プレスリリース ５枚あります

２０２６年１１月２４日

文部科学記者会、科学記者会、 在名古屋メディア、大阪科学・大学記者クラブ、
農政クラブ、農林記者会、農業技術クラブ、筑波研究学園都市記者会

カンキツグリーニング病原細菌による植物ホルモン代謝産物の生成と蓄積を発見

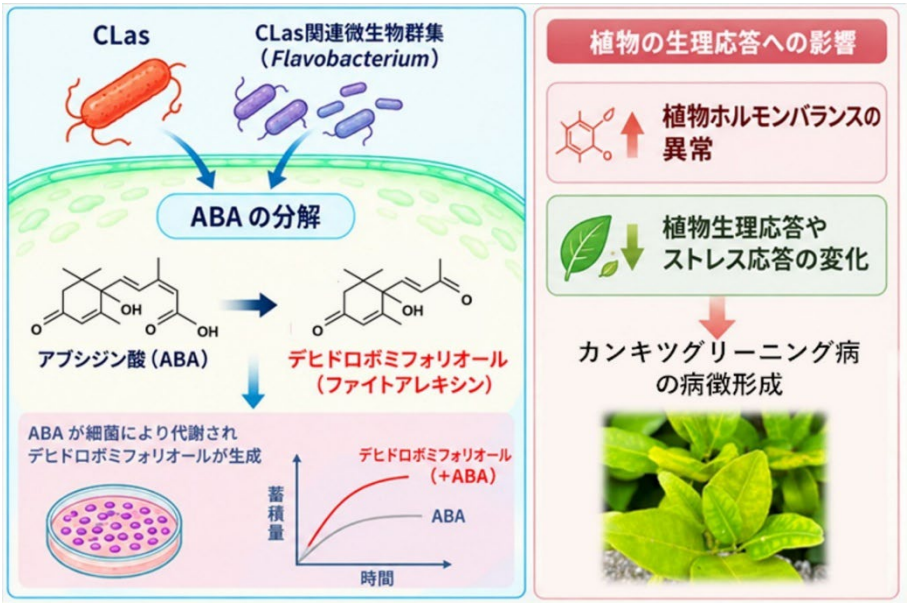
カンキツグリーニング病[注1)]は、葉の黄化や果実の変形を引き起こし、世界のカンキツ生産に深刻な被害をもたらす難防除病害です。現在、確立された治療法はなく、発病メカニズムの解明は、新たな防除技術の開発に向けた重要な課題となっています。

名城大学農学部／農学研究科の藤原和樹 准教授と同研究科修士課程１年の山田康介 大学院生、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）植物防疫研究部門の藤川貴史 連携調整役と基盤技術研究本部高度分析研究センターの中川博之 グループ長、大阪大学大学院理学研究科の難波康祐教授の研究グループは、カンキツグリーニング病に感染したカンキツ植物において、植物ホルモンの一種であるアブシシン酸（ABA）[注2)]の濃度が低下し、その代謝産物であるデヒドロボミフォリオール[注3)]が蓄積していることを発見しました。さらに、培養実験により、カンキツグリーニング病の病原細菌 *Candidatus* Liberibacter asiaticus（CLas）と CLas 関連細菌（感染に伴って変化する微生物群集[注4)]の１つ）である *Flavobacterium* 属[注5)]細菌が、ABA を分解してデヒドロボミフォリオールを生成することを明らかにしました。

ABA は植物の成長や環境ストレスへの応答を調節する植物ホルモンです。このため、細菌による ABA の分解やデヒドロボミフォリオールの蓄積は、カンキツの植物ホルモンバランスや植物の生理応答に影響を及ぼしている可能性があります。

本成果は、カンキツグリーニング病の感染に伴う植物ホルモンの変化と、病原細菌および関連細菌の働きとの関係について新たな知見をもたらすものです。今後、病害の発生や進行の仕組みの理解を深めることで、新たな病害管理技術の開発につながることが期待されます。

