

昨年度及び今年度検討した抗菌性物質標準品の検出感度を表 3, 4 に示した。ペニシリン系及びセファロsporin系抗生物質は、試験菌に *G. stearothermophilus* を用いることにより、高感度検出が可能であるが、他の多くの抗菌性物質に関しては、前処理により試料中の抗菌性物質を 10~20 倍程度濃縮する必要がある。

### C.3.2 高感度検査法の適用

現在、公定法として採用されている「畜水産食品中の残留抗生物質分別推定法」を用いることにより、最終的に試料中に残留する薬物は 10 倍濃縮されることになる。しかし、操作に有機塩素系溶媒、クロロホルムを使用し、且つ操作が極めて煩雑である。

そこで昨年度、試料 10g を採り、0.5%メタリン酸-メタノール-アセトニトリル (6 : 2 : 2) 混液でホモジナイズ抽出後、Oasis HLB カートリッジにより精製濃縮する「高感度検査法」を構築した。本手法を用いて昨年度は、ペニシリン系抗生物質 (アンピシリン (ABPC), ベンジルペニシリン (PCG)), セファロsporin系抗生物質 (セファピリン (CEPR), セファレキシム (CEX)), マクロライド系抗生物質 (エリスロマイシン (EM), スピラマイシン (SPM)), アミノグリコシド系抗生物質 (ストレプトマイシン (SM), ゲンタマイシン (GM)), テトラサイクリン系抗生物質 (オキシテトラサイクリン (OTC), クロルテトラサイクリン (CTC)), ニューキノロン剤 (エンロフロキサシン (ERFX), サラフロキサシン (SRFX)), 計 12 種の検出感度を検討した。そこで、本年度は、ポリペプチド系抗生物質 (バージニアマイシン (VGM), ノシヘプタイド (NHT)), ポリエーテル系抗生

物質 (サリノマイシン (SLM), ナラシン (NRC)), その他の抗生物質 (チアムリン (TML), リンコマイシン (LCM)), ノボビオシン (NB), ピルリマイシン (PLM)), 計 8 種について検出感度を検討した。

本前処理法では、ポリペプチド系抗生物質ノシヘプタイド (NHT) 以外の 7 種の抗生物質は概ね 70%以上と良好に回収されたが、NHT の回収率は 10%前後であった。NHT は水やメタノールに殆ど溶けないことから、本抽出法では抽出されてこないものと考えられる。

### C.3.3 検出感度

本法により、先に示したポリペプチド系抗生物質 2 種, ポリエーテル系抗生物質 2 種, その他の抗生物質 4 種, 計 8 種について検出限界を調べた。表 15, 16 に示すとおり、今回検討した 8 種類の豚筋肉部及び豚肝臓における検出感度は、0.05~0.5ppm レベルであった。今回用いた 3 種類の試験菌 (4 種類の検査用培地) に対する感受性パターンから、残留するこれらの抗生物質の系統を推定することは不可能であった。しかし、高感度検出法を用いることにより、食肉中に残留するポリペプチド系抗生物質 VGM, NHT, ポリエーテル系抗生物質 SLM, NRC, その他の抗生物質 TML, LCM, NB, PLM, 計 8 種についての残留の有無をスクリーニングする手法として、日常検査に適用できるものと期待される。

## D. 結論

昨年度に引き続き、畜水産食品中に残留する抗菌性物質 (合計 122 種) の試験菌 (*Bacillus subtilis* BGA (市販芽胞菌液), *Micrococcus luteus* ATCC 9341 及び

*Geobacillus stearothermophilus* (市販芽胞菌液) に対する抗菌活性を調べた。サルファ剤以外の多くの抗菌性物質は、これら3種の菌(4種平板培地)のいずれかに抗菌活性を示した。

次に、ペニシリン系抗生物質、テトラサイクリン系抗生物質、マクロライド系抗生物質、アミノグリコシド系抗生物質、キノロン系抗菌剤などを中心とした、より多くの抗菌性物質を一括して検出できる(1)簡易且つ迅速な試験法を検討した。メタノール抽出による方法では、水溶性が極めて高いアミノグリコシド系抗生物質が回収されこなかった。そこで、抽出溶媒として2%メタリン酸-メタノール(3:7)混液を採用したが、アミノグリコシド系抗生物質ゲンタマイシンについては十分な検出感度が得られなかった。

更に昨年度に引続き、0.5%メタリン酸-メタノール-アセトニトリル(6:2:2)で除タンパクと同時に薬物を抽出し、ポリマー系逆相カートリッジ Oasis HLB (200mg)を用いて精製濃縮する(2)高感度検出法について、ポリペプチド系抗生物質、ポリエーテル系抗生物質、チアムリン、リンコマイシン等のその他の抗生物質に適用した。高感度検出法を用いることにより、食肉中に残留するポリペプチド系抗生物質、ポリエーテル系抗生物質、その他の抗生物質について、一部の除外薬物はあるものの、残留の有無をスクリーニングする手法として、日常検査に適用できるものと考えられる。

## **E. 健康危害情報**

なし

## **F. 研究発表**

### **F.1. 論文発表**

- 1) 竹上晴美, 堀江正一, 中澤裕之: 高速液体クロマトグラフィー/質量分析法による乳中のマクロライド系抗生物質の定量. 分析化学, 55, 651-660 (2006)
- 2) 堀江正一, 石井里枝, 竹上晴美, 井部明広, 丹野憲二, 中澤裕之: 微生物学的試験法による残留抗菌性物質のスクリーニング (投稿準備中)

### **F.2. 学会発表**

- 1) 竹上晴美, 堀江正一「残留抗菌性物質の微生物学的簡易検査法の検討」第91回日本食品衛生学会(東京)
- 2) 竹上晴美, 石井里枝, 堀江正一「微生物学的簡易検査法による残留抗菌性物質分析の基礎的検討(第2法)」第43回全国衛生化学技術協議会(鳥取)
- 3) 堀江正一, 竹上晴美, 村山三徳「LC/MS/MSによる畜産物中のマクロライド系抗生物質セテカマイシン及びテルカマイシンの定量」第93回日本食品衛生学会(東京)

