

令和 3 年 8 月 17 日現在

機関番号：16401

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H03773

研究課題名(和文) 青枯病菌の病原性細胞集団構造物バイオフィルムの形成に関わるシグナル伝達系の解明

研究課題名(英文) Signalling pathways involved in the formation of virulence-related biofilms of *Ralstonia solanacearum*

研究代表者

曳地 康史 (HIKICHI, YASUFUMI)

高知大学・教育研究部総合科学系生命環境医学部門・教授

研究者番号：70291507

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,900,000円

研究成果の概要(和文)：グラム陰性細菌青枯病菌の病原性に不可欠であるマッシュルーム型バイオフィルム(mBF)の形成は、クオラムセンシング(QS)により抑制された。QSにより産生が誘導され、QSをフィードバック制御するラルフラノンは、QSによるmBF形成の抑制を阻害し、mBFの融合による発達に関わった。QSにより産生が誘導される細胞外膜に局在するレクチンLecMは、宿主細胞上への青枯病菌の固着と、QSシグナルmethyl 3-hydroxymyristateの細胞外での安定性に関わった。すなわち、mBF形成は、QSによる抑制と、QSにより産生が誘導されるラルフラノンとLecMによる誘導によるバランスにより制御された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

青枯病は、世界の主要な農作物に甚大な被害を及ぼし続けている。しかし、人類は、未だ、青枯病に対する持続性ある防除技術を開発することができていない。原因細菌である青枯病菌の宿主植物への感染過程に応じた病原性機構が未解明であることが、その主因である。本研究の成果から、根の先端の根冠細胞よりは基部よりの根毛が生えていない表皮細胞とそれら下部の皮層細胞に感染した青枯病菌のクオラムセンシング、さらには、ラルフラノン化合物に関わるシグナル系を標的とした防除技術を開発することにより、世界の食料の安定供給に難敵である青枯病の恐怖から人類を救うことが可能であると判断された。

研究成果の概要(英文)：On host cells in roots, a Gram-negative bacterium, *Ralstonia solanacearum*, forms mushroom-type biofilms (mBFs) which are required for its virulence. In this study, we elucidated signalling pathways involved in the mBF formation of the bacteria. Quorum sensing (QS) inhibited mBF formation. Secondary metabolite ralfuranone, of which production was induced by QS and feed-back regulated QS, impeded an inhibition of mBF formation by QS, and was involved in the fused mBF, developing mBF. In addition, a QS-induced lectin LecM, which was located in the bacterial outer membrane, was involved in not only adhesion of the bacteria on host cells but also stability of QS signal methyl 3-hydroxymyristate. Taken together, results in this study indicate that the balance between negative regulation by QS and positive regulation by QS-induced ralfuranone and LecM leads to the mBF formation of *R. solanacearum* on host cells.

研究分野：植物病理学

キーワード：青枯病菌 マッシュルーム型バイオフィルム クオラムセンシング 病原力 ラルフラノン LecM

## 1. 研究開始当初の背景

病害抵抗性遺伝子を有する遺伝的に均一化した品種と殺菌剤を用いた農業の進展に伴い、抵抗性打破株、薬剤耐性株および高病原性株の蔓延など、植物病原細菌の進化は促進され、植物細菌病は、世界の農業生産に甚大な被害をもたらしている。そのため、抗菌作用・抵抗性に依存しない、病原性に特徴的なシグナル伝達系を標的とする、持続性ある防除技術の開発が望まれている。細胞集団構造物バイオフィーム (Monds and O'Toole, 2009) の形成に関わるシグナル伝達系はその恰好の標的として期待されているが、バイオフィームの病原性に関わる役割とその機構を明らかにされた植物病原細菌は皆無であった。

土壌細菌である青枯病菌 (*Ralstonia solanacearum*) は、ナス科植物を初めとする 350 種以上の作物に萎凋症状 (青枯病) を引き起こす。その経済的損失は 1 年あたり数千億円 (国内では数百億円) とされている (Mansfield *et al.*, 2012)。欧米ではバイオテロへの悪用も懸念されている。

根の傷口から細胞間隙に侵入しコロニー化した青枯病菌は、導管に侵入する。導管内にて、青枯病菌は多量の菌体外多糖を産生して、導管の通水を阻害し、その結果、植物は萎凋症状を呈すると考えられてきた (Genin and Denny, 2012)。さらに、導管内で、不定形の細胞凝集構造物を青枯病菌は形成すると報告されている (Tran *et al.*, 2016)。そのため、研究の主眼は、導管侵入後の青枯病菌に置かれてきたが、青枯病菌の宿主植物へ感染機序と病原性機構は未だ解明されていない。そのため、青枯病防除は、未だ、抵抗性品種・台木の利用と殺菌性薬剤の土壌処理に依存している。世界の農業生産に甚大な被害を与え続けている青枯病に対する持続性ある防除技術の開発のために、青枯病菌の病原性に特徴的なシグナル伝達系の解明は急務である。

我々は、世界に先立って、宿主植物の根の細胞間隙へ侵入直後の宿主植物の応答と青枯病菌 OE1-1 株の病原性の解析を行い、青枯病菌の病原性機構解明の糸口を見出した。根の細胞間隙に侵入した青枯病菌 OE1-1 株は、宿主植物細胞上に固着後、III型分泌系を介してエフェクターを植物細胞内に分泌して、自然免疫を回避する (Hikichi *et al.*, 2016)。その結果、OE1-1 株は、植物細胞表面で増殖して、methyl 3-hydroxymyristate (3-OH MAME) をクオラムセンシング (QS) シグナルとする QS を起動し (Kai *et al.*, 2015)、マッシュルーム型バイオフィーム (mBF) を形成すると考えられている (Mori *et al.*, 2016)。QS とともに、mBF 形成は、OE1-1 株の病原性にとって不可欠である (Hikichi *et al.*, 2016)。

