

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」

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年度/研究期間：3・4・5年/相手国名：スーダン

平成28年度実施報告書

国際共同研究期間*1

平成29年 月 日から平成34年 月 日まで

JST側研究期間*2

平成28年6月1日から平成34年3月31日まで

(正式契約移行日 平成29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	H28年度 (10ヶ月)	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度	H33年度 (12ヶ月)
1. 自殺発芽誘導剤		施用法の検討・最適化		農家圃場での試験		農家による実践
1-1. ストライガ			自殺発芽誘導剤の有効性検証・実装			
1-2. オロバンキ		現地試験準備	新たな候補化合物の選抜	ポット試験	候補化合物の圃場試験	
		自殺発芽誘導の有効性の検証	オロバンキへの適用拡大			
2. 新規発芽調節剤			遺伝子の取得	酵素の調製		候補化合物の選抜
2-1. プランテオース代謝阻害			プランテオース代謝関連酵素の同定	標的分子の取得	阻害剤のスクリーニング	
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			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
3-1. 発芽阻害			発芽阻害物質の同定・作用機構の解明・機能強化		機能強化と	
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	ポット試験
			発芽促進物質の同定・作用機構の解明・構造決定・機能強化			
4. 抵抗性イネ			ストライガの分類	感受性の比較	抵抗性範囲の確認	
4-1. 抵抗性の持続性			異なる種子に対する抵抗性評価		持続性の評価	
			抵抗性評価の連続栽培			
4-2. 新規品種の選抜			イネ品種の入手	抵抗性と適応性の評価		農家圃場での栽培試験
				品種の選抜		
4-3. 感受性の昂進					感受性昂進の評価	
			感受性品種の連続栽培			
5. 有用性探索			主要な代謝産物のプロファイル作成	抽出精製法の確立	化学構造の決定	CVIの確立
5-1. メタボローム解析			メタボローム解析	主要成分の抽出精製法の確立・CVIの確立		
5-2. 生理活性に基づく有用物質の探索			生理活性評価	抽出精製法の確立	活性成分の構造決定	
			生理活性物質の探索・抽出・単離・構造決定			

6. 農民学校			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)	
6-1. 技術の伝播	←	▼	▼	▼
6-2. 技術の受容性調査		▼	▼	▼
		←	←	←

(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)

該当なし

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

暫定研究期間であった平成28年度の最大の成果として、平成29年1月29日にR/DとCRAが締結でき、国際共同研究プロジェクトの速やかな開始に道筋をつけたことを挙げたい。平成28年4月に条件付採択された後、7月、9月(詳細策定調査)、平成29年1月と様々な研究経費を活用して延べ9人の日本側研究者がスーダンを訪問し、プロジェクトの開始に向けて協議を重ねた。全体像を確認し微調整することはあったが、全体の狙いについて変更はない。申請時点以降、様々な機会の協議を通じて、日本側では自殺発芽誘導剤処理および除草を継続した場合のストライガ防除効果への関心が高まり、これらを検証するべく大規模な圃場試験の実施を検討している。その協議のために、平成29年7月中旬にARC Shambat Stationの訪問を計画している。国費留学生の候補として推薦準備をしていた研究者は大使館推薦で他大学への留学が決まった。このため、平成29年1月に現地で実験を指導しながら新たに育成する若手研究者の発掘を目指した。彼らを研修生として招聘して適正を見極め、その中から留学生候補を選抜していく。また、招聘するスーダン人研究者との交流を日本人の若手の国際化を促す契機としたい。

(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)

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

自殺発芽誘導剤の実用研究には自殺発芽誘導剤候補化合物の大量供給が求められる。当初の計画には明記していなかったが、候補化合物T-010の製造法の改良を試み、T-010の原料となる化合物の新規合成法を確立した。この改良は、T-010の製造コストの大幅削減を可能にするだけでなく、オロバンキに対する自殺発芽誘導剤の開発を容易にするものと期待できる。

