与しないことが判明した。PHS1はMPKシグナル伝達系因子の一部を利用して分子進化したが、その活性制御はMPKとは異なるリン酸化シグナル伝達経路が関わっていると考えられる。

7．キーワード

チューブリン 浸透圧ストレス リン酸化 MAPキナーゼ ゼニゴケ

8．現在までの進捗状況

区分

理由

令和元年度が最終年度であるため、記入しない。

2 版

9. 今後の研究の推進方策

令和元年度が最終年度であるため、記入しない。

10. 研究発表（令和元年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著論文 1件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 J.H. Wong, T. Kato, S.A. Belteton, R. Shimizu, N. Kinoshita, T. Higaki, Y. Sakumura, D.B. Szymanski, and T. Hashimoto	4. 巻 181
2. 論文標題 Basic Proline-rich Protein-mediated microtubules are essential for lobe growth and a flattened cell geometry.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Plant Physiol.	6. 最初と最後の頁 1535-1551
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1104/pp.19.00811	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Ng Lee Mei
2. 発表標題 Stress-induced microtubule depolymerization in Chlamydomonas reinhardtii
3. 学会等名 Plant Biology 2019（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小牧 伸一郎
2. 発表標題 Marchantia Tubulin Kinase MpPHS1 is Essential for Morphological
3. 学会等名 Marchantia Workshop 2019
4. 発表年 2019年

1．発表者名 橋本 隆
2．発表標題 ストレス応答性微小管不安定化機構
3．学会等名 植物細胞骨格研究会
4．発表年 2019年

1．発表者名 小牧 伸一郎
2．発表標題 ゼニゴケPHS1は高浸透圧ストレスに応答した形態変化に必要である
3．学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4．発表年 2019年

〔図書〕 計0件

1 1．研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件／うち取得0件）

1 2．科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

1 4．備考

植物細胞機能（橋本研）
<https://bsw3.naist.hashimoto/>