

# 動物用抗菌剤研究会報

## PROCEEDINGS OF THE JAPANESE SOCIETY OF ANTIMICROBIALS FOR ANIMALS

No. 23

December, 2001

動物用抗菌剤研究会

Japanese Society of Antimicrobials  
for Animals

# 目 次

|  |    |
|--|----|
| 特別寄稿：ヒトと動物の耐性菌のかかわり — 医療現場から —<br>.....Jacques Acar .....                        | 1  |
| <b>特集：動物由来薬剤耐性菌の現状</b>   |    |
| 今回のシンポジウムにあたって.....小久江栄一 .....   | 8  |
| 1. 国内における家畜由来耐性菌について.....高橋敏雄ほか .....  | 9  |
| 2. 小動物由来耐性菌について  |    |
| 1) イヌ・ネコ由来細菌の薬剤耐性について.....片岡 康 .....   | 17 |
| 2) 小動物臨床現場からみた薬剤耐性菌.....小守 忍 .....   | 21 |
| 3. 魚類由来細菌の薬剤耐性について   |    |
| 1) 魚類病原細菌 <i>Lactococcus garvieae</i> より分離された<br>薬剤耐性プラスミドの構造解析.....廣野育生ほか ..... | 22 |
| 2) 観賞魚由来細菌の薬剤感受性について<br>特に、ニシキゴイの「新穴あき病」病例由来細菌の<br>抗菌剤感受性.....和田新平ほか .....       | 25 |
| <b>参考資料：</b>   |    |
| 動物用抗菌剤耐性菌の公衆衛生に及ぼす影響の検討事業の報告   |    |
| 1. 薬剤耐性菌の実態についての文献調査.....耐性菌問題検討委員会 .....  | 29 |
| 「動物用抗菌剤研究会報」投稿規程 .....   | 40 |
| 会務報告 .....   | 42 |
| 動物用抗生物質・合成抗菌剤略語表（系統別及びアルファベット別）.....   | 47 |
| 会員名簿 .....   | 58 |

# ヒトと動物の耐性菌のかかわり

Jacques Acar

ピエール・マリーキュー大学 (185 rue Raymond Losserand 75674 Paris Cedex 14, France)

今日のテーマは動物とヒトの間における耐性菌の伝達である。病原菌が動物からヒトに伝達されることは医学の世界では既に知られていることであり、このことは我々にとって懸念すべきことである。20年前に耐性菌の動物からヒトへの伝達を、Levyが tetracycline 耐性大腸菌について、Dattaが trimethoprim 耐性大腸菌について報告している。これまで細菌の生態系について動物とヒトの間でどの様なつながりがあるかに関してはあまり研究されていない。研究の内容としてはヒトと動物の排泄物とのかかわり、複雑な経路、中間的な要因、ヒトと動物の菌株の特定等がある。

耐性菌が動物からヒトに伝達していると思われる、それがヒト由来の病原体のなかに見出されており、近年、医師・獣医師、規制当局・消費者にとって大きな問題となっている。ここで我々が注意せねばならない問題は、ヒトの医療において多剤耐性菌が分離され、その原因が動物で使用されている抗菌剤の場合である。細菌の動物からヒトへの伝達は自然界における膨大な細菌の循環の一環であり、生態系間で常に交換が行われ、細菌間で遺伝子の交換も行われている。その結果、耐性の細菌あるいは遺伝子が伝播している。

## VRE問題について

最近、問題となっている VRE (Resistant Enterococci to Vancomycin) は、1988年にイギリスの病院で分離され、*VanA* 遺伝子がフランスの

Leclercq (1988) により、*VanB* 遺伝子が Gutman (1989) により同定された。1989年にアメリカでは VRE が院内感染患者から分離され、この症例は重篤で治療が困難であった。そして、直後にアメリカの病院に広まった。しかし、ヨーロッパでは VRE の感染率は低い状態で推移している。

この VRE がどこから来たのかが大きな問題となった。1989年からの研究報告の概要を表1に整理した。即ち、アメリカでは代表的なヒトの院内感染原因菌であるが、ヨーロッパでの院内感染によるヒトの発症は限られている。アメリカで分離される株は ampicillin と gentamicin に高度耐性であるが、ヨーロッパ分離株では ampicillin と gentamicin に感受性であることが多い。アメリカでの VRE は病院内のみで自然界に蔓延することではなく、動物から分離されることも無かった。一方、ヨーロッパでは健康なボランティアも VRE を保菌しており、動物からも分離されている。アメリカの動物には avoparcin が使用されていないが、ヒトの下痢症に経口用 vancomycin が多量に使用されている。しかし、ヨーロッパでは動物に avoparcin が過去に使用されており、ヒトに vancomycin と teicoplanin が用いられている。非常に興味深いことに、アメリカでは *VanA* 遺伝子と *VanB* 遺伝子を保有する株が分離されているが、ヨーロッパでは動物においては *VanA* 遺伝子保有株のみが分離されている。即ち、アメリカでは avoparcin の使用経験は無いがヒトでの VRE 感染があり、ヨーロッパでは avoparcin が使用されてい

表1 VREに関するアメリカとヨーロッパの比較

|                    | アメリカ                             | ヨーロッパ                               |
|--------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| ヒトでの発病             | 代表的な院内感染症                        | 限られた症例                              |
| 他薬剤に対する感受性         | ampicillin, gentamicin<br>にも高度耐性 | ampicillin, gentamicin<br>には感受性株が多い |
| 健常ボランティアからの分離      | 無し                               | 保菌有り                                |
| 動物からの分離            | 無し                               | 有り                                  |
| 動物への avoparcin 投与  | 無し                               | 有り                                  |
| ヒトへの vancomycin 投与 | 下痢症に多量使用                         | vancomycin, teicoplanin<br>使用       |
| 遺伝子型               | <i>VanA</i> , <i>VanB</i>        | 動物では <i>VanA</i> のみ                 |

たがヒトでの VRE 感染は抑制されている。アメリカとヨーロッパでは VRE のヒトに対する病原性や発生頻度も異なっており、分離菌の遺伝子型も異なっている。

### ヒトと動物のかかわりについてのヨーロッパでの研究

ヒトと動物の体内に同じ細菌が生存するかの問題に関連する研究がヨーロッパでなされており、ここでは二つの研究を紹介する。クローンレベルの研究として、Van den Bogard (1997) は七面鳥とその農場従事者の体内に同じ菌が存在することを報告している。また、Descheemacker (1999) の報告は非常に興味深く、豚と同じ菌株が豚とは全く関係の無い都市に住んでいる健常人の体内にも存在したとのことである。この場合、直接的な証明はないがおそらく動物からヒトへ伝達したのであろう。

次に、遺伝子のレベルでの伝達についての研究である。Tn1546 が対象とされている。同一菌株であるかを検証するため遺伝学的研究がおこなわれている。3つの研究 (Jensen, 1998; Woodford, 1998; Willema, 1999) はヒトと動物の糞便から同じまたは類似した塩基配列の腸球菌を報告し、1つの研究 (Van den Braak, 1998) は異なった塩基配列の腸球菌を報告している。このことから、ヒトと動物で共通した vancomycin 耐性遺伝子を共

有している可能性が示唆されるが、どのような機序で伝播するのか、どこに潜んでいるのか等は明らかではない。

ヨーロッパでは 1996 年に avoparcin の使用が禁止された。その 2 年後にブロイラーの VRE は若干減少したが消失したわけではない (Bager, 1999; Pantosti, 1999; Danmap, 1999)。これは、VRE の伝播やその耐性機構が複雑であることを示唆している。動物の体内における耐性菌の由来、即ち、如何にして発現し、何処に潜んでいるかという問題である。細菌の耐性は一般的な現象であり、細菌にとって耐性の発現は抗菌剤の影響から免れることができることを意味する。耐性菌は何処にでも存在し、いかなる抗菌剤も細菌の耐性化の対象となりうる。抗菌剤が動物に対して治療、疾病予防そして成長促進の目的で使用されており、これが大きな議論的となっている。耐性形質は消化器系等の生体内で、また環境の中で発現する。大部分の耐性形質は病原細菌よりも自然界に生息している細菌叢において出現している。

### 議論されている課題

動物におけるどのような抗菌剤、使用法が耐性菌の発現や伝播に影響を及ぼしているのだろうか。

1. 抗菌剤による選択が起こり易いのは次の様な場合である。

①腸、土壌や汚水等における発育阻止よりも低

濃度な抗菌剤の存在。

- ②長期間の継続した抗菌剤使用。
  - ③体内や環境中で不活化・分解し難い抗菌剤。
2. 全ての抗菌剤が同じではない。

よくマスコミ等では抗菌剤を一括りにして取り扱っており、消費者も抗菌剤を悪魔の一つの様に考えていることがあるが、これは科学的ではなく大きな間違いである。同系統の抗菌剤でも同じではなく、また投与対象動物種によってもその動態は異なり、研究などを行う時には、もっと焦点を絞り検討する抗菌剤を特定する必要がある。

### 必要な研究課題

いずれの抗菌剤も耐性菌を選択する可能性があることから、抗菌剤が生態系にどのような影響を及ぼすかは製薬業界にとって大きな研究課題となっている。現時点では未解明な種々の問題も今後明らかにされていくであろう。なお、次の事項について検討が必要である。

- ①耐性の選択に必要な発育阻止濃度よりも低い薬剤濃度の下限値について。
- ②種々の動物における抗菌剤の体内動態と薬効

の特徴について。

- ③生態学上重要な環境における抗菌剤の分布について。
- ④耐性が突然変異か伝達性であるかについて。

### 耐性の伝達について

耐性菌は動物や人間に定着・増殖するが、多剤耐性菌あるいは防腐剤、バクテリオシンや光線に対して耐性を持っている菌はより生存の確率が高まる。さらに、耐性の遺伝子は伝播し、また独自に組換えを行っており、そのメカニズムとしてプラスミド、トランスポゾン、ファージ変換、形質転換、プラスミドの可動化等が知られている。

耐性菌の伝達の経路は多岐にわたっており、原因食が特定された食中毒の様に単純な経路によることはまれであり、複数の中間過程を介して伝達していることが多い。汚染が農場の家畜からヒトの食卓にどの様にして伝播されるかを考えると、動物、環境、設備、と殺業者、消費者、調理過程、食事等の様々な中間要因がある。これまで、動物からヒトへの伝達のみを話してきたが、伝達はサイクルでありヒトから動物への伝達もあり得る。

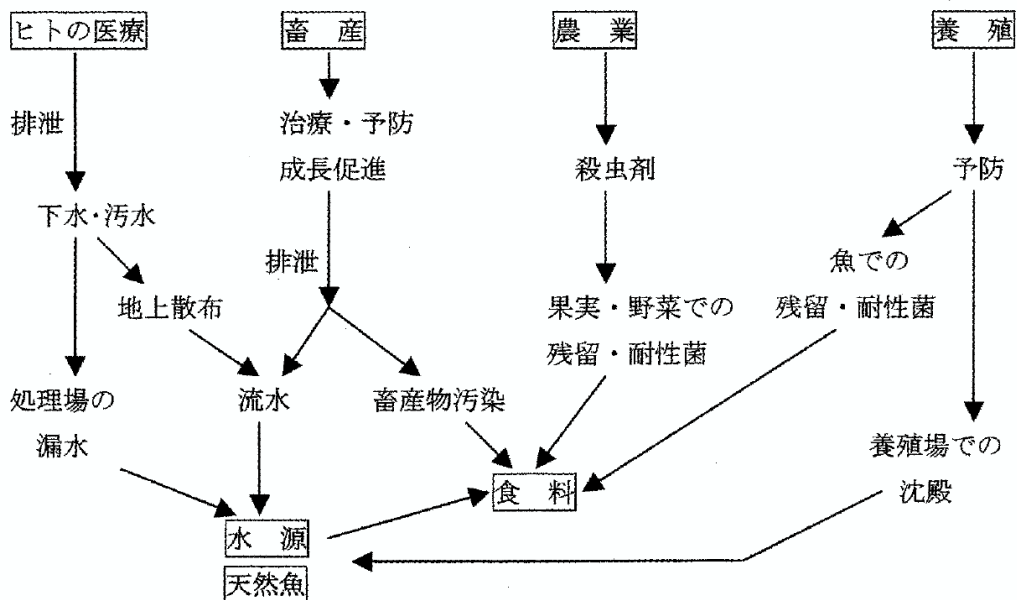


図1 耐性の伝達に係わる経路 (After C. Willis, 2000)

耐性の伝播サイクルの全体像を考えると、図1のようになる。ヒト医療における使用、畜産における治療・予防・成長促進の目的での使用、農業及び水産養殖で使用された抗菌剤の影響が多くの中間過程を介して全て食料に及んでいる。

## ceftriaxon 耐性のサルモネラ

最近、ceftriaxon 耐性のサルモネラが問題として浮上しており、FDA 及び USDA も関心を寄せている。それらの耐性サルモネラから、ヨーロッパでは基質特異性拡張型  $\beta$ -Lactamases (ESBL) が、アメリカでは Amp.C  $\beta$ -Lactamases が検出されている。それらの酵素をコードするプラスミドが15年も前にヒト由来の肺炎桿菌、更に腸内細菌から検出されている。そして、最近、動物から同じ耐性を持つサルモネラが分離された。この15年間の間にヒトの細菌から動物の細菌へ、そしてヒトの細菌に伝達が行われていたと思われるが、それを裏付ける成績は無い。多くの経路があると考えられる。

動物由来細菌のヒトにおける定着・増殖を調べることが出来れば、耐性遺伝子がどの様に広がるかを明らかにすることが可能となる。しかし、宿主と細菌の特異性についてはほとんど解明されていない。グラム陰性菌は陽性菌に比べヒトに定着・増殖し易いようである。一方、まだ断言はできないが、グラム陽性球菌は動物種による定着の特異性は高いようである。

## 問題解決の為に何をすべきか

重要なことは科学的な裏付けによる合意と決定であり、感情に流されてはならない。しかし、世界のある地域ではあまり科学的ではなく、その時の感情、心理的観点による決定もある。

問題を解決する決定は、以下の科学に基づいたものにすべきである。

1. リスク分析—健康と細菌の係わり。例えば、ある地域の病院に入院している患者の何%が特定の病原菌や耐性菌に感染するかを予測する。
2. ヒト及び動物における耐性菌調査システムを

確立する。

3. 抗菌剤のヒト及び動物に対する責任ある使用と使用量。
4. 抗菌剤の使用に関しては複雑な問題があることを消費者をも含め理解せねばならない。
5. フィードバックシステムの確立が必要—何かの施策が行われれば、その結果をみてその施策が正しかったかを確認する。

## 耐性菌の広がり

耐性菌が急速に拡大することがヒト及び動物においてみられることがある。突然変異が如実な例であり、選択要因の存在する状態で単一のクローンが急速に伝播することが、pefloxacin とブドウ球菌で示されている。

しかし、ほとんどの耐性菌の増加は緩慢である。これは、その存在が明らかになるまでの潜伏期間が長く、問題解決を難しくしている。例えば、vancomycin 及び avoparcin 耐性の腸球菌がヒトの感染症に関与していることが明らかになり、それを医師の間で問題となった後に追跡調査がなされており、問題解明を難しくしている。

抗菌剤の使用を中止しても、直ちに耐性菌が減少し、細菌の感受性が取り戻されるというのではなく、2~3年のズレがみられる。アイスランド、フィンランドやデンマークにおける成長促進用抗菌剤の使用中止においても、その効果が見られるまでに時間を要している。抗菌剤の使用と耐性菌の出現の間には多くの要因が関与しており、この要因が多いほど、抗菌剤の使用を中止しても効果が現れるのに時間を要する。

## 抗菌剤使用中止後における耐性菌の緩慢な減少又は減少しない要因

1. 多剤耐性菌：多剤耐性菌は複数の抗菌剤が存在する環境で生存するのに有利で、新たな耐性を獲得する可能性が大きく、交差耐性等による群としての選択の可能性がある。
2. 耐性の安定性：耐性化によって適合性を失うわけではない。もし、適合性を欠落しても突然

変異により補完され、安定性が持続する。

3. 耐性菌の保菌者は長期間保菌を続ける。
4. 限度がある感受性菌株の流入：耐性菌の減少は耐性菌と感受性菌の存在比率の変化によることの方が耐性遺伝子の消失による場合よりも大きな要因となっている。従って、感受性菌が多量に入り込んでくれば耐性菌とのバランスは変化するが、感受性菌の侵入が少なければ耐性菌の比率は変動し難く、耐性菌の減少には時間を要する。

## 最後に

1. 耐性菌株の由来は多種多様であり、一つの系列ではない。
2. ヒト、動物及び環境間で細菌・遺伝子の膨大な自然界の交流・循環が行われている。
3. 菌剤、伝達経路、耐性メカニズム等について

の調査と科学的な研究が必要である。

4. 様々な目標を持ち施策を講ずるにはネットワークが必要であり、可能な限り施策を纏めていく必要があり、施策の結果を評価することも必要である。即ち、どの様な問題が発生しているかを明確にし、実態の調査並びに伝達経路を調べ、科学的な結果に基づき、問題源の抗菌剤や使用法等を明らかにしたうえで、施策を講ずるべきである。施策は単に問題となる抗菌剤の使用を止めればよいととう単純な発想ではなく、様々な要因が関与していることを熟知し、家畜衛生、公衆衛生等様々な幅広い観点から検討されるものでなければならない。

地球上から抗菌剤を無くすことも、耐性菌を皆無にすることも出来ない。そのことを理解し、抗菌剤の使用を抑制し、対策を講ずるべきである。

## Transfer of Antimicrobial Resistance from Animals to Humans

Jacques ACAR

*Universite Pierre & Marie Curie, France*

The transfer of bacteria from food-animals to humans has been well established, mainly for gram-negative bacteria: *Salmonella*, *E.coli*, *Campylobacter*. These bacteria are known to originate from food-animals which is their main reservoir. In the situation of a patient infected with such bacteria, the animal origin is implied.