② 研究題目1のカウンターパートへの技術移転の状況

化学合成および製剤の技術移転は、現時点では困難であるとの判断から行っていない。

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

T-010の製造法改善により、100g規模での合成が実験室レベルで容易に実施できるようになった。この改良法で合成されたT-010原体により、29年度の現地試験で必要と想定されるT-010製剤を既に確保できた。一方、様々な議論を通して、自殺発芽誘導剤の単回施用では土壤中の全てのストライガ種子の発芽を誘導しきれないことへの関心が高まってきた。そこで、自殺発芽誘導剤を連用することで、土壤中のストライガ種子密度が減り続けるのか確認するための実験計画を策定した。

【平成28年度実施報告書】【170531】

④研究題目1の研究のねらいと実施方法（参考）

大規模圃場で自殺発芽誘導剤の有効性を実証するために、施用法等の検討も含めたより詳細な現地試験が必要である。また、オロバンキに対しても効果を発揮できる自殺発芽誘導剤の開発も重要である。これらを通して、自殺発芽誘導による根寄生雑草防除の実用性・実効性を検討する。

(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

根寄生雑草の種子に特徴的な貯蔵糖であるプランテオースの代謝酵素に関して、遺伝子発現データより候補遺伝子の絞り込みを行った。この遺伝子を大腸菌で発現させたところ、その遺伝子産物が予想通り α -ガラクトシダーゼ活性を持つことが明らかになった。この酵素がN末端に輸送シグナル配列を有することと、その酵素活性が酸性条件下で上昇したことから、この酵素は液胞やアポプラストなどの酸性環境に輸送され機能していると推察された。さらに、この酵素が酸性条件下でプランテオースを加水分解することが確認された。プランテオースの加水分解酵素が同定されれば、世界初の成果となる。

②研究題目2のカウンターパートへの技術移転の状況

平成29年1月の渡航時に、根寄生雑草の発芽阻害活性を有するノジリマイシン生産微生物の培養液の根寄生雑草防除効果をスーダン側で検証するための研究打合せをNCRにて行い、実験計画を策定した。

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

なし

④研究題目2の研究のねらいと実施方法（参考）

プランテオースはこれまでに複数の植物種の種子に含まれていることが確認されているが、貯蔵糖としては補助的な役割をしていると考えられており、この代謝についての研究は全く行われていなかった。一方、本研究題目の担当者らによって、プランテオースが根寄生雑草の発芽に重要な貯蔵糖であることが示されたため、その代謝阻害は根寄生雑草選択的な防除法の確立につながると期待される。本年度の成果によって、プランテオースの代謝酵素候補遺伝子の取得に成功したため、次年度以降この酵素の阻害剤のスクリーニングを行い、この酵素が根寄生雑草防除のための標的分子となり得るかどうかについて検証する。

(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

現地研究者と議論を重ね、ストライガの種子発芽に影響を及ぼす微生物として分離されていた菌株の中から、発芽阻害活性を示す微生物の候補として *Trichoderma* 株、発芽促進活性を示す微生物の候補として *Klebsiella* 株を選択した。また、日本では、土壌から新たに単離した微生物からオロバンキの種子発芽を調節する化合物をスクリーニングするための実験系を構築した。

②研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

現地若手研究者に微生物培養液からストライガの種子発芽を阻害あるいは促進する化合物を種々の有機溶媒で抽出する技術を指導し、現地にて微生物の培養液から活性を有する粗抽出物を調製す

【平成28年度実施報告書】【170531】

ることを可能にした。

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

これまでに現地研究者により行われた実験には、定量的にデータが解析されていないがために、単離した微生物の能力を過小評価している場合もあると想定された。今後、実験結果の評価方法を確立する。このことは、これまで埋もれていた有用な微生物の単離に繋がると期待している。

④研究題目3の研究のねらいと実施方法（参考）

自然界より新たに単離した微生物が生産する代謝産物から、ストライガ及びオロバンキの種子発芽を阻害或いは促進する化合物を同定する。取得した化合物の作用機序を解析すると共に、化合物或いはその化合物を生産する微生物自体を用いて、ストライガおよびオロバンキによる作物への被害を抑える方法を開発する。