本研究成果は、2026 年 9 月 15 日付で国際学術誌「Frontiers in Microbiology」に掲載されました。



研究概要図（名城大学 藤原和樹、ChatGPT を用いて作成）

＜発信元＞　名城大学渉外部広報課
〒468-8502　名古屋市天白区塩釜口一丁目 501 番地
TEL:052-838-2006　FAX:052-833-9494　MAIL:koho@ccml.meijo-u.ac.jp

【ポイント】
・カンキツグリーニング病に感染したカンキツでは、植物ホルモンのアブシシン酸（ABA）が減少し、その代謝産物であるデヒドロボミフォリオールが蓄積することを発見。
・病原細菌 *Candidatus* Liberibacter asiaticus（CLas）と CLas 関連細菌が、ABA を代謝してデヒドロボミフォリオールを生成することを培養実験で実証。
・細菌による植物ホルモンの代謝が、カンキツの生理応答や病害の発生・進行に関与する可能性を示し、新たな病害防除技術の開発につながる知見を提供。

【詳細な説明】
1．背景
カンキツグリーニング病は、カンキツ植物の葉の黄化や果実の変形を引き起こし、世界のカンキツ生産に深刻な被害をもたらす難防除病害です。本病は、病原細菌 *Candidatus* Liberibacter asiaticus（CLas）によって引き起こされ、感染に伴って植物の生理機能や成長を制御する仕組みが乱れます。特に、乾燥などの環境ストレスへの応答や成長調節に関わる植物ホルモンであるアブシシン酸（ABA）の減少が感染した植物で報告されていますが、その原因は十分に解明されていません。
近年、カンキツグリーニング病の病態には、CLas による直接的な作用だけでなく、感染に伴って変化する微生物群集も関与する可能性が注目されています。しかし、CLas および CLas 関連細菌による ABA の代謝が、植物の生理状態にどのように影響を及ぼすかは明らかになっていません。
そこで本研究では、カンキツグリーニング病に感染したカンキツにおける ABA と細菌による代謝産物の蓄積量を解析するとともに、CLas および CLas 関連細菌が ABA を代謝する能力と、ABA がこれらの細菌の増殖に及ぼす影響を調べました。

2. 研究内容及び本成果の意義
本研究では、まずカンキツグリーニング病に感染したラフレモン（*Citrus jambhiri* Lush.）の組織中に含まれる ABA とその代謝産物を、液体クロマトグラフィー質量分析法により定量しました。その結果、感染した植物の葉や根では、健全植物に比べて ABA 濃度が著しく減少する一方、細菌由来の ABA の代謝産物であるデヒドロボミフォリオールが有意に蓄積することが明らかになりました。
次に CLas の Ishi-1 株および CLas 関連細菌である *Flavobacterium* 属の CGRL1 株と CGRL2 株を用いて培養実験（*in vitro* 培養アッセイ）を行い、ABA の代謝能力を評価しました。さらに、ABA の添加が細菌の増殖に及ぼす影響についても調べました。
その結果、CLas、CGRL1 株および CGRL2 株が ABA を代謝してデヒドロボミフォリオールを生成することを確認しました。また、ABA の添加により、CLas および CGRL1 株の増殖が促進されることも明らかにしました。これらの結果から、ABA は一部の細菌の増殖を促進する一方、細菌による ABA の代謝はその濃度の低下とデヒドロボミフォリオールの蓄積に関係していることが示されました。
本成果は、カンキツグリーニング病に伴う植物の生理変化を、病原細菌による直接的な作用だけでなく、CLas 関連細菌を含む微生物群集の代謝機能という観点から捉える新たな視点を提示するものです（図 1）。
今後は、デヒドロボミフォリオールの蓄積が植物の生理応答や病害の発生および進行にどのように関与するのかを明らかにし、植物と微生物間の相互作用に基づくカンキツグリーニング病の発病機構の解

