

国際科学技術共同研究推進事業  
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究領域「生物資源分野」

研究課題名「ストライガ防除による食料安全保障と貧困克服」

採択年度：平成28年（2016年）度/研究期間：6年/

相手国名：スーダン

令和3（2021）年度実施報告書

国際共同研究期間<sup>\*1</sup>

2017年7月31日から2023年3月31日まで

JST側研究期間<sup>\*2</sup>

2016年6月1日から2023年3月31日まで

（正式契約移行日2017年4月1日）

\*1 R/Dに基づいた協力期間（JICAナレッジサイト等参照）

\*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JSTとの正式契約に定めた年度末

研究代表者：杉本 幸裕

神戸大学大学院農学研究科・教授

# I. 国際共同研究の内容 (公開)

## 1. 当初の研究計画に対する進捗状況

### (1) 研究の主なスケジュール

研究題目・活動	2016年度 (10ヶ月)	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度 (12ヶ月)
1. 自殺発芽誘導剤 1-1. ストライガ		施用法の検討・最適化 T-010の安全性評価 T-010の安全性評価 T-010の安全性評価		農家圃場での試験 施用法の検討・農家圃場での最適化 T-010連用効果の確認		農家による実践 農家による実践 農家圃場での試験 T-010連用効果の確認 (バスタブ試験)	
T-010の安全性の懸念のため 農家圃場での試験を断念							
1-2. オロバンキ		現地試験準備 自殺発芽誘導の有効性の検証 現地試験準備	新たな候補化合物の選抜 自殺発芽誘導の有効性の検証	ポット試験 自殺発芽誘導の有効性の検証	候補化合物の圃場試験 T-010連用効果の確認		
ストリグラクトンの活性発現に 必須なD環に安全性が懸念 されるため構造展開を断念							
オロバンキへの適用拡大							
2. 新規発芽調節剤 2-1. プランテオース代謝阻害		遺伝子の取得 酵素の調製 プランテオース代謝関連酵素の同定	候補化合物の選抜 阻害剤のスクリーニング	酵素の調製 標的分子の取得		候補化合物の選抜 候補化合物の構造最適化 スーダンで単離した放線菌の評価	活性評価
2-2. ノジリマイシンの作用機序の解明		ノジリマイシンの作用機序の解明、ノジリマイシン生産微生物の評価					
3. 微生物資材 3-1. 発芽阻害		毒性試験	発芽阻害物質の構造決定	作用機構の解析と機能強化	資材の圃場試験		資材の圃場試験
3-2. 発芽促進		1次スクリーニング	発芽促進物質の構造決定	作用機構の解析	機能強化とポット試験		ポット試験
			発芽促進物質の構造決定 発芽促進物質の同定・作用機構の解明・機能強化	発芽促進物質の構造決定 発芽促進物質の同定・作用機構の解明・構造決定・機能強化	作用機構の解析 発芽促進物質の構造決定		

<p>4. 抵抗性イネ</p> <p>4-1. 抵抗性の持続性</p> <p>4-2. 新規品種の選抜</p> <p>イネ品種の入手の見通しがつかず新規品種の選抜を断念</p> <p>4-3. 感受性の昂進</p>	<p>ストライガの分類</p>	<p>感受性の比較</p>	<p>抵抗性範囲の確認</p>	<p>持続性の評価</p>	<p>農家圃場での栽培試験</p>	<p>品種の選抜</p>	<p>感受性昂進の評価</p> <p>ストライガ種子の生産</p>
<p>5. 有用性探索</p> <p>5-1. メタボローム解析</p> <p>5-2. 生理活性に基づく有用物質の探索</p>	<p>主要な代謝産物のプロファイル作成</p>	<p>抽出精製法の確立</p>	<p>化学構造の決定</p>	<p>CVIの確立</p>	<p>生理活性評価</p>	<p>抽出精製法の確立</p> <p>活性成分の構造決定</p>	<p>生理活性評価</p>
<p>6. 農民学校</p> <p>6-1. 技術の伝播</p> <p>6-2. 技術の受容性調査</p>	<p>FFS 運営組織の再構築</p>	<p>FFSでの技術の紹介と改良、普及状況の確認(3年目以降毎年)</p>	<p>防除法・抵抗性品種の受容性調査</p>	<p>展示圃場での収量、栽培コストの調査および技術採用状況の調査(毎年)</p>	<p>規模拡大</p>	<p>規模拡大</p>	<p>規模拡大</p>

2017年度計画 2018年度計画時点で改訂 2019年度計画時点で改訂 2019年4月12日改訂 2020年度計画時点で改訂 2021年度計画時点で改訂 2022年8月6日の延長申請時点で改訂

## (2)プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

2018 年末からの政情不安定化、2019 年 6 月のクーデター、2020 年以降のコロナ禍、2021 年 10 月の再度のクーデターにより、科学技術協力の基盤は揺らいできた。日本人研究者のスーダン渡航は 2019 年 3 月を最後に 3 年以上途絶えている。2022 年春を目指して進めてきた機材購送は 2021 年 11 月に中止された。その後、事業期間は 2023 年 3 月まで 8 か月延長されたので、現在、現地で調達を進めている。この間、灌水の不具合ならびにスーダン側から示される種子の輸入許可条件の曖昧さにより研究題目 4 の実施は断念した。また、研究題目 1 とした自殺発芽誘導剤の有効性の検証は、薬剤の活性発現に必須の構造部分に微弱ながらも Ames 試験で陽性が認められたため、さらな構造展開ならびに圃場試験は断念した。しかし、トラップクロープを含めたローテーションを設計する際や、実用的な自殺発芽誘導剤が開発されたときの施与に際して有益な指針となるため、バスタブで試験を継続している。自殺発芽誘導に代わるアプローチとして宿主植物の発芽刺激物質の生産制御に関する研究を進めている。

## 2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト (公開)

### (1)プロジェクト全体

#### ・成果目標の達成状況とインパクト等

新型コロナウイルスの感染拡大に伴う措置により、2021 年度は 2020 年度に続いて、日本に滞在している留学生を除いては対面での研究者交流が実施できなかった。加えて、10 月 25 日にスーダンで勃発したクーデターが影響し、事業開始前後から準備を進めてきた機材購送が 11 月 30 日の開札を目前にした 11 月 17 日に JICA の判断で中止された。業務調整員も一時退避を余儀なくされた。さらに、日本政府がスーダンの現政権を承認しない立場をとっていることから研究者間の連絡も 3 月 3 日まで中断しており、スーダン側への技術協力と支援は著しく滞った。そのような状況下でも研究参加者はそれぞれ担当する課題の進捗に取り組んだ。研究題目 1 ではストライガ防除に向けて自殺発芽誘導処理を継続し効果を検証している。自殺発芽誘導処理によりストライガの寄生が抑えられ、宿主の乾物重も増えることは再現されたが、3 シーズンにわたり処理を続けても抑制効果の著しい向上は認められなかった。次年度も実験を継続する。研究題目 2 では、根寄生雑草ヤセウツボ (*Orobanche minor*) の種子において、胚乳に蓄積する貯蔵糖質のプランテオースが、ストリゴラクトンによって発芽が誘導されると、加水分解酵素 OmAGAL2 によって胚近傍の細胞外区画 (アポプラスト) で代謝され、発芽に必要なグルコースを供給していることを明らかにした。さらに、OmAGAL2 阻害剤 PI-28 の構造活性相関解析により 1 ppm 以下の濃度でヤセウツボの幼根の伸長を阻害する化合物を見出した。また、スーダン側では根寄生雑草の発芽を抑制するノジリマイシンを生産する放線菌の単離を試みており、いくつかの菌株の培養液がストライガの発芽を抑制することを明らかにした。研究題目 3 では、土壌より単離した放線菌から合成ストリゴラクトン存在下で根寄生雑草ヤセウツボの種子発芽を促進する物質および阻害する物質を同定した。また、放線菌培養液からヤセウツボの吸器形成を促進する画分を見出した。スーダン側では、圃場試験において糸状菌 *Trichoderma* を土壌に添加した区画において根寄生雑草の出現が抑制される現象を再現していると報告を受けている。研究題目 4 では、2019 年度、2020 年度と続けて十分な灌水ができなかったために圃場試験が成立しなかった。この間に最初に設定した実験条件が崩壊しているため、2021 年度はポット試験に切り替えてイネのストライガ抵抗性

の持続性を試験することを計画したが、ストライガが結実しなかったと報告を受けている。2022年度に再度種子を生産する。研究題目5では、ストライガの二次代謝産物の抽出・精製において確立した手法を、スーダン産の薬用植物にも適用し、フラボノイド配糖体の化学構造を決定することができた。Hanaa Hassab氏が博士後期課程を修了し、3月に神戸大学より学術博士の学位を授与された。天然物化学分野での学位所得者として、スーダンでの活躍が大きく期待されることから、技術移転を計画通り達成することができた。研究題目6では、シーズン開始に間に合うようにトラクターを供与したことを受けて、スーダン側から経費に余裕が生まれるので毎年2か所で続けてきたFFSを10か所に増やしたいとの意向が示されたため、必要な種子、肥料、農薬等を提供した。実際、2021年シーズンは4地区10か所で実施され、Integrated Striga Management (ISM) パッケージを取り入れた畑ではソルガム生産の有意な増加を達成したとの情報を得ている。

このように、2019年のクーデター、2020年以降のコロナ禍、2021年の再度のクーデターとスーダンで混乱が続く中、いくつかの計画については実施を諦めざるを得なかったものの、根寄生雑草防除に資する知見を積み上げている。2021年11月に中止された購送に代わり、現地での機材調達を進めている。

・プロジェクト全体のねらい（これまでと異なる点について）

根寄生雑草種子発芽刺激物質の生合成研究の成果として、発芽刺激物質の生産を制御する技術を確立した。事業開始時から求められている分子生物学実験技術の移転に応えるための具体的な課題として、宿主作物の発芽刺激物質生産制御を提案している。

・地球規模課題解決に資する重要性、科学技術・学術上の独創性・新規性（これまでと異なる点について）

発芽刺激物質の生合成に関わる主要な複数の遺伝子を特定し（図1）、分子レベルでの生産制御を目指す研究で世界を牽引している。発芽刺激物質の生産制御は、根寄生雑草の被害にあっているほぼすべての作物に応用できるため、地球規模課題解決に資する重要な科学的基盤を構築しつつある。