(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：鮫島啓彰）

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

当初からスーダン現地での活動を重視している研究課題であり、暫定契約期間である当該年度の活動は計画していなかったため、今年度は計画に対する達成状況の判断は行わない。栽培試験に使用する圃場を確認し圃場管理者と面識を得るなど、円滑な活動開始への準備を行った。

②研究題目4のカウンターパートへの技術移転の状況

平成28年7月のスーダン訪問の際には直接、それ以外は電子メールでのやり取りを通して、インビトロでのストライガ抵抗性評価試験から得られるデータについて、コンピューターへの適切な入力方法をスーダン人技術職員に指導した。

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

幅広い遺伝変異をカバーする世界のイネコアコレクションを用いたインビトロ評価で、接触前抵抗性と接触後抵抗性を併せ持つ品種を複数確認した。イネ品種の中には複数のストライガ抵抗性メカニズムを持つものが多数あると期待される。

④研究題目4の研究のねらいと実施方法（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、由来の異なるストライガ種子に対する感受性を評価する。また、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。感受性品種についてもストライガ種子に汚染された圃場で連続栽培し、被害の深刻化を検証する。

(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

平成28年7月、9月、平成29年1月の合計3回スーダンを訪問し、各シーズンにおけるストライガを収集した。これを天日乾燥した後に粉碎し粉末を得た。ストライガ粉末は開花後と開花前の両方が得られた。その後、日本で以下の研究を進めた。それぞれの乾燥ストライガ粉末をメタノールで抽出し、2次代謝産物を抽出した。メタノール抽出物を、酸性、塩基性、中性画分へと液-液分配することで、化合物を物性により分画した。開花前のストライガからは塩基性画分がほとんど得られないが、開花後の成長したストライガには多くの塩基性画分が得られた。15gのストライガ

【平成28年度実施報告書】【170531】

パウダーから、380 mg の塩基性画分、120 mg の酸性画分、380 mg の中性画分を得ることができた。

液-液分画した抽出物について、さらに精製を進めるべく、まずは中性画分の精製をすすめた。シリカゲルカラムクロマトグラフィーで 0-100%酢酸エチル-ヘキサンで溶出させ中性画分をさらに分画した。40%酢酸エチル画分には主に2種類の物質が含まれていた。これをさらに、分取薄層クロマトグラフィーで精製し、2つの化合物をそれぞれ 5 mg 程度得ることができた。

②研究題目5のカウンターパートへの技術移転の状況

大学院生を含む現地若手研究者に天然物の精製技術を指導し、来年度からストライガパウダーの調製とメタノールによる粗抽出物を得る段階までスーダンで実施できる体制を構築できた。

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

一般に、塩基性画分には様々な生物活性を示すアルカロイド系天然物（有用物質）が多く含まれており市場価値も高い。この塩基性画分はストライガの成長期によって収量が異なることが判明した。このことから、アルカロイド系天然物を効率よく抽出するには、開花後の成長したストライガをパウダーにして抽出すればよいという知見が得られた。

④研究題目5の研究のねらいと実施方法（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 NCR 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。具体的には、メタボローム解析の結果に基づき、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。

(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：鮫島啓彰）

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

当該年度に、ARC 本部（Gezira 州 Wad Medani）と Gadaref 支所および Gadaref 州と Gezira 州農業省から農民学校開校への協力が約束されたことから、活動は計画通りに推移していると言える。

②研究題目6のカウンターパートへの技術移転の状況

当該年度に具体的な技術移転は行わなかったが、平成 29 年 1 月 29 日に開催した国際シンポジウムで ARC Gadaref 支所の研究者が前プロジェクトの成果を定量的に示しつつ、研究者、農民、普及員、行政担当者を含む関係者間での知識共有の重要性を強調した。

