

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

病原体検出マニュアル カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）

目次

1. 感染症法上の定義	2
2. 腸内細菌目細菌とは	3
3. カルバペネム耐性腸内細菌目細菌の耐性機序とその検査法	3
4. パルスフィールドゲル電気泳動法（PFGE）によるタイピング解析	18
主な改訂履歴	23

別添資料

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

1. 感染症法上の定義

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（carbapenem-resistant Enterobacterales, CRE）感染症は、メロペネムなどのカルバペネム系薬剤及び広域 β-ラクタム剤に対して耐性を示す腸内細菌目細菌による感染症である。

2014（平成 26）年 9 月 19 日より、「カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症」として 5 類全数対象把握疾患と定められ、2023（令和 5）年 5 月 26 日より「カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症」に名称変更された。

2025（令和 7）年 4 月 7 日より届出基準が改正され、「カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症」の届出に必要な検査所見は以下のとおりとなった。

検査方法	検査材料
分離・同定による腸内細菌目細菌の検出かつ、次のいずれかを満たすことを確認 ア メロペネムの MIC が $2\mu\text{g}/\text{mL}$ 以上であること、又はメロペネムの感受性ディスク(KB)の阻止円直径が 22mm 以下であること イ 薬剤感受性試験の結果が上記、アを満たさない場合であっても、イムノクロマト法によるカルバペネマーゼ産生、又はカルバペネマーゼ遺伝子が確認されること	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・同定による腸内細菌目細菌の検出かつ分離菌が感染症の起原菌と判定されることに加え、次のいずれかを満たすことを確認 ア メロペネムの MIC が $2\mu\text{g}/\text{mL}$ 以上であること、又はメロペネムの感受性ディスク(KB)の阻止円直径が 22mm 以下であること イ 薬剤感受性試験の結果が上記、アを満たさない場合であっても、イムノクロマト法によるカルバペネマーゼ産生、又はカルバペネマーゼ遺伝子が確認されること	喀痰、膿、尿、その他の通常無菌的ではない検体

2. 腸内細菌目細菌とは

2016 (平成 28) 年に、腸内細菌科細菌 (Enterobacteriaceae) に分類されていた菌種の一部が他の科 (family) に変更されたことから、これまでの腸内細菌科細菌 (Enterobacteriaceae) と同義の用語として、より上位レベル (目, order) である腸内細菌目細菌 (Enterobacterales) を使用することが提唱された (参考文献 1)。薬剤感受性試験の判定基準として国内で広く用いられている CLSI M100 においても 2020 年版 (30th Edition) より、Enterobacteriaceae が Enterobacterales に変更された。感染症法の届出疾患名においては、2023 (令和 5) 年 5 月 26 日より腸内細菌目細菌が使用されている。

腸内細菌目細菌 (Enterobacterales) には、Enterobacteriaceae、Erwiniaceae、Pectobacteriaceae、Yersiniaceae、Hafniaceae、Morganellaceae、Budviciaceae、Gallaecimonadaceae の 8 科が属し、通性嫌気性、ブドウ糖発酵のグラム陰性桿菌であるサルモネラ属や赤痢菌、大腸菌、*Klebsiella* 属等の病原細菌から *Serratia* 属のような日和見病原体まで多くの菌種が含まれる。腸内細菌目細菌 (Enterobacterales) のうち腸内細菌科細菌 (Enterobacteriaceae) 以外の科に属する主な菌種として、Morganella 科 (Morganellaceae) に *Morganella* 属、*Proteus* 属、*Providencia* 属が、Yersinia 科 (Yersiniaceae) に *Serratia* 属などが含まれる (LPSN-List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature, <https://lpsn.dsmz.de/> 2025 (令和 7) 年 4 月現在情報より)。

2014 (平成 26) 年～2024 (令和 6) 年までの CRE 感染症届出症例の主な分離菌種は、*Klebsiella aerogenes* (旧 *Enterobacter aerogenes*)、*Enterobacter cloacae*、*Klebsiella pneumoniae*、*Escherichia coli* であり、これら上位 4 菌種で届出の 80% 以上を占めた (参考文献 2)。一方、腸内細菌目細菌以外の細菌であるが、これまでに誤って届出された菌種として緑膿菌、腸球菌のほか、*Aeromonas hydrophila*、*Stenotrophomonas maltophilia* があった (参考文献 3)。*A. hydrophila* は、食中毒の原因菌として知られており、腸内細菌目細菌と誤解されることの多い菌種である。

3. カルバペネム耐性腸内細菌目細菌の耐性機序とその検査法

3.1. 腸内細菌目細菌におけるカルバペネム耐性機序

腸内細菌目細菌におけるカルバペネム耐性機序は、カルバペネマーゼ産生の有無により大きく二つに分けられる。カルバペネマーゼを産生している場合は、カルバペネマーゼ産生腸内細菌目細菌 (CPE, carbapenemase-producing Enterobacterales) と呼び、カルバペネマーゼ産生によらない CRE と区別することが多い。カルバペネマーゼ非産生腸内細菌目細菌のカルバペネム耐性は、膜の透過性低下に加え、カルバペネム分解活性が弱いためカルバペネマーゼには分類されない AmpC や基質特異性拡張型 β -ラクタマーゼ (extended-spectrum β -lactamase, ESBL) などの β -ラクタマーゼの産生によるものが多いとされる (参考文献 4)。

カルバペネマーゼは一般的にカルバペネム系も含むほとんどの β -ラクタム剤を加水分解するため、CPE は β -ラクタム剤に汎耐性となることが多い。また、カルバペネマーゼ遺伝

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

子はアミノグリコシド耐性遺伝子などその他の系統の薬剤耐性遺伝子とともにプラスミド上に存在することが多く、このプラスミドが菌種間を水平伝達しうる。そのため、CPE はカルバペネマーゼ非産生菌にくらべ多剤耐性傾向が強く、かつ、拡散伝播経路も複雑になりやすい。

CRE の基準を満たすかどうかの確認は菌種の同定と薬剤感受性試験の結果のみで可能であるが、それに加えて、CPE なのか、カルバペネマーゼ非産生菌であるのか確認することが望ましい。CPE の検査方法として一般的にはカルバペネマーゼ遺伝子の検出を試みるが多い。

3.2. カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）の検査

2017（平成 29）年 3 月 28 日 厚生労働省健康局結核感染症課長通知（健感発 0328 第 4 号）により、「カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症」の届出があった際には、地方衛生研究所等で分離菌株の検査を行い、結果を感染症サーベイランスシステム（NESID）の病原体検出情報を通じて報告することとされた。検査項目は、通知別添「カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）検査法」に示された項目 1～3 であり、原則として実施する検査項目と推奨される検査項目に大別される（注：通知が発出された 2017（平成 29）年 3 月時点では、疾患名は「カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症」であり、以上は通知と同じ用語を使用）。

腸内細菌目細菌には多くの菌種が含まれ、かつ薬剤耐性遺伝子の種類は多岐にわたるため、検査対象となる菌株の特徴は様々である。検査は PCR 法によるカルバペネマーゼ遺伝子の検出が中心となるが、非特異バンドの出現、現行の PCR プライマーでは検出しづらい遺伝子型株などによる判定の誤りを防ぎ高い検査精度を保つため、CRE 検査を実施するにあたっては遺伝子検査（通知別添 項目 1）と表現型検査（通知別添 項目 2 及び 3）の結果に明らかな矛盾がないことを確認して報告することが求められる。検査結果に明らかな矛盾のないことの確認は、本マニュアル 20 ページ資料 2 を参考にするとよい。

なお、通知別添は本マニュアルの【別添資料 1】に示す。

次ページに抜粋した項目の検査結果については、2025（令和 7）年 4 月現在、病原体検出情報システムへの報告対象とされている【別添資料 2】。なお、2023（令和 5）年 3 月の感染症サーベイランスシステム更改時に、FRI 型の報告欄が追加された。

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

病原体検出情報システムへの報告対象とされている検査項目：通知別添より抜粋

医療機関から分離され、届出基準を満たすことが確認された菌株について、下記の 1～3 までは地方衛生研究所において実施すること。このうち、●については原則として実施する検査項目とし、○については推奨される検査項目とする。

