令和 8 年 11 月改訂版 Ver3.0

病原体検出マニュアル

「薬剤耐性アシネトバクター」

薬剤耐性アシネトバクター

令和 8 年 11 月改訂版 Ver3.0

目次

1. 感染症法上の定義 3

1.1 届出基準

2. 菌種の同定について.....5

3. 薬剤耐性アシネトバクターの耐性メカニズムとその検査法.....5

3.1. カルバペネム耐性

3.1.1. PCR 法による OXA 型カルバペネマーゼ遺伝子の検出

3.1.2. PCR 法によるメタロ-β-ラクタマーゼ遺伝子の検出

3.1.3. SMA ディスクを用いたメタロ-β-ラクタマーゼ産生性の確認

3.2. アミノグリコシド（アミノ配糖体）耐性

3.3. フルオロキノロン耐性

4. パルスフィールドゲル電気泳動法によるタイピング解析 9

参考文献 10

主な改訂履歴 11

薬剤耐性アシネトバクター

令和８年 11 月改訂版 Ver3.0

1. 感染症法上の定義

薬剤耐性アシネトバクター感染症は、広域β－ラクタム剤、アミノ配糖体、フルオロキノロンの３系統の薬剤に対して耐性を示すアシネトバクター属菌による感染症である。

2011（平成 23）年２月より５類定点把握対象疾患となり、2014（平成 26）年９月より５類全数把握対象疾患となった。また、2026（令和８）年４月６日より、届出のために必要な検査所見のうちアミカシンの感受性ディスクの阻止円直径の基準が改正された。

臨床的特徴として、「感染防御機能の低下した患者や抗菌薬長期使用中の患者に日和見感染し、肺炎などの呼吸器感染症、尿路感染症、手術部位や外傷部位の感染症、カテーテル関連血流感染症、敗血症、髄膜炎、皮膚、粘膜面、軟部組織、眼などに多彩な感染症を起こす。」とされている。

1.1. 届出基準

ア 患者（確定例）

医師は、上記の臨床的特徴を有する者を診察した結果、症状や所見から薬剤耐性アシネトバクター感染症が疑われ、かつ、表の左欄に掲げる検査方法により、薬剤耐性アシネトバクター感染症患者と診断した場合には、法第１２条第１項の規定による届出を７日以内に行わなければならない。

この場合において、検査材料は、同欄に掲げる検査方法の区分ごとに、それぞれ同表の右欄に定めるもののいずれかを用いること。

イ 感染症死亡者の死体

医師は、上記の臨床的特徴を有する死体を検案した結果、症状や所見から、薬剤耐性アシネトバクター感染症が疑われ、かつ、表の左欄に掲げる検査方法により、薬剤耐性アシネトバクター感染症により死亡したと判断した場合には、法第１２条第１項の規定による届出を７日以内に行わなければならない。

この場合において、検査材料は、同欄に掲げる検査方法の区分ごとに、それぞれ同表の右欄に定めるもののいずれかを用いること。

表：届出のために必要な検査所見

検査方法	検査材料
分離・同定によるアシネトバクター属菌の検出、かつ、以下の 3 つの条件を全て満たした場合 ア イミペネムの MIC 値が 16 μg/mL 以上又は、イミペネムの感受性ディスク(KB)の阻止円の直径が 13 mm 以下 イ アミカシンの MIC 値が 32 μg/mL 以上又は、アミカシンの感受性ディスク(KB)の阻止円の直径が 16 mm 以下 ウ シプロフロキサシンの MIC 値が 4 μg/mL 以上又は、シプロフロキサシンの感受性ディスク(KB)の阻止円の直径が 15 mm 以下	血液、腹水、胸水、髄液、その他の通常無菌的であるべき検体
分離・同定によるアシネトバクター属菌の検出、かつ、以下の 3 つの条件を全て満たし、かつ、分離菌が感染症の起因菌と判定された場合 ア イミペネムの MIC 値が 16 μg/mL 以上又は、イミペネムの感受性ディスク(KB)の阻止円の直径が 13 mm 以下 イ アミカシンの MIC 値が 32 μg/mL 以上又は、アミカシンの感受性ディスク(KB)の阻止円の直径が 16 mm 以下 ウ シプロフロキサシンの MIC 値が 4 μg/mL 以上又は、シプロフロキサシンの感受性ディスク(KB)の阻止円の直径が 15 mm 以下	喀痰、膿、尿、その他の通常無菌的ではない検体

