

令和 6 年 6 月 7 日現在

機関番号：32675

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20H02991

研究課題名(和文)植物・昆虫に感染するファイトプラズマ属細菌のホストスイッチング機構の解明

研究課題名(英文)Studies on host switching mechanism of phytoplasma infecting plants and insects

研究代表者

大島 研郎(Oshima, Kenro)

法政大学・生命科学部・教授

研究者番号：00401183

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,500,000円

研究成果の概要(和文)：ファイトプラズマは植物の細胞内に寄生して病気を引き起こす病原細菌であり、植物宿主と媒介昆虫との2つの宿主間を水平移動するホストスイッチングにより感染を拡大する。本研究ではファイトプラズマが宿主を操作する分子メカニズムに焦点を当て、宿主の細胞機能を制御する分泌タンパク質の機能を解析することを目的とした。花器官の葉化を引き起こすPHYLタンパク質を網羅的に探索し系統解析を行った結果、PHYLはファイトプラズマ属の進化とは独立に進化を遂げていることが示唆された。また、PHYLによるSEP3分解メカニズムを解析した結果、PHYLはユビキチン非依存的にSEP3を分解することが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ファイトプラズマは植物に寄生して病気を引き起こす病原細菌です。ファイトプラズマは昆虫によって媒介されますが、このような植物病原体は地球温暖化とともにその感染範囲を拡大させており、近年の重要な課題となっています。本研究ではファイトプラズマが宿主を操作する分子メカニズムを解析することを目的としました。ファイトプラズマが分泌するタンパク質の一つであるPHYLについて調べたところ、PHYLは植物のSEP3をユビキチン非依存的に分解することがわかりました。ユビキチン化を必要としないユニークな分解機構は他の生物では見られないものであり、ファイトプラズマの宿主操作を解明する上での重要な知見が得られました。

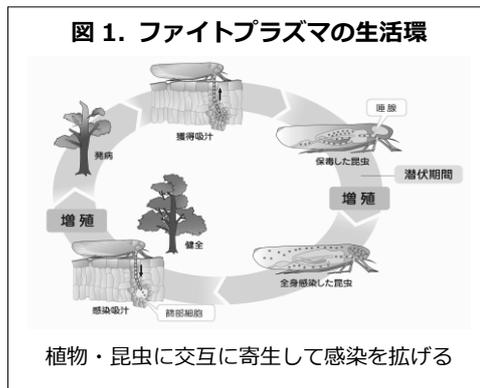
研究成果の概要(英文)：Phytoplasmas are pathogenic bacteria that parasitize plant cells and cause various diseases. They spread their infection by host switching, which involves horizontal movement between two hosts, the plant host and the insect vector. In this study, we focused on the molecular mechanism by which phytoplasmas manipulate their hosts, and aimed to analyze the functions of secreted proteins that control host cell functions. A comprehensive search and phylogenetic analysis of PHYL proteins, which cause a phyllody disease, suggested that PHYL has evolved independently of the evolution of phytoplasmas themselves. In addition, analysis of the mechanism of SEP3 degradation by PHYL suggested that PHYL degrades SEP3 in a ubiquitin-independent manner.

研究分野：植物病理学

キーワード：ファイトプラズマ ゲノム 分泌タンパク質

1. 研究開始当初の背景

ファイトプラズマ (*Candidatus Phytoplasma* 属細菌) は植物の細胞内に寄生して病気を引き起こす病原細菌であり、植物宿主と媒介昆虫との2つの宿主間を水平移動するホストスイッチングにより感染を拡大する (図1)。昆虫によって媒介される植物病原体は、地球温暖化とともにその感染範囲を拡大させており、こうした病気を防ぐことが近年の重要な課題となっている。ファイトプラズマが感染した植物は花が葉に変化する葉化や、種子形成が異常になる不稔症状などの特徴的な病徴を呈する。これは宿主植物が生殖ステージに移行するのを抑制し、宿主を延命させるためのファイトプラズマによる宿主操作ではないかと考えられている。しかし、ファイトプラズマは人工培養できない微生物であるため、現在でも研究が難しい病原体の一つであり、宿主を操作するメカニズムの全容は謎に包まれていた。