青枯病菌外膜には、アラビノース、マンノース、フルクトースに結合能を有するレクチン LecM タンパク質が局在する。III型分泌装置の構築を制御する *hrp* レギュロンにより、低菌密度時に産生が誘導される LecM タンパク質は、植物細胞表面への OE1-1 株細胞の固着に関わる (Mori *et al.*, 2016)。そのため、*lecM* 遺伝子変異は mBF 形成能喪失をもたらす、病原性の喪失をもたらす。さらに、QS により産生が誘導される 2 次代謝物質ラルフラノン化合物は、OE1-1 株の病原性に関わる。さらに、ラルフラノン化合物産生能喪失により、mBF 形成能は著しく低下する。すなわち、トマト植物の根の細胞間隙侵入後における mBF 形成に関わる、LecM タンパク質とラルフラノン化合物を介したシグナル伝達系は、青枯病菌に病原性に特徴的なシグナル伝達系であると考えられた。すなわち、持続性ある青枯病防除技術の開発のためには、トマト植物の根の細胞間隙侵入後における mBF 形成過程を細胞集団構造学的に明らかにし、それぞれの過程に関わる LecM タンパク質とラルフラノン化合物を介したシグナル伝達系、とくに QS との関連性を解明することが肝要であると考えられた。

## 2. 研究の目的

青枯病菌 OE1-1 株/トマト植物をモデル系として、病原性に不可欠な OE1-1 株細胞集団構造体である mBF の形成過程に関わる、LecM タンパク質とラルフラノン化合物を介したシグナル伝達系を解明する。そのために、以下の研究目標を実施した。

- (1) ラルフラノン化合物の mBF 形成における役割の細胞集団構造学的解明
- (2) LecM タンパク質を介した mBF 形成に関わるシグナル伝達系の解明
- (3) ラルフラノン化合物受容を介した mBF 形成に関わるシグナル伝達系の解明
- (4) mBF 形成に関わるシグナル伝達系の細胞集団構造学的・分子生物学的解明

## 3. 研究の方法

- (1) ラルフラノンの mBF 形成における役割の細胞集団構造学的解明

*ex vivo* mBF 形成系で青枯病菌 OE1-1 株を培養すると、培養開始 12 時間後には、ナノパーコレータ上での OE1-1 株細胞の固着・増殖が認められた。培養開始 16 時間後には、OE1-1 株細胞集団構造物であるマイクロコロニー (MC; 長径,  $1 \mu\text{m} \leq \text{MC} < 5 \mu\text{m}$ ) が形成された。培養 24 時間には、複数の MC が足場となり融合して、mBF (長径,  $5 \mu\text{m} \leq \text{mBF} < 10 \mu\text{m}$ ) に発達した。そして、培養 30 時間後には、mBF が足場となり、成熟 mBF (長径,  $10 \mu\text{m} \leq \text{成熟 mBF}$ ) に発達した (図 1)。培養 32 時間後には、成熟 mBF の表目の崩壊が認められ、浮遊型細菌細胞の放出が行われた。これらの結果から、固相面に固着した OE1-1 株の増殖により形成された複数の MC が足場となり、融合して mBF に発達し、複数の mBF が足場となり融合して成熟 mBF に発達すると考えられた。

ラルフラノン化合物産生能喪失株 ( $\Delta ralA$ )を *ex vivo* mBF 形成系で培養すると、培養開始 12 時間後には、ナノパーコレータ上での  $\Delta ralA$  細胞の固着・増殖が認められた (図 1)。しかし、培養開始 24 時間後と 30 時間後における MC 数は、OE1-1 株に比較し有意に少なく、mBF はほとんど観察されなかった。培養開始 24 時間後と 30 時間後に観察された MC の長径も有意な変化が認められなかった。

QS により産生が誘導されたラルフラノン I は細胞外に分泌され、細胞外でラルフラノン A, B, J, K および L に酸化される (Kai *et al.*, 2016)。最終濃度 20 $\mu$ M になるようにラルフラノン A, B, J, K あるいは L を添加したトマト細胞間隙液を用いた *ex vivo* mBF 形成系で  $\Delta ralA$  を培養し、培養開始 32 時間後の mBF 形成を観察した。いずれのラルフラノン化合物を添加した場合にも、 $\Delta ralA$  による総 mBF 形成数は有意に増加した。とくに、ラルフラノン J あるいは K を添加した場合の総 mBF 形成数は顕著であった。ラルフラノン J を添加したトマト細胞間隙液を用いた *ex vivo* mBF 形成系で  $\Delta ralA$  を培養すると、OE1-1 株と低くして、培養開始 24 時間後の MC 数は顕著に少なかったが、mBF 数と成熟 mBF 数は同等だった。さらに、培養開始 30 時間後には、ラルフラノン J 含有トマト細胞間隙液で培養した  $\Delta ralA$  により形成された mBF と成熟 mBF の長径の増加が認められた (図 1)。さらに、培養開始 24 時間後に、ラルフラノン J を添加すると、培養開始 30 時間後の細胞集団構造物の長径とともに、mBF 数と成熟 mBF 数の顕著な増加が認められた (図 2)。すなわち、ラルフラノン J は、複数の MC の融合による mBF への発達と、複数の mBF の融合による成熟 mBF の発達に関与すると考えられた。

OE1-1 株と寒天上で共存培養したトマト幼苗 (播種 72 時間後)を用いたモデル実験系にて、トマト根への OE1-1 株の感染機序を解析した。OE1-1 株懸濁液と寒天上で共存培養した播種 72 時間後のトマト幼苗の根の切片を作製し、走査電子顕微鏡観察と光学顕微鏡下で解析を行った。共存培養 12 時間後に、トマト根先端の根冠組織よりも、基部で根毛が生えていない部分の表皮細胞表面に、接種に、OE1-1 株の固着・増殖が観察され、共存培養 24 時間後には、根の表皮表面で mBF の形成が観察された (図 3)。さらに、共存培養 28 時間後には、OE1-1 株が固着した表皮細胞の細胞壁が破壊され、その破壊された細胞の内部で OE1-1 株による mBF の形成が観察された。共存培養 40 時間後には、破壊された表皮細胞の下部に位置する皮層細胞の破壊と、その内部での OE1-1 株による mBF 形成が観察された (図 4)。