（※）イミペネム以外のカルバペネム系薬剤により検査を実施した場合は、その検査により耐性の結果が得られた場合も判断基準のアを満たすものとする。イミペネムによる検査と、その他のカルバペネム系薬剤による検査を実施した場合には、いずれかの薬剤の検査により耐性の結果が得られた場合も判断基準のアを満たすものとし、その検査方法を届出のために必要な検査方法とする。また、シプロフロキサシン以外のフルオロキノロン系薬剤により検査を実施した場合は、その検査により耐性が得られた場合も判断基準のウを満たすものとする。シプロフロキサシンによる検査と、その他のフルオロキノロン系薬剤による試験を実施した場合には、いずれかの薬剤の検査により耐性の結果が得られた場合も判断基準のウを満たすものとし、その検査方法を届出のために必要な検査方法とする。

2. 菌種の同定について

アシネトバクター属は、80 以上の種が報告されている（2026（令和 8）年 5 月現在）【参考文献 1】。そのうち、ヒト臨床検体では *Acinetobacter baumannii*、*Acinetobacter pittii*（旧名称；*Acinetobacter* genomic species 3）、*Acinetobacter nosocomialis*（旧名称；*Acinetobacter* genomic species 13TU）が主に分離される。アシネトバクター属は、生化学性状による同定方法で属レベルの同定は可能であるが、種レベルの正確な分類は困難である。従って、生化学的性状をもとに菌種を同定するキットや自動検査機器等で *A. baumannii* と判定された菌種には、*A. baumannii* 以外のアシネトバクター属菌も含まれるため、タイピングなどの検査結果の解釈には注意が必要である。

なお、感染症法に基づく届出対象はアシネトバクター属菌であり、種レベルの正確な分類は必ずしも求められていない。アシネトバクター属の菌種分類方法については、全ゲノム配列に基づく方法のほか、*rpoB* 遺伝子配列を基にした手法【参考文献 2】などが提唱されている。

3. 薬剤耐性アシネトバクターの耐性メカニズムとその検査法

3.1. カルバペネム耐性

主なカルバペネム耐性機構はカルバペネマーゼ産生によるものである。

アシネトバクター属においては、Ambler 分類のクラス D に属する OXA 型カルバペネマーゼ（OXA-51 型、OXA-23 型、OXA-24/40 型、OXA-58 型など）を産生する株の報告が世界的に多い。ただし、OXA 型カルバペネマーゼ産生株であってもイミペネム等のカルバペネム系薬剤に対する MIC が比較的低い株（1～8 μg/mL）も報告されている。また、OXA 型に比べて報告数は少ないものの、Ambler 分類のクラス B に属するメタロ-β-ラクタマーゼ（MBL）（IMP 型、NDM 型、TMB 型、VIM 型など）産生株も報告されている【参考文献 3, 4】。

検査は、PCR 法によるカルバペネマーゼ遺伝子検出と、阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼ産生性の確認を行い、これらの結果に矛盾がないことを確認する。OXA 型の効果的な阻害剤は見出されていないため、阻害剤を用いた産生性の確認試験は、MBL 阻害剤であるメルカプト酢酸ナトリウム（SMA）を用いた試験を実施し、MBL 産生性の有無を確認する。

なお、カルバペネマーゼ産生性試験である Carba NP テストおよび modified carbapenem inactivation method（mCIM）は、CLSI では腸内細菌目細菌と緑膿菌を対象とした試験法であり、アシネトバクター属は対象菌種に含まれていない【参考文献 5】。本マニュアルでは、これらの試験法は記載しない。