2. 研究の目的

本研究ではファイトプラズマが宿主を操作する分子メカニズムに焦点を当て、宿主の細胞機能を制御するホストマニピュレータータンパク質の機能を解析することを目的とする。ファイトプラズマは植物・昆虫の細胞内に寄生するため、ファイトプラズマから分泌されたタンパク質は宿主の細胞質で直接的に機能する。分泌シグナルを持つタンパク質は宿主を操作するホストマニピュレーターの最有力候補であるため、ファイトプラズマゲノム上にコードされる分泌タンパク質を探索し、その機能を解析することによってホストスイッチングの謎に迫る。

3. 研究の方法

(1) 多種ファイトプラズマからの PHYL 遺伝子の探索

花器官形成に関わる MADS ドメイン転写因子に結合し、分解を誘導して花器官の葉化を引き起こす PHYL タンパク質について、多種・多系統のファイトプラズマからの網羅的探索を行った。PHYL の保存領域に対してプライマーを設計し、PCR 及び genome walking により全長配列を特定する方法を確立した。

(2) ファイトプラズマの効率的なドラフトゲノム解読手法の開発

ファイトプラズマは人工培養が困難であるため、ゲノムを解読する際には感染植物由来の DNA を使用する必要がある。効率的な解析が困難である。一般に、植物などの真核生物のゲノム DNA は CpG サイトがメチル化されている。そこでこの性質を利用して、植物 DNA とファイトプラズマ DNA をメチル化 DNA 結合タンパク質を利用して高効率に分離する手法を試みた。

(3) 萎縮症状を誘導する分泌タンパク質 POSE4 の機能解析

昆虫を誘引する機能が推定される POSE4 の機能解析を行うために、POSE4-YFP 融合タンパク質を植物体内で一過的に発現させ、細胞内局在を観察した。また、POSE4 が相互作用する宿主因子を酵母ツーハイブリッド法により調べた。POSE4 を発現する形質転換シロイヌナズナを出し、その形態を観察した。また、TCP2 と POSE4 をインフィルトレーション法によってタバコで共発現させ、TCP2 の蓄積量をウェスタンブロットによって調査した。

(4) PHYL による SEP3 分解メカニズムの解析

SEP3 の分解にユビキチン化が必要かどうかを調べるために、ユビキチンの結合残基であるリジン全てをアルギニンに置換した PHYL・SEP3 を使用して分解アッセイを行った。また、イネ黄萎病ファイトプラズマ由来の PHYL-RYD をウイルスベクターにより植物で発現させ、花器官の形態を観察した。また、PHYL-RYD をシロイヌナズナやイネの SEP3 と一過的に共発現させ、ウェスタンブロットによって SEP3 の蓄積量を調査した。

4. 研究成果

(1) 多種ファイトプラズマからの PHYL 遺伝子の探索

花器官形成に関わる MADS ドメイン転写因子に結合し、分解を誘導して花器官の葉化を引き起こす PHYL タンパク質について、多種・多系統のファイトプラズマからの網羅的探索を行った。PHYL の保存領域に対してプライマーを設計し、PCR 及び genome walking により全長配列を特定する方法を確立した。網羅的探索の結果、9 種 25 系統のファイトプラズマから PHYL 遺伝子の部分配列が検出・解読され、そのうち 9 系統については全長配列を決定した。以上より、既報の知見と合わせて少なくとも 11 種 59 系統の幅広いファイトプラズマが PHYL 遺伝子をもつことが明らかとなった。系統解析の結果、PHYL は 4 グループ (phyl-A, -B, -C, -D) に分かれ、16S rRNA 遺伝子に基づく系統関係と一致しなかったことから、PHYL はファイトプラズマ属の進化とは独立に進化を遂げていることが示唆された。また、phyl-B は A・E クラスの MADS ドメイン転写因

