

薬剤耐性菌を安価で簡便に検出

名古屋大学 大学院医学系研究科 分子病原細菌学
准教授 木村 幸司

2026年1月22日

薬剤耐性微生物 (Antimicrobial drug resistance, AMR)

細菌感染症の予防、治療には、細菌の増殖を抑える、または細菌を殺す**抗菌薬**が用いられることが多い。

抗菌薬が効かない薬剤耐性菌の出現、拡散が大きな社会問題になっている。

薬剤耐性菌を含め薬剤耐性微生物(AMR)感染症による死亡者数は、**2050年に年間1000万人**と予想されており、現在のがんによる死亡者数を上回る。

<Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for health and wealth of nations. UK, December 2014
Tackling Drug-resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations. UK, May 2016>

薬剤耐性菌の検出の流れ

患者さんより検体の採取



培地で培養



菌種の同定と

薬剤感受性試験（ディスク拡散法、自動薬剤感受性装置）

従来技術とその問題点

新規の薬剤耐性菌や

本邦では珍しくないが欧米では稀な薬剤耐性菌を中心に
検出法（見つけ出す方法）が確立されていない薬剤耐性菌
が存在。

本邦で分離した新規薬剤耐性菌

ペニシリン低感受性 B群レンサ球菌

ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY, Aug. 2008, p. 2890–2897
0066-4804/08/\$08.00+0 doi:10.1128/AAC.00185-08
Copyright © 2008, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 52, No. 8

First Molecular Characterization of Group B Streptococci with Reduced Penicillin Susceptibility[▽]

Kouji Kimura,¹ Satowa Suzuki,¹ Jun-ichi Wachino,¹ Hiroshi Kurokawa,¹ Kunikazu Yamane,¹
Naohiro Shibata,¹ Noriyuki Nagano,^{1,2} Haru Kato,¹ Keigo Shibayama,¹ and Yoshichika Arakawa^{1*}

Department of Bacterial Pathogenesis and Infection Control, National Institute of Infectious Disease, Tokyo, Japan,¹ and
Medical Microbiology Laboratory, Funabashi Medical Center, Chiba, Japan²

Received 9 February 2008/Returned for modification 8 March 2008/Accepted 5 May 2008



Antimicrobial Agents
and Chemotherapy



Antimicrobial Agents
and Chemotherapy[®]

MECHANISMS OF RESISTANCE



Antimicrobial Chemotherapy | Short Form

Clinical isolates of *Streptococcus mitis/oralis*-related species
with reduced carbapenem susceptibility, harboring amino acid
substitutions in penicillin-binding proteins in Japan

Jayathilake Sarangi,¹ Ayaka Ido,¹ Masaya Ito,¹ Chihiro Iinuma,¹ Yo Doyama,¹ Wanchun Jin,¹ Jun-ichi Wachino,¹ Masahiro Suzuki,²
Mitsutaka Iguchi,³ Tetsuya Yagi,³ Yoshichika Arakawa,¹ Kouji Kimura¹

Carbapenem-Nonsusceptible *Haemophilus influenzae* with
Penicillin-Binding Protein 3 Containing an Amino Acid
Insertion

Kazuki Kitaoka,^a Kouji Kimura,^a Hiromitsu Kitanaka,^a Hirotsugu Banno,^a Wanchun Jin,^a Jun-ichi Wachino,^a
Yoshichika Arakawa^a

^aDepartment of Bacteriology, Nagoya University Graduate School of Medicine, Nagoya, Aichi, Japan

カルバペネム低感受性緑色レンサ球菌

カルバペネム低感受性インフルエンザ菌

本邦で分離した新規薬剤耐性菌

ペニシリン低感受性
B群レンサ球菌

ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY, Aug. 2008, p. 2890–2897
0066-4804/08/\$08.00+0 doi:10.1128/AAC.00185-08
Copyright © 2008, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 52, No. 8

First Molecular Characterization of Group B Streptococci with
Reduced Penicillin Susceptibility[▽]

Kouji Kimura,¹ Satowa Suzuki,¹ Jun-ichi Wachino,¹ Hiroshi Kurokawa,¹ Kunikazu Yamane,¹
Naohiro Shibata,¹ Noriyuki Nagano,^{1,2} Haru Kato,¹ Keigo Shibayama,¹ and Yoshichika Arakawa^{1*}

Department of Bacterial Pathogenesis and Infection Control, National Institute of Infectious Disease, Tokyo, Japan,¹ and
Medical Microbiology Laboratory, Funabashi Medical Center, Chiba, Japan²