1 で検出された遺伝子型と 2（及び 3 を実施した場合は 3）の産生性の結果が一致することを確認する。（中略）

1 耐性遺伝子の検出

●PCR 法による主要なカルバペネマーゼ遺伝子の検出

IMP 型、NDM 型、KPC 型、OXA-48 型

⇒本マニュアル 3.2.1.① 5～8 ページ 及び 3.2.1.③④ 10 ページ 参照

○いずれも不検出の場合、以下のカルバペネマーゼ遺伝子の PCR 法による検出

VIM 型、GES 型、IMI 型、KHM 型、SMB 型、FRI 型

⇒本マニュアル 3.2.1.② 9 ページ及び 3.2.1.③④ 10 ページ参照

2 阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼ産生性の確認

●メルカプト酢酸ナトリウム（SMA）/EDTA 阻害有：メタロ-β-ラクタマーゼ（MBL）

●ボロン酸 阻害有：KPC 型

⇒本マニュアル 3.2.2. 11～13 ページ参照

3 カルバペネマーゼ産生性を確認する他の方法

○Carba NP テスト

○Carbapenem Inactivation Method(CIM)

⇒本マニュアル 3.2.3. 14～17 ページ参照

3.2.1. PCR 法によるカルバペネマーゼ遺伝子の検出

①主要なカルバペネマーゼ遺伝子の検出（●原則として実施する検査項目）

腸内細菌目細菌で報告のある主なカルバペネマーゼ遺伝子は、IMP 型、NDM 型、KPC 型、OXA-48 型の 4 種である。PCR 検出用プライマーを表 1 に示す。

カルバペネマーゼ遺伝子型の分布は、国や地域によって異なる。日本国内では、IMP 型の報告が最も多い。（IMP 型については 7～8 ページの参考情報を参照）

一方、海外では NDM 型、KPC 型、OXA-48 型の報告が多い。日本国内では、海外滞在歴のある患者からの分離が主とされてきたが、国内例の報告が増加している（参考文献 5）。海外滞在歴のない患者から検出された場合は、周辺に別の保菌者が存在する（参考文献 6）可能性も考えられる。

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

表 1：主要なカルバペネマーゼ遺伝子

	Ambler の分類	遺 伝 子 型	PCR 検出用プライマー配列 (5'→3')	増幅サイズ 参考文献	阻害剤
メタロ-β-ラクタマーゼ	class B	IMP 型	IMP gen プライマー F: GAATAG(A/G)(A/G)TGGCTTAA(C/T)TCTC R: CCAAAC(C/T)ACTA(G/C)GTTATC	188 bp 文献 7	メルカプト酢酸ナトリウム (SMA)、EDTA
		NDM 型	F: TTGCCCAATATTATGCACCC R: ATTGGCATAAGTCGCAATCC	420 bp 文献 8, 9	
ゼリン-β-ラクタマーゼ	class A	KPC 型	F: ATGTCACTGTATCGCCGTCT R: TTTTCAGAGCCTTACTGCCC	893 bp 文献 10	ボロン酸
	class D	OXA-48 型	F: TTGGTGGCATCGATTATCGG R: GAGCACTTCTTTTGTGATGGC	744 bp 文献 11	なし

PCR 反応サイクル例

94°C	2分	}	30 サイクル
94°C	1分		
55°C	1分		
72°C	1分 30秒		
72°C	5分		

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (CRE)

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

参考情報：IMP 型メタロ-β-ラクタマーゼ (MBL) について

IMP 型メタロ-β-ラクタマーゼ (MBL) 遺伝子は、最初に報告された IMP-1 MBL 遺伝子のほか、配列が異なる 100 種以上 (2024 (令和 6) 年 12 月 18 日現在 106 種、<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pathogens/refgene/#IMP>) の遺伝子型が報告されている。これらは、IMP-1 型と IMP-2 型などに大別され、PCR でおおよそ型別可能である (表 2、次ページ図)。ただし、一部の遺伝子型は IMP-1 型、IMP-2 型いずれのプライマーでも検出できないため、検出の際は表 1 の IMP gen プライマー等、共通配列に設計された汎用プライマーを使用するとよい。

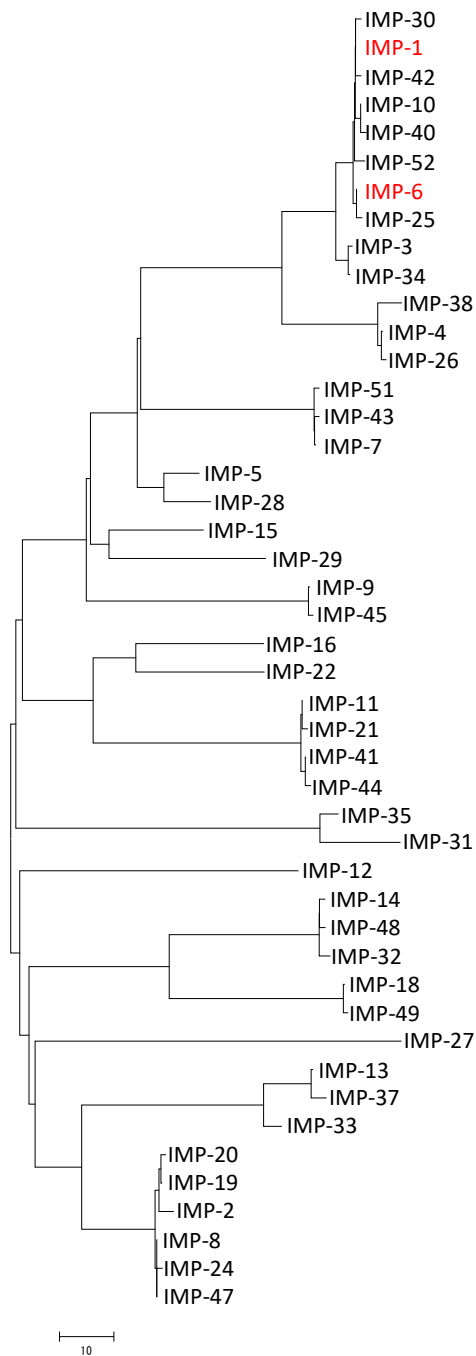
日本国内のカルバペネム耐性腸内細菌目細菌で検出される IMP 型の多くが、IMP-1 MBL もしくは IMP-6 MBL であり、IMP gen プライマー (前ページ表 1) や IMP-1 型プライマー (表 2) で検出可能である。IMP-1 MBL 遺伝子と IMP-6 MBL 遺伝子は 1 塩基 (全長 741bp のうち 640 番目の塩基: IMP-1 は A、IMP-6 は G) のみの違いであるため、IMP-1 あるいは IMP-6 の判定は、IMP-1 all プライマー (表 2) などを用いたシーケンス解析が必要となる。

また、IMP-1 型に限らず様々な型の IMP 型 MBL 遺伝子をシーケンスするために設計されたプライマーも報告されている (参考文献 12)。

IMP-1 型、IMP-2 型プライマー、IMP-1 all プライマーの配列は表 2 に示す。

表 2

Primer	Sequence (5'→3')	増幅サイズ	文献	目的
IMP-1 型	F: ACCGCAGCAGAGTCTTTGCC	587 bp	13	IMP-1 型検出
	R: ACAACCAGTTTTGCCTTACC			
IMP-2 型	F: GTTTTATGTGTATGCTTCC	678 bp	13	IMP-2 型検出
	R: AGCCTGTTCCCATGTAC			
IMP-1 all	F: ATGAGCAAGTTATCTGTATTC	741 bp	—	IMP-1 型
	R: TTAGTTGCTTGGTTTTGATG			シーケンス



IMP-1型プライマーで検出 (プライマー配列一致)

図.