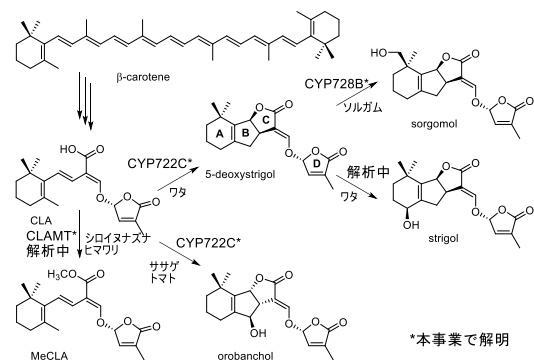


図1. 根寄生雑草種子発芽刺激物質の生合成経路

・研究運営体制、日本人人材の育成(若手、グローバル化対応)、人的支援の構築(留学生、研修、若手の育成)等

スーダン側ではNCR (National Center for Research, Sudan)が中心となってARC (Agricultural Research Corporation, Sudan)が協力する体制に変更はない。日本側でも神戸大学が中心となって大阪公立大学（2021年度までは大阪府立大学）が協力する体制に変更はない。計画していた本邦あるいは現地での技術移転は、すべて、コロナ禍およびクーデターに関わる渡航制限のために見送られた。留学生一名（SATREPS 枠）は充実した環境で研究に専念し、2022年3月に学位を取得して帰国した。日本で修得した知識・技術を移転するとともに、現地で人材育成に貢献してくれることを期待している。

(2) 研究題目 1 : 「自殺発芽誘導剤の開発と有効性の実証」(リーダー: 滝川浩郷、  
化合物の開発は終了したので、栽培試験への対応は杉本幸裕が担当)

① 研究題目 1 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

自殺発芽誘導剤 T-010 の散布によりストライガの出現時期が遅れ出現数も減少するという知見を、圃場を模したバスタブを用いた試験で再現し、連用の効果を検証することを目的としている。T-010 を  $50 \text{ g a.i. ha}^{-1}$  となるように散布し自殺発芽を誘導してから、ソルガムを通常栽培した。T-010 を散布しなかった対照区では 3 反復の平均で播種後 77 日目に発芽したストライガの個体数はバスタブあたり 292 本であった。一方、T-010 を 3 年連続で散布した区では、224 本であり、有効性が確認された。2 シーズン連用した後に 3 シーズン目には処理をしなかった区でも僅かに出現数の低下が観察されたが、1 シーズン処理した後 2 シーズンを処理しなかった区では低下は観察されなかった。一方、ソルガム乾物重に関しては、過去 2 年間に自殺発芽誘導処理した区では無処理の区に比べて有意に高い増加を示した。2022 年も実験を継続し、自殺発芽誘導剤連用の効果の検証を続ける。

② 研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

2020 年に続き 2021 年シーズンの実験もスーダン側のみで実施された。共有されたデータから、実験は適切に行われたと判断できた。バスタブを圃場に見立ててストライガを寄生させて栽培試験を行う技術については移転を完了したと理解している。

③ 研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

2018 年シーズンに網室内でストライガが結実しなかったため、2019 年からは野外で栽培試験をすることとした。ストライガは他花受粉性であるため、網室内に花粉媒介者がいなかったことが結実しなかった原因であれば、フェロモントラップのような昆虫管理によるストライガ防除 (種子再生産阻害) が構想できる。残念ながら、2019 年、2020 年、2021 年と渡航がかなわず具体的な検討はできていない。

④ 研究題目 1 の研究のねらい (参考)

「自殺発芽誘導剤を用いたストライガ対策の実用化に向けた知見を収集する。またストライガに近縁のオロバンキやフェリパンキといった根寄生雑草に有効な自殺発芽誘導剤の開発も目指す。」としていたが、活性発現に必須の構造が Ames 試験陽性を示したため、新たな誘導剤の開発は断念した。

⑤ 研究題目 1 の研究実施方法 (参考)

試験圃場レベルでの有効性が確認された自殺発芽誘導剤 T-010 を用いて、バスタブ内で連用の効果に関する知見を蓄積する。

(3) 研究題目 2 : 「新規発芽調節剤の開発」(リーダー: 岡澤 敦司)

① 研究題目 2 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

根寄生雑草の発芽に重要な貯蔵糖質プランテオオスの加水分解酵素 OmAGAL2 阻害剤のスクリーニングについて、当初の計画より早く進めることができた。なお、プランテオオス代謝と OmAGAL2 の

【令和 3 年度実施報告書】【220531】

機能については、植物分野のトップジャーナルの一つである *J. Exp. Bot.* 誌に原著論文として発表した。この論文の公開については、本プロジェクトの成果として大阪府立大学（現在、大阪公立大学）及び神戸大学よりプレスリリースされた。阻害剤の取得を当初の計画より早く行うことができたため、阻害剤の構造活性相関解析に着手した。OmAGAL2 阻害剤のうち、合成の簡便さなどから選抜した PI-28 をリード化合物として、置換基の異なる一連の類縁化合物を合成した。PI-28 はヤセウツボの幼根伸長を阻害するが、置換基の変更によって、1 ppm 以下の濃度で幼根伸長阻害活性を有する化合物を得ることができた。今後、この化合物を用いて根寄生雑草の発芽とプランテオース代謝の関係をさらに詳細に明らかにし、この代謝経路の防除標的としての適性をより明確に示したい。

#### ②研究題目2のカウンターパートへの技術移転の状況

2019年度に2名のNCRの若手研究者に対して大阪府立大学（現在、大阪公立大学）にて、分子生物学の実験技術移転を行って以降、COVID-19の影響で実質的な技術移転は行っていない。スーダン側で行っている根寄生雑草発芽阻害剤ノジリマイシンを生産する放線菌の単離やストライガの発芽に対する影響の評価については、随時情報を共有し、ディスカッションを行っており、今後、スーダンで行う分子生物学実験の方向性について助言を行っている。

#### ③研究題目2の当初計画では想定されていなかった新たな展開

スーダン側で行っている根寄生雑草発芽阻害剤ノジリマイシンを生産する放線菌の単離は、当初計画では想定していなかった。COVID-19の影響により渡航が困難になり現地での分子生物学実験の技術移転が不可能になったことから、スーダンでも実施可能で日本側で発見した知見を活用できる研究として、微生物の探索に着手し成果が得られつつある。

#### ④研究題目2の研究のねらい（参考）

ストライガやヤセウツボの発芽過程における代謝を詳細に解析することで、根寄生雑草防除のための分子標的を定めることを目標に研究を進めてきた。プランテオースの加水分解に関わる OmAGAL2 を明らかにしたことで、この酵素を分子標的とした阻害剤のスクリーニングが可能となった。スクリーニングした化合物が実際にヤセウツボの幼根伸長を顕著に阻害したことから、研究戦略が妥当であったことが示されつつある。

#### ⑤研究題目2の研究実施方法（参考）

まず、ヤセウツボの発芽中の代謝を詳細に解析することによって、プランテオースが貯蔵糖質としてストリゴラクトン受容後に加水分解され、発芽の進行に必要なグルコースが供給されることを明らかにした。この代謝経路がストライガなどの根寄生雑草に共通であることも確認した。そこで、分子生物学実験により、プランテオースの加水分解酵素を遺伝子レベルで同定した。これにより、大腸菌で発現させた酵素を得ることが可能となった。この酵素を用いてその阻害剤を探索し、15,000化合物のライブラリから、28化合物を阻害剤として選抜した。現在、合成しやすい化合物について構造活性相関研究を推進しており、低濃度でヤセウツボの幼根伸長を阻害する化合物を得ている。

#### (4) 研究題目 3 : 「微生物による発芽調節」(リーダー: 谷 修治)

##### ① 研究題目 3 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

根寄生雑草の種子発芽阻害物質として同定されたシクロヘキシミドは、グルタルイミド系抗生物質で、酵母、糸状菌などの真菌に対して強い活性を示すことが知られている。本研究より、糸状菌である麴菌の孢子発芽を 50% 阻害するシクロヘキシミド濃度と比べ、ヤセウツボの種子発芽がより低濃度のシクロヘキシミドにより阻害されたことは新たな発見であった。現在、シクロヘキシミドの作用機序を解析している。

種子発芽促進物質を生産する菌をスクリーニングする過程で、GR24 存在下でヤセウツボの種子発芽を促進する物質と吸器形成を促進する物質のそれぞれを生産する放線菌を単離することに成功した。本放線菌を土壤に添加することによるヤセウツボの宿主への感染防除効果を検証している。また、種子発芽促進物質の同定に成功したため、作用機序解明に向け研究を展開している。

##### ② 研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

カウンターパートの Hassan 教授から、糸状菌 *Trichoderma* が圃場におけるストライガの出現を抑える効果があるとの報告を受け、継続して影響を評価している。*Trichoderma* の有効成分を同定するために、*Trichoderma* 培養抽出液から活性物質を精製する技術を指導する計画ではあるが、スーダンに渡航できないため技術移転が進んでいない。

##### ③ 研究題目 3 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

根寄生雑草の種子発芽阻害物質としてシクロヘキシミドが同定された。これはカビの生育を阻害する抗真菌剤として有名な化合物であり、自然界に散布できるものではない。しかし、研究を進める過程でシクロヘキシミドがカビの生育を阻害する濃度の 1000 分の一程度の濃度で根寄生雑草の種子発芽を阻害することを見出した。シクロヘキシミドの作用機序が真菌と根寄生雑草では異なることが予想され、農薬開発への新たな知見が得られる可能性に期待している。

##### ④ 研究題目 3 の研究のねらい (参考)

根寄生植物の種子発芽を微生物由来の化合物あるいは微生物自体を用いて制御することを目的としている。現在研究している微生物は、安価な培地で増殖可能なことから、アフリカサブサハラ地域でも活用できる安価な根寄生植物防除方法を確認することを目指している。

##### ⑤ 研究題目 3 の研究実施方法 (参考)

土壤から単離した微生物の中からヤセウツボの種子発芽を阻害、あるいは GR24 存在下で種子発芽を促進する化合物を単離・同定した。現在は、種子発芽促進物質生産菌が生産するヤセウツボの吸器形成を促進する化合物を精製している。今後、各化合物の作用機序を明らかにすることにより、根寄生雑草の種子発芽メカニズムの基礎的な知見を得る。また、微生物自体を用いた根寄生植物の防除効果を検証する計画である。

#### (5) 研究題目 4 : 「イネのストライガ抵抗性の持続性の検証」(リーダー: 杉本 幸裕)



①研究題目4の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

畑への灌水に支障が生じ、実験開始時に調整した圃場のストライガ種子密度が大きく変化したと考えられるため、当初の計画通りに実験を進めることの意義は乏しくなった。少しでも実験目標に近づくためにポット試験に切り替えてイネ品種を栽培し、ストライガ感受性の異なる品種を宿主として生産されたストライガ種子に対する、それぞれのイネ品種の感受性の違いを調べることにした。網室の外で栽培したが、ストライガは結実しなかったとの報告を受けており、計画は進捗していない。

②研究題目4のカウンターパートへの技術移転の状況 なし

③研究題目4の当初計画では想定されていなかった新たな展開

実験圃場の水管理が機能しないため、圃場試験を諦めてポット試験をすることとした。

④研究題目4の研究のねらい（参考）

スーダン国内では稲作農家がストライガ被害を受けた例は報告されていない。しかし、ストライガがイネに寄生することは知られており、近隣のケニア、ウガンダ、タンザニアでは実際に農家圃場で被害が発生している。スーダン国内で問題が顕在化する前に稲作におけるストライガ対策の重要性を指摘し、抵抗性品種の利用という防除方法を用意することを目的としている。