## **G. 知的財産権の出願・登録情報**

なし

表1 供試抗生物質

分類	抗生物質	メーカー	
β-ラクタム系	アモキシシリン	Amoxicillin	関東化学(株)
	アンピシリン	Ampicillin	Dr.Ehrenstorfer
	アスポキシシリン	Aspoxicillin	大日本住友製薬(株)
	ベンジルペニシリン	Benzylpenicillin	SIGMA
	クロキサシリン	Cloxacillin	Dr.Ehrenstorfer
	ジクロキサシリン	Dicloxacillin	SIGMA
	メシリナム	Mecillinum	シェリング・プラウアニマルヘルス(株)
	ナフシリン	Nafcillin	関東化学(株)
	オキサシリン	Oxacillin	Dr.Ehrenstorfer
	ペニシリンV	Penicillin V	Riedel-deHaen
	セフォペラゾン	Cefoperazone	関東化学(株)
	セフロキシム	Cefuroxime	関東化学(株)
	セファピリン	Cephapirin	関東化学(株)
	セファロニウム	Cephalonium	供与品
	セファレキシン	Cephalexin	Dr.Ehrenstorfer
	セフキノム	Cefquinome	(株)インターベツト
	セフチオフル	Ceftiofur	Dr.Ehrenstorfer
	セファゾリン	Cephazolin	関東化学(株)
マクロライド系	エリスロマイシン	Erythromycin	Dr.Ehrenstorfer
	オレアンドマイシン	Oleandomycin	SIGMA
	キササマイシン	Kitasamycin	和光純薬工業(株)
	ジョサマイシン	Josamycin	山之内製薬(株)
	スピラマイシン	Spiramycin	協和発酵(株)
	ネオスピラマイシン I	Neospiramucin I	MERIAI
	タイロシン	Tylosin	Dr.Ehrenstorfer
	チルミコシン	Tilmicosin	Dr.Ehrenstorfer
	ツラスロマイシン	Tulathromycin	ファイザー(株)
	ミロサマイシン	Mirosamicin	東洋醸造(株)
	セデカマイシン	Sedecamycin	供与品
	テルデカマイシン	Terdecamycin	武田薬品工業(株)
	アミノグリコシド系	アブラマイシン	Apramycin
ジヒドロストレプトマイシン		Dihydrostreptomycin	Dr.Ehrenstorfer
パロモマイシン		Paromomycin	Dr.Ehrenstorfer
ネオマイシン		Neomycin	Dr.Ehrenstorfer
ゲンタマイシン		Gentamycin	和光純薬工業(株)
ハイグロマイシンB		Hygromycin B	武田薬品工業(株)
カナマイシン		Kanamycin	Dr.Ehrenstorfer
スペクチノマイシン		Spectinomycin	SIGMA
ストレプトマイシン		Streptomycin	Dr.Ehrenstorfer
カスガマイシン		Kasugamycin	東京肥飼料検査所

分類	抗生物質	メーカー	
テトラサイクリン系	オキシテトラサイクリン	Oxytetracycline	SIGMA
	クロルテトラサイクリン	Chlortetracycline	SIGMA
	テトラサイクリン	Tetracycline	SIGMA
	ドキシサイクリン	Doxycycline	Dr.Ehrenstorfer
ポリペプチド系	エンラマイシン	Enramycin	武田薬品工業(株)
	コリスチン	Colistin	Dr.Ehrenstorfer
	チオペプチン	Thiopeptin	供与品
	ノシヘプタイド	Nosiheptide	供与品
	バージニアマイシン	Virginiamycin	日本全薬工業(株)
	バシトラシン	Bacitracin	Dr.Ehrenstorfer
	ポリミキシンB	Polymyxin B	Dr.Ehrenstorfer
	アボパルシン	Avoparcin	Cynamid
ポリエーテル系	フラボフォスホリポール	Flavophospholipol	Dr.Ehrenstorfer
	ラサロシド	Lasalocid	SIGMA
	モネンシン	Monensin	Dr.Ehrenstorfer
	サリノマイシン	Salinomycin	科研製薬(株)
	マジュラマイシン	Maduramicin	Riedel-deHaen
	ナラシン	Narasin	日本イーライリリー(株)
その他	センジュラマイシン	Semduramicin	コーキン化学(株)
	クロラムフェニコール	Chloramphenicol	供与品
	アピラマイシン	Avilamycin	日本イーライリリー(株)
	チアムリン	Tiamulin fumerate	Dr.Ehrenstorfer
	リンコマイシン	Lincomycin	MP Biomedicals
	ピコザマイシン	Bicozamycin	セラケム(株)
	ノボビオシン	Novobiocin	関東化学(株)
	エフロトマイシン	Efrotomycin	旭化成N&P(株)
	ナナフロシン	Nanafrocin	協和発酵工業(株)
	ピルリマイシン	Pirlimycin	ファイザー(株)
バルネムリン	Valnemulin	SIGMA	

