

2026年7月8日
酪農学園大学 入試広報課

携帯型シーケンサーにより牛の難治性病原体マイコプラズマ・ボビスの薬剤耐性をその日のうちに判定する技術を開発!

研究成果のポイント

- ・ マイコプラズマ・ボビス (*Mycoplasma bovis*) は、牛の乳房炎や呼吸器疾患等を引き起こし、酪農・畜産業界に莫大な経済的被害をもたらす重要な病原体
- ・ 従来の細菌培養による試験法では、結果を得るために約2週間が必要だったが、PCRと携帯型シーケンサーを組み合わせることで、検査開始からわずか6時間で主要な抗菌薬への感受性を予測することに成功
- ・ 臨床現場での迅速な治療薬選択や、広域な薬剤耐性サーベイランスへの応用が期待

研究成果の概要

酪農学園大学の臼井優教授らの研究グループは、携帯型シーケンサー (nanopore sequencer) と複数の標的遺伝子を同時に増幅する「マルチプレックス PCR 法」を活用し、牛の重要な病原体であるマイコプラズマ・ボビス (*Mycoplasma bovis*) の薬剤耐性変異を、その日のうちに判定・監視する新たな検査手法を開発しました。

M. bovis は、乳牛の乳房炎や子牛の肺炎などの原因となり、治療が極めて困難であり、酪農現場での脅威となっています。この細菌は増殖が遅く、従来の検査法では検査に時間がかかるため、適切な抗菌薬が判明するまでに約2週間かかってしまい、その間の経験的な抗菌薬の使用がさらなる薬剤耐性菌を生み出す悪循環を招いていました。

そこで今回、PCR法と携帯型シーケンサーを組み合わせた検査プラットフォームを構築し、*M. bovis* に対して5系統の抗菌薬への感受性に関わる複数の遺伝子の変異を一度に解析し、わずか6時間で感受性の有無を高い精度で予測できるようにしました。

さらに、本手法を用いて日本国内から集められた329株の *M. bovis* を調査したところ、過去(2013-2016年)と近年(2023-2025年)の間で、耐性変異を持つ株の割合が急増しているという事実が明らかになりました。


この技術が普及することで、獣医師が有効な抗菌薬を選択できるようになり、治療成功率の向上だけでなく、抗菌薬の適正使用や耐性菌の拡散防止に貢献することが期待されます。

論文発表の概要 Usui M*, Ebisawa M, Okamura S, Noda A, Fukuda A, Nakajima C, Suzuki Y. *Microbiology Spectrum*. 2026. DOI: 10.1128/spectrum.01242-26



概要図

マイコプラズマ・ボビス: 乳房炎、呼吸器病



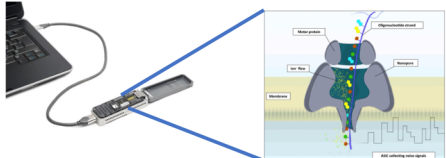
酪農家に甚大な被害

現状:
培養に時間がかかる
検査結果を得るのに約2週間
結果を治療に反映することが困難

薬剤耐性問題の原因の一つ

早期検出、早期治療が重要

携帯型シーケンサー(nanopore sequencer)の活用



**携帯可能
安価
簡易**

DNAを一分子ずつ小さな穴 (nanopore) を通し、塩基が通る際の電流変化の違いを利用して塩基配列を解読
これまでのシーケンサーとは全く異なる原理

乳房炎乳汁、呼吸器病スワブをサンプリング

試験開始から6時間程度で感受性を予測可能!!

DNA抽出


薬剤感受性に関わる遺伝子の増幅

Nanopore sequence

薬剤感受性を推定

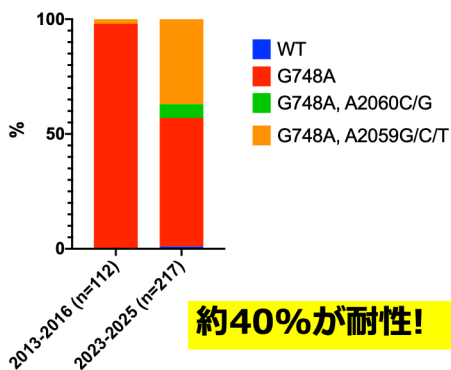
わずか半日で、結果に基づいた治療(抗菌薬の選択)が可能

広域な薬剤耐性サーベイランスへの応用が期待



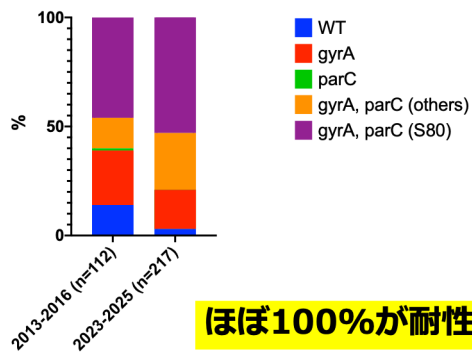
新たな試験法でマイコプラズマ・ボビスを解析

マクロライド系抗菌薬に対する感受性



約40%が耐性!

キノロン系抗菌薬に対する感受性



ほぼ100%が耐性!

重要な薬剤耐性菌が10年前に比べて明らかに増加

問い合わせ先

〒069-8501 江別市文京台緑町 582 番地

酪農学園大学 獣医学群 獣医学類 教授 白井 優

電話 : 011-388-4723

E-mail: usuima@rakuno.ac.jp