## (2) LecM タンパク質を介した mBF 形成に関わるシグナル伝達系の解明

LecM タンパク質の QS シグナル伝達系への影響の解析するために、*lecM* 遺伝子変異株の QS 依存形質を調べた。*lecM* 遺伝子変異により、QS 能喪失と同様に、QS 依存形質が変化した。そこで、*lecM* 遺伝子変異株とともに、OE1-1 株と QS 能喪失株 (*phcB* 遺伝子欠損株,  $\Delta phcB$ ; *phcA* 遺伝子欠損株,  $\Delta phcA$ )の RNA-sequencing によるトランスクリプトーム解析を行った。*PhcB* タンパク質は 3-OH MAME 産生に関わるメチル基転移酵素であり、*PhcA* タンパク質は 3-OH MAME 受容により活性化する転写制御因子である。すなわち、 $\Delta phcB$  と  $\Delta phcA$  で共通に制御される遺伝子が、QS 依存遺伝子と考えられる。QS により正に制御される遺伝子の中で、97.2%が *lecM* 変

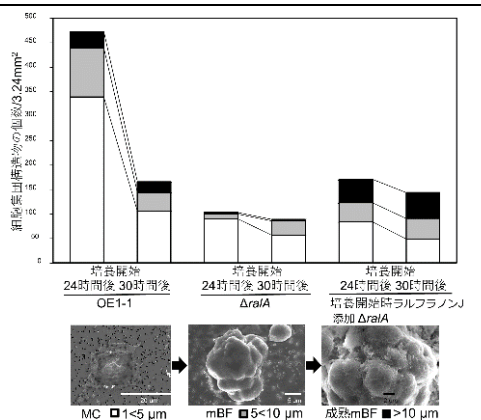


図 1. *ex vivo* mBF 形成系で培養した青枯病菌 OE1-1 株、ラルフラノン産生能喪失株  $\Delta ralA$  および 20 $\mu$ M ラルフラノン J 含有条件で培養した  $\Delta ralA$  によるマイクロコロニー (MC)とマッシュルーム型バイオフィルム (mBF)の形成

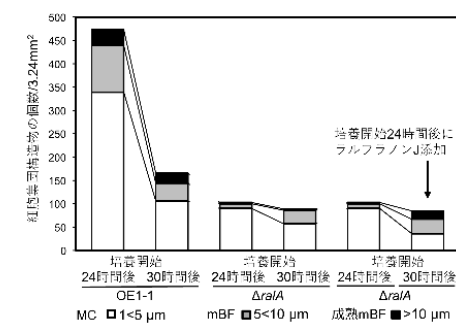


図 2. *ex vivo* mBF 形成系で培養した青枯病菌 OE1-1 株、ラルフラノン産生能喪失株  $\Delta ralA$  および 20 $\mu$ M ラルフラノン J を培養開始後加用し  $\Delta ralA$  によるマイクロコロニー (MC)とマッシュルーム型バイオフィルム (mBF)の形成

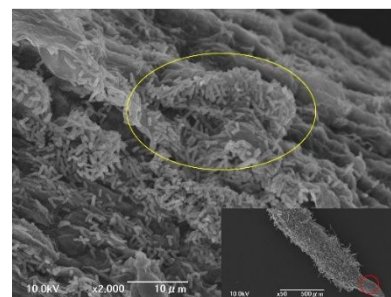


図 3. 共存培養 24 時間後のトマト幼苗の根の先端 (赤丸)の表皮細胞上での青枯病菌 OE1-1 株によるマッシュルーム型バイオフィルム形成 (黄丸)の走査型電子顕微鏡観察

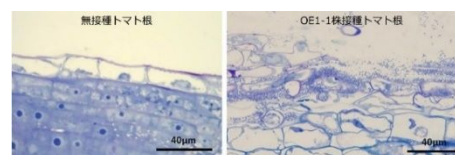


図 4. 青枯病菌 OE1-1 株と共存培養 40 時間後のトマト幼苗の根における OE1-1 株の感染と根の細胞の光学顕微鏡下での観察(トルイジンブルー染色)

異によって有意に低下した。また、QS により負に制御される遺伝子の中で、96.3%が *lecM* 遺伝子変異によって有意に上昇した。さらに、*lecM* 遺伝子変異によって発現が有意に変化した遺伝子の、*lecM* 遺伝子変異株と  $\Delta phcA$  における発現量は高い正の相関 ( $r^2=0.939$ )を示した (図 5)。興味深いことに、*lecM* 遺伝子変異により、*phcB* 遺伝子の発現量に変化が認められなかったが、3-OH MAME 含有量が著しく低下した (図 6)。3-OH MAME 含有培養系で QS 依存形質である主要な菌体外多糖 EPS I 産生量を解析したところ、*lecM* 遺伝子変異株の QS 依存形質は回復した (図 7)。すなわち、細胞外膜に局在する、QS により産生が誘導される LecM タンパク質は、細胞外に分泌された 3-OH MAME の安定性に関わり、QS シグナル伝達系の安定性に関わると考えられた。

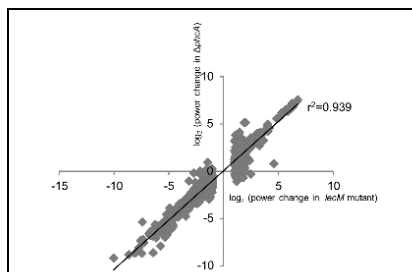


図 5. *lecM* 遺伝子変異によって発現が有意に変化する遺伝子の *phcA* 遺伝子欠損株  $\Delta phcA$  と *lecM* 遺伝子変異株での発現量比較

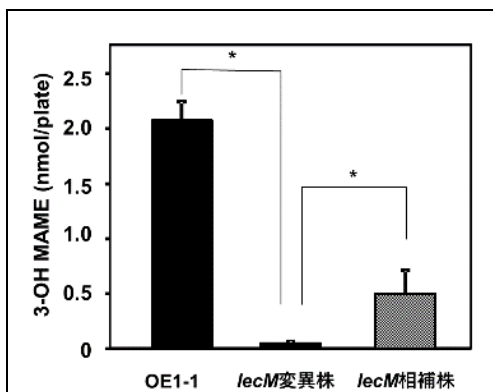


図 6. 青枯病菌 OE1-1 株と *lecM* 遺伝子変異株の methyl 3-hydroxymyristate (3-OH MAME)含有量 \*,  $p<0.05$

