

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実績報告書

本様式の内容は一般に公表されません

研究課題名	植物・微生物・昆虫三者間相互反応解析によるイネ新規抵抗性機構の解明
研究機関・ 部局・職名	香川大学・農学部・准教授
氏名	五味剣二

1. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	58,000,000	58,000,000	0	58,000,000	58,000,000	0	0
間接経費	17,400,000	17,400,000	0	17,400,000	17,400,000	0	0
合計	75,400,000	75,400,000	0	75,400,000	75,400,000	0	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	300,000	16,669,548	8,788,328	6,116,814	31,874,690
旅費	0	180,560	571,400	342,400	1,094,360
謝金・人件費等	0	120,320	3,936,791	4,650,285	8,707,396
その他	0	4,702,110	7,050,943	4,570,501	16,323,554
直接経費計	300,000	21,672,538	20,347,462	15,680,000	58,000,000
間接経費計	0	7,578,860	2,795,795	7,025,345	17,400,000
合計	300,000	29,251,398	23,143,257	22,705,345	75,400,000

4. 主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
オールインワン蛍光顕微鏡	キーエンス	1	9,975,000	9,975,000	2011/8/30	香川大学
ダイナミックセルカウント	キーエンス	1	1,260,000	1,260,000	2011/11/17	香川大学
超低温フリーザーフルセット	パナソニック/MDF-U33V	1	1,583,379	1,583,379	2012/6/22	香川大学

5. 研究成果の概要

イネは日本をはじめ世界的に重要な作物であり、病原体によるイネの病気を防ぐ研究は、世界的に見ても非常に重要な研究である。本研究では、三者間相互作用で明らかとなったイネ病害抵抗性機構を、分子生物学的手法を用いて遺伝子レベルで詳細に解析し、新規病害抵抗性機構の発掘を試みた。その結果、植物揮発性物質と、その合成を制御している、植物ホルモンの一つであるジャスモン酸が非常に重要な役割を持っていることが明らかになった。さらに、揮発性物質の蓄積量を改変した耐病性強化イネの作出に成功した。この研究成果は、今後予想される食糧不足を解決する食糧増産のためのアプローチの一つとして寄与する可能性がある。

課題番号	GSO22
------	-------

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 研究成果報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名 (下段英語表記)	植物・微生物・昆虫三者間相互反応解析によるイネ新規抵抗性機構の解明
	Identification of novel defense mechanisms in rice on plant-microbe-insect interaction
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	香川大学・農学部・准教授
	Kagawa University, Faculty of Agriculture, Associate professor
氏名 (下段英語表記)	五味剣二
	Gomi Kenji

研究成果の概要

(和文):

イネは日本をはじめ世界的に重要な作物であり、病原体によるイネの病気を防ぐ研究は、世界的に見ても非常に重要な研究である。本研究では、三者間相互作用で明らかとなったイネ病害抵抗性機構を遺伝子レベルで解析し、新規病害抵抗性機構の発掘を試みた。その結果、植物揮発性物質がイネ病害抵抗性に非常に重要であることが明らかとなった。また、ジャスモン酸シグナルがその合成制御に非常に重要な役割を持っていることも明らかになった。この成果を基に、揮発性物質の蓄積量を改変した耐病性強化イネの作出に成功した。この研究成果は、今後予想される食糧不足を解決する食糧増産のためのアプローチの一つとして寄与する可能性がある。

(英文):

Rice is one of the most important crops in the world. Thus, study to prevent rice diseases causing by pathogens such as fungi and bacteria is one of the most important study, because grain production increases by preventing diseases. However, there are many uncovered mechanisms at molecular level on rice defense system. In this study, we revealed that plant volatile compounds regulated by jasmonate signaling have an important role in rice defense responses. In addition, we succeeded in production resistant rice plants, which show high accumulation of a defense-related volatile. This

find leads to provide a new approach to increase food production.