子との結合能、および分解能を喪失し、植物に葉化を誘導しないことが明らかとなった。

(2) ファイトプラズマの効率的なドラフトゲノム解読手法の開発

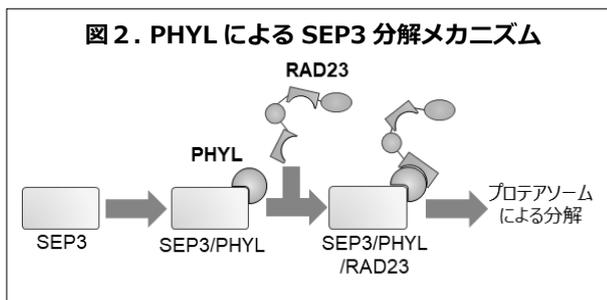
植物 DNA とファイトプラズマ DNA を高効率に分離するために、メチル化 DNA 結合タンパク質を利用する手法を試みた。本手法および次世代シーケンサー解析を用いて、アジサイ葉化病ファイトプラズマ (Candidatus *Phytoplasma asteris* HP 系統) のゲノム解読を試みた結果、全リードの約 5% がファイトプラズマ由来の DNA であると推定された。アセンブルの結果、HP 系統由来と推定される約 600 kbp のゲノム領域の塩基配列を決定し、ゲノムの大部分の領域を解読できたと考えられた。ファイトプラズマは難培養性であるため、ゲノム解読するには感染宿主由来の DNA を使用する必要があるため、通常のプロトコールで塩基配列を決定しても、その多くは植物由来の DNA であり、ファイトプラズマゲノムを効率的に解析することは困難であった。本研究では真核生物と原核生物のゲノム DNA のメチル化の違いを利用して植物由来の DNA を取り除くことを試み、その結果、高効率にファイトプラズマ DNA を濃縮することに成功した。

(3) 萎縮症状を誘導する分泌タンパク質 POSE4 の機能解析

POSE4-YFP 融合タンパク質を植物体内で一過的に発現させ、細胞内局在を観察したところ、POSE4 は主に核に局在することが分かった。POSE4 が相互作用する宿主因子を酵母ツーハイブリッド法により調べた結果、葉の形態発生に関わる転写因子 TCP2 と相互作用することが示唆された。POSE4、およびそのホモログである SAP11 を発現する形質転換シロイヌナズナを作出したところ、SAP11 の形質転換体ではしわ状の葉や叢生症状が見られたのに対し、POSE4 形質転換体は萎縮症状を呈し、POSE4 と SAP11 では植物にもたらす影響が異なることが示唆された。続いて、TCP2 と POSE4 のホモログである SAP11 をタバコで共発現させたところ、TCP2 のバンドが消失し、SAP11 によって分解が誘導された。一方、TCP2 を POSE4 と共発現させた場合には、TCP2 の蓄積量が低下したものの完全には消失しなかった。これらの結果から、POSE4 は TCP2 を分解する能力が低く、これが POSE4 と SAP11 との機能の違いに関与している可能性が考えられた。

(4) PHYL による SEP3 分解メカニズムの解析

葉化を誘導する分泌タンパク質である PHYL が SEP3 (MADS ドメイン転写因子) と RAD23 (ユビキチン化タンパク質をプロテアソームへ運搬する因子) に相互作用することをこれまでに明らかにしてきたが、PHYL が SEP3 を分解する分子機構をさらに詳細に解析した。SEP3 の分解にユビキチン化が必要かどうかを調べるために、ユビキチンの結合残基であるリジン