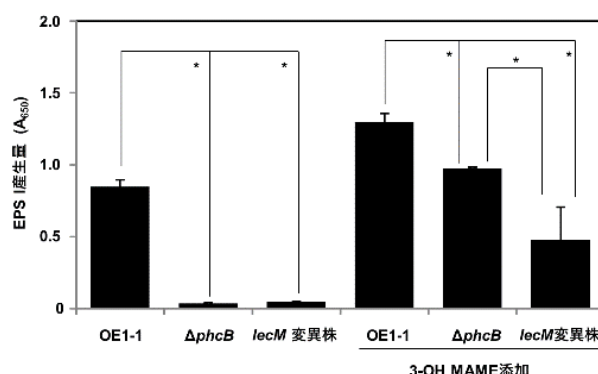


図 7. *lecM* 遺伝子変異による主要な菌体外多糖 EPS I 産生への影響 \*,  $p<0.05$

### 3) ラルフラノン化合物受容により誘導される mBF 形成に関わるシグナル伝達系の解明

ラルフラノン化合物の QS シグナル伝達系への影響の解析するために、 $\Delta ralA$  の QS 依存形質を調べた。*ralA* 遺伝子欠損により、QS 能喪失と同様に、QS 依存形質が変化した。そこで、 $\Delta ralA$  とともに、OE1-1 株と QS 能喪失株  $\Delta phcB$  と  $\Delta phcA$  の RNA-sequencing によるトランスクリプトーム解析を行った。QS により正に制御される遺伝子の中で、91.7%が *ralA* 遺伝子欠損によって有意に低下した。また、QS により負に制御される遺伝子の中で、78.9%が *ralA* 遺伝子欠損によって有意に上昇した。さらに、*phcA* 遺伝子欠損により発現が有意に変化する遺伝子の、 $\Delta phcA$  と  $\Delta ralA$  での発現量は高い正の相関 ( $r^2=0.9152$ )を示した (図 8)。すなわち、ラルフラノン化合物は、QS シグナル伝達系に関与すると考えられた。

3-OH MAME 含有培養系で QS 依存形質を解析したところ、 $\Delta ralA$  の QS 依存形質は回復しなかった。すなわち、ラルフラノン化合物は PhcA タンパク質による QS 依存遺伝子の転写のフィードバック制御に関わると考えられた。ラルフラノン A, B, J, K および L それぞれを添加して培養した  $\Delta ralA$  のトランスクリプトーム解析から、ラルフラノン A, B, J, K および L それぞれが独立して PhcA タンパク質による QS 依存遺伝子の転写のフィードバック制御に関わるのではなく、ラルフラノン A, B, J, K および L が統合して、あるいはそれらの濃度比率が、PhcA タンパク質による QS 依存遺伝子の転写のフィードバック制御に関わると推察された。

OE1-1 株のゲノム配列から、センサーヒスチジンカイネースをコードすると推定された 42 遺伝子それぞれの欠損株を作製し、ラルフラノン化合物を含むトマト細胞間隙液を用いた *ex vivo* mBF 形成系で培養し、mBF 形成について計測したが、ラルフラノン化合物添加による mBF 形成への影響は、いずれも OE1-1 株と差異が認められなかった。そのため、ラルフラノン化合物受容に関する研究はペンディングとした。

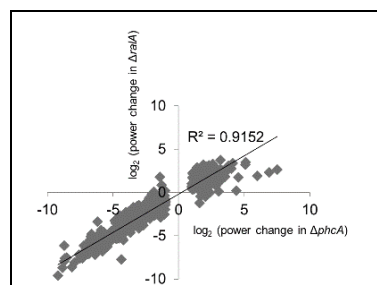


図 8. *phcA* 遺伝子変異によって発現が有意に変化する遺伝子の *phcA* 遺伝子欠損株  $\Delta phcA$  とラルフラノン産生能喪失株  $\Delta ralA$  での発現量比較

### (4) mBF 形成に関わるシグナル伝達系の解明

ラルフラノン化合物による QS 依存遺伝子の発現が正にフィードバック制御を受けることが明かとなった。それら遺伝子の中には、ラルフラノン I 産生に関わる *ralA* 遺伝子と *ralD* 遺伝子も含まれていた。そこで、QS による mBF 形成への制御について解析を行った。3-OH MAME 産

生能喪失株  $\Delta phcB$  のマイクロコロニーと mBF の形成能は OE1-1 株と同等だった (図 9)。一方、 $phcB$  遺伝子と  $ralA$  遺伝子の欠損株  $\Delta phcB/ralA$  のマイクロコロニーと mBF の形成能は、OE1-1 株に比べて有意に低下した。さらに、 $\Delta phcB/ralA$  を  $0.1\mu\text{M}$  3-OH MAME 加用下で培養すると、OE1-1 株に比べて有意に著しく低いマイクロコロニー形成能と mBF 形成能を示した。 $0.1\mu\text{M}$  3-OH MAME と  $20\mu\text{M}$  ラルフラノンの加用下で培養すると、 $\Delta phcB/ralA$  のマイクロコロニー形成能と mBF 形成能は回復した。すなわち、QS により、マイクロコロニー形成能と mBF 形成能は抑制されることが明らかとなった。mBF 形成、とくに、QS により産生が誘導されるラルフラノン J は、マイクロコロニーの融合と mBF の融合に関わるとともに、QS によるマイクロコロニー形成能と mBF 形成能の抑制を阻害すると考えられた。

*ex vivo* mBF 形成系で形成された mBF の構造の詳細を、大阪大学超高压電子顕微鏡センター井上加奈子講師の協力を得て、 $300\text{kV}$  走査電子顕微鏡 (H-3000 型、日立製作所) 下で観察した。培養開始 24 時間後の mBF の表面に位置する細胞の多くに、メンブランベヒクルの形成が観察された (図 10)。さらに、それらの中には、ナノチューブを形成し、隣接した細胞にナノチューブを貫入している細胞が観察された。貫入を受けた細胞の表面はくぼみ、さらには崩壊している細胞は観察された。そこで、細胞崩壊の有無を培養液での OE1-1 株ゲノム DNA の存在の有無で判断するために、*ex vivo* mBF 形成系で培養 28 時間後の培養液をフィルター除菌後、それを鋳型にして、*fliC* 遺伝子に特異的なプライマーを用いて定量 PCR 解析を行った。*fliC* 遺伝子に特異的な PCR 産物の増殖が観察された。さらに、DNA 分解酵素である DNase I ( $0.05\text{ unit}/\mu\text{l}$ ) を含むトマト植物細胞間隙液を用いて、*ex vivo* mBF 形成系にて OE1-1 株の mBF 形成能を解析した。マイクロコロニーから mBF への発達が有意に低下した。すなわち、mBF 形成時に、OE1-1 株細胞は、メンブランベヒクルやナノチューブを形成し、mBF 形成に必要な細胞間情報伝達を行うと考えられた。そして、一部の細胞が崩壊し、その結果、細胞外に分泌されたゲノム DNA を、マイクロコロニーの融合、さらには、mBF の融合に活用し、mBF を発達させると想定された。

