

機関番号：12601

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008年度～2010年度

課題番号：20580044

研究課題名（和文） ファイトプラズマの病原性因子の探索と機能解析

研究課題名（英文） Screening and functional analysis for virulence factor of phytoplasma

研究代表者 大島 研郎（OSHIMA KENRO）

東京大学・大学院農学生命科学研究科・特任准教授

研究者番号：00401183

研究成果の概要（和文）：ファイトプラズマは植物に感染し、萎縮や叢生、葉化など様々な病気を引き起こす植物病原細菌である。本研究では、ファイトプラズマの分泌タンパク質に焦点を当て、病原性因子の探索を行った。その結果、萎縮や叢生といった「てんぐ巣症状」を誘導する因子を発見し、これを TENGU と命名した。また、TENGU の機能解析を行い、TENGU がオーキシン作用を抑制することで、てんぐ巣症状を引き起こすことを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：Phytoplasmas are bacterial plant pathogens and bring about dramatic changes in plant development, including witches' broom, dwarfism, proliferation, and phyllody. In this study, we focused on the secreted proteins encoded in the phytoplasma genome, and screened the virulence factor of phytoplasma. As a result, we found that a single virulence factor, named TENGU, induced witches' broom and dwarfism. The functional analysis of TENGU revealed that TENGU inhibits auxin-related pathways, thereby affecting plant development.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農学・植物病理学

キーワード：ファイトプラズマ ゲノム 病原性因子

1. 研究開始当初の背景

ファイトプラズマ (*Phytoplasma asteris*) は700種以上の植物に感染し、萎縮や叢生、葉化など様々な病気を引き起こす植物病原細菌である。また、昆虫及び植物の細胞内に寄生する絶対寄生菌であり、昆虫を通じて植物から植物へと伝搬されるのが特徴である。ファイトプラズマは TCA 回路やアミノ酸合成系など、多くの代謝系遺伝子を失っており、宿主に依存した生活をしていることがゲノ

ム解読により明らかとなった。しかし、他の植物病原細菌で知られている病原性遺伝子が見出されず、病原性因子や病原性発現メカニズムは謎に包まれていた。

2. 研究の目的

ファイトプラズマは植物の篩部細胞内に寄生する病原細菌であり、国内外で農業上甚大な被害を与えている。研究代表者らにより、*P. asteris* OY-M 系統（弱毒株）の全ゲノムが

決定されているが、ファイトプラズマのゲノムには、他の植物病原細菌で知られている病原性遺伝子が見出されないことから、既知の病原性細菌とは異なる発病メカニズムを持っていることが予想された。しかし、ゲノムにコードされる 764 遺伝子のうち、約 4 割は機能未知な遺伝子である。本研究ではゲノム情報を活用したポストゲノム解析を通して、ファイトプラズマの病原性に関与する遺伝子を同定するとともに、病徴発現に至るメカニズムを明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 病原性の異なる 2 系統のファイトプラズマ (*Phytoplasma asteris* OY-M strain (弱毒株) および *Phytoplasma asteris* OY-W strain (強毒株)) の比較ゲノム解析を進め、病原性に関連する遺伝子領域を探索した。

(2) ファイトプラズマは宿主の細胞内に寄生し、またペプチドグリカン等の外膜を持たないという特徴がある。従って、ファイトプラズマから分泌されるタンパク質や、細胞膜上に局在する膜タンパク質は宿主細胞質で直接的に機能し、これらと宿主因子との相互作用が病徴発現に大きく関与すると考えられる。そこで、これらの病原性因子候補のうちのいくつかについて、ファイトプラズマ感染宿主内における発現を観察した。

(3) ファイトプラズマは、植物に葉化や叢生症状などユニークな病徴を引き起こす病原細菌であるが、ゲノム上には既知の病原性因子はコードされておらず、その病徴発現機構は不明である。ファイトプラズマは宿主細胞内に寄生し、また細胞壁を欠くことから、その分泌タンパク質は宿主細胞内において直接宿主因子と相互作用し、病原性発現に際して重要な役割を持つと考えられる。そこで、全ゲノム解読された OY-M のゲノムにコードされるタンパク質の中から、分泌シグナル配列を有するものを網羅的に探索し、それらの機能解析により病原性遺伝子を探索した。

