

# 丸石 感染対策 NEWS

感染予防と消毒薬に関する  
情報誌

disinfection

## 染方史郎の細菌楽教室 シーズン2

第4回 赤の大関～カルバペネム耐性  
腸内細菌科細菌 (CRE)

## 診療領域別の感染対策④

透析室における手指衛生遵守率向上への取り組み

## AMR対策アクションプラン 各施設の取り組み⑱

外来抗感染症薬認定薬剤師を地域で育成する試み  
—秋田県大館市における取り組み—

咳エチケット



Hand Hygiene

No. 6  
2022

# 目次

## Contents

### 染方史郎の細菌楽教室 シーズン2

1

- 第4回 赤の大関～カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE)  
染方 史郎

### 診療領域別の感染対策④

6

- 透析室における手指衛生遵守率向上への取り組み  
社会医療法人 畿内会岡波総合病院 副看護部長  
感染管理認定看護師  
濱野 飛鳥

### AMR対策アクションプラン

10

- 各施設の取り組み<sup>⑩</sup>
  - 外来抗感染症薬認定薬剤師を地域で育成する試み  
ー秋田県大館市における取り組みー  
大館市立総合病院 薬剤科 薬剤部長  
中居 肇

# 細菌楽教室

## 第4回 赤の大関～カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE)

染方史郎(そめかた・しろう)

本名:金子幸弘。大阪公立大学大学院医学研究科細菌学教授。1997年長崎大学医学部卒。国立感染症研究所などを経て、2014年から現職。薬が効かない「薬剤耐性菌」の研究をしています。また、オリジナルキャラクター「バイキッズ®」で、細菌をわかりやすく伝える活動もしています。著書「染方史郎の楽しく覚えやすい好きになる 感じる細菌学×抗菌薬」(じほう)。オリジナルLINEスタンプも発売中。

今回は、赤の大関であるカルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae*, CRE) をご紹介いたします。カルバペネマーゼ産生腸内細菌科細菌 (carbapenemase-producing *Enterobacteriaceae*, CPE) も併せて説明します。以前、腸内細菌科やCRE/CPEを取り上げたことがあるので、一部重複がありますが、ご容赦ください。

### 腸内細菌科細菌とは

しばしば混同されるので整理しておきますが、腸内細菌と腸内細菌科細菌は同義ではありません。腸内細菌は学術的な分類ではなく、腸内にいる細菌の総称、つまり、腸内常在菌という意味です。前回出てきた腸球菌やバクテロイデスなどの嫌気性菌も腸内細菌に含まれます。一方、腸内細菌科細菌は学術的な分類で、一定の特徴を持った細菌の仲間を指します(図1)。

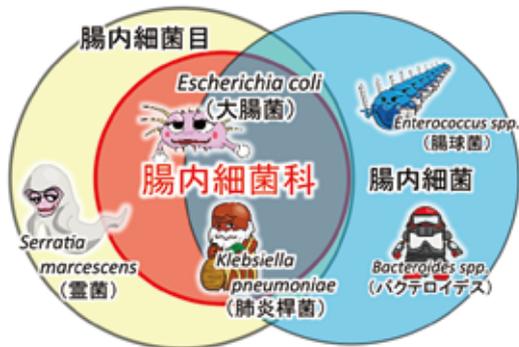


図1. 腸内細菌目、腸内細菌科と腸内細菌

腸内細菌目と腸内細菌科は学術的な分類の科の名称で、目が科の上位にあたります。一方、腸内細菌は腸内にいる常在菌の総称です。一部は重複しています。腸内細菌科の代表が大腸菌、肺炎桿菌です。腸内細菌科以外の腸内細菌目として霊菌などが、腸内細菌目以外の腸内細菌として腸球菌やバクテロイデスなどがあります。

腸内細菌科細菌の代表的な細菌が、大腸菌 (*Escherichia coli*) と肺炎桿菌 (*Klebsiella pneumoniae*) です。また、以前、腸内細菌科細菌に分類されていた一部の細菌(霊菌など)が、他の科に再分類された関係で、科の一つ上の分類である目(もく)で表現することも増えてきました(→「ちょっと横道」でもう少し説明します)。そのため、近年では、CRE/CPEも、カルバペネム耐性腸内細菌目細菌/カルバペネマーゼ産生腸内細菌目細菌の略称とされることが多くなっています。ただ、大腸菌や肺炎桿菌など、CRE/CPEが問題になっている細菌の多くは腸内細菌科のままなので、どちらの略であってもさほど大きな影響はありません。

### 大腸菌と肺炎桿菌

大腸菌の名称は大腸から発見されたことに由来します。英語の属名は細菌学者に由来しますが、種名の *coli*は大腸(厳密には結腸)という意味です。したがって、腸内細菌でもあります。腸内常在菌ですから、元々大人しい細菌です。腸管出血性大腸菌といった特殊な大腸菌を除けば、健康なヒトの腸の中で害を及ぼすことは稀です。ただし、大腸の中にとどまらずに、尿路に迷い込んだり、血液に入り込んだりすると感染症を起こす原因となります。実際、大腸菌で最もありふれた感染症は尿路感染症ですし、菌血症の原因菌としても最多です(図2)。

肺炎桿菌は、肺炎を起こす桿菌であることを意味します。グラム陽性球菌の肺炎球菌 (*Streptococcus pneumoniae*) と名前はよく似ていますが、全く違いますので注意が必要です(図3)。発見当時は、名前に付けられるくらい肺炎の原因としてもよく知られていたのかもしれませんが、近年は肺炎の原因菌として



図2. 大腸菌は尿路感染症と菌血症の原因菌  
名前の通り、多くは大腸に住んでいます。普通の大腸菌は大腸ではほとんど病気を起こしません。尿路や血液に迷い込むことで感染症を起こします。尿路感染症 (UTI)、菌血症の原因菌としては、堂々の第一位です。

それほど頻度の高い細菌ではありません。むしろ、大腸菌同様、尿路感染症や菌血症などでしばしば分離されます。最近のトピックとして、高病原性の過粘稠性肺炎桿菌による侵襲性感染症が知られています。また、肺炎桿菌以外の *Klebsiella* 属として、*K. oxytoca* が臨床的にはよく検出されます。近年、*Enterobacter aerogenes* から再編された、*K. aerogenes* も比較的多い菌種です。



図3. 肺炎桿菌という名前の割には…  
名前の通り肺炎を起こす細菌ですが、肺炎の原因菌としてはそれほど上位にはありません。大腸菌と同様、尿路感染症や菌血症の原因菌として多く分離されます。尚、肺炎桿菌と肺炎球菌は、名前がよく似ていますが、全くの別物です。特に、和名では見間違いやすいので注意しましょう。

ちょっと横道：学術的分類における腸内細菌科の位置づけと近年話題の新種

前回の腸球菌と同様、2021年10月に大きな改訂があり、多くのグラム陰性菌が属する *Proteobacteria* 門は、*Pseudomonadota* 門に変更になりました。例えば、大腸菌の場合、*Pseudomonadota* (シュードモナス門) > *Gammaproteobacteria* (ガンマプロテオバクテリア綱) > *Enterobacterales* (腸内細菌目) > *Enterobacteriaceae* (腸内細菌科) > *Escherichia* (エシェリヒア属) > *Escherichia coli* (大腸菌) となっています。

