

抗菌性物質について ～その用途と法的規制～

はじめに

抗菌性物質は、医薬品、動物用医薬品、農薬、飼料添加物、食品添加物など幅広く使用され、人や家畜の疾病治療、畜水産物の生産性の向上、食品の保存に大きく貢献しています。一方で、食品衛生法では、食品の安全性の面から、農薬、動物用医薬品及び飼料添加物として使用されたこれら成分の食品中の残留を規制しています。

このように抗菌性物質は「有用でもあり、有害でもある」、「同じ化合物でありながら、社会的に二面性をもった物質である」といえます。そのため、抗菌性物質といわれるものの用途と法的な規制との関係が少しわかりにくいものとなっています。

今回は、抗菌性物質の用途と法的な規制について可能な限りわかり易く解説します。

抗菌性物質とは

抗菌性物質は、その製造方法から2つに大別されます。

一つは微生物の生産物に由来する抗生物質、もう一つは完全に人工的に合成された合成抗菌剤です。

それでは「抗菌性」とはどのような性質を指すのでしょうか。抗生物質の定義は、ストレプトマイシンを発見した米国人の Waksman 博士により、「微生物によって生産され、微生物の発育を阻止する物質」と定義付けられましたが、現在では、微生物以外の制癌作用や抗ウイルス作用を示す物質も含まれ、「微生物によって生産され、微生物やその他の生物細胞の発育を阻害する物質」とされています。合成抗菌剤は、「微生物によって生産され・・・」の部分で「人工的に合成され・・・」に置き換えて考えることができるでしょう。ところで、「微生物」とは具体的にどのような生物を指すのでしょうか。細菌やカビ、酵母が頭に浮かんできますが、専門書では「肉眼で見ることができないほどの小さな生物の総称で、細菌、藻類、真菌、原虫(原生動物)、ウイルスなどが含まれる」とされています。抗菌性物質とは、このような微生物やその他の生物細胞の発育を阻止する物質を指します。

