

令和 4 年 6 月 6 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K05453

研究課題名(和文)植物ホルモン受容体の過剰発現による植物免疫促進機構の解明とその応用研究

研究課題名(英文)Elucidation of the mechanism of promoting plant immunity by overexpression of plant hormone receptors and its application research

研究代表者

中村 英光(Nakamura, Hidemitsu)

東京大学・大学院農学生命科学研究科(農学部)・助教

研究者番号：40724191

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文):代表者らはイネのストリゴラクトン(SL)受容体D14の過剰発現体(OsD14ox)においていもち病への抵抗性が向上していることを見出していた。そこで本研究課題ではOsD14oxにおける抵抗誘導性について詳しく解析した。OsD14oxでは活性酸素種やファイトアレキシンが増加していた。またRNA-seqを用いて、遺伝子発現パターンの網羅的解析を行った結果、OsD14oxにおいて、特に病原菌耐性を付与する受容体様遺伝子群の発現が上昇していることを見出した。さらにD14と相互作用する因子について解析し、D14と他のシグナル伝達因子との相互作用も新たに見出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

人類において食料の安定的な生産のための植物保護科学は今後もますます重要であるが、持続可能な農業のために、化学農薬、天敵農薬、物理的防除などさまざまな方法を組み合わせた総合防除法を用いて、環境や農家に負担の少ない病害防除法を模索していく必要がある。植物ホルモンの病害抵抗性誘導作用をうまく利用することもその一つの解決策となりうる。本課題では植物ホルモンの一種であるストリゴラクトンがイネにおいて病害誘導性を引き起こすメカニズムについての新たな知見を得ることができた。この成果は新たな作物の総合防除法の開発のための有用な知見となりうる。

研究成果の概要(英文):Before the start of this project, I had found that the overexpressor of rice strigolactone (SL) receptor D14 (OsD14ox) formed lesion-mimic spots on the leaf blades and improved resistance to blast. Therefore, in this research project, we analyzed in detail the resistance inducibility of OsD14ox. In OsD14ox, active oxygen species and phytoalexin were increased. In addition, as a result of comprehensive analysis of gene expression patterns using RNA-seq, it was found that the expression of receptor-like genes that confer pathogen resistance was increased in OsD14ox. Furthermore, the factors that interact with D14 were analyzed, and in addition to the interaction between D14 and the branching promoting factor D53 and the GA signaling factor SLR1, the interaction with the transcription factors NF-YC and JA signaling factor was newly found.

研究分野：農芸化学

キーワード：ストリゴラクトン イネ 病害抵抗性誘導 いもち病 サリチル酸 ジャスモン酸 ファイトアレキシン 全身獲得抵抗性

1. 研究開始当初の背景

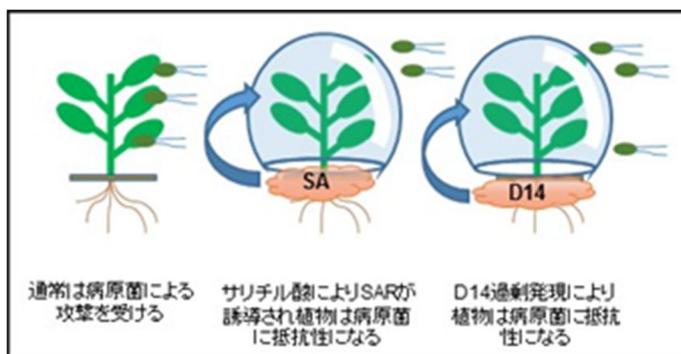
世界的な人口増加、そしてそれに伴う食糧不足は深刻な問題である。その解決のためには限られた農地で生産性を上昇させることが必要である。現代の農業では化学肥料や農薬の投与を抑えて生物多様性を保護しながらも生産効率も求められる。その方法を考えたとき、病害菌・病害虫への抵抗性を作物に付与し、農薬投与量を抑制することは、生産効率を増大させながら環境負担を軽減するための有効な方法であると考えられる。