近年の話題として、*Escherichia* 属の新種 *E. albertii* (2003) があります。また、*K. pneumoniae* と同定上鑑別が困難な新種として、*K. variicola* (2004) や *K. quasipneumoniae* (2014) が報告されています。

意味もなくピアードパパにメロメロだ

「なんのこっちゃ」と言われそうですが、抗MRSA薬に引き続き、カルバペネム系薬の覚え方です。抗MRSA薬のようにおいしそうなおいがします。こちらは、教え子の一人が考えてくれた覚え方です。この場を借りて感謝申し上げます。

現在、注射用のカルバペネム系薬として日本で利用できるのはたったの5つしかないの覚えてしまおうという作戦です。意味もなく(イミペネム)、ピアードパパに(ピアペネム、ドリペネム、パニペネム)、メロメロだ(メロペネム) (図4)。どうですか。ちなみに、内服のカルバペネム系薬として、テビペネム-ピボキシルがあります。また、海外ではエルタペネムも使えます。ファロペネムは、ペネム系薬で、カルバペネム系薬ではありませんが、スペクトルはカルバペネム系薬に近く、内服可能な広域抗菌薬です。尚、β-ラクタム系薬は、語尾または語頭を見れば、ほぼ系統が分かります。-シリンがつけばペニシリン、セフ-もしくは-セフがつけばセフェム系薬、-ペネムがつけばほとんどがカルバペネム系薬です。

|       |       |      |
|-------|-------|------|
| 意味もなく | イミペネム | IPM  |
| ピア    | ピアペネム | BIPM |
| ード    | ドリペネム | DRPM |
| パパに   | パニペネム | PAPM |
| メロメロだ | メロペネム | MEPM |

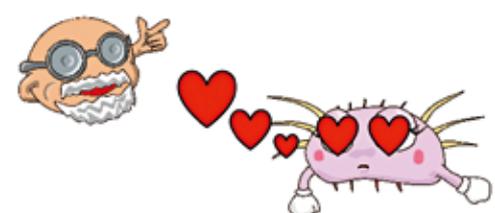


図4. カルバペネム系薬のおいしい覚え方  
抗菌薬をすべて覚えるのは大変ですが、5つしかない注射用カルバペネム系薬ですので、語呂で「おいしく」身につけましょう。

菌滅のカルバ

カルバペネム系薬の各抗菌薬を覚えたところで、CRE/CPEの理解をさらに深めるために、もう少しβ-ラクタム系薬のおさらいをしておきたいと思います。β-ラクタム系薬の要は、その名前の由来ともなっているβ-ラクタム環という窒素を含む4員環です。カルボキシ基とアミノ基が脱水縮合した形の環状構造を持つ化合物をラクタムと呼び、3員環のものをα-ラクタム、4員環のものをβ-ラクタムと呼びます。その後、炭素数が増えるごとに、γ、δ…と続きます(図5)。モノバクタム系薬を除くβ-ラクタム系薬は、β-ラクタム環と隣り合う環状構造物がついた複素環構造をしています(図6)。

β-ラクタム系薬の元祖と言えばペニシリンです。ペニシリン系薬では、β-ラクタム環と隣り合う環状構造が5員環で、S(硫黄)を含み、全て単結合となっています。この構造をpenamと呼びます(図6上段)。penamのpen-は産生する真菌である *Penicillium* の最初の3文字をとったもので、語尾の-amは単結合を意

味します。中高生のころ、化学で、アルカン（単結合）、アルケン（二重結合）、アルキン（三重結合）という構造を習ったと思いますが、同じ発想です。語尾が-emに代わると、二重結合という意味になり、penemとなります。さらに、Sの部分に、C（炭素、carbon）に置き換わると、カルバペネム（carbapenem）となります（図6中段）。

なお、cephemのceph-は、産生する真菌である *Cephalosporium* の最初の4文字をとったもので、5員環の代わりに6員環の複素環となっています。語尾が-emであることから二重結合であることも理解できます（図6下段）。

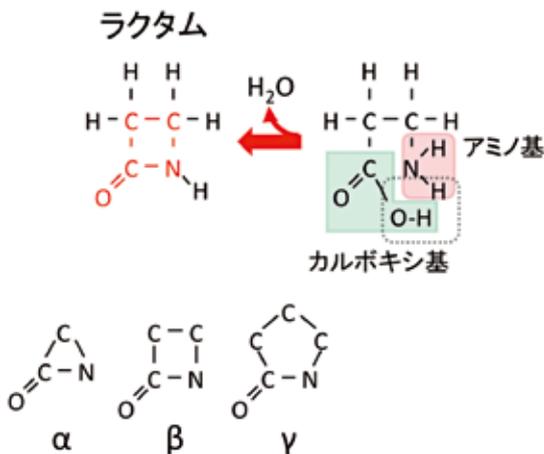


図5. β-ラクタムは4員環のラクタム

カルボキシ基とアミノ基が脱水縮合した形の環状構造を持つ化合物をラクタムと呼び、3員環はα-ラクタム、4員環はβ-ラクタム、5員環はγ-ラクタム、・・・と続きます。

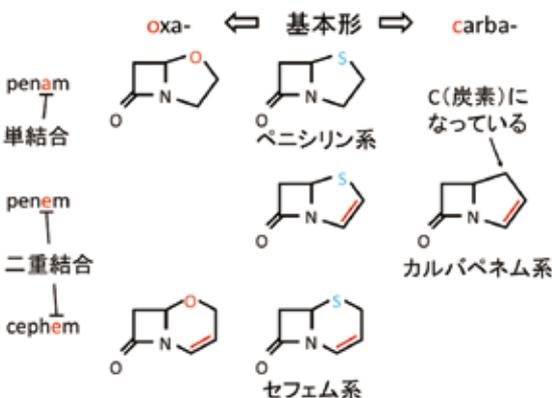


図6. ペニシリン、セフェム、カルバペネムの関係

モノバクタム系を除くβ-ラクタム系薬は、β-ラクタム環と隣り合う環状構造物がついた複素環構造をしています。β-ラクタム環と隣り合う環状構造が5員環で、硫黄(S)を含み、全て単結合となっている構造を、penamと呼びます。ペニシリン系薬はpenamに含まれます。語尾の-amは、単結合を意味します。語尾が-em、つまり、penemに代わると二重結合という意味になります。さらに、S(硫黄)の部分にC(炭素)に置き換わると、carbapenemとなります。5員環の代わりに二重結合の6員環になるとcephemです。

発見された順番的には、ペニシリン系薬、セフェム系薬、カルバペネム系薬で、概ねこの順にスペクトルも広くなります。元々抗菌薬が効きにくい細菌として、緑膿菌が代表的です。金子の分類では「モンスター系」です。モンスター系は、とても慎重なので、抗菌薬という毒をなかなか飲みませんが、旨み成分倍

増のピペラシリンの開発など、徐々に緑膿菌をも欺けるようになりました。そして、究極のβ-ラクタム系薬として誕生したのがカルバペネム系薬です（図7）。非常に雑な表現ですが、抗菌薬は、ある意味、緑膿菌というモンスターを倒すために進化していったと言えます。特に、カルバペネム系薬は、最もスペクトルが広く、緑膿菌を最も確実に滅殺する、まさに「菌滅のカルバ」です。