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

スーダン側より農民学校の開催地に、全体計画で想定していたガダーレフ州だけでなく、ゲジラ州も加えるよう要請を受けた。

④研究題目6の研究のねらいと実施方法（参考）

技術の伝播については、輪作、間作、施肥等、すでに確立した耕種的ストライガ防除パッケージを、ガダーレフ州の6地域以上で農民と共有する。技術の受容性調査については、自殺発芽誘導法、微生物資材、ストライガ抵抗性イネ等新たな知見をガダーレフ州の6地域以上で農民に紹介し受容性を調査する。

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）

平成 29 年度初頭にスーダンに業務調整員が配置されることを想定して当初計画を立案したが、現時点での見通しでは、最も早くて着任は 8 月である。機材の現地調達・購送の遅れに伴い、平成 29 年度に計画していた現地での活動計画の見直しが必要となる。圃場整備が間に合わない場合には平成 29 年度の栽培試験はポットで行うのみとなる。

自殺発芽誘導剤、ストライガ抵抗性イネに関わる研究の主要な活動となる圃場試験に関して、ARC 所長および Shambat Station のオロバンキ研究者から積極的な協力を約束されている。先方の関心が維持されているうちに詳細な実験計画の詰めを急ぎ、研究を軌道に乗せたい。また、研究を加速するために、以前のプロジェクトで育成した信頼のおける研究補助者の本プロジェクトへの雇用についても検討していく。

自殺発芽誘導剤に関する研究を支援してくれている企業との関係は従前通りである。製剤に全面的な協力を得つつ、開発に踏み出すかどうかの判断材料となる圃場試験の結果を提供していく。

新規発芽調節剤については、プランテオースの代謝酵素候補遺伝子の取得に成功したため、この酵素阻害剤のスクリーニング系を構築し、阻害剤のスクリーニングを行う。得られた阻害剤が根寄生雑草の発芽阻害活性を示せば、直ちにその阻害剤について特許を申請する。この特許をシーズとし、農薬メーカーと共同での実用化研究の可能性について協議、検討する。

微生物の代謝産物については、*Trichoderma* 株の培養液及び、*Klebsiella* 株の培養液から活性化化合物を抽出するための溶媒、および、液-液分配の条件を検討する。ストライガ種子を抽出物で処理し、発芽に与える影響を評価する。また、オロバンキ種子の発芽を阻害あるいは促進する微生物を探索する。

ストライガ抵抗性イネについては、スーダン現地での調査を中心に据え、既に選抜した有望品種の抵抗性の範囲や持続性という実用化に向けた知見を収集する。世界のイネコレクション 69 品種内で明確な品種間差が確認できたことから、有望品種の環境適応性の評価を進める。

ストライガ代謝産物については、引き続き精製を進める。中性画分の粗精製が終了しているので、塩基性画分、酸性画分へと精製対象を広げて含まれる主要な 2 次代謝産物を網羅的に解析・構造決定する。ストライガパウダーを安定に入手できる体制を確立し、現地で精製できるように技術移転を進める。

農民学校については、まずは休止している活動の再興を図る。不安材料として、前プロジェクトで中心的な役割を果たしていた研究者が、現在、NGO 関係のプロジェクトに Short Term Expert として関わっていることが挙げられる。どれだけのエフォートを本プロジェクトに充てられるかを確認し、必要に応じて研究参加者を補強する必要がある。

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

スーダン側の代表研究機関である NCR では、本部の改修工事が進められている。申請時点では、本部から、4 km 離れた ENDRI が入っている建物の Central Lab に機材を拡充する計画であったが、本部に新たな実験室を設け、そこにプロジェクトで導入される機材を集中させたいとの意向を聞いている。速やかに新たな実験室スペースが整備され、遅滞なく業務調整員が着任することで、スーダンでの活動が軌道に乗ることを願っている。平成 29 年 7 月に現地を訪れて実験室の整備状況を把握し、今後の予定を協議することになっている。圃場試験については、前述のように ARC Shambat Station の全面的な支援が約束されているが、平成 29 年度の栽培シーズンに間に合う見通しは立っていない。日本側で新たに構想している実験計画では大掛かりな圃場整備を必要とするので、来年度以降に備えて、7 月に ARC Shambat Station の担当者と協議する。