イネ三大病害の一つであるいもち病の予防剤として広く使用されているプロベナゾールは、直接的な殺菌作用はない薬剤であり、殺菌剤のような耐性菌の出現を招かず、また幅広い病原菌に有効な方法として用いられている。植物は病原菌に感染されると、その菌体の構成成分(パターン)をシグナル(エリシター)として認識し、抵抗反応が誘導される。この応答は植物免疫応答と呼ばれる(Jones and Dangl, 2006, Nature)。プロベナゾールは植物免疫応答において誘導される全身獲得性応答(SAR)を活性化する。

SARはサリチル酸(SA)、ジャスモン酸(JA)、エチレンといった植物ホルモンにより制御されていることが知られていた。そこで本研究課題では植物ホルモンを用いてSARを誘導できないか模索することにした。

2. 研究の目的

代表者はストリゴラクトン(SL)受容体D14を過剰発現させたイネがいもち病に対して耐性になることを発見した。D14過剰発現イネでは、植物免疫応答が引き起こされているのではないかと推察された(右図)。本研究ではその耐性化機構を明らかにすることでストリゴラクトンシグナル伝達と植物免疫応答との関係性を明らかとすることを目的としている。また、この現象は、新たな病害防除法の創出に結びつくのではないかと期待し、その基盤研究を行うことも目的とした。



3. 研究の方法

1) D14過剰発現により何が起きているのか?

D14過剰発現による、病害抵抗性の誘導機構を詳細に解析した。具体的には、免疫応答関連遺伝子の発現量、抗菌性化合物であるファイトアレキシンの合成誘導の有無を調べた。さらに、d14変異体についても病害抵抗性を観察した。さらにRNAseqにより網羅的な遺伝子発現解析も行った。

2) 病害抵抗性はどのようにして誘導されるのか?

申請者らは、D14がジベレリンのシグナル伝達因子DELLAと相互作用することをすでに見出している(Nakamura et al., 2013, Nature Communications)。DELLAは病害抵抗性に深く関わることが知られている(Vleesschauwer et al., 2014, Frontiers in Plant Science)。またその他の可能性として、他の植物免疫応答シグナルに関与する因子との相互作用も考え、既知の植物免疫応答シグナル関連因子とD14の相互作用を酵母ツーハイブリッド(Y2H)法などを用いて観察した。

4. 研究成果

1) D14過剰発現により何が起きているのか?

遺伝子発現解析の結果、OsD14oxではWTと比較して顕著にPR1遺伝子の発現量が上昇していた。PR1遺伝子はSARにより発現が上昇する遺伝子であり、OsD14oxではSARが活性化していることが示唆された。病害抵抗性関連ホルモンであるSA、JAの内生量には変化はなかった。WT、D14oxの葉身をDAB(3,3'-Diaminobenzidine)で染色したところ、第6葉においてD14oxはWTより褐色部分が広くROS生産が高まっていたが(右図)、第3葉においてD14oxとWTとの間に差は見られなかった。また、エリシター処理後のWT、D14ox、d14のカルス培養液中に含まれるROSを、ルミノール反応を用いて定量したところ、d14はWTに比べROS生産量が大きく減少していた。よって、D14はエリシター存在下における病害応答シグナル活性化に関与すること、そのためD14oxでは生育が進むとROSが蓄積することが示唆さ