1. 執行金額 75,400,000 円
 (うち、直接経費 58,000,000 円、 間接経費 17,400,000 円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

3. 研究目的

イネは日本をはじめ世界的に重要な作物であり、その病虫害抵抗性や環境ストレス応答機構に関する研究は結果的に収量の増加が期待され、将来の食糧確保のための非常に重要な研究であると考えられる。近年、Kanno and Fujita (*Entomol. Exp. Appl.* 107: 155–158, 2003)は、イネの師管液を吸う吸汁昆虫であるセジロウンカの短時間の吸汁加害によって、イネの糸状菌病であるいもち病に対する抵抗性が誘導されるという、イネとセジロウンカおよびいもち病菌との興味深い間接的三者間相互作用を発見した。本研究ではこの間接的三者間相互作用時に引き起こされるイネの防御反応を詳細に解析することによって、これまでの「植物—病原体相互作用」研究では明らかにできなかった新規のイネ病虫害抵抗性機構を明らかにし、最終目標として耐病性を強化したイネの作出を目的としている。研究期間中に以下の2項目の研究課題について焦点を絞って推進する。

(1) 新規イネ病虫害抵抗性機構の解明

これまで、揮発性テルペン物質がイネ病害抵抗性に関与する可能性が示されていた。そこで、①揮発性物質のテルペン系物質がどのように病虫害抵抗性に関与するのか分子レベルで解明し、それらを蓄積するような遺伝子組換えイネを作出し、耐病性を強化したイネの作出を試みる。最終的には植物揮発性物質の合成制御から病虫害抵抗性における役割までの全容を明らかとする。また、②植物揮発性物質以外の病害抵抗性機構の探索を行い、新規抵抗性機構を発掘する。

(2) イネにおけるジャスモン酸シグナル伝達機構

植物ホルモンの一つであるジャスモン酸は、植物病虫害抵抗性において非常に重要な役割を持ったホルモンであることが双子葉植物の研究より明らかとなっている。しかしながらイネを含む単子葉植物におけるジャスモン酸シグナル伝達機構は未解明の部分が多い。そこで本研究では、セジロウンカ加害による間接誘導抵抗性機構におけるジャスモン酸シグナルの役割を解明する第一歩として、イネのジャスモン酸シグナル伝達機構を詳細に解析し、どのような因子の制御を受けて病虫害抵抗性関連遺伝子群の発現が誘導されるのかを解明する。

4. 研究計画・方法

(1) 新規イネ病虫害抵抗性機構の解明

分子生物学的手法等を駆使して、揮発性物質がイネの遺伝子発現挙動にどのような変化を与え病害抵抗性を誘導しているのかを詳細に解析する。また、合成酵素遺伝子を過剰に発現したイネを作出

し、植物体レベルで詳細に解析する。さらに、マイクロアレイ解析等の網羅的解析から、植物揮発性物質以外の病害抵抗性機構の探索を行い、新規抵抗性機構を発掘する。

(2) イネにおけるジャスモン酸シグナル伝達機構

単子葉植物のモデルであるイネにおいて、どのようにジャスモン酸シグナルが制御されているのかを、分子生物学的手法等を用いて解析する。JAZタンパク質の改変型を過剰に発現しジャスモン酸シグナルを抑制した組換えイネを作出し、JAZタンパク質によって制御されている遺伝子群の特定を、マイクロアレイ等を用いて行う。また、この組換え体を用いて病害抵抗性を検証し、ジャスモン酸シグナルがイネの病害抵抗性機構にどのように関与しているのかを検証する。最終的には、セジロウンカ加害で誘導される抵抗性関連遺伝子群のうち、どの程度がJAZ依存的なジャスモン酸シグナルによって支配されているのかを明らかとし、本三者間相互作用時におけるジャスモン酸シグナルの重要性を検証する。さらに、イネ病害抵抗性におけるジャスモン酸シグナル伝達機構の詳細な解析を行う。

5. 研究成果・波及効果

(1) 新規イネ病虫害抵抗性機構の解明

研究小テーマ①揮発性物質によるイネ新規病害抵抗性機構の解明

本研究により、揮発性物質の linalool には、イネ病原体に対して抗菌活性を有していないが、曝露処理をするとイネ白葉枯病抵抗性を強く引き起こすシグナル活性があることが明らかとなった。そこで、linalool 合成酵素遺伝子を過剰発現させ、linalool を蓄積させた組換えイネを作成したところ、白葉枯病に対する抵抗性が強化された(図1)。さらに、この組換え体では恒常的に抵抗性関連遺伝子が発現していることも明らかとなった。以上のことから、三者間相互作用解析から見出された植物揮発性物質である linalool が、抗菌性物質としてではなく、シグナル物質としてイネ病害抵抗性機構に深く関与することを証明できた。また、本プログラムの最終目標である、三者間相互作用解析から見出された揮発性物質を利用した病害抵抗性強化イネの作出にも成功した。



図1. リナロール合成酵素遺伝子過剰発現イネに見られる白葉枯病抵抗性
WT: 野生型; Line13, 14, 33: リナロール合成酵素遺伝子過剰発現イネ. 白葉枯病菌接種後2週間の病徴写真