表2 供試合成抗菌剤

分類	合成抗菌剤	メーカー	
サルファ剤	スルファジアジン	Sulfadiazine	SIGMA
	スルファジメトキシ	Sulfadimethoxine	SIGMA
	スルファジミジン	Sulfadimizine	関東化学(株)
	スルファドキシ	Sulfadoxine	関東化学(株)
	スルファメトキサゾール	Sulfamrthoxazole	SIGMA
	スルファメトキシピリダジン	Sulfamethoxypyridazine	SIGMA
	スルファメラジン	Sulfamerazine	関東化学(株)
	スルファモノメトキシ	Sulfamonomethoxine	関東化学(株)
	スルファキノキサリン	Sulfaquinoxaline	関東化学(株)
	スルファチアゾール	Sulfathiazole	SIGMA
	スルファニトラン	Sulfanitran	Dr.Ehrenstorfer
	スルファプロモメタジン	Sulfabromomethazine	林純薬工業(株)
	スルファエトキシピリダジン	Sulfaethoxypyridiazine	林純薬工業(株)
	スルファニルアミド	Sulfanilamide	Dr.Ehrenstorfer
	スルファモイルダプソン	Sulfamoyldapsone	大日本住友製薬(株)
	スルフィソゾール	Sulfisozole	林純薬工業(株)
	スルファトロキサゾール	Sulfatroxazole	林純薬工業(株)
	スルファグアニジン	Sulfaguanidine	Dr.Ehrenstorfer
	スルファクロロピリダジン	Sulfachlorpyridazine	関東化学(株)
	スルファジミジン	Sulfadimidine	関東化学(株)
スルファセタミド	Sulfacetamide	Dr.Ehrenstorfer	
スルファピリジン	Sulfapyridine	関東化学(株)	
スルファベンズアミド	Sulfabenzamide	関東化学(株)	
キノロン剤	ダノフロキサシン	Danofloxacin	関東化学(株)
	ジフロキサシン	Difloxacin	Dr.Ehrenstorfer
	エンロフロキサシン	Enrofloxacin	関東化学(株)
	エノキサシン	Enoxacin	SIGMA
	フルメキン	Flumequine	関東化学(株)
	マルボフロキサシン	Marbofloxacin	SIGMA
	ミロキサシン	Miloxacin	住友製薬(株)
	ナリジクス酸	Nalidixic acid	関東化学(株)
	ノルフロキサシン	Norfloxacin	関東化学(株)
	オフロキサシン	Ofloxacin	関東化学(株)
	オルビフロキサシン	Orbifloxacin	林純薬工業(株)
	オキシリン酸	Oxolinic acid	関東化学(株)

分類	合成抗菌剤	メーカー
	サラフロキサシン	Sarafloxacin Dr.Ehrenstorfer
	スパフロキサシン	Sparfloxacin SIGMA
	ベブフロキサシン (別名:ベノフロキサシン)	Vebufloxacin 供与品
	ピロミド酸	Piromidic acid 大日本製薬(株)
	シプロフロキサシン	Ciprofloxacin 供与品
その他	オラキノドックス	Olaquinox 和光純薬工業(株)
	ナイカルバジン	Nicarbazin 和光純薬工業(株)
	チアンフェニコール	Thiamphenicol 関東化学(株)
	フロルフェニコール	Florfenicol Dr.Ehrenstorfer
	アンプロリウム	Amprolium 関東化学(株)
	エトパベート	Ethopabate 関東化学(株)
	オルメトプリム	Ormethoprim 関東化学(株)
	クロピドール	Clopidol 関東化学(株)
	トリメトプリム	Trimethoprim 関東化学(株)
	ピリメタミン	Pyrimethamine 関東化学(株)
	デコキネート	Decoquate 協和発酵工業(株)
	ジアベリジン	Diaveridine SIGMA
	ジニトルミド	Dinitolmide SIGMA
	マラカイトグリーン シュウ酸塩	Malachite green oxalate 林純薬(株)

表3 抗生物質の各試験菌に対する検出感度

分類	抗生物質	検出感度(μg/mL)				
		<i>B.s</i> BGA (AM 8)	<i>B.s</i> BGA (AM 5)	<i>M.l</i> ATCC 9341	<i>G .stearother-</i> <i>mophilus</i>	
β-ラクタム系	アモキシシリン	Amoxicillin	0.25	0.1	0.025	0.001
	アンピシリン	Ampicillin	0.05	0.05	0.01	0.001
	アスポキシシリン	Aspoxicillin	1	2.5	0.5	0.001
	ベンジルペニシリン	Benzylpenicillin	0.05	0.1	0.01	0.001
	クロキサシリン	Cloxacillin	0.25	2.5	2.5	0.001
	ジクロキサシリン	Dicloxacillin	0.25	1	1	0.002
	メシリナム	Mecillinum	>5	>5	>5	0.1
	ナフシリン	Nafcillin	0.5	2.5	0.05	0.01
	オキサシリン	Oxacillin	0.1	2.5	0.25	0.01
	ペニシリン V	Penicillin V	0.01	0.1	0.05	0.001
	セフォペラゾン	Cefoperazone	2	>50	0.5	0.001
	セフトキシム	Cefuroxime	0.25	>50	0.5	0.001
	セファピリン	Cephapirin	0.01	0.5	0.1	0.001
	セファロニウム	Cephalonium	0.25	5	1	0.005
	セファレキシン	Cephalexin	0.5	5	0.5	0.01
	セフキノム	Cefquinome	1	2.5	0.25	0.1
	セフトيوفル	Ceftiofur	0.05	2.5	0.1	0.0005
	セファゾリン	Cephazolin	5	10	10	0.002
マクロライド系	エリスロマイシン	Erythromycin	0.5	0.1	0.05	1
	オレアンドマイシン	Oleandomycin	5	0.5	0.25	25
	キタサマイシン	Kitasamycin	2.5	0.5	0.25	2.5
	ジョサマイシン	Josamycin	2.5	1	0.25	2.5
	スピラマイシン	Spiramycin	10	1	0.5	5
	ネオスピラマイシン I	Neospiramycin I	10	2.5	0.5	5
	タイロシン	Tylosin	2.5	0.5	0.5	0.25
	チルミコシン	Tilmicosin	2.5	0.5	0.5	0.5
	ツラスロマイシン	Tulathromycin	>50	0.5	0.5	25
	ミロサマイシン	Mirosamicin	2.5	2.5	0.5	0.1
	セデカマイシン	Sedecamycin	>50	>50	2.5	5
	テルデカマイシン	Terdecamycin	>50	>50	1	50
	アミノグリコシド系	アブラマイシン	Apramycin	10	2.5	10
ジヒドロストレプトマイシン		Dihydrostreptomycin	10	0.5	2.5	2.5
パロモマイシン		Paromomycin	10	0.5	10	5
ネオマイシン (フラジオマイシン)		Neomycin (Fradiomycin)	2.5	2.5	2.5	1
ゲンタマイシン		Gentamycin	1	0.5	5	0.5
ハイグロマイシンB		Hygromycin B	>50	25	10	50
カナマイシン		Kanamycin	2	1	5	5
スペクチノマイシン		Spectinomycin	>10	12.5	10	5
ストレプトマイシン		Streptomycin	5	0.5	2.5	5
カスガマイシン		Kasugamycin	>50	>50	>50	>50

