

# 抗生物質の系統一覧

## 11 の系統

- $\beta$ -ラクタム系抗生物質
- アミノグリコシド系抗生物質
- リンコマイシン系抗生物質
- ホスホマイシン系抗生物質
- テトラサイクリン系抗生物質
- クロラムフェニコール系抗生物質
- マクロライド系抗生物質
- ケトライド系抗生物質
- ポリペプチド系抗生物質
- グリコペプチド系抗生物質
- ストレプトグラミン系

### $\beta$ -ラクタム系抗生物質

$\beta$ -ラクタム系抗生物質は  $\beta$ -ラクタム環と呼ばれる構造を持つ系統の抗生物質の総称です。

現在は  $\beta$ -ラクタム系抗生物質の中で5つの種類に分けられています。

- ペニシリン系抗生物質
- セフェム系抗生物質
- カルバペネム系抗生物質
- モノバクタム系抗生物質
- ペネム系抗生物質

$\beta$ -ラクタム系抗生物質には抗生物質として最初に発見されて「ペニシリン」も含まれており、もっとも古い系統として知られています。

細菌が持つ独自の細胞壁の合成を邪魔することで作用し、増殖を抑えたり壊れやすくさせることで細菌を死滅させます。

ただし、細胞壁をもたないマイコプラズマや細胞壁の種類が違う真菌、構造が違うウイルスなどには効果を期待することはできません。

医療の現場では

- ペニシリン系抗生物質
- セフェム系抗生物質
- カルバペネム系抗生物質

上記の3つの抗生物質が多く使われています。

### ペニシリン系抗生物質の特徴

ペニシリン系抗生物質はペプチドグリカンと呼ばれる細菌の細胞壁の主要成分を合成させないように作用します。

ペプチドグリカンが作れなくなった細菌は壁が段々薄くなり、最終的には外液が細菌の内部に侵入して死んでしまいます。

人間の細胞は細菌の細胞と違い細胞壁が無いので、強力な作用を持っていながら人間に対する影響が少なく、非常に優れた抗生物質とされていました。

現在ではペニシリン系に対する耐性を持った菌が増加してしまったため、他の系統の抗生物質に主力の座を譲っています。

### セフェム系抗生物質の特徴

セフェム系抗生物質はペニシリン系抗生物質に似た作用を示すことで知られる抗生物質です。

細菌の細胞壁の主要成分であるペプチドグリカンの合成に干渉して細菌の増殖を邪魔し、増殖できなくなった細菌を身体の免疫機能が攻撃することで細菌を死滅させます。

ペニシリン系抗生物質よりも適応菌種が広く使いやすかったことやペニシリンの耐性菌問題などの影響により、利用が増え1980代では主力抗生物質として使われていました。

セフェム系抗生物質は世代ごとに分けられることがあります。

### カルバペネム系抗生物質の特徴

カルバペネム系抗生物質は非常に多くの細菌を殺菌できることで知られる抗生物質です。

適応菌種が非常に多く、効く菌を数えるよりも効かない菌を数えるほうが早いと言われていません。

ペニシリン系抗生物質と同様に細胞壁を破壊することで、細菌に殺菌的に作用します。

適応菌種が多いことで非常に強力な抗生物質と思われがちですが、作用の強さならペニシリン系抗生物質の方が強力です。

その為、原因菌がわからない時や免疫力が弱くなって多くの細菌の二次感染に注意しなければならぬ時など、使うタイミングを選んで使用する必要があります。

### アミノグリコシド系抗生物質

アミノグリコシド系抗生物質はアミノ糖を構成成分として持つ抗生物質の総称です。

世界で最初に発見されたアミノグリコシド系抗生物質はストレプトマイシンであり、フラジオマイシン、カナマイシンがその後に発見されました。

適応菌種が広い抗生物質が多く、細菌に必要なたんぱく質の合成を阻害して効果を発揮する為、高い抗菌力を持っています。

ただし、副作用として耳や腎臓に症状が出やすいので、使用には注意が必要です。

### マクロライド系抗生物質

マクロライド系抗生物質は 14~16 の原子から構成される大環状のラクトンを持つ抗生物質の総称です。

細菌に必要なたんぱく質の合成を邪魔する作用があり、細菌を静菌的に除去することができます。

ペニシリンの代替薬として活用されることが多く、副作用が少ない抗生物質としても知られていました。

現在では耐性菌が増加したことで効かない感染症が増えており、使用に注意が必要となっています。

マクロライド系抗生物質「ジスロマック」、1T/d, クラミジア、マイコプラズマも適応

## リンコマイシン系抗生物質

リンコマイシン系抗生物質はマクロライド系抗生物質と似た作用を持つ抗生物質です。

マクロライド系同様にたんぱく質の合成を邪魔して細菌を静菌的に除去することができます。

マクロライド系の一部として考えられることもありますが、物質の構造は全く異なっており、別の系統として分類されています。