IMP 型メタロ-β-ラクタマーゼ遺伝子配列による系統樹 (IMP-1~IMP-52 を対象に作図)

* IMP gen プライマー (6 ページ表 1) は、その配列から、図中の遺伝子型のうち IMP-27 を除く全ての IMP 型を検出可能と推定される。

* IMP-1 型、IMP-2 型プライマーで検出される遺伝子型として、プライマー配列と一致する塩基配列を有する型のみ記載した。プライマー配列と数塩基のみ異なる一部の遺伝子型も検出可能であるが、使用する機器や酵素による影響も考えられるためここでは表記していない。

IMP-2型プライマーで検出 (プライマー配列一致)

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

②比較的稀なカルバペネマーゼ遺伝子型（○推奨される検査項目）

カルバペネマーゼ遺伝子は前述の 4 種の他にも多くの型が報告されている。SMB 型、KHM 型、GES 型、IMI 型、FRI 型などは、国内で報告例がある。VIM 型は緑膿菌での報告は多いが、腸内細菌目細菌ではヨーロッパの一部や台湾など限られた地域からの報告にとどまっている。SMB 型、KHM 型、VIM 型、GES 型、IMI 型のカルバペネマーゼ遺伝子の PCR 検出用プライマーを表 3 に示す。

表 3：比較的稀なカルバペネマーゼ遺伝子*

	Ambler の分類	遺伝子型	PCR 検出用プライマー配列（5'→3'）	増幅産物サイズ PCR 参考文献	阻害剤
			国内検出情報・検査における注意など		
メタロ-β-ラクタマーゼ	class B	SMB 型	F: CAGCAGCCATTCACCATCTA R: GAAGACCACGTCCTTGCACT	492 bp 参考文献 14	メルカ プト酢 酸ナト リウム （SMA ） 、 EDTA
			2010 年 <i>Serratia marcescens</i> で報告 （参考文献 14）		
		KHM 型	F: ATACGCCCATTTTCAGCCACA R: GTCGCCAACTTTTCCGTGAC	465 bp —	
		VIM 型	VIM-2 型 F: ATGTTCAAACCTTTTGAGTAAG R: CTAACAACGACTGAGCG	801 bp 参考文献 13	
			緑膿菌では報告が多いが、腸内細菌目細菌ではヨーロッパなど限られた地域からのみ報告		
セリン-β-ラクタマーゼ	class A	GES 型	F: CTTCATTCACGCACTATTAC R: TAACCTTGACCGACAGAGG	827 bp 参考文献 16	—**
			一部の亜型のみカルバペネマーゼであるため、カルバペネマーゼか否かの判定にはシーケンスが必要 （参考文献 17、18）		
		IMI 型	F: TGCGGTCGATTGGAGATAAA R: CGATTCTTGAAGCTTCTGCG	399 bp 参考文献 19	—**
			主に <i>Enterobacter</i> 属で報告あり		

*いずれも 6 ページの主要なカルバペネマーゼ遺伝子と同様の PCR 条件で増幅可能

**検討株数は限られているが、GES 型、IMI 型等のクラス A カルバペネマーゼ産生性を、KPC 型と同様にボロン酸を用いてスクリーニングする方法が提唱されている（参考文献 20）。

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

③マルチプレックス PCR によるカルバペネマーゼ遺伝子検出

上述の項目①②に示したカルバペネマーゼ遺伝子のうち、IMP 型、NDM 型、KPC 型、OXA-48 型、VIM 型、GES 型の 6 種類を検出するためのマルチプレックス PCR 方法が報告されている（参考文献 21）。プライマー配列及び反応条件等の詳細は、文献を参考にさせていただきたい。

④シークエンスによるカルバペネマーゼ遺伝子の型別

カルバペネマーゼ遺伝子の型別を行う場合は、PCR 増幅産物等の塩基配列をサンガーシークエンス等で決定し、参照配列と比較する。原則、アミノ酸配列が一致することを確認すればよい。

2025（令和 7）年 4 月現在、カルバペネマーゼ遺伝子等の薬剤耐性遺伝子の参照配列情報は、National Center for Biotechnology Information（NCBI）の Reference Gene Catalog サイト（<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pathogens/refgene/>）で確認できる。

PCR 増幅及びシークエンスに使用可能なプライマーの例を表 4 に示す。なお、IMP 型は、前述の通り表 4 とは別にシークエンス型別用のプライマーセットも報告されている（参考文献 12）。プライマー配列及び反応条件等の詳細は、文献を参考にさせていただきたい。

遺伝子型別のためには、厳密にはカルバペネマーゼ遺伝子の周辺配列に設計したプライマーで増幅し、目的遺伝子全長の配列決定が必要である。しかし、カルバペネマーゼ遺伝子の周辺配列は、同じ遺伝子型であっても株によって多様性があるため、共通プライマーの設計が困難なことも多い。カルバペネマーゼ遺伝子の 5'末端、3'末端に重なるように設計されたプライマー（表 4 目的遺伝子とプライマー配列の重なり あり のプライマー）を使用する場合は、シークエンスで決定した配列のうちプライマー配列を除いた部分を参照配列と比較することで遺伝子型を推定可能であるが、厳密には遺伝子全長の配列決定はできないことを留意いただきたい。

表 4：プライマー配列の例

遺伝子型 (遺伝子長)	プライマー配列 (5'→3')	増幅サイズ 参考文献	目的遺伝子と プライマー配列の 重なり
IMP-1 型 (741 bp)	IMP-1 all プライマー配列を参照（7 ページ 表 2） 注：IMP-1 型のみ対象、全ての IMP 型を増幅できるわけではない	741 bp —	<u>あり</u>
NDM 型 (813 bp)	Pre-NDM-A：5'-CACCTCATGTTTGAATTCGCC-3' Pre-NDM-B：5'-CTCTGTCACATCGAAATCGC-3'	984 bp 文献 22	なし
KPC 型 (882 bp)	KPC 型検出用プライマー配列を参照（6 ページ 表 1）	893 bp 文献 10	<u>あり</u>
OXA-48 型 (798 bp)	OXA-48 型検出用プライマー配列を参照（6 ページ 表 1）	744 bp 文献 11	<u>あり</u>
GES 型 (864 bp)	GES 型検出用プライマー配列を参照（9 ページ 表 3）	827 bp 文献 16	<u>あり</u>

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (CRE)

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

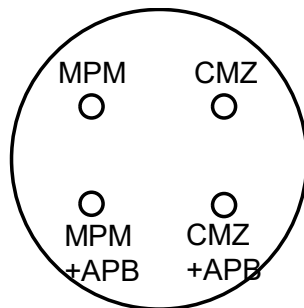
3.2.2. 阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼ産生性の確認

各種カルバペネマーゼの阻害剤 (6 ページ表 1、9 ページ表 3 参照) を用いて、その産生性の有無をディスク法で確認する方法である。

ここでは、●原則として実施する検査項目であるボロン酸とメルカプト酢酸ナトリウム (SMA) を用いた試験方法を示す。ボロン酸は KPC 型カルバペネマーゼ阻害剤、メルカプト酢酸ナトリウム (SMA) は、IMP 型や NDM 型などのメタロ-β-ラクタマーゼ阻害剤である。OXA-48 型の明確な阻害剤は報告されていない。

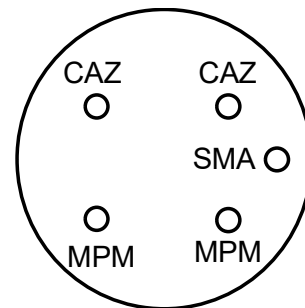
1. 滅菌水あるいは滅菌生理食塩水に純培養したコロニーを懸濁し、McFarland 0.5 の菌液を調製する。
2. 調製した菌液を、ミューラーヒントン (MH) 寒天平板培地に綿棒で均一に塗抹する。120 度ずつ角度を変えて塗抹することを 3~4 回行う。(参考: CLSI M02-14th では、培地全面に塗布したのち、60 度ずつ角度を変え、さらに 2 回同様に塗布する旨の記載がある)
3. ディスクを下図 (A,B の 2 枚) のように置き、35°Cで一晩 (16~18 時間) 培養後、判定する。ディスク間の距離を一定に保つため、テンプレート (19 ページ 資料 1 など) を使用するとよい。

A. ボロン酸



MPM : メロペネムディスク
CMZ : セフメタゾールディスク
+APB : 3-アミノフェニルボロン酸添加 (10 μL)

