

令和 4 年 6 月 3 日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19H02956

研究課題名(和文) 植物病原細菌のGac/Rsm菌体密度感知機構による病原性関連遺伝子の発現制御機構

研究課題名(英文) Regulation of virulence-related gene expression by Gac/Rsm-mediated quorum sensing in plant pathogenic bacteria

研究代表者

一瀬 勇規 (Ichinose, Yuki)

岡山大学・環境生命科学学域・教授

研究者番号：50213004

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)：P. syringae pv. tomato DC3000 (PtoDC3000)は高菌体密度でタンパク質をコードしない短鎖RNAであるrsmXやrsmYの発現を高め、翻訳制御を行っていると考えられている。PtoDC3000のrsmX1, rsmX2, rsmX34, rsmX5のそれぞれを欠損した変異株には顕著な表現型の変化は見られなかった。しかしながら、rsmXの4重、5重変異株ではべん毛関連遺伝子、3型分泌システム関連遺伝子の発現低下が見られ、swimming運動能、病原性について若干低下する傾向が見られたことより、rsmXはこれらの遺伝子発現を正に制御すると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

植物病原細菌には様々な病原性・病原性に関連した遺伝子が存在しているが、それらの遺伝子は常に発現しているのではなく、感染のステージに沿って必要な遺伝子を発現させる。本研究では病原性に関連する遺伝子発現がどのように制御されているかを解明しようとしたものであり、この分野の先端研究の一つである。本研究により非コード短鎖RNA分子が運動能や病原性に関連した遺伝子群の発現制御をしている可能性が示された。病原性の制御機構の解明は、その抑制機構への応用に道を開くものとして意義深い。

研究成果の概要(英文)：Pseudomonas syringae pv. tomato DC3000 (PtoDC3000) induces the expression of rsmX and rsmY at high cell density, which are small non-coding RNAs (snRNA) and is thought to control translation. The single snRNA deletion mutants we generated showed no remarkable difference from wild type (WT) strain. However, if we delete rsmX1, 2, 3, 4, 5 together, the mutant reduced the expression of flagella-related genes and type 3 secretion system (T3SS)-related genes. Furthermore, the mutant reduced the levels of swimming ability and virulence to host Arabidopsis thaliana. These results indicate that at low cell density RsmA (translation regulator) captures flagella- and T3SS-related mRNA and inhibit their expression, at high cell density newly synthesized rsmX RNA binds RsmA and activates these translation.

研究分野：植物細菌病学

キーワード：snRNA rsmX GacS/GacA二成分制御系 菌体密度感知機構

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

植物病原細菌 *Pseudomonas syringae* には 50 以上の病原型(pathovar)が存在するが、菌体密度感知分子としては *N*-アシルホモセリンラクトン(AHL)が知られている。しかしながら、モデル植物病原細菌として知られる *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* DC3000 (PtoDC3000)をはじめ、多くの分離菌株においては、AHL の合成遺伝子 *psyI* や AHL 結合性転写因子遺伝子 *psyR* に DNA 配列上の乱れが存在し、実際 AHL は検出されなかった。このことは、PtoDC3000 には AHL 以外の菌体密度感知分子が存在することを示唆している。しかしながら、その実体は明らかでない。また、菌体が高密度となるとタンパク質をコードしない短鎖の *rsmX* などの RNA の転写が活性化されることが判明した。しかしながら、その役割・意義は明らかではなかった。

2. 研究の目的

本研究では上記のような背景のもと、主に PtoDC3000 を用い、1. PtoDC3000 における AHL 生産の意義の解明、2. PtoDC3000 の AHL に代わる新規菌体密度感知分子の同定、3. *rsmX* による病原力関連遺伝子の翻訳制御機構の解明を試みるとともに、*P. syringae* の病原性の解明に広く取り組んだ。

3. 研究の方法

1) PtoDC3000 における AHL 生産の意義の解明においては、PtoDC3000 に AHL を生産する *P. syringae* pv. *tabaci* 6605 (Pta6605)の *psyR*, *psyI* 遺伝子を導入して、AHL を生産する PtoDC3000 を作出し、その病原力を解析した。

2) PtoDC3000 の AHL に代わる新規菌体密度感知分子の同定については、*rsmX2* のプロモーターに *lacZ* レポーター遺伝子を連結させたトランスポゾン構築し、PtoDC3000 に導入し、*rsmX2* の発現が低下する変異株のスクリーニングを行なった。