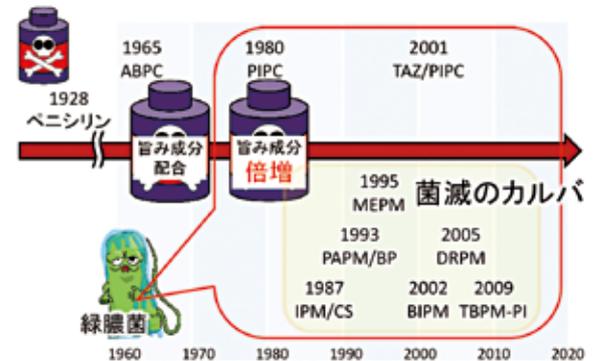


図7. モンスター系をも欺く究極の広域β-ラクタム系抗菌薬の誕生  
モンスター系を欺くために旨み成分倍増のPIPCなどが開発されました。その後もさらなる広域化が進んだ末に誕生した究極の広域β-ラクタム系抗菌薬がカルバペネム系薬です。  
ABPC: アンピシリン、 PIPC: ピペラシリン、 TAZ/PIPC: タゾバクタム/ピペラシリン、 IPM/CS: イミペネム/シラスタチン、 PAPM/BP: パニペネム/ベタミピロン、 MEPM: メロペネム、 BIPM: ビアペネム、 DRPM: ドリペネム、 TBPM-PI: テビペネム-ピボキシル

### 菌滅のカルバが腸民を鬼化した

モンスター系をも滅殺できる菌滅のカルバが開発された結果、どうなったと思いますか。そう、カルバペネム耐性菌が誕生しました。モンスター系によく効く抗菌薬というのは、腸内の先住民ともいえる大腸菌や肺炎桿菌などの「腸民」にもよく効きます。つまり、モンスター系の感染症を治療しようとした結果、腸民が犠牲になってしまいます。もちろん、腸民もやられればなしではありません。反乱を起こし、鬼と化しました。これが、CREやCPEと呼ばれるようになりました。CRE感染症は5類全数の対象となっています（表1）。

表1. カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症の報告基準\*

|   |
|---|
| 腸内細菌科による感染症で、感受性が以下のいずれかを満たす場合                                |
| □ MEPM* ≥ 2 μg/ml (ディスク ≤ 22mm)                               |
| □ IPM* ≥ 2 μg/ml (ディスク ≤ 22mm) + CMZ ≥ 64 μg/ml (ディスク ≤ 12mm) |

\*基準の一部を抜粋し、簡略化して表示しています。

CREの判断は、上記の基準に沿えばよいため、比較的簡単です。難しいのは、CPEの方です。ここで、CREとCPEの相違について、簡単に説明しておきます。CREとCPEは完全に重複していません。図8に示すように、一部重複していますが、耐性の有無とカルバペネマーゼの有無で分けると4つに分類できます。

カルバペネム系薬とCRE/CPEの概要が分かったところで、次にカルバペネマーゼの解説に進みたいと思います。

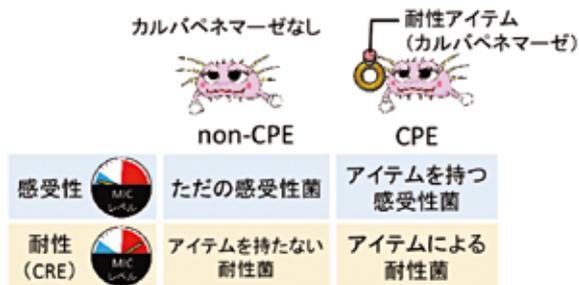


図8. CREとCPEはややこしい

カルバペネマーゼを持たず、カルバペネムに感受性の場合、ただの感受性菌です。カルバペネマーゼを持っている耐性菌は、CPEかつCREです。この2つだけなら話は簡単ですが、アイテムを持たない耐性菌、アイテムを持つ感受性菌があります。ただし、アイテムを持つ感受性菌は、検査上の感受性なので注意が必要です。

### カルバペネムを分解する「BAD」な輩

カルバペネマーゼは、β-ラクタマーゼの一種ですが、種類が多く、分類上はやや複雑です。β-ラクタマーゼのAmbler分類は避けては通れませんので、細菌楽教室シーズン1 第4回 薬剤耐性菌 (AMR) を知ろう (感染対策NEWS 2022 No.1) を是非ご覧ください。

カルバペネム系薬を分解するβ-ラクタマーゼは、Class B、A、Dで、「BAD」です。これらのβ-ラクタマーゼは、腸内細菌科細菌だけではなく、緑膿菌を代表とするブドウ糖非発酵菌やバクテロイデスを代表とする嫌気性菌など、他のグラム陰性桿菌も保有しています。本稿では、特に、腸内細菌科でよく知られているカルバペネマーゼとして、OXA-48とIMPを中心にいくつかご紹介します。

### OXA-48のセンターは悪女のセリン

アイドルグループのような名称ですが、OXA (オキサ) 型と呼ばれるβ-ラクタマーゼの一種で、カルバペネム系薬を分解する能力を備えています。OXA型は、オキサシリン (oxacillin) を効率よく分解することに由来します。Ambler分類ではClass Dに属します。アイドルグループ以上に、不動のセンターが存在します。その名は「セリン」。魅了されそうな名前ですが、ご存知の通りアミノ酸残基です。センター (活性中心) がセリンであるタイプをセリン型β-ラクタマーゼと呼びます。

OXA型は200以上のバリエーション (亜型) が知られていますが、全てがカルバペネマーゼ活性を持つわけではなく、23、48、58が代表的なカルバペネマーゼです。48に類似した181などもカルバペネマーゼ活性を持ちます。

セリン型β-ラクタマーゼは、真核生物で見られるセリン型プロテアーゼの親戚のような酵素で、活性中心のセリンは、側鎖がヒドロキシメチル基 (-CH<sub>2</sub>OH) という構造をしており、末端のOHの部分β-ラクタム環と反応します (図9)。

実は、β-ラクタム系薬の標的である、ペニシリン結合蛋白 (PBP) も同様にセリンが活性中心にあり、β-ラクタム系薬が結合することでPBPの本来の機能である細胞壁の合成を阻害し、細菌を死に至らしめます (図10)。PBPの場合には、セリンとβ-ラクタム

系薬は結ばれたまま添い遂げますが、β-ラクタマーゼの場合には、セリンに惹きつけられ、骨抜きにされた後、放り出されます。つまり、振られてしまうわけですね。悪女です。

腸内細菌科が産生する他のセリン型カルバペネマーゼとしては、Class AのKPC型とGES型がよく知られています。KPCは*Klebsiella pneumoniae* carbapenemaseの略で、名前の通り、肺炎桿菌から検出され、欧米に多いカルバペネマーゼです。日本ではほとんど報告がありません。GES型はGuiana extended-spectrumの略で、特に、GES-5産生株が比較的多く検出されます。

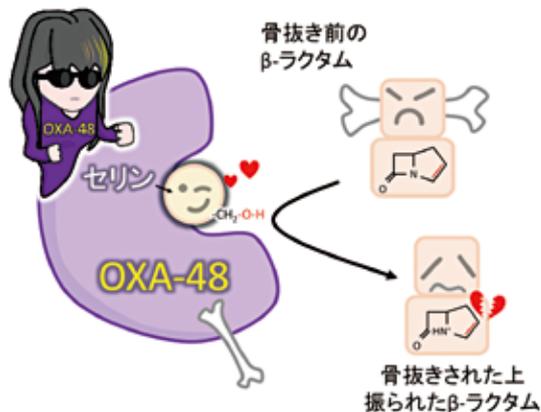


図9. セリン型カルバペネマーゼの代表 OXA-48

活性中心にあるセリンの側鎖 (-CH<sub>2</sub>-OH) がβ-ラクタム環と反応し、β-ラクタム系薬を骨抜きにします。セリンという魅力に取りつかれたβ-ラクタム系薬は、骨抜きにされた上、振られてしまいます。

