

2025 年 5 月 21 日配信 <<配信枚数 2 枚>>

トマトの病原菌を食べる菌を発見 作用メカニズムを解明、バイオ農薬開発に期待

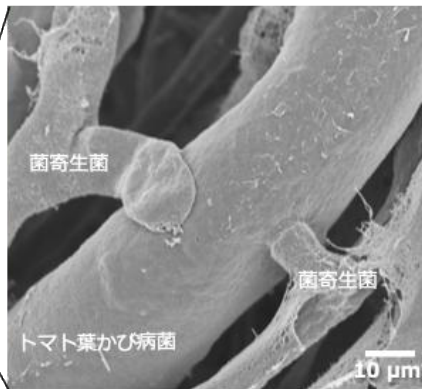
摂南大学（学長：久保康之）農学部農業生産学科の飯田祐一郎准教授と農学専攻博士後期課程2年生の前田和弥大学院生、同博士前期課程2年生の巖瑛心大学院生、理工学部生命科学科の西矢芳昭教授、滋賀県立大学の住田卓也講師、九州大学の西大海助教、農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）の中川博之上級研究員と須志田浩稔研究員（当時）、日本女子大学の鈴木智子助教（同）らの研究グループは、菌寄生菌（カビを食べるカビ）*Hansfordia pulvinata*（ハンスフォルディア プルビナータ）が他のカビで胞子を作るために使われていた化合物の合成能力を獲得し、病原菌に寄生しやすいように進化したことを発見しました。本研究の成果は新たなバイオ農薬（生物農薬）の開発につながり、環境に配慮した農作物の保護技術に貢献することが期待されます。本論文は、特に興味深い研究成果として編集者が厳選する「Editor's Pick」に取り上げられました。



トマト葉かび病

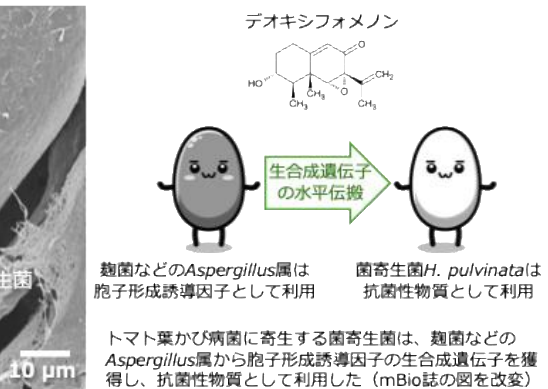


葉かび病菌に寄生する菌寄生菌



菌寄生菌

トマト葉かび病菌



【本件のポイント】

- トマト栽培で深刻な問題となっている葉かび病菌に対して、菌寄生菌 *Hansfordia pulvinata* が産生する抗菌性化合物「デオキシフォメノン」の生合成遺伝子群を同定
- デオキシフォメノンの生合成遺伝子群が、麹菌などを含む *Aspergillus* 属の菌類から菌寄生菌に水平伝播したことを発見
- 本化合物は元々、*Aspergillus* 属で胞子形成を促進する役割を担っていたが、菌寄生菌では寄生する植物病原菌に対する抗菌性物質として利用するように進化
- 将来的に環境に配慮した新たなバイオ農薬として実用化が期待される

トマトは世界中で重要な野菜の一つですが、植物工場や温室などの施設内で栽培された場合に、高い湿度を好むトマト葉かび病という病気が多発してしまい大きな問題となっています。本病原菌に抵抗性を持つ品種が市販されていますが、その免疫システムを回避できる菌の系統も出現しています。また、本病原菌には化学農薬が効かない耐性菌の出現も問題となっており、葉かび病からトマトを保護するために化学農薬や抵抗性品種に依存しない新たな保護技術が求められています。

本研究グループでは、葉かび病菌に寄生することで発病を抑制する菌寄生菌 *Hansfordia pulvinata* を発見し、その抗菌作用の鍵となる化合物「デオキシフォメノン」の生合成に関わる遺伝子群（DPHクラスター）を同定しました。更に他の菌類におけるDPHクラスター

