



PRESS RELEASE

岡山大学記者クラブ

文部科学記者会

科学記者会

御中

令和 2 年 4 月 24 日

岡 山 大 学

大腸菌が遺伝子変異により病原性を獲得する過程を明らかに ～病原性細菌の進化をとらえる～

◆発表のポイント

- ・これまで、病原性を持たない細菌が病原性を持つ細菌へと進化するメカニズムは明らかになっていませんでした。
- ・病原性を持たない大腸菌をカイコに繰り返し感染させることにより、大腸菌が、もともと持っている遺伝子の変異によって病原性を獲得することを明らかにしました。
- ・病原性細菌の進化メカニズムを解析する新しい手法となります。

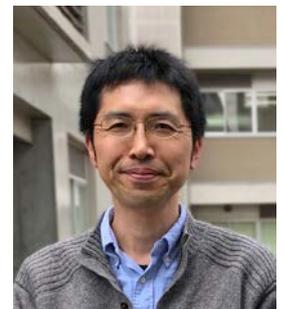
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科の垣内力教授らの研究グループは、病原性を持たない大腸菌が、自身の遺伝子を変異させることにより高病原性化することを明らかとしました。

これまで、病原性を持たない細菌が病原性を持つ細菌へと進化するメカニズムは明らかになっていませんでした。本研究では、カイコを用いて感染実験を繰り返すことにより、病原性を持たない大腸菌から病原性を持つ大腸菌を得ました。病原性を持つ大腸菌のゲノム解析を行うことにより、病原性獲得の原因となる遺伝子変異を特定しました。また、遺伝子変異により、大腸菌は宿主動物の免疫に対して抵抗することが判明しました。この遺伝子変異は患者から分離された大腸菌にも見出されたことから、自然界においても病原性細菌の進化が起きていると推察されます。

なお、本研究成果は日本時間 4 月 24 日（金）午前 3 時（米国東部時間：4 月 23 日（木）午後 2 時）、米国の科学雑誌「*PLOS Pathogens*」に掲載されました。

◆研究者からのひとこと

キリンの首は、長い年月を経て現在の長い形に進化したと考えられています。その進化の過程を観察することはできません。細菌は世代交替が早いので、実験系を工夫することによって現在進行中の進化を捉えることができます。



垣内教授

PRESS RELEASE

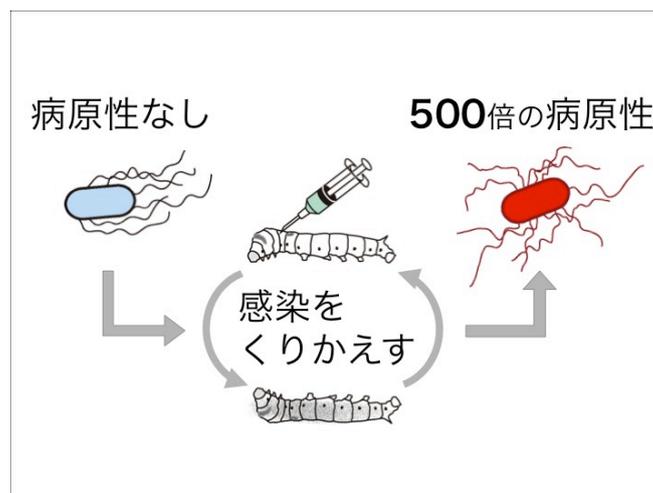
■発表内容

<現状>

地球上に最初に存在したのは病原性を持たない細菌であり、多細胞生物の出現後に病原性を持つ細菌が進化してきたと考えられています。しかしながら、病原性を持たない細菌から病原性を持つ細菌が出現するのかは明らかになっていませんでした。

<研究成果の内容>

昆虫であるカイコを感染モデル動物として用いて、感染実験を繰り返すことにより、病原性を持たない大腸菌から 500 倍もの強い病原性を持つ大腸菌が出現することを明らかとしました。また、病原性を獲得するメカニズムとして、大腸菌が有する遺伝子が突然変異し、遺伝子の機能が変化することにより、大腸菌が宿主動物の免疫に抵抗することを見出しました。



図：カイコを用いた病原性細菌の進化実験

<社会的な意義>

患者から分離された大腸菌にも、同じ遺伝子の突然変異が見出されたことから、現在も自然界において遺伝子機能の変化による病原性細菌の進化が起きていると推測出来ます。また、本研究が確立した病原性細菌の進化実験系は、病原性細菌の進化予測や病原性細菌の出現を抑える薬の開発に役立つと期待されます。



PRESS RELEASE

■論文情報

論文名：Non-pathogenic *Escherichia coli* acquires virulence by mutating a growth-essential LPS transporter (非病原性大腸菌は増殖必須な LPS トランスポーターを変異させて病原性を獲得する)

掲載紙：PLOS Pathogens

著者：垣内力¹、吉海周²、若松愛³、宮下惇嗣⁴、松本靖彦⁵、藤幸知子⁶、加藤大⁷、小椋義俊⁸、林哲也⁸、磯貝隆夫⁹、関水和久⁴ (1岡山大学大学院医歯薬学総合研究科、2東京大学大学院薬学系研究科、3バイオ産業情報化コンソーシアム、4帝京大学医真菌研究センター、5明治薬科大学、6東京大学医科学研究所、7昭和大学薬学部、8九州大学大学院医学研究院、9福島県立医科大学医療-産業トランスレーショナルリサーチセンター)

DOI：10.1371/journal.ppat.1008469

URL：https://journals.plos.org/plospathogens/article?id=10.1371/journal.ppat.1008469

■研究資金

本研究は、科学研究費補助金（15H04727, 15H05783, 19H03466, 19K22523, 16H06279（PAGS））、持田記念医学薬学振興財団、薬学研究奨励財団の支援を受けて実施しました。

<お問い合わせ>

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科

教授 垣内 力（かいと ちから）

（電話番号）086-251-7960

（URL）http://www.pharm.okayama-u.ac.jp/lab/bunsei/



岡山大学は持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。