*Salmonella*, *E.coli* and *Campylobacter* can be resistant to antibiotics. The transfer of resistant strains is part of the risk in food-borne illnesses. The increase of strains harbouring multiple resistance to antibiotics useful for human infections recently raised a deep concern among the medical community who have urged the development of studies aimed to limit the spread of resistant strains from animals to human. Moreover, few studies suggest that resistance genes may spread by themselves from the original resistant clone to a sensitive one. The transfer of resistance genes can occur between strain of different species, and is mediated by different mechanisms.

The transfer of bacterial clones among living beings is coupled with another system of transfer which involves resistance genes (e.g., epidemic plasmids). Follow-up of this double circulation (of resistant bacteria and genes) has benefited from developments in molecular biology. Accurate characterization of strains and sequences of the DNA governing the resistance traits offered new ways of understanding the phenomenon of transfer of resistant bacteria from animals to humans.

Currently, this phenomenon has generated an infinite number of controversies that needs to be addressed by a large number of scientific studies. Some of the controversial subjects include:

**The role of the different modes of usage of antibiotics in animals.** This is critical in the emergence and increased number of resistant strains among pathogens, commensals and environmental bacteria of food-animals. In addition to these, a number of other issues must be considered: duration of treatment, number of animals treated, the antibiotics concerned and the other antibiotics used at the same locale, their stability in the environment, the bacterial species and the animal species.

**The innumerable pathways which enable bacteria to spread between animals and humans and vice versa.** From the living animals to the contaminated food on the table of the consumer, there are many opportunities for contamination and transmission. This brings into question the idea of contamination necessarily originating from the animal reservoir, and calls for very careful studies to clarify it. Such studies are particularly difficult when the resistance genes, rather than the strains, were tracked down.

**The colonization of human beings by animal bacteria.** Gram-positive organisms seems to spread differently than gram-negative. The factors in the host specificity of bacteria are for the most part unknown.

**The factors to be taken into account when trying to measure the problems by a risk analysis study, specifically when it is applied to resistance traits.** Multiple resistance raises a difficult question since antibiotics other than those immediately concerned can be responsible for co- and cross-selection.

**The information needed to asses and follow the resistance problems.** This is dependent on surveillance systems and records of the antibiotic consumption in humans and animals. Most countries have not yet established the surveillance. Moreover, the methods of comparison and interpretation of the results are not yet operational.

**The factors which may explain an increase or a decrease in the prevalence of resistant bacteria.** These were recently investigated to determine the strength of their link to the use of a particular antibiotic.

Many other questions are raised in accordance with the concern for decreasing or containing antibacterial resistance. Environmental ecosystems, animals and human are very intimately linked through a bacterial circulation that we are just beginning to understand.

Specific studies, basic and applied, coupled with bacterial surveillance systems and a more responsible use of antibiotics should generate feed-back and deliver clues. Such clues will be essential in making public health and political decisions and in adapting and up-dating guidelines for a better protection of the consumer and the global community.

(本論文は特別講演における講演及びスライド原稿を基に事務局で作成したものであり、英文抄録は講演要旨の転載です。)

## 討 論 (座長：小久江栄一，農工大)

質問 (小野浩臣，日獣畜大)

① R 因子保有大腸菌のヒトへの影響に関する論文報告数が減少している。このことは、ヒトへの影響がないと理解されたためか。

②耐性を誘発する濃度とはどの程度か。

③動物由来 VRE がヒトに定着したとの文献はあるか。

答 (Jacques ACAR)

①菌の R 因子は伝播する。しかし、大腸菌よりもサルモネラの方が大きな問題であったためである。

②動物での avoparcin は低濃度である。アメリカで



のヒトへの vancomycin 投与は高濃度といえる。

③ブラジルで動物由来株をヒトの腸に定着させようと実験がなされた。定着は短時間であった。しかし、その時間は遺伝子が伝達するのに十分なものである。

質問（八木澤守正，日本抗生学協）

ヨーロッパとアメリカにおける VRE 出現原因の違いは、アメリカにおいてヒトに膨大な量の vancomycin が経口投与されているためか。

答（Jacques ACAR）

そう思う。アメリカでは病院内での下痢を防止する目的で多量に経口 vancomycin が使用され、その結果 VRE が顕在化したと思われる。最近ではアメリカでも下痢防止にメトロニタゾールを使用するようになってきている。アメリカの VRE は単一クローンが伝播しているが、ヨーロッパでは多種のクローンが存在している。

質問（藤倉孝夫，日本シルバーボランティア）

開発途上国ではヒトの下痢に対して抗菌剤が使用されているが、家畜に対しては経済的理由から抗菌剤がほとんど使用されていない。しかし耐性菌が分離されるが、これについての見解をたずねたい。

答（Jacques ACAR）

私も途上国で同様な経験をしている。途上国ではヒト→下水→動物のサイクルができ易いことも一因と考えられる。

質問（藤倉孝夫，日本シルバーボランティア）

アメリカの VRE をみても、ヒトでの耐性菌調査が必要と考えられるが、今後どの様に進められるのか。

答（Jacques ACAR）

WHO が率先して調査することになる。アメリカでは動物を含む多くの調査がなされている。分子疫学的調査も重要である。

## 特集：動物由来薬剤耐性菌の現状

### A Symposium : The Present Status of Antibiotic-Resistant Bacteria Isolated from Animals

#### 今回のシンポジウムにあたって

小久江栄一（動物用抗菌剤研究会 理事長）

今年は、「動物由来薬剤耐性菌の現状」をスローガンにして、5人の先生に動物や魚由来の耐性菌について、お話いただくことになりました。いずれの方々も、それぞれの分野で当代最も活動されている先生方です。

薬剤耐性菌については、従来からこの研究会で何度か取り上げられてきましたが、今回は畜産動物での耐性菌問題に加えて、ペット動物や魚類における耐性菌の問題をとりあげたところが、新機軸です。特にペット由来の耐性菌については、最近、欧米でも問題にされており、その使用実態の調査が手広く始まっています。また魚類での抗菌剤使用による耐性菌発現については、魚類養殖の先進国として、日本が世界に先駆けて取り組まな

ければいけない問題と思います。いずれも今後の我が研究会の背骨になるテーマでしょう。

新理事会が一本立ちして初めてのシンポジウムですが、これらは平成12年度の新規事業計画にある、「犬および猫における抗菌剤の使用実態調査」と、「抗菌剤耐性菌の公衆衛生に及ぼす影響の検討」に則って、理事会で協議・採択されたものです。この新規事業計画は、昨年度までの理事会が高橋貢前理事長のもとに原案を作り、新しい理事会に引き継がれたものであります。今後とも、前理事会の先生方の努力を無にしないように、抗菌剤使用について、科学的な建前ではない本音の討論ができる場を提供したいと思っています。

# 国内における家畜由来耐性菌について

高橋敏雄 守岡綾子 石原加奈子 木島まゆみ  
小島明美 大園智子 船橋かおり 田村 豊

農林水産省動物医薬品検査所 (〒185-8511 国分寺市戸倉1-15-1)

## 1. はじめに

抗菌性物質が畜産分野で利用されるようになって約半世紀が過ぎようとしている。この間、抗菌性物質は、主として細菌感染症の治療や成長促進等を目的として広く畜産に利用された結果、畜産の安定経営や安全な畜産物の安定供給に多大な貢献をしてきた。反面、動物に対して各種の抗菌性物質を使用することが普及するに伴い、食用動物における薬剤耐性菌の出現と言う新たな問題が提起された。特に、食用動物へ抗菌性物質を使うことにより薬剤耐性菌が選択され、新たに出現した薬剤耐性菌もしくは耐性遺伝子が食物連鎖を介して人へ伝播し、人の細菌感染症の治療を困難にするという潜在的な危険性に対してである。食用動物における薬剤耐性菌問題は、これまでも幾度となくクローズ・アップされて、その都度対応が図られてきたが、最近、公衆衛生や家畜衛生関連の国際機関において、様々な会議の場で、再び薬剤耐性菌の問題がホットな話題として取り上げられている。

従来から我が国では、動物用抗菌剤が適正に使用されなければ、人の健康へ影響を及ぼすことが考えられることから、動物用抗菌剤の承認、流通、使用段階を通じた「薬事法」(昭和35年8月10日法律第145号)に基づく適正使用対策が図られてきた。特に、抗菌剤の承認には、対象動物・対象菌種を限定し、投与期間を1週間以内とすることや、対象菌種の感受性試験、耐性獲得試験等の承認申請資料を提出することが要求される他、新医

薬品では再審査の際に薬剤耐性菌の調査資料が要求される。また、フルオロキノロン系や第三世代セフェム系抗菌剤等の人の医療上重要な医薬品については、公衆衛生・家畜衛生上の各種申請資料が必要になることに加え、その使用に当たっては他の抗菌剤が無効な場合の第二次選択薬とすることとしており、人の医療への配慮がなされている。

また、動物用抗菌剤は要指示医薬品に指定され、その流通が規制されると共に、その使用には獣医師の関与が義務づけられている。加えて、抗菌剤は、畜産物中への残留を防止するために使用者が遵守しなければならない使用基準(「動物用医薬品の使用の規制に関する省令」(昭和55年9月30日農林水産省令第42号))が設けられており、その適正使用が図られている。

一方、国内では「飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律」(昭和28年法律第35号)の改正により、動物に対する抗菌剤の使用が制限されたことを契機に、1976年度に全国的な動物由来細菌(大腸菌、サルモネラおよび黄色ブドウ球菌)の薬剤感受性調査<sup>3,4,5)</sup>が実施されており、これが我が国における最初の動物由来細菌に関しての耐性菌全国調査事業である。これ以降も1980年度<sup>6)</sup>および1992～1994年度<sup>1)</sup>と定期的に全国調査が継続された。更に、前述の薬剤耐性菌をめぐる最近の国際情勢を背景として、動物医薬品検査所では、1995年の製造物責任法の施行から実施している家畜由来野外流行株の薬剤感受性調査に加え、1999年度には特に公衆衛生分野の観点から、健康動物由来の食品媒介性病原細菌(サルモネラとカンピロバクター)や指標細菌(腸球菌と大腸菌)

についての全国的な薬剤感受性調査を本格的に開始した<sup>2)</sup>。本調査では、動物からの感染経路が議論されているベロ毒素産生性大腸菌 (VTEC) とバンコマイシン耐性腸球菌 (VRE) も調査対象菌とした。1999年度は、各都道府県から送付された健康動物の糞便から動物医薬品検査所で菌分離・同定、薬剤感受性試験を実施したが、2000年度からこの業務を各都道府県に依頼することにしており、動物医薬品検査所では分子疫学的手法による調査を実施することにより更に緻密な調査体制となった。この調査では、薬剤耐性菌の動向を把握すると共に、抗菌剤の人と動物の健康に対するリスク分析の基礎資料を得ることを目的としている。なお、本モニタリング体制は、対外的にJVARM (ジェーバーム; Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System) と呼称している。

以下に、1999年度に実施した家畜由来各種細菌の抗菌剤感受性調査成績を概説したい。

## 2. 1999年度調査成績の概要

検査材料としては、全国47都道府県の家畜保

健衛生所から送付された健康動物の糞便材料515検体 (肥育牛178, 肥育豚179およびブロイラー158検体) を用いた。各県での採取検体は各動物種について、それぞれ4検体、原則として1農家1検体とした。糞便からのサルモネラ、カンピロバクター、腸球菌および大腸菌の分離・同定は生化学的性状検査等の常法に従って行った。これら分離菌株については、15~18種類の抗菌剤に対する感受性 (最小発育阻止濃度: MIC値) を動物用抗菌剤研究会標準法に準拠した寒天平板希釈法 (カンピロバクターの場合にのみ、5%の割合に馬脱線維素血液を添加したミューラーヒントン寒天培地を使用) により測定した。なお、微生物学的な耐性限界値 (MICブレイクポイント) は、供試株のMIC分布が二峰性を示した場合、感受性菌と耐性菌のピークの間値として設定した。