に置換した PHYL・SEP3 を使用して分解アッセイを行った。その結果、リジン

を全てアルギニンに置換した変異体を使用しても SEP3 が分解されることが明らかとなり、PHYL はユビキチン非依存的に SEP3 を分解することが示唆された (図 2)。また、タマネギ萎黄病ファイトプラズマ (OY) 以外のファイトプラズマが持つ PHYL について解析した。イネ黄萎病ファイトプラズマ由来の PHYL-RYD をウイルスベクターにより植物で発現させた結果、花器官は葉化せず軽微な形態異常のみが生じた。また、植物細胞内で PHYL-RYD をシロイヌナズナやイネの SEP3 と一過的に共発現させた結果、PHYL-RYD は他ファイロジェンに比べ一部の SEP3 に対する分解誘導能が低く、分解可能な SEP3 のスペクトラムが狭いと考えられた。これらの成果は、ホストスイッチングにおける宿主操作を担うホストマニピュレータータンパク質について機能的な観点から迫るものである。またプロテアソームを利用して標的因子を分解するにもかかわらず、ユビキチン化を必要としないユニークな分解機構は他の生物では見られないものであり、ファイトプラズマの宿主操作を解明する上での重要な知見が得られた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Suzuki Masato, Kitazawa Yugo, Iwabuchi Nozomu, Maejima Kensaku, Matsuyama Juri, Matsumoto Oki, Oshima Kenro, Namba Shigetou, Yamaji Yasuyuki	4. 巻 25
2. 論文標題 Target degradation specificity of phytoplasma effector phyllogen is regulated by the recruitment of host proteasome shuttle protein	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Molecular Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 e13410
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/mpp.13410	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 Tiwari Ajay Kumar, Gazel Mona, Yadav Amit, Al-Sadi Abdullah M., Abeysinghe Saman, Nejat Naghmeh, Oshima Kenro, Bertaccini Assunta, Rao Govind P.	4. 巻 1
2. 論文標題 Overview of phytoplasma diseases in Asian countries	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Diversity, Distribution, and Current Status	6. 最初と最後の頁 1~30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/B978-0-323-91896-1.00016-7	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 該当する
1. 著者名 Endo Ai, Oshima Kenro	4. 巻 3
2. 論文標題 Characteristic features of genome and pathogenic factors of phytoplasmas	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Characterization, Epidemiology, and Management	6. 最初と最後の頁 187~194
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/B978-0-323-91671-4.00004-6	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 Oshima Kenro, Maejima Kensaku, Isobe Yuta, Endo Ai, Namba Shigetou, Yamaji Yasuyuki	4. 巻 125
2. 論文標題 Molecular mechanisms of plant manipulation by secreting effectors of phytoplasmas	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physiological and Molecular Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 102009~102009
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pmpp.2023.102009	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 Endo Ai、Oshima Kenro	4. 巻 1
2. 論文標題 Distribution, diversity, and status of phytoplasma in Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Diversity, Distribution, and Current Status	6. 最初と最後の頁 225 ~ 231
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/B978-0-323-91896-1.00019-2	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 Kitazawa Yugo、Iwabuchi Nozomu、Maejima Kensaku、Matsumoto Oki、Suzuki Masato、Matsuyama Juri、Koinuma Hiroaki、Oshima Kenro、Namba Shigetou、Yamaji Yasuyuki	4. 巻 14
2. 論文標題 Random mutagenesis-based screening of the interface of phyllogen, a bacterial phyllody-inducing effector, for interaction with plant MADS-box proteins	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Plant Science	6. 最初と最後の頁 1058059
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpls.2023.1058059	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 Tokuda Ryosuke、Iwabuchi Nozomu、Kitazawa Yugo、Nijo Takamichi、Suzuki Masato、Maejima Kensaku、Oshima Kenro、Namba Shigetou、Yamaji Yasuyuki	4. 巻 14
2. 論文標題 Potential mobile units drive the horizontal transfer of phytoplasma effector phyllogen genes	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Genetics	6. 最初と最後の頁 1132432
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fgene.2023.1132432	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 Oshima Kenro、Maejima Kensaku、Kitazawa Yugo、Isobe Yuta、Endo Ai、Namba Shigetou、Yamaji Yasuyuki	4. 巻 13
2. 論文標題 Survival strategy of phytoplasmas suggested from genomic and virulence factor research	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Phytopathogenic Mollicutes	6. 最初と最後の頁 1 ~ 2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5958/2249-4677.2023.00001.4	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 Kitazawa Yugo, Iwabuchi Nozomu, Maejima Kensaku, Sasano Momoka, Matsumoto Oki, Koinuma Hiroaki, Tokuda Ryosuke, Suzuki Masato, Oshima Kenro, Namba Shigetou, Yamaji Yasuyuki	4. 巻 34
2. 論文標題 A phytoplasma effector acts as a ubiquitin-like mediator between floral MADS-box proteins and proteasome shuttle proteins	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Plant Cell	6. 最初と最後の頁 1709 ~ 1723
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/plcell/koac062	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 Bertaccini Assunta, Arocha-Rosete Yaima, Contaldo Nicoletta, Duduk Bojan, Fiore Nicola, Montano Helena Guglielmi, Kube Michael, Kuo Chih-Horng, Martini Marta, Oshima Kenro, Quaglino Fabio, Schneider Bernd, Wei Wei, Zamorano Alan	4. 巻 72
2. 論文標題 Revision of the 'Candidatus Phytoplasma' species description guidelines	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology	6. 最初と最後の頁 5353
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1099/ijsem.0.005353	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 該当する

