

様式 C - 7 - 1

令和2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	14603
研究代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	教授		
	氏名	吉田 聡子		

1. 研究種目名 基盤研究(B)(一般) 2. 課題番号 18H02464

3. 研究課題名 寄生植物の寄生器官形成シグナル伝達機構の解明

4. 研究期間 平成30年度～令和2年度 5. 領域番号・区分 -

6. 研究実績の概要

ストライガやオロバンキなどのハマウツボ科寄生植物は、穀物や野菜、花卉類に寄生し、甚大な農業被害を出している。しかし、その寄生の分子機構はほとんど分かっておらず、根本的な防除方法は確立していない。ハマウツボ科寄生植物は、根にコブ状の「吸器」と呼ばれる寄生器官を形成し、宿主植物の組織に侵入する。吸器の形成には宿主由来シグナルが必要であるが、その受容体やシグナル伝達系は未解明である。本研究では、ハマウツボ科条件的寄生植物コシオガマを用いて、分子遺伝学的なアプローチから寄生植物の寄生器官形成の分子機構を明らかにした。私たちは、コシオガマにEMS処理を施して作成した変異体プールから、吸器形成不全や宿主への侵入異常を示す変異体を単離した。その詳細な表現型解析により吸器形成シグナルの伝達における重要ステップを明らかにし、原因遺伝子同定によりその鍵因子を同定した。本研究では、特に宿主への侵入不全を起こす変異体が植物ホルモンのエチレンのシグナル伝達に関わる遺伝子に変異を有していることを明らかにした。エチレンシグナル伝達の鍵遺伝子に変異が生じると、吸器の先端細胞の細胞分裂が停止できなくなり、宿主へ到達しても侵入を開始することができず、宿主根の周りを回り込んでしまう表現型が観察された。また、宿主のエチレン変異体を用いても同様に侵入不全の表現型がみられることから、宿主由来のエチレンが吸器の侵入に必要であることが示唆された。また、他にも吸器形成のシグナル伝達に関わる遺伝子を変異体の解析を通じて同定した。

7. キーワード

寄生植物 植物ホルモン エチレン 吸器形成 宿主侵入 シグナル伝達

8. 現在までの進捗状況

区分	
理由	令和2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2年度が最終年度であるため、記入しない。

10. 研究発表（令和2年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件 / うち国際共著論文 2件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Wakatake Takanori, Ogawa Satoshi, Yoshida Satoko, Shirasu Ken	4. 巻 147
2. 論文標題 An auxin transport network underlies xylem bridge formation between the hemi-parasitic plant <i>Phtheirospermum japonicum</i> and host <i>Arabidopsis</i>	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Development	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1242/dev.187781	査読の有無 有
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）	国際共著 -
1. 著者名 Cui Songkui, Kubota Tomoya, Nishiyama Tomoaki, Ishida Juliane K., Shigenobu Shuji, Shibata Tomoko F., Toyoda Atsushi, Hasebe Mitsuyasu, Shirasu Ken, Yoshida Satoko	4. 巻 6
2. 論文標題 Ethylene signaling mediates host invasion by parasitic plants	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1126/sciadv.abc2385	査読の有無 有
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）	国際共著 -
1. 著者名 Ogawa Satoshi, Wakatake Takanori, Spallek Thomas, Ishida Juliane K, Sano Ryosuke, Kurata Tetsuya, Demura Taku, Yoshida Satoko, Ichihashi Yasunori, Schaller Andreas, Shirasu Ken	4. 巻 -
2. 論文標題 Subtilase activity in intrusive cells mediates haustorium maturation in parasitic plants	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plant Physiology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1093/plphys/kiaa001	査読の有無 有
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）	国際共著 該当する

1. 著者名 Masumoto Natsumi, Suzuki Yuki, Cui Songkui, Wakazaki Mayumi, Sato Mayuko, Kumaishi Kie, Shibata Arisa, Furuta Kaori M, Ichihashi Yasunori, Shirasu Ken, Toyooka Kiminori, Sato Yoshinobu, Yoshida Satoko	4. 巻 -
2. 論文標題 Three-dimensional reconstructions of haustoria in two parasitic plant species in the Orobanchaceae	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Plant Physiology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/plphys/kiab005	査読の有無 有
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)	国際共著 -

1. 著者名 Mutuku J. Musembi, Cui Songkui, Yoshida Satoko, Shirasu Ken	4. 巻 230
2. 論文標題 Orobanchaceae parasite-host interactions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 New Phytologist	6. 最初と最後の頁 46 ~ 59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/nph.17083	査読の有無 有
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)	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計12件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 吉田 聡子
2. 発表標題 宿主由来シグナルによって制御される寄生植物の器官発生
3. 学会等名 日本植物学会第84回大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Satoko Yoshida
2. 発表標題 Cell-cell interaction between parasitic plants and host plants
3. 学会等名 第43回日本分子生物学会年会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

2 版

1. 発表者名 吉田聡子
2. 発表標題 モデル寄生植物の解析からみる植物間相互作用
3. 学会等名 植物科学シンポジウム2020 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉田聡子
2. 発表標題 つながる根：寄生植物と宿主植物のフシギな関係
3. 学会等名 日本植物学会第84回大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 相澤みお, Songkui Cui, 古田かおり, 吉田聡子
2. 発表標題 寄生器官を形成しないコシオガマ変異体の解析
3. 学会等名 日本植物学会第84回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川井友裕, 伊藤元巳, 吉田聡子
2. 発表標題 ハマウツボ科寄生植物シオガマギクにおけるアーバスキュラー菌根菌感染条件の探索
3. 学会等名 日本植物学会第84回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田将吾, 清水崇史, ツイソンクイ
2. 発表標題 寄生植物ストライガの吸器誘導物質の探索
3. 学会等名 日本植物学会第84回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Mafrikhul MUttaqin; Songkui Cui; Satoko Yoshida
2. 発表標題 Feeding behavior of Golden Apple Snail on rice and subsequent rice defense response
3. 学会等名 第62回日本植物生理学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Lei Xiang, Songkui Cui, Satoko Yoshida
2. 発表標題 Characterization of a root parasitic plant <i>Phtheirospermum japonicum</i> mutant that induces haustoria in the absence of host signal
3. 学会等名 第62回日本植物生理学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青木夏美, 和田将吾, Songkui Cui, 吉田聡子
2. 発表標題 植物体のDMBQ培養により産生される寄生植物の吸器誘導物質の解析
3. 学会等名 第62回日本植物生理学会大会
4. 発表年 2021年

2 版

1. 発表者名 Songkui Cui, Yuri Takeda, Toshiaki Umezawa, Yuki Tobimatsu, Satoko Yoshida
2. 発表標題 Cellular and subcellular localization of haustorium inducing signals in the haustorium of the parasitic plant <i>Striga hermonthica</i>
3. 学会等名 第62回日本植物生理学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 和田将吾, 小堀俊吾, 熊石妃恵, Songkui Cui, 市橋泰範, 吉田聡子
2. 発表標題 寄生植物ストライガの吸器形成における遺伝子発現解析
3. 学会等名 第62回日本植物生理学会大会
4. 発表年 2021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			
米国	Pennsylvania State University	Virginia University	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

1.4. 備考

-