### 1) サルモネラ

健康家畜の糞便からの直接的なサルモネラの分離は、ハーナテトラチオン培地での遅延二次増菌培養を併用することにより行った。

健康家畜の糞便材料から菌検索を行った結果、本菌が分離された検体は全体の12%であり、その

表1 サルモネラの薬剤感受性

| 抗菌剤  | MIC (μg/ml) |     |     |      |      |      |      |      |      |    |    |     | MIC ブレークポイント | 耐性菌株数 (%) |            |         |
|------|-------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|----|----|-----|--------------|-----------|------------|---------|
|      | ≤ 0.05      | 0.1 | 0.2 | 0.39 | 0.78 | 1.56 | 3.13 | 6.25 | 12.5 | 25 | 50 | 100 |              |           | >100       |         |
| ABPC |             |     |     | 2    | 37   | 67   | 6    | 1    |      | 1  |    |     | 10           | 12.5      | 11 (8.9)   |         |
| CEZ  |             |     |     |      |      | 108  | 6    | 1    | 1    |    |    | 2   | 2            | 4         | 25         | 8 (6.5) |
| CXM  |             |     |     |      |      | 1    | 32   | 77   | 10   |    |    |     |              | 4         | 50         | 4 (3.2) |
| CTF  |             |     |     | 5    | 91   | 24   |      |      | 2    | 1  |    |     |              | 1         | 6.25       | 4 (3.2) |
| DSM  |             |     |     |      |      |      |      | 2    | 16   | 7  | 4  | 8   | 87           | 100       | 95 (76.6)  |         |
| KM   |             |     |     | 3    | 11   | 50   | 10   |      |      |    |    |     | 50           | 25        | 50 (40.3)  |         |
| GM   |             | 2   | 18  | 91   | 10   | 2    | 1    |      |      |    |    |     |              |           |            |         |
| OTC  |             |     |     |      |      |      | 16   | 8    |      |    |    | 11  | 89           | 25        | 100 (80.6) |         |
| APM  |             |     |     | 3    | 12   | 83   | 22   | 3    | 1    |    |    |     |              |           |            |         |
| BZM  |             |     |     |      |      |      |      |      | 46   | 67 | 3  |     | 8            | 100       | 8 (6.5)    |         |
| CL   |             |     |     | 4    | 91   | 24   | 5    |      |      |    |    |     |              |           |            |         |
| CP   |             |     |     |      | 3    | 36   | 42   | 39   |      |    |    |     | 4            | 50        | 4 (3.2)    |         |
| NA   |             |     |     |      |      |      | 69   | 49   |      |    |    |     | 6            | 50        | 6 (4.8)    |         |
| OA   |             |     |     | 14   | 95   | 8    | 1    | 6    |      |    |    |     | 1.56         |           | 7 (5.6)    |         |
| ERFX | 63          | 54  |     | 7    |      |      |      |      |      |    |    |     |              |           |            |         |
| OFLX | 1           | 80  | 36  | 4    | 3    |      |      |      |      |    |    |     |              |           |            |         |
| SDM  |             |     |     |      |      |      |      |      |      |    |    | 5   | 119          |           |            |         |
| TMP  |             | 1   | 50  | 29   | 1    |      | 1    | 42   |      |    |    |     |              | 1.56      | 43 (34.7)  |         |

(注) ABPC: アンピシリン, CEZ: セファゾリン, CXM: セフトキシム, CTF: セフチオフル, DSM: ジヒドロストレプトマイシン, KM: カナマイシン, GM: ゲンタマイシン, OTC: オキシテトラサイクリン, APM: アブラマイシン, BZM: ビコザマイシン, CL: コリスリン, CP: クロラムフェニコール, NA: ナリジク酸, OA: オキソリオン酸, ERFX: エンロフロキサシン, OFLX: オフロキサシン, SDM: スルファジメトキシム, TMP: トリメトプリム

大部分がブロイラー由来であった。菌株の血清型別では、全体の70%がO7群に分類され、公衆衛生上重要となる *Salmonella* Enteritidis は全く検出されなかった。

これら健康動物由来株のMIC分布(表1)ではABPC, CXM, CTF, DSM, KM, OTC, BZM, CP, NA, OAおよびTMPのMIC値には二峰性が認められ、それらの耐性率は3.2~80.6%であった。特に、DSMおよびOTCに対しては、高率な耐性株の出現がみられた。一方、フルオロキノロン系抗菌剤であるERFXとOFLXに対しては、ごく一部の低感受性株を除き、殆どの菌株はMIC値0.05~0.1 $\mu$ g/mlに単一のピークをもつ極めて高い感受性を示した。

分離菌株の薬剤耐性パターンは、健康動物由来株でDSM・KM・OTC・TMP(25%)が最も多く、DSM・OTC(20%)が次いだ。

## 2) カンピロバクター

カンピロバクターの分離においては、輸送用培地(シードスワブ)内の糞便を選択培地(CCDA培地)に直接培養し、さらにCEM培地での増菌培養も併用した。菌種同定には、分離菌株の生化学的性状を調べると共に、23Sr-RNA塩基配列に基づくPCR-RFLPによる遺伝子型での識別も行った。O群血清型別は、Pennerの方法(菌体の加熱抽出抗原(主にLPS抗原)と市販免疫血清を用い

た受身血球凝集反応)に従って実施した。

カンピロバクターは供試519検体中、112検体(21.4%)から分離され、動物種別にその分離率を比較すると、牛:14.2%、豚:23.8%、鶏:27.5%であった。牛と鶏では *Campylobacter jejuni* が優位であり、豚では *C. coli* が最も高頻度に分離され、動物種毎の優位な菌種の存在が明らかとなった。

分離された *C. jejuni* 115株、*C. coli* 49株および *C. spp.* 6株の計170株のMIC分布(表2)は、殆どの薬剤において極めて広範であり、DSM, SPC, EM, SP, TS, NA, OA, ERFXおよびOFLXに対して耐性株の出現(耐性率;7.1~20.6%)がみられた。由来動物種別にみた場合、EMに対しては、特に豚由来株(その殆どは *C. coli*)で耐性率が49.1%と非常に高かった。ERFXとOFLXにおいては、耐性株が16.5%に認められたが、いずれもGMには高い感受性を示した。*C. jejuni* と *C. coli* との菌種間では、ERFX, OFLXに対する耐性率に明らかな差異はみられなかったが、動物種別での耐性率は豚由来株と鶏由来株において比較的高く、その多くがキノロン剤であるNAまたはOAに交叉耐性を示した。各薬剤に対する耐性パターンは、単剤耐性から8剤耐性までの14種類が確認された。

血清群別の結果、*C. jejuni* 供試115株中80株は、13種類の血清群に分類された。その検出頻度

表2 カンピロバクター属菌の薬剤感受性

| 抗菌剤  | MIC ( $\mu$ g/ml) |     |     |      |      |      |      |      |      |    |    |     | MIC ブレークポイント | 耐性菌  |    |        |
|------|-------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|----|----|-----|--------------|------|----|--------|
|      | $\leq 0.05$       | 0.1 | 0.2 | 0.39 | 0.78 | 1.56 | 3.13 | 6.25 | 12.5 | 25 | 50 | 100 |              | >100 | 株数 | (%)    |
| CTF  |                   |     |     |      |      |      |      |      | 1    | 7  | 4  | 101 | 57           |      |    |        |
| DSM  |                   | 1   | 14  | 24   | 62   | 27   | 4    | 4    |      |    | 2  | 2   | 30           | 25   | 34 | (20)   |
| GM   |                   |     | 22  | 63   | 55   | 29   | 1    |      |      |    |    |     |              |      |    |        |
| SPC  |                   |     |     |      | 10   | 7    | 24   | 86   | 26   | 5  |    |     | 12           | 50   | 12 | (7.1)  |
| EM   |                   |     | 2   | 5    | 52   | 67   | 10   | 5    |      |    |    | 1   | 28           | 25   | 29 | (17.1) |
| SP   |                   |     |     | 5    | 18   | 75   | 28   | 10   | 4    |    | 2  | 1   | 27           | 25   | 30 | (18)   |
| TS   |                   | 1   |     | 1    |      | 1    | 14   | 77   | 38   | 8  | 1  |     | 29           | 100  | 29 | (17.1) |
| OTC  |                   |     |     |      |      | 2    | 7    | 9    | 30   | 22 | 17 | 51  | 32           |      |    |        |
| CP   |                   |     |     |      |      | 18   | 81   | 43   | 9    | 8  | 7  | 2   | 2            |      |    |        |
| NA   |                   |     |     |      |      | 2    | 66   | 41   | 23   | 6  | 2  | 12  | 18           | 50   | 32 | (18.8) |
| OA   |                   |     | 14  | 48   | 43   | 12   | 15   | 3    |      |    | 1  | 16  | 18           | 12.5 | 35 | (20.6) |
| ERFX | 1                 | 71  | 49  | 20   | 1    | 1    | 3    | 20   | 2    | 2  |    |     |              | 1.56 | 28 | (16.5) |
| OFLX |                   |     | 32  | 72   | 32   | 6    |      | 2    | 16   | 8  | 2  |     |              | 3.13 | 28 | (16.5) |
| SDM  |                   |     |     |      | 1    |      |      |      | 2    |    | 8  | 41  | 118          |      |    |        |
| TMP  |                   |     |     |      |      |      |      |      |      |    | 37 | 133 |              |      |    |        |

(注) SPC: スペクチノマイシン, EM: エリスロマイシン, SP: スピラマイシン, TS: タイロシン

は、D群（抗原因子4, 13, 16, 43, 50）が全体の20.0%と最も高く、次いでB群（抗原因子2）15.7%, G群（抗原因子8）8.7%の順となった。C. jejuniの血清群と耐性パターンとの間には、必ずしも一定した関係は見出せなかった。

これらフルオロキノロン剤耐性のカンピロバクターについて、分離された家畜・農場での抗菌剤の使用歴等から、その耐性化傾向の背景を探ってみたが、情報が断片的であり、耐性株の出現と抗菌剤使用の有無やその使用した抗菌剤の種類（フルオロキノロン剤とその他抗菌剤に分類）等との間の相関性を十分に検討することができなかった。今後、更にこうした要因解析を進めていく必要がある。

### 3) 腸球菌

腸球菌は、今回の調査対象の他の3菌種とは異なり、いわゆる食中毒の病原菌ではない。しかし、本菌はヒトと動物がその腸内細菌叢として普遍的に有する指標菌であり、本菌の薬剤感受性の変化を知ることは、宿主に対する抗菌性物質の適正使用を知る上で極めて重要である。一方、本菌は前述のように通常病原菌ではないが、近年、ヒトの医療でVREの出現により、大きな社会問題に発展している。

本菌の分離には、次の方法を用いた。糞便検体からバイルエスクリンアザイド培地で選択分離を

行い、API 20 STREPを用いた一般的な性状試験の結果から、一般腸球菌を分離した。また、バンコマイシン(VCM)を含む培地での選択分離によりVREの分離もあわせて行った。

一般腸球菌の分離成績では、家畜ごとに優勢の菌種に特徴があった。すなわち、E. faeciumは各家畜ごとの分離率は、30～40%とほぼ同等であったが、E. faecalisやE. duransでは、前者は鶏で、後者は牛で分離菌株の過半数を占めた。また、VCM含有の選択培地から分離された耐性菌は、その殆どが本質的に低度VCM耐性であり、非伝達性のvan C遺伝子を有する腸球菌(E. gallinarum, E. casseliflavus等)であった。一方、いわゆるVRE(vanA, vanB遺伝子を保有するもの)は全く分離されなかった。また、これら分離株のMICデータからも高度耐性のVREは検出されなかった。

分離された腸球菌合計1,027株のMIC分布(表3)は、殆どの薬剤において極めて広範であり、ERFX, OFLX, ABPC, VGMおよびVCMに対しては高い感受性、CTFおよびDSMに対しては耐性、GMおよびCPに対しては中程度の感受性を示した。一般に、腸球菌はセフェム系およびアミノグリコシド系抗菌剤には自然耐性であり、今回の成績にもこの特性が反映されていた。一方、EM, TS, ABPC, OTC, BCおよびLCMのMIC

表3 腸球菌の薬剤感受性

| 抗菌剤  | MIC ( $\mu\text{g/ml}$ ) |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     | MIC ブレークポイント | 耐性菌  |     |        |
|------|--------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|--------------|------|-----|--------|
|      | $\leq 0.05$              | 0.1 | 0.2 | 0.39 | 0.78 | 1.56 | 3.13 | 6.25 | 12.5 | 25  | 50  | 100 |              | >100 | 株数  | (%)    |
| ABPC | 24                       | 9   | 18  | 101  | 446  | 329  | 35   | 56   | 3    | 1   |     | 2   |              | 3.13 | 97  | (9.5)  |
| CTF  | 1                        |     |     | 6    | 7    | 4    | 15   | 5    | 33   | 20  | 109 | 278 | 546          |      |     |        |
| DSM  |                          |     |     |      |      |      |      |      | 10   | 57  | 368 | 246 | 343          |      |     |        |
| KM   |                          |     |     |      |      |      | 1    | 3    | 25   | 116 | 420 | 176 | 283          |      |     |        |
| GM   |                          |     |     |      |      | 8    | 37   | 127  | 307  | 400 | 95  | 7   | 43           |      |     |        |
| EM   | 2                        | 53  | 342 | 41   | 59   | 117  | 51   | 34   | 20   | 8   | 10  | 8   | 279          | 25   | 305 | (29.8) |
| TS   |                          |     |     | 4    | 28   | 538  | 85   | 23   | 1    | 2   | 1   | 17  | 325          | 12.5 | 345 | (33.7) |
| LCM  |                          | 1   |     | 90   | 56   | 12   | 9    | 42   | 122  | 238 | 83  | 28  | 343          | 100  | 371 | (36.2) |
| OTC  |                          |     |     | 40   | 161  | 141  | 13   | 3    | 20   | 92  | 139 | 197 | 218          | 6.25 | 669 | (65.3) |
| BC   |                          | 22  | 178 | 205  | 54   | 241  | 146  | 29   | 149  |     |     |     |              | 6.25 | 178 | (17.3) |
| VGM  |                          |     | 3   | 170  | 121  | 338  | 57   | 269  | 57   | 4   | 5   |     |              |      |     |        |
| VCM  |                          |     | 15  | 232  | 484  | 129  | 153  | 9    | 2    |     |     |     |              |      |     |        |
| CP   |                          |     |     |      | 1    | 2    | 26   | 742  | 133  | 48  | 55  | 16  | 1            |      |     |        |
| ERFX | 1                        |     | 2   | 138  | 403  | 361  | 47   | 64   | 6    | 2   |     |     |              |      |     |        |
| OFLX |                          |     | 1   | 9    | 221  | 322  | 339  | 115  | 14   | 3   |     |     |              |      |     |        |

(注) LCM: リンコマイシン, BC: パストラシン, VGM: パージニアマイシン, VCM: バンコマイシン

値には二峰性分布が認められ、これらいずれかの薬剤に対する耐性率は0.2～65.4%であった。また、テトラサイクリン系抗菌剤とマクロライド系抗菌剤に対しては、全ての菌種で特に鶏と豚において、高率な耐性株の出現がみられた。各薬剤に対する耐性パターンは、単剤耐性から5剤耐性までの21種類が確認された。その主要な耐性パターンは、OTC単剤耐性とOTC・LCM・EM・TSの4剤耐性であり、この2種類のパターンが耐性株全体の半数以上を占めていた。

#### 4) 大腸菌

VTECは、ヒトの腸管出血性下痢症(食中毒)の起原因菌として知られている。今回、全国の健康な家畜の糞便からVTECおよび一般大腸菌を分離し、薬剤感受性等を調べた。なお、一般大腸菌は、腸球菌と同様に薬剤感受性の動向を調べるための指標細菌としての観点から、調査対象菌種とした。

一般大腸菌の分離は、可能な限り直接分離培養法により行った。VTECの分離は、以下のように実施した。糞便1gをバンコマイシン加トリプテケースソイ培地で増菌培養した後、PCRでVT遺伝子のスクリーニングを行い、陽性検体から大腸菌を分離し、さらにPCRおよび逆受身ラテックス凝集反応(RPLA)でVTECを同定した。

一般大腸菌は、515検体中509検体(98.8%)か

ら1,018株が分離された。VTECは、牛の糞便から21.9%、豚の糞便から14.0%分離されたものの、鶏の糞便からは全く分離されなかった。すなわち、VTECは、合計72株(牛由来:46株、豚由来:26株)が分離された。ベロトキシンタイプは、①牛由来株ではVT1またはVT2単独の他にVT1とVT2の両方を産生する株が10株認められた。また、8株はPCRでVT遺伝子が検出されたが、RPLAでは陰性を示した。②豚由来26株中22株はPCRでVT2遺伝子が検出されるもののRPLAは陰性を示し、RPLAでは同定できない株が多いことが示唆された。