⑤研究題目4の研究実施方法（参考）

ソルガム圃場由来のストライガ種子に対する抵抗性品種として選抜されたイネ品種について、同一圃場で繰り返し栽培することで、抵抗性がどの程度持続するかを確認する。感受性品種の連続栽培も行い、ストライガ被害の深刻化を観察する。また、新たなストライガ抵抗性品種の探索を進める。

(6)研究題目5：「ストライガの有用性の探索」（リーダー：久世 雅樹）

①研究題目5の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

ストライガの二次代謝産物の抽出・精製を進め、クロロフィルやフラボノイド誘導体の構造決定に成功してきた。本年度は、この手法をスーダン産の薬用植物へと適用した。その結果、有用物質であるフラボノイド誘導体（ケンフェロール配糖体）の構造を決定することに成功した（図2）。また、標品の化学合成研究を進めることで、ケンフェロール配糖体の化学合成経路を確立し、従来法よりも優れた反応条件を見出すことにも成功した。

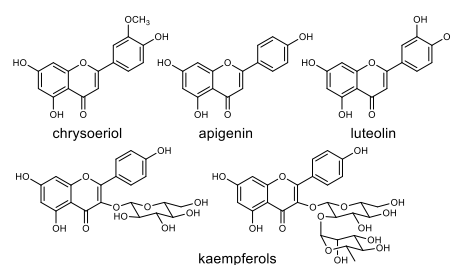


図2. スーダン産植物から単離された化合物

②研究題目5のカウンターパートへの技術移転の状況

Hanaa Hassab氏が博士課程を修了し、神戸大学から学術博士が授与された。天然物化学分野で学位を取得したことから、スーダンでの天然物化学のさらなる発展が期待され、技術移転を計画通り達成することができた。

③研究題目 5 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

Hanaa 氏は博士課程在籍中に化学合成により分子を供給するという技術を習得した。これにより、スーダンで得られた天然物について分子構造を修飾し、さらに活性の強い分子のデザインと合成という、新しい切り口での研究を現地で進めることが可能になった。

④研究題目 5 の研究のねらい（参考）

ストライガは根の発達が乏しいため、容易に引き抜くことができる。薬用植物の応用に関する MAPTRI の経験を活用して、ストライガに付加価値を見出し、有用植物への転換に挑戦する。ストライガが収穫対象となれば、速やかに除草が進むことが期待されるのが一番の狙いである。

⑤研究題目 5 の研究実施方法（参考）

メタボローム解析の結果を参考に、ストライガから二次代謝産物を抽出する。抽出溶媒、および、液-液分配の条件を検討する。得られた粗抽出物について、順相および逆相カラムクロマトグラフィーにより精製を進める。さらに、国費留学生が有機合成の技術を取得するべく、標品の化学合成による供給に取り組み、技術を習得している。ストライガの抽出物で確立した手法を、他のスーダン産の薬用植物へ適用し、天然物化学的研究を現地で推進できる体制をさらに構築する。

(7) 研究題目 6 : 「農民学校を通じたストライガ防除法の共有」(リーダー: 杉本 幸裕)

①研究題目 6 の当初の計画(全体計画)に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

2019 年、2020 年シーズンに、JICA の支援を受けつつ、スーダン側が獲得したローカルコンポーネントも活用して、Gedarif 州中部の Koomshita と Kajara で FFS が実施された。この意欲に応じて、2021 年シーズンの準備に間に合うようにトラクターを供与した。トラクターを借り上げる賃料負担がなくなったことから経費に余裕が生まれたとのことで、FFS の実施サイトが従来の 2 地区各 1 か所から、4 地区 10 か所 (Gedarif North, Abuelnaga, Abukshma, Elhuri; Central, Komshita; Central North, Kajara elbeer, Kajara Alabrag, Kajara Society, Kajara biofortified; Central to South, Gelama, Elhamra) に増えた。いずれにおいても ISM パッケージを実施することでソルガム収穫量が有意に増加した(図 3)。関心を寄せる NGO が技術の導入に関心を示していると聞いている。

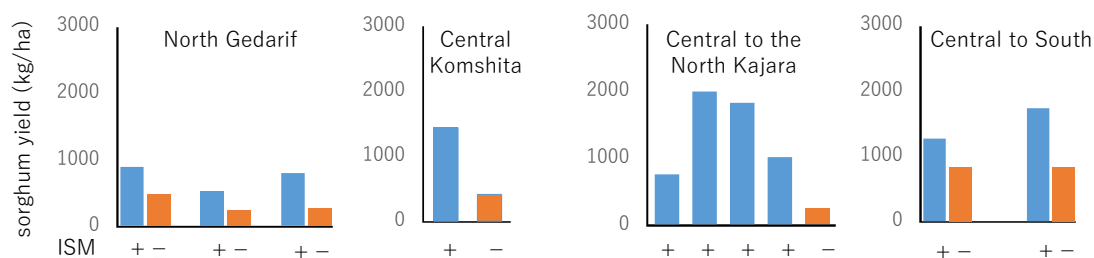


図3. Integrated Striga Management (ISM)によるソルガムの増収

②研究題目 6 のカウンターパートへの技術移転の状況

スーダン側が中心となっている活動のため、また、日本人研究者の渡航がなかったため、移転された技術はなかった。

③研究題目6の当初計画では想定されていなかった新たな展開

トラクターの供与に伴いスーダン側の経費に余裕が生まれた結果、実施サイトが増えた。これにより、様々な栽培条件でISMパッケージの効果を検証することが可能となった。

④研究題目6の研究のねらい（参考）

技術の伝播について、深耕、輪作、抵抗性品種、施肥、除草剤等、すでに確立した耕種的ストライガ防除パッケージを、スーダン国内の農民と共有することを目指す。

⑤研究題目6の研究実施方法（参考）

スーダン国内で最もストライガ被害が深刻なGedarif州で、展示圃場およびFFSを運営し、農民にストライガ防除技術を紹介する。さらに農民からのフィードバックを整理し、技術の受容性調査を行う。

## II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

2021年度は2020年度に引き続きコロナ禍のため渡航が厳しく制限され、さらに10月にはクーデターも勃発し、日本に滞在している留学生を除いては、研究者交流が叶わなかった。NCRでは機材を受け入れる実験室が予定より大幅に遅れたもの4月末に完成した。6月10日には2年9か月ぶりにJCCが開催され、スーダン側から2020年以降のコロナ禍による科学技術交流の遅滞を補うべく、機材購送の実施と事業期間の延長が要望された。それぞれについて必要な手続きを進め、機材購送は7月26日にJICAから手続きの開始を求められた。また、事業期間の延長については、JSTからは9月末に、JICAからは10月末に、2023年3月末日まで延長する旨それぞれ連絡を受けた。ところが、10月末にスーダンで再度のクーデターが勃発し、11月14日付でJICAから研究者交流の停止が呼び掛けられた。また、11月17日には開札を2週間後に控えていた機材購送手続きが中止された。このように2021年6月に開催されたJCCで協議したときとは全く事情が変わったので、2022年3月にJICAスーダン事務所長が中心となって日本側の研究者を招いて、事業再開に向けてのオンライン協議が行われた。その結果、機材を現地調達する方針が確認された。

2019年3月を最後に日本人研究者はスーダンを訪問できていない。スーダン人研究者の本邦への招聘も2020年2月が最後である。研究者交流が2年以上滞っているが、オンラインミーティングや電子メールによる情報交換に加えて、現地に滞在する業務調整員のサポートチームにアシスタントとして雇用している、プロジェクトが現地で育成した研究者を通して、日本側の意図を遅滞・誤解なく、スーダン側研究者に伝えることできている。

研究題目1では、2018年度に実施した栽培試験の失敗を繰り返さぬよう、2019年から網室の外で新たに、自殺発芽誘導剤T-010の連用試験を開始し、2021年度も自殺発芽誘導の有効性を確認する結果を得ている。2022年度も継続し、連用の有効性を検証していく。

研究題目2では、OmAGAL2阻害剤として選抜したPI-28をリード化合物としてさらなる構造活性相関研究を進める。また、スーダン側で取得したストライガの発芽抑制物質を分泌する放線菌について、ノジリマイシン生産能の確認や種同定を行う。

研究題目3では、ヤセウツボの種子発芽阻害物質およびGR24存在下で種子発芽を促進する物質の

作用機序解析を進める。また、スーダン側で効果を上げている根寄生雑草の出現を抑制する微生物に関する圃場試験の再現性について検証する。

研究題目4では、政情不安定の影響で研究環境が悪化し、2019年、2020年と2年続けて畑に十分な灌水を行うことができなかったことにより、実験開始時に調整した圃場のストライガ種子密度が低下したと考えられるため、当初の計画通りに実験を進めることの意義は乏しくなった。水管理が容易なポット試験に切り替えてイネ品種を栽培し、ストライガ感受性の異なる品種を宿主として生産されたストライガ種子に対する、それぞれのイネ品種の感受性の違いを調べることとした。

研究題目5では、今後はHanaa氏が中心となって、フラボノイド誘導体だけではなく、ストライガから抽出・精製された化合物について、その生物活性を評価する研究をスーダンで進める。ストライガ抽出物の活性情報をより多く収集し、ストライガの有用性をさらに明らかにする。また、現地ですべての天然物の化学合成ができる環境を構築し、技術移転を完了する。

研究題目6では、2018年に3か所、2019年と2020年には2か所でFFSを開催した。意欲に応じてトラクターを導入した結果、2021年シーズンは開催が4地区10か所に増えた。スーダン側にはJICA事業が終了する2023年シーズン以降の予算獲得を実現できるよう、2022年度も支援を続けるとともに、FFS活動の成果の積極的なアピールを求めていく。

### Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

#### (1) プロジェクト全体

- ・プロジェクト全体の現状と課題、相手国側研究機関の状況と問題点、プロジェクト関連分野の現状と課題。

スーダンの政情不安定に鑑み、2019年度は頻繁に日本およびドバイでのミーティングの機会を設け交流の維持を図ったが、2020年初め以来、コロナ禍で交流は全く途絶えた。2022年5月30日現在、外務省海外安全ホームページの記載ではスーダンの危険情報はレベル2（不要不急の渡航中止）、感染症危険情報はレベル3（渡航中止勧告）である。一方、日本への出入国の制限が一部緩和されてきたので、危険情報レベル0、感染症情報レベル1のドバイで6月第3週に研究代表者ミーティングを開催する予定である。残るプロジェクト期間は10か月だが、このミーティングを契機に研究者交流を活性化していきたいと考えている。

- ・各種課題を踏まえ、研究プロジェクトの妥当性・有効性・効率性・インパクト・持続性を高めるために実際に行った工夫。

安全が担保されない中での交流手段は、電子メールかオンライン協議とならざるを得ない。これらは事務連絡の手段としては有用であるが、科学技術協力的手段として有効性が高いとは言い難い。