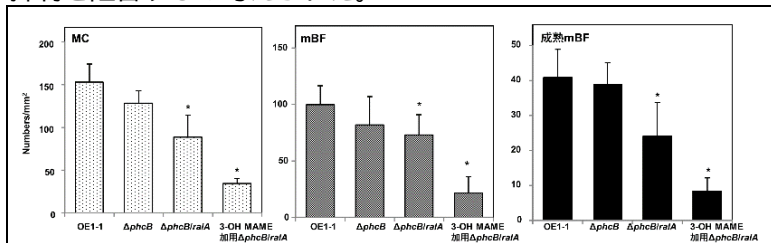


図 9. *ex vivo* mBF 形成系で培養した青枯病菌 OE1-1 株のマイクロコロニー (MC) とマッシュルーム型バイオフィルム (mBF) の形成に及ぼすクオラムセンシングの影響 \* $p < 0.05$

それらの中には、ナノチューブを形成し、隣接した細胞にナノチューブを貫入している細胞が観察された。貫入を受けた細胞の表面はくぼみ、さらには崩壊している細胞は観察された。そこで、細胞崩壊の有無を培養液での OE1-1 株ゲノム DNA の存在の有無で判断するために、*ex vivo* mBF 形成系で培養 28 時間後の培養液をフィルター除菌後、それを鋳型にして、*fliC* 遺伝子に特異的なプライマーを用いて定量 PCR 解析を行った。*fliC* 遺伝子に特異的な PCR 産物の増殖が観察された。さらに、DNA 分解酵素である DNase I ( $0.05\text{ unit}/\mu\text{l}$ ) を含むトマト植物細胞間隙液を用いて、*ex vivo* mBF 形成系にて OE1-1 株の mBF 形成能を解析した。マイクロコロニーから mBF への発達が有意に低下した。すなわち、mBF 形成時に、OE1-1 株細胞は、メンブランベヒクルやナノチューブを形成し、mBF 形成に必要な細胞間情報伝達を行うと考えられた。そして、一部の細胞が崩壊し、その結果、細胞外に分泌されたゲノム DNA を、マイクロコロニーの融合、さらには、mBF の融合に活用し、mBF を発達させると想定された。

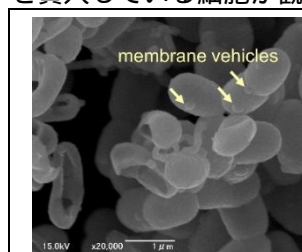


図 10. *ex vivo* mBF 形成系で形成された青枯病菌 OE1-1 株のマッシュルーム型バイオフィルム内の走査電子顕微鏡観察

#### 4. 研究成果

本研究の成果から、青枯病菌 OE1-1 株は、病原性に不可欠な細胞集団構造物 mBF を、根の表皮上とともに、破壊された表皮細胞内、さらには、続いて侵入した表皮細胞の下部に位置する破壊した皮層細胞内で形成することが明らかとなった。この OE1-1 株は、まず形成した MC を足場に複数の MC の融合により mBF を形成し、それら mBF を足場に、複数の mBF が融合して、mBF を発達させることが明かとなった。QS は、MC の形成を抑制した。OE1-1 株の外膜に局在するレクチン LecM は、低細菌密度時には、OE1-1 株の宿主細胞表面への固着に関わるとともに、高細菌密度時には、QS により産生が誘導され、細胞外の QS シグナル 3-OH MAME の安定性に関わり、QS シグナル系に影響を与えた。さらに、QS により産生が誘導されるラルフラノン化合物は、QS 依存遺伝子の発現のフィードバック制御に関わるとともに、QS による MC 形成抑制を阻害した。さらに、ラルフラノン化合物は、MC と mBF の融合に関与し、mBF の発達に影響を与えた。さらに、mBF 形成時には、ナノチューブとメンブランベヒクルを介した OE1-1 株細胞間情報伝達により、一部の細胞が崩壊し、放出されたゲノム DNA が mBF の発達に用いられた。mBF 形成は、QS による抑制と、QS により産生が誘導される LecM とラルフラノン化合物を介した制御のバランスにより、制御されると考えられた。

#### < 引用文献 >

- Genin, S. and Denny, T.P. (2012) *Annu. Rev. Phytopathol.* 50, 67–89.  
Hikichi, Y. (2016) *J. Gen. Plant Pathol.* 82, 326–331.  
Kai, K., Hikichi, Y. *et al.* (2016) *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 80, 440–444.  
Kai, K., Hikichi, Y. *et al.* (2015) *Chembiochem*, 16, 2309–2318.  
Mansfield, J. *et al.* (2012) *Mol. Plant Pathol.* 13, 614–629.  
Monds, R.D. and O’Toole, G.A. (2009) *Trends Microbiol.* 17, 73–87.  
Mori, Y., Hikichi, Y. *et al.* (2016) *Mol. Plant Pathol.* 17, 890–902.  
Tran, T.M. *et al.* (2016) *Environ. Microbiol.* 18, 4103–4117.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計24件（うち査読付論文 24件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 17件）