1. 著者名 Nijo, T., Iwabuchi, N., Tokuda, R., Suzuki, T., Matsumoto, O., Miyazaki, A., Maejima, K., Oshima, K., Namba, S. & Yamaji, Y.	4. 巻 87
2. 論文標題 Enrichment of phytoplasma genome DNA through a methyl-CpG binding domain-mediated method for efficient genome sequencing	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of General Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 154 ~ 163
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10327-021-00993-z	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 Oshima, K.	4. 巻 87
2. 論文標題 Molecular biological study on the survival strategy of phytoplasma	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of General Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 403 ~ 407
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10327-021-01027-4	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 Iwabuchi Nozomu, Kitazawa Yugo, Maejima Kensaku, Koinuma Hiroaki, Miyazaki Akio, Matsumoto Ouki, Suzuki Takumi, Nijo Takamichi, Oshima Kenro, Namba Shigetou, Yamaji Yasuyuki	4. 巻 21
2. 論文標題 Functional variation in phyllogen, a phyllody inducing phytoplasma effector family, attributable to a single amino acid polymorphism	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecular Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 1322 ~ 1336
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/mpp.12981	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 -

〔学会発表〕 計44件(うち招待講演 6件/うち国際学会 4件)

1. 発表者名 阪田さわ子, 遠藤藍, 石曾根翔子, 鈴木杏奈, 前島健作, 山次康幸, 大島研郎
2. 発表標題 アザサイ葉化病ファイトプラズマの分泌タンパク質HYDE5はGATA転写因子HANをユビキチン非依存的に分解する
3. 学会等名 令和6年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 金津瑠奈, 磯邊優太, 福井啓太, 原吉彦, 瀧川雄一, 大島研郎
2. 発表標題 イネ内穎褐変病菌Pantoea ananatisのgalU遺伝子を欠損させると病原性が低下する
3. 学会等名 令和6年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 磯邊優太, 金津瑠奈, 植田健史, 福井啓太, 原吉彦, 瀧川雄一, 大島研郎
2. 発表標題 イネ内穎褐変病菌Pantoea ananatisのエピメラゼCap1Jは病原力に関わる
3. 学会等名 令和6年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 遠藤藍, 阪田さわ子, 石曾根翔子, 鈴木杏奈, 前島健作, 山次康幸, 大島研郎
2. 発表標題 アジサイ葉化病ファイトプラズマの分泌タンパク質HYDE5はGATAおよびSPL転写因子を選択的に分解する
3. 学会等名 令和6年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 浅見麻理菜, 伊藤愛, 嶋村茉莉子, 林優介, 前島健作, 山次康幸, 大島研郎