B. メルカプト酢酸ナトリウム (SMA)



CAZ : セフトジジムディスク
MPM : メロペネムディスク
SMA : メルカプト酢酸ナトリウムディスク

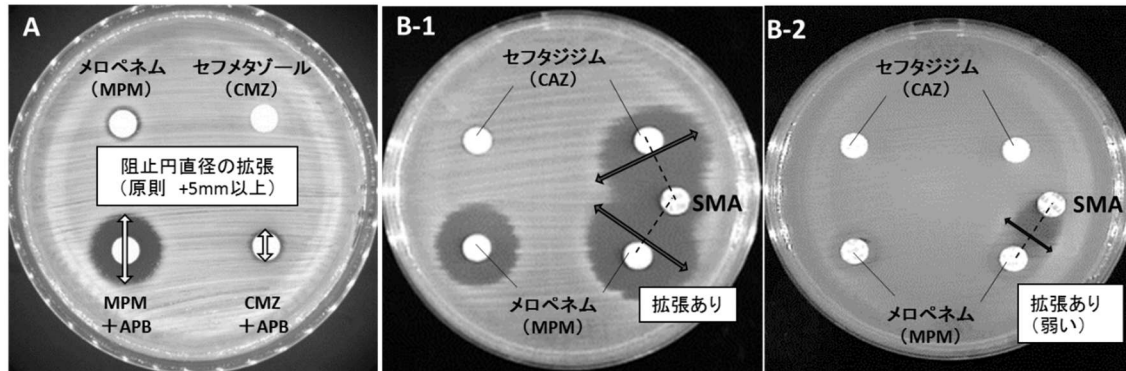
3-アミノフェニルボロン酸溶液の調製

3-アミノフェニルボロン酸をジメチルスルホキシドにて 50 mg/mL になるよう溶解する。溶解液は -20°C で保存する。

3-アミノフェニルボロン酸溶液の添加

菌液を塗抹した培地に KB ディスクを配置したのち、ディスク 1 枚あたり 10 μL を添加する。

陽性例



陰性例

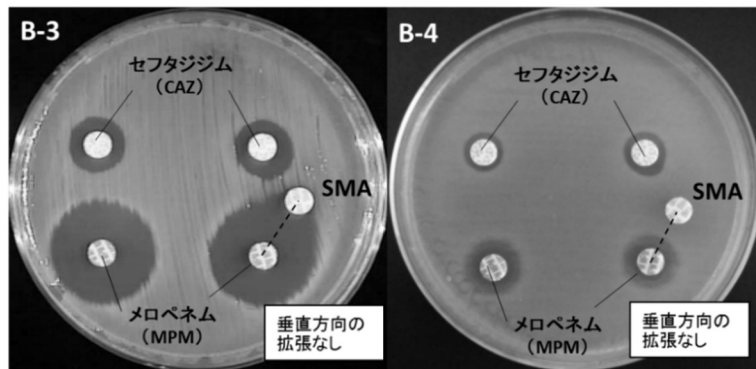


図 A. KPC 型カルバペネマーゼ産生株

図 B-1. IMP 型メタロ-β-ラクタマーゼ産生株 (IMP-1 メタロ-β-ラクタマーゼ)

図 B-2. NDM 型メタロ-β-ラクタマーゼ産生株 (NDM-5 メタロ-β-ラクタマーゼ)

図 B-3 及び図 B-4. メタロ-β-ラクタマーゼ非産生株 (SMA 陰性例)

判定方法

図 A. ボロン酸

陽性例として、図 A に KPC 型カルバペネマーゼ産生株の結果を示す。3-アミノフェニルボロン酸添加により、カルバペネム系抗菌薬であるメロペネムの阻止円直径の拡張 (原則 5 mm 以上) を認めた場合、陽性と判定する。阻止円が全く形成されない場合の阻止円直径は、ディスクの直径である 6 mm とする。

留意点として 3-アミノフェニルボロン酸は、カルバペネマーゼには分類されない AmpC β-ラクタマーゼも阻害することから、AmpC β-ラクタマーゼ産生株の場合もボロン酸陽性(メロペネムの阻止円直径の 5 mm 以上拡張あり) となることがある。したがって、ボロン酸陽性と判定された株のうち、KPC 型カルバペネマーゼ産生株は一部である。なお、セフメタゾール (CMZ) ディスクは、AmpC β-ラクタマーゼ産生菌検出の感度を上げる目的で配置しており、AmpC 産生性との鑑別は、セフメタゾールディスクを用いたボロン酸試験の結果と、推奨される検査項目であるクロキサシリンを用いた方法の結果とを併せて判定するとよい。AmpC 産生性の判定は、後述の「参考情報：クロキサシリンを用いた AmpC β-ラクタマーゼ産生性の確認」及び次ページ表 5 を参照する。

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

図 B-1～図 B-4. メルカプト酢酸ナトリウム（SMA）

図 B-1 は IMP 型メタロ-β-ラクタマーゼ検出例を示す。図 B-1 のように、抗菌薬ディスクと SMA ディスクの中心を結ぶ線（図 B 点線）に対して垂直方向（図 B 矢印方向）の阻止円形拡張が認められた場合に陽性と判定する。IMP 型は図 B-1 のような明確な拡張が認められるが、NDM 型の場合は拡張がやや弱い（図 B-2）。拡張が弱くメタロ-β-ラクタマーゼ産生株か否かの判定が困難な場合は、PCR 法の結果のみならず、CarbaNP テストや mCIM などのカルバペネマーゼ産生性の確認試験（14～17 ページ、3.2.3）の結果と併せて確認するとよい。

一方で、点線に対して平行方向のみの拡張の場合はメタロ-β-ラクタマーゼ非産生株の場合が多いため、判定の際は拡張方向に留意する。図 B-3 は垂直方向の拡張を認めないため陰性と判定する。判定に慣れないうちは誤って陽性と判定してしまうことがあるため、注意が必要である。図 B-4 も、SMA の影響を受けていないので陰性と判定する。

参考情報：クロキサシリンを用いた AmpC β-ラクタマーゼ産生性の確認

クロキサシリンを用いた方法は、図 A の 3-アミノフェニルボロン酸溶液の代わりに、AmpC β-ラクタマーゼ阻害剤であるクロキサシリンの溶液（20 mg/mL）を 10 μL 添加し、阻止円直径の拡張（原則 5 mm 以上）を認めた場合を陽性と判定する。

AmpC 産生性は、原則としてセフメタゾール（CMZ）の阻止円直径の 5 mm 以上の拡張がボロン酸、クロキサシリンの両方で認められることを確認する。

ただし、同時に他のβ-ラクタマーゼを産生する株など、必ずしもこの通りにならない場合もある。株によっては、セフメタゾールよりもメロペネムのほうが阻害効果を確認しやすいことがあるので、メロペネムの結果を参考にしてもよい。その場合も、ボロン酸、クロキサシリン両方でメロペネム阻止円直径の原則 5 mm 以上の拡張を認めることを確認する。ボロン酸、クロキサシリンを用いたディスク法の結果に基づく、KPC 型カルバペネマーゼ産生性と AmpC β-ラクタマーゼ産生性の鑑別方法を表 5 にまとめた。原則として、KPC 型産生性の判定はメロペネム、AmpC 型産生性の判定はセフメタゾールで行い、もう一方の薬剤は判定の参考とする。

表 5：ボロン酸、クロキサシリンを用いたディスク法による KPC 型カルバペネマーゼ産生性と AmpC β-ラクタマーゼ産生性の鑑別

	メロペネム（MPM）		セフメタゾール（CMZ）	
	ボロン酸	クロキサシリン	ボロン酸	クロキサシリン
KPC 型カルバペネマーゼ産生性	陽性	陰性	/	
AmpC β-ラクタマーゼ産生性	/		陽性	陽性

3.2.3. カルバペネマーゼ産生性を確認する他の方法

CarbaNP テスト、Carbapenem Inactivation Method (CIM) について、以下に示す。原則実施する検査項目には含まれていないが、カルバペネマーゼ産生性の確認法として有用である。

① CarbaNP テスト (参考文献 9, 23, 24)

CarbaNP テストは、以下の原理を利用したカルバペネマーゼ産生菌のスクリーニング方法である。溶菌させた被検菌の菌液をイミペネム・フェノールレッド溶液 (赤色) と混合するとき、被検菌がカルバペネマーゼ産生菌であればイミペネムが分解される。分解産物として生じたイミペネム酸はイミペネム・フェノールレッド溶液の pH を低下させ、その色が黄変する。

国内で多い IMP 型は良好に検出されるが、一部のカルバペネマーゼ (OXA-48 型、GES 型など) 産生菌は陽性となりにくいので注意が必要である。参考文献 9 で報告された方法 (参考文献 24 の CLSI 法とは一部異なる) を下記に示す。

準備するもの

- 菌プレート (被検菌、陽性コントロール、陰性コントロール)
- Lysis buffer (B-PERII, Bacterial Protein Extraction Reagent; Thermo)
- フェノールレッド溶液*
- 0.1M ZnSO₄ 溶液**
- イミペネム