内服薬ではなく、ニキビなどの治療に使う外用薬としても知られています。

## テトラサイクリン系抗生物質

テトラサイクリン系抗生物質は非常に広い適応菌種を持っている抗生物質です。

細菌に必要なたんぱく質合成を邪魔する作用を持っており、多くの感染症に効果を発揮することができます。

ですが、耐性菌が発生しやすいことや飲み合わせについてなど欠点も多く、他に使いやすい抗生物質がある場合は使用を避ける傾向にあります。

使われることが多いテトラサイクリン系抗生物質として「ミノマイシン」と「ビブラマイシン」があげられます。

## 抗生物質の定義に当てはまらない抗生物質

抗生物質であって抗生物質じゃない？合成抗菌薬って何？

合成抗菌薬は人工的に合成された細菌の増殖を抑えたり、殺菌する薬を指します。

一般的には合成抗菌薬も抗生物質として扱われることが多いです。

ですが、厳密には抗生物質の「微生物由来の他の微生物の発育や代謝を阻害する天然の化学物質」という定義には当てはまらない為、別の薬と考えられます。

細かく見れば別の薬として扱われる合成抗菌薬ですが、広く見れば抗生物質と同じものと扱われています。

呼び方も抗生物質と合成抗菌薬、どちらもあわせて抗菌薬と呼ばれています。

合成抗菌薬は現在、4つの系統に分けられています。

- キノロン系
- ニューキノロン系
- オキサゾリジノン系
- サルファ剤系

系統ごとの特徴を見ていきましょう。

### キノロン系

キノロン系抗菌薬とは4-キノロン骨格を持つ合成抗菌薬の総称です。

DNA ジャイレースと呼ばれる細菌の増殖に欠かせない酵素の働きを阻害することによって細菌の増加を抑えます。

世界で初めて発見されたキノロン系抗菌薬は「ナリジクス酸」と呼ばれる化合物です。

### ニューキノロン系

ニューキノロン系抗菌薬はキノロン系抗菌薬を元に発展させた抗菌薬の総称です。

キノロン系抗菌薬と同様に、DNA ジャイレースの働きを阻害することによって、細菌の増加を抑えます。

ニューキノロン系抗菌薬は吸収率が非常に高く、患部組織への移行に優れているため、内服と注射での投与で効果が変わらないと言われています。

副作用も比較的軽めで、適応菌種も多いので非常に使いやすい抗菌薬と言えます。

ですが、1つのニューキノロン系抗菌薬で耐性菌が生まれてしまうと、他のニューキノロン系抗菌薬も効かなくなってしまう為、適切な使用が求められる抗菌薬と言えます。

ニューキノロン系抗生物質「クラビット」、1T/d、適応クラミジア含む

### オキサゾリジノン系

オキサゾリジノン系抗菌薬は数十年ぶりに開発された新しい合成抗菌薬です。

ほとんどの抗菌薬に耐性を持つバンコマイシン耐性腸球菌や黄色ブドウ球菌に唯一有効な抗菌薬です。

細菌のたんぱく質合成を邪魔する作用を持っており、菌の増殖を防ぐことができます。

オキサゾリジノン系抗菌薬はニューキノロン系抗菌薬よりも吸収率が非常に高く、正常に腸が機能していれば注射でも経口摂取でも効果は変わりません。

耐性菌の発生を防ぐために安易な使用は避けるように医療関係者の中で呼びかけられていましたが、日本でもすでに耐性菌の出現が報告されています。

使用できる機会があっても、安易に服用せず、適切な使用を心掛けましょう。

## サルファ剤系

サルファ剤系抗菌薬とはスルホンアミドと呼ばれる構造を持つ合成抗菌薬の総称です。

細菌の増殖には葉酸と呼ばれる物質が必要です。

ですが、細菌はこの葉酸を外から取り込むことができないので、自分の中で合成しています。

サルファ剤系抗菌薬はこの葉酸が合成されないよう酵素の働きを邪魔して静菌的に細菌を除去します。

昔は細菌に使われていましたが耐性菌の増加により、現在では使用できる菌種は限られています。

## 抗生物質の作用の種類

抗生物質は系統を更に作用ごとに分類することができます。

抗生物質は上記のように系統ごと、細かく分けることができます。

その他に、抗生物質が細菌へ与える作用によって5つの分類に分けることができます。

- 細胞壁合成阻害薬
- 細胞膜機能阻害薬
- タンパク質合成阻害薬

- 核酸合成阻害薬
- 葉酸合成阻害薬

抗生物質は耐性菌の発生を防ぐためにも、感染症に適切に効く薬を選択する必要があります。

系統による分類だけでなく、作用による分類も学ぶことで抗生物質への理解をさらに深めることができます。

適切な抗生物質を選択し、感染症を治療する為にも更に理解を深めましょう。

## 抗生物質の作用よる分類分け

細菌への効果で5つの分類に分けることができる抗生物質。

抗生物質は細菌に対する作用によって5つの分類に分けることができます。