3.1.1. PCR 法による OXA 型カルバペネマーゼ遺伝子の検出

アシネトバクター属の産生する主要な OXA 型カルバペネマーゼとして OXA-51 型（OXA-51-like）、OXA-23 型（OXA-23-like）、OXA-24/40 型（OXA-24/40-like）、OXA-58 型（OXA-58-like）の 4 種類がある。下表に示すプライマーを用いたマルチプレックス PCR でそれらをコードする遺伝子が検出可能である。

OXA-51 型カルバペネマーゼ遺伝子は、アシネトバクター属のうち *A. baumannii* が染色体性に保有する遺伝子である。通常その発現量は少なく、プロモーター配列を含む挿入配列（IS*Aba1* など）がその上流に挿入された株では、その発現量が上昇しカルバペネム耐性に寄与する。そのため、OXA-51 型産生株の推定は、IS*Aba1* F プライマーと OXA-51 型 R プライマーを組み合わせ、増幅の有無を確認する。

表：OXA 型カルバペネマーゼ遺伝子、IS*Aba1* 検出用プライマー

遺伝子型	プライマー配列（5'→3'）	増幅サイズ	参考文献
OXA-51 型	F : TAA TGC TTT GAT CGG CCT TG	353 bp	6
	R : TGG ATT GCA CTT CAT CTT GG		
OXA-23 型	F : GAT CGG ATT GGA GAA CCA GA	501 bp	
	R : ATT TCT GAC CGC ATT TCC AT		
OXA-24/40 型	F : GGT TAG TTG GCC CCC TTA AA	246 bp	
	R : AGT TGA GCG AAA AGG GGA TT		
OXA-58 型	F : AAG TAT TGG GGC TTG TGC TG	599 bp	
	R : CCC CTC TGC GCT CTA CAT AC		
IS*Aba1*	F : CAC GAA TGC AGA AGT TG	549 bp*	7, 8
	R : CGA CGA ATA CTA TGA CAC		

* IS*Aba1* F と R の組み合わせの増幅産物サイズを示す。IS*Aba1* F と OXA-51-like R プライマーを組み合わせた場合の増幅サイズは 1,222 bp

PCR サイクル

（注：参考文献記載の条件を一部変更。使用する機器・試薬により適宜調整すること）

OXA 型カルバペネマーゼ

94℃　5 分
94℃　25 秒
58℃　40 秒　} 30 サイクル
72℃　50 秒
72℃　6 分

IS*Aba1* F-OXA-51 型 R

95℃　5 分
95℃　45 秒
58℃　45 秒　} 35 サイクル
72℃　3 分
72℃　5 分

3.1.2. PCR 法によるメタロ-β-ラクタマーゼ遺伝子の検出

わが国で分離されるアシネトバクター属の産生する MBL としては、IMP 型、NDM 型、TMB 型等が報告されている【参考文献 4】。一方、アシネトバクター属における VIM 型産生株の報告は、韓国、ギリシャなど一部の国に限られており、世界的にもその報告数は多くない。PCR 検出用のプライマーセットを以下に示す。

表：メタロ-β-ラクタマーゼ遺伝子検出用プライマー

遺伝子型	プライマー配列（5'→3'）	増幅サイズ	参考文献
IMP 型	IMPgen F : GAA TAG (A/G)(A/G)T GGC TTA A(C/T)T CTC IMPgen R : CCA AAC (C/T)AC TA(G/C) GTT ATC	188 bp	9
NDM 型	F : TTG CCC AAT ATT ATG CAC CC R : ATT GGC ATA AGT CGC AAT CC	420 bp	10
TMB 型	F : GTC ATT TCG CTT TTG CCA ACG AAG R : CAG CGG TCG CCG TGA TTG GCC TTG	703 bp	11
VIM-2 型	F : ATG TTC AAA CTT TTG AGT AAG R : CTA CTC AAC GAC TGA GCG	801 bp	12
IMP 型検出について：上記の IMPgen プライマーを基本とし、以下の系統別プライマーは必要に応じて使い分けいただきたい。			
IMP-1 型	F : ACC GCA GCA GAG TCT TTG CC R : ACA ACC AGT TTT GCC TTA CC	587 bp	12
IMP-2 型	F : GTT TTA TGT GTA TGC TTC C R : AGC CTG TTC CCA TGT AC	678 bp	12