医薬品

医薬品として使用されている抗菌性物質を表-1にまとめました。

医薬品は、薬事法で規制されていて、「日本薬局方」及び「日本薬局方外規格」において規格が設定されています。

動物用医薬品

動物用医薬品として使用されている抗菌性物質は、表-1の医薬品の分類中、主に次のものです。

表－1 医薬品として使用される抗菌性物質

分類	代表的な薬剤	用途・作用機序など
殺菌性抗生物質		
β-ラクタム系 ペニシリン系 セフェム系 モノバクタム系 カルバペネム系 ペネム系	ベンジルペンシリン, アンピシリン, ピペラシリン セフトリアキソン, セフトリアキソン, セフトリアキソン, セフトリアキソン アモキシシリン, カルバメシリン メロペネム, ピペラシリン ファロペネム	細菌の細胞壁合成阻害
アミノグリコシド系	ゲンタマイシン, アミカシン, フラシロマイシン, ストレプトマイシン	細菌のたんぱく質合成阻害
ホスホマイシン系	ホスホマイシン	細菌の細胞壁合成阻害
その他	バンコマイシン, テイコプラネン, ホリミキシン B	細菌の細胞壁合成阻害又は細胞膜障害
静菌性抗生物質		
テトラサイクリン系	テトラサイクリン, ミノサイクリン, トキシサイクリン	細菌のたんぱく質合成阻害
クロラムフェニコール系	クロラムフェニコール, チアソフェニコール	細菌のたんぱく質合成阻害
マクロライド系	エリスロマイシン, クラリスロマイシン, ミテロマイシン	細菌のたんぱく質合成阻害
リンコマイシン系	リンコマイシン, クリンダマイシン	細菌のたんぱく質合成阻害
ケトライド系	テリスロマイシン	細菌のたんぱく質合成阻害
化学療法剤(合成抗菌剤)		
サルファ剤	スルファメトキソン, スルファモノキソン	細菌の葉酸合成阻害
キノロン剤		細菌の DNA 合成阻害
オールドキノロン	ナリジク酸, ピロキサシリン, ピロキサシリン, シノキサシリン	
ニューキノロン	ノルフロキサシリン, レボフロキサシリン, カチフロキサシリン	
抗結核薬	イソニアジド, リファンピシリン, ビラジナミド	細菌の脂肪酸や RNA 合成阻害等
その他	スルファメトキサゾール・トリメトプリム(ST 合剤), ヘキサミン	主に尿路感染症に用いられる
抗真菌薬		
ポリエン系抗生物質	アムホテリシン B, ナイスタチン	細胞膜障害
フルシトシン (5-FU)	フルシトシン	核酸(チミジル酸)合成阻害
イミダゾール系	ミコナゾール	細胞膜障害
トリアゾール系	フルコナゾール, ホスフルコナゾール, イトラコナゾール	細胞膜障害
アリルアミン系	テルビナフィン	細胞膜障害
キャンディン系	ミカファンキン	細胞壁合成阻害
その他	グリスセオフルビン	有糸分裂阻害
抗ウイルス剤		
ヘルペス感染症	アシクロビル, バラシクロビル, ビダラビン	DNA 合成阻害
サイトメガロ感染症	ガンシクロビル, ホスカルネット	DNA 合成阻害
HIV 感染症	ジドブジン, テラビラジン, リトナビル	逆転写酵素阻害など
インフルエンザ	アマンタジン, サナミビル, オセルタミビル	ノイラミニダーゼ阻害
B 型肝炎	ラミブジン	逆転写酵素阻害
C 型肝炎	ソfosビル	核酸合成阻害
その他	イリシナラノヘクス	亜急性硬化性全脳炎に用いられる
抗癌剤		
アルキル化剤	シクロホスファミド, メルファラン, フスルファン	DNA 合成阻害
代謝拮抗剤	メトトレキサート, フルオウラシル, トキシフルリジン	核酸代謝拮抗剤
アルカロイド系	ビンクリスチン, ビンブラスチン, パクリタキセル	有糸分裂阻害
抗生物質抗癌剤	ドキシゾキサシリン, タウノキサシリン, マイトマイシン C,	DNA 合成阻害など
トポイソメラーゼ阻害剤	エトポシド, イリノテカン, ノキテカン	DNA 複製阻害
ホルモン製剤	フルタミド, ビカルタミド, タモキシフェン, トレミフェン	抗ホルモン剤
白金製剤	シスプラチン, カルボプラチン, ネタプラチン	DNA 合成阻害
分子標的治療剤	イマチニブ, ケフィチニブ	
その他	ミトキサントロン, フロカルボキサシリン, ベントスタチン	

- ・ 抗生物質：ペニシリン系，セフェム(セファロスポリン)系，アミノグリコシド系，ホスホマイシン系，テトラサイクリン系，クロラムフェニコール系，マクロライド系，リンコマイシン系
- ・ 合成抗菌剤：サルファ剤，キノロン剤

使用が認められている薬剤は医薬品としても使用されているものが多く，近年は耐性菌の問題から，医薬品として使用価値の高い薬剤は，動物用医薬品としては極力使用しない傾向にあります。