- ・プロジェクトの自立発展性向上のために、今後相手国（研究機関・研究者）が取り組む必要のある事項。

研究機関や所属する研究者には、専門性を活かして安定した国づくりに貢献していただきたい。

- ・諸手続の遅延や実施に関する交渉の難航など、進捗の遅れた事例があれば、その内容、解決プロセス、結果。

供与機材の一部を2018年に購送したが、カルツーム空港に到着してから通関までに4か月を要し、その後、実験室に搬送された機材の活用までにさらに6か月以上を要した。原因の一つは実験室の整備の遅れであった。そこで、残る機材の購送は受け入れ実験室の整備を待つこととした。予定より遅れて2021年4月に整備された実験室を業務調整員が確認し、さらに6月に開催したJCCで要望を確認した上で、購送のための政府調達を開始した。残念なことに、開札直前になって、10月に勃発したクーデターの影響で、JICAが購送を中止した。現在、現地調達を進めているが、一部、入手が困難な機材もある。

(2) 研究題目1：「自殺発芽誘導剤の開発と有効性の実証」（リーダー：滝川浩郷、

化合物の開発は終了したので、栽培試験への対応は杉本幸裕が担当)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、問題点を克服するための工夫、今後への活用。  
灌水設備や実験用機材をはじめとする研究環境の不具合は、相手方研究者のモチベーションに負の影響を与えていると感じている。日本への招聘がそれを緩和する役割を果たしていると感じていたが、2020年、2021年は実施できなかった。そのような状況でも、現地で育成したスーダン人研究者（現プロジェクトアシスタント）の貢献により、日本人が渡航できなかった2019年、2020年、2021年シーズンも適切にスーダンで実験が実施されている。
- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。  
機材供与や日本への招聘は事業に参画するモチベーションを高め維持する要因となるが、事業終了後も共同研究を継続するには信頼関係が欠かせない。人を育てることの大切さを実感している。

(3) 研究題目2：「新規発芽調節剤の開発」（リーダー：岡澤 敦司）

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、問題点を克服するための工夫、今後への活用。  
大阪府立大学（現在、大阪公立大学）にて研修を行なった若手研究者が、マレーシアで奨学生として博士号を取得することになった。日本での研修経験が評価されたものと認識しているが、プロジェクトとしては、人材流出と捉えることもでき、新たな若手研究者のさらなる研修機会を設けたい。カウンターパートは短期間であっても日本に招聘したことで、情報共有や意思疎通を円滑に行えるようになったと感じる。COVID-19や現地の政情次第ではあるものの、可能な限り直接会っての研究交流を進めたい。
- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。  
プロジェクトの継続性やスーダンの研究レベルの向上を考える場合、やはり中心となる若手研究者の育成が必須と考える。スーダンでは、大学卒業後一旦職につき、経済的な基盤をある程度築いた後に再び大学院に就学するケースが多いことを認識した。こういった若手研究者を国内の博士後期課程に奨学生として招聘する際には年齢制限が障壁になる場合がある。国の事情に合わせた柔軟な対応が求められると感じた。また、プロジェクト開始時点で、5年10年後に中心となる若手研究者をしっかりと

【令和3年度実施報告書】【220531】

見極めておく必要性を認識した。

(4) 研究題目 3 : 「微生物による発芽調節」(リーダー : 谷 修治)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、問題点を克服するための工夫、今後への活用。  
相手国の政情不安と COVID-19 の影響により、現地へ赴き技術移転を進めることがかなわなかったものの、オンライン会議などを活用して技術協力できたことは、今後も継続していきたい。コロナ禍においてもオンラインで交流を円滑に進められた背景に、それまでにスーダン側研究者と現地、あるいは日本で直接会って交流してきた実績があると強く感じた。状況が許せば、スーダンへの渡航や日本への研究者招聘を積極的に進めたいと考えている。
- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。  
日本に招聘してトレーニングを積んだ学生が、学位を取得するためにヨーロッパに留学した。その学生から、日本での経験が海外留学への一助となったと聞いた。プロジェクトとしては人材流出ではあるものの、スーダン人若手研究者のキャリアパスの多様化に貢献したものとポジティブに捉えたい。海外留学したスーダン人若手研究者が学位を取得後、スーダンに帰ってきて研究する場があるように、継続的に支援することが必要であると強く感じた。

(5) 研究題目 4 : 「イネのストライガ抵抗性の持続性の検証」(リーダー : 杉本 幸裕)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、問題点を克服するための工夫、今後への活用。  
実験圃場への灌水が安定しない理由を、揚水ポンプの燃料切れ(2019年)、ポンプの水没(2020年)と聞いてきたが、繰り返し尋ねた結果、最たる原因はナイル川の水位の変動に合わせて揚水ポンプの位置を適宜調節する職員の不足であると理解するに至った。先方機関の雇用あるいは人員配置に関わることであり、解決策の提示は難しい。むしろ、そういう事情を理解した上で、実施可能な計画を策定することが現実的な対応と考えている。
- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。  
政治的不安定や経済的困難の中で活動を続ける研究者と共同で事業を進める際には、計画通りに進まないことは寛容し、困難の中でもできることを見つけて可能な範囲で前進を図るという考え方をする方が相手方との建設的な関係を維持できる。

(6) 研究題目 5 : 「ストライガの有用性の探索」(リーダー : 久世 雅樹)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、問題点を克服するための工夫、今後への活用。  
2017年度から NCR の MAPTRI との共同研究を中心に進めており、Awatif 教授から全面的にサポートを受けているので、ストライガ収集から二次代謝産物の粗抽出まで極めて順調に進んでいる。MAPTRI に所属する若手研究者 (Hanaa 氏) が国費留学生 (SATREPS 枠) として神戸大学に在籍し、学位を取得した。現地とも良好な共同研究体制が構築できており、コロナ禍でも技術移転を推進し、達成している。今後は、現地において、Hanaa 氏を中心として天然物化学的研究を推進できる環境をさらに整備したいと考えている。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

遠隔会議が世界的に浸透し、いつでもオンラインで会議が出来るようになったことは、密に連絡を取り合うことができる点で、国際協力事業には有益だと思う。しかしながら、オンラインではできない、表情を見ながら指導するという対面での国際協力は必須であると考えている。ワクチン接種は日本でしか進んでいないが、スーダン側の入国制限も緩和されてきており、今後は現地での対面による技術指導も可能になると考えている。

#### (7) 研究題目 6 : 「農民学校を通じたストライガ防除法の共有」(リーダー: 杉本 幸裕)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、問題点を克服するための工夫、今後への活用。  
2018年、2019年、2020年シーズンと、スーダン側が獲得したローカルコンポーネントも投入してFFS活動が継続された。これに応じて2021年シーズンに間に合うように5月末にトラクターを導入した。FFS運営に必要な経費負担が一部軽減されたので、実施サイトを従来の2-3か所から10か所に増やすことができた。実績に適切に対応するという考えを実践できた。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言  
明確に意思を表示し、約束を守る。

## IV. 社会実装 (研究成果の社会還元) (公開)

### (1) 成果展開事例

特別展「植物—地球を支える仲間たち」で「寄生植物」の項を担当し、展示および公式ガイドブックに、スーダンで撮影した写真とともに解説文を提供した。本特別展は、国立科学博物館、NHK、NHKプロモーション、朝日新聞が主催し、企業や学会、研究所が協賛、協力している。東京(2021年7月10日~9月20日)では国立科学博物館で、大阪(2022年1月14日~4月3日)では大阪市自然史博物館で開催された。



### (2) 社会実装に向けた取り組み

本研究の成果をインターネット (URL; <http://www.edu.kobe-u.ac.jp/ans-phytochem/SATREPS/2satreps%20top.html>) で公開し、一般に情報提供している。

## V. 日本のプレゼンスの向上 (公開)

植物科学分野で国際的に高く評価されている学術誌から、根寄生雑草あるいは発芽刺激物質に関連した論文の投稿や特集の企画を依頼され、また、相次いで査読依頼を受けている。このことから、プロジェクトあるいは参加研究者は、当該分野で高い認知を得ていると考えている。

以上

【令和3年度実施報告書】【220531】

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2016	Samejima, H., Mustafa A.E.L., Babiker, A.G.T., Sugimoto, Y., "Identification of Striga hermonthica resistant upland rice varieties in Sudan and their resistance phenotypes", Frontiers in Plant Science, 2016.07	10.3389/fpls.2016.00634	国際誌	発表済	IF 4.298
2016	Samejima, H., Babiker, A.G.T., Hirosato Takikawa, Mitsuru Sasaki, Sugimoto, Y., "Practicality of suicidal germination induction for controlling Striga hermonthica", Pest Management Science, 2016.11, 7211, pp.2035-2042	10.1002/ps.4215	国際誌	発表済	
2021	Hassabelrasoul, H., Moriguchi, M., Kang, B., Siribel, A. A., Kuse, M.: Isolation and identification of metabolites from ethyl acetate leaf extract of Solenostemma argel. Agriculture and Natural Resources 55 (5) 757-763, 2021.	10.34044/j.anres.2021.55.5.06	国際誌	発表済	