次に、セジロウンカ加害によって有為に蓄積していた別の揮発性セスキテルペンである β -elemene についても解析を進めた。興味深いことに、 β -elemene は linalool のような抵抗性誘導活性は見られなかったが、カビ病菌であるいもち病菌に対する抗菌性があることが認められた(図2)。さらに、この抗菌活性は白葉枯病菌に対しては見られなかった。本研究により、linalool には抗菌活性はなく抵抗性誘導活性があり、 β -elemene には抵抗性誘導活性はなく抗菌性があるということが明らかとなり、イネ病害抵抗性機構において、揮発性物質がそれぞれの特性を持ち、様々な場面で重要な役割を果たしていることが明らかとなった。また、セジロウンカ加害によって誘導される抵抗性は、カビ病(いもち病)、細菌病(白葉枯病)を問わない非選択的抵抗性であるが、本研究から得られた知見はそれに矛盾しない結果となり、両病害抵抗性において揮発性物質が非常に重要であるこ

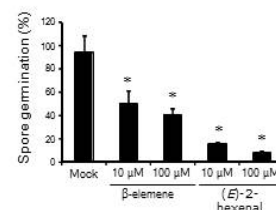


図2. β -elemene のいもち病菌に対する抗菌活性

とを示唆するものとなった。

さらに、本研究を通じて、ジャスモン酸シグナル依存的で、イネ病害抵抗性機構に関与すると思われる新たな揮発性物質を5個(2,4-heptadienal, β -cyclocitral, β -caryophyllene, methyl salicylate, β -ionone)同定した。その中で、2,4-heptadienal はいもち病菌と白葉枯病菌両方に強い抗菌性を持つことが明らかとなった

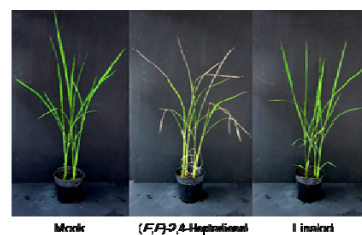


図3. 2,4-Heptadienal のイネへの毒性

いる。しかしながら、2,4-heptadienalには、linaloolに見られるような抵抗性関連遺伝子発現の顕著な誘導活性はなかった。さらに、2,4-heptadienal はイネ植物体自体にも発芽抑制や細胞死を引き起こし、強い毒性を示すことが明らかとなった(図3)。

研究小テーマ②植物揮発性物質以外の新規病害抵抗性機構の探索

これまで、多くの植物種において、ジャスモン酸シグナルと、サリチル酸シグナルは拮抗的な相互作用をすることが知られていたが、イネにおいてはその拮抗作用は明確にされていなかった。本研究によって、イネにおいて、ジャスモン酸応答性遺伝子とサリチル酸応答性遺伝子が50%以上も重複していることが明らかとなり、イネにおいては拮抗作用



図4. イネにおけるジャスモン酸とサリチル酸によって誘導される新規病害抵抗性機構のモデル図

が明確ではなく、むしろ、同じ病害抵抗性システムを“共有”していることを網羅的な遺伝子発現解析から見出し、イネ独自の新規病害抵抗性メカニズムを初めて明らかにし、モデル化した(図4)。これら①②の成果は、三者間研究によって見出された揮発性物質に着目して研究を行ってきた本研究でしか見出せない成果であると思われる。

(2)ジャスモン酸シグナル伝達機構に関する研究

申請者らが先に同定した、セジロウンカ加害時に特異的に誘導される349個の遺伝子と、本研究で明らかにされたジャスモン酸誘導性遺伝子群を照らし合わせたところ、解析可能な331個について、約60%の遺伝子がジャスモン酸処理によって誘導されることが明らかとなった。さらに、抵抗性関連遺伝子だけを見ても、約72%もの遺伝子がジャスモン酸によって誘導されることが明らかとなり、セジロウンカ加害時に引き起こされる誘導抵抗性機構の大部分がジャスモン酸シグナルによって制御されている可能性が強く示された(図5)。また、ジャスモン酸処理によって、白葉枯病抵抗性が誘導されることも確認し(図6)、セジロウンカ加害におけるジャスモン酸シグナル伝達機構の重要性を明らかにした。また、ジャスモン酸シグナルを制御する因子としてOsJAZ8を同定した。その基本的性状の解析を行い、ジャスモン酸シグナルがオフの時に、そのシグナルを負の状態に維持するための因子であることを明らかにし、ジャスモン酸シグナル起動時に分解されることによってイネ病害抵抗性に関与している因子であることが明らかとなった。さらに、OsJAZ8のC末端領域を欠失したタンパク質(OsJAZ8 Δ C)を過剰発現させて作出したジャスモン酸非感受性イネを用いて、ジャスモン酸応答性遺