明を進め、微生物の代謝機能に着目した新たな病害管理技術の開発につなげることを目指します。

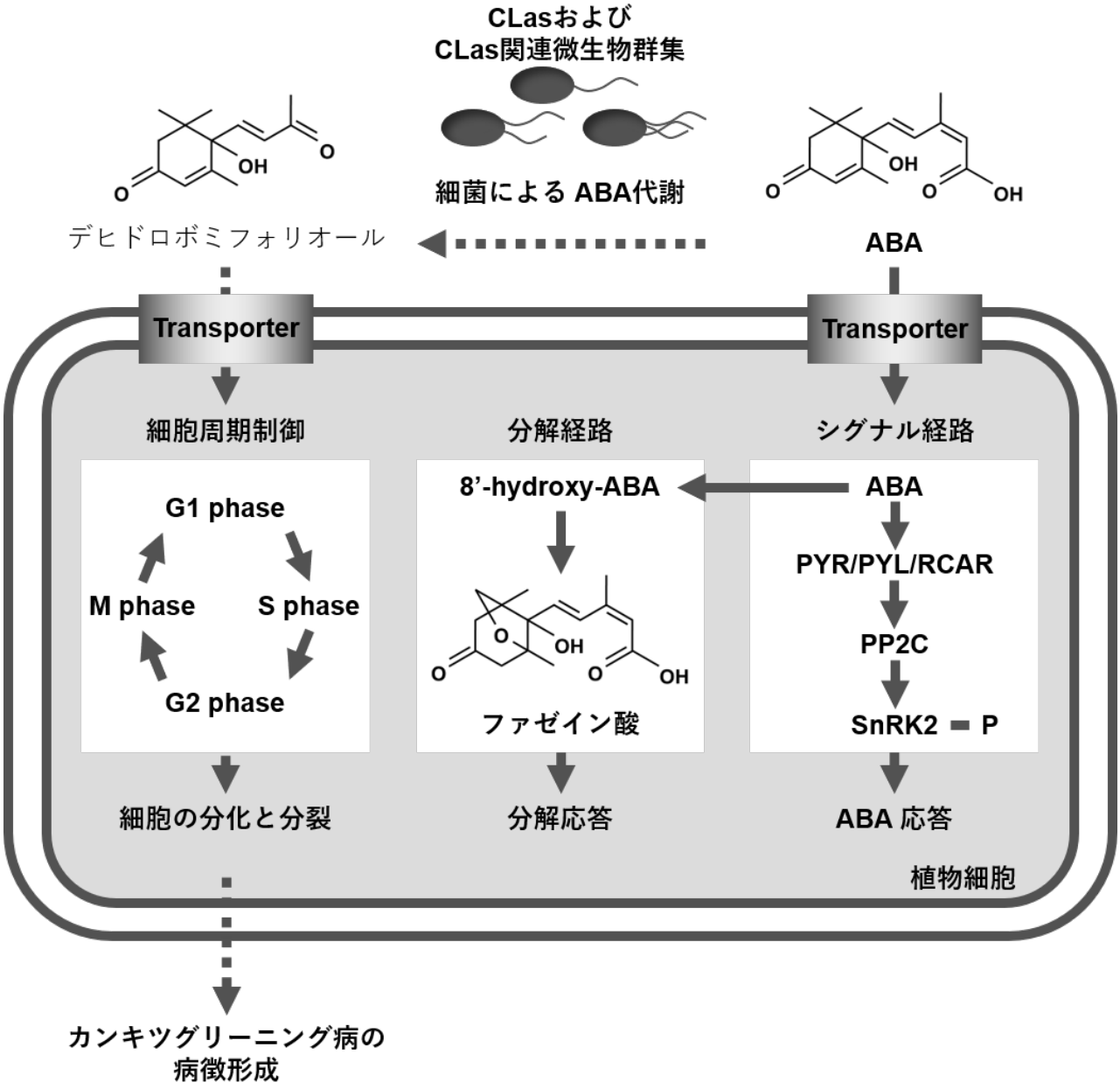


図１　カンキツグリーニング病における細菌による ABA 代謝と病徴形成の仮説。

健全な植物細胞では、ABA はファゼイン酸へと代謝され、不活化される。一方、CLas 感染に伴い、CLas および CLas 関連微生物群集による ABA 代謝を通じて、デヒドロボミフォリオールが生成されると考えられる（K. Yamada *et al.*, Front. Microbiol., 2026 を一部改変）。