4. 研究成果

(1) 比較ゲノム解析による病原性関連遺伝子領域の探索

ファイトプラズマのゲノム中には重複遺伝子が多く見出され、*dnaB*, *dnaG*, *ssb* 等が遺伝子クラスターを形成して複数コピー存在していた。この遺伝子クラスター内には転移酵素をコードする *tra5* 遺伝子が存在しており、転移性遺伝子クラスターとしてゲノム内を転移してきたと考えられた。次に、OY-W の転移性遺伝子クラスター周辺領域をクローン化し、全ゲノム配列が解読されている OY-M と比較した。解糖系遺伝子群下流のゲノム領域を調べたところ、機能未知遺伝子である PAM310 ホモログのコード領域内に転移

性遺伝子クラスターが挿入され、当該遺伝子が破壊されていた。転移性遺伝子クラスターの生物学的な役割には未だ不明な点が多く残されているが、遺伝子破壊を引き起こすことでゲノムの多様性を増大させる効果があるのではないかと考えられた。

次に、OY-M と近縁な AYWB ファイトプラズマ(Bai et al., J. Bacteriol., 2006)との比較解析を行い、地理的に隔離された両者のゲノムにおける可塑性と保存性を調べた。まず、両ゲノムの GC-skew 値を調べたところ、他のグラム陽性細菌と異なり、ゲノム全域にわたって不規則であり、ゲノムの再編成が頻繁に起こった痕跡を示唆した。また、両 strain 間におけるオーソログ遺伝子の構成を比較したところ、並び方の保存されていない約 300 kbp のゲノム領域が認められた。この領域には *dnaB*, *dnaG*, *tmk* 等よりなる遺伝子クラスターが多数存在し、これらがゲノムの多様性を生み出す原因の一つである可能性が示唆された。

(2) 膜タンパク質、および分泌タンパク質に焦点を当てた病原性関連遺伝子の探索

プラスミド上にコードされる膜タンパク質 ORF3 に対する抗体を作出し、OY-M 感染植物および感染昆虫について免疫組織化学的解析を行ったところ、感染植物と比較して感染昆虫では、1/100 の抗体濃度でも検出が可能であった。また、OY-NIM 感染植物および健全植物については、ORF3 の発現は全く認められなかった。これらの結果は、ORF3 が昆虫宿主感染時に特に発現レベルが高いことを示しており、昆虫宿主における ORF3 の機能的な重要性が示唆された。一方、ゲノム上にコードされる分泌タンパク質 PAM765 について、OY-M 感染植物および感染昆虫における発現量を、リアルタイム PCR を用いて定量解析した。その結果、感染植物体内での発現量の方が有意に高いことが示唆され、PAM765 遺伝子が植物感染時に重要な機能を持つ可能性が考えられた。

(3) てんぐ巣症状誘導因子の同定と機能解析

OY-M ゲノムにコードされるタンパク質の中から、分泌シグナル配列を有するものを網羅的に探索したところ、28 個の分泌タンパク質遺伝子を見いだした。次に、これらをウイルスベクターを利用して *Nicotiana benthamiana* に発現させ、植物体の形態変化を観察した。その結果、側芽の増加及び萎縮を示す「てんぐ巣」症状を誘導する因子 PAM765 を同定した。次に、PAM765 を恒常的に発現するシロイヌナズナ形質転換体を作成したところ、ファイトプラズマ感染植物と同様のてんぐ巣症状を示したことから PAM765 をてんぐ巣症状誘導因子「TENUGU」

と命名した。また、この因子の作用機序を調べる目的で、TENGU 形質転換体のマイクロアレイ解析を行い、TENGU の高発現条件下で特異的に発現変動する植物遺伝子群を調べたところ、オーキシン関連遺伝子群の発現レベルの低下が認められた。以上の結果は、ファイトプラズマは TENGU を植物宿主細胞内に分泌し、オーキシン経路を阻害した結果、てんぐ巢症状を誘導する新規の病徴誘導メカニズムを示唆するものである。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 (計 14 件)