Received 9 February 2008/Returned for modification 8 March 2008/Accepted 5 May 2008

2024年

WHO 優先すべき病原体リスト(細菌)

<<https://www.who.int/publications/i/item/9789240093461>>



MECHANISMS OF RESISTANCE



Carbapenem-Nonsusceptible *Haemophilus influenzae* with
Penicillin-Binding Protein 3 Containing an Amino Acid
Insertion

Kazuki Kitaoka,^a Kouji Kimura,^a Hiromitsu Kitanaka,^a Hirotugu Banno,^a Wanchun Jin,^a Jun-ichi Wachino,^a
Yoshichika Arakawa^a

^aDepartment of Bacteriology, Nagoya University Graduate School of Medicine, Nagoya, Aichi, Japan

アンピシリン耐性インフルエンザ菌

カルバペネム低感受性インフルエンザ菌

本邦で分離した新規薬剤耐性菌

ペニシリン低感受性 B群レンサ球菌

ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY, Aug. 2008, p. 2890–2897
0066-4804/08/\$08.00+0 doi:10.1128/AAC.00185-08
Copyright © 2008, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 52, No. 8

First Molecular Characterization of Group B Streptococci with Reduced Penicillin Susceptibility[▽]

Kouji Kimura,¹ Satowa Suzuki,¹ Jun-ichi Wachino,¹ Hiroshi Kurokawa,¹ Kunikazu Yamane,¹
Naohiro Shibata,¹ Noriyuki Nagano,^{1,2} Haru Kato,¹ Keigo Shibayama,¹ and Yoshichika Arakawa^{1*}

Department of Bacterial Pathogenesis and Infection Control, National Institute of Infectious Disease, Tokyo, Japan,¹ and
Medical Microbiology Laboratory, Funabashi Medical Center, Chiba, Japan²

Received 9 February 2008/Returned for modification 8 March 2008/Accepted 5 May 2008



Antimicrobial Agents
and Chemotherapy



Antimicrobial Agents
and Chemotherapy[®]

MECHANISMS OF RESISTANCE



Antimicrobial Chemotherapy | Short Form

Clinical isolates of *Streptococcus mitis/oralis*-related species
with reduced carbapenem susceptibility, harboring amino acid
substitutions in penicillin-binding proteins in Japan

Jayathilake Sarangi,¹ Ayaka Ido,¹ Masaya Ito,¹ Chihiro Iinuma,¹ Yo Doyama,¹ Wanchun Jin,¹ Jun-ichi Wachino,¹ Masahiro Suzuki,²
Mitsutaka Iguchi,³ Tetsuya Yagi,³ Yoshichika Arakawa,¹ Kouji Kimura¹

Carbapenem-Nonsusceptible *Haemophilus influenzae* with
Penicillin-Binding Protein 3 Containing an Amino Acid
Insertion

Kazuki Kitaoka,^a Kouji Kimura,^a Hiromitsu Kitanaka,^a Hirotsugu Banno,^a Wanchun Jin,^a Jun-ichi Wachino,^a
Yoshichika Arakawa^a

^aDepartment of Bacteriology, Nagoya University Graduate School of Medicine, Nagoya, Aichi, Japan

カルバペネム低感受性緑色レンサ球菌

カルバペネム低感受性インフルエンザ菌

本邦で分離した新規薬剤耐性菌

ペニシリン低感受性
B群レンサ球菌

ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY, Aug. 2008, p. 2890–2897
0066-4804/08/\$08.00+0 doi:10.1128/AAC.00185-08
Copyright © 2008, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 52, No. 8

First Molecular Characterization of Group B Streptococci with
Reduced Penicillin Susceptibility[▽]

Kouji Kimura,¹ Satowa Suzuki,¹ Jun-ichi Wachino,¹ Hiroshi Kurokawa,¹ Kunikazu Yamane,¹
Naohiro Shibata,¹ Noriyuki Nagano,^{1,2} Haru Kato,¹ Keigo Shibayama,¹ and Yoshichika Arakawa^{1*}

*Department of Bacterial Pathogenesis and Infection Control, National Institute of Infectious Disease, Tokyo, Japan,¹ and
Medical Microbiology Laboratory, Funabashi Medical Center, Chiba, Japan²*

Received 9 February 2008/Returned for modification 8 March 2008/Accepted 5 May 2008