【用語解説】

注１　カンキツグリーニング病：

英名は Citrus greening disease または Citrus Huanglongbing。病原細菌 CLas などによって引き起こされるカンキツの重要病害。CLas が篩管に侵入することで、葉の黄化や果実の着色異常、変形などを引き起こし、樹勢や果実の品質を低下させる。

注２　アブシシン酸（ABA）：

植物ホルモンの一種。乾燥などの環境ストレスへの応答や植物の成長調節に関わる。

注３　デヒドロボミフォリオール（Dehydrovomifoliol）：

植物ホルモンである ABA が細菌を介して分解される過程で生成される化合物。ファイトアレキシン（病原微生物の感染や環境ストレスに応答して植物が生産する化合物）としても知られており、特定の条件下では植物自身の生育を阻害する作用を示す。本研究では、カンキツグリーニング病の罹病カンキツで蓄積量が増加し、病原細菌および関連細菌の培養実験でも生成が確認された。

注４　微生物群集：

植物の内部や表面などに生息する複数の微生物の集まり。植物との物質交換や相互作用を通じて、植物の健康や病気に影響を及ぼすことがある。

注５　*Flavobacterium* 属細菌：

さまざまな環境に生息する細菌のグループ。本研究では、カンキツグリーニング病罹病カンキツから分離された CGRL1 株および CGRL2 株が ABA を代謝することを明らかにした。

【掲載論文】

雑誌名：Frontiers in Microbiology

タイトル：Abscisic acid metabolism to dehydrovomifoliol by *Candidatus* Liberibacter asiaticus and CLas-associated *Flavobacterium* strains CGRL1 and CGRL2

（カンキツグリーニング病原細菌 *Candidatus* Liberibacter asiaticus および CLas 関連フラボバクテリウム属細菌 CGRL1 および CGRL2 によるアブシシン酸のデヒドロボミフォリオールへの代謝）

著者名：Kosuke Yamada, Azusa Fukushima, Fujikawa Takashi, Hiroyuki Nakagawa, Kosuke Namba and Kazuki Fujiwara

（山田康介、福島梓、藤川貴史、中川博之、難波康祐、藤原和樹）

掲載日時： 2026 年 9 月 15 日

DOI: 10.3389/fmicb.2026.1940325

【著者のコメント】

カンキツグリーニング病では、病原細菌だけでなく、植物と共存する細菌も病気の進行に関わっているのではないかと考え、研究を進めてきました。今回、植物ホルモンの分解産物が細菌の分解作用により罹病植物に蓄積していることを見いだし、微生物と植物の相互作用からカンキツグリーニング病の発病機構を理解する新たな手がかりを得られたことをうれしく思います。今後は、この化合物が植物の生理状態や病徴形成にどのように関わるのかを明らかにし、新たな防除技術につなげたいと考えています。（農学部　藤原和樹　准教授）

【研究助成金】

本研究は、JSPS 科研費 23K23618 の 助成を受けたものです。

【本件に関するお問い合わせ先】

・研究内容に関すること

名城大学　農学部　准教授

藤原 和樹（ふじわら かずき）

Tel: 052-838-2459

Email: fujikazu@meijo-u.ac.jp

・広報担当

名城大学渉外部広報課

Tel: 052-838-2006

Email: koho@ccml.meijo-u.ac.jp

・大阪大学　理学研究科　庶務係

Tel: 06-6850-5280

Email: ri-syomu@office.osaka-u.ac.jp

・農研機構　お問い合わせフォーム

https://www.naro.go.jp/inquiry/index.html