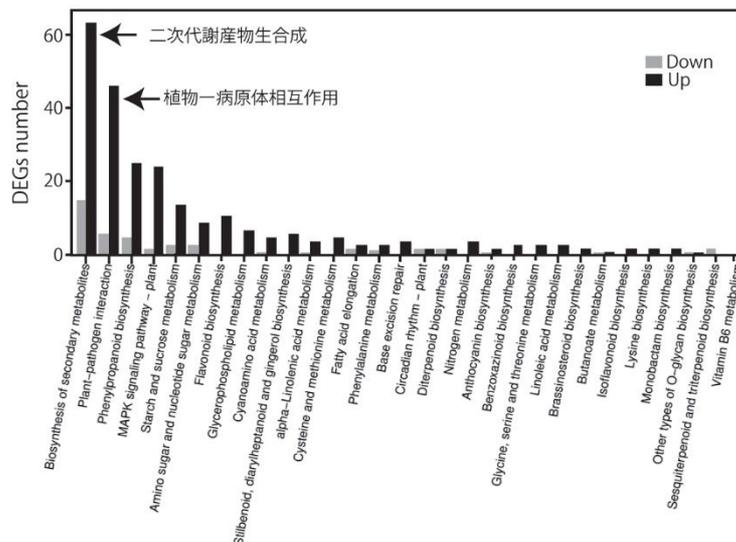
WT D14ox#7 D14ox#15



れた。さらにファイトアレキシン量を測定してみると、OsD14ox でファイトカサン類もサクラネチン類も蓄積していることがわかった。

また、*d14* 変異体や SL 生合成阻害剤である TIS108 を処理した野生型株は、いもち病に対して罹病性が高くなっていた。このことから、SL シグナル伝達が病害抵抗性に関与していることが示唆された。

さらに RNAseq による網羅的遺伝子発現解析を行った。野生型、OsD14ox、*d14* の total RNA を抽出し RNA-seq 解析を行った。野生型と OsD14ox の間で有意に発現量の差があった遺伝子群 (DEGs) についてパスウェイ解析を行ったところ、OsD14ox で発現量が上昇していた遺伝子の中には、二次代謝産物生合成関連遺伝子と、植物 - 病原体相互作用関連遺伝子が多数存在していた(右図)。さらに詳細に解析すると、OsD14ox では、多数のエフェクター受容体様遺伝子の発現が上昇していることがわかり、OsD14ox が広範な病原体に抵抗性を持っていることが示唆された。



各変異体で野生型と比較して変動していた SA 関連遺伝子を抽出した。その結果、OsD14ox では SA グルコシルトランスフェラーゼの発現が上昇していた一方、*d14* 欠損体ではそれらの発現が減少していた。活性型 SA は、これらの酵素により不活性型のサリチル酸グルコシドや不活性型のサリチル酸メチルに変換されます。SL シグナルはこれらの不活性型 SA の蓄積に関与することが示唆された。これらの不活性型 SA は、病原体感染時に SA へと再変換されることが知られている。したがって、D14 過剰発現体は、恒常的に SA 誘導体をプールすることで、病原体感染時に迅速に SA シグナルを活性化できるのではと考えられる。

次に、JA 関連の変動遺伝子を抽出したところ、D14 過剰発現体では一部の OsTIFY 遺伝子の発現が上昇していました。OsTIFY は JA 応答性遺伝子の転写因子を抑制することで JA シグナルを抑制しているタンパク質であるため、SL シグナルが OsTIFY の発現促進を介して JA シグナルを抑制していることが示唆された。

2) 病害抵抗性はどのようにして誘導されるか？

Y2H 法を用いて、D14 はこれまでに報告のあった枝分かれ促進因子である D53 や DELLA タンパク質である SLR1 だけでなく、JA シグナル伝達因子 TIFY 転写因子や発芽や開花等さまざまな機能を持つ転写因子 NF-YC とも相互作用することを見出した。