プロジェクトの成否、終了後の自立発展性の鍵は人材であると考えている。そのため、平成 29 年 1 月の訪問時には R/D と CRA の締結式だけでなく、セミナーを開催して知見の共有を図ったほか、ENDRI の実験室で可能な限り多くの時間を若手研究者との実験に充て、彼らのモチベーションを高める努力をした。この共同実験を通して、招聘する候補者の探索も行った。

CRA 締結の準備は平成 28 年 11 月末に完了した。JICA ご担当者の尽力のおかげで R/D の準備も間に合い、揃って平成 29 年 1 月 29 日の締結に至った。一方、MTA の進捗ははかばかしくない。生物資源として一般的な作物ではなく東アフリカに広く分布する雑草とスーダンで単離された土壌微生物に関して、スーダン側に参考となる MTA が見出せず、また、各生物資源に対する政府窓口となる省庁や機関についての情報が入手できていないため、名古屋議定書を踏まえた合意文書作成の拠り所を探っている状態にある。

(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)

企業における製剤技術等は門外不出であることが珍しくない。この点には注意を要するし、協力を仰ぐ企業の意向を全面的に受け入れる必要がある。

プロジェクト後半に計画されている農家圃場での実践に備えて、相手国側の研究者が自殺発芽誘導によるストライガ防除技術を習得する必要がある。自殺発芽誘導剤の必要最小施与量の決定、施与法の最適化、連用効果の確認のための栽培試験を共同で行うことで、相手国側への技術移転を進める。

(3) 研究題目 2 : 「新規発芽調節剤の開発」(リーダー: 岡澤敦司)

生化学・分子生物学の先端技術を用いた研究を進めたいという要望が多いが、その技術を使ってどのような研究を行うかという具体的な目標が定まっていないことが少なくないと感じている。また、社会インフラが未整備なため、試薬が入手困難である場合もある。これらの要望については、現地で何が可能かについて相手国側研究者と時間をかけて話し合い、合意しておくことが必要だと思われる。同様に非常に多くのプロジェクト案が示される場合もあるが、優先順位を明確にしておくことが重要だと思われる。

【平成 28 年度実施報告書】【170531】

(4) 研究題目3：「微生物による発芽調節」（リーダー：谷修治）

スーダン側研究者の成果発表が一見誇張されているかのような印象を受けるため、実際の成果を日本側が過小評価していることがあった。研究成果を客観的に評価するためにも、スーダン側研究者とオリジナルのデータを見て話をする事が重要であると感じている。

(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：鮫島啓彰）

スーダン側研究者から統計解析について何度か相談を受けた。今後も、実験方法だけではなく、得られたデータの解析方法を詳しく説明していく。統計解析を行う際、データをパソコン上で適切に並び変える必要があるため、表計算ソフトの使用法の指導も予定している。

(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）

ストライガに価値を見出し、除草による防除を目指す本題目に関してスーダン側も積極的に取り組んでおり、協力的である。引き続きストライガパウダーを入手する体制の構築を進め、現地において2次代謝産物が精製できるよう積極的に技術を移転する。

意見が異なることがあっても、時間をかけてお互い理解しあえるまで粘り強く話し合うことは重要だと感じている。

(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：鮫島啓彰）

雨期の開始時期、期間の長さ、雨量といった水環境が不安定なスーダンにおいては、農作業に手間をかけても必ずしも収穫量が増えるとは限らないため、慣行を変えて農民に新技術を試してもらうことは容易ではない。技術を紹介するだけでなく、条播き用ロープの配布など農家の行動を後押しする仕組みの導入にも取り組んでいきたい。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

該当事例なし

(2) 社会実装に向けた取り組み

平成29年1月29日午後、スーダン高等教育省（Ministry of Higher Education and Scientific Research）で国際シンポジウムを開催した。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。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