論文数 3 件  
うち国内誌 0 件  
うち国際誌 3 件  
公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2017	Kazuo Harada, Yurika Kurono, Saya Nagasawa, Tomoka Oda, Yudai Nasu, Takatoshi Wakabayashi, Yukihiro Sugimoto, Hideyuki Matsuura, Satoru Muranaka, Kazumasa Hirata, Atsushi Okazawa, "Enhanced production of nojirimycin via Streptomyces ficellus cultivation using marine broth, and inhibitory activity of the culture for seed of parasitic weeds", Journal of Pesticide Science, 2017.11, 424, pp.166-171	10.1584/jpestics.D17-036	国際誌	発表済	
2018	Hiroaki Samejima and Yukihiro Sugimoto, "Recent Research Progress in Combatting Root Parasitic Weeds", Biotechnology and Biotechnological Equipment, 2018.03, 322, pp.221-240	10.1080/13102818.2017.1420427	国際誌	発表済	
2018	Moe Iseki, Kasumi Shida, Takatoshi Wakabayashi, Masaharu Mizutani, Hirosato Takikawa, Yukihiro Sugimoto, "Evidence for species-dependent biosynthetic pathways for converting carlactone to strigolactones in plants", Journal of Experimental Botany, 2018.04, 699, pp.2305-2318	10.1093/jxb/erx428	国際誌	発表済	IF 5.830
2018	Misa Yamauchi, Kotomi Ueno, Toshio Furumoto, Takatoshi Wakabayashi, Masaharu Mizutani, Hirosato Takikawa, Yukihiro Sugimoto, "Reductive metabolism of the D-ring in strigolactones by plants", Bioorganic and Medicinal Chemistry, 2018.08, 26, pp.4225-4233	10.1016/j.bmc.2018.07.016	国際誌	発表済	
2018	Kotomi Ueno, Hitomi Nakashima, Masaharu Mizutani, Hirosato Takikawa, Yukihiro Sugimoto, "The bioconversion of 5-deoxystrigol isomers to monohydroxylated strigolactones by plants", Crop Production under Stressful Conditions, Application of Cutting-edge Science and Technology in Developing Countries, 2018.08, 433, pp.198-206	10.1584/jpestics.D18-021	国際誌	発表済	
2018	Hiroaki Samejima, Abdel Gabar Babiker, Yukihiro Sugimoto, "Improvement of food security in semiarid regions of Sudan through management of root parasitic weeds", Crop Production under Stressful Conditions, Application of Cutting-edge Science and Technology in Developing Countries, 2018.08, pp.-	10.1007/978-981-10-7308-3_9	国際誌	発表済	
2018	Hijiri Fujioka, Hiroaki Samejima, Hideyuki Suzuki, Masaharu Mizutani, Masanori Okamoto, Yukihiro Sugimoto, "Aberrant protein phosphatase 2C leads to abscisic acid insensitivity and high transpiration in parasitic Striga", 2018.03, 53, pp.258-262	10.1038/s41477-019-0362-7	国際誌	発表済	IF 13.297
2019	Hijiri Fujioka, Hiroaki Samejima, Masaharu Mizutani, Masanori Okamoto, Yukihiro Sugimoto, "How dose Striga hermonthica bewitch its hosts", Plant Signaling & Behavior, 15 (7), Article: 1605810.	10.1080/15592324.2019.1605810	国際誌	発表済	
2019	Takatoshi Wakabayashi, Misaki Hamana, Ayami Mori, Ryota Akiyama, Kotomi Ueno, Keishi Osakabe, Yuriko Osakabe, Hideyuki Suzuki, Hirosato Takikawa, Masaharu Mizutani, Yukihiro Sugimoto, "Direct conversion of carlactonoic acid to orobanchol by cytochrome P450 CYP722C in strigolactone biosynthesis", Science Advances, 2019.12. 5 eaax9067	10.1126/sciadv.aax9067	国際誌	発表済	IF 12.804
2020	Takatoshi Wakabayashi, Kasumi Shida, Yurie Kitano, Hirosato Takikawa, Masaharu Mizutani, Yukihiro Sugimoto, "CYP722C from Gossypium arboreum catalyzes the conversion of carlactonoic acid to 5-deoxystrigol", Planta, 251 (5), 97, 2020 May. DOI: 10.1007/s00425-020-03390-6	10.1007/s00425-020-03390-6	国際誌	発表済	
2020	Shunya Yamamoto, Taiki Atarashi, Masaki Kuse, Yukihiro Sugimoto, Hirosato Takikawa, "Concise synthesis of heliolactone, a non-canonical strigolactone isolated from sunflower", Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 2020.06, 846, pp.1113-1118	10.1080/09168451.2020.1734444	国際誌	発表済	
2020	Atsushi Okazawa, Takatoshi Wakabayashi, Toshiya Muranaka, Yukihiro Sugimoto, Daisaku Ohta, "The effect of nojirimycin on transcriptome of germinating Orobanche minor seeds", J Pest Sci., 2020.12, 454, pp.230-237	10.1584/jpestics.D20-057	国際誌	発表済	
2020	Takatoshi Wakabayashi, Hikaru Shinde, Nanami Shiotani, Shunya Yamamoto, Masaharu Mizutani, Hirosato Takikawa, Yukihiro Sugimoto, "Conversion of methyl carlactonoate to heliolactone in sunflower", Natural Product Research, 10.1080/14786419.2020.1826477.	10.1080/14786419.2020.1826477	国際誌	発表済	
2020	Takatoshi Wakabayashi, Shunsuke Ishiwa, Kasumi Shida, Noriko Motonami, Hideyuki Suzuki, Hirosato Takikawa, Masaharu Mizutani, Yukihiro Sugimoto, "Identification and characterization of sorgomol synthase in sorghum strigolactone biosynthesis", Plant Physiol, 185 (3), 902-913, 2021 Jan.	10.1093/plphys/kiaa113	国際誌	発表済	IF 8.34



2020	Nanami Shiotani, Takatoshi Wakabayashi, Yusuke Ogura, Yukihiro Sugimoto, Hirosato Takikawa, "Studies on strigolactone BC-ring formation: Chemical conversion of an 18-hydroxycaractonoate derivative into racemic 4-deoxyorobanchol/5-deoxystrigol via acid-mediated cascade cyclization", Tetrahedron Letters, 60, Article 152922, 2021Mar.	10.1016/j.tetlet.2021.152922	国際誌	発表済	
2021	Atsushi Okazawa, Hiroaki Samejima, Shigeru Kitani, Yukihiro Sugimoto, Daisaku Ohta: Germination stimulatory activity of bacterial butenolide hormone in Streptomyces albus J1074 toward seeds of a root parasitic weed Orobanche minor, Journal of Pesticide Science, 46 (2), 242-247, 2021May	10.1584/jpestics.D21-014	国際誌	発表済	
2021	Takatoshi Wakabayashi, Ryo Yasuhara, Hirosato Takikawa, Masaharu Mizutani, Yukihiro Sugimoto: Specific methylation of (11R)-carlactonoic acid by an Arabidopsis SABATH methyltransferase. Planta, 254:88, 2021 Sep.	10.1007/s00425-021-03738-6	国際誌	発表済	IF 4.116
2021	Nanami Shiotani, Takatoshi Wakabayashi, Yusuke Ogura, Hironori Okamura, Yukihiro Sugimoto, Hirosato Takikawa: Synthesis of racemic orobanchols via the acid-mediated cascade cyclization: Insight into the process of BC-ring formation in strigolactone biosynthesis. Tetrahedron Letters, 68, 152922, 2021 Oct.	org/10.1016/j.tetlet.2021.153469	国際誌	発表済	
2021	Atsushi Okazawa, Atsuya Baba, Hikaru Okano, Tomoya Tokunaga, Tsubasa Nakaue, Takumi Ogawa, Shuichi Shimma, Yukihiro Sugimoto, Daisaku Ohta: Involvement of $\alpha$ -galactosidase OmAGAL2 in planteose hydrolysis during seed germination of Orobanche minor. Advance Access Publication on 1 December, 2021. J. Exp. Bot.	10.1093/eraab527	国際誌	発表済	IF 6.992

論文数 19 件  
うち国内誌 0 件  
うち国際誌 19 件  
公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)				特記事項	
年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	
2018	Hiroaki Samejima, Abdel Gabar Babiker, Yukihiro Sugimoto, "Improvement of food security in semiarid regions of Sudan through management of root parasitic weeds", Crop Production under Stressful Conditions, Application of Cutting-edge Science and Technology in Developing Countries, 2018.08., pp. 159-175	10.1007/978-981-10-7308-3_9	書籍	発表済	

著作物数 1 件  
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

					特記事項
年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	
2016	鮫島啓彰, 滝川浩郷, 杉本幸裕: 根寄生雑草除去に向けた自殺発芽誘導剤の開発と実証試験. バイオサイエンスとインダストリー, 74, 314-315, 平成28年7月.		解説	発表済	
2016	杉本幸裕, 滝川浩郷: 根寄生雑草の潜在的危険性と生活環に着目した防除の試み. 学術の動向, 18-23, 平成28年8月.		総説	発表済	
2016	鮫島啓彰, 滝川浩郷, 杉本幸裕: 根寄生雑草の生存戦略の化学的解明と防除への応用. 関東雑草研究会報, 27, 5-19, 平成29年2月.		総説	発表済	
2016	岡澤敦司: オミクス解析による根寄生雑草選択的除草剤の標的探索. 日本農薬学会誌, 42, 84-90, 平成29年2月.		総説	発表済	
2017	鮫島啓彰: イネのストライガ抵抗性評価法としてのライゾトロン実験の信頼性. 植物の化学調節, 52, 112-116, 平成30年1月.		解説	発表済	
2017	Hiroaki Samejima and Yukihiro Sugimoto, "Recent Research Progress in Combatting Root Parasitic Weeds", Biotechnology and Biotechnological Equipment, 2018.03, 322, pp.221-240	10.1080/13102818.2017.1420427	総説	発表済	
2018	鮫島啓彰, 杉本幸裕: 根寄生雑草ストライガの猛威と、総合防除に向けた研究開発の動向—ストライガによる農作物への被害を防ぐ. 化学と生物, 56, 697-702, 平成30年9月.		解説	発表済	
2018	上野琴巳, 杉本幸裕: ストリゴラピリンス —植物生理活性物質ストリゴラクトンの構造多様性, 化学, 73 (12), 66-67, 平成30年12月.		総説	発表済	
2019	岡本昌憲, 藤岡聖, 杉本幸裕, 寄生植物ストライガの養水分奪取機構の解明, 化学と生物, 化学と生物, 58 (3), 138-140, 令和2年3月		解説	発表済	
2019	鮫島啓彰, 杉本幸裕: 第2章 寄生性高等植物, pp. 106-110 眞山滋志, 難波成任編 植物病理学 第二版, 文永堂, 東京, 令和2年3月		教科書	発表済	
2020	杉本幸裕: 「魔女の雑草」ストライガに秘められた謎、植物の生長調節, 55 (1), 67-69, 令和2年5月		解説	発表済	
2020	若林孝俊, 水谷正治, 杉本幸裕: 典型的ストリゴラクトンの生合成, 化学と生物, 58 (11), 628-634, 令和2年11月		総説	発表済	
2021	上野琴巳, 滝川浩郷, 杉本幸裕: ストリゴラクトンの立体と構造の多様性、農業学会誌, 46 (2), 136-142, 2021 Aug.		総説	発表済	
2021	若林孝俊, 杉本幸裕: ストリゴラクトンの生合成経路の解明と応用、植調, 55 (9), 15-19, 2021Dec.		総説	発表済	
2021	Kotomi Ueno, Takatoshi Wakabayashi, Yukihiro Sugimoto (2021): Isolation and identification of naturally occurring strigolactones. pp. 13-23. In Prandi C., Cardinale F. (eds) Strigolactones. Methods in Molecular Biology, vol. 2309. Humana, New York, 2021. DOI: 10.1007/978-1-0716-1429-7_2		著書	発表済	
2021	Wakabayashi, T., Ueno, K., Sugimoto, Y.: Structure elucidation and biosynthesis of orobanchol. Frontiers in Plant Science. Front. Plant Sci. 13:835160. 2022 Feb. doi: 10.3389/fpls.2022.835160		総説	発表済	IF 5.753
2021	滝川浩郷: 有機合成化学を基盤とするストリゴラクトン研究、有機合成化学協会誌, 79, 819-828, 2021. DOI: 10.5059/yukigoseikyokaisi.79.819		総合論文	発表済	

