



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 7 年 6 月 13 日

岡 山 大 学

アフリカツメガエルを使ったヒト病原性細菌感染モデル

◆発表のポイント

- ・アフリカツメガエルが黄色ブドウ球菌や緑膿菌などのヒト病原性細菌により感染死することを発見しました。
- ・ヒト病原性細菌によるアフリカツメガエルの感染死は抗生物質により抑制されました。
- ・ヒト病原性細菌の病原性遺伝子の欠損株はアフリカツメガエルへの致死効果が低下しました。
- ・本研究結果は、細菌感染症のメカニズム解析と治療薬開発の効率化を実現すると期待されます。

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科の栗生綾乃大学院生（博士前期課程 1 年）、学術研究院医歯薬学域の石川一也助教、古田和幸准教授、垣内力教授らの研究グループはアフリカツメガエルがヒト病原性細菌の感染モデルとして利用できることを発見しました。

本研究成果は 5 月 1 日に米国の科学雑誌「*Infection and Immunity*」のオンラインサイトに掲載され、6 月号のカバーイメージに採択されました。

細菌感染症の分子メカニズムを解明するためには、動物感染モデルの使用が必要不可欠です。これまでに汎用されてきたマウスなどのほ乳動物の感染モデルは、倫理面・コスト面の問題から多数の個体を用いて薬剤などを探索することが困難でした。本研究では、ほ乳動物と類似した臓器を有し、発生生物学のモデル動物として利用されてきたアフリカツメガエルがヒト病原性細菌の感染モデルとして利用可能かを検討しました。その結果、ヒトに対する病原性細菌である黄色ブドウ球菌、緑膿菌、リステリア・モノサイトゲネスがアフリカツメガエルを感染死させること、その感染死が临床上使用されている抗生物質により抑制されることが明らかとなりました。また、ヒト病原性細菌によるアフリカツメガエルの感染死には、溶血毒素など、ほ乳動物への感染に必要な細菌の病原性遺伝子が必要でした。

アフリカツメガエル感染モデルは、細菌感染症のメカニズム解析と治療薬開発の効率化を実現すると期待されます。

◆研究者からのひとこと

今後はアフリカツメガエル体内の細菌の感染プロセスを解析し、ヒト病原性細菌の病原性に関わる遺伝子を探索する予定です。実験に協力してくれた研究室メンバーや、論文作成において多大なご指導とご助言をいただいた先生方に深く感謝申し上げます。



栗生大学院生

PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

細菌が我々ヒトに感染し、病気（感染症）を起こすメカニズムを理解するには、動物モデルを用いた感染実験が必要となります。マウスなどのほ乳動物の感染モデルは、ヒトに近い体の構造を持つ利点がありますが、倫理面・コスト面の問題から多数の個体を用いた探索研究を実施することが困難です。この問題を解決するために、カイコ、ショウジョウバエ、線虫、ゼブラフィッシュなどの非ほ乳動物感染モデルが利用されてきましたが、免疫システムや呼吸様式がヒトと異なる点で問題が残っていました。本研究ではこれらの問題を解決するために、ほ乳動物と類似した免疫システムと呼吸様式を有し、発生生物学のモデル動物として利用されてきたアフリカツメガエルについて、ヒト病原性細菌の感染モデルとして利用可能か解析を行いました。

<研究成果の内容>

ヒト病原性細菌である黄色ブドウ球菌、緑膿菌、リステリア・モノサイトゲネスの腹腔内注射により、アフリカツメガエルが死亡することが分かりました。黄色ブドウ球菌と緑膿菌によるアフリカツメガエルの感染死は、抗菌薬を投与することで抑制されました。また、黄色ブドウ球菌とリステリア・モノサイトゲネスの病原性に関わる遺伝子を欠損させると、アフリカツメガエルに対する致死効果が低下しました。黄色ブドウ球菌を注射した後、アフリカツメガエルの血液、肝臓、筋肉から黄色ブドウ球菌が検出されたことから、黄色ブドウ球菌はアフリカツメガエルに対して全身感染を引き起こすことが示唆されました。以上の結果から、アフリカツメガエルがヒト病原性細菌の全身感染モデルとして利用可能であり、ヒト病原性細菌の病原性遺伝子の探索や抗菌薬の有効性評価に有用であることが示唆されました。



図1. 黄色ブドウ球菌によるアフリカツメガエルの感染死

<社会的な意義>

アフリカツメガエルがヒト病原性細菌により感染死すること、その感染死が抗菌薬により抑制されることが明らかとなりました。本感染モデルは、ほ乳動物モデルと比べて倫理的・経済的に扱いやすく、感染症の分子メカニズム解明や治療薬探索に効果的であると期待されます。

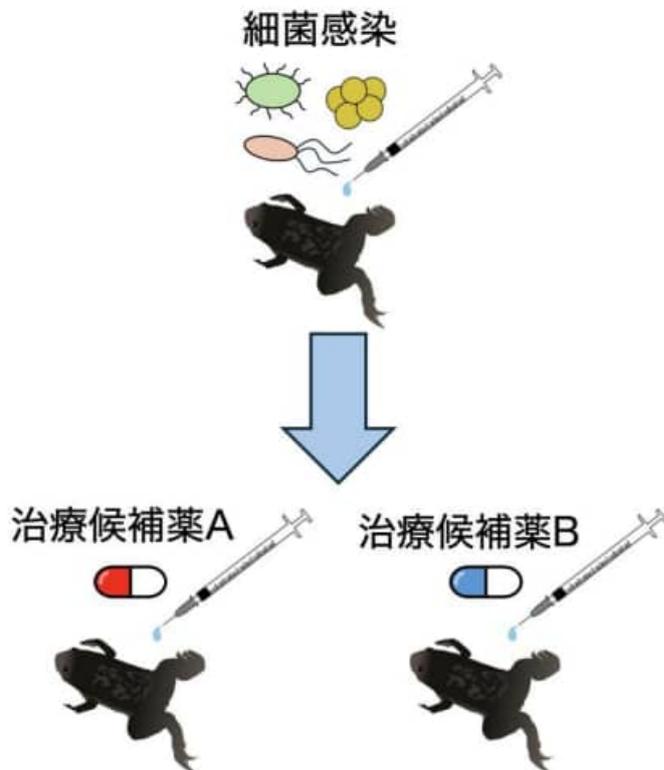


図 2. アフリカツメガエル感染モデルを用いた治療薬の評価

■論文情報

論文名 : *Xenopus laevis* as an infection model for human pathogenic bacteria

掲載紙 : *Infection and Immunity*

著者 : Ayano Kuriu, Kazuya Ishikawa, Kohsuke Tsuchiya, Kazuyuki Furuta, Chikara Kaito

DOI : 10.1128/iai.00126-25

URL : <https://journals.asm.org/doi/10.1128/iai.00126-25>

カバーイメージ : <https://journals.asm.org/toc/iai/93/6>

Infection and Immunity





PRESS RELEASE

■研究資金

本研究は、科学研究費補助金（23K24131、24K01760、23K06130）などの支援を受けて実施しました。

■倫理審査

本研究は、岡山大学動物実験委員会の審査を受けて実施しました（OKU-2024557）。

<お問い合わせ>

岡山大学学術研究院医歯薬学域（薬）

教授 垣内 力

（電話番号）086-251-7960



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY



岡山大学は持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。