

様 式 F - 7 - 1

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成 27 年度）

1. 機関番号 

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

      2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 若手研究(B)      4. 補助事業期間 平成 27 年度 ~ 平成 28 年度

5. 課題番号 

1	5	K	1	8	6	4	5
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題名 エンドファイト型コレトリカム属菌の栄養条件依存的な植物成長促進機構の解明

## 7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
2 0 7 1 4 5 0 4	ヒルマ ケイ 晝間 敬	バイオサイエンス研究科	助教

## 8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

## 9. 研究実績の概要

植物は、野外で無数の微生物と相互作用しているが、その相互作用に何らかの生態生理学的な意義があるかについては殆ど明らかではない。研究者は、自然環境で生育するシロイヌナズナから分離された糸状菌 *Colletotrichum tofieldiae* (以下 Ct) が、シロイヌナズナの根から植物に病徴を引き起こすこと無く感染する内生糸状菌であることを明らかにした。Ct は、リン欠乏条件において植物生長を促すことを発見した。放射性同位体  $^{33}\text{P}$  を用いて菌系からのリン酸輸送をモニターしたところ、Ct は、リン欠乏条件において宿主植物へとリン酸を輸送することが判明した。一方で、リンが豊富に存在する条件では、リン酸を輸送しなかった。以上の結果から、Ct によるリン酸輸送及び植物生長促進は、リン酸濃度依存的事であることが判明した。Ct が感染した根におけるトランスクリプトームを RNAseq で調査したところ、特定のリン酸トランスポーターの誘導が Ct 感染時に誘導されることが判明した。さらには、シロイヌナズナのリン枯渇条件における適応反応を司る転写因子 PHR1 と PHL1 が Ct による植物生長促進効果に必要であることが判明した。最後に、Ct と植物との共生的相互作用に、植物のトリプトファン由来の二次代謝産物が必要であり、二次代謝産物が欠損すると Ct が病原菌化することが判明した。

## 10. キーワード

- |             |                    |         |             |
|-------------|--------------------|---------|-------------|
| (1) 植物成長促進  | (2) Colletotrichum | (3) リン酸 | (4) シロイヌナズナ |
| (5) トリプトファン | (6) リン酸トランスポーター    | (7) 根   | (8) 内生糸状菌   |

## 11. 現在までの進捗状況

(区分)(1) 当初の計画以上に進展している。

(理由)

課題であったCtによるリン酸輸送を33Pを用いた実験により証明できた。また、Ctによる植物生長促進効果に必要な植物因子をシロイヌナズナを用いた変異体解析より同定した。次年度も通じて、これらの成果を得る計画だったため、初年度のうちに達成したことは当初の計画以上に進展していると言ってよい。

## 12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

Ctが根に感染中のリン酸トランスポーター等の共生マーカーの挙動の細胞生物学的解析を行う。今回共通性が認められた菌根共生との仕組みとの共通性・相違性を明らかにするため、ストリゴラクトン等の菌根共生に必要な因子がCtのシロイヌナズナへの感染及び植物生長促進に必要であるかを調査する。さらには、Ctによる植物生長促進に必要な植物因子のさらなる同定を進める。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

一部のRNAシーケンス解析の実験を次年度に持ち越したため。

(使用計画)

RNAシーケンス解析の実験に用いる予定である。

(課題番号： 15K18645 )

(注) ・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

## 13. 研究発表(平成27年度の研究成果)

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

著者名		論文標題				
Hiruma, K., Gerlach, N., Sacristan S., Nakano RT., Hacquard S., Kracher B., Neumann U., Ramirez D., Bucher M., O'Connell RJ and Schulze-Lefert P.		Root Endophyte Colletotrichum tofieldiae Confers Plant Fitness Benefits that Are Phosphate Status Dependent				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Cell	有	165	2016	464-474	該当する	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
doi: 10.1016/j.cell.2016.02.028.						
オープンアクセス						
オープンアクセスとしている(また、その予定である)						

著者名		論文標題				
Hacquard S, Kracher B, Hiruma K, Munch PC, Garrido-Oter R, Thon MR, Weimann A, Damm U, Dallery JF, Hainaut M, Henrissat B, Lespinet O, Sacristan S, Ver Loren van Themaat E, Kemen E, McHardy AC, Schulze-Lefert P, O'Connell RJ.		Survival trade-offs in plant roots during colonization by closely related beneficial and pathogenic fungi.				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Nature Communications	有	in press	2016	in press	該当する	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
DOI: 10.1038/ncomms11362						
オープンアクセス						
オープンアクセスとしている(また、その予定である)						

(学会発表) 計(3)件/うち招待講演 計(1)件/うち国際学会 計(0)件

発表者名		発表標題	
Hiruma K, Gerlach N, Sacristan S, Nakano RT, Oida Y, Hacquard S, Kracher B, Bucher M, Saijo Y, O'Connell R, Schulze-Lefert P.		Phosphate dependent plant growth promotion by the root endophyte Colletotrichum tofieldiae	
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本植物生理学会(招待講演)	2016年03月18日 ~ 2016年03月20日	岩手大学(岩手県盛岡市)	

(課題番号: 15K18645)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(3/5)

発表者名	発表標題	
晝間敬、種田有加里、久保田裕生、Schulze-Lefert Paul、西條雄介.	内生糸状菌 Colletotrichum tofieldiae に対する栄養条件依存的な植物免疫の初期応答の解析	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本植物病理学会関西支部会	2015年09月29日 ~ 2015年09月30日	あわぎんホール(徳島県徳島市)

発表者名	発表標題	
晝間敬、種田有加里、Gertlach Nina, Bucher Marcel, 久保田裕生、Schulze-Lefert Paul、西條雄介.	内生糸状菌 Colletotrichum tofieldiae による植物へのリン酸輸送にはシロイヌナズナの PHR1 及び PHL1 が必要である	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本植物病理学会全国大会	2016年03月21日 ~ 2016年03月23日	岡山コンベンションセンター(岡山県岡山市)

〔図書〕計(0)件

著者名	出版社	
書名	発行年	総ページ数

## 14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

(取得) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

## 15. 科研費を使用して開催した国際研究集会

(国際研究集会) 計(0)件

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

## 16. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

(1) 国際共同研究: 国際共同研究である

共同研究相手国	相手方研究機関			
ドイツ	Max Planck institute	Cologne University	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-				

## 17. 備考

<p>ライフサイエンス 新着論文レビュー  <a href="http://first.lifesciencedb.jp/">http://first.lifesciencedb.jp/</a></p>
---