PCR 反応サイクル

（注：参考文献記載の条件を一部変更。使用する機器・試薬により適宜調整すること）

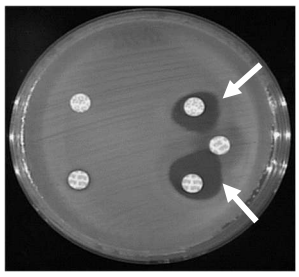
94℃　2 分
94℃　1 分
55℃　1 分　　30 サイクル
72℃　1 分 30 秒
72℃　5 分

3.1.3. SMA ディスクを用いたメタロ-β-ラクタマーゼ産生性の確認

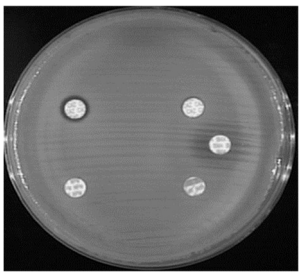
MBL 阻害剤である SMA を用いた方法を以下に示す。

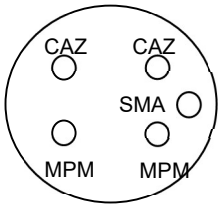
1. 滅菌水あるいは滅菌生理食塩水にコロニーを懸濁し、McFarland 0.5 程度の菌液を調製する。
2. 調製した菌液を綿棒でミューラーヒントン（MH）平板寒天培地の全面に塗布する。120 度ずつ角度を変えて塗布することを 4 回行う。（参考：CLSI M02-14th では、全面に塗布したのち、60 度ずつ角度を変え、さらに 2 回同様に塗布する旨の記載がある）
3. KB ディスクを下図のように置き、35℃で一晩（16-18 時間）培養後、判定する。

メタロ-β-ラクタマーゼ産生株



メタロ-β-ラクタマーゼ非産生株





CAZ; セフタジジム

MPM; メロペネム

SMA; メルカプト酢酸ナトリウム

MBL 産生株の場合は、SMA の作用によりセフタジジム及びメロペネムの阻止円拡大が観察される（上図→）。

3.2. アミノグリコシド（アミノ配糖体）耐性

アミノグリコシド系薬剤に対する耐性は、アミノグリコシド修飾酵素（遺伝子は *aacC1*、*aadA1*、*aadB*、*aphA6* など）や、16S rRNA メチラーゼ（主な遺伝子は *armA*）などが報告されている。アミノグリコシド耐性に関与する遺伝子は多数存在するため、PCR による網羅的な検出は容易ではない。

3.3. フルオロキノロン耐性

アシネトバクター属のフルオロキノロン耐性には、主にフルオロキノロンの標的部位である DNA ジャイレース（GyrA）およびトポイソメラーゼ IV（ParC）の変異が関与する。変異によってキノロン耐性を付与する領域は QRDR（Quinolone Resistance Determinant Region）と呼ばれる。変異の有無は、近年は全ゲノムシークエンス解析結果から確認することが多いが、QRDR 領域を PCR によって増幅し、増幅産物のシークエンス解析を行うことでも検出可能である【参考文献 13, 14】。