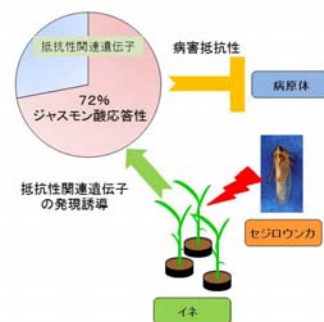


図5. セジロウンカ加害によって誘導される抵抗性関連遺伝子のジャスモン酸依存率

産物

伝子を網羅的に解析したところ、多くの遺伝子が OsJAZ8 タンパク質の制御下にあることが明らかとなった。これまで、イネの白葉枯病抵抗性機構において、ジャスモン酸シグナルが正の制御をするのか、負の制御をするのか、はっきりとしていなかったが、本研究によって、ジャスモン酸が正の制御因子である可能性が極めて高いことが証明された。これは海外の研究グループによっても再現性が証明された。また、セジロウンカ加害時とジャスモン酸処理時両方で誘導される転写因子を解析したところ、オーキシシグナルを負に制御することによってイネの成長を抑制する機能があることが明らかとなり、セジロウンカ加害時におけるイネの生育の遅延には本転写因子が関与している可能性が示された。通常、ジャスモン酸シグナルを抑制した植物体は雄性不稔の表現型を示すことがほとんどで、十分量の種子(植物体)の確保が困難であったが、*OsJAZ8ΔC* 過剰発現イネは、雄性不稔ではなく、種子の確保が容易にできることから、今後のイネジャスモン酸シグナル伝達機構解析時のモデル材料になると思われる。また、*OsJAZ8ΔC* 過剰発現イネを用いて、先に明らかにした linalool と β -elemene の生合成における OsJAZ8 の関与を検証したところ、*OsJAZ8ΔC* 過剰発現イネではジャスモン酸による各合成酵素遺伝子の発現誘導は見られなかった。これらのことから、揮発性物質合成には JAZ タンパク質を介したジャスモン酸シグナルが重要であることが明らかとなった。さらに、メタボローム解析により、揮発性物質を含む、ジャスモン酸誘導性物質が100個以上存在することも明らかとなった。以上の成果により、**本プログラムの目標である、植物揮発性物質とジャスモン酸シグナルのクロストークを証明することができた。**

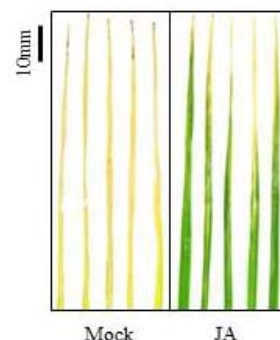


図6. ジャスモン酸処理によって誘導される白葉枯病抵抗性
JA:ジャスモン酸処理、白葉枯病菌接種後2週間の病徴写真



図7. ジャスモン酸応答性転写因子過剰発現イネに見られる白葉枯病抵抗性 WT:野生型、Line14:転写因子過剰発現イネ

さらに、OsJAZ8 と直接相互作用する転写因子を同定し、その遺伝子を過剰発現させた耐病性強化イネの作出に成功した(図7)。また、OsJAZ8 複合体構成因子である OsNINJA1 と結合する制御因子を複数単離しており、イネの新規ジャスモン酸シグナル伝達機構における詳細を解明する足掛かりを得ている。その中には、シロイヌナズナ等でも解明されていない、新規ジャスモン酸シグナル伝達機構の一端を解明できる可能性がある非常に重要な因子も含まれている。この因子のジャスモン酸シグナルへの関与を証明できれば、本研究分野に非常に高いインパクトを与えるものと考えている。白葉枯病菌が感染したイネでは、ジャスモン酸応答性抵抗性関連遺伝子の発現が誘導されないことから、白葉枯病菌が積極的にジャスモン酸シグナルを負に制御している可能性が示された。

以上のことから、当初の研究計画以上に問題なく研究が推進され、セジロウンカによって誘導される抵抗性機構の大部分を制御していると思われるジャスモン酸シグナル伝達機構が、揮発性物質の制御も行っていることや、揮発性物質自身も、**セジロウンカ加害時の特有の現象ではなく、イネの本質的な病害抵抗性に深く関与することを証明できた。**