2. 発表標題 ポインセチアに感染するファイトプラズマの分泌タンパク質POSE4の機能解析
3. 学会等名 令和6年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 岩淵望, 徳田遼佑, 北沢優悟, 鈴木拓海, 宮崎彰雄, 前島健作, 大島研郎, 難波成任, 山次康幸
2. 発表標題 ファイトプラズマのエフェクターの水平伝播はトランスポゾン様配列PMUにより引き起こされる
3. 学会等名 令和6年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 徳田遼佑, 前島健作, 岩淵望, 北沢優悟, 松本旺樹, 鈴木誠人, 大島研郎, 難波成任, 山次康幸
2. 発表標題 PMUに座乗するファイロジェンの葉化誘導能の比較
3. 学会等名 令和6年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 北沢優悟, 鈴木誠人, 岩淵望, 前島健作, 松山樹立, 松本旺樹, 大島研郎, 難波成任, 山次康幸
2. 発表標題 イネ黄萎病ファイトプラズマのファイロジェンに見出された特異な分解標的スペクトラム
3. 学会等名 令和6年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 鈴木誠人, 北沢優悟, 岩淵望, 前島健作, 松山樹立, 松本旺樹, 大島研郎, 難波成任, 山次康幸
2. 発表標題 ファイロジェンの分解標的特異性はプロテアソーム関連因子との相互作用による制御を受ける
3. 学会等名 令和6年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Oshima, K
2. 発表標題 Survival strategy of phytoplasmas suggested from genomic and virulence factor research
3. 学会等名 5th Meeting of the International Phytoplasma Working Group (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Oshima, K
2. 発表標題 Molecular mechanisms of plant manipulation by phytoplasmas
3. 学会等名 24th Congress of the International Organization for Mycoplasma (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 遠藤藍, 石曽根翔子, 鈴木杏奈, 阪田さわ子, 前島健作, 山次康幸, 大島研郎
2. 発表標題 アジサイ葉化病ファイトプラズマの分泌タンパク質HYDE5はGATA転写因子HANを分解する
3. 学会等名 令和5年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 梶結利加, 御船淳紀, 磯邊優太, 遠藤藍, 前島健作, 山次康幸, 大島研郎
2. 発表標題 ファイトプラズマの低温ショックタンパク質は植物免疫を誘導しにくい性質を持っている
3. 学会等名 令和5年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 徳田遼佑, 岩淵望, 二條貴通, 北沢優悟, 鈴木誠人, 前島健作, 大島研郎, 難波成任, 山次康幸
2. 発表標題 全ゲノム情報の比較に基づくファイトプラズマの近縁性の評価
3. 学会等名 令和5年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 北沢優悟, 松山樹立, 岩淵望, 前島健作, 松本旺樹, 鈴木誠人, 鯉沼宏章, 大島研郎, 難波成任, 山次康幸
2. 発表標題 ファイロジェンとMADSドメイン転写因子の結合に影響するアミノ酸残基はひとつの相互作用面を形成する
3. 学会等名 令和5年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 松山樹立, 北沢優悟, 岩淵望, 前島健作, 松本旺樹, 鈴木誠人, 鯉沼宏章, 大島研郎, 難波成任, 山次康幸
2. 発表標題 ファイトプラズマの葉化誘導因子ファイロジェンの標的認識に関わる新規アミノ酸残基の網羅的探索
3. 学会等名 令和5年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Oshima, K.
2. 発表標題 Molecular characterization of phytoplasma by genomic research
3. 学会等名 12th Japan-US Seminar in Plant Pathology (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 遠藤藍, 岩淵望, 前島健作, 難波成任, 大島研郎