ベータラクタム系抗菌薬の標的分子、
ペニシリン結合タンパク質に
アミノ酸置換を獲得し、耐性化

新技術の特徴・従来技術との比較

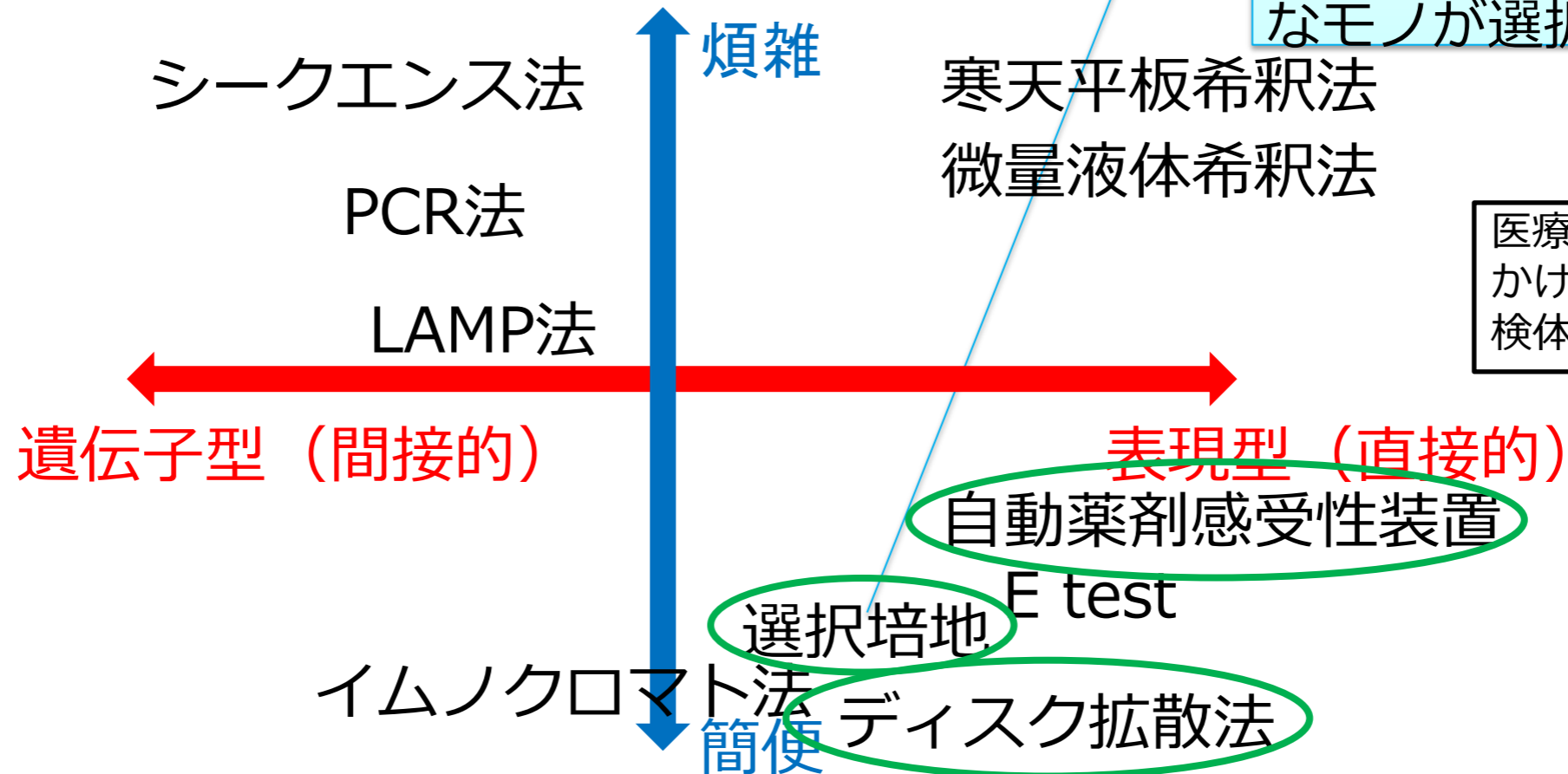
- これまで、これらの薬剤耐性菌を適切に検出できる抗菌薬は知られていない。
- ペニシリン低感受性B群レンサ球菌、カルバペネム低感受性緑色レンサ球菌、カルバペネム低感受性インフルエンザ菌が、それぞれ高い耐性度を示す抗菌薬を複数、見つけ出すことに成功した。