本研究の波及効果

植物揮発性物質が病害防除に有効であることを学会等で積極的に発表することによって、主に農業会社の研究者に関心を持ってもらうなど、多くの人に認知されるようになり、植物病理学分野での新たな研究領域の構築が出来つつあると思われる。さらに、植物病理学分野のみならず、異なる研究分野の研究者から共同研究の打診が来るようになってきている。また、ジャスモン酸シグナル研究においては、イネ病害抵抗性における JAZ タンパク質の重要性を世界で初めて示すことによって、存在感をアピールできた。本研究成果は、既に総説3本に引用されており、当該研究分野に大きく貢献していると思われる。また、日本やベルギーの研究者から共同研究の依頼もあり、本研究の世界的な発展が見込まれる。

今後の世界的な人口増加と食糧事情を考えると、遺伝子組換え技術等を用いた育種技術は、たとえ国内で栽培しなくとも、高機能農作物の栽培技術の輸出という面で必要不可欠になってくるとと思われる。特にイネは、これから発展していく国の主食となっていることが多いので、本研究のような手法が、今後の食糧増産のためのアプローチの一つとして寄与する可能性がある。

6. 研究発表等

<p>雑誌論文 計5件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計4件</p> <p>1. Shoko Yamada, Akihito Kano, Daisuke Tamaoki, Ayumi Miyamoto, Hodaka Shishido, Seika Miyoshi, Shiduku Taniguchi, Kazuya Akimitsu and <u>Kenji Gomi</u>. Involvement of OsJAZ8 in jasmonate-induced resistance to bacterial blight in rice. <i>Plant and Cell Physiology</i>, 2012. Vol. 53. No. 12. 2060-2072.</p> <p>2. Daisuke Tamaoki, Shigemi Seo, Shoko Yamada, Akihito Kano, Ayumi Miyamoto, Hodaka Shishido, Seika Miyoshi, Shiduku Taniguchi, Kazuya Akimitsu and <u>Kenji Gomi</u>. Jasmonic acid and salicylic acid activate a common defense system in rice. <i>Plant Signaling and Behavior</i>, 2013. Vol. 8. No. 6. e24260</p> <p>3. Shiduku Taniguchi, Yumi Hosokawa-Shinonaga, Daisuke Tamaoki, Shoko Yamada, Kazuya Akimitsu and <u>Kenji Gomi</u>. Jasmonate-induction of the monoterpene linalool confers resistance to rice bacterial blight and its biosynthesis is regulated by JAZ protein in rice. <i>Plant, Cell and Environment</i>, 2014, Vol. 37. No. 2. 451-461</p> <p>4. Shiduku Taniguchi, Seika Miyoshi, Daisuke Tamaoki, Shoko Yamada, Keiichiro Tanaka, Yuya Uji, Suzumi Tanaka Kazuya Akimitsu and <u>Kenji Gomi</u>. Isolation of jasmonate-induced sesquiterpene synthase of rice: product of which has an antifungal activity against <i>Magnaporthe oryzae</i>. <i>J. Plant Physiol.</i>, 2014, Vol. 171. No. 8. 625-632</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計0件</p> <p>(未掲載) 計1件</p> <p>1. Keiichiro Tanaka, Shiduku Taniguchi, Daisuke Tamaoki, Kayo Yoshitomi, Kazuya Akimitsu and <u>Kenji Gomi</u>. Multiple roles of plant volatiles in jasmonate-induced defense response in rice. <i>Plant Signaling and Behavior</i>, 2014. e29247 in press</p>
<p>会議発表 計29件</p>	<p>専門家向け 計28件</p> <p>セミナー等</p> <p>会議名: 阪大微研・香川大学合同セミナー 発表者名: 五味 剣二 発表表題: 植物病害抵抗性機構における揮発性物質の役割 開催地: 香川大学農学部 開催期間: 平成23年8月20日 主催機関: 阪大微研</p> <p>会議名: 第18回インターゲノミクスセミナー 発表者名: 五味 剣二 発表表題: 植物病害抵抗性機構における揮発性物質の役割 開催地: 神戸大学農学部 開催期間: 平成23年10月14日 主催機関: 神戸大学大学院・農学研究科 インターゲノミクス研究会</p> <p>学会発表等</p> <p>1. Shoko Yamada, Ayumi Miyamoto, Akihito Kano, Hodaka Shishido, Seika Miyoshi, Shiduku Taniguchi, Daisuke Tamaoki, Kazuya Akimitsu, Kenji Gomi. Role of JAZ protein in jasmonic acid-induced resistance to rice bacterial blight in rice. Kyoto. H24.7/29-8/2. IS-MPMI 2012 XV International Congress.</p>