これらの一般大腸菌1,018株およびVTEC72株について、各種抗菌剤に対する感受性を調べた。その結果、ABPC、DSM、KM、GM、OTC、APM、CL、CPおよびTMPのMIC値分布は、一般大腸菌およびVTECにおいて2峰性を示した。耐性率は、一般大腸菌(表4)では、OTC(53.0%)、DSM(37.4%)、ABPC(22.9%)、KM(17.6%)、CP(14.0%)の順に高かった。VTECではOTC(36.1%)、DSM(27.8%)、CP(16.7%)、ABPCおよびKM(9.7%)の順に高かった。由来動物種別に耐性率を比較した場合、一般大腸菌では、ABPC、DSM、KM、GM、OTCおよびTMPについては鶏、豚、牛の順に、CPについては豚、

表4 一般大腸菌の薬剤感受性

| 抗菌剤  | MIC ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |      | MIC ブレークポイント | 耐性菌 |        |
|------|---------------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|--------------|-----|--------|
|      | $\leq 0.05$                     | 0.1 | 0.2 | 0.39 | 0.78 | 1.56 | 3.13 | 6.25 | 12.5 | 25  | 50  | 100 | >100 |              | 株数  | (%)    |
| ABPC |                                 |     |     |      | 14   | 197  | 498  | 76   | 2    | 4   | 2   | 225 |      | 12.5         | 233 | (22.9) |
| CXM  |                                 |     |     | 2    | 9    | 121  | 628  | 219  | 32   | 7   |     |     |      |              |     |        |
| CEZ  |                                 |     | 1   | 2    | 299  | 632  | 63   | 14   | 3    | 4   |     |     |      | 25           | 4   | (0.4)  |
| CTF  | 3                               | 8   | 245 | 672  | 76   | 10   |      | 4    |      |     |     |     |      | 3.13         | 4   | (0.4)  |
| DSM  |                                 |     |     |      | 2    | 145  | 410  | 34   | 30   | 16  | 24  | 78  | 279  | 50           | 381 | (37.4) |
| KM   |                                 |     |     |      | 5    | 538  | 289  | 7    | 3    | 2   | 4   | 2   | 168  | 12.5         | 179 | (17.6) |
| GM   |                                 | 1   | 6   | 328  | 638  | 20   | 2    | 1    | 2    | 5   | 4   |     | 11   | 3.13         | 25  | (2.5)  |
| APM  |                                 |     |     | 1    |      | 67   | 896  | 47   |      |     |     |     | 7    | 12.5         | 7   | (0.7)  |
| CL   |                                 |     |     | 532  | 465  | 6    | 9    | 6    |      |     |     |     |      | 1.56         | 21  | (2.1)  |
| OTC  |                                 |     |     |      | 8    | 314  | 139  | 17   |      | 5   | 9   | 11  | 88   | 427          | 540 | (53.0) |
| BZM  |                                 |     |     |      |      |      |      |      | 83   | 759 | 160 | 4   | 12   | 100          | 16  | (1.6)  |
| CP   |                                 |     |     |      |      | 12   | 151  | 585  | 100  | 27  | 23  | 15  | 105  | 50           | 143 | (14.0) |
| NA   |                                 |     |     |      |      | 88   | 669  | 85   | 36   | 18  | 2   | 39  | 81   | 50           | 122 | (12.0) |
| OA   |                                 |     | 9   | 411  | 404  | 28   | 35   | 42   | 44   | 7   | 1   | 1   | 4    | 32           | 45  | (4.4)  |
| ERFX | 773                             | 101 | 43  | 52   | 10   | 8    | v3   | 1    | 15   | 9   | 3   |     |      | 3.13         | 31  | (3.0)  |
| OFLX | 169                             | 644 | 67  | 39   | 52   | 14   | 5    | 7    | 13   | 7   | 1   |     |      | 3.13         | 33  | (3.2)  |
| SDM  |                                 |     |     |      |      |      |      |      |      |     | 13  | 29  |      | 902          |     |        |
| TMP  |                                 | 15  | 106 | 421  | 266  | 52   | 10   | 6    |      | 2   |     |     |      | 12.5         | 142 | (13.9) |

鶏，牛の順に，NA，ERFXおよびOFLXについては鶏，牛，豚の順に高く，APMは豚のみで耐性が認められた。一方，VTECではいずれの薬剤に対しても，耐性率は豚，牛の順に高かった。VTECの薬剤耐性パターンは，単剤耐性から6剤耐性まで多様であった。

一般大腸菌において，キノロン系薬剤(NAとOA)とフルオロキノロン系薬剤(ERFXとOFLX)の耐性パターン(特に交叉耐性)を解析した。その結果，NAおよびOA耐性123株中90株(73.2%)は，ERFX，OFLXに対しては感受性であり，33株(26.8%)はそれらフルオロキノロン剤には耐性を示した。

### 3. おわりに

本稿では，平成11年度に実施した家畜由来細菌の薬剤感受性成績を中心に，薬剤耐性菌を巡る最近の動向について，その概略を紹介した。今後とも全国レベルでの畜産分野における各種細菌の抗菌剤感受性実態調査を継続し，得られた成績を順次，公表していくこととしている。また，その試験成績を集積・解析すると共に，家畜由来耐性株とヒト由来耐性株との関連性については，分子疫学手法を駆使して遺伝学的に解析していくことや，動物由来耐性株のヒト医療に及ぼす影響に関するリスク分析を実施することが必要と考えられる。そのためにも，調査事業の遂行上，医学関係機関や食品衛生関係部署との協力・連携を深め，これら国内外の機関との情報交換およびその調査データの共有化等を積極的に推進していかなければならない。

また，抗菌剤の使用の現場においては，国際的な共通認識でもある「慎重使用の原則」に従い，①抗菌剤の選択は，添付文書等の有用な基本情報(抗菌スペクトル，薬物動態等)や原因菌の薬剤感受性データに基づき慎重に行うと共に，②その使用に当たっては，適応症に対応する用法・用量ならびに使用上の注意事項の遵守をより厳格にすることが益々重要なこととなっている。

## 謝 辞

本調査研究を遂行するに当たり，家畜糞便の採材等にご協力頂きました全国の家畜保健衛生所の職員各位に深謝いたします。

## 要 約

最近の耐性菌を巡る国内外の動向を背景に，急務の課題として，1999年度からは薬剤耐性菌対策事業(家畜由来細菌の抗菌剤感受性調査)(JVARM)が，動物医薬品検査所を中心に開始された。本稿では，その全国調査成績について，調査対象菌種であるサルモネラ，カンピロバクター，腸球菌および大腸菌の順に概説する。①分離されたサルモネラ124株では，特にDSM，OTCおよびキノロン剤であるNAとOAに対して高率な耐性株の出現がみられた。一方，フルオロキノロン剤であるERFXとOFLXに対しては，殆どの菌株は極めて高い感受性を示した。②カンピロバクター170株では，大部分の供試薬剤において広範なMIC分布がみられ，フルオロキノロン剤に対しては約17%の株で耐性が確認された。これらフルオロキノロン剤耐性株の多くは，キノロン剤に交叉耐性を示していた。③腸球菌1,027株では，極めて広範なMIC分布を示し，特にテトラサイクリン系とマクロライド系抗生物質に対しては，全ての菌種で高率な耐性株の出現がみられた。また，ヒトの医療で重大な問題となる*Van A*，*Van B*遺伝子を保有するバンコマイシン耐性腸球菌(VRE)は，全く検出されなかった。④一般大腸菌1,018株では，フルオロキノロン剤に対して，約3%の株に耐性化が認められたが，ベロ毒素産生性大腸菌(VTEC)72株は，それに対して極めて高い感受性を示した。いずれの大腸菌においても，ABPC，DSM，KM，GM，APM，CL，CP，OTCおよびTMPに対しては，1～53%の割合に耐性化がみられた。

## 引用文献

1. 石丸雅敏，遠藤裕子，吉村治郎：1992～1994年



- に家畜家禽から分離された大腸菌，サルモネラ及び黄色ブドウ球菌の各種抗菌剤に対する薬剤耐性. 動薬検年報，33，1-20 (1996)
2. 田村 豊，高橋敏雄，守岡綾子ら：平成 11 年度家畜由来細菌の抗菌剤感受性調査成績の概要について. 動薬検ニュース，240，2-4 (2001)
  3. 中村政幸，大前憲一，小枝鉄雄：1977 年に分離した牛，豚由来大腸菌の薬剤耐性及び R プラスミドの分布. 動薬検年報，15，21-27 (1978)
  4. 中村政幸，大前憲一，吉村治郎ら：1977 年に分離した牛，豚由来大腸菌の薬剤耐性及び R プラスミドの分布. 動薬検年報，16，31-37 (1979)
  5. 農林水産省畜産局：動物用抗菌剤耐性菌調査事業 (1979)
  6. Ohmae, K., Yonezawa, S., Terakado, N.: Epidemiological studies on R plasmid with carbadox resistance. Jpn. J. Vet. Sci., 45, 165-170 (1983)

### Antibiotic-Resistant Bacteria Isolated from the Domestic Animals in Japan

Toshio TAKAHASHI, Ayako MORIOKA, Kanako ISHIHARA, Mayumi KIJIMA, Akemi KOJIMA, Tomoko OZONO, Kaori FUNABASHI and Yutaka TAMURA

National Veterinary Assay Laboratory, 1-15-1, Tokura, Kokubunji, Tokyo 185-8511, Japan

In the process of recent active discussion on the antimicrobial resistance around the world, as an urgent subjects for public health concern, Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System (JVARM) (Nationwide investigation on antimicrobial susceptibility of the bacterial strains isolated from the domestic animals in Japan) has been started in the central reference laboratory of the programme, National Veterinary Assay Laboratory since 1999. This paper deals with the antimicrobial resistance monitoring on *Salmonella*, *Campylobacter*, *Enterococcus* and *Escherichia coli*, which are the targeted bacterial species for the monitoring.

The outline of the present investigational data are as follows: ① In the 124 isolates of *Salmonella*, a high occurrence of strains resistant particularly to DSM, OTC and quinolone (NA and OA) could be found. On the other hand, most of the isolates were highly susceptible to fluoroquinolone (ERFX and OFLX). ② In the 170 isolates of *Campylobacter*, MICs of most antimicrobials presented a wide range of distribution and approximately 17% of the isolates were resistant to fluoroquinolone. Most of these strains resistant to fluoroquinolone showed a cross resistance to quinolone. ③ In the 1,027 isolates of *Enterococcus*, MICs of most antimicrobials presented also a extremely wide range of distribution, and it was clarified that the strains resistant to macrolide antibiotics and tetracycline antibiotics were most frequent in the all species examined. Any of vancomycin-resistant enterococci (VRE) possessing *vanA* gene or *vanB* gene, which has been becoming an increasingly serious problem for human medicine, could not be detected in the present investigation. ④ Approximately 3 % of the 1,018 isolates of *E. coli* showed resistance to fluoroquinolone, whereas the 72 isolates of verocytotoxin-producing *E. coli* (VTEC) were highly susceptible to fluoroquinolone. In the both *E. coli*, the frequencies of isolation of resistance to ABPC, DSM, KM, GM, APM, CL, CP, OTC or TMP ranged from 1 to 53% in common.

討 論 (座長：田村 豊，動薬検)

**質問** (藤倉孝夫，日本シルバーボランティアズ)  
薬剤耐性菌検査法の統一について，グローバルレベルでの取組みが一層必要であることが強く感じられる。近代的手法を取入れ，わが国から国際的にも提案すべきと思われる。

**答** (高橋敏雄，動薬検)

国際獣疫事務局 (OIE) は近々，薬剤耐性サーベランスにおける感受性試験法の調和等に関するガイドラインを提案する予定であり，将来的には標準化された手法によるサーベランスの国際的共有化も進展するものと思われる。

**質問** (林 俊克，武田シェリングプラウアニマルヘルス)

①ブレイクポイントを感受性菌と耐性菌のピークの間とされているが，これは確立された方法ですか。

②耐性株にピークがなくて，数株の分布がある場合に，ブレイクポイントはどのように設定すべきですか。

③報告された成績に参照株が含まれていますか。

**答** (高橋敏雄，動薬検)

耐性限界値 (ブレイクポイント) の設定に関しては，国際的にも未だ議論が多く，必ずしも標準的な方法は確立されていない。今回の我々の耐性菌調査では，供試菌株の MIC 分布が二峰性を示した場合にのみ，感受性菌と耐性菌のピークの間値を微生物学的ブ

レイクポイントとして採用した。なお，感受性試験の実施に当たっては，参照菌株の設定など，データの信頼性を高めるための精度管理の徹底を図っている。

**質問** (林元みづき，明治製菓)

VRE についてはアメリカの問題の方が重要と思われるが，人間の病院での使用規制は WHO でガイドライン化されているのですか。

**答** (高橋敏雄，動薬検)

WHO 関連のガイドランは公布されていないと思われるが，アメリカでは VRE 発生率の増加に伴い，1995 年 CDC は “Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance” というガイドラインを発出し，病院でのバンコマイシンの慎重な使用を求めている。

**質問** (佐藤静夫，全農家畜衛研)

今回の調査は，同一試料から検査対象菌を分離した成績であることを前提とした場合カンピロバクターが他の菌種に比べてニューキノロン剤に耐性化し易いとおもわれますか。

**答** (高橋敏雄，動薬検)

これまでの公表文献などから推察すれば，一般にカンピロバクターはサルモネラなどに比べて，フルオロキノロン剤に対して耐性を獲得し易いのかも知れない。

# イヌ・ネコ由来細菌の薬剤耐性について

片岡 康

日本獣医畜産大学獣医畜産学部獣医微生物学教室 (〒180-8602 武蔵野市境南町1-7-1)

## 緒 言

小動物臨床現場においては、家畜や家禽に使用する抗生物質に比べると非常に多種類の抗生物質を使用している。また、細菌性疾病のみならず他の疾患にも、あるいは術後の二次感染症予防のため抗生物質を多用することもある。そのため、細菌性疾病の治療あるいは術後管理において薬剤耐性菌の問題を考慮する必要があると考えられる。しかしながら、小動物由来細菌の薬剤耐性に関する報告はほとんどないのが現状である。

そこで、小動物の細菌性疾病由来細菌と健康動物由来細菌を収集し薬剤感受性試験を行い、抗生物質治療の薬剤耐性化に及ぼす影響について検討した。

## 材料及び方法

### 1) 健康動物由来ブドウ球菌と病巣由来ブドウ球菌の薬剤感受性

動物病院あるいは大学家畜病院に来院したイヌ、ネコの皮膚炎あるいは外耳炎の症例からブドウ球菌を分離した。また、動物病院にワクチン接種あるいは健康診断のために来院したイヌ、ネコの皮膚に常在するブドウ球菌を分離した。ブドウ球菌の分離には、5%羊血液加寒天培地とマンニット食塩培地を用い、37°C、18時間培養した。菌の同定は常法に従い、薬剤感受性試験は動物用抗菌剤研究会標準法に準じて7薬剤 (TC: テトラサイクリン, SM: ストレプトマイシン, KM: カナマイシン, PCG: ベンジルペニシリン, ABPC: アンピシリン, MIPIC: オキサシリ

ン, CEZ: セファゾリン) について寒天平板希釈法で行った。

### 2) PCR による *mecA* 遺伝子

MIPICのMIC値が4.0mg/ml以上を示した菌株について、PCRによる*mecA*遺伝子の検出を行った。PCRは、Ubukataら<sup>2)</sup>の方法とKawanoら<sup>1)</sup>の方法に準じて行った。

### 3) 健康動物由来大腸菌の薬剤感受性

動物病院で抗生物質の治療を受けた経験のある大学病院来院犬の糞便由来大腸菌、過去に抗生物質による治療を受けた経験がない健康な犬や保健所に持ち込まれる抑留犬の糞便由来大腸菌を分離した。糞便からの大腸菌分離にはDHL寒天培地を用い、37°C、18時間培養した。大腸菌の同定は常法に従い、薬剤感受性試験は動物用抗菌剤研究会標準法に準じて9薬剤 (TC, SM, KM, ABPC, AMP: アモキシシリン, CP: クロラムフェニコール, OFLX: オフロキサシン, CEZ, ST合剤: スルファメトキサゾール・トリメトプリム) について寒天平板希釈法で行った。