* フェノールレッド溶液の調製方法

1. フェノールレッド 50 mg に 1N NaOH を一滴加え、1 mL の dH₂O で溶解し、9 mL dH₂O を加える。(0.5% フェノールレッド溶液)
2. 1.で調製した 0.5%フェノールレッド溶液 2 mL を、16.6 mL の dH₂O と混ぜて、1N NaOH で pH7.8 に調整する。

** 0.1M ZnSO₄ 溶液の調製方法

(ZnSO₄ · 7H₂O (Molecular weight: 287.53) を用いる場合)

ZnSO₄ · 7H₂O 288 mg を 10 mL の dH₂O で溶解させる(最終濃度 0.1M)。

手順

1. イミペネム・フェノールレッド溶液を必要量調製する
フェノールレッド溶液 1mL あたり、0.1M ZnSO₄ 溶液 1 μL を混和し、イミペネム 3mg を溶解させる。(用時調製、1 株につき 100μL 使用)
2. Lysis buffer 100 μL を、1.5 mL チューブに分注する。
(検体数+陽性コントロール、陰性コントロール)
3. コロニーを 10 μL の白金耳で 2 白金耳分採取し、Lysis buffer に懸濁しボルテックスで

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

十分に混和する。

4. 30 分間、室温で静置し、溶菌させる。
5. 別の 1.5 mL チューブにイミペネム・フェノールレッド溶液を 100 μ L ずつ分注する。
(1.5 mL チューブは透明度の高いものを使用すると判定しやすい)
6. 5.で分注したイミペネム・フェノールレッド溶液に、4.で溶菌させた菌液 30 μ L を加えてピペッティング等でよく混和する。
7. 37°C でインキュベーションし、色の変化を目視で確認する (図)。120 分以内に黄変したものを陽性と判定する。(早ければ懸濁直後に黄変する。長時間インキュベーションすると一度黄変したものでも全て赤色になるため注意する)

図. CarbaNP テスト結果例



検体 1 (陰性)	検体 2 (陽性)	陽性コントロール	陰性コントロール
--------------	--------------	----------	----------

②modified Carbapenem Inactivation Method (mCIM)

通知別添には Carbapenem Inactivation Method (CIM) (参考文献 25) が記載されているが、現在は改良法 (modified Carbapenem Inactivation Method; mCIM) が主流である。ここでは CLSI M100 に記載された mCIM (参考文献 24, 26) を示す。

CarbaNP と同様、カルバペネマーゼ産生菌をスクリーニングする方法である。メロペネムディスクを被検菌懸濁液と反応させたのち、メロペネム感性菌 (*E. coli* ATCC25922) を塗布した培地に置き形成される阻止円直径を測定する。カルバペネマーゼ産生菌の場合、メロペネムが分解されるため、形成される阻止円直径が小さくなることを利用した方法である。CarbaNP テストに比べ判定までに要する時間は長くなるものの、より安価に実施可能であり臨床現場に普及している。

準備するもの

- | | |
|---|---------------|
| ・ TSB (Trypticase Soy Broth) | 1 株あたり 2 mL |
| ・ メロペネムディスク (10 μ g/disk) | 1 株あたり 1 枚 |
| ・ 1 μ L 及び 10 μ L 白金耳 | 1 株あたり各 1 本ずつ |
| ・ Nutrient broth (Mueller-Hinton, TSB など) あるいは滅菌生理食塩水 | 3.0 mL~5.0 mL |
| ・ ミューラーヒントン (MH) 寒天平板培地 | |

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (CRE)

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

- ・使用菌株 (寒天平板培地に一晚培養したもの)

被検菌

Escherichia coli ATCC25922 (メロペネム感性指標菌)

Klebsiella pneumoniae ATCC BAA-1705 (陽性コントロール: *bla_{KPC}* 保有株)

Klebsiella pneumoniae ATCC BAA-1706 (陰性コントロール)

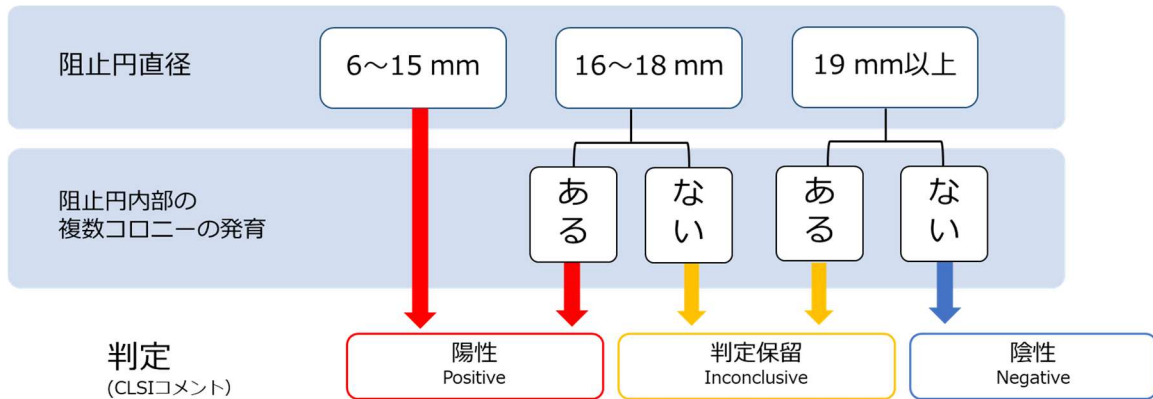
操作手順

1. 被検菌のコロニーを 1 μ L ループ一杯分かきとり、2 mL TSB に懸濁する。同様に、陽性コントロール株及び陰性コントロール株も、それぞれ 2 mL TSB に懸濁する。
参考：被検菌が緑膿菌の場合、10 μ L ループ一杯分のコロニーを、2 mL TSB に懸濁
2. 10-15 秒ボルテックス等で十分攪拌する。
3. 2. にメロペネムディスクを 1 枚入れる。ディスク全体が菌懸濁液に浸っていることを確認する。
4. 35°C ($\pm 2^\circ$ C) のインキュベーターで、4 時間 (± 15 分) 培養する。
5. (4. の培養時間が終了する直前) *E. coli* ATCC25922 のコロニーを Nutrient broth もしくは滅菌生理食塩水に懸濁し、McFarland 0.5 に調製する。
6. 5. で調製した菌液を滅菌綿棒に浸し、ミューラーヒントン (MH) 寒天平板培地に全面に塗布する。(塗布の方法はディスク拡散法と同様に実施する)。菌液調製後、15 分以内に培地に塗布することが望ましい。塗布後、培地表面を 3-10 分乾かす。
7. 4. の培養時間が終了したら、10 μ L ループを用いてメロペネムディスクを取り出す。その際、ディスクをチューブ内壁に押し付けて、余分な菌液をできるだけ除く。
8. 7. で取り出したメロペネムディスクを 6. で準備した培地上に置く。
(CLSI には、シャーレ 1 枚当たりのメロペネムディスクの最大数として 100 mm シャーレは 4 ディスク、150 mm シャーレは 8 ディスクまでと記載されている。90 mm シャーレの場合も、最大 4 ディスクまでが望ましい)
9. シャーレのふたを下にして、35°C ($\pm 2^\circ$ C) のインキュベーターで、18~24 時間培養後、阻止円直径 (整数 mm) を計測する。次ページの結果判定スキームを参考に、判定する。

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (CRE)

令和8年4月改訂版_Ver3.1

結果判定



- * 阻止円内部のコロニーが被検菌由来の場合は、「阻止円内部のコロニーなし」とみなす
- * 判定保留の場合や、他の試験法の結果と矛盾がみられる場合などは、再検査を実施するとともに、下記についても確認するとよい。
 - ✓ 被検菌や *E. coli* ATCC25922 にコンタミネーションがないか
 - ✓ メロペネムディスクの力価低下はないか (陽性コントロール・陰性コントロールの結果を確認)

実施例

被検菌 (22 mm) → 陰性



()は、阻止円直径を示す

4. パルスフィールドゲル電気泳動法（PFGE）によるタイピング解析

同一菌株の伝播が疑われる場合には、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を行う。各菌種で使用する制限酵素を下表に示す。（参考文献 27）

泳動条件は、いずれの菌種も 6V、14°C、スイッチングタイム 12.6～40.1 秒、泳動時間 24 時間で実施可能である。

菌種	制限酵素
<i>Escherichia coli</i>	XbaI
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	XbaI
<i>Enterobacter cloacae</i>	SpeI
<i>Klebsiella aerogenes</i> (旧 <i>Enterobacter aerogenes</i>)	SpeI
<i>Citrobacter freundii</i>	XbaI
<i>Citrobacter koseri</i>	
<i>Serratia marcescens</i>	SpeI