<p>2. Shiduku Taniguchi, Yumi Hosokawa-Shinonaga, Seika Miyoshi, Hodaka Shishido, Daisuke Tamaoki, Kazuya Akimitsu, Kenji Gomi. Role of jasmonic acid-induced volatile in resistance to rice bacterial blight in rice. Kyoto. H24.7/29-8/2. IS-MPMI 2012 XV International Congress.</p> <p>3. Miyoshi,S., Kohzaki,K., Kokudo-Yamasaki,Y., Hosokawa-Shinonaga,Y., Akimitsu,K., Gomi,K. Effect of monoterpene, sabinene, to rice pathogens. Kyoto. H24.7/29-8/2. IS-MPMI 2012 XV International Congress.</p> <p>4. 谷口しづく, 玉置大介, 細川-篠永有美, 三好正花, 宍戸穂高, 秋光和也, 五味剣二. イネにおけるJA応答性揮発性物質の探索とその病理学的役割の解析. 滋賀. 平成24年8月30日-9月1日. 平成24年度植物感染生理談話会</p> <p>5. 谷口しづく・玉置大介・細川-篠永有美・三好正花・宍戸穂高・秋光和也・五味剣二. イネにおけるジャスモン酸応答性揮発性物質の白葉枯病抵抗性における役割の解析. 鳥取. 平成24年9月27日-9月28日. 平成24年度日本植物病理学会関西支部会</p> <p>6. 山田祥子・宮本歩己・加野彰人・玉置大介・宍戸穂高・三好正花・谷口しづく・秋光和也・五味剣二. ジャスモン酸で誘導されるイネ白葉枯病抵抗性におけるJAZタンパク質の役割. 鳥取. 平成24年9月27日-9月28日. 平成24年度日本植物病理学会関西支部会</p> <p>7. Daisuke Tamaoki, Shoko Yamada, Akihito Kano, Ayumi Miyamoto, Hodaka Shishido, Seika Miyoshi, Shiduku Taniguchi, Kazuya Akimitsu and Kenji Gomi. Role of OsJAZ8-mediated jasmonate signaling in resistance to rice bacterial blight in rice. 岡山. 平成25年3月21日-3月23日. 第54回 日本植物生理学会年会</p> <p>8. Shiduku Taniguchi, Daisuke Tamaoki, Yumi Hosokawa-Shinonaga, Keiichiro Tanaka, Kazuya Akimitsu, Kenji Gomi. Jasmonate-induced volatiles have an important role in resistance to rice bacterial blight in rice. 岡山. 平成25年3月21日-3月23日. 第54回 日本植物生理学会年会</p> <p>9. 玉置大介, 山田祥子, 加野彰人, 宮本歩己, 宍戸穂高, 三好正花, 谷口しづく, 秋光和也, 五味剣二. イネ白葉枯病抵抗性におけるOsJAZ8を介したジャスモン酸シグナリングの解析. 岐阜. 平成25年3月27日-3月29日. 平成25年度日本植物病理学会</p> <p>10. 山田祥子・宍戸穂高・玉置大介・秋光和也・五味剣二. イネジャスモン酸シグナル制御因子OsJAZ8依存的な転写因子の解析. 石川. 平成25年8月19日-8月21日. 平成25年度植物感染生理談話会</p> <p>11. 谷口しづく・細川(篠永)有美・玉置大介・山田祥子・田中啓一朗・秋光和也・五味剣二. ジャスモン酸によって誘導される揮発性物質のイネ白葉枯病抵抗性における役割. 石川. 平成25年8月19日-8月21日. 平成25年度植物感染生理談話会</p> <p>12. 玉置大介, 宍戸穂高, 山田祥子, 秋光和也, 五味剣二. イネジャスモン酸シグナル制御因子OsJAZ8と相互作用する転写因子の解析. 石川. 平成25年8月19日-8月21日. 平成25年度植物感染生理談話会</p> <p>13. 山田祥子・宍戸穂高・玉置大介・秋光和也・五味剣二. イネジャスモン酸シグナル制御因子OsJAZ8の制御下にある転写因子の解析. 岡山. 平成25年9月26日-9月27日. 平成25年度日本植物病理学会関西支部会</p> <p>14. 玉置大介・宍戸穂高・山田祥子・秋光和也・五味剣二. イネにおいてジャスモン酸シグナル制御因子OsJAZ8と相互作用する転写因子の解析. 岡山. 平成25年9月26日-9月27日. 平成25年度日本植物病理学会関西支部会</p>