これらの因子は SL 依存的に D14 と相互作用するため、SL 結合ポケット付近の変化が相互作用に重要であると予測し、X 線結晶構造解析でポケット周辺に存在していたアミノ酸残基に変異を導入し、Y2H 解析を行った。その結果、D53 とは結合するものの他の因子とは結合しない変異体や、その逆の変異体を見出した。こうした変異体を用いることで、SL シグナルがどのようにして病害抵抗性を獲得できているのかを知ることができるのではないかと考えている。また、耐病性と成長のトレードオフ関係のしくみについての謎を解く鍵になるのではとも期待している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Kusajima Miyuki, Fujita Moeka, Soudthelath Khamsalath, Nakamura Hidemitsu, Yoneyama Koichi, Nomura Takahito, Akiyama Kohki, Maruyama-Nakashita Akiko, Asami Tadao, Nakashita Hideo	4. 巻 23
2. 論文標題 Strigolactones Modulate Salicylic Acid-Mediated Disease Resistance in Arabidopsis thaliana	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 5246 ~ 5246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms23095246	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 Miura Hinako, Ochi Ryota, Nishiwaki Hisashi, Yamauchi Satoshi, Xie Xiaonan, Nakamura Hidemitsu, Yoneyama Koichi, Yoneyama Kaori	4. 巻 11
2. 論文標題 Germination Stimulant Activity of Isothiocyanates on Phelipanche spp.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Plants	6. 最初と最後の頁 606 ~ 606
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/plants11050606	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 Ito Shisanku, Kikuzato Ko, Nakamura Hidemitsu, Asami Tadao	4. 巻 2309
2. 論文標題 Chemical Synthesis of Triazole-Derived Suppressors of Strigolactone Functions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Methods in Molecular Biology	6. 最初と最後の頁 25 ~ 30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-1-0716-1429-7_3	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Okazaki Karin, Watanabe Sachi, Koike Imari, Kawada Kojiro, Ito Shinsaku, Nakamura Hidemitsu, Asami Tadao, Shimomura Koichiro, Umehara Mikihiisa	4. 巻 253
2. 論文標題 Strigolactone signaling inhibition increases adventitious shoot formation on internodal segments of ipecac	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Planta	6. 最初と最後の頁 606
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00425-021-03640-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nakamura Hidemitsu, Hirabayashi Kei, Miyakawa Takuya, Kikuzato Ko, Hu Wenqian, Xu Yuqun, Jiang Kai, Takahashi Ikuo, Niiyama Ruri, Dohmae Naoshi, Tanokura Masaru, Asami Tadao	4. 巻 12
2. 論文標題 Triazole Ureas Covalently Bind to Strigolactone Receptor and Antagonize Strigolactone Responses	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Plant	6. 最初と最後の頁 44 ~ 58
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.molp.2018.10.006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Xu Yuqun, Miyakawa Takuya, Nosaki Shohei, Nakamura Akira, Lyu Ying, Nakamura Hidemitsu, Ohto Umeharu, Ishida Hanako, Shimizu Toshiyuki, Asami Tadao, Tanokura Masaru	4. 巻 9
2. 論文標題 Structural analysis of HTL and D14 proteins reveals the basis for ligand selectivity in Striga	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Communications	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) 10.1038/s41467-018-06452-2	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 Takeuchi Jun, Jiang Kai, Hirabayashi Kei, Imamura Yusaku, Wu Yashan, Xu Yuqun, Miyakawa Takuya, Nakamura Hidemitsu, Tanokura Masaru, Asami Tadao	4. 巻 59