## 結 果

### 1) 病巣由来ブドウ球菌と健康動物由来ブドウ球菌の薬剤感受性の比較

皮膚炎あるいは外耳炎から高頻度に分離されるブドウ球菌と健康な動物の皮膚や外耳道から分離されるブドウ球菌の薬剤感受性を比較したところ、PCG, ABPC, MIPICおよびCEZに対するMIC値に大きな差が見られた。特に、ペニシリン系薬剤に対して、病巣由来細菌はMIC<sub>90</sub>が12.5および3.12mg/mlであったのに対し、健康動

物由来ブドウ球菌はMIC90がいずれも0.39mg/mlであった。また、健康動物由来ブドウ球菌ではこれらの薬剤に対する耐性菌は検出されなかったが、病巣由来ブドウ球菌では6.0～32.0%の割合で耐性菌が検出された(表1)。

日本化学療法学会では、MCIPCのMIC値が4mg/ml以上のものをメチシリン耐性ブドウ球菌と定義付けているため、病巣由来ブドウ球菌でMIC値4mg/ml以上を示した4株について、PCRにより *mecA* 遺伝子の存在を検査したところ、4株すべてに *mecA* 遺伝子が存在し、メチシリン耐性ブドウ球菌であることが判明した。これらのメチシリン耐性ブドウ球菌は、イヌの皮膚炎から分離された *Staphylococcus aureus* が2株、ネコの皮膚炎から分離された *Staphylococcus epidermidis* が1株、ネコの外耳炎から分離された *Staphylococcus lentus* が1株であった。これらのうち、*S. epidermidis* は調べた7薬剤すべてにMIC値が100mg/ml以上を示した(表2)。しかしながら、健康動物由来ブドウ球菌からはMCIPCのMIC値が4mg/ml以上を示すメチシリン耐性ブドウ球菌は分離されなかった。

## 2) 糞便由来大腸菌の薬剤感受性

保健所に持ち込まれる抑留犬の糞便由来大腸菌

は、SM, KM, CP, OFLX および ST 合剤の5薬剤に対して全ての株が感受性を示した。特に、OFLXにおけるMIC90の値は0.1mg/ml未満であった。また、一般の動物病院にワクチン接種や健康診断で来院した健康なイヌの糞便より分離した大腸菌は、CPおよびOFLXに対する耐性株は検出されなかった。これに対し、過去に抗生物質治療を受けた経験を持つ大学病院来院犬の糞便由来大腸菌は、調べた9種類の薬剤すべてに対しMIC値が高い傾向にあり、さらにすべての薬剤に対する耐性菌が検出された。特にペニシリン系に対する耐性度の上昇が激しく、さらにニューキノロン系抗菌剤に対する耐性度も上昇していた(表3)。

次に耐性型を比較してみると、抑留犬から分離される大腸菌は3剤耐性株がわずかに6.0%、2剤耐性株が13.3%で、調べた80%の株が感受性株であった。同様に、一般動物病院来院犬から分離される大腸菌も74.1%が感受性株であったが、4剤耐性株が22.2%分離された。これに対し、大学病院来院犬から分離される大腸菌は、感受性株の割合が著しく減少して25.9%しか分離されず、2剤耐性以上を示した菌株が全体の66.7%を占めた(表4)。

表1 健康動物由来ブドウ球菌と皮膚炎・外耳炎由来ブドウ球菌の薬剤感受性の比較

| 薬剤    | 健康動物由来ブドウ球菌  |                   |                   |        | 皮膚炎・外耳炎由来ブドウ球菌 |                   |                   |        |
|-------|--------------|-------------------|-------------------|--------|----------------|-------------------|-------------------|--------|
|       | MIC 範囲       | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性率(%) | MIC 範囲         | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性率(%) |
| TC    | 0.1 - 100<   | 0.39              | 100               | 25.0   | 0.1 - 100<     | 0.39              | 50                | 18.0   |
| SM    | 0.2 - 100<   | 1.57              | 3.12              | 4.2    | 0.39 - 100<    | 1.57              | 100<              | 18.0   |
| KM    | 0.2 - 100<   | 0.39              | 100               | 12.5   | 0.05 - 100<    | 0.39              | 50<               | 20.0   |
| PCG   | 0.025 - 0.78 | 0.05              | 0.39              | 0      | 0.025 - 100<   | 0.2               | 12.5              | 32.0   |
| ABPC  | 0.025 - 0.78 | 0.1               | 0.39              | 0      | 0.006 - 100<   | 0.2               | 3.12              | 8.0    |
| MPIPC | 0.05 - 0.78  | 0.2               | 0.39              | 0      | 0.025 - 100<   | 0.2               | 1.57              | 8.0    |
| CEZ   | 0.05 - 1.57  | 0.2               | 1.57              | 0      | 0.05 - 100<    | 0.39              | 1.57              | 6.0    |

MIC<sub>50</sub>: 50%の菌株が発育阻止される薬剤濃度 (mg/ml)

MIC<sub>90</sub>: 90%の菌株が発育阻止される薬剤濃度 (mg/ml)

表2 皮膚炎・外耳炎由来メチシリン耐性ブドウ球菌のMIC (mg/ml) の比較

| 症状     | 分離菌種                  | 株数 | PC   | ABPC | MPIPC | CEZ  | SM   | TC   |
|--------|-----------------------|----|------|------|-------|------|------|------|
| イヌ・皮膚炎 | <i>S. aureus</i>      | 2  | 6.25 | 1.57 | 12.5  | 100< | 100< | 100< |
| ネコ・皮膚炎 | <i>S. epidermidis</i> | 1  | 100< | 100< | 100<  | 100< | 100< | 100< |
| ネコ・外耳炎 | <i>S. lentus</i>      | 1  | 0.78 | 3.12 | 6.25  | 1.57 | 1.57 | 12.5 |

表3 イヌの糞便由来大腸菌の薬剤感受性の比較

| 薬剤   | 保健所抑留犬    |                   |                   |        | 皮膚炎・外耳炎由来ブドウ球菌 |                   |                   |        | 大学病院来院犬    |                   |                   |        |
|------|-----------|-------------------|-------------------|--------|----------------|-------------------|-------------------|--------|------------|-------------------|-------------------|--------|
|      | MIC range | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性率(%) | MIC range      | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性率(%) | MIC range  | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性率(%) |
| TC   | 1.57-100< | 1.57              | 100<              | 13.3   | 1.57-100<      | 3.12              | 100<              | 11.1   | 0.39-100<  | 1.57              | 100<              | 13.3   |
| SM   | 3.12-6.25 | 3.12              | 6.25              | 0      | 3.12-100<      | 6.25              | 100<              | 25.9   | 1.57-100<  | 3.12              | 6.25              | 0      |
| KM   | 3.12-6.25 | 3.12              | 3.12              | 0      | 1.57-25        | 3.12              | 25                | 11.1   | 1.57-100<  | 3.12              | 3.12              | 0      |
| ABPC | 3.12-100< | 6.25              | 100<              | 6.7    | 1.57-100<      | 6.25              | 100<              | 22.2   | 6.25-100<  | 6.25              | 100<              | 6.7    |
| AMP  | 3.12-100< | 6.25              | 100<              | 6.7    | 1.57-100<      | 6.25              | 100<              | 22.2   | 3.12-100<  | 6.25              | 100<              | 6.7    |
| CP   | 6.25-12.5 | 3.12              | 12.5              | 0      | 6.25-12.5      | 6.25              | 12.5              | 0      | <0.1-12.5< | 3.12              | 12.5              | 0      |
| OFLX | <0.1-12.5 | <0.1              | <0.1              | 0      | <0.1-0.2       | <0.1              | 0.2               | 0      | 1.57-100<  | <0.1              | <0.1              | 0      |
| CEZ  | 1.57-100< | 3.12              | 6.25              | 6.7    | 1.57-100<      | 1.57              | 100<              | 11.1   | 1.57-100<  | 3.12              | 6.25              | 6.7    |
| ST合剤 | 0.39-3.12 | 3.12              | 3.12              | 0      | 0.2-100<       | 0.2               | 100<              | 11.1   | 0.39-12.5  | 3.12              | 3.12              | 0      |

表4 イヌの糞便由来大腸菌の薬剤感受性の比較

| 耐性型    | 保健所抑留犬 |      | 一般動物病院来院犬 |      | 大学病院来院犬 |      |
|--------|--------|------|-----------|------|---------|------|
|        | 枚数     | %    | 枚数        | %    | 枚数      | %    |
| 4剤耐性以上 | —      |      | 6         | 22.2 | 6       | 22.2 |
| 3剤耐性   | 1      | 6.6  | —         |      | 4       | 14.8 |
| 2剤耐性   | 2      | 13.3 | —         |      | 8       | 29.6 |
| 単剤耐性   | —      |      | 6         | 3.7  | 2       | 7.4  |
| 感受性    | 12     | 80.0 | 20        | 74.1 | 7       | 25.9 |

## 考 察

抗生物質による治療が薬剤耐性化に及ぼす影響について検討してきたが、治療経験の有無により耐性菌の割合が異なることが明らかとなった。すなわち、皮膚、外耳道由来ブドウ球菌では、過去に治療経験があることにより薬剤耐性菌保有率の増加傾向につながり、さらに近年医学界でも院内感染の重要な原因菌として問題となっているメチシリン耐性ブドウ球菌までもが分離された。このことは、獣医医療でも今後抗菌剤による治療を本格的に検討しなければならないことを示唆している。ブドウ球菌と同様に、健康動物由来大腸菌と治療経験のある動物から分離される大腸菌とでは、薬剤耐性率と多剤耐性化傾向に大きな差が認められた。このことは、抗生物質による治療が常在菌である大腸菌にまで少なからず影響を及ぼしていることを示唆している。

動物用抗菌薬のみならず様々な抗菌薬が応用されている小動物獣医医療現場においては、今後耐

性菌問題が必ずや浮上して来るであろう。その時になって初めて抗菌剤の使用について考え直すのではなく、現状のヒト医療現場を考えて早急に手を打つ必要があると考えられる。臨床獣医師一人一人が、抗菌剤による耐性菌問題について理解をし、将来的に耐性菌による治療困難な状態を作り出さないようにすることが大切である。

## 要 約

小動物の細菌性疾病の原因菌と健康動物由来細菌を収集し薬剤感受性試験を行い、抗生物質治療が薬剤耐性化に及ぼす影響について検討した。

皮膚炎あるいは外耳炎から高頻度で分離されるブドウ球菌と健康な動物の皮膚や外耳道から分離されるブドウ球菌の薬剤耐性を比較したところ、臨床症例由来ブドウ球菌からは *mecA* 遺伝子を保有するメチシリン耐性ブドウ球菌が4株分離された。しかしながら、健康動物由来ブドウ球菌からはメチシリン耐性ブドウ球菌は分離されなかった。また、動物病院で抗生物質による治療を受け

たイヌより分離された大腸菌と、過去に動物病院での治療経験のない健康なイヌや保健所に持ち込まれる抑留犬から分離された大腸菌の薬剤感受性を比較したところ、治療経験のあるイヌから分離された大腸菌の方が各薬剤に対する MIC 値が高い傾向にあり、さらに耐性菌の比率も高い傾向にあった。これらのことから、抗生物質治療により病原細菌のみならず常在菌も薬剤耐性化の方向にあることが示唆された。

## 文 献

1. Kawano, J., Shimizu, A., Saito, Y. et al.: Isolation of methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci from chickens. *J. Clin. Microbiol.*, 34, 2072-2077 (1996)
2. Ubukata, K., Nakagami, S., Nitta, A. et al.: Rapid detection of the *mecA* gene in methicillin-resistant staphylococci by enzymatic detection of polymerase chain reaction products. *J. Clin. Microbiol.*, 30, 1728-1733 (1992)

## Antimicrobial Susceptibility of the Bacteria Isolated from Dogs and Cats

Yasushi KATAOKA

*Department of Veterinary Microbiology, Nippon Veterinary and Animal Science University*

It was considered whether the antibiotic therapy was associated with the bacterial resistance by examining antimicrobial susceptibility test among the isolates from diseased and healthy small animals.

Comparing with the resistance of Staphylococci isolated from dermatitis and otitis media and from skin and ear of healthy dogs and cats, 4 isolates of methicillin resistant staphylococci with *mecA* gene were isolated from clinical isolates. No isolates of methicillin resistant staphylococci, however, isolated from healthy animals. Comparing with the resistant rate and the MIC value of *Escherichia coli* isolates from dogs with and without the post antibiotic treatment, it was shown higher tendency of the isolates from the therapeutic dogs with antibiotics. These data were indicated that the antibiotic treatment was brought the resistance both of virulent and avirulent bacterial strains.

# 小動物臨床現場からみた薬剤耐性菌

小守 忍

日本獣医畜産大学附属家畜病院 (〒180-8602 武蔵野市境南町1-7-1)

小動物臨床では、内科疾患や外科疾患などいろいろな疾患に対して抗生物質が利用されている。薬剤に対する感受性を調べてから、どの抗生物質を使用するか決定することもあるが、多くは感受性試験なしに、病態によって使用する抗生物質を選択するが多い。抗生物質の使用は、術後のように感染予防を目的として、あるいは実際に起こってしまった感染の治療を目的として実施される。このように小動物臨床にはなくてはならない抗生物質ではあるが、耐性菌の存在には頭を悩ませる。耐性菌で苦慮することが多い疾患には、慢性化した犬の外耳炎、慢性膀胱炎、外傷、術後感染などがあり、一般的には内科疾患よりも外科疾患に多い。また逆に、多剤耐性を持った細菌が存在していることがわかっていても手術を行わなければならないこともある。このような時、術創の洗浄、消毒は徹底的に実施するのは当然であるが、術後の感染を防ぐために、少しでも感受性の

ある抗生物質をみつけるよう最大限の努力をしなければならない。

原因菌が多剤耐性を獲得している可能性が疑われた場合には、細菌の同定と感受性試験を実施し、効果のある抗生物質を探すのが一般的である。しかし、感受性試験を実施した何種類かの抗生物質すべてに対して耐性を示す細菌もあり、このような場合には他に感受性のある抗生物質を探すため、感受性試験を再度実施するより方法がない。しかし、結果が得られるまで待ってられないような重篤な患者も存在するわけであり、このような患者に対しては局所の徹底的な洗浄、消毒剤の使用、さらに効果がありそうな抗生物質の見きり発車的な使用を行わざるを得ない。

このような現状にあって、少しでも早く感受性試験の結果が得られること、および多剤耐性になっている細菌に効果のある抗生物質を検索してくれる検査機関の存在を心より希望している。

# 魚類病原細菌 *Lactococcus garvieae* より分離された 薬剤耐性プラスミドの構造解析

廣野育生 青木 宙

東京水産大学資源育成学科遺伝生化学講座 (〒108-8477 東京都港区港南4-5-7)