1. Mitrović, J., Kakizawa, S., Duduk, B., Oshima, K., Namba, S. & Bertaccini, A. (2011). The *groEL* gene as an additional marker for finer differentiation of 'Candidatus Phytoplasma asteris' - related strains. *Annals of Applied Biology* in press. [査読有り]
2. Maejima, K., Himeno, M., Komatsu, K., Takinami, Y., Hashimoto, M., Takahashi, S., Yamaji, Y., Oshima, K. & Namba, S. (2011). Molecular Epidemiology of Plum pox virus in Japan. *Phytopathology* 101, 567-574. [査読有り]
3. Kawanishi, T., Shiraiishi, T., Okano, Y., Sugawara, K., Hashimoto, M., Maejima, K., Komatsu, K., Kakizawa, S., Yamaji, Y., Hamamoto, H., Oshima, K. & Namba, S. (2011). New Detection Systems of Bacteria Using Highly Selective Media Designed by SMART: Selective Medium-Design Algorithm Restricted by Two Constraints. *PLoS One* 6, e16512. [査読有り]
4. Oshima, K., Ueda, K., Beppu, T. & Nishida, H. (2011). Unique evolution of *Symbiobacterium thermophilum* suggested from gene content and orthologous protein sequence comparisons. *Int. J. Evol. Biol.* 2011, Article ID 376831. [査読有り]
5. Kagiwada, S., Kayano, Y., Hoshi, H., Kawanishi, T., Oshima, K., Hamamoto, H., Horie, H. & Namba, S. (2010). First report of Choanephora rot of ice plant (*Mesembryanthemum crystallinum*) caused by *Choanephora cucurbitarum* in Japan. *J. Gen. Plant Pathol.* 76, 345-347. [査読有り]
6. Hirata, H., Yamaji, Y., Komatsu, K., Kagiwada, S., Oshima, K., Okano, Y., Takahashi, S., Ugaki, M. & Namba, S. (2010). Pseudo-polypeptide translated from the full-length ORF1 of capillovirus is important for pathogenicity, but a truncated ORF1 protein without variable and CP regions is sufficient for replication. *Virus Res.* 152, 1-9. [査読有り]
7. Hoshi, A., Oshima, K., Kakizawa, S., Ishii, Y., Ozeki, J., Hashimoto, M., Komatsu, K., Kagiwada, S., Yamaji, Y. & Namba, S. (2009). A unique virulence factor for proliferation and dwarfism in plants identified from a phytopathogenic bacterium. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 106, 6416-6421. [査読有り]
8. Kakizawa, S., Oshima, K., Ishii, Y., Hoshi, A., Maejima, K., Jung, H.Y., Yamaji, Y. & Namba, S. (2009). Cloning of immunodominant membrane protein genes of phytoplasmas and their in planta expression. *FEMS Microbiol. Lett.* 293, 92-101. [査読有り]
9. Ishii, Y., Oshima, K., Kakizawa, S., Hoshi, A., Maejima, K., Kagiwada, S., Yamaji, Y. & Namba, S. (2009). Process of reductive evolution during 10 years in plasmids of a non-insect-transmissible phytoplasma. *Gene* 446, 51-56. [査読有り]
10. Ishii, Y., Kakizawa, S., Hoshi, A., Maejima, K., Kagiwada, S., Yamaji, Y., Oshima, K. & Namba, S. (2009). In the non-insect-transmissible line of onion yellows phytoplasma (OY-NIM), the plasmid-encoded transmembrane protein ORF3 lacks the major promoter region. *Microbiology-(UK)* 155, 2058-2067. [査読有り]
11. Arashida, R., Kakizawa, S., Ishii, Y., Hoshi, A., Jung, H.Y., Kagiwada, S., Yamaji, Y., Oshima, K. & Namba, S. (2008). Cloning and characterization of the antigenic membrane protein (Amp) gene and *in situ* detection of Amp from malformed flowers infected with Japanese hydrangea phyllody phytoplasma. *Phytopathology* 98, 769-775. [査読有り]
12. Hogenhout, S.A., Oshima, K., Ammar, E.D., Kakizawa, S., Kingdom, H.N. & Namba, S. (2008). Phytoplasmas: bacteria that manipulate plants and insects. *Mol. Plant Pathol.* 9, 403-423. [査読有り]
13. Oshima, K. & Nishida, H. (2008). Detection of the genes evolving under *Ureaplasma*-specific selection. *J. Mol. Evol.* 66, 529-532. [査読有り]
14. Arashida, R., Kakizawa, S., Hoshi, A., Ishii, Y., Jung, H.Y., Kagiwada, S., Yamaji, Y., Oshima, K. & Namba, S. (2008). Heterogeneous dynamics of the structures of multiple gene clusters in two pathogenetically different lines originating from the same phytoplasma. *DNA Cell Biol.*