2. 発表標題 日本各地に被害をもたらすホルトノキ萎黄病のファイトプラズマ種の同定
3. 学会等名 日本マイコプラズマ学会第49回学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木誠人, 北沢優悟, 岩淵望, 松本旺樹, 山本桐也, 前島健作, 大島研郎, 難波成任, 山次康幸
2. 発表標題 ファイロジェンは宿主因子の保存領域に結合する
3. 学会等名 日本マイコプラズマ学会第49回学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 北沢優悟, 岩淵望, 松本旺樹, 鈴木誠人, 笹野百花, 前島健作, 大島研郎, 難波成任, 山次康幸
2. 発表標題 ファイロジェンはユビキチン非依存的プロテアソーム分解により標的を分解するユニークな病原性因子である
3. 学会等名 日本マイコプラズマ学会第49回学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本旺樹, 北沢優悟, 岩淵望, 鯉沼宏章, 鈴木誠人, 徳田遼佑, 前島健作, 大島研郎, 難波成任, 山次康幸
2. 発表標題 ファイトプラズマの葉化誘導因子ファイロジェンは2種類の宿主因子の相互作用を仲介する
3. 学会等名 日本マイコプラズマ学会第49回学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 遠藤藍, 石首根翔子, 鈴木杏奈, 前島健作, 山次康幸, 大島研郎
2. 発表標題 アジサイ葉化病ファイトプラズマの分泌タンパク質HYDE5の機能解析
3. 学会等名 令和4年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 今川基, 遠藤藍, 前島健作, 山次康幸, 大島研郎
2. 発表標題 キク緑化病ファイトプラズマの偽遺伝子PHYLBの祖先遺伝子の復元
3. 学会等名 令和4年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木誠人、北沢優悟、岩淵望、松本旺樹、山本桐也、前島健作、大島研郎、難波成任、山次康幸
2. 発表標題 ファイロジェンは宿主因子の保存領域を相互作用の標的とする
3. 学会等名 令和4年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 北沢優悟、岩淵望、松本旺樹、鈴木誠人、笹野百花、前島健作、大島研郎、難波成任、山次康幸
2. 発表標題 ファイロジェンは標的宿主因子のユピキチン非依存的なプロテアソーム分解により葉化を誘導する
3. 学会等名 令和4年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本旺樹、北沢優悟、岩淵望、鯉沼宏章、鈴木誠人、徳田遼佑、前島健作、大島研郎、難波成任、山次康幸
2. 発表標題 ファイトプラズマの葉化誘導因子ファイロジェンと2種類の宿主因子による三者複合体の検出
3. 学会等名 令和4年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大島研郎
2. 発表標題 花を葉に変える微生物ファイトプラズマはどのように宿主をあやつるのか？
3. 学会等名 第62回植物バイテクシンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Oshima, K
2. 発表標題 Review and perspective on the survival strategy of phytoplasma
3. 学会等名 The 8th Meeting of the Asian Organization for Mycoplasmaology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松本旺樹、岩淵望、北沢優悟、鈴木拓海、鈴木誠人、前島健作、大島研郎、難波成任、山次康幸
2. 発表標題 葉化誘導能をもたないファイロジェングループと葉化誘導能を制御する1アミノ酸多型の特定
3. 学会等名 日本マイコプラズマ学会第48回学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩淵望、北沢優悟、松本旺樹、鈴木拓海、鈴木寛人、前島健作、大島研郎、難波成任、山次康幸
2. 発表標題 網羅的探索法による多様なファイロジェン遺伝子の同定
3. 学会等名 日本マイコプラズマ学会第48回学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 北沢優悟、岩淵望、宮武秀行、徳田遼佑、鯉沼宏章、前島健作、大島研郎、難波成任、山次康幸
2. 発表標題 ファイトプラズマの花器官葉化誘導因子ファイロジェンの立体構造解析