分類	抗生物質	検出感度 ( $\mu\text{g/mL}$ )				
		<i>B.s</i> BGA (AM 8)	<i>B.s</i> BGA (AM 5)	<i>M.l</i> ATCC 9341	<i>G. stearother-</i> <i>mophilus</i>	
テトラサイクリン系	オキシテトラサイクリン	Oxytetracycline	0.25	5	10	0.1
	クロルテトラサイクリン	Chlortetracycline	0.05	0.5	10	0.5
	テトラサイクリン	Tetracycline	0.25	5	10	0.1
	ドキシサイクリン	Doxycycline	0.05	0.1	1	0.1
ポリペプチド系	エンラマイシン	Enramycin	2.5	2.5	5	0.1
	コリスチン	Colistin	>50	>50	>50	25
	チオペプチン	Thiopeptin	0.5	1	0.5	0.1
	ノシヘプタイド	Nosiheptide	5	2.5	0.1	0.05
	バージニアマイシン	Virginiamycin	2.5	5	0.1	0.1
	バシトラシン	Bacitracin	>10	>10	0.4	0.5
	ポリミキシン B	Polymyxin B	>50	>50	>50	10
	アボパルシン	Avoparcin	2.5	2.5	10	1
	フラボフォスホリポール	Flavophospholipol	2.5	>50	>50	1
ポリエーテル系	ラサロシド	Lasalocid	2.5	10	50	1
	モネンシン	Monensin	10	10	50	1
	サリノマイシン	Salinomycin	1	10	50	0.25
	マデュラマイシン	Maduramicin	2.5	25	>50	1
	ナラシン	Narasin	1	10	>50	0.1
	センデュラマイシン	Semduramicin	25	>50	>50	5
	その他	クロラムフェニコール	Chloramphenicol	10	10	5
アビラマイシン		Avilamycin	1	10	10	2.5
チアムリン(フマル酸チアムリン)		Tiamulin fumarate	>50	50	0.25	0.5
リンコマイシン		Lincomycin	>50	10	0.5	0.25
ビコザマイシン		Bicozamycin	>50	>50	>50	50
ノボビオシン		Novobiocin	0.5	10	10	0.1
エフロトマイシン		Efrotomycin	50	>50	>50	0.5
ナナフロシン		Nanafrocin	2.5	10	50	0.25
ピルリマイシン		Pirlimycin	0.5	0.1	0.1	0.25
バルネムリン		Valnemulin	50	10	2.5	0.05



表4 合成抗菌剤の各試験菌に対する検出感度

分類	抗生物質	検出感度 (μg/mL)				
		<i>B.s</i> BGA (AM 8)	<i>B.s</i> BGA (AM 5)	<i>M.</i> / ATCC 9341	<i>G.stearothermophilus</i>	
サルファ剤	スルファジアジン	Sulfadiazine	>50	>50	>50	>50
	スルファジメトキシ	Sulfadimethoxine	>50	50	>50	>50
	スルファジミジン	Sulfadimidine	>50	>50	>50	>50
	スルファドキシ	Sulfadoxine	>50	>50	>50	>50
	スルファメトキサゾール	Sulfamrthoxazole	>50	>50	>50	>50
	スルファメトキシピリダジ	Sulfamethoxy pyridazi	>50	>50	>50	>50
	スルファメラジン	Sulfamerazine	>50	>50	>50	>50
	スルファモノメトキシ	Sulfamonomethoxine	>50	50	>50	>50
	スルファキノキサリン	Sulfaquinolaxine	>50	50	>50	>50
	スルファチアゾール	Sulfathiazole	>50	>50	>50	>50
	スルファニトラン	Sulfanitran	>50	50	>50	>50
	スルファブプロメタジン	Sulfabromomethazine	>50	50	>50	>50
	スルファニルアミド	Sulfanilamide	>50	50	>50	>50
	スルファモイルダプソン	Sulfamoyldapsone	>50	50	>50	>50
	スルフィソゾール	Sulfisozole	>50	50	>50	>50
	スルファトロキサゾール	Sulfatroxazole	>50	>50	>50	>50
	スルファグアニジン	Sulfaguanidine	>50	50	>50	>50
	スルファクロピリダジン	Sulfachlorpyridazine	>50	50	>50	>50
	スルファジミジン	Sulfadimidine	>50	50	>50	>50
	スルファセタミド	Sulfacetamide	>50	50	>50	>50
スルファピリジン	Sulfapyridine	>50	50	>50	>50	
スルファベンズアミド	Sulfabenzamide	>50	50	>50	>50	
キノロン剤	ダノフロキサシン	Danofloxacin	1	0.1	2	2
	ジフロキサシン	Difloxacin	0.5	0.05	>50	2.5
	エンロフロキサシン	Enrofloxacin	0.5	0.25	10	0.5
	エノキサシン	Enoxacin	2.5	2.5	>10	1
	フルメキン	Flumequine	1	2.5	>50	>50
	マルボフロキサシン	Marbofloxacin	1	0.1	5	1
	ミロキサシン	Miloxacin	0.5	2.5	>50	50
	ナリジクス酸	Nalidixic acid	1	10	>50	>50
	ノルフロキサシン	Norfloxacin	1	0.5	>50	1
	オフロキサシン	Ofloxacin	0.5	0.25	10	0.5
	オルビフロキサシン	Orbifloxacin	0.5	0.25	25	2.5
	オキソリン酸	Oxolinic acid	0.5	1	>50	5
	サラフロキサシン	Sarafloxacin	0.5	0.25	50	0.5