[学会発表] (計 42 件)

1. 大島 研郎, 星 朱香, 菅原 杏子, 煉谷 裕太郎, 姫野未紗子, 石井 佳子, 柿澤 茂行, 難波 成任: 病原菌分泌ペプチドによる植物の形態制御 ~ファイトプラズマの病原性因子「TENGU」の発見 ~ (日本植物学会第74回大会, 中部大学, 2010年9月9-11日)
2. Oshima, K., Nishida, H., Sugawara, K., Kojima, N., Neriya, Y., Himeno, M., Hoshi, A., Ishii, Y., Kakizawa, S., Namba, S.: Phylogenetic Diversity of Phytoplasma Proteins (18th International Congress of the International Organization for Mycoplasmaology, Chianciano Terme, Italy, 2010年7月11-16日)
3. Kakizawa, S., Neriya, Y., Ishii, Y., Hoshi, A., Kojima, N., Sugawara, K., Okano, Y., Maejima, K., Oshima, K., Namba, S.: Cloning and Molecular Evolutionary Analysis of Genes Encoding Immunodominant Membrane Proteins of Phytoplasma. (18th International Congress of the International Organization for Mycoplasmaology, Chianciano Terme, Italy, 2010年7月11-16日)
4. Ishii, Y., Kakizawa, S., Hoshi, A., Oshima, K., Namba, S.: Gradual loss of the plasmid from OY phytoplasma, and relationship between Insect-transmissibility and plasmids of phytoplasma. (18th International Congress of the International Organization for Mycoplasmaology, Chianciano Terme, Italy, 2010年7月11-16日)
5. Hoshi, A., Sugawara, K., Kojima, N., Neriya, Y., Himeno, M., Ishii, Y., Kakizawa, S., Oshima, K., Namba, S.: Identification of the virulence factor from OY phytoplasma, which induces plant morphological changes. (18th International Congress of the International Organization for Mycoplasmaology, Chianciano Terme, Italy, 2010年7月11-16日)
6. Himeno, M., Kojima, N., Neriya, Y., Sugawara, K., Ishii, Y., Hoshi, A., Kakizawa, S., Oshima, K., Namba, S.: Characterization of Floral Morphogenesis and Expression of Floral Development Genes in Phytoplasma-Infected Hydrangea and Petunia (18th International Congress of the International Organization for Mycoplasmaology, Chianciano Terme, Italy, 2010年7月11-16日)
7. Oshima, K., Nishida, H., Sugawara, K., Kojima, N., Neriya, Y., Himeno, M., Hoshi, A., Ishii, Y., Kakizawa, S., Namba, S.: Phylogenetic diversity of phytoplasma proteins suggested by phylogenetic analysis using the whole genomic information (European Cooperation in Science and Technology (COST) Workshop, Chianciano Terme, Italy, 2010年7月16日)
8. 星 朱香, 小島 信子, 菅原 杏子, 石井 良裕, 煉谷 裕太郎, 姫野未紗子, 石井 佳子, 柿澤 茂行, 大島 研郎, 難波 成任: 植物の形を変える病原性因子を介したファイトプラズマの寄生戦略 (日本マイコプラズマ学会第37回学術集会, 国立感染症研究所, 2010年6月10-11日)
9. 石井 佳子, 煉谷 裕太郎, 柿澤 茂行, 大島 研郎, 難波 成任: ファイトプラズマの昆虫伝搬能喪失株におけるプラスミドの退行的進化 (日本マイコプラズマ学会第37回学術集会, 国立感染症研究所, 2010年6月10-11日)
10. 大島 研郎, 星 朱香, 柿澤 茂行, 石井 佳子, 姫野未紗子, 小島 信子, 菅原 杏子, 煉谷 裕太郎, 難波 成任: てんぐ巢症状を引き起こす低分子ペプチド TENGU の免疫組織化学的解析 (平成22年度日本植物病理学会大会, 国立京都国際会館, 2010年4月18-20日)
11. 柿澤 茂行, 煉谷 裕太郎, 菅原 杏子, 小島 信子, 姫野未紗子, 石井 佳子, 星 朱香, 大島 研郎, 難波 成任: ファイトプラズマの主要抗原膜タンパク質遺伝子のクローニングと分子進化解析 (平成22年度日本植物病理学会大会, 国立京都国際会館, 2010年4月18-20日)
12. 石井 佳子, 柿澤 茂行, 星 朱香, 姫野未紗子, 石井 良裕, 小島 信子, 菅原 杏子, 大島 研郎, 難波 成任: ファイトプラズマのプラスミドは染色体よりも可塑性に富んでいる (平成22年度日本植物病理学会大会, 国立京都国際会館, 2010年4月18-20日)
13. 星 朱香, 菅原 杏子, 小島 信子, 煉谷 裕太郎, 姫野未紗子, 石井 佳子, 柿澤 茂行, 大島 研郎, 難波 成任: 植物の形態を変える病原性因子「TENGU」の発見 (平成22年度日本植物病理学会大会, 国立京都国際会館, 2010年4月18-20日)
14. 菅原 杏子, 星 朱香, 小島 信子, 煉谷 裕太郎, 石井 佳子, 姫野未紗子, 柿澤 茂行, 大島 研郎, 難波 成任: ファイトプラズマ病原性因子のスクリーニング系の開発 (平成22年度日本植物病理学会大会, 国立京都国際会館, 2010年4月18-20日)
15. 小島 信子, 菅原 杏子, 煉谷 裕太郎, 姫