平成 28 年 10 月 6 日に Sudan Academy of Science の President である Prof. Eisa が神戸大学を訪問し、研究担当理事および農学研究科長と会談した。本プロジェクトへの強い期待が表明された。

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

VIII. その他（非公開）

以上

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。)
H28 (2016)	Hiroaki Samejima, Abdel G. Babiker, Ahmed Mustafa, Yukihiro Sugimoto: Identification of <i>Striga hermonthica</i> -Resistant Upland Rice Varieties in Sudan and Their Resistance Phenotypes. <i>Frontiers in Plant Science</i> , 2016 May.	10.3389/fpls.2016.00634	国際誌	発表済	IF 4.495
H28 (2016)	Hiroaki Samejima, Abdel G. Babiker, Hirosato Takikawa, Mitsuru Sasaki, Sugimoto, Yukihiro: Practicality of suicidal germination induction for controlling <i>Striga hermonthica</i> . <i>Pest Management Science</i> , 72 (11), 2035-2042, 2016 Oct	10.1002/ps.	国際誌	発表済	

論文数 2 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 2 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。)

論文数 0 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 0 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)

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	特記事項

著作物数 0 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)

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	特記事項
H28 (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. <i>バイオサイエンスとインダストリー</i> , 74, 314-315, 平成28年7月.	国内誌	発表済	
H28 (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. <i>学術の動向</i> , 18-23, 平成28年8月.	国内誌	発表済	
H28 (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. <i>関東雑草研究会報</i> , 第27号, 5-19, 平成29年2月.	国内誌	発表済	
H28 (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. <i>日本農業学会誌</i> , 42, 84-90, 平成29年2月.	国内誌	発表済	

著作物数 4 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

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	特記事項

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	
H28 (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 Australasian Weeds Conference, Perth, Australia, 2016 Sep.	ポスター発表	
H28 (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 Australasian Weeds Conference, Perth, Australia, 2016 Sep.	ポスター発表	
H28 (2016)	国際学会	Abdel Gabar Babiker, Yukihiro Sugimoto, Abdel Gani Migdam: About the project: Development of counter measures against <i>Striga</i> to conquer poverty and improve food security in Sudan. SATREPS-2 Symposium on <i>Striga</i> Management, Khartoum, Sudan, 2017 Jan.	口頭発表	
H28 (2016)	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> . SATREPS-2 Symposium on <i>Striga</i> Management, Khartoum, Sudan, 2017 Jan.	口頭発表	
H28 (2016)	国際学会	Masaki Kuse, Amina I. Dirar, Ehssan Moglad, Awatif Siribel, Reem Gaddal, Abdel Gabar Babiker, Yukihiro Sugimoto: Towards Maximum Utilization of the Noxious Root Parasitic Weeds, <i>Striga</i> spp. SATREPS-2 Symposium on <i>Striga</i> Management, Khartoum, Sudan, 2017 Jan.	口頭発表	
			招待講演	0 件
			口頭発表	3 件
			ポスター発表	2 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
H28 (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, 2016 Jun.	ポスター発表
H28 (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, 2016 Aug.	口頭発表
H28 (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. 植物化学調節学会第51回大会, 高知, 平成28年10月.	ポスター発表
H28 (2016)	国内学会	山内 美沙, 小林 紗也, 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. 植物化学調節学会第51回大会, 高知, 平成28年10月.	ポスター発表
H28 (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. 植物化学調節学会第51回大会, 高知, 平成28年10月.	ポスター発表
H28 (2016)	国内学会	森采美, 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. 植物化学調節学会第51回大会, 高知, 平成28年10月.	ポスター発表
H28 (2016)	国際学会	Atsushi Okazawa, Takatoshi Wakabayashi, Yukihiro Sugimoto: Selective Inhibition of Germination of Root Parasitic Weeds by Nojirimycin, an Inhibitor of Planteose Metabolism. SATREPS-2 Symposium on <i>Striga</i> Management, Khartoum, Sudan, 2017 Jan.	口頭発表