1. 著者名 Ishikawa, Y., Murai, Y., Sakata, M., Mori, S., Shoma Matsuo, S., Senuma, W., Ohnishi, K., Hikichi, Y. and Kai, K.	4. 巻 14
2. 論文標題 Activation of ralfuranone/ralstonin production by plant sugars functions in the virulence of <i>Ralstonia solanacearum</i>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 1546-1555
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscchembio.9b00301	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 Zhang, Y., Zhang, W., Han, L., Li, J., Shi, X., Hikichi, Y. and Ohnishi, K.	4. 巻 20
2. 論文標題 Involvement of a PadR regulator PrhP on virulence of <i>Ralstonia solanacearum</i> by controlling detoxification of phenolic acids and type III secretion system	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Plant Patholog	6. 最初と最後の頁 1477-1490
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/mpp.12854	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 Hayashi, K., Senuma, W., Kai, K., Kiba, A., Ohnishi, K. and Hikichi, Y.	4. 巻 20
2. 論文標題 Major exopolysaccharide, EPS I, is associated with the feedback loop in the quorum sensing of <i>Ralstonia solanacearum</i> strain OE1-1	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Plant Patholog	6. 最初と最後の頁 1740-1747
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/mpp.12870	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 Ujita, Y., Sakata, M., Yoshihara, A., Hikichi, Y., and Kai, K.	4. 巻 14
2. 論文標題 Signal production and response specificity in the phc quorum sensing systems of <i>Ralstonia solanacearum</i> species complex	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Chemical Biology	6. 最初と最後の頁 2243-2251
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscchembio.9b00553	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 Mori Yuka, Hosoi Yuki, Ishikawa Shiho, Hayashi Kazusa, Asai Yu, Ohnishi Hideyuki, Shimatani Mika, Inoue Kanako, Ikeda Kenichi, Nakayashiki Hitoshi, Nishimura Yasuyo, Ohnishi Kouhei, Kiba Akinori, Kai Kenji, Hikichi Yasufumi	4. 巻 19
2. 論文標題 Ral furanones contribute to mushroom-type biofilm formation by <i>Ralstonia solanacearum</i> strain OE1-1	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Molecular Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 975 ~ 985
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/mpp.12583	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 Zhang, W., Li, J., Shi, X., Hikichi, Y., Zhang, Y. and Ohnishi, K.	4. 巻 10
2. 論文標題 Functional characterization of two putative DAHP synthases of AroG1 and AroG2 and their links with type III secretion system in <i>Ralstonia solanacearum</i>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Microbiology	6. 最初と最後の頁 183
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fmicb.2019.00183	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 該当する