2. 論文標題 Rationally Designed Strigolactone Analogs as Antagonists of the D14 Receptor	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plant and Cell Physiology	6. 最初と最後の頁 1545 ~ 1554
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/pcp/pcy087	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計55件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 中村英光
2. 発表標題 植物ホルモンによる植物保護の新展開
3. 学会等名 日本農薬学会第47回大会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 奥村文乃、喜久里貢、太田綱、高橋郁夫、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 根寄生雑草の防除を目的とした自殺発芽剤の創製研究
3. 学会等名 日本農薬学会第47回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 須藤 瑠璃子、関 真太郎、今村 優作、喜久里 貢、高橋 郁夫、宮川 拓也、中村 英光、浅見 忠男
2. 発表標題 独創的化合物を用いた根寄生雑草ShKAI2c受容体の機能へのアプローチ
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 須藤 瑠璃子、関 真太郎、今村 優作、喜久里 貢、高橋 郁夫、宮川 拓也、中村 英光、浅見 忠男
2. 発表標題 特異的阻害剤を用いた根寄生雑草ストライガ機能未知受容体の機能解析
3. 学会等名 植物化学調節学会第56回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡崎夏鈴、渡邊早智、小池衣茉莉、川田紘次郎i、伊藤晋作、中村英光、浅見忠男、下村講一郎、梅原三貴久
2. 発表標題 トコンの不定芽形成におけるストリゴラクトンとストリゴラクトン関連阻害剤の影響
3. 学会等名 植物化学調節学会第56回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 須藤 瑠璃子、関 真太郎、今村 優作、喜久里 貢、高橋 郁夫、宮川 拓也、中村 英光、浅見 忠男
2. 発表標題 根寄生雑草ストライガの機能未知受容体の機能解析を目的としたトリアゾールウレア型特異的阻害剤の探索
3. 学会等名 日本農芸化学会関東支部2022年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 陳嘉政、高橋郁夫、竹内瑞穂、王建文、中村英光、中嶋正敏、浅見忠男
2. 発表標題 根寄生雑草Strigalにおけるジベレリン受容機構に関する研究
3. 学会等名 植物化学調節学会第55回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹内瑞穂、陳嘉政、王建文、高橋郁夫、太田綱、下高原宏明、姜凱、中村英光、中嶋正敏、浅見忠男
2. 発表標題 ジベレリン様活性化合物の創製と根寄生雑草防除への活用
3. 学会等名 植物化学調節学会第55回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 草島美幸、青木智史、高橋郁夫、姜凱、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 植物免疫抑制剤NAS1誘導体の作用機構の解析
3. 学会等名 植物化学調節学会第55回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陳嘉政、高橋郁夫、竹内瑞穂、王建文、中村英光、中嶋正敏、浅見忠男
2. 発表標題 根寄生雑草 Striga におけるジベレリン生理作用発現機構に関する研究
3. 学会等名 日本農薬学会第46回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋郁夫、山野博之、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 イネ新規アシルスペルミジンの高温に対する機能解析
3. 学会等名 日本農薬学会第46回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大沼彩香、喜久里貢、胡文倩、平山遼太、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 共有結合型受容体阻害剤を用いたストリゴラクトン生理作用発現機構の解析
3. 学会等名 日本農薬学会第46回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹内瑞穂、陳嘉政、王建文、高橋郁夫、太田綱、下高原宏明、姜凱、中村英光、中嶋正敏、浅見忠男
2. 発表標題 根寄生雑草寄生防除を目的としたジベレリン様活性化化合物の創製と応用
3. 学会等名 日本農薬学会第46回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 草島美幸、青木智史、高橋郁夫、姜凱、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 植物免疫抑制剤 NAS1 が全身獲得抵抗性に及ぼす影響の解析
3. 学会等名 日本農薬学会第46回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村 英光、伊藤 瑛子、高木 光佑、山野 博之、前田 哲、神田 恭和、草島 美幸、藤田 萌香、仲下 英雄、森 昌樹、浅見 忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトンシグナルがイネに病害抵抗性を付与する機構の解明
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大沼彩香、喜久里貢、胡文倩、平山遼太、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 共有結合型受容体阻害剤を用いたストリゴラクトン生理作用発現機構の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊藤瑛子、山野博之、前田哲、神田恭和、森昌樹、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン受容体の過剰発現による病害抵抗性誘導機構の解明
3. 学会等名 日本農芸化学会関東支部2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大沼彩香、喜久里貢、胡文倩、平林佳、田之倉優、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン受容体共有結合型アゴニストの活性評価とイネの成長への影響
3. 学会等名 日本農芸化学会関東支部2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹内瑞穂、陣嘉政、王建文、高橋郁夫、太田綱、下高原宏明、姜凱、中村英光、中嶋正敏、浅見忠男