## はじめに

*Lactococcus garvieae* はグラム陽性球菌で、ブリのレンサ球菌症の原因菌である<sup>1)</sup>。本菌による感染症は1974年に九州および四国のブリ養殖場で突発的に発生し、今日もなお全国各地の養殖場で頻発し、養殖業者に多大な経済的被害を与えている。本菌感染症の治療には主としてマクロライド系抗生物質やリンコマイシンおよびオキシテトラサイクリンが使用されて来た。1980年代前半までは本菌の薬剤耐性株は見られなかったが<sup>2)</sup>、1980年代中頃より多剤耐性株が出現するようになった<sup>3)</sup>。これら薬剤耐性株は、マクロライド系抗生物質あるいはリンコマイシンに中等度の耐性を示すタイプ、マクロライド系抗生物質、リンコマイシン、テトラサイクリンに高度耐性を示すタイプおよびマクロライド系抗生物質、リンコマイシン、クロラムフェニコールに高度耐性を示す3つのタイプに分類された<sup>4)</sup>。これらの多剤耐性株の内、高度耐性を示す株は伝達性のRプラスミドによるものであった<sup>3)</sup>。また、1987年から1988年に分離された *L. garvieae* 370株のうち約15%はマクロライド耐性を示し、同時にテトラサイクリン耐性あるいはクロラムフェニコール耐性を示した。1999年から2000年に分離された41株のうち約30%の株はマクロライド耐性とテトラサイクリン耐性を示した。

そこで、本研究ではマクロライド系抗生物質、リンコマイシン、テトラサイクリンに高度耐性を示す株より検出された伝達性Rプラスミドの構造

を解析し、さらに、Rプラスミドがコードする薬剤耐性遺伝子の起源を考察することを目的とした。

## 材料と方法

### *L. garvieae* のRプラスミドの構造

*L. garvieae* EH8632株より伝達性RプラスミドDNAを抽出精製した。伝達性Rプラスミドを制限酵素 *Sau3A1*, *EcoRI* および *HindIII* で消化し、それぞれのDNA断片をベクタープラスミドにクローン化し、塩基配列を決定した。決定した塩基配列はGenBankに登録されている塩基配列あるいはタンパク質配列に対するの相同性検索をBLASTプログラムにより行った。

## 結 果

伝達性Rプラスミド pSY8632は制限酵素による消化断片の比較解析により約30kbの大きさであった。pSY8632がコードしているマクロライド耐性遺伝子はブドウ球菌由来のマクロライド耐性遺伝子 (*ermB*) と最も相同性が高かった。また、pSY8632がコードしているテトラサイクリン耐性遺伝子は *Lactococcus lactis* 由来のテトラサイクリン耐性遺伝子 (*tetS*) と最も高い相同性を示した。マクロライド耐性遺伝子とテトラサイクリン耐性遺伝子は約1kb離れて存在していた(図1)。両遺伝子間には *Enterococcus faecalis* のプラスミドにコードされている機能不明なタンパク質と相同な配列が2個存在した(図1)。



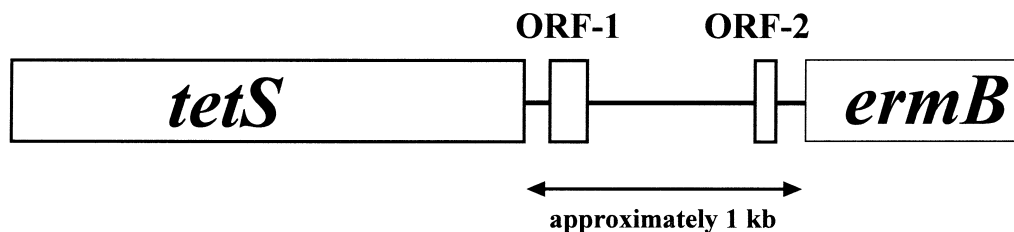


図1 *L. garvieae* の伝達性 R プラスミド pSY8632 上のテトラサイクリン耐性遺伝子 (*tetS*) と エリスロマイシン耐性遺伝子 (*ermB*) の物理的地図

表1 *L. garvieae* の伝達性 R プラスミド pSY8632 上に存在した既知遺伝子のホモロジー

| 菌種およびプラスミド, トランスポゾン                             | 遺伝子  |
|---|--|
| <i>Streptococcus pyogenes</i> plasmid pDB101    | ORF-alpha, ORF-gamma, ORF-eta, ORF-delta, ORF-zeta, cops |
| <i>Streptococcus pyogenes</i> plasmid pDB101    | RepS   |
| <i>Streptococcus</i> sp. plasmid pIP501         | ORF-3, ORF-5, ORF-6                                      |
| <i>Lactococcus lactis</i> plasmid pMRC01        | <i>TrsK</i>  |
| <i>Enterococcus faecalis</i> Tn916              | ORF-14   |
| <i>Enterococcus faecalis</i> plasmid pAM-beta-1 | Resolvase  |

エリスロマイシン耐性遺伝子とテトラサイクリン耐性遺伝子が連座している領域の端には IS 様の配列が存在した。このことは、これら薬剤耐性遺伝子がトランスポゾンとして R プラスミド、染色体内あるいは細菌間で動いている可能性が示唆された。しかし、今回解析したようにエリスロマイシン耐性遺伝子とテトラサイクリン耐性遺伝子が連座して存在している R プラスミドの報告はなく、本菌内で新たに構築された遺伝子群である可能性も示唆された。PCR による薬剤耐性遺伝子検出の結果、1999 年および 2000 年に分離された薬剤耐性菌は伝達性 R プラスミド pSY8632 と同じマクロライド耐性遺伝子およびテトラサイクリン耐性遺伝子をコードしていることが明らかとなった。このことから、1980 年代後半から 2000 年までの長期間に渡り、同一あるいは類似の構造の伝達性 R プラスミドが存在し続けている可能性が示された。

伝達性 R プラスミド pSY8632 がコードしている薬剤耐性遺伝子領域以外の領域には、*L. lactis* あるいは *Streptococcus pyogenes* 由来のプラスミドにコードされている遺伝子と高い相同性を示す配列が多数見られた (表 1)。しかし、グラム陰性桿菌由来の R プラスミドあるいはゲノム配列と高い

相同性を示す配列は見られなかった。このことから、今回解析したプラスミドの起源はグラム陽性の球菌由来のものであると考えられた。

最後に、本菌感染症に対するワクチンが開発され、養殖場で使用されるようになったにも関わらず、薬剤耐性菌感染症が発生していることから、今後も本菌の薬剤耐性機構の解明ならびに疫学的な調査を行なう必要があると思われた。

## 要 約

*Lactococcus garvieae* の伝達性 R プラスミド pSY8632 は制限酵素による消化断片解析により約 30kb の大きさであることがわかった。pSY8632 上にコードされていたマクロライド耐性遺伝子はブドウ球菌由来のマクロライド耐性遺伝子 (*ermB*) と最も相同性が高く、テトラサイクリン耐性遺伝子は *Lactococcus lactis* 由来のテトラサイクリン耐性遺伝子 (*tetS*) と最も高い相同性を示した。マクロライド耐性遺伝子とテトラサイクリン耐性遺伝子は約 1kb 離れて存在していた。pSY8632 上にコードされていた薬剤耐性遺伝子領域以外は、*L. lactis* あるいは *Streptococcus pyogenes* 由来のプラスミドにコードされている遺伝子と高

い相同性を示す配列が多数見られた。このことから、今回解析したプラスミドの起源はグラム陽性細菌のものであると考えられ、今後、薬剤耐性プラスミドの起源を研究する上で重要な情報になると思われた。

## 文 献

1. Kitao, T. : Fish Pathology 17, 17-26 (1982)
2. Aoki, T., Takeshita, S., and Kitao, T. : Bull. Jap. Soc. Sci. Fish 49, 1673-1677 (1983)
3. Aoki, T., Takami, K., and Kitao, T. : Dis. Aquat. Organ. 8, 171-177 (1990)
4. Aoki T., Takami, K., and Kitao, T. : Proceedings of the Second Asian Fishries Forum, 697-699 (1990)

## Characterization of Structure and Genes of R Plasmid from Fish-Pathogenic *Lactococcus garvieae*

Ikuo HIRONO and Takashi AOKI

*Laboratory of Genetics and Biochemistry, Tokyo University of Fisheries,  
Konan 4-5-7, Minato-ku, Tokyo 108-8477, Japan*

We characterized the structure and genes of R plasmid pSY8632 detected in fish-pathogenic *Lactococcus garvieae*. This R plasmid encoded with resistance to erythromycin and tetracycline. The erythromycin resistance gene was most identical to *ermE* gene originated from *Staphylococcus aureus*. The tetracycline resistance gene was most identical to *Lactococcus lactis tetS* gene. We also found several genes which were homologue genes of R plasmids of *L. lactis* or *Streptococcus pyogenes*. These results suggest that the origin of R plasmid pSY8632 is some of R plasmid from Gram-positive bacteria.

## 討 論 (座長：畑井喜司雄，日獣畜大)

質問 (岡野圭介，藤沢薬品)

ハマチはオールイン，オールアウトの飼育形態である。エコサイクルをつなげるものは何でしょうか。

答 (廣野育生，東京水産大)

よく分からないのが事実です。しかし，耐性遺伝子やそれらをコードするRプラスミドの構造が年により異なることがあるのも事実です。今後，さらに

研究が必要かと思われまます。

質問 (片岡 康，日獣畜大)

EM, TC 耐性遺伝子が Tn 由来であることから，ハマチ由来の他の細菌への耐性の転移はみられませんか。

答 (廣野育生，東京水産大)

ハマチ由来の他の細菌への耐性遺伝子の転移はみられません。

# 観賞魚由来細菌の薬剤感受性について

特に、ニシキゴイの「新穴あき病」病例由来細菌の抗菌剤感受性

和田新平<sup>1)</sup> 小熊俊寿<sup>2)</sup>

1) 日本獣医畜産大学 (〒180-8602 武蔵野市境南町1-7-1)

2) 小熊獣医科医院 (〒949-5201 新潟県刈羽郡小国町千谷沢253-1)

我が国では、古来よりキンギョおよびニシキゴイを観賞魚として飼育する習慣が定着し、諸外国においても日本を代表する文化の一つに数えられている。これに加えて、近年では熱帯性の淡水および海水魚の飼育が大きなブームとなっており、観賞魚の飼育尾数および観賞魚に対する飼い主の関心および意識の高さは、他の伴侶動物と比較しても遜色のない域に達しているものと考えられる。しかしながら、これまで観賞魚の疾病・健康管理に関する問題は、大部分が生産者、販売業者および愛魚家に委ねられてきたと言っても過言ではない。その結果として、観賞魚の疾病治療には多種多様な薬剤が使用されており、薬剤耐性菌を出現させるとともに病態を複雑化させている大きな要因になっている可能性が考えられる。本論文では、1997年より1999年までに、「新穴あき病」と診断されたニシキゴイの体表患部および腎臓より分離された細菌について、それらの薬剤感受性を検査した結果を報告する。

## 材料および方法

新潟県下において、飼育愛好家より持ち込まれたニシキゴイ (*Cyprinus carpio*) 病魚の中で、稟告および外観所見より「新穴あき病」と診断されたものの、体表に形成された糜爛・潰瘍性病変部および腎臓より、5%牛胎児血清を加えたハートインキュベーション寒天培地に分離された細菌を、平成9年度に15株、平成10年度に9株および平成11年度には15株供試した。これら菌株は20℃で

培養した。なお、それぞれの菌株の詳細な同定は行わなかった。

得られた菌株の薬剤感受性を一濃度ディスク法で調べた。使用した抗菌剤は、エンロフロキサシン、カナマイシン、クロラムフェニコール、ストレプトマイシン、ジフロキサシン、ミロキサシン、クロルテトラサイクリン、オシキテトラサイクリンおよびアンピシリンであった。これら抗菌剤に対する感受性は、ディスク周囲に形成される阻止円の小さいものから順に1+から3+として表記した。また、耐性を示すものはRとして表記した。

## 結 果

得られた結果を表1にまとめた。平成9年度から11年度にかけての感受性の変遷をみると、エンロフロキサシンおよびカナマイシンには顕著な感受性の低下が観察された。すなわち、エンロフロキサシンは初年度は分離された15株のうち10株が3+であり、残り5株も2+を示していたが、翌年になると供試菌株の半分以上が1+しか示さず、平成11年度には供試した15株のうち10株が耐性となっていた。カナマイシンも平成9年度は供試した15菌株のうち9株が2+ないし3+を示していたのに対して、平成11年度には3+を示したのは1株だけであり、耐性株が5株出現していた。

観賞魚の治療に頻繁に使用されているオシキテトラサイクリンは、検査を開始した平成9年度

表1 新穴あき病罹患ニシキゴイの体表患部より分離された細菌に対する数種の抗生物質・合成抗菌剤の感受性の推移

| 薬 剤 名        | 平成9年 (15例)               | 平成10年 (9例)                       | 平成11年 (15例)                                |
|--------------|--------------------------|----------------------------------|--|
| エンロフロキサシン    | 3+(10)<br>2+(5)          | 2+(4)<br>1+(5)                   | 2+(2)<br>1+(3)<br>R (10)                   |
| カナマイシン       | 3+(3)<br>2+(6)<br>1+(6)  | 3+(1)<br>2+(5)<br>R (3)          | 3+(1)<br>1+(9)<br>R (5)                    |
| クロラムフェニコール   | 2+(8)<br>1+(5)<br>R (2)  | 3+(2)<br>2+(4)<br>1+(2)<br>R (1) | 3+(5)<br>2+(4)<br>1+(4)<br>R (2)           |
| ストレプトマイシン    | 2+(3)<br>1+(5)<br>R (7)  | 3+(1)<br>2+(4)<br>1+(4)          | R (4)<br>4例のみ検査                            |
| ジフロキサシン      | 2+(1)<br>1+(1)<br>2例のみ検査 | 3+(3)<br>2+(2)<br>1+(4)          | 3+(1)<br>2+(3)<br>1+(1)<br>R (1)<br>6例のみ検査 |
| ミロキサシン       | 1+(4)<br>R (11)          | 1+(4)<br>R (5)                   | 1+(1)<br>1例のみ検査                            |
| クロールテトラサイクリン | 1+(1)<br>R (14)          | 1+(4)<br>R (5)                   | R (15)                                     |
| オキシテトラサイクリン  | 1+(1)<br>R (14)          | 2+(1)<br>R (8)                   | 2+(2)<br>1+(2)<br>R (11)                   |
| アンピシリン       | R (7)<br>7例のみ検査          | 1+(1)<br>R (8)                   | R (7)<br>7例のみ検査                            |

の段階で、供試菌株のほとんどが既に耐性株となっており、この傾向は翌年および翌々年も観察された。一方、供試菌株はクロラムフェニコールに対しては比較的良好な感受性を示し、平成9年度から11年度にかけて供試した菌株の半数以上が2+の感受性を示していた。

## 考 察

「新穴あき病」の発症原因については、コロナ様ウイルス (Miyazaki et al.<sup>3)</sup>) および非定型 *Aeromonas salmonicida* (加来ら<sup>1)</sup>, 的山ら<sup>2)</sup>) が挙げられているが、いずれの病原体も人為感染試験では接種後1週間を経過しても顕著な潰瘍性病変を形成することはないとされている。Miyazaki

et al.<sup>4)</sup> は、潰瘍性病変の形成と病勢の悪化には、二次感染する細菌の存在が重要であると報告しており、供試魚にコロナ様ウイルスを最初に接種し、続いて *Aeromonas hydrophila* の菌液に浸漬することで典型的な潰瘍性病変を再現させている。

本研究においても、病魚より分離された菌株は同一種類ではなかったことから、多種の細菌が「新穴あき病」患部の形成に関っている可能性が示唆されたと言える。従って、発症原因となる病原体に対する対策とともに、二次感染する細菌を制御することが、本病の治療法として重要であると考えられた。しかしながら、本病に対してはオキシテトラサイクリンのようなこれまで使用されてきた魚病用の抗菌剤がほとんど無効であったことから、養殖現場では新規の感受性のある薬剤を