1. 著者名 Hayashi, K., Kai, K., Mori, Y. Ishikawa, S., Ujita, Y., Ohnishi, K., Kiba, A. and Hikichi, Y.	4. 巻 20
2. 論文標題 Contribution of a lectin, LecM, to the quorum sensing signalling pathway of <i>Ralstonia solanacearum</i> strain OE1-1	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 334-345
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/MPP.12757	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 Sumida Sayuri, Ito Makoto, Galis Ivan, Nakatani Hiroko, Shinya Tomonori, Ohnishi Kouhei, Hikichi Yasufumi, Kiba Akinori	4. 巻 218
2. 論文標題 Phosphoinositide 3-kinase participates in l-methionine sulfoximine-induced cell death via salicylic acid mediated signaling in <i>Nicotiana benthamiana</i>	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Plant Physiology	6. 最初と最後の頁 167 ~ 170
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jplph.2017.07.016	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 Murai, Y., Mori, S., Konno, H., Hikichi, Y. and Kai, K.	4. 巻 19
2. 論文標題 Ralstonins A and B, lipopeptides with chlamydospore-inducing and phytotoxic activities from the plant pathogen <i>Ralstonia solanacearum</i> .	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Organic LETTERS	6. 最初と最後の頁 4175-4178
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.orglett.7b01685.	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 Zhang Yong, Li Jing, Zhang Weiqi, Wang Rongsheng, Qiu Qiaoqing, Luo Feng, Hikichi Yasufumi, Ohnishi Kouhei, Ding Wei	4. 巻 8
2. 論文標題 Ferulic Acid, But Not All Hydroxycinnamic Acids, Is a Novel T3SS Inducer of <i>Ralstonia solanacearum</i> and Promotes Its Infection Process in Host Plants under Hydroponic Condition	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Frontiers in Plant Science	6. 最初と最後の頁 1595
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpls.2017.01595	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 Chen, L., Dahal, A., Zhang, Y., Rokunuzzaman, Md., Kiba, A., Hikichi, Y. and Ohnishi, K.	4. 巻 102
2. 論文標題 Involvement of avirulence genes <i>avrA</i> and <i>popP1</i> of Japanese <i>Ralstonia solanacearum</i> strains in the pathogenicity to tobacco.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physiological and Molecular Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 154-162
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pmpp.2017.12.007.	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 Kiba, A., Nakano, M., Ohnishi, K. and Hikichi, Y.	4. 巻 125
2. 論文標題 The SEC14 phospholipid transfer protein regulates pathogen-associated molecular pattern-triggered immunity in <i>Nicotiana benthamiana</i> .	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Plant Physiology and Biochemistry	6. 最初と最後の頁 212-218
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.plaphy.2018.02.002.	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 Mori, M., Ishikawa, S., Ohnishi, H., Shimatani, M., Morikawa, Y., Hayashi, K., Ohnishi, K., Kiba, A., Kai K. and Hikichi, Y.	4. 巻 19
2. 論文標題 Involvement of ralfuranones in the quorum sensing signaling pathway and virulence of <i>Ralstonia solanacearum</i> strain OE1-1.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Molecular Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 454-463
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/mpp.12537.	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 Hikichi, Y., Mori, Y., Ishikawa, S., Hayashi, K., Ohnishi, K., Kiba A. and Kai, K.	4. 巻 8
2. 論文標題 Regulation involved in colonization of intercellular spaces of host plants in <i>Ralstonia solanacearum</i> .	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Frontiers in Plant Science	6. 最初と最後の頁 967
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpls.2017.00967.	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 Li Chen, Ni Lei, Akinori Kiba, Yasufumi Hikichi, Kouhei Ohnishi	4. 巻 87
2. 論文標題 Contribution of RipS type III effector family of <i>Ralstonia solanacearum</i> Japanese strain OE1-1 to disease development in eggplant	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of General Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 77-82
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10327-020-00977-5	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 Wakana Senuma, Chika Takemura, Kazusa Hayashi, Shiho Ishikawa, Akinori Kiba, Kouhei Ohnishi, Kenji Kai, Yasufumi Hikichi	4. 巻 21
2. 論文標題 The putative sensor histidine kinase PhcK is required for the full expression of phcA encoding the global transcriptional regulator to drive the quorum sensing circuit of <i>Ralstonia solanacearum</i> strain OE1 1	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecular Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 1591-1605
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/MPP.12998	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 Yoshihara Ayaka, Shimatani Mika, Sakata Megumi, Takemura Chika, Senuma Wakana, Hikichi Yasufumi, Kai Kenji	4. 巻 15
2. 論文標題 Quorum Sensing Inhibition Attenuates the Virulence of the Plant Pathogen <i>Ralstonia solanacearum</i> Species Complex	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Chemical Biology	6. 最初と最後の頁 3050 ~ 3059
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscchembio.0c00752	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 Maenaka Risa, Tani Shuji, Hikichi Yasufumi, Kai Kenji	4. 巻 84
2. 論文標題 Actinomycins inhibit the production of the siderophore pyoverdines in the plant pathogen <i>Pseudomonas cichorii</i> SPC9018	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry	6. 最初と最後の頁 1975 ~ 1985
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/09168451.2020.1785839	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 Kiba Akinori, Fukui Kotoko, Mitani Maki, Galis Ivan, Hojo Yuko, Shinya Tomonori, Ohnishi Kouhei, Hikichi Yasufumi	4. 巻 37
2. 論文標題 Silencing of phosphoinositide dependent protein kinase orthologs reduces hypersensitive cell death in <i>Nicotiana benthamiana</i>	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plant Biotechnology	6. 最初と最後の頁 363 ~ 367
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5511/plantbiotechnology.20.0511b	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 Kiba Akinori, Nakano Masahito, Hosokawa Miki, Galis Ivan, Nakatani Hiroko, Shinya Tomonori, Ohnishi Kouhei, Hikichi Yasufumi	4. 巻 71
2. 論文標題 Phosphatidylinositol-phospholipase C2 regulates pattern-triggered immunity in <i>Nicotiana benthamiana</i>	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Experimental Botany	6. 最初と最後の頁 5027 ~ 5038
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jxb/eraa233	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 Lei Ni, Chen Li, Kiba Akinori, Hikichi Yasufumi, Zhang Yong, Ohnishi Kouhei	4. 巻 11
2. 論文標題 Super-Multiple Deletion Analysis of Type III Effectors in <i>Ralstonia solanacearum</i> OE1-1 for Full Virulence Toward Host Plants	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Microbiology	6. 最初と最後の頁 1683
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fmicb.2020.01683	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 Li Jiaman, Han Liangliang, Chen Nan, Zhu Chao, Gao Yuwei, Shi Xiaojun, Xu Changzheng, Hikichi Yasufumi, Zhang Yong, Ohnishi Kouhei	4. 巻 33
2. 論文標題 Functional Characterization of RsRsgA for Ribosome Biosynthesis and Expression of the Type III Secretion System in <i>Ralstonia solanacearum</i>	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecular Plant-Microbe Interactions?	6. 最初と最後の頁 972 ~ 981
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1094/MPMI-10-19-0294-R	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 Zhang Yong, Han Liangliang, Zhang Lichun, Xu Changzheng, Shi Xiaojun, Hikichi Yasufumi, Ohnishi Kouhei	4. 巻 21
2. 論文標題 Expression of <i>Ralstonia solanacearum</i> type III secretion system is dependent on a novel type 4 pili (T4P) assembly protein (TapV) but is T4P independent	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecular Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 777 ~ 793
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/mpp.12930	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 Zhang Yong, Li Jiaman, Zhang Weiqi, Shi Hualei, Luo Feng, Hikichi Yasufumi, Shi Xiaojun, Ohnishi Kouhei	4. 巻 19
2. 論文標題 A putative LysR-type transcriptional regulator Prh0 positively regulates the type III secretion system and contributes to the virulence of <i>Ralstonia solanacearum</i>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Molecular Plant Pathology	6. 最初と最後の頁 1808 ~ 1819
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/mpp.12660	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31件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 瀬沼和香奈・林一沙・登達也・木場章範・大西浩平・甲斐 建次・津田賢一・曳地康史
2. 発表標題 Ralstonia solanacearumのクオラムセンシングは2つのシグナル伝達系から構成される
3. 学会等名 日本細菌学会第92回総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹村知夏・林一沙・瀬沼和香奈・吉原彩華・木場章範・大西浩平・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 青枯病菌のクオラムセンシングに対してクエンチング活性を示す化合物とその作用機序
3. 学会等名 日本細菌学会第92回総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 瀬沼和香奈・竹村知夏・木場章範・大西浩平・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 青枯病菌OE1-1株のphcBSRQオペロンのクオラムセンシングへの関与と平衡選択
3. 学会等名 日本植物病理学会令和元年度関西西部会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 南彩花・瀬沼和香奈・木場章範・大西浩平・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 青枯病菌OE1-1株のシデロフォア活性のクオラムセンシングによる制御
3. 学会等名 日本植物病理学会令和元年度関西西部会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 瀬沼和香奈・竹村知夏・木場章範・大西浩平・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 Ralstonia solanacearum OE1-1株の運動能のクオラムセンシングによる抑制機構
3. 学会等名 日本細菌学会第93回総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹村知夏・瀬沼和香奈・木場章範・大西浩平・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 Ralstonia solanacearumにおけるphcBSRQオペロンのクオラムセンシングに関する平衡選択
3. 学会等名 日本細菌学会第93回総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 曳地 康史・甲斐 建次・瀬沼 和香奈・竹村 知夏・木場 章範・大西 浩平
2. 発表標題 クオラムセンシングは、植物病原細菌Ralstonia solanacearumの病原力を精巧に制御する
3. 学会等名 日本細菌学会第93回総会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 瀬沼和香奈・井上加奈子・川本大輝・木場章範・大西浩平・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 グルコースはRalstonia solanacearumOE1-1 株のべん毛生合成の抑制に関与する
3. 学会等名 日本植物病理学会令和2年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yasufumi Hikichi, Kazusa Hayashi, Kouhei Ohnishi, Akinori Kiba and Kenji Kai
2. 発表標題 Ralfuranones feedback-regulate the quorum sensing, contributing to virulence of <i>Ralstonia solanacearum</i> strain OE1-1
3. 学会等名 11th International Congress of Plant Pathology (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 林 一沙・瀬沼和香奈・木場章範・大西浩平・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 RSc1351遺伝子はphcA遺伝子の発現制御に関わる
3. 学会等名 日本植物病理学会平成30年度関西部会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 2. 瀬沼和香奈・林 一沙・木場章範・大西浩平・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 PhcSのHis230Gln 置換は青枯病菌OE1-1株のクオラムセンシングに関与する
3. 学会等名 日本植物病理学会平成30年度関西部会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹村知夏・吉原彩華・林 一沙・瀬沼和香奈・木場章範・大西浩平・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 青枯病菌のクオラムセンシングに対してクエンチング活性を示す化合物の作用機序
3. 学会等名 日本植物病理学会平成31年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川本大輝・林 一沙・瀬沼和香奈・木場章範・大西浩平・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 cbhA 遺伝子は青枯病菌OE1-1 株の運動能に関わる
3. 学会等名 日本植物病理学会平成31年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 瀬沼和香奈・林 一沙・登 達也・木場章範・大西浩平・甲斐建次・津田賢一・曳地康史
2. 発表標題 <i>Ralstonia solanacearum</i> のクオラムセンシングは複数のシグナル伝達系から構成される
3. 学会等名 日本植物病理学会平成31年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 林一沙・石川詩歩・森友花・木場章範・大西浩平・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 青枯病菌OE1-1株のクオラムセンシングに関わる新奇センサーカイネース遺伝子の同定
3. 学会等名 日本植物病理学会平成29年度大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 森友花・石川詩歩・林一沙・木場章範・大西浩平・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 ラルフラノン化合物は、青枯病菌OE1-1株のクオラムセンシングのフィードバック制御に関与する
3. 学会等名 日本植物病理学会平成29年度大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 森友花・細井勇希・石川詩歩・林一沙・浅井 遊・木場章範・大西浩平・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 ラルフラノン化合物は、クオラムセンシングにより阻害される青枯病菌OE1-1株のマッシュルーム型バイオフィーム形成を抑制する
3. 学会等名 日本植物病理学会平成29年度大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 吉原彩華・嶋谷美香・曳地康史・甲斐建次
2. 発表標題 青枯病の化学防除を志向したクオラムクエンチング法の開発
3. 学会等名 日本植物病理学会平成29年度大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大西浩平・渡邊諒介・木場章範・曳地康史
2. 発表標題 青枯病菌TonB-dependent receptorの機能解析
3. 学会等名 日本植物病理学会平成29年度大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 1.Hikichi, Y., Mori, Y., Hayashi, K., Kiba, A., Ohnishi, K. and Kai, K.
2. 発表標題 Involment of ralfuranones in the quorum sensing signaling pathway and virulence of Ralstonia solanacearum strain OE1-1.
3. 学会等名 The 7th Congress of European Microbiologists (国際学会)
4. 発表年 2017年