細菌の殺菌に高い作用を示す抗生物質。抗生物質にも様々な種類があり、作用の違いによって効く効かないがあります。

抗生物質は細菌への作用によって5つの分類に分けることができます。

- 細胞壁合成阻害薬
- 細胞膜機能阻害薬
- タンパク質合成阻害薬
- 核酸合成阻害薬
- 葉酸合成阻害薬

抗生物質を使用するには耐性菌の問題から原因菌を特定し、効果のある抗生物質を正しく使用することが求められます。

耐性菌の発生を防ぐためにも作用の面から抗生物質の種類を把握し、効く抗生物質を選択できるようしましょう。

### 細胞壁合成阻害薬

細胞壁合成阻害薬は細菌の細胞に存在する壁を邪魔して作らせなくさせる作用がある抗生物質です。

細菌の細胞には人間の細胞と違い細胞を包んでいる膜とは別に細胞壁があり、細菌の形を保っています。

細胞壁合成阻害の作用を持つ抗生物質はこの細胞壁の合成に必要な酵素の働きを邪魔します。

細胞壁の合成ができなくなった細菌は外から水分が侵入し、最終的には破裂してしまいます。

人間の細胞には細胞壁がないので、細胞壁の合成を邪魔しても影響はあまりありません。

このように細胞壁合成阻害薬は細菌のみに選択毒性を示します。

- ペニシリン系、セフェム系、カルバペネム系、ペネム系などのβ-ラクタム系
- グリコペプチド系
- ホスホマイシン系

などの抗生物質が多くこの作用を持っています。

ただし、細胞壁をもたないマイコプラズマやウイルスなどには効果がありません。

その場合は別の薬を選択するようにしましょう。

### 細胞膜機能阻害薬

細胞膜機能阻害薬は細菌の細胞にある細胞膜の機能を邪魔する作用を持つ抗生物質です。

細菌には外側に形を保つための細胞壁、内側に生命維持に欠かせない細胞膜を持っています。

細胞膜の機能には、

- 外部にある水分の侵入を調整する。
- 細菌の内部液の流出を防ぐ。
- 活動に必要な栄養の取り込み。
- 老廃物の排出。
- 細胞の運動



などがあり、細胞の生命維持に欠かせない働きをしています。

細胞膜機能阻害薬は細胞膜の構造を変化させる作用を持っており、細胞膜に機能障害を起こさせます。

機能障害を起こした細胞膜は生命維持に必要な物質を外に流出させてしまい、細菌は生命維持できず死んでしまいます。

人間の細胞にも細胞膜はありますが素材となっている脂質が細菌とは異なる為、影響はあまりありません。

このような作用で細胞膜機能阻害薬は細菌に毒性を示します。

- ポリペプチド系
- リポペプチド系

に当てはまる抗生物質が細胞膜機能阻害薬として知られています。

### たんぱく質合成阻害薬

たんぱく質合成阻害薬は細菌のたんぱく質を合成している器官の働きを邪魔する作用を持つ抗生物質です。

細菌は増殖したり、古いたんぱく質を新しくするためにリボソームと呼ばれる器官をもっています。

たんぱく質合成阻害薬はこのリボソームに作用し、たんぱく質の合成を行えなくします。

たんぱく質が合成できない細菌は増殖することも古くなった細胞を取り換えることも出来ず、死滅します。

人間の細胞にもリボソームはありますが、細菌のリボソームとは異なっているため、その違いを利用して細菌にのみ毒性が働きます。

- マクロライド系
- テトラサイクリン系
- アミノグリコシド系

などの抗生物質がたんぱく質合成阻害薬として知られています。

## たんぱく質合成阻害薬「ジスロマック」について

### 核酸合成阻害薬

核酸合成阻害薬は細菌が増殖するのに必要な、DNA や RNA などの核酸から遺伝情報を引き出せないよう邪魔する作用を持つ抗菌薬です。

細菌が増殖するにはまず、細菌の DNA や RNA などの遺伝情報、いわゆる細菌を作るために必要な設計図を読む必要があります。

細菌の設計図は通常、読むことができない状態になっており、読めるように変化させなければいけません。

核酸合成阻害薬は DNA や RNA を変化させる酵素の働きを邪魔することで、設計図を見ることができないようにし、細菌の増殖を抑えて死滅させます。

- リファンピシリン
- キノロン・ニューキノロン系

が上記の核酸合成阻害薬として知られています。

## 核酸合成阻害薬「クラビット」について

### 葉酸合成阻害薬

葉酸合成阻害薬は細菌の生命活動に必要な葉酸の合成を邪魔する作用を持つ抗菌薬です。

葉酸は核酸の合成や増殖に欠かすことのできない物質です。

細菌は外部からこの葉酸を取り込むことができない為、内部で合成しています。

葉酸合成阻害薬はこの葉酸の合成を邪魔する作用を持っており、細菌の増殖を抑えて殺菌します。

人間は葉酸を食事で補う事ができる為、細菌に対してのみ強い毒性が働くこととなります。

- サルファ剤
- ジアフェニルスルホン

が葉酸合成阻害薬として知られています。