著作物数 17 件  
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

			特記事項
年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

①学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2016	国際学会	Masaki Kuse, Reem Gaddal, Abdel Gabar Babiker, Yukihiro Sugimoto: Towards maximum utilization of the noxious root parasitic weeds. <i>Striga</i> spp. 20th Australian Weeds Conference, Perth, Australia (2016 Sep)	ポスター発表
2016	国際学会	Yukihiro Sugimoto, Hiroaki Samejima, Abdel Gabar Babiker, Hirosato Takikawa, Mitsuru Sasaki: Practicality of the suicidal germination approach for controlling <i>Striga hermonthica</i> . 20th Australian Weeds Conference, Perth, Australia (2016 Sep)	ポスター発表
2016	国際学会	Abdel Gabar Babiker, Yukihiro Sugimoto, Migdam Abdel Gani: About the project: Development of counter measures against <i>Striga</i> to conquer poverty and improve food security in Sudan. SATREPS-2 Symposium on Striga Management, Khartoum, Sudan (2017 Jan)	口頭発表
2016	国際学会	Masaki Kuse, Amina Dirar, Ehssan Moglad, Awatif Siribel, Reem Gaddal, Abdel Gabar Babiker, Yukihiro Sugimoto: Towards maximum utilization of the noxious invasive root parasitic weeds, <i>Striga</i> spp. SATREPS-2 Symposium on Striga Management, Khartoum, Sudan (2017 Jan)	口頭発表
2016	国際学会	Masaki Kuse, Atsushi Okazawa, Yukihiro Sugimoto, and Shuji Tani: Biological control to suppress <i>Striga hermonthica</i> parasitism. SATREPS-2 Symposium on Striga Management, Khartoum, Sudan (2017 Jan)	口頭発表
2016	国際学会	Hiroaki Samejima, Abdel Gabar Babiker, Hirosato Takikawa, Mitsuru Sasaki and Yukihiro Sugimoto: Practicality of the suicidal germination approach for controlling <i>Striga hermonthica</i> . SATREPS-2 Symposium on Striga Management, Khartoum, Sudan (2017 Jan)	口頭発表
2017	国際学会	Hiroaki Samejima, Abdel Gabar Babiker, Hirosato Takikawa, Mitsuru Sasaki, Yukihiro Sugimoto: Practicality of the suicidal germination approach for controlling <i>Striga hermonthica</i> in Sudan. 14th World Congress of Parasitic Plant, Asilomar, USA (2017 July) Best Poster Presentation Award	ポスター発表
2018	国際学会	Yukihiro Sugimoto, Abdel Gabar Babiker: The SATREPS project: Development of countermeasures against <i>Striga</i> to conquer poverty and improve food security in Sudan. International Synposium on Striga Management, Khartoum, Sudan (2018 Sep)	口頭発表
2018	国際学会	Atsushi Okazawa, Takatoshi Wakabayashi, Elkatim Somaya, Yukihiro Sugimoto: Carbohydrate metabolism during seed germination of Orobanchaceae parasitic weeds as a potential target for their selective control. International Synposium on Striga Management, Khartoum, Sudan (2018 Sep)	口頭発表
2018	国際学会	Masaki Kuse, Keigo Tsugita, Hanaa Abdelkareem, Mohamed Suliman, Ehssan Moglad, Awatif Siribel, Babiker, Abdel Garbar, Yukihiro Sugimoto. Towards Maximum Utilization of the Noxious Invasive Root Parasitic Weeds, <i>Striga</i> spp. International Synposium on Striga Management, Khartoum, Sudan (2018 Sep)	口頭発表

招待講演 2 件  
口頭発表 7 件  
ポスター発表 3 件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2016	国際学会	Yukihiro Sugimoto, Masaharu Mizutani, Shunsuke Ishiwa, Hideyuki Suzuki, Hirosato Takikawa: Identification of a sorgomol synthase that converts 5-deoxystrigol to sorgomol in sorghum. 22th International Conference on Plant Growth Substances, Toronto, Canada (2016 Jun)	ポスター発表
2016	国際学会	Atsushi Okazawa: Metabolic analysis toward development of herbicides selective to root parasitic weeds. NAIST 異分野融合ワークショップ Frontiers in parasitic plant and host interactions, Ikoma, Nara (2016 Aug)	口頭発表
2016	国際学会	Takatoshi Wakabayashi, Yukihiro Sugimoto, Atsushi Okazawa: Selective inhibition of germination of root parasitic weeds by nojirimycin, an inhibitor of planteose metabolism. SATREPS-2 Symposium on Striga Management, Khartoum, Sudan (2017 Jan)	口頭発表
2016	国際学会	Atsushi Okazawa: Metabolism of planteose, a storage carbohydrate in seeds of root parasitic Orobanchaceae. 10th International symposium exploring the global sustainability -Advances in plant biotechnology for agriculture in semi-arid land-. Suita, Osaka (2017 Mar)	ポスター発表
2016	国際学会	Hiroaki Samejima: Verification examples for suicidal germination approach for controlling <i>Striga hermonthica</i> in Sudan. ITbM-IGER Seminar, Nagoya, Aichi (2017 Mar)	招待講演
2016	国際学会	Yukihiro Sugimoto: Physiology and biochemistry of host-parasite interactions in root parasitic weeds, ITbM-IGER Seminar, Nagoya, Aichi (2017 Mar)	招待講演
2016	国際学会	Moe Iseki, Masaharu Mizutani, Hirosato Takikawa, Yukihiro Sugimoto: Differential pathways for conversion of carlactone to strigolactones. 2nd International Congress on Strigolactones, Turin, Italy (2017 Mar)	ポスター発表
2016	国際学会	Ayami Mori, Kasumi Shida, Moe Iseki, Masaharu Mizutani, Yukihiro Sugimoto: Functional characterization of CYP711A family in sorghum and cowpea. 2nd International Congress on Strigolactones, Turin, Italy (2017 Mar)	ポスター発表
2016	国際学会	Misa Yamauchi, Saya Kobayashi, Kotomi Ueno, Toshio Furumoto, Masaharu Mizutani, Hirosato Takikawa, Yukihiro Sugimoto: Reductive metabolism of strigolactones in selected plants. 2 <sup>nd</sup> International Congress on Strigolactones, Turin, Italy (2017 Mar)	ポスター発表

2017	国際学会	Hijiri Fujioka, Hiroaki Samejima, Tomoe Inoue, Masaharu Mizutani, Yukihiro Sugimoto: Stomatal closure and germination in <i>Striga hermonthica</i> are not sensitive to abscisic acid. 14th World Congress on Parasitic Plants, Asilomar, USA (2017 July)	口頭発表	
2017	国際学会	Takatoshi Wakabayashi, Atsuya Baba, Takumi Ogawa, Yukihiro Sugimoto, Daisaku Ohta, Atsushi Okazawa: Carbohydrate metabolism during seed germination of <i>Orobancha minor</i> as a target for selective control of root parasitic weeds. ICBM2017, Dalian, China (2017 July)	ポスター発表	
2017	国際学会	Atsushi Okazawa: Identification of the target enzyme and screening of their inhibitors for selective control of root parasitic weeds, The 11th International Symposium Exploring the Global Sustainability, Kobe, Hyogo (2018 Mar)	口頭発表	
2018	国際学会	Yukihiro Sugimoto, Moe Iseki, Masaharu Mizutani, Hirosato Takikawa: Evidence for species-dependent biosynthetic pathways for converting carlactone to strigolactones in plants. Plant Biology 2018, Montreal, Canada (2018 Jul)	ポスター発表	
2018	国際学会	Atsushi Okazawa, Atsuya Baba, Takumi Ogawa, Daisaku Ohta, Yukihiro Sugimoto: Metabolism of a storage carbohydrate in Orobanchaceae seeds as a potential target for their control. International Plant Molecular Biology 2018, Montpellier, France (2018 Aug)	口頭発表	
2018	国際学会	Hiroaki Samejima, Yukihiro Sugimoto: Literature survey on the management root parasitic weeds. International Symposium on Striga Management, Khartoum, Sudan (2018 Sep)	口頭発表	
2018	国際学会	Takatoshi Wakabayashi, Masaharu Mizutani, Yukihiro Sugimoto: Elucidation of sorgomol synthase as a step for clarifying strigolactone biosynthesis. International Symposium on Striga Management, Khartoum, Sudan (2018 Sep)	口頭発表	
2019	国際学会	Atsushi Okazawa, Atsuya Baba, Takatoshi Wakabayashi, Yukihiro Sugimoto, Daisaku Ohta: Screening of growth inhibitors of root parasitic weeds targeting planteose metabolism, The 14th IUPAC International Congress of Crop Protection Chemistry, Gent, Belgium (2019 May)	ポスター発表	
2019	国際学会	Takatoshi Wakabayashi, Kasumi Shida, Shunsuke Ishiwa, Masaharu Mizutani, Yukihiro Sugimoto: Identification and characterization of sorgomol synthase in sorghum. IPGSA, Paris, France (2019 Jun)	ポスター発表	
2019	国際学会	Hijiri Fujioka, Hiroaki Samejima, Masaharu Mizutani, Masanori Okamoto, Yukihiro Sugimoto: Aberrant protein phosphatase 2C leads to ABA insensitivity, high transpiration rate and sustenance of parasitism in <i>Striga hermonthica</i> . 15th World Congress on Parasitic Plants, Amsterdam, The Netherlands (2019 Jul)	ポスター発表	
2019	国際学会	Atsushi Okazawa, Atsuya Baba, Hikaru Okano, Takatoshi Wakabayashi, Yukihiro Sugimoto, Daisaku Ohta: Identification and characterization of $\alpha$ -galactosidase capable of hydrolyzing planteose in <i>Orobancha minor</i> as a target for control of root parasitic weeds. 15th World Congress on Parasitic Plants, Amsterdam, The Netherlands (2019 Jul)	口頭発表	
2021	国際学会	Yukihiro SUGIMOTO: BC-ring formation in canonical strigolactones (Invited), 3rd International Strigolactone Congress, China (October 19-21, 2021)	招待講演	
			招待講演	2件
			口頭発表	8件
			ポスター発表	10件
2016	国内学会	杉本幸裕: 根寄生植物の宿主認識に関わるストリゴラクトンの化学. 第9回六甲有機合成研究会、神戸(2016年8月)	招待講演	
2016	国内学会	杉本幸裕: 根寄生雑草の生存戦略とそれを支える化学. 植物感染生理談話会、神戸(2016年8月)	招待講演	
2016	国内学会	井関萌絵、水谷正治、滝川浩郷、杉本幸裕: カーラクトンからストリゴラクトンへの変換における多様性の解析. 植物化学調節学会、高知(2016年10月)	ポスター発表	
2016	国内学会	山内美沙、小林沙也、上野琴巳、古本敏夫、水谷正治、滝川浩郷、杉本幸裕: ササゲによる合成ストリゴラクトンGR24のD環の還元. 植物化学調節学会、高知(2016年10月)	ポスター発表	
2016	国内学会	森彩美、井関萌絵、水谷正治、杉本幸裕: ササゲにおけるCYP711A酵素の機能解析. 植物化学調節学会、高知(2016年10月)	ポスター発表	
2016	国内学会	支田香澄、水谷正治、杉本幸裕: ソルガムにおけるCYP711A酵素の機能解析. 植物化学調節学会、高知(2016年10月)	ポスター発表	
2016	国内学会	馬場 敦也、徳永 智哉、木場 康介、小川 拓水、杉本 幸裕、太田 大策、岡澤 敦司: 根寄生雑草ヤセウツボの発芽種子で発現している $\alpha$ -ガラクトシダーゼの機能解析. 日本農薬学会、松山(2017年3月)	口頭発表	
2016	国内学会	馬場 敦也、徳永 智哉、木場 康介、小川 拓水、杉本 幸裕、太田 大策、岡澤 敦司: ヤセウツボの種子発芽に特徴的なプランテオース代謝に関わる酵素の探索. 日本農芸化学会、京都(2017年3月)	口頭発表	
2016	国内学会	藤岡聖、井上知恵、鮫島啓彰、水谷正治、杉本幸裕: アブシジン酸に着目した根寄生雑草ストライガの寄生戦略の解析. 日本農芸化学会、京都(2017年3月)	口頭発表	
2016	国内学会	杉本幸裕: 根寄生雑草の種子発芽刺激物質の化学と自殺発芽誘導への応用. 日本農芸化学会シンポジウム、京都(2017年3月)	招待講演	