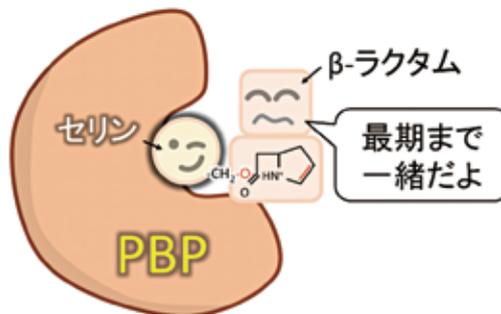


図10. ペニシリン結合蛋白 (PBP) もセリン型β-ラクタマーゼと同じ構造

PBPも活性中心にセリンを持ち、β-ラクタム系薬と結合することでPBPの本来の機能である細胞壁の合成が阻害されます。ただし、β-ラクタマーゼと異なり、PBPのセリンとβ-ラクタム系薬は結ばれたまま、最期まで添い遂げます。

### IMPはヘビメタの小悪魔

IMPは、イミペネム (imipenem) の略に由来しますが、奥が深い裏の意味も隠されています。imp (インプ) という西洋で知られる体調10cmほどの小さな悪魔です。カルバペネマーゼのIMPもある意味「悪魔」ですからね。Ambler分類ではClass Bに属します。Class Bは、活性中心に亜鉛イオンなどの金属イオンを持ち、メタロ型β-ラクタマーゼとも呼ばれます。

セリン型β-ラクタマーゼと同様、メタロ型β-ラクタマーゼは真核生物で見られるメタロ型プロテアーゼの仲間です。セリン型のセリンの代わりに、金属イオンがβ-ラクタム環と反応し、加水分解します (図10)。

一般に、セリン型よりも基質が広く、強力です。そのため、ペニシリン系薬からカルバペネム系薬まで、効率よく分解することができます。まるで人を魅了するかのよう、ほとんど全てのβ-ラクタム系薬を惹きつけ、骨抜きにします。まさに、ヘビメタの小悪魔です(図11)。

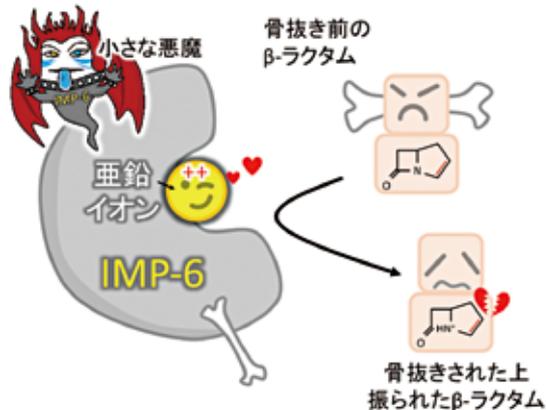


図11. IMP-6のセンター、亜鉛イオンはセリンより強力セリン型のセリンと同様、活性中心の亜鉛イオンがβ-ラクタム系薬を骨抜きにしますが、その力是一般にセリン型よりも強力です。ほとんどのβ-ラクタム系薬を魅了する小悪魔です。ちなみに、imp (インプ) には小さな悪魔という意味があります。

腸内細菌科が産生する他のメタロ型カルバペネマーゼとしては、NDM型とVIM型がよく知られています。NDMはNew Delhi metalobetalactamaseの略で、最初に分離された都市(インドのニューデリー)の名称にちなんでいます。従来、メタロ型と言えば、ほとんどが環境菌である緑膿菌などのブドウ糖非発酵菌が保有しているというイメージでしたが、NDM-1は常在菌である腸内細菌科細菌が保有しているということで、世界的に大きな衝撃となりました。VIM型は、verona imipenemaseの略で、こちらも最初に分離された都市(イタリアのベローナ)の名称にちなんでいます。

NDM型やVIM型は、欧米ではKPCに次いで多くみられますが、日本では比較的稀です。日本のCPEが持つカルバペネマーゼはほとんどがIMP-6ですが、グローバル化によって、勢力図は変わるかもしれません。IMP-6は、日本に多いというだけでなく、後述のように「隠れ鬼」としての特徴を持っています。

### 普通の腸民のふりをしてしている隠れ鬼 ～ステルス型CPE

CREは、カルバペネムに耐性を示す腸内細菌科細菌です。カルバペネムに耐性を示すということは、「β-ラクタム系薬が全て使えない」ということとほぼ同義です。したがって、CREは菌滅のカルバさえも返り討ちにする最強の鬼と化した腸民と言えるでしょう。しかし、もっと怖いのは、普通の腸民のふりをして、知らないうちに近づく「隠れ鬼」の存在です(図12)。

OXA型同様に、KPC、GES、IMP、NDM、VIMも、アミノ酸の一部が変異したバリエーションがいくつも見つかっています。IMPの場合、特にIMP-1とIMP-6がよく分離されます。IMP-6産生株は、検査上、カルバペネムに耐性と判定されないことがしばしばありま



図12. 隠れ鬼にご用心

ステルス型とは、CPEなのにCREではない、カルバペネマーゼというアイテムを持つ感受性菌です(図8参照)。検査上、感受性を示しますが、臨床的にはカルバペネムが効かない「隠れ鬼」的存在です。

臨床的にも耐性でなければ問題ありませんが、治療上は耐性を示すことが問題です。しかも、密かに広がっている可能性があります。このように、CREの基準を満たさないCPEのことを「ステルス型CPE」と呼んでいます。日本独自の呼び方です。

ステルス型CPEは検査上での課題でもあります。特に、近年増加している基質特異性拡張型β-ラクタマーゼ(ESBL)産生菌との鑑別です。ESBL産生菌はペニシリン系薬とセフェム系薬に耐性を示しますが、カルバペネム系薬に感受性を示します。ただ、ステルス型CPEと異なり、ESBL産生菌は治療上もカルバペネム系薬に感受性を示します。ESBLは、セフェム系薬のうちセファロスポリン系薬を分解しますが、セファマイシン系薬は分解できません。つまり、ESBL産生菌は原則としてセファマイシン系薬に感受性を示します。一方、ステルス型CPEは、検査上カルバペネム系薬に感受性を示しますが、ほとんどの場合セファマイシン系薬に耐性を示します。したがって、ESBL産生菌とステルス型CPEのセファマイシン系薬に対する感受性の相違が、ステルス型CPEを疑う契機となります(表2)。

表2. ステルス型CPEの感受性パターン

|            | ESBL産生菌 | ステルス型CPE | CRE |
|------------|---------|----------|-----|
| ペニシリン系薬    | R       | R        | R   |
| セファロスポリン系薬 | R       | R        | R   |
| セファマイシン系薬  | S       | R        | R   |
| カルバペネム系薬   | S       | S        | R   |

