

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）

機関番号	14603
所属研究機関名称	奈良先端科学技術大学院大学
研究代表者	部局 先端科学技術研究科 職 助教 氏名 小牧 伸一郎

1. 研究種目名 新学術領域研究（研究領域提案型） 2. 課題番号 19H04864

3. 研究課題名 ゲノム倍加植物誕生の鍵として働く紡錘体形成チェックポイントの解析

4. 研究期間 令和元年度～令和2年度 5. 領域番号・区分 3806 公募研究

6. 研究実績の概要

研究代表者はこれまでの研究で、植物が高頻度に起こすゲノム倍加の発生機構に、細胞周期チェックポイントの一つである、紡錘体形成チェックポイント(SAC)が深く関与していることを明らかとした。これは、植物の「体細胞」が継続的なストレスに晒されると、細胞分裂をM期で停滞させるために必要なSACを解除することで、ゲノム倍加を引き起こすというものである。しかし、自然界に存在する多くのゲノム倍加植物は「減数分裂」での染色体の分離異常を介して種分化を起こしたと考えられている。そこで本研究では、体細胞と同様に「減数分裂期細胞が継続的なストレスに晒されると、SACを解除することでゲノム倍加を引き起こす」という仮説を立証することを目指している。

今年度は、植物の減数分裂期細胞にSACが存在することを目標とした。これまでに植物の減数分裂にSACが存在することを明確に示した報告はなかった。そこでまず、シロイヌナズナを用いて減数分裂中の細胞でのSAC関連遺伝子の発現およびそのタンパク質局在を調べたところ、全ての関連遺伝子が発現し、体細胞で示した局在と同様の局在様式をとることがわかった。また、野生型植物の減数分裂期細胞に微小管重合阻害剤であるOryzalinを処理すると、M期の進行が遅くなることが明らかとなった。このM期の進行の遅延がSACに依存するかどうかを調べるために、SAC関連遺伝子の1つであるMAD2の変異体に同様の処理を行い、M期の進行を調べた。すると、野生型植物とは異なり、OryzalinによるM期の進行の遅延は観察されなかった。以上のことから、植物の減数分裂期細胞にもSACが存在することが示された。

7. キーワード

減数分裂 ゲノム倍加

8. 現在までの進捗状況

区分 (2) おおむね順調に進展している。

理由

目標としていた植物の減数分裂期細胞にSACの機能が備わっていることを明らかにすることが出来た。また、体細胞分裂時と同様に、継続的なストレスを減数分裂期細胞に処理するとゲノム倍加した細胞が一定の割合で確認された。しかし、結果が安定しないため、複数の細胞層の下に位置する減数分裂期細胞へのストレス処理の方法をさらに検討する必要があると考える。

9. 今後の研究の推進方策

植物の減数分裂期細胞も継続的なストレスによって、SACが解除されることで倍数化した細胞が出来上がることがわかった。この結果は、減数分裂期の染色体の分離異常を介したゲノム倍加植物の誕生にもSACを解除することが鍵となっていることを示唆する。しかし、ストレス処理には微小管脱重合剤であるオリザリンを使用しており、高温や低温といったより自然界に近いストレス条件での検証も試みる必要がある。

また最近、SACと協調してゲノムの維持に関与するChromosome passenger complex (CPC)の構成要因を発見することが出来た。そこで、このCPCの減数分裂期細胞での働きやSACとの関連も併せて研究を行っていく予定である。

10. 研究発表（令和元年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名

Komaki S, Lampou K, Hamamura Y, Hashimoto T, Schnittger A

2. 発表標題

The spindle assembly checkpoint in plants as a gateway to polyploidization

3. 学会等名

Plant Biology 2019 (ASPB meeting) (国際学会)

4. 発表年

2019年

〔図書〕 計0件

11. 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）

12. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

13. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
ドイツ	ハノブルク大学	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