- 野未紗子, 星 朱香, 石井 佳子, 柿澤 茂行, 大島 研郎, 難波 成任: 主要抗原膜タンパク質に対する抗体を用いたイネ黄萎病ファイトプラズマの検出 (平成 22 年度日本植物病理学会大会, 国立京都国際会館, 2010 年 4 月 18-20 日)
16. 大島 研郎, 星 朱香, 石井 佳子, 柿澤 茂行, 難波 成任: 植物細菌の感染戦略の多様性 (第 83 回日本細菌学会総会, パシフィコ横浜, 2010 年 3 月 27-29 日)
 17. 星 朱香, 石井 佳子, 柿澤 茂行, 菅原 杏子, 小島 伸子, 石井 良裕, 大島 研郎, 難波 成任: 植物病原細菌ファイトプラズマの病徴誘導メカニズムの解析: 植物の形態を変えるエフェクターの探索 (第 83 回日本細菌学会総会, パシフィコ横浜, 2010 年 3 月 27-29 日)
 18. 石井 佳子, 星 朱香, 柿澤 茂行, 小島 伸子, 菅原 杏子, 石井 良裕, 大島 研郎, 難波 成任: 植物病原細菌ファイトプラズマの昆虫伝搬能喪失株におけるプラスミドの段階的な配列欠失 (第 83 回日本細菌学会総会, パシフィコ横浜, 2010 年 3 月 27-29 日)
 19. 石井 佳子, 柿澤 茂行, 星 朱香, 石井 良裕, 小島 伸子, 菅原 杏子, 大島 研郎, 難波 成任: 植物病原細菌ファイトプラズマにおける昆虫伝搬能とプラスミドとの関連性 (第 32 回日本分子生物学会年会, パシフィコ横浜, 2009 年 12 月 9-12 日)
 20. Kakizawa, S., Ishii, Y., Hoshi, A., Jung, H. Y., Oshima, K., Namba, S.: Variability of immunodominant membrane proteins and host specificity of phytoplasma. (4th Meeting of the Asian Organization for Mycoplasmaology, Animal Health Research Institute, Danshui, Taipei, 2009 年 11 月 2-4 日)
 21. 大島 研郎, 星 朱香, 石井 佳子, 柿澤 茂行, 川西 剛史, 小島 信子, 菅原 杏子, 石井 良裕, 西田 洋巳, 難波 成任: 全ゲノム情報を利用してマイコプラズマの進化を探索 (日本マイコプラズマ学会第 36 回学術集会, 北海道大学, 2009 年 6 月 4-5 日)
 22. 柿澤 茂行, 川西 剛史, 石井 佳子, 星 朱香, 石井 良裕, 小島 信子, 菅原 杏子, 大島 研郎, 難波 成任: ファイトプラズマの主要抗原膜タンパク質遺伝子に認められる多様性 (日本マイコプラズマ学会第 36 回学術集会, 北海道大学, 2009 年 6 月 4-5 日)
 23. 大島 研郎, 難波 成任, 西田 洋巳: 全ゲノム情報を活用したマイコプラズマ類の比較解析 (日本農芸化学会 2009 年度大会, 福岡国際会議場, 2009 年 3 月 27-29 日)
 24. 柿澤 茂行, 石井 佳子, 星 朱香, 石井 良裕, 小島 信子, 菅原 杏子, 大島 研郎, 難波 成任: ファイトプラズマの主要抗原膜タンパク質遺伝子のクローニングと比較解析 (平成 21 年度日本植物病理学会大会, 山形大学, 2009 年 3 月 26-28 日)
 25. 大島 研郎, 柿澤 茂行, 星 朱香, 石井 佳子, 小島 信子, 菅原 杏子, 石井 良裕, 難波 成任: ファイトプラズマの転移性遺伝子クラスターの挿入により引き起こされた遺伝子破壊 (平成 21 年度日本植物病理学会大会, 山形大学, 2009 年 3 月 26-28 日)
 26. 石井 佳子, 星 朱香, 柿澤 茂行, 石井 良裕, 小島 信子, 菅原 杏子, 大島 研郎, 難波 成任: ファイトプラズマの昆虫伝搬能喪失株におけるプラスミドの段階的な欠失 (平成 21 年度日本植物病理学会大会, 山形大学, 2009 年 3 月 26-28 日)
 27. 星 朱香, 石井 佳子, 柿澤 茂行, 菅原 杏子, 石井 良裕, 小島 信子, 大島 研郎, 難波 成任: 日本産ポインセチアより検出されたファイトプラズマの系統学的解析 (平成 21 年度日本植物病理学会大会, 山形大学, 2009 年 3 月 26-28 日)
 28. 星 朱香, 川西 剛史, 石井 佳子, 柿澤 茂行, 大島 研郎, 難波 成任: アジサイの花器官におけるファイトプラズマの局在解析 (第 82 回日本細菌学会総会, 名古屋国際会議場, 2009 年 3 月 12-14 日)
 29. 石井 佳子, 川西 剛史, 星 朱香, 柿澤 茂行, 大島 研郎, 難波 成任: ファイトプラズマの昆虫伝搬能関連遺伝子 ORF3 のプロモーター解析と宿主内における発現解析 (第 82 回日本細菌学会総会, 名古屋国際会議場, 2009 年 3 月 12-14 日)
 30. 柿澤 茂行, 川西 剛史, 星 朱香, 石井 佳子, 大島 研郎, 難波 成任: 動植物に感染する植物細菌ファイトプラズマの主要抗原膜タンパク質と宿主特異性機構 (第 82 回日本細菌学会総会, 名古屋国際会議場, 2009 年 3 月 12-14 日)
 31. Oshima, K., Nishida, H.: Phylogenetic analysis among mycoplasmas using the whole genomic information (in Symposium II: Small genomes and evolution). (17th International Congress of the International Organization for Mycoplasmaology, 天津医科大学, 2008 年 7 月 6-11 日)
 32. Kakizawa, S., Ishii, Y., Hoshi, A., Jung, H. Y., Oshima, K., Namba, S.: Sequence diversity and positive selection of a surface membrane protein of phytoplasma. (17th International Congress of the International Organization for Mycoplasmaology, 天津医