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (CRE)

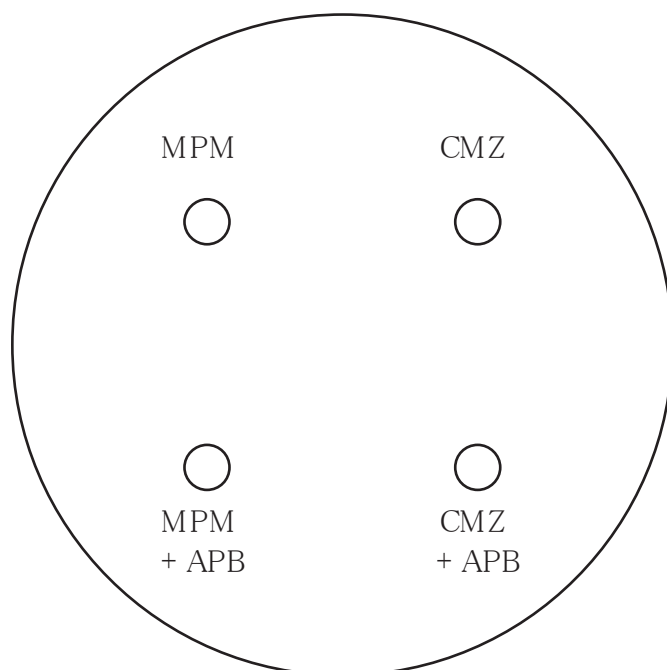
令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

【資料 1】

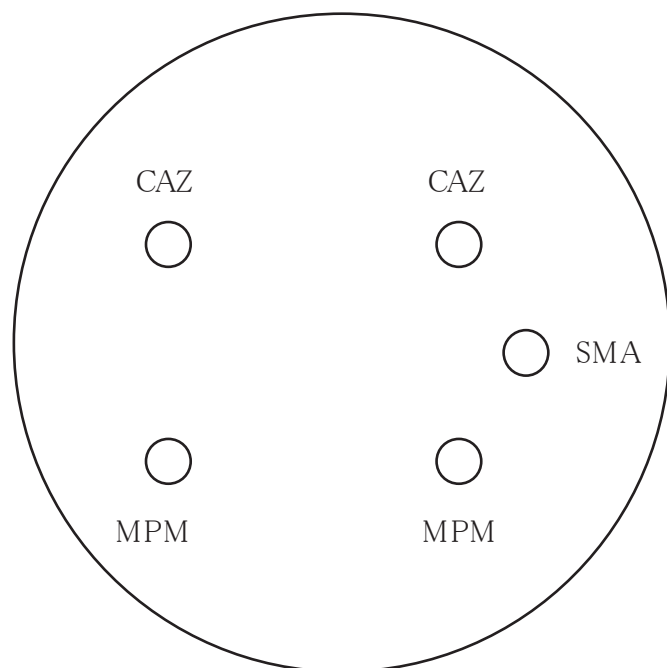
阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼ産生性の確認 (ディスク法) テンプレート

このページを印刷し、シャーレの下に置いてディスクを配置するとよい (11-13 ページ, 3.2.2. 阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼ産生性の確認の項を参照)

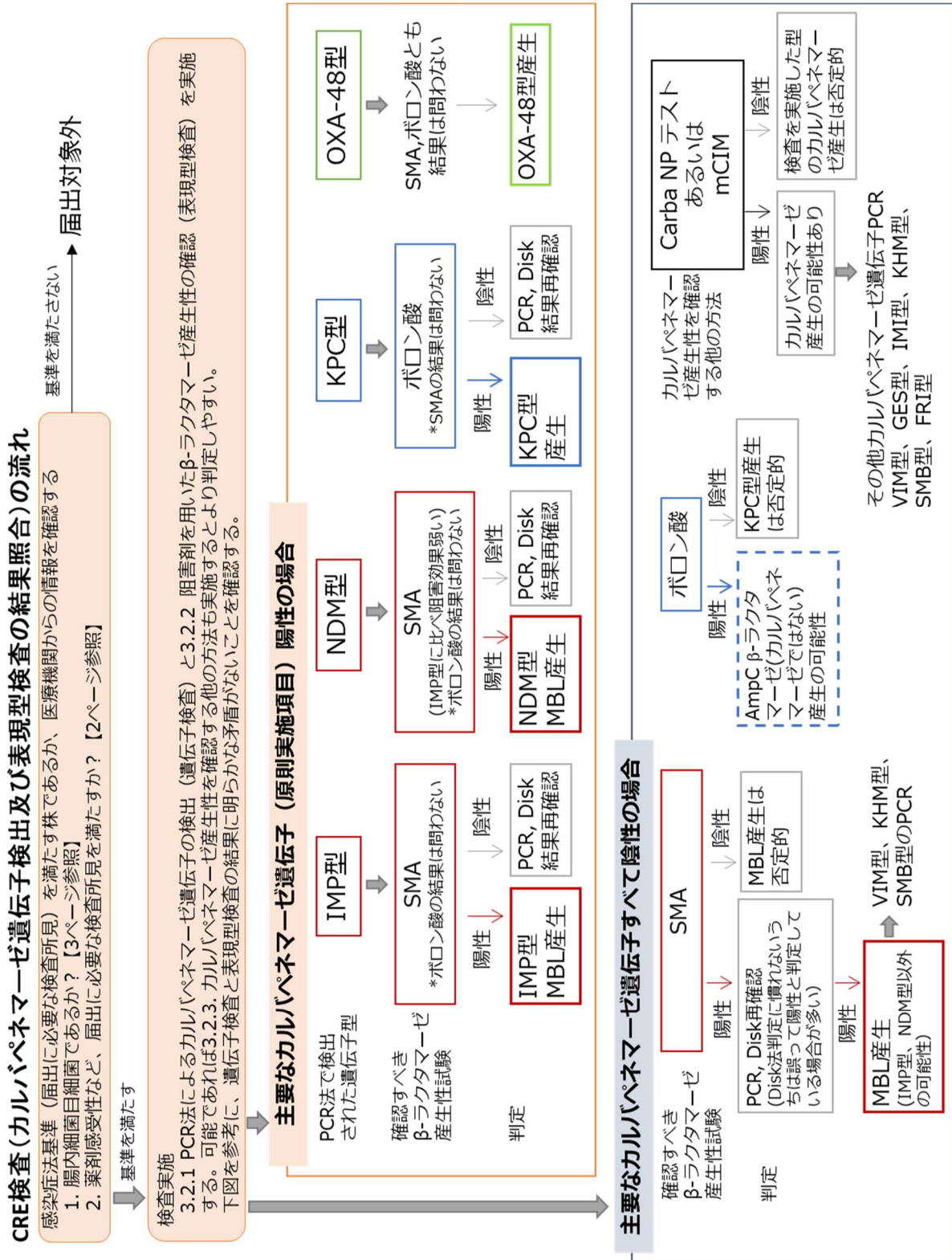
A.



B.