分類	抗生物質	検出感度 ( $\mu\text{g/mL}$ )				
		<i>B.s</i> BGA (AM 8)	<i>B.s</i> BGA (AM 5)	<i>M./</i> ATCC 9341	<i>G.stearother-</i> <i>-mophilus</i>	
キノロン剤	スパフロキサシン	Sparfloxacin	0.5	0.1	5	1
	ベブフロキサシン	Vebufloxacin	2.5	0.5	25	2.5
	ピロミド酸	Piromidic acid	1	10	>50	>50
	シプロフロキサシン	Ciprofloxacin	0.5	0.25	5	1
その他	オラキンドックス	Olaquinox	>50	>50	>50	>50
	ナイカルバジン	Nicarbazin	>50	>50	>50	>50
	チアンフェニコール	Thiamphenicol	10	25	25	2.5
	フロルフエニコール	Florfenicol	2.5	2.5	5	1
	アンプロリウム	Amprolium	>50	>50	>50	>50
	エトパバート	Ethopabate	>50	>50	>50	>50
	オルメトプリム	Ormethoprim	50	10	50	50
	クロピドール	Clopidol	>50	>50	>50	>50
	トリメトプリム	Trimethoprim	25	2.5	25	50
	ピリメタミン	Pyrimethamine	>50	50	>50	>50
	デコキネート	Decoquate	>50	>50	>50	>50
	ジアベリジン	Diaveridine	>50	10	10	5
	ジニトルミド	Dinitolmide	>50	>50	>50	>50
	マラカイトグリーン シュウ酸塩	Malachite green oxala	5	1	25	1

表5 微生物学的簡易検査法(MeOH抽出)の検出限界(μg/g)：試料, 豚筋肉部

分類	抗菌性物質	検出濃度(μg/g)			
		B.s BGA (AM 8)	B.s BGA (AM 5)	M.I ATCC 9341	B.stearother- mophilus
ペニシリン系	Ampicillin	0.25	0.25	0.05	0.005
	Penicillin G	0.1	0.25	0.05	0.005
セフェム系	Cephapirin	0.05	1	0.5	0.005
	Cephalexin	0.5	5	1	0.02
マクロライド系	Erythromycin	5	0.5	0.05	0.5
	Spiramycin	>10	10	0.5	10
アミノグリコシド系	Streptomycin	>10	5	10	>10
	Gentamycin	>10	>10	>10	>10
テトラサイクリン系	Oxytetracycline	0.5	10	10	0.5
	Chlortetracycline	0.1	0.5	10	0.5
キノロン剤	Enrofloxacin	0.5	0.25	10	0.5
	Sarafloxacin	1	0.5	>10	1

表6 微生物学的簡易検査法(MeOH抽出)の検出限界(μg/g)：試料, 豚肝臓

分類	抗菌性物質	検出濃度(μg/g)			
		B.s BGA (AM 8)	B.s BGA (AM 5)	M.I ATCC 9341	B.stearother- mophilus
ペニシリン系	Ampicillin	0.1	0.25	0.05	0.005
	Penicillin G	0.05	0.25	0.1	0.005
セフェム系	Cephapirin	0.05	0.5	0.5	0.01
	Cephalexin	1	10	1	0.05
マクロライド系	Erythromycin	5	0.25	0.05	0.5
	Spiramycin	>10	10	1	10
アミノグリコシド系	Streptomycin	>10	>10	>10	>10
	Gentamycin	>10	>10	>10	>10
テトラサイクリン系	Oxytetracycline	1	>10	>10	1
	Chlortetracycline	0.5	5	>10	1
キノロン剤	Enrofloxacin	1	0.5	>10	1
	Sarafloxacin	1	0.5	>10	1

表7 微生物学的簡易検査法(MeOH抽出)の検出限界 (μg/g) : 試料, 牛筋肉部

分類	抗菌性物質	検出濃度 (μg/g)			
		B.s BGA (AM 8)	B.s BGA (AM 5)	M.I ATCC 9341	B.stearother- mophilus
ペニシリン系	Ampicillin	0.05	0.25	0.05	0.005
	Penicillin G	0.1	0.1	0.05	0.005
セフェム系	Cephapirin	0.05	0.25	0.5	0.005
	Cephalexin	0.5	5	1	0.1
マクロライド系	Erythromycin	5	0.25	0.05	0.5
	Spiramycin	>10	5	0.5	5
アミノグリコシド系	Streptomycin	10	2.5	10	>10
	Gentamycin	>10	10	>10	>10
テトラサイクリン系	Oxytetracycline	0.5	5	10	0.5
	Chlortetracycline	0.05	0.5	10	0.1
キノロン剤	Enrofloxacin	0.5	0.25	>10	1
	Sarafloxacin	1	1	>10	1

表8 微生物学的簡易検査法(MeOH抽出) の検出限界 (μg/g) : 試料, 牛肝臓

分類	抗菌性物質	検出濃度 (μg/g)			
		B.s BGA (AM 8)	B.s BGA (AM 5)	M.I ATCC 9341	B.stearother- mophilus
ペニシリン系	Ampicillin	0.05	0.25	0.05	0.005
	Penicillin G	0.1	0.1	0.05	0.005
セフェム系	Cephapirin	0.05	0.25	0.5	0.005
	Cephalexin	1	10	1	0.05
マクロライド系	Erythromycin	5	0.25	0.05	0.5
	Spiramycin	>10	5	0.5	5
アミノグリコシド系	Streptomycin	10	10	>10	>10
	Gentamycin	>10	>10	>10	>10
テトラサイクリン系	Oxytetracycline	1	5	>10	0.5
	Chlortetracycline	0.1	10	>10	0.1
キノロン剤	Enrofloxacin	0.5	0.25	>10	1
	Sarafloxacin	1	1	>10	1