- 科大学, 2008年7月6-11日)
33. Kakizawa, S., Ishii, Y., Hoshi, A., Jung, H. Y., Oshima, K., Namba, S.: Positive selection on a surface membrane protein and
 34. insect vector specificity of phytoplasma. (International Congress of Bacteriology and Applied Microbiology, Istanbul, 2008年8月5-9日)
 35. 星 朱香, 石井 佳子, 川西 剛史, 柿澤 茂行, 大島 研郎, 難波 成任: 葉化組織におけるファイトプラズマの局在解析 (日本マイコプラズマ学会第35回学術集会, 東京大学, 2008年5月30-31日)
 36. 石井 佳子, 星 朱香, 川西 剛史, 柿澤 茂行, 大島 研郎, 難波 成任: ファイトプラズマのプラスミド上の膜タンパク質遺伝子 ORF3 のプロモーター解析 (日本マイコプラズマ学会第35回学術集会, 東京大学, 2008年5月30-31日)
 37. 柿澤 茂行, 星 朱香, 石井 佳子, 川西 剛史, 大島 研郎, 難波 成任: ファイトプラズマの検出・診断の歴史と現状 (日本マイコプラズマ学会第35回学術集会, 東京大学, 2008年5月30-31日)
 38. 大島 研郎, 石井 佳子, 星 朱香, 川西 剛史, 柿澤 茂行, 難波 成任: マイコプラズマ様微生物の世界 -ファイトプラズマ発見の歴史と新展開- (日本マイコプラズマ学会第35回学術集会, 東京大学, 2008年5月30-31日)
 39. 大島 研郎, 星 朱香, 石井 佳子, 柿澤 茂行, 難波 成任: ファイトプラズマゲノムにおけるスクロスホスホリラーゼ遺伝子の機能欠損 (平成20年度日本植物病理学会大会, くにびきメッセ, 2008年4月26-28日)
 40. 星 朱香, 石井佳子, 柿澤 茂行, 大島 研郎, 難波成任: ファイトプラズマのプラスミド上にコードされる膜タンパク質 ORF3 の免疫組織化学的解析 (平成20年度日本植物病理学会大会, くにびきメッセ, 2008年4月26-28日)
 41. 石井佳子, 星 朱香, 柿澤 茂行, 大島 研郎, 難波成任: ファイトプラズマの昆虫伝搬能喪失株におけるプラスミド上のプロモーター配列欠失について (平成20年度日本植物病理学会大会, くにびきメッセ, 2008年4月26-28日)
 42. 大島 研郎, 柿澤 茂行, 難波 成任: 植物病原細菌ファイトプラズマの膜タンパク質 Amp の昆虫感染への関連性 (平成20年度日本農芸化学会大会, 名城大学, 2008年3月27-29日)