R: 耐性, S: 感受性

腸内細菌科の耐性菌は、ESBLやCRE/CPEだけではなく、多様化、複雑化して増加しています。今後の動向にも引き続き注意が必要な耐性菌の一つです。

### 参考文献

- 金子幸弘. 染方史郎の楽しく覚えやすいになる 感じる細菌学×抗菌薬(じほう)
- カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症. <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekaku-kansenshou/11/01-05-140912-1.html>
- 公開情報 2020年1月~12月 年報(全集計対象医療機関) 院内感染対策サーベイランス 検査部門【入院検体】. [https://janis.mhlw.go.jp/report/open\\_report/2020/3/1/ken\\_Open\\_Report\\_202000.pdf](https://janis.mhlw.go.jp/report/open_report/2020/3/1/ken_Open_Report_202000.pdf)

# 診療領域別の感染対策④

## 透析室における手指衛生遵守率向上への取り組み

社会医療法人 畿内会岡波総合病院 副看護部長 感染管理認定看護師 濱野 飛鳥

### はじめに

岡波総合病院（写真1）は、三重県の北西部にある伊賀市に立地します。伊賀市は、伊賀流忍者や俳聖松尾芭蕉のふるさとであり、古い町並みが広がる城下町です。診療科20科、病床数335床の地域医療支援病院（平成26年8月認定）であり、訪問看護や介護老人保健施設（350床）を併設しています。透析室は23床であり、スタッフは、医師1名、看護師5名、臨床工学技士7名、看護助手1名です。主に維持透析を実施しており、令和3年度の実績は、のべ患者数6,355名、1日平均患者数は20.3名でした。

手指衛生に関する教育は、院内全体で行われる年2回の感染対策研修を実施しています。しかし、今回、異動2か月目の看護主任（透析室の看護管理者：以下部署長）から、透析室スタッフの手指衛生は、従来の部署と比べてできていないと感じるというコンサルテーションをきっかけに、透析室に特化した実践レベルでの指導が不足していることに気づきました。現場で調査を行ったところ、人工透析は血管へアクセスする手技が必須であり、患者および職員双方の感染リスクが高いにも関わらず、昔からの慣習で感染対策が実

践されているケースが見受けられました。そこで、部署長が手指衛生教育のリーダーシップを発揮できるように、さまざまな取り組みを実践したので紹介します。

### 取り組みのきっかけ

部署長のコンサルテーションの内容は、人工透析のスタッフは血管へアクセスする手技が必須であり、患者およびスタッフ双方の感染リスクは高いと認識している。しかし、アルコール手指消毒剤の設置場所やスタッフの携帯状況などから、適切なタイミングで手指衛生が実施できていないことを不安に感じているとのことでした。早速、手指衛生に関する環境や職場風土、スタッフへの教育体制など、更に具体的な内容の話を行いました。そして、部署長とともに手指衛生における知識・技術向上に向けた計画を立案し、それを、『透析室手指衛生向上プログラム』と命名しました。

### 透析室手指衛生向上プログラム始動

1. 目標：透析室スタッフが適切な手指衛生のタイミングを理解し、主体的に手指衛生向上に取り組む。
2. 透析室手指衛生向上プログラムの内容（表1）



写真1. 2023年1月新築移転（完成予想）

表1. 透析室手指衛生向上プログラム

| 項目  | 内容   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>現状把握                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 遵守率調査</li> <li>▶ WHO手指衛生自己評価フレームワーク(図1)</li> </ul> </li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>手指衛生指数(後ろ向き調査)の算出(図2)</li> <li>作業動線および手指衛生環境:シンク:2か所、アルコール手指消毒剤設置場所:6か所</li> <li>アルコール手指消毒剤の携帯は一部のスタッフ</li> <li>手指衛生に関する教育は院内全体の研修会に参加</li> <li>手指衛生の評価が行われていない</li> </ul>                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>手指衛生向上に関する職場環境及び風土の醸成</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>部署長を中心に部署内で建設的な取り組みができるようチームとして活動する</li> <li>これまでの対策や慣習を否定しない</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>手指衛生物品の選定</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>アルコール携帯用品やアルコール手指消毒剤の選定</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>部署内教育                             <ul style="list-style-type: none"> <li>対象:スタッフ全員</li> <li>講師:感染管理認定看護師</li> <li>2回同一内容で実施</li> </ul> </li> </ul> | テーマ:透析室スタッフに必要な手指衛生の知識とスキルとは<br>1) 透析室の特徴<br>基礎疾患を持っていることや、血液曝露機会が多いこと、患者周囲に多くの機器が配置されることなどを認識し、どのタイミングで手指衛生が大切なのか具体的にイメージ<br>2) 標準予防策<br>3) 手指衛生の効果や環境の汚染について(写真やデータを表示)<br>4) 透析室手指衛生に関するデータをフィードバック<br>5) ミーティング:これまでの手指衛生に関する考え方 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>マニュアル修正<br/>(セミナー終了後部署で実施)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>手指衛生のタイミングをマニュアルに追加</li> <li>外すことのできないタイミングを、「ココだけポイント」として提示</li> <li>ココだけポイントは穿刺前と回路を接続するタイミング<br/>(WHO5つのタイミング②清潔無菌操作前)</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>継続教育                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 手洗いスキルの向上</li> </ul> </li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>蛍光塗料を用いて、手指衛生の自己スキルを視覚的に確認(写真2)</li> <li>▶ 某社手洗い評価キットによる評価<br/>手洗いの結果をAI分析し点数化</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>直接観察法における評価とフィードバック</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ココだけポイントの遵守率の算出</li> </ul>  |



図1. WHO手指衛生自己評価フレームワーク

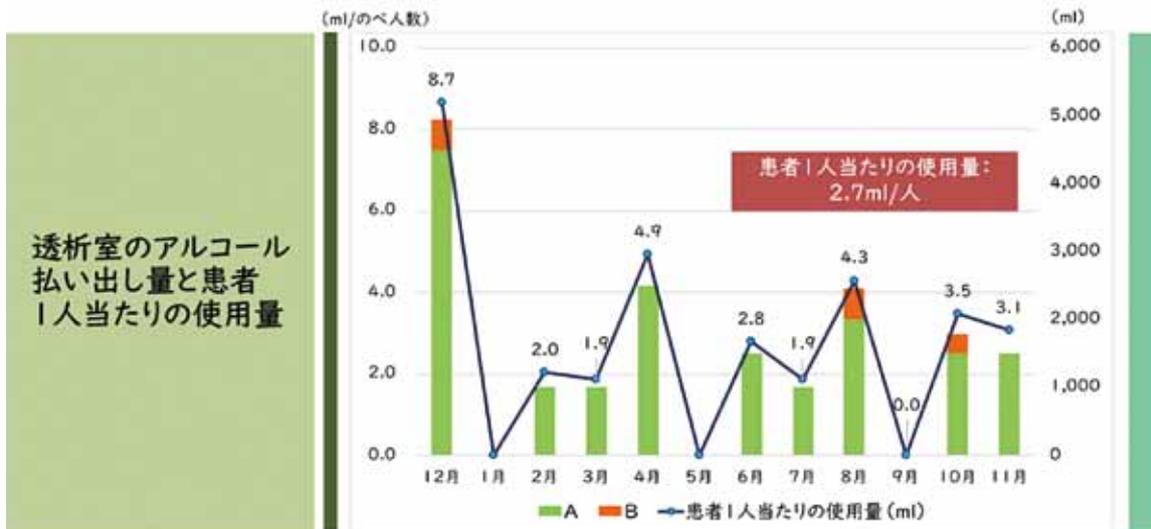


図2. 手指衛生指数 (2020.12-2021.11)