の分布についても把握したいと139種の菌類のゲノム情報において共通な遺伝子領域を解析した結果、発酵食品などに使用される *Aspergillus oryzae* (麹菌) とその近縁種にも保存されていることが分かりました。このことから、*Aspergillus* 属菌との共通祖先から7680万年前に水平伝播^{※1}によって、菌寄生菌がDPHクラスターを獲得したことが推定されました。加えて、本化合物は元々、*Aspergillus* 属菌で孢子形成を誘導する役割を担っていましたが、菌寄生菌はDPHクラスターを獲得後に大量にデオキシフォメノンを生産し、寄生する葉かび病菌に対する抗菌性物質として役割を変化させて利用するという適応進化^{※2}を遂げていたことも明らかにしました。これは異なる菌類において、同じ化合物をそれぞれの性質に応じた異なる目的で利用するように進化したという興味深い現象です。

近年、ヒトの病気に対する医薬において抗生物質の効かない耐性菌のまん延が問題となっていますが、農薬においても化学農薬の効かない耐性菌が発達しており、病気の防除が難しくなっています。また、新たな化学農薬の開発は数百億円にのぼる巨額な開発コストとおおよそ10年の開発期間が必要とされる一方で、新たな耐性菌の出現によりすぐに使い物にならなくなるリスクも抱えています。対応策として、耐性菌の発生を防ぐために、異なる効果のある複数の化学農薬をローテーションで使用したり、耐病性の高いトマト品種を栽培したりしています。トマト葉かび病菌は化学農薬に耐性を示す「耐性菌」の発生が問題となっており、抵抗性品種に依存した防除戦略が取られてきましたが、本研究から葉かび病菌を抑制する新たなバイオ農薬として、カビを食べるカビ、菌寄生菌を利用した新たな防除技術の可能性が見いだされました。

本研究の成果は、2025年4月9日にアメリカ微生物学会の国際学術誌「mB i o」に論文が掲載されました。本研究は日本学術振興会科研費（17H05022, 20H02993, 24K08919・飯田）の支援を受けて行われました。

URL: <http://doi.org/10.1128/mbio.04007-24>

用語説明

※1 水平伝播：異なる個体間や生物間で遺伝子（または遺伝子群）が転移する現象。

※2 適応進化：生物の性質が世代を経るごとに周囲の環境に対応して進化する現象。

論文情報

論文名：Adaptive evolution of sesquiterpene deoxyphomenone in mycoparasitism by *Hansfordia pulvinata* associated with horizontal gene transfer from *Aspergillus* species

(*Aspergillus* 属菌からの遺伝子の水平伝播を伴った *Hansfordia pulvinata* の菌寄生性におけるデオキシフォメノンの適応進化)

著者名：Kazuya Maeda, Takuya Sumita, Oumi Nishi, Hirotooshi Sushida, Yumiko Higashi, Hiroyuki Nakagawa, Tomoko Suzuki, Eishin Iwao, Much Zaenal Fanani, Yoshiaki Nishiya, Yuichiro Iida

掲載誌：mB i o

DOI： [10.1128/mbio.04007-24](https://doi.org/10.1128/mbio.04007-24)

■内容に関するお問い合わせ先

摂南大学 農学部農業生産学科 植物病理学研究室 准教授 飯田祐一郎

TEL:072-896-5312（不在の場合は学校法人常翔学園広報室へ）

■本件発信部署・取材のお申し込み先

学校法人常翔学園 広報室（担当：石村、木下） TEL:06-6954-4026 Koho@josho.ac.jp

滋賀県立大学 経営企画課 TEL:0749-28-8234 keiei_kikaku@office.usp.ac.jp

九州大学 広報課 TEL:092-802-2130 koho@jimu.kyushu-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>

日本女子大学 法人企画部広報課 TEL:03-5981-3163 n-pr@atlas.jwu.ac.jp