2016	国内学会	岡澤敦司:根寄生雑草に特徴的な代謝経路の同定と選択的除草剤への展開. 日本農芸化学会シンポジウム、京都(2017年3月)	招待講演
2017	国内学会	馬場敦也、小川拓水、杉本幸裕、太田大策、岡澤敦司:ヤセウツボの種子発芽におけるプランテオース代謝に関わる酵素の探索. 日本植物細胞分子生物学会、さいたま(2017年8月)	口頭発表
2017	国内学会	馬場敦也、徳永智也、木場康介、小川拓水、杉本幸裕、太田大策、岡澤敦司:根寄生雑草防除のための貯蔵糖プランテオース代謝に関わる酵素の探索. 日本生物工学会大会、東京(2017年9月)	ポスター発表
2017	国内学会	馬場敦也、小川拓水、杉本幸裕、太田大策、岡澤敦司:ヤセウツボの発芽に関わる $\alpha$ -ガラクトシダーゼを標的とする阻害剤の探索. 日本農芸化学会 関西・中四国・西日本支部 2017年度合同大阪大会、大阪(2017年9月)	口頭発表
2017	国内学会	藤岡聖、鮫島啓彰、水谷正治、杉本幸裕:ストライガの生産するアブシジン酸がソルガムの気孔閉鎖と生長阻害を引き起こす. 植物化学調節学会、鹿児島(2017年10月)	ポスター発表
2017	国内学会	支田香澄、石輪俊典、水谷正治、杉本幸裕:ミヤコグサを用いたソルガム由来ソルゴモール合成酵素の機能解析. 植物化学調節学会、鹿児島(2017年10月)	ポスター発表
2017	国内学会	濱名実咲、藤岡聖、水谷正治、杉本幸裕:ストライガにおけるストリゴラクトン生合成能の解析. 植物化学調節学会、鹿児島(2017年10月)	ポスター発表
2017	国内学会	山内美沙、山内靖雄、水谷正治、杉本幸裕:合成ストリゴラクトンGR24のD環還元を担う酵素の同定. 植物化学調節学会、鹿児島(2017年10月)	ポスター発表
2017	国内学会	馬場敦也、小川拓水、杉本幸裕、太田大策、岡澤敦司:プランテオース代謝を標的としたヤセウツボ発芽阻害剤のスクリーニング. 植物化学調節学会、鹿児島(2017年10月)	ポスター発表
2017	国内学会	馬場敦也、小川拓水、杉本幸裕、太田大策、岡澤敦司:ヤセウツボの $\alpha$ -ガラクトシダーゼ阻害剤が発芽に与える影響. 日本農芸化学会、名古屋(2018年3月)	口頭発表
2017	国内学会	馬場敦也、小川拓水、杉本幸裕、太田大策、岡澤敦司:ハマウツボ科根寄生植物の発芽におけるプランテオース代謝. 植物生理学会、札幌(2018年3月)	口頭発表
2017	国内学会	鮫島啓彰、杉本幸裕:コアコレクションとライゾトロン法を用いたイネ品種のストライガ接触後抵抗性の評価. 日本作物学会、宇都宮(2018年3月)	口頭発表
2017	国内学会	岡澤敦司、馬場敦也、生田宗一郎、平原菜季、小川拓水、原田和生、杉本幸裕、太田大策:貯蔵糖代謝阻害による根寄生雑草防除法の開発. 日本農薬学会、秋田(2018年5月)	口頭発表
2018	国内学会	馬場敦也、小川拓水、杉本幸裕、太田大策、岡澤敦司:ヤセウツボ種子のプランテオース代謝酵素の解析およびその阻害剤が発芽に与える影響. 日本植物細胞分子生物学会、金沢(2018年8月)	ポスター発表
2018	国内学会	平原菜季、谷悠実、小川拓水、杉本幸裕、太田大策、岡澤敦司:ノジリマイシンがインペルターゼの翻訳後活性化機構に与える影響の解析. 日本植物細胞分子生物学会、金沢(2018年8月)	ポスター発表
2018	国内学会	濱名実咲、森采美、若林孝俊、水谷正治、杉本幸裕:ササゲとトマトにおけるオロバンコール合成酵素の探索. 植物化学調節学会、札幌(2018年10月)	ポスター発表
2018	国内学会	若林孝俊、支田香澄、石輪俊典、水谷正治、杉本幸裕:ソルガムのsorgomol合成酵素の同定. 植物化学調節学会、札幌(2018年10月)	ポスター発表
2018	国内学会	北野友里恵、支田香澄、若林孝俊、水谷正治、杉本幸裕:ワタにおける5-DS水酸化酵素の探索. 植物化学調節学会、札幌(2018年10月)	ポスター発表
2018	国内学会	日野尚輝、石原亨、杉本幸裕、上野琴巳:オロバンキ属の種子発芽に対するストリゴラクトン類縁体の構造活性相関. 植物化学調節学会、札幌(2018年10月)	ポスター発表
2018	国内学会	藤岡聖、鮫島啓彰、鈴木秀幸、水谷正治、岡本昌憲、杉本幸裕:根寄生植物ストライガのアブシジン酸情報伝達異常の解析. 植物化学調節学会、札幌(2018年10月)ポスター賞	ポスター発表
2018	国内学会	岡澤敦司、馬場敦也、岡野ひかる、杉本幸裕、太田大策:根寄生雑草の新規防除標的プランテオース加水分解酵素の諸性質. 日本農薬学会、名古屋(2019年3月)	口頭発表
2018	国内学会	藤岡聖、鮫島啓彰、鈴木秀幸、水谷正治、岡本昌憲、杉本幸裕:根寄生植物ストライガは機能変異を起こしたProtein Phosphatase 2CによってABA非感受性と高蒸散を示す. 植物生理学会、名古屋(2019年3月)	口頭発表
2018	国内学会	若林孝俊、支田香澄、石輪俊典、水谷正治、杉本幸裕:ソルガムのストリゴラクトン生合成経路におけるソルゴモール合成酵素の同定. 日本農芸化学会、東京(2019年3月)	口頭発表
2018	国内学会	山本舜也、新子大樹、森直紀、杉本幸裕、滝川浩郷:Heliolactoneの合成研究. 日本農芸化学会、東京(2019年3月)	口頭発表
2018	国内学会	溝川孝紀、大倉裕貴、滝川浩郷、三宅秀芳、新子大樹、杉本幸裕、久世雅樹:カーラクトン酸の合成研究. 日本農芸化学会、東京(2019年3月)	口頭発表

2018	国内学会	鮫島啓彰、杉本幸裕:接触前および接触後抵抗性に基づく世界のイネコアコレクションのストライガ抵抗性. 日本作物学会、つくば(2019年3月)	口頭発表
2019	国内学会	岡澤敦司、馬場敦也、岡野ひかる、若林孝俊、杉本幸裕、太田大策:ヤセウツボのプランテオース代謝に関わる $\alpha$ -ガラクトンダーゼの解析. 日本植物細胞分子生物学会、京都(2019年9月)	口頭発表
2019	国内学会	福原大晶、藤岡聖、杉本幸裕、岡本昌憲:寄生植物ストライガのアブシシン酸シグナル伝達因子の機能解析、植物化学調節学会、鳥取(2019年11月)	ポスター発表
2019	国内学会	若林孝俊、濱名実咲、森采美、刑部敬史、刑部由里子、秋山遼太、水谷正治、杉本幸裕:カーラクトン酸をオロバンコールへと変換する新規オロバンコール合成酵素の同定、植物化学調節学会、鳥取(2019年11月)	ポスター発表
2019	国内学会	北野友里恵、支田香澄、若林孝俊、水谷正治、杉本幸裕:ワタにおける5-ストリゴールおよびソルゴモール生合成酵素の探索、植物化学調節学会、鳥取(2019年11月)	ポスター発表
2019	国内学会	山下歩乃佳、支田香澄、若林孝俊、水谷正治、杉本幸裕:ミヤコグサにおける5-deoxystrigol生合成経路の解明、植物化学調節学会、鳥取(2019年11月)	ポスター発表
2019	国内学会	新出ひかる、若林孝俊、山本舜也、滝川治郷、水谷正治、杉本幸裕:ヒマワリにおける非典型的ストリゴラクトン生合成経路の解明、植物化学調節学会、鳥取(2019年11月)	ポスター発表
2019	国内学会	日野尚輝、石原亨、杉本幸裕、上野琴巳:ストリゴラクトンのヤセウツボとハマウツボ種子に対する構造要求性の違い、植物化学調節学会、鳥取(2019年11月)	ポスター発表
2019	国内学会	岡澤敦司、若林孝俊、村中俊哉、杉本幸裕、太田大策:ヤセウツボ発芽種子のトランスクリプトーム解析、植物化学調節学会、鳥取(2019年11月)	ポスター発表
2019	国内学会	新出ひかる、若林孝俊、山本舜也、滝川治郷、水谷正治、杉本幸裕:ヒマワリにおけるヘリオラクトン生合成機構の解明、日本農芸化学会関西支部例会、神戸(2019年12月)	ポスター発表
2019	国内学会	若林孝俊、濱名実咲、森采美、刑部敬史、刑部由里子、秋山遼太、水谷正治、杉本幸裕:カーラクトン酸をオロバンコールへと変換する新規オロバンコール合成酵素の同定、日本農芸化学会(2020年3月)	学会中止のため要旨のみ公開
2020	国内学会	若林孝俊、水谷正治、杉本幸裕:ストリゴラクトン生合成と作物生産への応用、第72回日本生物工学会大会シンポジウム(Sep, 2020)	招待講演
2020	国内学会	塩谷七洋、山本舜也、小倉由資、若林孝俊、杉本幸裕、滝川浩郷:カーラクトン酸類の短工程合成法の開発とその応用によるストリゴラクトン類の合成研究、天然有機化合物討論会(2020年9月)	ポスター発表
2020	国内学会	滝川浩郷:一有機合成化学者のストリゴラクトン研究 -天然物合成から雑草防除まで-、第31回万有仙台シンポジウム(2020年10月)	招待講演
2020	国内学会	塩谷七洋、山本舜也、小倉由資、若林孝俊、杉本幸裕、滝川浩郷:カーラクトン酸類の短工程合成法の開発とその応用、第64回 香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会(2020年10月)ベストプレゼンテーション賞	口頭発表
2020	国内学会	山下歩乃佳、支田香澄、若林孝俊、水谷正治、杉本幸裕:ミヤコグサにおけるCYP722Cサブファミリーの機能解析、植物化学調節学会(2020年11月)	口頭発表
2020	国内学会	岡澤敦司、岡野ひかる、新聞秀一、小川拓水、杉本幸裕、太田大策:根寄生雑草ヤセウツボの発芽におけるプランテオースの代謝部位、農業学会第46回大会(2021年3月)	口頭発表
2020	国内学会	上野琴巳、滝川浩郷、杉本幸裕:ストリゴラクトンの立体と構造の多様性、日本農薬学会第46回大会シンポジウム(2021年3月)	口頭発表
2020	国内学会	塩谷七洋、若林孝俊、茂田巧、小倉由資、杉本幸裕、滝川浩郷:推定生合成経路に基づくストリゴラクトン類の合成研究、日本農芸化学会(2021年3月)	口頭発表
2020	国内学会	岡野ひかる、小川拓水、杉本幸裕、太田大策、岡澤敦司:ヤセウツボ種子内においてプランテオースを加水分解する $\alpha$ -ガラクトンダーゼの局在の解明、日本農芸化学会(2021年3月)	口頭発表
2020	国内学会	今田理彩、永田真梨、甲斐建次、炭谷順一、川口剛司、谷修治:ヤセウツボの種子発芽阻害物質および生産菌の同定、日本農芸化学会(2021年3月)	口頭発表
2021	国内学会	上野琴巳、滝川浩郷、杉本幸裕:ストリゴラクトンの立体と構造の多様性、日本農薬学会第46回大会シンポジウム「生物と化学のはざま」(March 10, 2021)	招待講演
2021	国内学会	岡澤敦司:根寄生雑草防除による食料安全保障を目指した代謝研究、日本農芸化学会中四国支部第31回若手研究者シンポジウム(2021 May)	招待講演
2021	国内学会	岡澤敦司、岡野ひかる、小川拓水、新聞秀一、杉本幸裕、太田大策:ヤセウツボの発芽種子におけるプランテオース代謝の局在、第38回日本植物バイオテクノロジー学会つくば大会(2021 Sept)	口頭発表
2021	国内学会	塩谷七洋、山本舜也、小倉由資、若林孝俊、杉本幸裕、滝川浩郷:ストリゴラクトンのBC環形成過程の解明を志向したオロバンコールの合成化学的研究、第65回 香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会(2021 Oct)	口頭発表

