

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	
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科	
	職	准教授	
	氏名	峠 隆之	

1．研究種目名

基盤研究(B)(一般)

2．課題番号

19H03249

3．研究課題名

果実作物モデルにおける有用代謝形質の多面的な分子育種の創生

4．研究期間

令和元年度～令和3年度

5．領域番号・区分

-

6．研究実績の概要

本研究では、果実モデル作物について「果実の質向上および、病害耐性や収量向上などの多面的有用形質の分子育種戦略モデル」を創生するとともに、栽培種トマト（*Solanum lycopersicum*）に対して有用形質付加育種を行うための、即戦力遺伝子群を、種間交雑可能な野生種トマト群から特定することを目的としている。本年度は、本研究の具体的な研究項目の一つである、「栽培品種と種間交雑可能な野生種トマトの植物種ワイド（species-wide）レベルでの物質合成能の全体像を捕捉」の研究成果において、学会発表および国際科学雑誌（Tohge et al., 2020, Mol Plant）で発表した。また、植物代謝多様性比較に関する解析法を、学会発表および国内学会誌（西郷・峠, 2019, 日本化学会情報化学部会誌）で発表した。また、これらの有用物質代謝の産生制御に関わる転写因子と特定法について新たな解析法を構築し、学会発表および国際科学雑誌（Saigo et al., 2020, Curr Opin Plant Biol）で発表を行った。現在、解析の範囲をさらに広げ、トマト野生種の特定器官や、ナス科植物作物種についての解析を行い、それぞれの研究成果について、国際科学雑誌への投稿の準備を行っている。また、特化代謝を標的とした有用形質付加育種の鍵となるゲノム領域の解析の方法論をまとめ、現在国際科学雑誌への投稿を準備している。また、本研究の協力者（海外研究機関）とオンラインミーティングなどを頻繁に行い、必要な情報の共有と連携の強化を行った。

7．キーワード

二次代謝物 メタボロミクス 種間比較 トマト 花序 紫外線

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

本研究の下記の研究計画項目について、植物の生育および代謝物分析、データ解析を行った。「トマト種間の包括的な代謝物分析」および「葉に蓄積する忌虫および抗酸化活性物質を標的とした代謝物分析解析とトランスクリプトームデータ解析」はほぼ完了し、一部の成果は学会および国際科学雑誌で発表した。「花序に蓄積する紫外線ストレス防御に関わる代謝物を標的とした解析」は、一部終了した。「栽培種と野生種トマトのゲノム上のタンデム複製遺伝子群の捕捉」に関しては、方法論の構築が完了し、学会および国際科学雑誌で発表した。また、フェノタイピングデータや代謝物プロファイルとの相関解析に関するデータは、共同研究者と連携した情報収集を開始している。

2 版

9. 今後の研究の推進方策

前年度に得られた分析データ解析に加え、交配ラインの詳細は代謝物分析を行う。得られたデータを各種統合解析に用い、候補ゲノム領域を特定し、候補遺伝子について、分子生物学・生化学実験による、機能解明を開始する。フェノタイピングデータや代謝物プロファイルとの相関解析に関しては、研究協力者と連携して新たな相関関係を特定する。

10. 研究発表（令和元年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著論文 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Saigo T, Tong W, Watanabe M, Tohge T	4. 巻 55
2. 論文標題 Diversity of anthocyanin and proanthocyanin biosynthesis in land plants.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Current Opinion in Plant Biology	6. 最初と最後の頁 93-99
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.pbi.2020.04.001	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 -

1. 著者名 Tohge T, Scossa F, Wendenburg R, Frasse P, Balbo I, Watanabe M, Alseekh S, Jadhav SS, Delfin JC, Lohse M, Giavalisco P, Usadel B, Zhang Y, Luo J, Bouzayen M, Fernie AR	4. 巻 S1674-2052
2. 論文標題 Tomato Exploiting the natural variation in tomato to define pathway structure and metabolic regulation of fruit polyphenolics in the lycopersicum complex	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecular plant	6. 最初と最後の頁 30105-30102
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.molp.2020.04.004	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 -