想定される用途

- 該当する薬剤耐性菌を検出できる**抗菌薬含有ディスク**
- 該当する薬剤耐性菌、それぞれのみを増殖させられる**選択培地**や**分画選択培地**。
- 各社が販売されている**自動薬剤感受性装置のパネル**や**カード**に、同定した抗菌薬を含めることで、該当する薬剤耐性菌それぞれの検出が容易になることが予想される。

競合技術との比較

薬剤耐性菌の検出法の比較



最初に使用される検査法は、

- ・ 簡便
- ・ 直接的な表現型
- ・ 安価

なものを選択される。

医療現場の細菌検査に
かけられる経費は、1
検体あたり数千円

実用化に向けた課題

- 今後、実用化に向けて、試作品を作成し、臨床検体を用いた実験等を重ねることが必要。
- 医薬品医療機器総合機構(PMDA)との協議を行い、体外診断医薬品として必要なデータを集積させることが必要。

社会実装への道筋

| 時期 | 取り組む課題や明らかにしたい原理等 | 社会実装へ取り組みについて記載 |
|-------|------------------------------------|--------------------|
| 基礎研究 | ・検出に適した抗菌薬の同定が完了 | |
| 現在 | ・各抗菌薬の濃度範囲の決定 | |
| 1年後まで | ・試作品の作成 ・臨床検体を用いた実験 ・品質管理の確立 | 企業と協業開始 PMDAと協議 |
| 2年後まで | ・販売開始 | |

企業への期待

- 抗菌薬含有ディスク、選択培地や自動薬剤感受性装置を販売されている企業へのライセンスアウトを希望。
- 本邦で問題になっている薬剤耐性菌の検出を強化したいとお考えの企業にとって、有用な技術と思われる。

企業への貢献、PRポイント

- 該当する薬剤耐性菌株を保有しているため、本技術の導入にあたり必要な追加実験を行うことも可能。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : カルバペネム低感受性ヘモフィルス・インフルエンザ菌の検出方法および該検出方法に用いる培地
- 出願番号 : 特願 2025-165183
- 出願人 : 国立大学法人東海国立大学機構
- 発明者 : 木村幸司、石川結惟、柴山恵吾

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : カルバペネム低感受性緑色レンサ球菌の検出方法および該検出方法に用いる培地
- 出願番号 : 特願2023-175871
- 出願人 : 国立大学法人東海国立大学機構
- 発明者 : 木村幸司、久利一翔、荒川宜親、柴山恵吾

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : カルバペネム低感受性緑色レンサ球菌の検出方法および該検出方法に用いる培地

Journal of Infection and Chemotherapy 31 (2025) 102846



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Infection and Chemotherapy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jic



Note

Development of two methods for detecting *Streptococcus mitis/oralis*-related species with meropenem-non-susceptibility

Kazuto Kuri^a, Ryo Kinoshita-Daitoku^a, Yoshichika Arakawa^{a,b}, Keigo Shibayama^a ,
Kouji Kimura^{a,*}

^a Department of Bacteriology, Nagoya University Graduate School of Medicine, Nagoya, Aichi, Japan

^b Department of Bacteriology, Fujita Health University School of Medicine, Toyoake, Aichi, Japan

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : ペニシリン耐性B群連鎖球菌 (Group B streptococcus) を識別する方法及び識別用キット
- 出願番号 : 特願2006-190059 特開2008-017723
- 出願人 : 財団法人ヒューマンサイエンス振興財団
- 発明者 : 木村幸司、黒川博史、荒川宜親

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : ペニシリン耐性B群連鎖球菌 (Group B Streptococcus) を識別する方法及び識別用キット

JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY, Dec. 2009, p. 4154–4157
0095-1137/09/\$12.00 doi:10.1128/JCM.02063-08
Copyright © 2009, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 47, No. 12

Practical Disk Diffusion Test for Detecting Group B Streptococcus with Reduced Penicillin Susceptibility[▽]

Kouji Kimura, Jun-ichi Wachino, Hiroshi Kurokawa, Satowa Suzuki, Kunikazu Yamane, Naohiro Shibata, and Yoshichika Arakawa*

Department of Bacteriology II, National Institute of Infectious Disease, Tokyo 208-0011, Japan

Received 25 October 2008/Returned for modification 6 December 2008/Accepted 30 September 2009

お問い合わせ先

東海国立大学機構名古屋大学
学術研究・産学官連携推進本部
メディカルイノベーション推進室

T E L 052-744-2189

e-mail miu2@t.mail.nagoya-u.ac.jp