積極的に使用する傾向にあった。実際に、現場では平成9年以降はエンロフロキサシンが多用されていた可能性が高く、その結果が本研究で明らかとなった顕著な感受性の低下につながったものと推察される。同様に、おそらくカナマイシンも養殖現場において多用されていたものと考えられる。本研究をまとめた時点では、「新穴あき病」罹病魚より分離される菌株は、クロラムフェニコールに対して感受性があったが、これも現場で多用されるとエンロフロキサシンやカナマイシンと同様に耐性菌が多数出現してくるものと考えられる。さらに、耐性菌が出現しやすい原因の一つとして、魚類では陸上動物のように体重測定が正確に実施できない事情が挙げられる。これは、発育の最盛期を迎えている2～3才のニシキゴイなどでは、真夏の1ヶ月間に体重が10%近く増加することがあるため、このために特に生産地の養殖池では、投与すべき用量よりも多い量の薬剤が与えられてきたものと推察される。また、共同利用の河川水などを飼育水として利用している場所では、本病の発生を予防する目的で年2回程度の薬剤の投与を実施している場合も見受けられた。

言うまでもなく、魚類は水中に棲息する生物種であり、それらに対して投与する薬剤はそのまま水環境中へと移動していくことが想定される。最終的には分解されるにせよ、その途上で水環境に何らかのインパクトを与えることは想像に難くない。中でも抗菌性薬剤によるインパクトは耐性菌の出現という形で表現されるために、水環境以外に棲息する生物種に対する影響も少なくないと言えよう。観賞魚に対する抗菌剤の使用状況と分離菌の薬剤感受性についてはまだ不明な点が多く、今後も同様な研究を継続していく必要があると考える。

## 要 約

臨床的に「新穴あき病」と診断されたニシキゴイの体表に形成された糜爛・潰瘍性患部および腎臓より分離された細菌について、それらの薬剤感受性試験を平成9年度から3年間にわたって実施した。その結果、初年度は分離菌のほとんどがエンロフロキサシンに対して感受性を示していたが、最終年度には大半の分離菌が同薬剤に対して耐性を獲得していた。同様な傾向はカナマイシンにおいても観察された。このことは、ニシキゴイの養殖現場においてエンロフロキサシンないしカナマイシンが多用されていたことを示すものと考えられる。

## 文 献

1. 加来佳子, 山田義行, 若林久嗣: 細菌流行している穴あき病様疾病のコイから分離された非定型 *Aeromonas salmonicida* の性状. 魚病研究, 34, 155-162 (1999)
2. 的山央人, 星野正邦, 細谷久信: ニシキゴイの“新穴あき病”病魚から分離された非定型 *Aeromonas salmonicida* の病原性. 魚病研究, 34, 189-193 (1999)
3. Miyazaki T, Okamoto H, Kageyama T, Kobayashi T: Viremia-associated ana-aki-byo, a new viral disease in color carp *Cyprinus carpio* in Japan. Diseases of Aquatic Organisms, 39, 183-192 (2000)
4. Miyazaki T, Kageyama T, Miura M, Yoshida T: Histopathology of viremia-associated ana-aki-byo in combination with *Aeromonas hydrophila* in color carp *Cyprinus carpio* in Japan. Diseases of Aquatic Organisms, 44, 109-120 (2001)

## Drug Susceptibility of Ornamental Fish Pathogenic Bacteria

### Antibiotic Susceptibility of Bacteria Isolated from Koi carp (*Cyprinus carpio*) with “New-type Ulcer Disease”

Shinpei WADA<sup>1)</sup> and Toshihisa OGUMA<sup>2)</sup>

1) *Nippon Veterinary & Animal Science University, 1-7-1 Kyonan-cho, Musashino, Tokyo 180-8602, Japan*

2) *Oguma Veterinary Hospital, 253-1 Chiyazawa, Oguni-machi, Kariha-gun, Niigara, 949-5201, Japan*

Drug sensitivity test was performed on some bacteria isolated from erosive and/or ulcerative lesion and kidney in koi carp clinically diagnosed as “new-type ulcer disease”, in 1997 ~ 1999. Although the most strains in the first year showed high sensitivity against enrofloxacin and kanamycin, the most of strains isolated in the last year were low sensitivity to the same drugs. It was considered that the drugs had been used very often in koi carp farm and related facilities.

#### 討 論 (座長：畑井喜司雄，日獣畜大)

質問 (佐藤静夫，全農家畜衛研)

動物の場合，新しい疾病の発生要因として海外からの輸入動物によって持ち込まれる。また一方，生産性向上を目標とした育種の結果として抗病性低下による伝染病の増加がある。魚においてもこのようなことがあるのでしょうか。

答 (和田新平，日獣畜大)

養殖魚および鑑賞魚共に検疫体制は不完全であり，特に，観賞魚は全くフリーの状態です。従って，新しい疾病が国内に侵入することは十分に考えられる。

生産性の向上の結果として，抗病性が低下することは魚類でも考えられますが，その詳細はまだ不明な点が多いと思います。

質問 (片岡 康，日獣畜大)

*A. hydrophila* などは人の出血性腸炎の原因としても重要である。公衆衛生的見地から，観賞魚由来 *A. hydrophila* が耐性化していることに問題はありますか。

答 (和田新平，日獣畜大)

個人的にはやはり問題があると感じていますが，詳細は今後検討していかなければならないと思います。

# 動物用抗菌剤耐性菌の公衆衛生に及ぼす影響の検討事業の報告

## 1. 薬剤耐性菌の実態についての文献調査

### 耐性菌問題検討委員会

動物における薬剤の使用により発生する薬剤耐性菌問題は、家畜における臨床上の有効性に関する直接的問題と、ヒトの医療に影響を与える公衆衛生上の間接的問題に分けることができる。薬剤の使用により耐性菌の出現の可能性は、動物とりわけ家畜に限らずヒトの場合においても、投与量と投与期間が大きく関連していることは周知のことである。通常、薬剤を適正使用すれば薬剤耐性菌の出現頻度は低いと言われているが、臨床の現場においては大量、長期投与もないわけではない。しかし、医療と獣医療の臨床現場で問題となる病原体の種類は異なることが多いので、薬剤耐性菌の問題は医療あるいは獣医療における個別の問題として対応すべき部分も多い。しなしながら、動物に由来する薬剤耐性菌が医療にいくらかでも影響を及ぼすとすれば、そのメカニズムの解明は有効な薬剤を長期にわたり使用していくためには必要かつ重要な問題である。

さらに、動物体内に常在する薬剤耐性菌が、動物性食品を介し「食中毒」としてヒトの健康に危害を及ぼす場合には公衆衛生上重要な問題となる。このような食中毒起因菌としては、ブドウ球菌、サルモネラ、大腸菌、カンピロバクターなどがあるが、これまでこれら食中毒原因菌の薬剤感受性についてほとんど注目されなかったため、これら細菌の薬剤耐性に関するデータは少ない。また、臨床の現場では疾病起因菌に対する薬剤感受性は実施されているものの、学術雑誌などへの発表はほとんどなされていない。

しかし、少ないながらも過去10年間に学術雑誌などの文献データを基にして、牛、豚、鶏に由

来する食中毒起因菌であるブドウ球菌、サルモネラ、大腸菌、カンピロバクターと動物疾病起因菌であるアクチノバチルスとパストツレラの薬剤耐性菌の実態について文献調査した。その結果の概要を報告する。

#### 1. 方法

##### 1) データベースによる検索

###### (1) 使用データベース

JICST (1990～2000年) および Medline (1990～2000年) を用いた。

###### (2) キーワード

薬剤感受性、細菌種：ブドウ球菌；大腸菌；サルモネラ；カンピロバクター；腸球菌；アクチノバチルス；パストツレラ、動物：牛；豚；鶏

##### 2) 雑誌の閲覧

上記のデータベースによる検索を補う目的で、動物抗菌剤研究会報 (1990～2000年) を閲覧した。

#### 2. 結果

| 細菌種      | 抽出文献数 | 対象動物(検討対象文献数)        |
|----------|-------|----------------------|
| ブドウ球菌    | 28    | 牛 (18)               |
| 大腸菌      | 30    | 牛 (12) 豚 (12) 鶏 (15) |
| サルモネラ    | 34    | 牛 (12) 豚 (1) 鶏 (6)   |
| カンピロバクター | 3     | 鶏 (5)                |
| 腸球菌      | 2     | —                    |
| アクチノバチルス | 28    | 豚 (19)               |
| パストツレラ   | 15    | 牛 (16) 豚 (9)         |
| 計        | 140   | 125                  |

注：① MIC50, MIC90, 耐性値, 耐性率が明らかな文献を使用した。  
②分離菌は国内に限定した。

## 3. 動物における薬剤耐性菌の現状

## 1) 牛

## (1) ブドウ球菌

主に乳汁から分離されたブドウ球菌 1,678 株 34 薬剤に対する薬剤感受性は表 1 に示した。薬剤の種類別に耐性値をみる、ペニシリン系では 0.39 ~ 50  $\mu\text{g}/\text{ml}$  やマクロライド系では 3.12 ~  $\geq 100 \mu\text{g}/\text{ml}$  と報告者により耐性値が異なり幅があった。しかし、多くの報告者は低い値を耐性値としている傾向にあった(表 1 中の最頻耐性値)。これら耐性値による耐性率をみると、CP が 79.8 ~ 100% と

最も高率で、次いでテトラサイクリン系 0 ~ 50%、ペニシリン系 0 ~ 46.0% と高率であったが、ニューキノロン系は 0 ~ 3.3%、アミノグリコシド系は 0 ~ 5.3%、セフェム系は 0 ~ 18.0% と他の系統に比較して低かった。

## (2) 大腸菌

糞便由来大腸菌 6,132 株 34 薬剤に対する薬剤感受性は表 2 に示した。薬剤の種類別の耐性値をみると、ペニシリン系では 25 ~ 50  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 、セフェム系では 3.12 ~ 12.5  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 、アミノグリコシド系で 12.5 ~ 50  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 、テトラサイクリン系では 25

表 1 牛由来ブドウ球菌 (1,678 株) の薬剤感受性総括表

| 薬剤    | MIC <sub>50</sub>    | MIC <sub>90</sub>    | 耐性値               | 最頻耐性値 | 耐性率        |
|-------|----------------------|----------------------|-------------------|-------|------------|
| ABPC  | $\leq 0.2 \sim 3.12$ | $\leq 0.2 \sim 100$  | 12.5              | 12.5  | 0 ~ 19.1   |
| ASPC  | 0.39                 | 0.78                 | 1.56              | 1.56  | 0          |
| PCG   | 0.1 ~ 1.56           | 0.19 ~ 25            | 0.39 ~ 25         | 1.56  | 0 ~ 46.0   |
| MCIPC | 0.19 ~ 0.78          | 0.19 ~ 1.56          | 3.12 ~ 50         | 3.12  | 0 ~ 4.3    |
| MPC   | 3.12                 | 3.12 ~ 6.25          | 6.25 ~ 50         | 6.25  | 0 ~ 6.7    |
| CXM   | $\leq 0.2 \sim 1.56$ | $\leq 0.2 \sim 3.12$ | 50                | 50    | 0 ~ 1.8    |
| CEZ   | $\leq 0.2 \sim 0.78$ | $\leq 0.2 \sim 1.56$ | 12.5 ~ 50         | 12.5  | 0 ~ 1.7    |
| CEX   | 0.39 ~ 6.25          | 0.39 ~ 12.5          | 12.5              | 12.5  | 18.0       |
| CEL   | $\leq 0.2 \sim 0.05$ | $\leq 0.2$           | 1.56              | 1.56  | 0          |
| CEPR  | 0.19                 | 0.39                 |                   |       |            |
| CPZ   |                      |                      | 12.5              | 12.5  | 0 ~ 1.5    |
| GM    | $\leq 0.2$           | 0.39                 |                   |       |            |
| KM    | 0.09 ~ 3.12          | 1.56 ~ 6.25          | 25 ~ 100          | 25    | 0 ~ 4.4    |
| SM    | 3.12 ~ 6.25          | 3.12 ~ 100           | 12.5              | 12.5  | 5.3        |
| EM    | $\leq 0.2 \sim 0.78$ | $\leq 0.2 \sim 6.25$ | 3.12 ~ $\geq 100$ | 3.12  | 0 ~ 60.0   |
| OL    | 3.12                 | 3.12                 | 12.5              | 12.5  | 4.5        |
| SP    | 1.56                 | 25                   | 12.5              | 12.5  | 15.8       |
| TS    | 1.56                 | 3.12                 | 12.5 ~ $\geq 100$ | 12.5  | 0 ~ 30.0   |
| LCM   | 1.56                 | 3.12                 | 12.5              | 12.5  | 6.7        |
| AVP   |                      |                      | 25                | 25    | 1.6 ~ 3.9  |
| BC    |                      |                      | 25                | 25    | 1.6 ~ 4.5  |
| ER    |                      |                      | 25                | 25    | 1.6 ~ 4.1  |
| TPT   |                      |                      | 12.5              | 12.5  | 1.6 ~ 4.4  |
| SNM   |                      |                      | 25                | 25    | 1.6 ~ 4.1  |
| OTC   | 0.19 ~ 1.56          | 0.78 ~ 6.25          | 25                | 25    | 0 ~ 50.0   |
| TC    | $\leq 0.2 \sim 0.78$ | $\leq 0.2 \sim 1.56$ | 12.5              | 12.5  | 6.7 ~ 7.9  |
| CP    | 12.5 ~ $\geq 100$    | 12.5 ~ $\geq 100$    | 12.5              | 12.5  | 79.8 ~ 100 |
| SMOX  | $\geq 100$           | $\geq 100$           |                   |       |            |
| ERFX  | 0.19                 | 0.19                 | 3.12              | 3.12  | 0 ~ 1.5    |
| NFLX  | $\leq 0.2$           | $\leq 0.2$           | 25                | 25    | 0          |
| OFLX  | $\leq 0.2$           | 0.39                 | 3.12 ~ 25         | 3.12  | 0 ~ 3.3    |
| VEFX  |                      |                      | 3.12              | 3.12  | 0 ~ 2.5    |
| NA    | 25                   | 50                   | 25                | 25    | 36.8       |
| OXA   | 1.56                 | 1.56                 | 25                | 25    | 0          |



$\mu\text{g/ml}$ ,  $50\mu\text{g/ml}$ と報告者によりほとんど耐性値に差がなかった。また、耐性率をみると、ペニシリン系、アミノグリコシド系およびテトラサイクリン系では数%～100%と耐性率には著しく幅があった。しかし、セフェム系では1.3～5.6%、ニューキノロン系では0.4～11.4%と低率であった。

### (3) サルモネラ

糞便および子牛の臓器由来サルモネラ 1,671 株 28 薬剤に対する薬剤感受性は表3に示した。薬剤の種類別の耐性値は、ほとんどの薬剤で同一か1

管(希釈倍数で2倍)の違いであったが、CLでは報告者により異なり $3.12\sim 25\mu\text{g/ml}$ と幅があった。耐性率をみると、サルファ剤では85.5～100%およびテトラサイクリン系では80.0～100%と高率であり、次いでペニシリン系、アミノグリコシド系で0～100%と報告者により異なっていた。一方、CER, APM, CL, FZなどには耐性菌は認められなく、ニューキノロン系も0.9～16.7%と著しく低率であった。