	<p>15. 谷口しづく・細川-篠永有美・玉置大介・山田祥子・秋光和也・五味剣二. イネにおけるジャスモン酸応答性揮発性物質の白葉枯病抵抗性における役割の解析. 岡山. 平成25年9月26日-9月27日. 平成25年度日本植物病理学会関西西部会</p> <p>16. 田中啓一郎・谷口しづく・秋光和也・五味剣二. イネにおけるジャスモン酸応答性揮発性物質 2,4-heptadienal の病理学的役割の解析. 岡山. 平成25年9月26日-9月27日. 平成25年度日本植物病理学会関西西部会</p> <p>17. 田中涼・山田祥子・玉置大介・秋光和也・五味剣二. イネのジャスモン酸シグナルに関与する OsNINJA1 タンパク質の解析. 岡山. 平成25年9月26日-9月27日. 平成25年度日本植物病理学会関西西部会</p> <p>18. Gomi, K., Taniguchi, S., Hosokawa-Shinonaga, Y., Tamaoki, D., Yamada, S., Tanaka, K., Akimitsu, K.. Role of jasmonate-induced volatiles in resistance to rice bacterial blight in rice. Kagawa. 平成25年10月28日. Phytogene Symposium VI</p> <p>19. Tamaoki, D., Shishido, H., Yamada, S., Taniguchi, S., Akimitsu, K., Gomi, K.. Analysis of an OsJAZ8-interacting transcription factor in rice. Kagawa. 平成25年10月28日. Phytogene Symposium VI</p> <p>20. Yamada, S., Shishido, H., Tamaoki, D., Akimitsu, K., Gomi, K. Analysis of OsJAZ8-Mediated Transcription Factor on Jasmonate signaling in rice. Kagawa. 平成25年10月28日. Phytogene Symposium VI</p> <p>21. Taniguchi, S., Miyoshi, S., Tamaoki, D., Yamada, S., Tanaka, K., Uji, Y., Akimitsu, K., Gomi, K. Jasmonate-induced sesquiterpene β-elemene has an antifungal activity against <i>Magnaporthe oryzae</i>. Kagawa. 平成25年10月28日. Phytogene Symposium VI</p> <p>22. Tanaka, K., Taniguchi, S., Akimitsu, K., Gomi, K. Role of jasmonate-induced volatile 2,4-heptadienal in rice disease resistance. Kagawa. 平成25年10月28日. Phytogene Symposium VI</p> <p>23. Tanaka, S., Yamada, S., Tamaoki, D., Akimitsu, K., Gomi, K. Analysis of OsNINJA1 involved in jasmonate signaling in rice. Kagawa. 平成25年10月28日. Phytogene Symposium VI</p> <p>24. Daisuke Tamaoki, Hodaka Shishido, Shoko Yamada, Shiduku Taniguchi, Kazuya Akimitsu, Kenji Gomi. Involvement of OsJAZ8-interacting transcription factor in JA-induced resistance to rice bacterial blight in rice. 富山. 平成26年3月18日-3月20日. 第55回 日本植物生理学会年会</p> <p>25. Shoko Yamada, Suzumi Tanaka, Hodaka Shishido, Yuya Uji, Daisuke Tamaoki, Kazuya Akimitsu, Kenji Gomi. Analysis of OsJAZ8-mediated transcription factor in jasmonate signaling in rice. 富山. 平成26年3月18日-3月20日. 第55回 日本植物生理学会年会</p> <p>26. Shiduku Taniguchi, Seika Miyoshi, Daisuke Tamaoki, Shoko Yamada, Keiichiro Tanaka, Yuya Uji, Suzumi Tanaka, Kazuya Akimitsu, Kenji Gomi. Characterization of jasmonate-induced sesquiterpene synthase: product of which has an antifungal activity against <i>Magnaporthe oryzae</i> in rice. 富山. 平成26年3月18日-3月20日. 第55回 日本植物生理学会年会</p> <p>一般向け 計1件 会議名 : 公開シンポジウム「ファイトジーンの可能性と未来III」 発表者名 : 五味剣二 発表表題 : 田圃からのメッセージを遺伝子レベルで読み解く~セジロウンカによるイネ</p>
--	--