2. 発表標題 根寄生雑草の寄生を抑制するジベレリン誘導体の構造活性相関
3. 学会等名 日本農芸化学会関東支部2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡本光紗、Jutiporn Thussagunpanit、永井優子、中野雄司、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 STH7を介したストリゴラクトンとブラシノステロイドによる光形態制御におけるPIFの役割
3. 学会等名 植物化学調節学会第54回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大沼彩香、喜久里貢、胡文倩、平林佳、田之倉優、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン受容体共有結合型アゴニストの活性評価とイネの成長への影響
3. 学会等名 植物化学調節学会第54回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 関真太郎、今村優作、高橋郁夫、福井康祐、徐玉群、宮川拓也、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 根寄生植物 <i>Striga hermontica</i> の多様な KAI2 ホモログの機能解析
3. 学会等名 植物化学調節学会第54回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤瑛子、山野博之、前田哲、神田恭和、森昌樹、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン受容体の過剰発現による病害抵抗性誘導機構の解明
3. 学会等名 植物化学調節学会第54回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 草島美幸、青木智史、高橋郁夫、姜凱、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 植物免疫抑制剤 NAS1 が植物の生育に及ぼす影響の解析
3. 学会等名 植物化学調節学会第54回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 酒井寿彦、喜久里貢、姜凱、高橋郁夫、徐玉群、宮川拓也、田之倉優、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 カリキンの受容体阻害剤探索とその応用に関する研究
3. 学会等名 植物化学調節学会第54回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村英光
2. 発表標題 根寄生植物防除を目指したストリゴラクトン受容体機能制御剤の開発
3. 学会等名 新学術領域研究(研究領域提案型)「化学コミュニケーションのフロンティア」第6回公開シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 草島美幸、青木智史、高橋郁夫、姜凱、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 植物免疫抑制剤 NAS1 誘導体を用いた作用機構の解析
3. 学会等名 日本農薬学会第45回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤田萌香、堀田里奈、草島美幸、伊藤瑛子、森昌樹、中村英光、浅見忠男、仲下英雄
2. 発表標題 植物の病害抵抗性におけるストリゴラクトンシグナルの機能解析
3. 学会等名 日本農薬学会第45回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 関真太郎、今村優作、高橋郁夫、福井康祐、徐玉群、宮川拓也、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 根寄生雑草ストライガのストリゴラクトン受容体ホモログの機能解析と阻害剤探索
3. 学会等名 日本農薬学会第45回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊藤瑛子、山野博之、前田哲、神田恭和、森昌樹、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン受容体D14過剰発現の引き起こす病害抵抗性とその誘導機構
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 草島美幸、青木智史、高橋郁夫、姜凱、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 植物免疫抑制剤がアグロバクテリウムと植物の相互作用に及ぼす影響
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 酒井寿彦、喜久里貢、高橋郁夫、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 多機能性物質カリキンの受容体阻害剤の創製
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹内 純、姜凱、平林佳、今村優作、呉 雅珊、徐 玉群、宮川拓也、中村 英光、田之倉 優、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン受容体アンタゴニスcarba-SLsの創出
3. 学会等名 日本農薬学会第43回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新山瑠璃、胡文倩、喜久里貢、姜凱、今村優作、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン受容体共有結合型阻害剤の開発とストライガ種子発芽抑制活性の評価
3. 学会等名 日本農薬学会第43回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 姜凱、大谷征史、太田鋼、中野雄司、中村英光、中嶋正敏、浅見忠男
2. 発表標題 ジベレリンシグナリング制御剤の開発とその応用
3. 学会等名 日本農薬学会第43回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 酒井寿彦、姜凱、喜久里貢、高橋郁夫、徐玉群、宮川拓也、田之倉優、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 カリキン受容体阻害剤の探索
3. 学会等名 日本農芸化学会関東支部2018年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡本光紗、Jutiporn Thussagunpanit、永井優子、中野雄司、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 植物ホルモンによる光形態形成制御におけるPIFとSTH7の関係の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会関東支部2018年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤瑛子、山野博之、前田哲、森昌樹、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン受容体の過剰発現による病害抵抗性誘導機構の解明