3) *rsmX* は翻訳制御タンパク質である RsmA と結合し、RsmA による翻訳阻害を解除すると言われている。しかしながら RsmA が翻訳阻害する標的 RNA は明らかでない。*rsmX* による病原力関連遺伝子の翻訳制御機構の解明については、RsmA の標的 RNA の同定を試みるとともに、*rsmX* の欠損変異株の表現型調査を行なった。まず、RsmA には RsmA1 から RsmA5 まで存在するが、主要な RsmA と考えられている RsmA2 について、その N 末端に 3 × FLAG タグを連結させた PtoDC3000 を作出した。この菌株を培養し、RNA-タンパク質複合体に対し FLAG 抗体を用いて免疫沈降を行い、そこから RNA を精製し cDNA を生成する UV-crosslinking immunoprecipitation and sequencing (CLIP-seq)法を適用しシークエンス解析を試みた。また、PtoDC3000 における 5 つの *rsmX* 遺伝子をそれぞれ単独で欠損した変異株を作出し、その表現型解析を行った。次に *rsmX1* から *rsmX5* の全てを欠損した変異株も作出し、その病原力を観察した。

4. 研究成果

1) PtoDC3000 における AHL 生産の意義の解明については、Pta6605 より多くの AHL を生産する PtoDC3000 株の作出に成功したので、それらを宿主シロイヌナズナに接種し、病原力を野生株と比較解析した。その結果、AHL 生産株も野生株と同様に病徴を引き起こし、両者間に有意な差異は見出されなかった。

2) PtoDC3000 の AHL に代わる新規菌体密度感知分子の同定については、トランスポゾンミュタジェネシスを行ったが、確実に *rsmX2* の遺伝子発現を低下させる菌株は得られなかった。

3) *rsmX* による病原力関連遺伝子の翻訳制御機構の解明では、RsmA の標的 RNA 分子の同定と *rsmX* の欠損変異株の表現型解析を行なった。RsmA の標的 RNA 分子については、N 末に FLAG の配列を付加させた RsmA2 を発現する PtoDC3000 を作出し、CLIP-seq 法で cDNA を生成した。しかしながら、精製 DNA 量が少なく DNA シークエンス解析を実施できなかった。一方、*rsmX1*, *rsmX2*, *rsmX34*, *rsmX5* の単独の欠損変異株では大きな表現型の変化は見られなかった(*rsmX3* と *rsmX4* はタンデムに座乗しているため両遺伝子を共に欠損させた)。単独の *rsmX* の欠損では他の *rsmX* が機能相補している可能性があるため、多重欠損変異株を作出することとした。まず、 $\Delta rsmX1$ に *rsmX5* の欠損変異を導入し、 $\Delta rsmX15$ を作出した。次に $\Delta rsmX15$ に *rsmX34* の欠損変異を導入し、4 重欠損変異株 $\Delta rsmX1345$ を作出した。最後に $\Delta rsmX1345$ に *rsmX2* の欠損変異を導入し、5 重欠損変異株 $\Delta rsmX12345$ を得た。野生株、 $\Delta rsmX15$, $\Delta rsmX34$, $\Delta rsmX1345$ の遺伝子発現プロファイルをマイクロアレイ解析で比較したところ、野生株と異なる発現プロファイルを示したのは $\Delta rsmX1345$ で、次に $\Delta rsmX15$ が異なり、 $\Delta rsmX34$ では野生株と異なる発現変動を示した遺伝子の数は少なかった(表 1, 図 1)。それらの遺伝子の中で特に $\Delta rsmX34$ ではべん毛関連遺伝子の発現低下が(表 2)、 $\Delta rsmX1345$ ではべん毛関連遺伝子、タイプ 3 型分泌システム (T3SS) 関連遺伝子の発現低下が顕著であった(表 3)。また、 $\Delta rsmX15$ においては発現の低下した遺伝子の中にべん毛関連遺伝子、T3SS 関連遺伝子

は存在しなかった。次に、変異株の運動能、バイオフィーム形成能を解析したところ、いずれも単独遺伝子の欠損変異によっては影響を殆ど受けていないのに対し、 $\Delta rsmX1345$ と $\Delta rsmX12345$ では特に上記の表現型の低下が認められた。