表9 微生物学的簡易検査法(MeOH抽出)の検出限界(μg/g)：試料, 鶏筋肉部

分類	抗菌性物質	検出濃度(μg/g)			
		B.s BGA (AM 8)	B.s BGA (AM 5)	M.I ATCC 9341	B.stearother- mophilus
ペニシリン系	Ampicillin	0.5	0.5	0.01	0.005
	Penicillin G	0.1	0.1	0.05	0.005
セフェム系	Cephapirin	0.1	0.25	0.5	0.005
	Cephalexin	2.5	5	0.1	0.05
マクロライド系	Erythromycin	1	0.5	0.05	0.5
	Spiramycin	>20	20	1	10
アミノグリコシド系	Streptomycin	10	10	>10	>10
	Gentamycin	>10	>10	>10	>10
テトラサイクリン系	Oxytetracycline	5	10	10	0.5
	Chlortetracycline	0.25	2.5	5	0.1
キノロン剤	Enrofloxacin	1	0.5	>10	2.5
	Sarafloxacin	2.5	1	>10	2.5

表10 微生物学的簡易検査法(MeOH抽出)の検出限界(μg/g)：試料, 鶏肝臓

分類	抗菌性物質	検出濃度(μg/g)			
		B.s BGA (AM 8)	B.s BGA (AM 5)	M.I ATCC 9341	B.stearother- mophilus
ペニシリン系	Ampicillin	0.5	0.5	0.1	0.005
	Penicillin G	0.1	0.25	0.1	0.005
セフェム系	Cephapirin	0.1	0.25	0.25	0.005
	Cephalexin	>10	>10	1	0.05
マクロライド系	Erythromycin	10	0.25	0.05	0.1
	Spiramycin	>20	20	0.05	10
アミノグリコシド系	Streptomycin	10	10	>10	>10
	Gentamycin	>10	>10	>10	>10
テトラサイクリン系	Oxytetracycline	10	>20	>20	0.5
	Chlortetracycline	5	>20	>20	0.1
キノロン剤	Enrofloxacin	1	0.5	>10	2.5
	Sarafloxacin	2.5	1	>10	2.5

表11 微生物学的簡易検査法(2%メタリ酸-MeOH抽出)の検出限界(μg/g)：試料, 豚筋肉部

分類	抗菌性物質	検出濃度 (μg/g)			
		B.s BGA (AM 8)	B.s BGA (AM 5)	M.I ATCC 9341	B.stearother- mophilus
ペニシリン系	Ampicillin	0.25	0.25	0.05	0.005
	Penicillin G	0.1	0.25	0.05	0.005
セフェム系	Cephapirin	0.05	1	0.5	0.005
	Cephalexin	0.5	5	1	0.01
マクロライド系	Erythromycin	5	0.5	0.05	1
	Spiramycin	>10	10	0.5	10
アミノグリコシド系	Streptomycin	10	0.5	1	2.5
	Gentamycin	10	5	>10	5
テトラサイクリン系	Oxytetracycline	0.5	10	10	0.5
	Chlortetracycline	0.1	0.5	10	0.5
キノロン剤	Enrofloxacin	0.5	0.25	10	0.5
	Sarafloxacin	1	0.5	>10	1

表12 微生物学的簡易検査法(2%メタリ酸-MeOH抽出)の検出限界(μg/g)：試料, 豚肝臓

分類	抗菌性物質	検出濃度 (μg/g)			
		B.s BGA (AM 8)	B.s BGA (AM 5)	M.I ATCC 9341	B.stearother- mophilus
ペニシリン系	Ampicillin	0.1	0.25	0.05	0.005
	Penicillin G	0.05	0.25	0.1	0.005
セフェム系	Cephapirin	0.05	0.5	0.5	0.01
	Cephalexin	1	10	1	0.05
マクロライド系	Erythromycin	5	0.25	0.1	1
	Spiramycin	>10	10	1	10
アミノグリコシド系	Streptomycin	10	1	1	2.5
	Gentamycin	10	5	>10	10
テトラサイクリン系	Oxytetracycline	1	>10	>10	1
	Chlortetracycline	0.5	5	>10	1
キノロン剤	Enrofloxacin	1	0.5	>10	1
	Sarafloxacin	1	0.5	>10	1

表13 抗生物質・残留基準(ppm)

分類	抗生物質	牛肉	豚肉	鶏肉	牛肝臓	豚肝臓	鶏肝臓	乳	魚介類
β-ラクタム系(PCs)	アスポキシリン	0.05	0.05		0.05	0.05		0.05	
	アモキシリン	0.04	0.04	0.02	0.04	0.04	0.02	0.008	0.05
	アンピシリン	0.03	0.06	0.02	0.04	0.06	0.03	0.05	0.05
	オキサシリン	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.03	0.3
	クロキサシリン	0.04	0.3	0.3	0.04	0.3	0.3	0.02	0.3
	ジクロキサシリン	0.03	0.3	0.3	0.1	0.3	0.3	0.01	0.3
	ナフシリン	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
	ペニシリンG	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.004	0.05
	ペニシリンV		0.03			0.03			
	メシリナム	0.05	0.05		0.05	0.05		0.05	
	セファセトリン							0.1	
	セファゾリン	0.05			0.05			0.05	
	セファピリン	0.03			0.03			0.03	
	セファレキシン	0.2			0.2			0.1	
	セファロニウム	0.01			0.01			0.01	
β-ラクタム系(OEs)	セフォペラゾン							0.05	
	セフキノム	0.04	0.05		0.04	0.1		0.05	
	セフチオフル	1.0	1.0		2.0	2.0		0.1	
	セフロキシム	0.02			0.02			0.02	
	エリスロマイシン	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.2
	オレアンドマイシン	0.05	0.1	0.2	0.05	0.1	0.2	0.05	0.05
	キササマイシン		0.2	0.2		0.2	0.2		
	ジョサマイシン		0.04	0.04		0.04	0.04		0.05
	スピラマイシン	0.2	0.2	0.2	0.6	0.6	0.6		0.2
	セデカマイシン		0.05			0.05			
	タイロシン	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.1
	酢酸イソ草酸イロソリン		0.04	0.04		0.04	0.04		
	チルミコシン	0.1	0.1	0.08	1.0	1.5	1.0	0.05	0.05
	ツラスロマイシン	0.3	2		5	4			
	テルデカマイシン		0.05	0.3		0.05	0.3		
ミロサマイシン		0.05	0.04		0.05	0.04			
マクロライド系	アプラマイシン	0.5	0.06	0.2	6	0.06	0.8		
	デストマイシンA		0.5			0.5			
	ジドロストレプトマイシン及びストレプトマイシン(和)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.2	
	フラジオマイシン	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	ゲンタマイシン	0.1	0.1	0.1	2.0	2.0	0.1	0.2	
	カナマイシン	0.04	0.1	0.5	0.04	0.1	0.5	0.4	
	スペクチノマイシン	0.5	0.5	0.5	2.0	2.0	2.0	0.2	0.3
	カスガマイシン								
	パロモマイシン	0.5	0.5	0.5	2.0	2.0	2.0		0.5