動物用医薬品は，薬事法で規制されていて，さらに抗生物質医薬品は，「動物用抗生物質医薬品基準」において規格が設定されています。

飼料添加物

飼料添加物として使用されている抗菌性物質を表-2にまとめました。

抗菌性飼料添加物は，飼料安全法で規制されていて，「飼料及び飼料添加物の成分規格等に関する省令」において規格が設定されています。

表-2 飼料添加物として使用されている抗菌性物質

名称	対象飼料	作用機序など
抗生物質		
亜鉛バシトラシン	鶏用，豚用，牛用(肥育期を除く)	グラム陽性菌に抗菌活性を示す。
アピラマイシン	鶏用，豚用	グラム陽性菌に抗菌活性を示す。
アルキルトリメチルアンモニウムカルシウム オキシテトラサイクリン	鶏用(フロイター後期を除く)，豚用(ほ乳期)，牛用(肥育期を除く)	グラム陽性菌及び陰性菌に抗菌活性を示す。
エフロトマイシン	豚用	グラム陽性菌に抗菌活性を示す。
キタサマイシン	鶏用(フロイター後期を除く)，豚用(ほ乳期)	グラム陽性菌に抗菌活性を示す。
クロルテトラサイクリン	鶏用(フロイター後期を除く)，牛用(肥育期を除く)	グラム陽性菌及び陰性菌に抗菌活性を示す。
サリノマイシンナトリウム	鶏用，牛用(ほ乳期を除く)	抗コクシウム作用を示す
セデカマイシン	豚用	グラム陽性菌に抗菌活性を示す。
センテュラムイシンナトリウム	鶏用	抗コクシウム作用を示す
ナラシン	鶏用	抗コクシウム作用を示す
ノシヘブタイド	鶏用，豚用	グラム陽性菌に抗菌活性を示す。
バージニアマイシン	鶏用，豚用	グラム陽性菌に抗菌活性を示す。
ビコザマイシン	鶏用，豚用	グラム陰性菌に抗菌活性を示す。
フラボフォスフォリポール	鶏用，豚用	グラム陽性菌に抗菌活性を示す。
モネンシンナトリウム	鶏用，牛用(ほ乳期を除く)	抗コクシウム作用を示す
ラサロシドナトリウム	鶏用，牛用(肥育期)	抗コクシウム作用を示す
硫酸コリスチン	鶏用，豚用，牛用(ほ乳期)	グラム陰性菌に抗菌活性を示す。
リン酸タイロシン	豚用(ほ乳期)	グラム陽性菌に抗菌活性を示す。
合成抗菌剤		
アンプロリウム	鶏用	抗コクシウム作用を示す
エトパベート	鶏用	抗コクシウム作用を示す
スルファキノキサリン	鶏用	抗コクシウム作用を示す
クエン酸モランテル	豚用	駆虫作用を示す。
デコキネート	鶏用	抗コクシウム作用を示す
ナイカルバジン	鶏用(フロイター前期)	抗コクシウム作用を示す
ハロキシノホリスチレンスルホン酸カルシウム	鶏用	抗コクシウム作用を示す

農 薬

農薬として使用されている抗菌性物質は、次に示すとおりです。殺菌剤として使用されています。但し、ここでは、抗生物質及び合成抗菌剤の範疇に入るものだけを記載してあります（有機リン系殺菌剤等は除外しています。）。

- ・ 抗生物質：ストレプトマイシン、カスガマイシン、オキシテトラサイクリン、
パリダマイシン、ポリオキシシン
- ・ 合成抗菌剤：オキシリニック酸（別名：オキシリン酸）

食品添加物

食品添加物として使用されている抗菌性物質を表-3にまとめました。

食品添加物は、食品衛生法により規制されています。

表-3 食品添加物として使用されている抗菌性物質

名称	作用機序など
保存料	
天然由来	
ε-ポリリジン	細胞膜障害
プロタミン(しらこたんぱく抽出物)	細胞壁合成阻害
ツヤプリシン(抽出物) (別名：ヒノキチオール)	キレート作用による酵素活性阻害
ナイシン	細胞膜障害
合成品	
安息香酸，安息香酸ナトリウム	酸型，エステル型保存料
ソルビン酸，ソルビン酸カリウム	酸型，エステル型保存料
デヒドロ酢酸ナトリウム	エステル型保存料
パラオキシ安息香酸エステル	エステル型保存料
(日持向上剤)	
酢酸ナトリウム	酸自体による抗菌力と pH の低下作用
グリシン	細胞壁合成阻害
グリセリン脂肪酸エステル	乳化作用による弱い静菌作用
リゾチーム	細胞壁成分の分解
キトサン	希酸水溶液での抗菌性
防カビ剤	
イマザリル	ポストハーベスト農薬としても使用
オルトフェニルフェノール及びそのナトリウム塩	ポストハーベスト農薬としても使用
ジフェニル	ポストハーベスト農薬としても使用
チアベンダゾール	ポストハーベスト農薬としても使用
製造用剤	
ナタマイシン	細胞膜障害

引用文献

- ・ 関 顕，北原光夫，上野文昭，越前宏俊編：治療薬マニュアル 2005（2005）
- ・ 動物用抗生物質医薬品基準(平成 11 年農林水産省告示第 1123 号)
- ・ 飼料及び飼料添加物の成分規格等に関する省令(昭和 51 年農林省令第 35 号)
- ・ 深見順一，上杉康彦，石塚皓造，富沢長次郎編：農薬実験法 2 殺菌剤編（1981）
- ・ 日本食品化学学会編：Ⅱ食品添加物実用必須データ編（2009）