写真2. 某社手洗い評価キットで自分の手洗いスキルを数値で確認



写真3. 透析室スタッフと一緒に  
(著者:上段左から2番目)

## 感染管理認定看護師がプログラムを進めるうえで大切にしたこと

### (1) 部署長と現場の状況を確認しながら、進め方とスピードを調整

部署が違うと、慣習的に行われている感染対策を目の当たりにして、戸惑う場面も少なくありません。「何かおかしい」と感じながら、部署の特性であると見過ごすのではなく、感染対策の基本へと立ち返り、あるべき姿を考え改善するチャンスと考えることは重要です。しかし、現状や今までのプロセスを考慮せず、積極的に進めすぎると逆に反発や反感を生じることとなり、物事がうまく進まないと考えました。これまでの手順や感染対策を決して否定せず、まずはスタッフとのコミュニケーションを大切にするため、感染管理認定看護師が現場に足を運ぶ機会を増やしました。

そして、部署長とスタッフの意識や現場の空気を共有しながら、プログラムの進め方を検討したり、他職種を巻き込む作戦を考えたりしました。しかし、部署

長は感染対策の他にも複数課題を抱えていることも少なくありません。そのため、部署長との打合わせは、部署長自身の仕事の進捗状況や管理状況なども確認しつつ、時にコーヒーを飲みながらリラックスして話ができる雰囲気づくりを大切にしました。

### (2) スタッフが主体的にプログラムに参加できる雰囲気づくり

手指衛生物品の選択について、部署長に「どのようなことを意識しながら関連物品を選定したらいいですか?」と質問されました。私は「スタッフのテンションが上がって、使ってみなくなるものを選択してほしい。」と回答しました。使い心地や製品の性能・効果はもちろん大切です。しかし、色やビジュアル、香りや好みなど、選定の入口はなるべく広くしました。スタッフは、肩が凝るからとウエストポーチを選択したり、腕が後ろまで回りにくいからと小さめのポシェットを選択したり、ホルダーがかわいいからつついこれを使ってしまうなどの意見を聞くことができました。

### (3) ポイントを絞り、達成目標を明確化

複数課題を提示しても、すべてをクリアすることは難しいです。しかし、スタッフとともに決めた、ここだけポイントに的を絞ったことで、クリアすべき課題が明確になり実践と評価がしやすくなりました。また、達成感を感じながら、お互いを賞賛しつつ前に進む仕組みと雰囲気を大切にしたいと考えています。

### 結果および今後の課題

透析室スタッフは、積極的に研修会に参加し「これまでは、どんな時も流水の手洗いが一番よいと思っていたけど、必要なタイミングを考えるとアルコールが必要ですね。」とアルコールを携帯するようになり、1人当たりのアルコール手指消毒剤使用量は2.7mlから4.7mlと増加しました。また、医師も含め多職種が、手指衛生向上プログラムに積極的に参加しています。今後も、この雰囲気を大切にしながら、手指衛生に関する意識・知識・技術ともに向上していきたいです。

### おわりに

今回、異動した職員が部署長であったため、透析室に特化した実践レベルの手指衛生環境と教育が不十分であったことに気づき、リーダーシップが取りやすく更に大きなチャンスとなりました。感染管理認定看護師はこういったチャンスをつかみ、エビデンスに基づき現場の特殊性に応じた具体的な感染対策の実践へとつなげる支援をする必要性を痛感しました。

今後も引き続き、部署長がスタッフとともに手指衛生に関する知識・スキルの向上と維持ができる環境づくりを支援していきたいと考えます。

本院は2023年1月に新築移転する予定ですが、本稿執筆時点で透析室はほぼ完成しております。新しくなる透析室(写真4)では、感染対策を考慮し、プライバシーへの配慮はカーテンではなく引き出し式のパーティションを設置(写真5)しました。新病院移転後に向けて、感染対策における知識・技術の向上に気合が入ります。



写真4. 移転後の透析室



写真5. 引き出し式パーティション

### 引用文献

- 1) 大久保憲：医療現場における手指衛生のためのCDCガイドライン。メディカ出版。2003
- 2) 大曲貴夫：感染管理・感染症看護テキスト。照林社。2015
- 3) 国公立大学附属病院感染対策協議会：病院感染対策ガイドライン2020年版。2020
- 4) 日本透析医会：透析施設における標準的な透析操作と感染予防に関するガイドライン（五訂版）。  
[http://www.touseki-ikai.or.jp/html/07\\_manual/doc/20200430\\_infection%20control\\_guideline.pdf](http://www.touseki-ikai.or.jp/html/07_manual/doc/20200430_infection%20control_guideline.pdf)
- 5) 大串正樹：ナレッジマネジメント創造的な看護管理のための12章。医学書院。2007

# AMR対策アクションプラン 各施設の取り組み 18

## 外来抗感染症薬認定薬剤師を地域で育成する試み —秋田県大館市における取り組み—

大館市立総合病院 薬剤科 薬剤部長 中居 肇

### 病院概要 (2022年10月現在)

大館市立総合病院は、大館市の地域中核病院として二次医療を中心に業務を遂行している病院である。患者中心の医療を進めることはもとより、地域医療を担う人材の育成にも力を入れ、臨床研修指定病院や各種学会認定研修施設、臨床実習病院として、教育・研修体制の充実を図っている。

**病床数：**443床（一般病床375床、精神病床60床、結核病床6床、感染症病床2床）

**診療科名：**循環器・呼吸器内科、消化器・血液・腫瘍内科、神経内科、内分泌・代謝内科、神経科、精神科、小児科、外科、整形外科、呼吸器外科、脳神経外科、皮膚科、泌尿器科、産婦人科、眼科、耳鼻咽喉科、放射線科、麻酔科、歯科、歯科口腔外科、矯正歯科、リハビリテーション科

**施設認定等：**第二種感染症指定医療機関、救急告示病院、災害拠点病院、エイズ治療拠点病院、精神科救急地域拠点病院、臨床研修病院、地域周産期母子医療センター、地域がん診療連携拠点病院、DPC対象病院、臨床研修評価認定病院 等

**薬剤科：**薬剤師18名、薬剤助手6名

**〔認定薬剤師〕** 日本医療薬学会指導薬剤師・認定薬剤師1名  
日本病院薬剤師会感染制御専門薬剤師1名  
日本病院薬剤師会がん薬物療法認定薬剤師3名  
日本化学療法学会抗菌化学療法認定薬剤師2名  
日本糖尿病療養指導士2名  
栄養サポートチーム専門療法士2名

**〔施設認定〕** 日本医療薬学会医療薬学専門薬剤師研修施設  
日本医療薬学会がん専門薬剤師研修施設  
日本医療薬学会薬物療法専門薬剤師研修施設  
日本臨床腫瘍薬学会がん診療病院連携研修病院



写真1. 病院正面

### 薬剤師を取り巻く環境

高齢化が進展することにより、7種類以上の多剤を服用する人が増えることで副作用発現への懸念が高まり<sup>1)</sup>、一方で、抗がん剤などの副作用に注意が必要な疾病を有する患者が外来治療へシフトしている<sup>2)</sup>。薬剤師はこのような状況の変化に対応しながら地域包括ケアシステムを担う一員として、医療機関等の関係機関と連携しつつ、その専門性を発揮し、患者に安全かつ有効な薬物療法を切れ目なく提供する役割を果たすことが求められている<sup>3)</sup>。