分類	抗生物質	牛肉	豚肉	鶏肉	牛肝臓	豚肝臓	鶏肝臓	乳	魚介類
テトラサイクリン系	オキシテトラサイクリン/クロルテトラサ イクリン/テトラサイクリン(和)	0.2	0.2	0.2	0.6	0.6	0.6	0.1	
	ドキシサイクリン	0.1	0.05	0.05	0.3	0.05	0.05		0.05
	アポバルシシン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	
	エンラマイシン		0.03	0.03		0.03	0.03		
	コリスチン	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.05	0.2
	ノシヘプタイド		0.03	0.03		0.03	0.03		
	チオペプチン								
	ポリミキシンB							0.5	
	バージニアマイシン	0.1	0.1	0.05	0.2	0.3	0.2	0.1	
	バシトラシン	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	
ポリエーテル系	ラサロジド	0.02	0.05	0.01	0.02	0.7	0.01	0.01	0.005
	モネンシン	0.05	0.05	0.5	0.05	0.05	0.5	0.01	
	マジュラマイシン			0.1			0.8		
	ナラシン	0.05		0.1	0.05		0.3		
	ライドロマイシン	0.2			0.2				
	サリノマイシン	0.02	0.1	0.1	0.4	0.2	0.5		
	センチュラマイシン			0.09			0.5		
	アピラマイシン		0.03	0.05		0.03	0.05		
	ビコザマイシン	0.2	0.2	0.05	0.2	0.2	0.05	0.1	0.05
	クロラムフェニコール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
その他	ナナフロシン	0.03			0.03			0.03	
	エフロトマイシン		0.03			0.03			
	フラホオスフロホール								
	ホスホマイシン	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01	0.05
	ピルリマイシン	0.5		0.5	0.5			0.05	
	リファキシミン	0.1		1				0.3	
	リンコマイシン	0.2	0.2	0.2	0.4	0.5	0.5	0.06	0.1
	ノボビオシン	0.7		0.05	0.7			0.15	0.05
	バルネムリン		0.05			0.05		0.08	
	チアムリン		0.04	0.1		0.04	0.6		



表14 合成抗菌剤・残留基準(ppm)

分類	合成抗菌剤	牛肉	豚肉	鶏肉	牛肝臓	豚肝臓	鶏肝臓	乳	魚介類
サルファ剤	スルファエトキシピリダジ	0.1	0.1		0.1	0.1		0.01	
	Sulfaethoxythiazidazine	0.1	0.1		0.1	0.1		0.01	
	スルファブロモメサジン	0.1			0.1			0.01	
	Sulfabromomethazine	0.1			0.1			0.01	
	スルファクロルピリダジン	0.1	0.05		0.1	0.05			
	Sulfachlorpyridazine	0.1	0.05		0.1	0.05			
	スルファジアジン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.07	
	Sulfadiazine	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.07	
	スルファジメトキシ	0.05	0.2	0.05	0.05	0.2		0.02	
	Sulfadimethoxine	0.05	0.2	0.05	0.05	0.2		0.02	
	スルファジミジン	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.025	
	Sulfadimizine	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.025	
	スルファドキシ	0.1	0.1		0.1	0.1		0.06	
	Sulfadoxine	0.1	0.1		0.1	0.1		0.06	
	スルファグアニジン	0.1	0.1		0.1	0.1		0.01	
	Sulfaguanidine	0.1	0.1		0.1	0.1		0.01	
	スルファメトキサゾール		0.02	0.02	0.02		0.02		
	Sulfamethoxazole		0.02	0.02	0.02		0.02		
	スルファメトキシピリダジン		0.03	0.03			0.05		
	Sulfamethoxypyridazine		0.03	0.03			0.05		
スルファメラジン	0.1	0.1		0.1	0.1				
Sulfamerazine	0.1	0.1		0.1	0.1				
スルファモノメトキシ	0.01	0.02	0.1	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	
Sulfamonomethoxine	0.01	0.02	0.1	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	
スルファキノキサリン	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1	0.05	0.01		
Sulfaquinolaxaline	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1	0.05	0.01		
スルファチアゾール	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.09		
Sulfathiazole	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.09		
スルファセタアミド									
Sulfacetamide									
スルファトロキサゾール	0.1	0.1		0.1	0.1		0.1		
Sulfatroxazole	0.1	0.1		0.1	0.1		0.1		
スルファニトラン			0.1			0.1			
Sulfanitran			0.1			0.1			
スルファミルアミド	0.1	0.1		0.1	0.1		0.01		
Sulfamilamide	0.1	0.1		0.1	0.1		0.01		
スルファピリジン	0.1	0.1		0.1	0.1		0.01		
Sulfapyridine	0.1	0.1		0.1	0.1		0.01		
スルファベンズアミド	0.1			0.1			0.01		
Sulfabenzamide	0.1			0.1			0.01		
スルファモイルダブソン					0.1				
Sulfamoldapsone					0.1				
スルフィゾール								0.1	
Sulfisozole								0.1	
スルフィソミジン									
Sulfisomidine									
スルフィソキサゾール									
Sulfisoxazole									
キノロン剤	ダノフロキサシン	0.20	0.10	0.20	0.40	0.05	0.40	0.05	0.1
	Danofloxacin	0.20	0.10	0.20	0.40	0.05	0.40	0.05	0.1
	ジフロキサシン	0.4	0.02	0.3	1	0.02	2		0.3
	Difloxacin	0.4	0.02	0.3	1	0.02	2		0.3
	エンロフロキサシン	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1
	Enrofloxacin	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1
	フルメキン	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1	0.5
	Flumequine	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1	0.5
	ミロキサシン								0.5
	Miloxacin								0.5
	ナリジクス酸	0.03			0.03				
	Nalidixic acid	0.03			0.03				
	ノルフロキサシン		0.02	0.02		0.02	0.02	0.02	
	Norfloxacin		0.02	0.02		0.02	0.02	0.02	
	オフロキサシン			0.05			0.05		
Ofloxacin			0.05			0.05			
オルビフロキサシン	0.02	0.02		0.02	0.02		0.02		
Orbifloxacin	0.02	0.02		0.02	0.02		0.02		
オキソリン酸	1	1	1	1	1	1		0.05	
Oxolinic acid	1	1	1	1	1	1		0.05	
サラフロキサシン			0.01			0.08		0.03	
Sarafloxacin			0.01			0.08		0.03	
マルボフロキサシン	0.2	0.2		0.2	0.2		0.08		
Marbofloxacin	0.2	0.2		0.2	0.2		0.08		