[図書] (計5件)

1. 大島研郎 (2010). 植物に頼りきりとなった生物「ファイトプラズマ」の寄生戦略
生物の科学「遺伝」2010年9月号, 32-38. [(株)エヌ・ディー・エス]
2. 星 朱香, 柿澤茂行, 大島研郎, 難波成任 (2010). 植物のかたちを変える低分子ペプチド, TENGU
化学と生物 48, 182-187. [学会出版センター]
3. 柿澤茂行, 大島研郎, 難波成任 (2009). 植物病原細菌ファイトプラズマの全ゲノム解読とバクターの特異性の分子機構
感染・炎症・免疫 39, 48-51. [医薬の門社]
4. 堀江博道, 難波成任, 西尾 健, 濱本 宏, 橋本光司, 鍵和田聡, 大島研郎, 高橋修一郎, 上山功夫 (2008).
植物医科学 (上) (難波成任 監修)
[養賢堂]
5. 大島研郎 他 204名 (2008).
酵素ハンドブック (第3版) (八木達彦・福井俊郎・一島英治・鏡山博行・虎谷哲夫 編) [朝倉書店]

[産業財産権]

○取得状況 (計1件)

名称: 植物の分枝形成促進、矮化、不稔化、および花芽複数形成促進方法
発明者: 難波成任、大島研郎
権利者: 国立大学法人 東京大学
種類: 公開特許公報 (A)
番号: 特許公開2010-43024
取得年月日: 2010年2月25日
国内外の別: 国内

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大島 研郎 (OSHIMA KENRO)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・特任准教授

研究者番号: 00401183