また、2021年8月から「地域連携薬局」と「専門医療機関連携薬局」の認定制度が始まり、保険調剤薬局（以下、調剤薬局）ごとの役割や特徴を明らかにすることで、利用者が自分に合った調剤薬局を選択できるような仕組みが構築されている<sup>4)</sup>。特に、専門医療機関連携薬局については、他の医療提供施設と連携を図り、専門性の認定を受けた薬剤師を配置し、より高度な薬学管理や特殊な調剤に対応できることが認定の条件となる（表1）。

表1. 専門医療機関連携薬局の認定基準<sup>4)</sup> (一部抜粋)

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 関係医療機関との情報共有体制                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 専門的な医療の提供等を行う医療機関との会議への定期的な参加</li> <li>・ 専門的な医療の提供等を行う医療機関に勤務する薬剤師その他の医療関係者に対し、傷病の区分に該当する利用者の薬剤等の使用情報について随時報告・連絡できる体制の整備と実績</li> </ul>                        |
| 専門性の認定を受けた薬剤師                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 専門性の認定を受けた薬剤師の配置<br/>(厚生労働大臣に届け出た団体から認定を受けた薬剤師)<br/>この「団体」については、学術団体として法人格を有している、会員数が1,000人以上である、専門性の認定に係る活動実績を5年以上有し、かつ当該認定の要件を公表している法人である等の基準がある</li> </ul> |
| 専門的な調剤や指導を地域の他の医療提供施設と連携して適切に実施できる体制 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 開店時間外の相談応需体制の整備</li> <li>・ 休日及び夜間の調剤応需体制の整備</li> <li>・ 地域の他の薬局への傷病の区分に係る医薬品提供体制の整備</li> </ul>   |
| プライバシーに配慮した相談しやすい構造設備                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 利用者が座って服薬指導等を受ける個室等の設備の設置</li> <li>・ 高齢者、障害者等の円滑な利用に適した構造</li> </ul>  |

専門性の認定を受けた薬剤師の育成について、がん領域では日本臨床腫瘍薬学会が在宅でのがん化学療法における専門性の高い調剤薬局薬剤師を増やすため、「外来がん治療専門薬剤師」認定制度を2021年4月から開始させている<sup>5)</sup>。また、2022年4月からは日本化学療法学会が「外来抗感染症薬認定薬剤師」認定制度を発足させ<sup>6)</sup>、外来診療に係る感染症や抗感染症薬について専門知識を有した認定薬剤師を増やす取り組みを開始させている。近い将来、薬剤師過剰の時代が来るとみられており、各々の分野で専門性の高い薬剤師の育成が重要となる。

### 関係医療機関との情報共有体制

秋田県大館市を中心とする秋田県薬剤師会大館北秋田支部の地域では、関係医療機関との情報共有体制を構築するため、感染症関連の認定を取得している医療従事者(感染症専門医、抗菌化学療法認定薬剤師、感染管理認定看護師)等を講師とした講演会を開催し、医療機関での感染対策への取り組みや抗菌薬適正使用、新興・再興感染症の最新の話題等についての情報共有する機会を積極的に開催している(表2)。講演会を増やすことにより、感染対策の重要性や抗菌薬適正使用の意義について、調剤薬局薬剤師との認識を統一することが可能となり、普段顔の見えづらい調剤薬局薬剤師と病院との関係性を築くことにつながる。2021年以降は外来抗感染症薬認定薬剤師育成を推進するため、調剤薬局薬剤師を対象とした講演会を年2回開催している。

表2. 調剤薬局薬剤師を対象とした感染症関連講演会

| 開催年   | 講演会名                 | 対象               | 内容  |
|-------|----------------------|------------------|---|
| 2018年 | 秋田県北感染症セミナー          | 医師<br>薬剤師(病院、調剤) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新興再興感染症</li> <li>・ インフルエンザ治療</li> </ul>                              |
| 2019年 | 大館市感染症研究会            | 医師<br>薬剤師(病院、調剤) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <i>Clostridioides difficile</i> infection 関連</li> </ul>              |
| 2020年 | おおだて感染症講演会           | 医師<br>薬剤師(病院、調剤) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ COVID-19</li> <li>・ インフルエンザ関連</li> </ul>                             |
| 2021年 | 秋田県薬剤師会大館北秋田支部学術講演会① | 薬剤師(病院、調剤)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 抗菌薬等情報解析</li> <li>・ 地域感染対策</li> </ul>                                |
|       | 秋田県薬剤師会大館北秋田支部学術講演会② | 薬剤師(病院、調剤)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 消毒薬適正使用</li> <li>・ COVID-19関連</li> </ul>                             |
| 2022年 | 秋田県薬剤師会大館北秋田支部学術講演会③ | 薬剤師(病院、調剤)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環境消毒方法</li> <li>・ 抗菌薬適正使用</li> <li>・ 外来抗感染症薬認定薬剤師制度と経口抗菌薬</li> </ul> |
|       | 秋田県薬剤師会大館北秋田支部学術講演会④ | 薬剤師(病院、調剤)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 市中耐性菌について</li> <li>・ 薬剤耐性菌(AMR)対策について</li> </ul>                     |

## 疑義照会による抗菌薬適正使用へのアプローチ

経口抗菌薬について腎機能に応じた投与量や投与間隔を推奨し、副作用発現を未然に防ぐことを目的とした腎機能別投与方法一覧表(表3)を作成し、大館市内の調剤薬局全店に配布をおこなった。表3はCKD診療ガイド2012<sup>7)</sup>および腎機能別抗菌薬投与量<sup>8)</sup>を参考に、当院の採用品目についてクレアチニンクリアランス(Ccr)による各薬剤の推奨投与量をまとめたものである。配布した目的として、調剤薬局において経口抗菌薬投与量についての認識を統一させ、適正な抗菌薬投与方法を推奨するため、不適切な処方についての疑義照会を後押しすることにある。経口抗菌薬の使用量は販売量ベースで全体の約9割を占めることが報告されており<sup>9)</sup>、外来診療に係る経口抗菌薬の適正使用は今後重要となってくる。

表3. 腎機能別投与方法一覧表(一部抜粋)