これらの結果は、PtoDC3000 は、菌体密度が低い時は翻訳制御因子 RsmA が swimming 運動能、swarming 運動能、バイオフィーム形成能、病原力などに必要な遺伝子の RNA に結合してその発現を抑制しているが、菌体密度が高くなると多数の *rsmX* 遺伝子より RNA が転写され、それが RsmA と結合し、結果として swimming 運動能、swarming 運動能、バイオフィーム形成能、病原力などに必要な遺伝子の RNA が遊離し、翻訳されることを示唆している。また、*rsmX* 遺伝子の多重欠損変異株の方が遺伝子発現に与える影響が大きいことから、それぞれの *rsmX* は重複した機能を有していること、しかしながらその中でもそれぞれの *rsmX* 遺伝子の欠損による遺伝子発現の影響が異なることから特異的な遺伝子発現制御も行なっていると考えられた。

表 WT と発現が大きく変動した遺伝子数

	$\Delta rsmX34$	$\Delta rsmX15$	$\Delta rsmX1345$
発現が2倍以上変動した遺伝子数	7	41	137
発現が 1/2 以下変動した遺伝子数	27	47	57

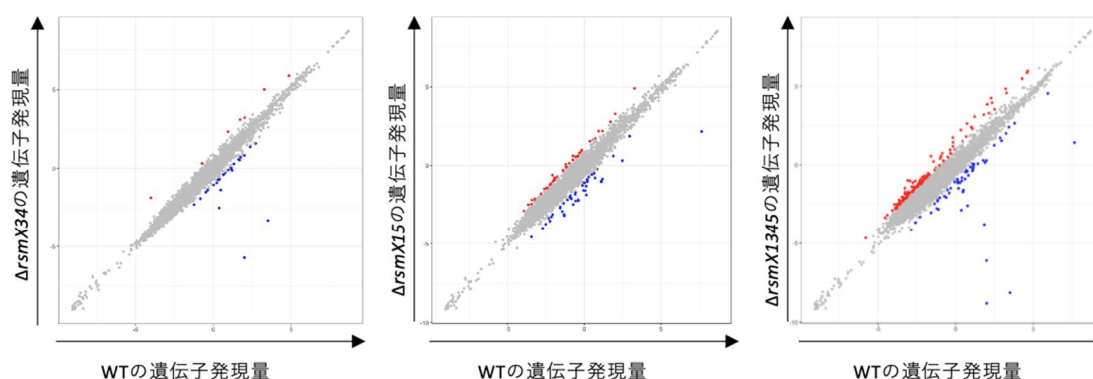


図1. マイクロアレイ解析のスクアタープロット (数値はlog2)
赤点はWTの2倍以上発現した遺伝子、青点はWTの1/2以下発現した遺伝子を示す

表2. $\Delta rsmX34$ において WT と比べて発現量が 1/2 以下の 27 遺伝子

GeneName	FoldChange	symbol	product_name
PSPTO_5673	0.005		RsmX-3
PSPTO_5674	0.009		RsmX-4
PSPTO_5413	0.135		EF hand domain-containing protein
PSPTO_5209	0.279		hypothetical protein
PSPTO_1957	0.398	fliE	flagellar hook-basal body complex protein FliE
PSPTO_5675	0.441		RsmX-5
PSPTO_1958	0.442	fliF	flagellar M-ring protein FliF
PSPTO_1943	0.451	flgJ	peptidoglycan hydrolase FlgJ
PSPTO_1959	0.457	fliG	flagellar motor switch protein FliG
PSPTO_1918	0.457		glycosyl transferase family protein
PSPTO_1942	0.466	flgI	flagellar P-ring protein FlgI
PSPTO_4167	0.469	glpF	glycerol uptake facilitator protein
PSPTO_1956	0.475	fleR	sigma-54 dependent transcriptional regulator/response regulator FleR
PSPTO_5510	0.476	oadA	pyruvate carboxylase subunit B