4. パルスフィールドゲル電気泳動法によるタイピング解析

制限酵素：SmaI あるいは ApaI 【参考文献 15】

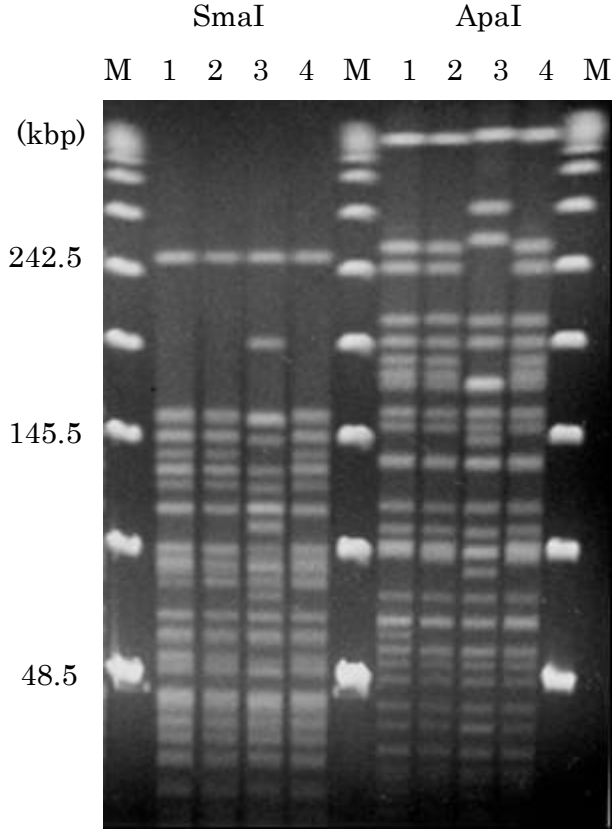
泳動条件(CHEF Mapper (Bio-Rad)の場合)

：スイッチングタイム 2.98s～21.79s

電圧 6V / 温度 14℃ / 泳動時間 27 時間

*プラグの作製は、*E. coli* 等と同様の方法で行う。

泳動パターンの例を以下に示す（ 菌株はいずれも *A. baumannii* ）



lane 1: *A. baumannii* isolate_1

lane 2: *A. baumannii* isolate_2

lane 3: *A. baumannii* isolate_3

lane 4: *A. baumannii* isolate_4

M: CHEF DNA size standards
lambda ladder marker (Bio-Rad)

【参考文献】

1. LPSN (List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature). https://lpsn.dsmz.de/ （令和 8 年 5 月アクセス）

2. La Scola B *et al*. 2006. J Clin Microbiol. 44(3):827-832

3. Boutzoukas A and Doi Y. 2025. JAC Antimicrob Resist. 7(4):dlaf134.

4. 病原微生物検出情報（IASR）2021, vol 42, No.3. 薬剤耐性アシネトバクター感染症

5. CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 35th ed. CLSI supplement M100. Clinical and Laboratory Standards Institute; 2025.

6. Woodford N *et al*., 2006. Int J Antimicrob Agents. 27(4):351-353

7. Segal H *et al*., 2005. FEMS Microbiol Lett. 243(2):425-429

8. Turton JF *et al*., 2006. FEMS Microbiol Lett. 258(1):72-77

9. Mendes RE *et al*. 2007. J Clin Microbiol. 45(2):544-547

10. Segawa T. *et al*. 2017. J Microbiol Methods. 133:35-39

11. Matsui M. *et al*. 2018. Antimicrob Agents Chemother. 62(2):e02190-17

12. Shibata N *et al*., 2003. J Clin Microbiol. 41(12):5407-5413

13. Vila J *et al*., 1995. Antimicrobial Agents Chemother. 39(5):1201-1203

14. Vila J *et al*., 1997, J Antimicrob Chemother. 39(6):757-762

15. Tenover F.C. *et al*. 1995. J Clin Microbiol. 33(9):2233-2239

【検査相談先】

国立健康危機管理研究機構 国立感染症研究所　薬剤耐性研究センター 第一室

メールアドレス：taiseikin@nih.go.jp

【執筆者】

国立健康危機管理研究機構 国立感染症研究所　薬剤耐性研究センター 第一室

薬剤耐性アシネトバクター

令和 8 年 11 月改訂版 Ver3.0

主な改訂履歴

公開年月 Ver	改訂項目	改訂内容
R8 年 11 月 Ver3.0	薬剤耐性アシネトバクター　病原体検出マニュアル全体	病原体検出マニュアル　「薬剤耐性菌」から分割し、全面見直し -TMB 型検出用 PCR プライマーの追記 -文章や参考文献の整理・追加