2021	国内学会	本間 大翔、若林 孝俊、塩谷 七洋、滝川 浩郷、水谷 正治、杉本 幸裕: SICYP722C による 18-oxo-CLA の生成と非酵素的反応による orobanchol の BC 環形成、植物化学調節学会 (2021 Nov)	口頭発表
2021	国内学会	福原 大晶、藤岡 聖、杉本 幸裕、岡本 昌憲: 寄生雑草ストライガのアブシシン酸シグナル伝達因子脱リン酸化酵素遺伝子の機能解析、植物化学調節学会 (2021 Nov)	口頭発表
2021	国内学会	安原 峻、若林 孝俊、滝川 浩郷、水谷 正治、杉本 幸裕: ヒマワリにおける非典型的ストリゴラクトンの生合成遺伝子の探索、植物化学調節学会 (2021 Nov)	口頭発表
2021	国内学会	久野 真暉、若林 孝俊、水谷 正治、杉本 幸裕: シロイヌナズナにおける CYP722A の機能解析、植物化学調節学会 (2021 Nov)	口頭発表
2021	国内学会	若林 孝俊: シトクロムP450が関与する典型的ストリゴラクトン生合成に関する研究、植物化学調節学会 奨励賞授賞講演 (2021 Nov)	招待講演
2021	国内学会	森山 太介、塩谷 七洋、古里 優衣、矢部 広暉、若林 孝俊、水谷 正治、滝川 浩郷、杉本 幸裕: セイヨウチャヒキにおけるavenaol生合成前駆体としての6-epi-heliolactoneの同定、日本農芸化学会 (2022 Mar)	口頭発表
2021	国内学会	本間 大翔、若林 孝俊、塩谷 七洋、滝川 浩郷、水谷 正治、杉本 幸裕: SICYP722C による 18-oxo-CLA の生成と非酵素的反応による orobanchol の BC 環形成、日本農芸化学会 (2022 Mar)	口頭発表
2021	国内学会	若林 孝俊、中山 芽与、本間 大翔、三浦 謙治、滝川 浩郷、水谷 正治、杉本 幸裕: ワタ ( <i>Gossypium hirsutum</i> ) におけるstrigol合成酵素の探索、日本農芸化学会 (2022 Mar)	口頭発表

招待講演	5	件
口頭発表	32	件
ポスター発表	26	件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する外国出願※
No.1	2018/2/26	根寄生植物の防除剤及び防除方法	公立大学法人大阪府立大学	特許	無				出願取り下げ		岡澤敦司, 馬場敦也	大阪府立大学大学院生命環境科学研究科応用生命科学専攻	
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件  
 公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件  
 公開すべきでない特許出願数 0 件



VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2017	2017/7/29	Poster prize	自殺発芽誘導の有効性の実証	Hiroaki Samejima	14th World Congress on Parasitic Plants	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/11/4	ポスター賞	根寄生植物ストライガのアブシジン酸情報伝達異常の解析	藤岡聖	第53回植物化学調節学会	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/10/26	六篠論文賞	地球規模で食糧生産を阻害する根寄生雑草ストライガの生存戦略	杉本幸裕	神戸大学六篠会(農学部同窓会)	1.当課題研究の成果である	
2020	2020/10/31	六篠論文賞	植物生理活性物質ストリゴラクトンの新規生合成酵素の発見	若林孝俊	神戸大学六篠会(農学部同窓会)	1.当課題研究の成果である	
2020	2020/10/14	ベストプレゼンテーション賞	カーラクトン酸類の短工程合成法の開発とその応用	塩谷七洋	第64回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会	2.主要部分が当課題研究の成果である	
2021	2021/11/14	植物化学調節学会奨励賞	シトクロムP450が関与する典型的ストリゴラクトン生合成に関する研究	若林孝俊	植物化学調節学会第56回大会	1.当課題研究の成果である	

6件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2018	2月26日	読売新聞朝刊	「魔女の雑草」水分奪う仕組み独自の遺伝子発見	37面	2.主要部分が当課題研究の成果である	
2018	3月3日	下野新聞朝刊	寄生植物の機能解明	24面	2.主要部分が当課題研究の成果である	
2018	2019/3/28	Nature Middle East	Saving off <i>Striga</i> , the 'violet vampire'	<a href="https://www.natureasia.com/en/nmiddleeast/article/10.1038/nmiddleeast.2019.45">https://www.natureasia.com/en/nmiddleeast/article/10.1038/nmiddleeast.2019.45</a>	その他	
2019	9月11日	共同通信配信	退化という名の進化	中国新聞9月15日セレクト版 山形新聞9月18日朝刊 熊本日日新聞9月20日朝刊 北海道新聞9月25日夕刊 四国新聞9月27日朝刊 河北新報10月5日朝刊 神戸新聞10月9日朝刊 京都新聞10月9日夕刊など	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2019	2019/3/23	朝日新聞朝刊	損失年1兆円の「魔女の雑草」、退治へ日本から成果続く		3.一部当課題研究の成果が含まれる	

5件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要
2016	1月29日	SATREPS-2 Symposium on Striga Management	Conference Hall, Ministry of Higher Education & Scientific Research (Khartoum, Sudan)	約100人 (0人:スーダンでの開催)	公開	プロジェクト概要の説明に続いて、スーダン側から4題、日本側から4題の講演がなされた。NCR、ARC関係者のほか、高等教育省、農業省等からも出席者を得て、南スーダン独立後に原油依存から脱却して農業に軸足を戻さなければならないスーダン政府の関係者に、本プロジェクトの重要性を伝えた。
2018	9月18日	SATREPS Symposium on Striga Management	Conference Hall, Ministry of Higher Education, Sudan	70強 (0:スーダンでの開催)	公開	事業概要の説明のほか、日本側から4題、スーダン側から3題の研究成果に関する講演が行われた。
2018	9月23日	Seminar on Phosphorus Status in Plants	Sudan Academy of Science Hall	30 (0:スーダンでの開催)	公開	植物のリン酸吸収、体内動態等について、基礎的な理論から、先進的な解析手法まで、幅広く知見を提供した。
2020	11月2日	Zoom Gathering	Online	11 (6)	非公開	スーダンの政情不安および世界的なCOVID-19により研究者交流が途絶えている状況に鑑み、事業参加者それぞれの情報を交換した。
2021	10月6日	National Seminar on Integrated Management of Parasitic Weeds	Sharjah Hall - University of Khartoum (Sudan)	約80	公開	成果がスーダンで活かされることを企図して、スーダン人研究者8名と本人研究者3名(動画により参加)が、SATREPS事業の概略および進捗状況について講演した。
2022	3月2日	Teams Meeting	Online	JICA本部 1人(藤本) JICAスーダン事務所 3人 (坂根、長野、遠藤) 神戸大学 3人 (杉本、事務科長、会計係) 大阪府立大学 2人 (岡澤、谷)	非公開	2021年10月25日のクーデターを受けて研究者交流が途絶し機材購送が中止となった状況で、科学技術協力の再開に向けた意見調整を行った。研究参加者にJICA事務所長が電子メールを宛てて経緯を説明し、それを交流再開の契機とすることとした。紛争地域での事案であり再度の購送を手掛けても中止の可能性は少なからずあることから、機材は現地調達することとした。
2022	3月7日	Zoom Meeting	Online	日本人研究者4 (杉本、岡澤、谷、久世) スーダン人研究者5 (Zeinab, Somaya, Babiker, Hassan, Randa) プロジェクトスタッフ2	非公開	研究者交流が中断していた間の進捗を、各アクティビティ担当者が紹介し、情報を交換した。

7 件

② 合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要
2017	12月26日	・進捗状況の共有と問題点の討議 ・メンバー追加の承認	26	投入、業務出張、研修、各活動の進捗状況等の情報を共有し、問題点を討議した。メンバーの追加を討議し承認した。
2018	9月18日	・進捗状況の共有と問題点の討議 ・メンバー追加の承認	20	投入、業務出張、研修、各活動の進捗状況等の情報を共有し、問題点を討議した。メンバーの追加を討議し承認した。
2019	9月			ドバイでの開催を模索するもスーダン側の理解を得られず実現せず。
2021	6月10日	・進捗状況の共有と問題点の討議 ・メンバー追加の承認 ・機材購送 ・事業期間の延長	21	投入、業務出張、研修、各活動の進捗状況等の情報を共有し、問題点を討議した。メンバーの追加を討議し承認した。機材を受け入れる実験室の整備が完了したことから、購送について協議した。政情不安とコロナ禍により遅れている進捗を取り戻すべく、事業期間の延長について協議した。

4 件