	<p>間接抵抗性誘導機構～ 開催地：香川大学農学部 開催期間：平成23年3月22日 主催機関：香川大学農学部 植物ゲノム・遺伝子源解析センター</p>
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得 状況 計0件	<p>(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件</p>
Webページ (URL)	<p>サイト名(ページ題名)「香川大学植物病理学研究室」 URL: http://www.ag.kagawa-u.ac.jp/plantpathology/index.html</p>
国民との科学・技術対話の実施状況	<p>1.表題:夏休み親子ふれあい体験～三木町再発見～in 香川大学 実施日:平成23年7月22日;場所:香川大学農学部;対象者:小学生;参加者数:約20名 内容:地元住民の小学生に植物や植物揮発性物質を用いた実験を行ってもらい、大学での研究活動や生物学実験の楽しさを体験していただいた。</p> <p>2.表題:香川大学オープンキャンパス 実施日:平成23年8月11日;場所:香川大学農学部;対象者:一般;参加者数:20名以上 内容:研究室を開放し、簡単な実験を体験していただき研究活動を紹介した。</p> <p>3.表題:おもしろワクワク化学の世界 実施日:平成23年8月26日～28日(担当日26日);場所:高松天満屋7F;対象者:一般;参加者数:50名以上(担当日) 内容:日本化学会中国四国支部主催のイベントに、関連教員と「植物の不思議～植物のDNAを見てみよう～」というブースを出し、顕微鏡観察や植物からのDNA抽出実験を体験していただいた。</p> <p>4.表題:香川大学農学部収穫祭 実施日:平成23年11月3日;場所:香川大学農学部;対象者:一般;参加者数:50名以上 内容:研究室を開放し、簡単な実験を体験していただき研究活動を紹介した。</p> <p>5.表題:香川大学公開講座～植物の不思議を科学する～ 実施日:平成24年7月21日;場所:香川大学農学部;対象者:小学生;参加者数:約30名 内容:香川県在住の小学生に、植物や植物揮発性物質を用いた実験を行ってもらい、大学での研究活動や生物学実験の楽しさを体験していただいた。</p>

	<p>6. 表題:夏休み親子ふれあい体験～三木町再発見～in 香川大学 実施日:平成24年8月8日;場所:香川大学農学部;対象者:小学生;参加者数:約20名 内容:農学部キャンパス周辺の地元住民の小学生に植物や植物揮発性物質を用いた実験を行ってもらい、大学での研究活動や生物学実験の楽しさを体験していただいた。</p> <p>7. 表題:香川大学オープンキャンパス 実施日:平成24年8月10日;場所:香川大学農学部;対象者:一般;参加者数:20名以上 内容:研究室を開放し、簡単な実験を体験していただき研究活動を紹介した。</p> <p>8. 表題:香川大学農学部収穫祭 実施日:平成24年11月3日;場所:香川大学農学部;対象者:一般;参加者数:50名以上 内容:研究室を開放し、簡単な実験を体験していただき研究活動を紹介した。</p> <p>9. 表題:香川大学オープンキャンパス 実施日:平成25年8月8日;場所:香川大学農学部;対象者:一般;参加者数:20名以上 内容:研究室を開放し、簡単な実験を体験していただき研究活動を紹介した。</p> <p>10. 表題:子供の読書に関する研修会 実施日:平成25年8月9日;場所:三木町文化交流プラザ;対象者:小学生;参加者数:約30名 内容:農学部キャンパス周辺の地元住民の小学生に植物や植物揮発性物質を用いた実験を行ってもらい、大学での研究活動や生物学実験の楽しさを体験していただいた。</p> <p>11. 表題:香川大学農学部収穫祭 実施日:平成25年11月3日;場所:香川大学農学部;対象者:一般;参加者数:150名以上 内容:研究室を開放し、簡単な実験を体験していただき研究活動を紹介した。</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載計2件</p>	<p>新聞記事(1件):(新聞社名)朝日新聞、(掲載年月日・頁)平成23年3月14日・17頁、(見出し名)「讃岐ひと模様」 雑誌等(1件):(雑誌名)昆虫と自然、(掲載年月日・頁)平成23年2月28日・14-17頁、(見出し名)「植物-植食性昆虫-植物病原菌の新たな三者間相互作用」</p>
<p>その他</p>	

7. その他特記事項