分類	合成抗菌剤	牛肉	豚肉	鶏肉	牛肝臓	豚肝臓	鶏肝臓	乳	魚介類
キノロン剤	エノキサシン								
	ピロミド酸								
	ベブフロキサシン								
ニトロフラン剤	ニトロフラン類	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	ニフルスチレン酸Na								
ジオキシキノキサリン系	カルバドックス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	オラキンドックス	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	ND	ND
抗原虫剤	アンプロリウム	0.5		0.03	0.5		0.03		
	クロピドール	0.2	0.2	5	2	0.2	20		
	デコキノート	1		0.1	2		0.1		
	ジニトルミド			0.1			0.1		
	エトパベート			0.04			0.04		
	ナイカルバジン			0.2			0.2		
	ピリメタミン		0.05	0.05		0.05	0.05		
	ロベニチン			0.1			0.1		
	フロルフェニコール	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	3		0.2
	ハロフジノン	0.01		0.01	0.02		0.4		
	モランテル	0.3	0.3	0.03	1	5	0.03		0.1
	ピランテル		1			10			
	オルメトプリム	0.02	0.05	0.1	0.02	0.05	0.1		0.1
チアンフェニコール	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05		0.02	
その他	トリメトプリム	0.05	0.1	0.05	0.05	0.1	0.05	0.05	0.08
	ジアバリン			0.05			0.05		
	ハクイロプリム	0.01	0.04		0.3	0.05		0.03	
	ハクイロート			0.1			0.4		
	マラカイトグリーン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
									入さき

表15 高感度試験法の検出感度（豚肉）

分類	抗生物質	検出感度 (μg/mL)			
		<i>B.s</i> BGA (AM 8)	<i>B.s</i> BGA (AM 5)	<i>M./</i> ATCC 9341	<i>G.stearothermophilus</i>
ポリペプチド系	ノシヘプタイド Nosiheptide	1	1	0.5	0.1
	バージニアマイシン Virginiamycin	0.25	1	0.02	0.02
ポリエーテル系	サリノマイシン Salinomycin	1	5	<5	0.1
	ナラシン Narasin	1	2.5	<5	0.25
その他	チアムリン(フマル酸チア Tiamulin fumarate	>5	>5	0.05	0.1
	リンコマイシン Lincomycin	>5	5	0.1	0.05
	ノボビオシン Novobiocin	0.5	5	5	0.05
	ピルリマイシン Pirlimycin	0.1	0.02	0.02	0.05

表16 高感度試験法の検出感度（豚肝臓）

分類	抗生物質	検出感度 (μg/mL)			
		<i>B.s</i> BGA (AM 8)	<i>B.s</i> BGA (AM 5)	<i>M./</i> ATCC 9341	<i>G.stearothermophilus</i>
ポリペプチド系	ノシヘプタイド Nosiheptide	2.5	2.5	1	0.25
	バージニアマイシン Virginiamycin	0.25	1	0.02	0.02
ポリエーテル系	サリノマイシン Salinomycin	1	5	<5	0.1
	ナラシン Narasin	1	2.5	<5	0.25
その他	チアムリン(フマル酸チア Tiamulin fumarate	>5	>5	0.05	0.1
	リンコマイシン Lincomycin	>5	5	0.1	0.05
	ノボビオシン Novobiocin	0.5	5	5	0.05
	ピルリマイシン Pirlimycin	0.1	0.02	0.02	0.05

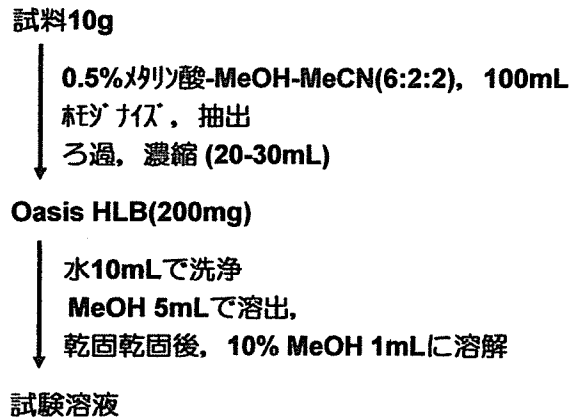


図1 高感度試験法の概要

図2 アミグリコチン系抗生物質の回収率に及ぼす抽出液の検討