【資料 2】CRE 検査 (カルバペネマーゼ遺伝子検出及び表現型検査の結果照合) の流れ (例)



カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

【参考文献】

1. Adeolu M. *et al.* 2016, *Int J Syst Evol Microb.* 66, 5575–5599
2. 病原微生物検出情報 IASR 46:23-24, 2025
3. 病原微生物検出情報 IASR 37: 15-16, 2016
4. Nordmann P. *et al.* 2012, *Clin Microb Infect.* 18(5): 432-438
5. 病原微生物検出情報 IASR 46: 26-28, 2025
6. 病原微生物検出情報 IASR 40: 27, 2019
7. Mendes RE *et al.* 2007. *J Clin Microbiol* 45(2):544-547
8. 厚生労働科学研究費補助金「新型薬剤耐性菌等に関する研究」平成 22 年度研究報告書 p22-27
9. Segawa T. *et al.* 2017. *J Microbiol Methods.* 133:35-39
10. Bradford PA. *et al.* 2004. *Clin Infect Dis.* 39(1):55-60
11. Poirel L. *et al.* 2004. *Antimicrob Agents Chemother.* 48(1):15-22
12. Kawahara R. *et al.* 2021. *Jpn J Infect Dis.* 74(6):592-599.
13. Shibata N. *et al.* 2003. *J Clin Microbiol.* 41(12):5407-5413.
14. Wachino J. *et al.* 2011. *Antimicrob Agents Chemother.* 55(11):5143-5149.
15. Sekiguchi J. *et al.* 2008. *Antimicrob Agents Chemother.* 52(11):4194-4197.
16. Wachino J. *et al.* 2004. *Antimicrob Agents Chemother.* 48(6):1960-1967.
17. Wachino J. *et al.* 2004. *Antimicrob Agents Chemother.* 48(8):2905-2910.
18. Bontron S. *et al.* 2015. *Antimicrob Agents Chemother.* 59(3):1664-1670.
19. Hong SS. *et al.* 2012. *Ann Lab Med.* 32:359-361.
20. Pasteran F. *et al.* 2009. *J Clin Microbiol.* 47(6):1631-1639.
21. Watahiki M. *et al.* 2020. *Jpn J Infect Dis.* 73(2):166-172.
22. Kaase M. *et al.* 2011. *J Antimicrob Chemother.* 66:1260-1262.
23. Nordmann P. *et al.* 2012. *Emerg Infect Dis.* 18:1503-7
24. CLSI 2018. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; M100-S28.
25. van der Zwaluw K. *et al.* 2015. *PLoS One* 23;10(3):e0123690
26. CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 34th ed. CLSI supplement M100. Clinical and Laboratory Standards Institute; 2024.
27. Tenover FC *et al.* 1995. *J Clin Microbiol,* 33(9):2233-2239.

参考情報：CLSI ドキュメントは有償で販売されているが、一部のドキュメントは CLSI のホームページ (<https://clsi.org/resources/>, 令和 7 年 4 月 7 日現在) で閲覧のみ可能

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）

令和8年4月改訂版_Ver3.1

【検査相談先】

各ブロックの薬剤耐性菌レファレンスセンター
もしくは
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】

国立感染症研究所 薬剤耐性研究センター第一室
松井真理、鈴木里和

カルバペネム耐性腸内細菌目細菌（CRE）

令和 8 年 4 月改訂版_Ver3.1

主な改訂履歴

改訂版	改訂項目	改訂内容
令和 7 年 4 月 Ver3.0	カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 （全体）	薬剤耐性菌病原体検出マニュアルから分割し、ページ番号・一部記載内容を更新 腸内細菌科細菌を腸内細菌目細菌に変更
	1. 感染症法上の定義	2025（令和 7）年 4 月の届出基準改正に合わせて内容改訂
	2. 腸内細菌目細菌とは	腸内細菌科細菌を腸内細菌目細菌に変更、その他情報更新
	3. カルバペネム耐性腸内細菌目細菌の耐性機序とその検査法	参考文献、ページ番号整理 一部記載を更新 mCIM 判定スキームの用語修正
令和 8 年 4 月 Ver3.1	3.2.3. カルバペネマーゼ産生性を確認する他の方法 ② modified Carbapenem Inactivation Method (mCIM)	mCIM 判定の図、実施例の写真を修整

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌(CRE)検査法

医療機関から分与され、届出基準を満たすことが確認された菌株について、下記の1～3までを地方衛生研究所において実施すること。このうち、●については原則として実施する検査項目とし、○については推奨される検査項目とする。

1で検出された遺伝子型と2（及び3を実施した場合は3）の産生性の結果が一致することを確認する。4又は5については、必要に応じて、地域における特定のCREの伝播が疑われる場合など地域における流行を把握するため実施する。

検査法は、国立感染症研究所（以下「感染研」という。）ホームページで公開している病原体検出マニュアルのCRE検査法に準ずる。

<http://www.niid.go.jp/niid/images/lab-manual/ResistantBacteria201612V1.1.pdf>

1 耐性遺伝子の検出

●PCR法による主要なカルバペネマーゼ遺伝子の検出

IMP型、NDM型、KPC型、OXA-48型

○いずれも不検出の場合、以下のカルバペネマーゼ遺伝子のPCR法による検出

VIM型、GES型、IMI型、KHM型、SMB型

β-ラクタム耐性機序の確認のためPCR法による耐性遺伝子の検出

○基質特異性拡張型β-ラクタマーゼ(ESBL)遺伝子

CTX-M-1 group、CTX-M-2 group、CTX-M-9 group

○AmpC β-ラクタマーゼ遺伝子

MOX型、CIT型、DHA型、ACC型、EBC型、FOX型の6種

2 阻害剤を用いたβ-ラクタマーゼ産生性の確認

●メルカプト酢酸ナトリウム(SMA)/EDTA 阻害有：メタロ-β-ラクタマーゼ(MBL)

●ボロン酸 阻害有：KPC型

○ボロン酸及びクロキサシリン 阻害有：AmpC型

○クラブラン酸 阻害有：基質特性拡張型β-ラクタマーゼ(ESBL)

3 カルバペネマーゼ産生性を確認する他の方法

○Carba NPテスト

○Carbapenem Inactivation Method (CIM)

4 パルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)解析（同一菌種による伝播が疑われる場合に実施）

5 プラスミドゲノムおよび染色体ゲノム解析（次世代シーケンス(NGS)技術が導入されていない地方自治体では感染研に依頼し、感染研においてS1-PFGEにより染色体DNAとプラスミドDNAを分離後精製、NGS解析を実施）

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）の病原体個票入力について、2023年3月13日～

1. 「検出病原体」は、「検出病原体選択」>【カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症】より該当する菌種名を選択する

病原体検出情報システム

病原体個票 新規登録/編集

登録機関 地衛研 保健所 検疫所

検査実施機関 地衛研 報告方式

検査実施機関名 機関名選択

報告種別 1～5類全数報告 定点の種類

病原体種別 細菌 検体提供者番号 20230001 登録年月日 2023年03月13日

検出病原体有無 有 無 検体採取年月日

検出病原体 検出病原体選択

検体提供者 型別結果 材料の種類 臨床症状・徴候等 検出方法 疫学的事項 備考 [インフルエンザウイルス](#) [カルバペネム耐性腸内細菌科細菌\(CRE\)](#)

登録 連続登録 一時保存 削除 戻る

検出病原体選択> 【カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症】

細菌

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症

Enterobacteriaceae

【カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症】

Citrobacter braakii Citrobacter freundii Citrobacter koseri

Enterobacter asburiae Enterobacter cloacae Enterobacter cloacae complex

Escherichia coli Klebsiella oxytoca Klebsiella pneumoniae

Morganella morganii Serratia marcescens Klebsiella aerogenes (旧 Enterobacter aerogenes)

Proteus mirabilis Providencia stuartii その他の細菌(CRE)

【結核菌, その他の病原菌】

Mycobacterium tuberculosis Mycobacterium bovis Mycobacterium avium

Mycoplasma pneumoniae Haemophilus influenzae Klebsiella pneumoniae

Neisseria meningitidis Escherichia coli K1 Enterococcus faecalis

【カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症】の菌種（図に示す14菌種）から該当する菌種を選択する

選択可能な14菌種以外の菌種の場合、「その他の細菌（CRE）」を選択する

報告種別 1～5類全数報告 定点の種類

病原体種別 細菌 検体提供者番号 20230001 登録年月日 2023年03月13日

検出病原体有無 有 無 検体採取年月日

検出病原体 検出病原体選択

その他の細菌(CRE)

Enterobacter sp.