PSPTO_1960	0.476		flagellar assembly protein H
PSPTO_1926	0.478		flagellar basal body P-ring biosynthesis protein FlgA
PSPTO_1961	0.481	fliI	flagellum-specific ATP synthase FliI
PSPTO_1962	0.483		flagellar biosynthesis chaperone
PSPTO_4170	0.488	glpD	glycerol-3-phosphate dehydrogenase
PSPTO_1941	0.488	flgH	flagellar L-ring protein FlgH
PSPTO_1920	0.488		DegT/DnrJ/EryC1/StrS family aminotransferase
PSPTO_1977	0.489	flhF	flagellar biosynthesis protein FlhF
PSPTO_1955	0.493	fleS	sensor histidine kinase FleS
PSPTO_1919	0.493		hypothetical protein
PSPTO_4168	0.494	glpK	glycerol kinase
PSPTO_1320	0.496		hypothetical protein
PSPTO_1978	0.499	fleN	flagellar synthesis regulator FleN

表3 .。 *ΔrsmX1345* において WT と比べて発現量が 1/2 以下の 57 遺伝子

GeneName	FoldChange	symbol	product_name
PSPTO_5674	0.000		RsmX-4
PSPTO_5675	0.001		RsmX-5
PSPTO_5673	0.004		RsmX-3
PSPTO_5672	0.013		RsmX-1
PSPTO_0607	0.020		peptidase, M23/M37 family
PSPTO_0606	0.096		hypothetical protein
PSPTO_5413	0.105		EF hand domain-containing protein
PSPTO_5209	0.221		hypothetical protein
PSPTO_1404	0.236	hrpL	RNA polymerase sigma factor HrpL
PSPTO_4159	0.300		bacterioferritin-associated ferredoxin
PSPTO_4008	0.304		hypothetical protein
PSPTO_4182	0.308		D-alanine--D-alanine ligase
PSPTO_0068	0.316	exbD-1	TonB system transport protein ExbD
PSPTO_4007	0.340		hypothetical protein
PSPTO_5622	0.355		hypothetical protein
PSPTO_1381	0.357	hrpA1	type III helper protein HrpA1
PSPTO_0069	0.358	exbB-1	TonB system transport protein ExbB
PSPTO_4017	0.365		hypothetical protein
PSPTO_4016	0.365		hypothetical protein
PSPTO_0579	0.366		sigma factor domain protein
PSPTO_4181	0.376		mutT/nudix family protein
PSPTO_0067	0.376	tonB-1	tonB protein
PSPTO_5435	0.378	hcp-2	secreted protein Hcp

PSPTO_1949	0.381	fliC	Flagellin
PSPTO_0577	0.385		tail sheath protein
PSPTO_0580	0.385		tail tape measure protein
PSPTO_4001	0.390	avrPto1	type III effector protein AvrPto1
PSPTO_4009	0.408	cro	regulatory protein Cro
PSPTO_5499	0.411	aspA	aspartate ammonia-lyase
PSPTO_1252	0.416		Lipoprotein
PSPTO_0578	0.421		hypothetical protein
PSPTO_4174	0.421		amino acid ABC transporter ATP-binding protein
PSPTO_1950	0.422		flagellin FlaG
PSPTO_1382	0.424	hrpZ1	type III restriction system endonuclease
PSPTO_0570	0.426		transcriptional regulator PrtN
PSPTO_0233	0.430	gltP	proton/glutamate symporter
PSPTO_0203	0.446		cysteine synthase
PSPTO_1250	0.449		CsgG family protein
PSPTO_4183	0.455	rpmE-1	50S ribosomal protein L31 type B
PSPTO_5437	0.456		hypothetical protein
PSPTO_1951	0.457	fliD	flagellar hook-associated protein FliD
PSPTO_0576	0.458		hypothetical protein
PSPTO_5436	0.467		Rhs element Vgr protein
PSPTO_0279	0.470		hypothetical protein
PSPTO_1387	0.472	hrpF	type III secretion protein HrpF
PSPTO_1251	0.476		hypothetical protein
PSPTO_4366	0.476		iron-regulated protein A
PSPTO_4173	0.477		amino acid ABC transporter permease
PSPTO_1383	0.480	hrpB	type III secretion protein HrpB
PSPTO_5501	0.487	ansA	L-asparaginase I
PSPTOA0032	0.488	lsc-3	Levansucrase
PSPTO_1453	0.489	lsc-1	Levansucrase
PSPTO_2355	0.490		glutathione-regulated potassium-efflux system protein
PSPTO_1209	0.490		RNA polymerase sigma-70 family protein
PSPTO_1886	0.491	sdaA	L-serine dehydratase 1
PSPTO_0574	0.492		Lipoprotein
PSPTO_4331	0.496	hopE1	type III effector HopE1