1. 著者名 西郷 知樹、峠 隆之	4. 巻 37
2. 論文標題 植物の天然物化学構造情報のデータマイニングを起点とした機能ゲノミクス	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本化学会情報化学部会誌	6. 最初と最後の頁 33-36
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11546/cicsj.37.33	査読の有無 無
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 -

〔学会発表〕 計16件（うち招待講演 6件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Takayuki Tohge
2. 発表標題 Metabolomics-assisted functional genomics on plant phenolic secondary metabolism
3. 学会等名 Guest Lecture in Gadjah Mada University (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takayuki Tohge
2. 発表標題 Metabolomics-assisted functional genomics on plant polyphenolic secondary metabolism
3. 学会等名 UGM BioMIC 2019 International Conference on Bioinformatics, Biotechnology, and Biomedical Engineering (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takayuki Tohge
2. 発表標題 Discovery of functional genes from plant genome
3. 学会等名 Guest Lecture in IPB University (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takayuki Tohge
2. 発表標題 Discovery of functional genes from plant genome
3. 学会等名 University seminar in Mahidol University (招待講演)
4. 発表年 2019年

2 版

1. 発表者名 Takayuki Tohge
2. 発表標題 Discovery of functional genes from plant genome
3. 学会等名 University seminar in Chulalongkorn University (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 峠 隆之
2. 発表標題 アブラナ科植物の紫外線ストレス環境適応進化と代謝多型解析
3. 学会等名 第56回 植物化学シンポジウム「植物化学研究の基礎と展開」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Carla Lenore F. Calumpang, Mutsumi Watanabe, Takayuki Tohge
2. 発表標題 Cross-species comparison of fruit-metabolomics to define pathway structure and metabolic regulation of fruit polyphenolics in different species of pepper (Capsicum spp.)
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tong Wang, Tomoki Kobayashi, Mutsumi Watanabe, Takayuki Tohge
2. 発表標題 Cross-species comparison and functional analysis of flavonoid type MYB transcription factors
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Jay Delfin, Takayuki Tohge, Takafumi Shimizu
2. 発表標題 Functional Analysis of Arabidopsis DFL2 in Its Putative Involvement in JA-Ile Biosynthesis
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口玲於, 峠隆之, 渡邊むつみ
2. 発表標題 シロイヌナズナにおける γ -Substituted Alanine Synthase (BSAS) 遺伝子の機能解析
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小林智輝, 岡田憲典, 峠隆之, 清水崇史
2. 発表標題 イネにおけるジテルペン型ファイトアレキシン産生能の多様性解析
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西元峻太, 中山加奈, ライナーホフゲン, アリスダーファーニー, 渡邊むつみ, 峠隆之
2. 発表標題 アブラナ科作物種 <i>B. oleracea</i> の硫黄欠乏応答の解析
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

2 版

1．発表者名 山際天衣子，峠隆之，渡邊むつみ
2．発表標題 シロイヌナズナのセリンアセチル転移酵素class III遺伝子の機能解析
3．学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4．発表年 2020年

1．発表者名 西郷知樹，丸居寛，Tong Wang，渡邊むつみ，峠隆之
2．発表標題 アントシアニンの化学構造と制御因子の多様性解析
3．学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4．発表年 2020年

1．発表者名 都馬阿英夫，峠隆之，清水崇史
2．発表標題 イネの塩ストレス応答時における代謝変動の多様性研究
3．学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4．発表年 2020年

1．発表者名 尾上真里奈，岡嶋大樹，アリスダーファーニー，渡邊むつみ，峠隆之
2．発表標題 トマトにおける二次代謝の多様性解析
3．学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4．発表年 2020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

共同研究相手国	相手方研究機関			
ドイツ	マックスプランク研究所	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

1 4 . 備考

-