H28 (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 α -ガラクトシダーゼの機能解析. 日本農薬学会第42回大会, 松山, 平成29年3月.	口頭発表
H28 (2016)	国際学会	Atsushi Okazawa: Metabolism of planteose, a storage carbohydrate in seeds of root parasitic Orobanchaceae. 10 th International symposium exploring the global sustainability –Advances in plant biotechnology for agriculture in semi-arid land–, Suita, 2017 Mar.	口頭発表
H28 (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, 平成29年3月.	口頭発表
H28 (2016)	国内学会	山田 莉子, 秦 大介, 久世 雅樹, 滝川 浩郷: Sorgomol光学活性体の合成. 日本農芸化学会, 京都, 平成29年3月.	口頭発表
H28 (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: ヤセウツボの発芽種子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, 平成29年3月.	口頭発表
H28 (2016)	国内学会	杉本幸裕, 滝川浩郷: 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, 平成29年3月.	招待講演
H28 (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, 平成29年3月.	招待講演
H28 (2016)	国際学会	Yukihiro Sugimoto: Physiology and Biochemistry of Host-Parasite Interactions in Root Parasitic Weeds. 名古屋大学トランスフォーメティブ生命分子研究所 公開セミナー, 名古屋, 2017 Mar.	招待講演
H28 (2016)	国際学会	Hiroaki Samejima: Verification examples for suicidal germination approach for controlling <i>Striga hermonthica</i> in Sudan. 名古屋大学トランスフォーメティブ生命分子研究所, 公開セミナー, 名古屋, 2017 Mar.	招待講演
H28 (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, 2017 Mar.	ポスター発表
H28 (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, 2017 Mar	ポスター発表
H28 (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. 2nd International Congress on Strigolactones, Turin, 2017 Mar	ポスター発表

招待講演	4 件
口頭発表	7 件
ポスター発表	8 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													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 件
公開すべきでない特許出願数 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 件
公開すべきでない特許出願数 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

0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

0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)	概要
2017	1月29日	SATREPS-2 symposium on Striga Management	Ministry of Higher Education and Scientific Research (Sudan)	約100	NCRで開催されたR/DおよびCRAの署名式の後、高等教育省のConference Hallに場所を移してシンポジウムを開催した。SATREPS事業の概要が説明された後、研究者からこれまでの成果および今後の展望が論じられた。活発な質疑を通して、事業に関する関係者の理解が深まった。

1 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

0 件

成果目標シート

研究課題名	ストライガ防除によるスーダンの食料安全保障と貧困克服
研究代表者名 (所属機関)	杉本 幸裕 (神戸大学)
研究期間	平成29年度から平成33年度 (5年間)
相手国名/主要相手国研究機関	スーダン共和国/National Center for Research, Agricultural Research Corporation, Sudan University of Science and Technology

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> 国内農業の根寄生雑草に対する予防策 日本企業による自殺発芽誘導剤の実用化
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> 種子貯蔵エネルギーの発芽時の利用機構の解明 未利用植物資源の有効活用
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> 新規発芽阻害剤 新規発芽誘導剤 ストライガ抵抗性イネ品種 ストライガ感受性の異なるイネ遺伝資源の整備
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 国際学会を中心とする研究成果発表 海外での根寄生雑草防除ワークショップの開催
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> スーダン科学界との密接な連携
成果物 (提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> ストライガ防除実例集 (現地語) プランテオス代謝に着目した発芽阻害機構 (英語) 微生物の作る発芽阻害物質 (英語) イネのストライガ感受性の安定性 (英語) ストライガの二次代謝産物生産能力 (英語)

上位目標

広範な地域を対象とする根寄生雑草防除法の開発計画が具体化される

防除技術によるストライガ個体数の減少とそれに伴う宿主の生産性の向上を定量的に示す実践的なデータを取得する

プロジェクト目標

スーダン側機関との協働によりストライガ属を含むハマウツボ科の雑草に対する効果的な防除技術が開発され普及体制が整備される