| 系統        | 薬剤名<br>一般名           | 腎機能別投与量 Ccr  |   |                       | HD<br>(透析)                          | 透析性 |   |
|-----------|----------------------|--|---|-----------------------|-------------------------------------|-----|---|
|           |                      | >50 (mL/min)   | 10~50 (mL/min)  | <10 (mL/min)          |                                     |     |   |
| ペニシリン系薬   | アモキシシリン<br>(AMPC)    | 1回250mg<br>1日3~4回                                    | 1回250mg<br>1日2~3回   | 1回250mg<br>1日1回       | 1回250mg<br>1日1回<br>HD日はHD後投与        | ○   |   |
|           | スルタミシリン<br>(SBTPC)   | 1回375mg<br>1日2~3回                                    |   | 1回375mg<br>1日1回       | 1回375mg<br>1日1回<br>HD日はHD後投与        | ○   |   |
| セフェム系薬    | セファクロル<br>(CCL)      | 1回250~500mg<br>1日3回                                  | 1回250mg<br>1日3回   | 1回250mg<br>1日2回       | 1回375mg<br>1日1回<br>HD日はHD後投与        | ○   |   |
|           | セファレキシム<br>(CEX)     | 1回250~500mg<br>1日4回                                  | 1回250mg<br>1日4回   | HD日はHD後1回250mgを1日2~3回 |                                     | ○   |   |
|           | セフカペン<br>(CFPN-PI)   | 1回100~150mg<br>1日3回                                  | 1回100mg<br>1日2回   | 1回100mg<br>1日1回~2回    | 1回100mg<br>1日1回<br>HD日はHD後投与        | ○   |   |
|           | セフジトレン<br>(CDTR-PI)  | 1回100~200mg<br>1日3回                                  | 1回100mg<br>1日2~3回   | 1回100mg<br>1日1回~2回    |                                     | ×   |   |
|           | セフジニル<br>(CFDN)      | 1回100mg<br>1日3回                                      | 1回100mg<br>1日2~3回   | 1回100mg<br>1日1回~2回    | 1回100~200mg<br>1日1回~2回<br>HD日はHD後投与 | ○   |   |
|           | セフボドキシム<br>(CPDX-PR) | 1回100~200mg<br>1日2回                                  |   | 1回100mg<br>1日1回       | 1回100mg<br>1日1回<br>HD日はHD後投与        | ○   |   |
| ニューキノロン系薬 | ガレノキサシン<br>(GRNX)    | 1回400mg<br>1日1回                                      | 低体重(40kg)未満かつCcr30<br>未満の場合は1回200mg 1日1回  |                       | 腎機能正常者と同じ                           |     | × |
|           | シタフロキサシン<br>(STFX)   | 1回50~100mg<br>1日2回または<br>1回100mg<br>1日1回             | 1回50mg<br>24~48h毎   |                       | 1回50mg<br>48h毎                      |     | × |
|           | シプロフロキサシン<br>(CPFX)  | Ccr>30 1回100~200mg 1日2~3回<br>Ccr≤30 1回100~200mg 1日1回 |   |                       |                                     |     | × |
|           | トスフロキサシン<br>(TFLX)   | 1回150mg<br>1日3回                                      | 1回150mg<br>1日1回または1日2回  | 1回150mg<br>1日1回       |                                     | ×   |   |
|           | モキシフロキサシン<br>(MFLX)  | 1回400mg<br>1日1回                                      | 腎機能正常者と同じ   |                       |                                     | ×   |   |
|           | レボフロキサシン<br>(LVFX)   | 1回500mg<br>1日1回                                      | Ccr 20~50 初日 1回500mg 1日1回<br>2日目以降 1回250mg 1日1回<br>Ccr<20 初日 1回500mg 1日1回<br>3日目以降 1回250mg 48hr毎に1日1回 |                       |                                     | △   |   |

投与量につきましては、最新の添付文書情報をご確認下さい。

○:ある程度ある △:透析膜による ×:ほとんどなし

## 地域で育成する認定薬剤師

医療の高度化や在宅医療の増加に伴い、地域における薬物療法の継続が求められるようになり、地域包括ケアシステムを担う一員として薬剤師の専門性が期待されている。

外来抗感染症薬認定薬剤師取得のために、公益社団法人日本化学療法学会に入会し、同学術総会や学会認定の研修会等への参加および指定プログラムを受講する必要があるが、各々の地域においても情報共有体制を構築し薬剤師を育成(図1)していくことが重要である。

地域連携を強化しながら専門性の高い知識を身につけることは、国が示す薬剤耐性菌 (AMR) 対策を推進し、国民の安全に寄与する薬剤師の役割を確立することにつながる。

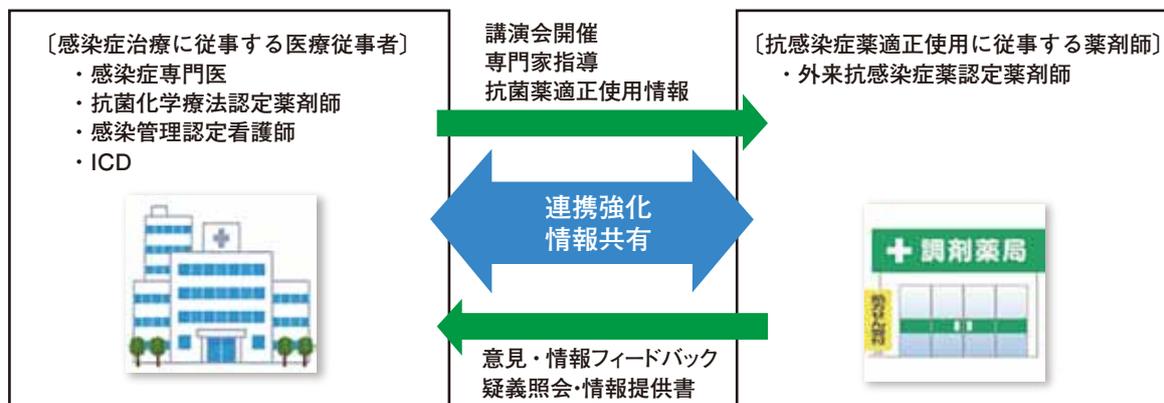


図1. 地域における情報共有体制と認定薬剤師の育成

### 参考文献

- 1) 厚生労働省中央社会保険医療協議会. 医薬品の適正使用のための残薬、重複・多剤投薬の実態調査並びにかかりつけ薬剤師・薬局の評価を含む調剤報酬改定の影響及び実施状況調査報告書. 2022年10月13日アクセス.  
<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12404000-Hokenkyoku-Iryouka/0000184199.pdf>
- 2) 厚生労働省.平成29年度患者調査の概況. 2022年10月13日アクセス.  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/17/dl/kanja.pdf>
- 3) 厚生労働省. 患者のための薬局ビジョンー「門前」から「かかりつけ」、そして「地域」へー. 2022年10月13日アクセス.  
[https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11120000-iyakushokuhinkyoku/honbun\\_3.pdf](https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11120000-iyakushokuhinkyoku/honbun_3.pdf)
- 4) 厚生労働省令第5号. 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律等の一部を改正する法律. 2022年10月13日アクセス.  
<https://www.mhlw.go.jp/content/000793521.pdf>
- 5) 日本臨床腫瘍薬学会. 外来がん治療専門薬剤師制度. 2022年10月13日アクセス.  
<https://jaspo-oncology.org/senmon/about/>
- 6) 日本化学療法学会. 外来抗感染症薬認定薬剤師制度. 2022年10月13日アクセス.  
[https://www.chemotherapy.or.jp/modules/qualification/index.php?content\\_id=21](https://www.chemotherapy.or.jp/modules/qualification/index.php?content_id=21)
- 7) 日本腎臓学会. CKD診療ガイド2012. 日本腎臓学会. 東京：東京医学社. pp101-128.
- 8) 日本腎臓病薬物療法学会. 腎機能別抗菌薬投与量. 東京：じほう. pp426-459.
- 9) AMR臨床リファレンスセンター. 全国抗菌薬販売量推移2013-2021. 2022年10月13日アクセス.  
[https://amrcrc.ncgm.go.jp/surveillance/020/file/Sales\\_2013-2021\\_2.pdf](https://amrcrc.ncgm.go.jp/surveillance/020/file/Sales_2013-2021_2.pdf)



## 丸石製薬株式会社

丸石製薬ホームページ <https://www.maruishi-pharm.co.jp/>

【お問い合わせ先】

丸石製薬株式会社 学術情報部

〒538-0042 大阪市鶴見区今津中 2-4-2 TEL. 0120-014-561

<https://www.maruishi-pharm.co.jp/>