3. 学会等名 日本マイコプラズマ学会第48回学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木拓海、二條貴通、徳田遼佑、岩渕望、松本旺樹、宮崎彰雄、前島健作、大島研郎、難波成任、山次康幸
2. 発表標題 アジサイ葉化病ファイトプラズマHP系統のドラフトゲノム解析
3. 学会等名 日本マイコプラズマ学会第48回学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 二條貴通、鈴木拓海、岩渕望、徳田遼佑、松本旺樹、宮崎彰雄、前島健作、大島研郎、難波成任、山次康幸
2. 発表標題 効率的なゲノム解読に向けたファイトプラズマDNA濃縮系の構築
3. 学会等名 日本マイコプラズマ学会第48回学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大島研郎
2. 発表標題 植物も感染症と闘っている
3. 学会等名 日本マイコプラズマ学会第48回学術集会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大島研郎
2. 発表標題 ファイトプラズマの生存戦略の分子生物学的研究
3. 学会等名 令和3年度日本植物病理学会大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三部貴裕、桂田祐志、前島健作、大島研郎
2. 発表標題 ファイトブラズマの浸透圧調節タンパク質MscLの機能解析
3. 学会等名 令和3年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 御船淳紀、前島健作、大島研郎
2. 発表標題 ファイトブラズマのCspCは翻訳を促進するRNAシャペロンとして働く
3. 学会等名 令和3年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小田秀将、前島健作、大島研郎
2. 発表標題 ファイトブラズマのDegQのプロテアーゼ活性に重要なアミノ酸残基の特定
3. 学会等名 令和3年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 二篠貴通、岩淵望、徳田遼佑、鈴木拓海、松本旺樹、宮崎彰雄、前島健作、大島研郎、難波成任、山次康幸
2. 発表標題 フィールドサンプルからの効率的なファイトブラズマゲノム解読系の構築
3. 学会等名 令和3年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩淵望、北沢優悟、松本旺樹、鈴木拓海、宮崎彰雄、二條貴通、前島健作、大島研郎、難波成任、山次康幸
2. 発表標題 ファイトプラズマの葉化誘導因子ファイロジェンの網羅的探索
3. 学会等名 令和3年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松本旺樹、岩淵望、北沢優悟、鈴木拓海、鯉沼宏章、宮崎彰雄、前島健作、大島研郎、難波成任、山次康幸
2. 発表標題 葉化誘導能をもたないファイロジェングループの特定
3. 学会等名 令和3年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 北沢優悟、岩淵望、松本旺樹、鈴木拓海、鯉沼宏章、二條貴通、前島健作、大島研郎、難波成任、山次康幸
2. 発表標題 ファイロジェンの葉化誘導能は1アミノ酸の多型によって制御される
3. 学会等名 令和3年度日本植物病理学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩淵望、北沢優悟、松本旺樹、鈴木拓海、前島健作、大島研郎、難波成任、山次康幸
2. 発表標題 タバコ茎えそウイルスベクターを用いたシロイヌナズナにおけるファイトプラズマエフェクター効率的発現系の構築
3. 学会等名 令和2年度日本植物病理学会 関東部会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 遠藤 藍、石曾根翔子、鈴木杏奈、二條貴通、前島健作、大島研郎
2. 発表標題 アジサイ葉化病ファイトプラズマの分泌タンパク質遺伝子の探索
3. 学会等名 日本マイコプラズマ学会第47回学術集会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 濱本宏、鍵和田聡、前島健作、難波成任、大島研郎、山次康幸	4. 発行年 2022年
2. 出版社 養賢堂	5. 総ページ数 544
3. 書名 植物医科学	

1. 著者名 代表編著者：夏秋啓子、編著者：根岸寛光、夏秋知英、濱本宏、篠原弘亮、著者：大島研郎、他21名	4. 発行年 2021年
2. 出版社 農山漁村文化協会	5. 総ページ数 216
3. 書名 植物病理学の基礎	

〔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
---------	---------