検体提供者 型別結果 材料の種類 臨床症状・徴候等 検出方法

登録 連続登録 一時保存 削除

「その他の細菌（CRE）」を選択した場合は、菌種名をフルスペルでテキスト入力（英字半角のみ）

2. 試験検査結果は、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）の欄に入力する

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE)				
PCR法による主要なカルバペネマーゼ遺伝子の検出				
IMP型	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	<input type="text"/>
NDM型	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	<input type="text"/>
KPC型	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	<input type="text"/>
OXA-48型	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	<input type="text"/>
VIM型	<input checked="" type="radio"/> 未実施	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	遺伝子型:
GES型	<input checked="" type="radio"/> 未実施	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	遺伝子型:
IMI型	<input checked="" type="radio"/> 未実施	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	遺伝子型:
KHM型	<input checked="" type="radio"/> 未実施	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	遺伝子型:
SMB型	<input checked="" type="radio"/> 未実施	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	遺伝子型:
FRI型	<input checked="" type="radio"/> 未実施	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	遺伝子型:
β-ラクタマーゼ産生性の確認				
メルカプト酢酸ナトリウム(SMA)/EDTA	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	<input type="radio"/> 判定困難	
ボロン酸	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	<input type="radio"/> 判定困難	
Carba NP テスト	<input checked="" type="radio"/> 未実施	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	<input type="radio"/> 判定困難
Carbapenem Inactivation Method	<input checked="" type="radio"/> 未実施	<input type="radio"/> 陽性	<input type="radio"/> 陰性	<input type="radio"/> 判定困難

① 平成 29 年 3 月 28 日発出の通知（健感発 0328 第 4 号）別添 カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）検査法に記載された以下の「原則として実施する検査項目」の結果は、入力必須。

● PCR 法による主要なカルバペネマーゼ遺伝子の検出

IMP 型、NDM 型、KPC 型、OXA-48 型

● 阻害剤を用いた β-ラクタマーゼ産生性の確認

メルカプト酢酸ナトリウム（SMA）/EDTA

ボロン酸

注：阻害剤を用いた検査は、病原体検出マニュアルに記載の下記抗菌薬を使用した場合の判定を記載する。SMA：セフトジジム・メロペネム、ボロン酸：メロペネム

② 推奨される検査項目は、カルバペネマーゼ産生に関する以下項目のみ入力対象とする。

入力開始時は上図のように「未実施」が選択されており、検査を実施した項目のみ結果を入力する。

○ カルバペネマーゼ遺伝子の PCR 法による検出

VIM 型、GES 型、IMI 型、KHM 型、SMB 型

○ カルバペネマーゼ産生性を確認する他の方法

Carba NP テスト

Carbapenem Inactivation Method (CIM)

③ 通知（健感発 0328 第 4 号）別添に記載された検査項目以外の遺伝子型として、PCR 法による FRI 型の検出を実施した場合は、結果を入力する。入力開始時は「未実施」が選択されている。

④ 入力項目以外の検査結果（例：基質特異性拡張型β-ラクタマーゼ（ESBL）遺伝子、AmpC β-ラクタマーゼ遺伝子）を入力する場合は、備考欄を使用する。

CRE 検査結果入力例

PCR で IMP 型陽性を確認後、シーケンスを実施して IMP-1 参照配列と一致することを確認した

注：PCR で IMP 型陽性を確認し、シーケンスは実施しない場合は、遺伝子型は空欄のままとする

カルバペナーゼ遺伝子について、PCR 陽性を確認後、シーケンスにより遺伝子型を決定した場合のみ、遺伝子型の数字を入力する（半角数字）

カルバペナム耐性腸内細菌科細菌 (

PCR法による主要なカルバペナーゼ遺伝子の検出			
IMP型	<input checked="" type="radio"/> 陽性 <input type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	1
NDM型	<input type="radio"/> 陽性 <input checked="" type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	
KPC型	<input type="radio"/> 陽性 <input checked="" type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	
OXA-48型	<input type="radio"/> 陽性 <input checked="" type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	
VIM型	<input type="radio"/> 未実施 <input type="radio"/> 陽性 <input checked="" type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	
GES型	<input type="radio"/> 未実施 <input type="radio"/> 陽性 <input checked="" type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	
IMI型	<input type="radio"/> 未実施 <input type="radio"/> 陽性 <input checked="" type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	
KHM型	<input type="radio"/> 未実施 <input type="radio"/> 陽性 <input checked="" type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	
SMB型	<input checked="" type="radio"/> 未実施 <input type="radio"/> 陽性 <input type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	
FRI型	<input checked="" type="radio"/> 未実施 <input type="radio"/> 陽性 <input type="radio"/> 陰性	遺伝子型:	

β-ラクタマーゼ産生性の確認			
メルカプト酢酸ナトリウム(SMA)/EDTA	<input checked="" type="radio"/> 陽性 <input type="radio"/> 陰性 <input type="radio"/> 判定困難		
ボロン酸	<input type="radio"/> 陽性 <input checked="" type="radio"/> 陰性 <input type="radio"/> 判定困難		
Carba NP テスト	<input checked="" type="radio"/> 未実施 <input type="radio"/> 陽性 <input type="radio"/> 陰性 <input type="radio"/> 判定困難		
Carbapenem Inactivation Method	<input type="radio"/> 未実施 <input checked="" type="radio"/> 陽性 <input type="radio"/> 陰性 <input type="radio"/> 判定困難		

通知別添「原則として実施する検査項目」以外は、
入力開始時には「未実施」が選択されている。
検査を実施した項目のみ結果を入力する。

β-ラクタマーゼ産生性の確認（表現型
検査）は、「判定困難」を選択可能

3. 検出方法は「遺伝子検出」「PCR」をチェックする（PCR 検査結果に関わらず共通）

検出病原体: Klebsiella aerogenes (旧 Enterobacter aerogenes)

検出方法

分離培養 培養細胞 人工培地 発育鶏卵 (継代数:) 代 動物 その他*

抗原検出 蛍光 ELISA RPHA LA PA IC その他*

遺伝子検出 非増幅 (ハイブリ PAGE その他*)

増幅 (PCR リアルタイムPCR(ハイブリ法) PCR+シーケンス LAMP その他*)

電顕 顕微鏡 *その他の内訳:

抗体検出 蛍光 IP ELISA CF HI PA 中和

イムノブロット ゲル内沈降 凝集反応 その他:

4. 「検体提供者」「材料の種類」「臨床症状・兆候等」「疫学的事項」は届出内容をもとに入力する

CSV一括登録について（暫定版）

CSV一括登録を使うと、CSVファイルを取り込むことでCREの検査結果などをまとめて入力することが可能です。

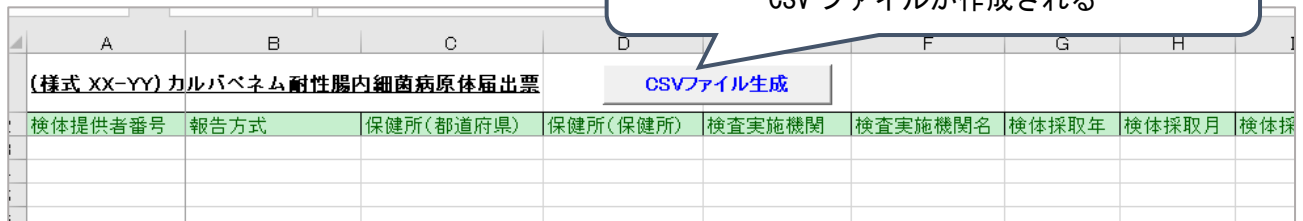
注：一括登録した検体は、病原体個票 検索画面から検索し、「編集/参照」ボタンを押して、登録内容確認及び必要項目を追加で入力してから、「感染研へ報告」を押してください。

1. CRE一括登録 CSV テンプレート（Excel形式）は、感染症サーベイランスシステムのヘルプガイドよりダウンロードしてください。

ヘルプガイド→ その他のマニュアル等→ 病原体検出情報サブシステム

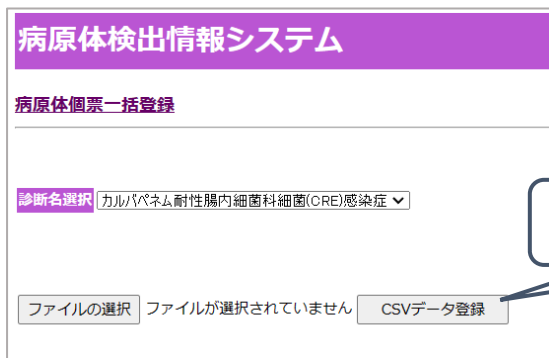
「別紙 一括登録 CSV テンプレート（カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症）」

2. 1でダウンロードした「一括登録 CSV テンプレート」に各項目を入力後、「CSVファイル作成」ボタンを押して CSV ファイルを作成します。



各項目を入力後、「CSVファイル作成」を押すと CSVファイルが作成される

3. 病原体個票 CSV 一括登録画面で、「カルバペネム耐性腸内細菌科細菌(CRE)感染症」を選び、2.で作成した CSV ファイルを選択後、「CSV データ登録」を押します。



CSVファイルを選択し、登録

4. CSVファイルのデータが取り込まれます。病原体個票 検索画面から検索し、「編集/参照」ボタンを押して内容の確認と必要項目を追加入力して登録を完成させてください。