1. 発表者名 Kai, K., Yoshihara, A., Shimatani, M. and Hikichi, Y.
2. 発表標題 Chemical quorum quenching attenuates <i>Ralstonia solanacearum</i> virulence on plants.
3. 学会等名 The 7th Congress of European Microbiologists (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 曳地康史・林一沙・木場章範・大西浩平・甲斐建次
2. 発表標題 青枯病菌によるマッシュルーム型バイオフィルム形成機構
3. 学会等名 植物微生物研究会第27回研究集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 林一沙・大西浩平・木場章範・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 methyl 3-hydroxymyristateをクオラムセンシングシグナルとする <i>Ralstonia solanacearum</i> OE1-1株のクオラムセンシングにおいてシグナル伝達に関わる新奇センサーカイネース
3. 学会等名 植物微生物研究会第27回研究集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 氏田夢斗、島谷美香、曳地康史、甲斐建次
2. 発表標題 青枯病菌株間におけるC14型とC16型のQSシグナル分子の作り分けには合成酵素PhcBの基質特異性が重要である
3. 学会等名 日本農芸化学会 関西・中四国・西日本支部 2017年度合同大阪大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 1.Yuta Murai, Shoko Mori, Hiroyuki Konno, Yasufumi Hikichi and Kenji Kai
2. 発表標題 Ralstonins A and B, unique lipopeptides synthesized by quorum sensing-dependent PKS-NRPS in <i>Ralstonia solanacearum</i> .
3. 学会等名 第54回ペプチド研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 林 一沙・氏田夢斗・大西浩平・木場章範・甲斐建次・曳地康史
2. 発表標題 青枯病菌OE1-1 株の主要な菌体外多糖EPS I は、クオラムセンシングによる制御される遺伝子発現に寄与する
3. 学会等名 日本植物病理学会平成30年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 林 一沙・甲斐建次・木場章範・大西浩平・曳地康史
2. 発表標題 lasI 遺伝子は青枯病菌OE1-1 株のhrpの発現制御に関与する
3. 学会等名 日本植物病理学会平成30年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Dahal, A., Kharel, L., Kiba, A., Hikichi, Y. and Ohnishi, K.
2. 発表標題 Chloroplastic proteins are the targets for the <i>Ralstonia solanacearum</i> type III effectors
3. 学会等名 日本植物病理学会平成30年度大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 曳地康史・林 一沙・井上加奈子・大西浩平・木場章範・甲斐建次
2. 発表標題 ラルフラノン化合物は青枯病菌によるマッシュルーム型バイオフィーム形成に関与する
3. 学会等名 日本細菌学会第91回総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 林 一沙・甲斐建次・大西浩平・木場章範・曳地康史
2. 発表標題 二次代謝物質による青枯病菌のクオラムセンシングのフィードバック制御
3. 学会等名 日本細菌学会第91回総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Amol Dahal, 木場章範, 曳地康史, 大西浩平
2. 発表標題 Chloroplastic proteins are targets of the RipG effectors of Ralstonia solanacearum
3. 学会等名 日本細菌学会第91回総会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 眞山滋志・土佐幸雄編	4. 発行年 2020年
2. 出版社 文英堂出版	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	甲斐 建次  (KAI KENJI)  (40508404)	大阪府立大学・生命環境科学研究科・准教授    (24403)	
研究分担者	大西 浩平  (OHNISHI KOUHEI)  (50211800)	高知大学・教育研究部総合科学系生命環境医学部門・教授    (16401)	
研究分担者	木場 章範  (KIBA AKINORI)  (50343314)	高知大学・教育研究部総合科学系生命環境医学部門・教授    (16401)	

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