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 10件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Ichinose, Y., Tasaka, Y., Yamamoto, S., Inoue, Y., Takata, M., Nakatsu, Y., Taguchi, F., Yamamoto, M., Toyoda, K., Noutoshi, Y. and Matsui, H.	4. 巻 86
2. 論文標題 PsyR, a transcriptional regulator in quorum sensing system, binds lux box-like sequence in psyI promoter without AHL quorum sensing molecule and activates psyI transcription with AHL in <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> 6605.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of General Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 124-133
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s10327-019-00893-3	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 Ichinose, Y., Nishimura, T., Harada, M., Kishiwagi, R., Yamamoto, M., Noutoshi, Y., Toyoda, K., Taguchi, F., Takemoto, D., Matsui, H.	4. 巻 36
2. 論文標題 Role of two sets of RND-type multidrug efflux pump transporter genes, <i>mexAB-oprM</i> and <i>mexEF-oprN</i> , in virulence of <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> 6605.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plant Pathology Journal	6. 最初と最後の頁 148-156
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5423/PPJ.OA.11.2019.0273	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 Tumewu, S. A., Matsui, H., Yamamoto, M., Noutoshi, Y., Toyoda, K., Ichinose, Y.	4. 巻 35
2. 論文標題 Requirement of γ -aminobutyric acid chemotaxis for virulence of <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> 6605.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Microbes and Environments	6. 最初と最後の頁 ME20114
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1264/jsme2.ME20114	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 Matsui, H., Nishimura, T., Asai, S., Masuda, S., Shirasu, K., Yamamoto, M., Noutoshi, Y., Toyoda, K. and Ichinose, Y.	4. 巻 10
2. 論文標題 Complete genome sequence of <i>Pseudomonas amygdali</i> pv. <i>tabaci</i> strain 6605, a causal agent of tobacco wildfire disease.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Microbiology Resource Announcement	6. 最初と最後の頁 e00405-21
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1128/MRA.00405-21	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 Nahar, K., Mukaihar, T., Taguchi, F., Matsui, H., Yamamoto, M., Toyoda, K., Noutoshi, Y., Shiraishi, T., Ichinose, Y.	4. 巻 87
2. 論文標題 HopH1 effectors of <i>Pseudomonas syringae</i> pv. tomato DC3000 and pv. <i>syringae</i> B728a induce HR cell death in nonhost eggplant <i>Solanum torvum</i> .	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of General Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 24-29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10327-020-00961-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 Ogura, K., Matsui, H., Yamamoto, M., Noutoshi, Y., Toyoda, K., Taguchi, F. and Ichinose, Y.	4. 巻 26
2. 論文標題 Vfr targets promoter of genes encoding methyl-accepting chemotaxis protein in <i>Pseudomonas syringae</i> pv. tabaci 6605.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Biochemistry and Biophysics Reports	6. 最初と最後の頁 100944
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrep.2021.100944	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 Tumewu, S. A., Ogawa, Y., Okamoto, T., Sugihara, Y., Yamada, H., Taguchi, F., Matsui, H., Yamamoto, M., Noutoshi, Y., Toyoda, K. and Ichinose, Y.	4. 巻 296
2. 論文標題 Cluster II che genes of <i>Pseudomonas syringae</i> pv. tabaci 6605, orthologs of cluster I in <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , are required for chemotaxis and virulence.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Molecular Genetics and Genomics	6. 最初と最後の頁 299-312
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00438-020-01745-y	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 Tumewu, S. A., Matsui, H., Yamamoto, M., Noutoshi, Y., Toyoda, K., Ichinose, Y.	4. 巻 253