3. 学会等名 日本農芸化学会関東支部2018年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新山瑠璃、胡文倩、喜久里貢、姜凱、高橋郁夫、今村優作、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン受容体共有結合型阻害剤の探索研究
3. 学会等名 第 33 回農薬デザイン研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 酒井寿彦、姜凱、喜久里貢、高橋郁夫、徐玉群、宮川拓也、田之倉優、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 カリキン受容体阻害剤の探索
3. 学会等名 第 33 回農薬デザイン研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 徐玉群、宮川拓也、野崎翔平、中村顯、呂瑩、中村英光、浅見忠男、田之倉優
2. 発表標題 寄生植物 <i>Striga hermonthica</i> 由来 HTL/KAI2 タンパク質群の構造機能解析
3. 学会等名 植物化学調節学会第 5 3 回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤瑛子、山野博之、前田哲、森昌樹、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン受容体の過剰発現による病害抵抗性誘導機構の解明
3. 学会等名 植物化学調節学会第53回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 呉雅珊、高橋郁夫、久保田真康、間下大樹志、伊藤晋作、今村優作、姜凱、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン受容体阻害剤の探索とその特性の生化学的解析
3. 学会等名 植物化学調節学会第53回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 酒井寿彦、姜凱、喜久里貢、高橋郁夫、徐玉群、宮川拓也、田之倉優、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 カリキン受容体阻害剤の探索
3. 学会等名 植物化学調節学会第53回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石川亮彦、池上佳菜子、長江未有、増口潔、高橋郁夫、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 枝分かれ制御及び種子発芽における転写因子 NF-YC の生理機能とストリゴラクトンシグナルとの関連性
3. 学会等名 植物化学調節学会第53回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新山瑠璃、胡文倩、喜久里貢、姜凱、高橋郁夫、今村優作、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン受容体共有結合型阻害剤の探索研究
3. 学会等名 植物化学調節学会第53回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 財前穂波、水野翼、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 チジアズロンのストライガ自殺発芽誘導剤としての応用研究
3. 学会等名 植物化学調節学会第53回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 酒井寿彦、姜凱、喜久里貢、徐玉群、高橋郁夫、太田鋼、宮川拓也、田之倉優、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 複機能性物質カリキンの受容体阻害剤探索とその応用に関する研究
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川亮彦、池上佳菜子、長江未有、増口潔、高橋郁夫、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトンシグナルに関わる転写因子NF-YCの機能解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡本光紗、Jutiporn Thussagunpanit、永井優子、中野雄司、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトンとブラシノステロイドによる光形態形成制御におけるPIFとSTH7の關係の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤瑛子、山野博之、前田哲、森昌樹、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン受容体の過剰発現による病害抵抗性誘導機構の解明
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長谷川 恵一、陸鵬、高橋郁夫、片山幸江、盧翌、岡本研、鈴木道生、中村英光、中嶋正敏、浅見忠男、永田宏次
2. 発表標題 エチレン受容体の全長トリガンド結合領域の組換えタンパク質の発現
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 財前穂波、水野翼、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 根寄生雑草 Striga による被害低減を可能にする自殺発芽誘導剤
3. 学会等名 日本農薬学会第44回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 草島美幸、青木智史、高橋郁夫、姜凱、中村英光、浅見忠男
2. 発表標題 植物免疫抑制剤 NAS1 の作用機構の解析
3. 学会等名 日本農薬学会第44回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村英光、新山瑠璃、大沼彩香、平林佳、喜久里貢、胡文倩、宮川拓也、徐玉群、田之倉優、浅見忠男
2. 発表標題 ストリゴラクトン共有結合型受容体阻害剤の創製と作用機構
3. 学会等名 日本農薬学会第44回大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 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

8. 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