2. 論文標題 Identification of chemoreceptor proteins for amino acids involved in host plant infection in <i>Pseudomonas syringae</i> pv. tabaci 6605.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Microbiological Research	6. 最初と最後の頁 126869
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.micres.2021.126869	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 Tumewu, S. A., F., Matsui, H., Yamamoto, M., Noutoshi, Y., Toyoda, K., Ichinose, Y.	4. 巻 37
2. 論文標題 Identification of aerotaxis receptor proteins involved in host plant infection by <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> 6605.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Microbes and Environments	6. 最初と最後の頁 ME21076
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1264/jsme2.ME21076	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 Kashihara, S., Nishimura, T., Noutoshi, Y., Yamamoto, M., Toyoda, K., Ichinose, Y. and Matsui, H.	4. 巻 23
2. 論文標題 HopAZ1, a type-III effector of <i>Pseudomonas amygdali</i> pv. <i>tabaci</i> , induces a hypersensitive response in tobacco wildfire-resistant <i>Nicotiana tabacum</i> cv. N509.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Molecular Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 885-894
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/mpp.13198	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11件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 一瀬勇規
2. 発表標題 植物病原性細菌のべん毛糖鎖を介した植物相互作用
3. 学会等名 日本植物病理学会関西支部会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tumewu, S. A., Matsui, H., Yamamoto, M., Noutoshi, Y., Toyoda, K., and Ichinose, Y.
2. 発表標題 The requirement of GABA chemotaxis for virulence of <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> 6605
3. 学会等名 日本植物病理学会大会 (大会は新型コロナウイルス 感染拡大防止のため中止となったが、発表は行われたこととして認められた)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tumewu, S. A.
2. 発表標題 The requirement of GABA chemotaxis for <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> 6605 virulence
3. 学会等名 12th Japan-US Seminar in Plant Pathology(国際学会(国際学会))
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西村隆史・榎原沙知・能年義輝・山本幹博・豊田和弘・一瀬勇規・松井英讓
2. 発表標題 タバコ野火病菌の病徴進展に寄与するエフェクターの同定
3. 学会等名 令和2年日本植物病理学会関西支部会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 榎原沙知・西村隆史・能年義輝・山本幹博・豊田和弘・一瀬勇規・松井英讓
2. 発表標題 タバコ野火病抵抗性品種はタバコ野火病菌TTSSエフェクターを認識し, HRを誘導する
3. 学会等名 令和2年日本植物病理学会関西支部会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Stephany Angelia Tumewu, Hidenori Matsui, Mikihiro Yamamoto, Yoshiteru Noutoshi, Kazuhiro Toyoda and Yuki Ichinose
2. 発表標題 Requirement of GABA chemotaxis for virulence of <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> 6605
3. 学会等名 令和2年日本植物病理学会関西支部会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 寺元 茜・金重 慎・Tumewu, S. A.・松井英謙・山本幹博・能年義輝・豊田和弘・一瀬勇規
2. 発表標題 Pseudomonas syringae pv. tabaci 6605の走化性受容体遺伝子mcpの病原力への関与
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 Tumewu, S.A., Matsui, H., Yamamoto, M., Noutoshi, Y., Toyoda, K., and Ichinose, Y.
2. 発表標題 Identification of chemoreceptors for amino acids in Pseudomonas syringae pv. tabaci 6605 that involve in host plant infection
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 Stephany Angelia Tumewu, Hidenori Matsui, Mikihiro Yamamoto, Yoshiteru Noutoshi, Kazuhiro Toyoda and Yuki Ichinose
2. 発表標題 Functional analysis of aerotaxis transducer genes in Pseudomonas syringae pv. tabaci 6605
3. 学会等名 令和3年日本植物病理学会関西西部会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 黒江香那・櫻原沙知・西村隆史・能年義輝・山本幹博・豊田和弘・中神弘史・一瀬勇規・松井英謙
2. 発表標題 タバコ野火病菌の Type III エフェクターが標的とする宿主因子の網羅的同定にむけて
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 榎原沙知・西村隆史・能年義輝・山本幹博・豊田和弘・中神弘史・一瀬勇規・松井英讓
2. 発表標題 タバコ野火病菌の Type III effector HopAZ1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

〔図書〕 計2件

1. 著者名 日本植物病理学会編著（著者に一瀬勇規を含む）	4. 発行年 2019年
2. 出版社 講談社	5. 総ページ数 262
3. 書名 植物たちの戦争	

1. 著者名 眞山滋志・土佐幸雄編（著者に一瀬勇規を含む）	4. 発行年 2020年
2. 出版社 文永堂	5. 総ページ数 347
3. 書名 植物病理学第2版	

〔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
研究分担者	松井 英讓 (Matsui Hidenori) (20598833)	岡山大学・環境生命科学学域・准教授 (15301)	

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
---------	---------