### (4) パスツレラ

鼻腔スワブおよび肺病巣由来パスツレラ

表2 牛由来大腸菌(6,132株)の薬剤感受性総括表

| 薬剤    | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性値     | 最頻耐性値 | 耐性率       |
|-------|-------------------|-------------------|---------|-------|-----------|
| ABPC  | 3.12～200          | 50～100            | 25～50   | 50    | 0.9～90.2  |
| PCG   | 200               | 100～200           | 25      | 25    | 100       |
| PIPC  |                   | 6.25              |         |       |           |
| MCIPC |                   | 400               |         |       |           |
| MDIPC |                   | >800              |         |       |           |
| CEZ   |                   | 1.56              | 12.5    | 12.5  | 4.0～5.6   |
| CZX   |                   | <0.025            |         |       |           |
| CXM   |                   |                   | 3.12    | 3.12  | 1.3～1.7   |
| CPZ   |                   |                   | 12.5    | 12.5  | 2.5～3.4   |
| APM   |                   |                   | 50      | 50    | 3.6～4.5   |
| GM    |                   | 0.78              | 6.25    | 6.25  | 0         |
| KM    | 1.56～200          | 3.12～>100         | 12.5～50 | 25    | 0.5～65.6  |
| SM    | 100               | 200～400           | 12.5～25 | 25    | 4.3～100   |
| SPCM  |                   |                   | 100     | 100   | 1.0～18.9  |
| EM    |                   | 200               |         |       |           |
| OL    |                   | >800              |         |       |           |
| CL    |                   | 50                | 3.12    | 3.12  | 45.6      |
| PL    |                   | 0.39              |         |       |           |
| CTC   |                   |                   | 25      | 25    | 9.5       |
| OTC   | >100              | >100              | 25～50   | 50    | 23.5～100  |
| TC    |                   | 200               | 25      | 25    | 100       |
| MINO  |                   | 6.25              |         |       |           |
| BCM   | 25                | 25～50             | 100     | 100   | 3.8～5.2   |
| CP    | 200               | 200～400           | 25～50   | 50    | 0.6～67.1  |
| FOM   |                   |                   | 25      | 25    | 45.1      |
| SDMX  | 3200              | 3200              | 200～400 | 400   | 4.1～93.4  |
| FZ    |                   |                   | 12.5    | 12.5  | 52.6      |
| ERFX  |                   |                   | 3.12    | 3.12  | 0.4～3.2   |
| OFLX  |                   |                   | 3.12    | 3.12  | 0.9～1.8   |
| OBFX  | 0.1               | 0.19              |         |       |           |
| NA    |                   |                   | 25      | 25    | 0～50.9    |
| VBFX  |                   |                   | 3.12    | 3.12  | 4.1～11.4  |
| OA    | 0.19～6.25         | 0.39～6.25         | 3.12～25 | 3.12  | 0～35.5    |
| CDX   |                   |                   | 3.12～25 | 3.12  | 16.0～95.6 |

(*Pasteurella multocida/Pasteurella haemolytica*)770株の33薬剤に対する薬剤感受性は表4に示した。薬剤の種類別の耐性値は、牛由来パストレラはアミノグリコシド系およびマクロライド系に低感受性であり、MIC<sub>90</sub>を示す薬剤が多かった。耐性値を求めた文献は少なく比較検討することはできないが、耐性率をみるとペニシリン系が0~75.0%と高率であり、次いで、OTC24.1~25.0%、OAが1.2~70.0%と報告者により異なっていた。ニューキノロン系薬剤はMIC<sub>50</sub>とMIC<sub>90</sub>がほぼ同様な値であることから耐性菌は存在しないものと思われた。

2) 豚

(1) アクチノバチルス

肺病変材料、鼻腔スワブから分離された

*Actinobacillus pleuropneumoniae* 2,738株の45薬剤に対する薬剤感受性は表5に示した。薬剤の種類別に耐性値をみると、ペニシリン系(ABPC, PCG)では1.56~50μg/ml、テトラサイクリン系では3.12~100μg/mlと報告者により耐性値が異なっていたが、多くの薬剤では耐性値は報告者で近似していた。これら耐性値による耐性率をみると、ペニシリン系、アミノグリコシド系、テトラサイクリン系、クロラムフェニコール系では0~100%と耐性率に著しく幅があったが、多くの薬剤に耐性菌が認められ多剤耐性化の傾向にあった。しかし、ニューキノロン系薬剤耐性菌は認められなかった。

(2) 大腸菌

糞便および腸管内容物由来大腸菌 4,215株 28薬剤に対する薬剤感受性は表6に示した。薬剤の種

表3 牛由来サルモネラ (1,671株) の薬剤感受性総括表

| 薬剤   | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性値         | 最頻耐性値 | 耐性率         |
|------|-------------------|-------------------|-------------|-------|-------------|
| ABPC | ≥ 100             | ≥ 100             | 25 ~ 50     | 25    | 0 ~ 100     |
| AMPC |                   |                   | 25          | 25    | 100         |
| PCG  |                   |                   | 25          | 25    | 0 ~ 95.1    |
| CER  | 1.56              | 3.12              | 25          | 25    | 0           |
| CEZ  |                   |                   | 25          | 25    | 5.9 ~ 6.3   |
| CPZ  |                   |                   | 6.25        | 6.25  | 68.8 ~ 75.0 |
| CXM  | 6.25              | 12.5              | 50          | 50    | 0.6         |
| APM  | 1.56              | 3.12              | 50          | 50    | 0           |
| GM   | 0.39              | 0.78              | 25          | 25    | 80          |
| KM   | 1.56 ~ 100        | 1.56 ~ 100        | 25          | 25    | 15.9 ~ 100  |
| SM   | ≥ 100             | ≥ 100             | 12.5 ~ 50   | 25    | 12.0 ~ 100  |
| SPCM | ≥ 100             | ≥ 100             | 100         | 100   | 66.0 ~ 75.8 |
| CL   |                   |                   | 3.12 ~ 25   | 3.12  | 0           |
| OTC  | ≥ 100             | ≥ 100             | 25 ~ 50     | 25    | 0 ~ 100     |
| TC   |                   |                   | 25          | 25    | 80.0 ~ 100  |
| BCM  | 12.5 ~ 25         | 25                | 25 ~ 100    | 100   | 9.1 ~ 93.3  |
| CP   | ≥ 100             | ≥ 100             | 25 ~ 50     | 25    | 0 ~ 95.1    |
| FOM  | 6.25 ~ 12.5       | 25                | 25          | 25    | 0 ~ 35.9    |
| SDMX | 25 ~ > 100        | 25 ~ >100         | 200 ~ 400   | 200   | 85.5 ~ 100  |
| FZ   |                   |                   | 12.5 ~ 25   | 12.5  | 0           |
| ERFX |                   |                   | 25 ~ 50     | 25    | 1.5         |
| OBFX | 0.19 ~ 0.78       | 0.19 ~ 1.56       |             |       |             |
| OFLX | 0.19              | 0.19              | 3.12        | 3.12  | 0.9 ~ 1.8   |
| VFLX |                   |                   | 3.12        | 3.12  | 2.2 ~ 16.7  |
| OA   | 0.39 ~ 12.5       | 0.39 ~ 12.5       | 3.12 ~ 6.25 | 3.12  | 10.3 ~ 25.5 |
| NA   |                   |                   | 25          | 25    | 13.3 ~ 100  |
| CDX  |                   |                   | 3.12 ~ 25   | 3.12  | 11.0 ~ 100  |
| TMP  | 0.78              | 0.78              |             |       |             |

類別の耐性値は、KM では 6.25 ～ 50  $\mu\text{g/ml}$ 、OTC では 12.5 ～ 50  $\mu\text{g/ml}$ 、OA では 1.56 ～ 6.25  $\mu\text{g/ml}$  と報告者により 4 管（希釈段階で 16 倍）以上の差があったが、他の多くの薬剤では 2 管（希釈段階で 4 倍）の差であった。耐性率をみると、テトラサイクリン系では 75.5 ～ 100%、サルファ剤では 60.0 ～ 91.1%、CP では 19.8 ～ 100% と高率であり、次いで ABPC の 26.2 ～ 83.8%、アミノグリコシド系では 0 ～ 88.0% と若干低く、ニューキノロン系では 0 ～ 5.4% と著しく低率であった。

### (3) サルモネラ

糞便由来サルモネラ 25 株の 16 薬剤に対する薬

剤感受性は表 7 に示した。他の家畜や菌株に比較して、豚のサルモネラに関する文献数、試験菌株数ともに最も少なかった。OTC やアミノグリコシド系は 28.6 ～ 50.0% と比較的高率であり、次いで OA、CDX、ABPC、CP の順に低率となり、BCM、SDMX、ニューキノロン系では耐性菌は認められなかった。

### (4) パスツレラ

鼻腔スワブおよび肺病巣由来パスツレラ (*Pasteurella multocida*) 691 株の 28 薬剤に対する薬剤感受性は表 8 に示した。薬剤の種類別の耐性値は、CL では 6.25 ～ 50  $\mu\text{g/ml}$  と報告者により 3

表 4 牛由来パスツレラ (770 株) の薬剤感受性総括表

| 薬剤   | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性値  | 最頻耐性値 | 耐性率         |
|------|-------------------|-------------------|------|-------|-------------|
| AMPC | 0.05              | 0.19              |      |       |             |
| ABPC | ≤ 0.09 ～ 25       | ≤ 0.19 ～ 25       | 3.12 | 3.12  | 0 ～ 75.0    |
| ASPC | 0.05 ～ 25         | 50                | 0.78 | 0.78  | 0 ～ 75.0    |
| PCG  | 0.09 ～ 50         | 0.19 ～ 100        | 1.56 | 1.56  | 0 ～ 75.0    |
| MPC  | 6.25              |                   | 1.56 | 1.56  | 58.2        |
| CEZ  | 0.39 ～ 0.78       |                   |      |       |             |
| FRM  | 6.25 ～ 12.5       | 25 ～ 50           |      |       |             |
| KM   | 1.56 ～ 50         | 3.12 ～ >100       |      |       |             |
| SM   | 6.25 ～ >100       | 6.25 ～ >100       |      |       |             |
| SPCM | 25 ～ 100          | 25 ～ 100          |      |       |             |
| EM   | 3.12              | 6.25              |      |       |             |
| OM   | 6.25 ～ 50         | 25 ～ 50           |      |       |             |
| SP   | 100               | >100              |      |       |             |
| TS   | 1.56 ～ 50         | 25 ～ 100          |      |       |             |
| LCM  | 12.5 ～ 25         | 25 ～ >100         |      |       |             |
| CTC  | 3.12              |                   |      |       |             |
| DOXY | 1.56 ～ 3.12       | 3.2 ～ 6.25        |      |       |             |
| OTC  | ≤ 0.19 ～ 50       | 1.56 ～ >100       | 6.25 | 6.25  | 24.1 ～ 25.0 |
| TC   | 0.78              | 1.56 ～ 100        |      |       |             |
| BCM  | 0.19 ～ 3.12       | 6.25              |      |       |             |
| CP   | 0.39 ～ 1.56       | 0.78 ～ 25         |      |       |             |
| RFP  | 0.39              | 0.78              |      |       |             |
| TML  | 3.12 ～ 12.5       | 6.25 ～ 50         |      |       |             |
| SDMX | >100              | >100              |      |       |             |
| SMX  | 50                | >800              |      |       |             |
| FZ   | 3.12              | 3.12 ～ 6.25       |      |       |             |
| ERFX | ≤ 0.025           | 0.39              |      |       |             |
| OFLX | 0.09              | 0.09              |      |       |             |
| OBFX | 0.013 ～ 0.05      | 0.05              | 0.39 | 0.39  | 0           |
| OA   | ≤ 0.2 ～ 0.39      | ≤ 0.05 ～ 0.39     | 0.39 | 0.39  | 1.2 ～ 70.0  |
| NA   | 0.78              | 0.78              |      |       |             |
| TP   | 0.39 ～ 1.56       | 0.78 ～ 100        | 6.25 | 6.25  | 0           |
| TMP  | ≤ 0.19            | 0.19              |      |       |             |

表5 豚由来 *Actinobacillus pleuropneumoniae* (2,738 株) の薬剤感受性総括表

| 薬剤     | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性値          | 最頻耐性値 | 耐性率         |
|--------|-------------------|-------------------|--------------|-------|-------------|
| ABPC   | ≤ 0.1 ~ 12.5      | ≤ 0.1 ~ ≥ 100     | 1.56 ~ 50    | 1.56  | 0 ~ 56.7    |
| AMPC   | 0.19 ~ 0.39       | 1.56 ~ >100       | 50           | 50    | 0 ~ 16.9    |
| PSPC   | ≤ 0.025           | 12.5              | 0.39         | 0.39  | 14.3        |
| PCG    | 0.19 ~ 25         | 0.39 ~ ≥ 100      | 3.12 ~ 50    | 3.12  | 0 ~ 56.7    |
| MPC    | ≤ 0.1             | 0.39              | 0.78         | 0.78  | 0 ~ 48.1    |
| CTF    | ≤ 0.1             | ≤ 0.1             |              |       |             |
| CEX    | 1.56              | 1.56              |              |       |             |
| CER    | 0.78              | 1.56              |              |       |             |
| CEG    | 0.39              | 0.78              |              |       |             |
| CET    | 0.39              | 0.39              |              |       |             |
| FRM    | 12.5              | 12.5 ~ ≥ 100      | 50           | 50    | 0 ~ 16.0    |
| GM     | 1.56              | 3.12              |              |       |             |
| KM     | ≤ 0.2 ~ >100      | 0.39 ~ ≥ 100      | 25 ~ 100     | 25    | 0 ~ 100     |
| SM     | 6.25 ~ >100       | 12.5 ~ 800        | 50 ~ 100     | 50    | 0 ~ 100     |
| AIV-TS | ≥ 100             | ≥ 100             |              |       |             |
| EM     | 3.12 ~ 6.25       | 3.12 ~ 6.25       | 50           | 50    | 0 ~ 0.7     |
| LM     | 3.12 ~ 6.25       | 6.25 ~ 12.5       |              |       |             |
| MRM    | 50                | 50                |              |       |             |
| SP     | 25 ~ 50           | 50 ~ 100          |              |       |             |
| TMS    | 3.12              | 3.12              | 6.25         | 6.25  | 5.7         |
| TS     | 12.5 ~ ≥ 100      | 25 ~ ≥ 100        |              |       |             |
| LCM    | 12.5 ~ 50         | 12.5 ~ 50         | 25           | 25    | 0 ~ 85.7    |
| CL     | 0.78 ~ 3.12       | 0.78 ~ 3.12       |              |       |             |
| CTC    | 0.19 ~ 12.5       | 0.78 ~ 12.5       | 6.25 ~ 50    | 6.25  | 0 ~ 8.8     |
| DOXY   | 0.78 ~ 6.25       | 1.56 ~ 12.5       | 25           | 25    | 0 ~ 8.8     |
| OTC    | 0.39 ~ 50         | 0.78 ~ 50         | 12.5 ~ 100   | 25    | 0 ~ 100     |
| TC     | 0.39 ~ 12.5       | 0.39 ~ 25         | 3.12 ~ 25    | 3.12  | 0 ~ 100     |
| BCM    | 1.56 ~ 6.25       | 3.12 ~ 6.25       |              |       |             |
| CP     | 0.39 ~ 25         | 0.78 ~ 50         | 3.12 ~ 50    | 3.12  | 0 ~ 100     |
| NB     | 6.25 ~ 12.5       | 12.5 ~ 25         |              |       |             |
| RFP    | 0.39              | 0.78              |              |       |             |
| TML    | 6.25 ~ 25         | 6.25 ~ 25         | 25           | 25    | 0 ~ 46.9    |
| SDMX   | 3.12 ~ 400        | 6.25 ~ 800        | 50 ~ 100     | 100   | 0 ~ 59.1    |
| SIX    | 1.56 ~ 400        | 6.25 ~ 800        | 50 ~ 100     | 100   | 0 ~ 59.1    |
| SMX    | 25                | 100               | 400          | 400   | 1.8         |
| SMMX   | 12.5 ~ ≥ 1600     | ≥ 100 ~ ≥ 1600    | 100 ~ ≥ 1600 | 100   | 26.5 ~ 82.1 |
| ERFX   | ≤ 0.1             | ≤ 0.1             |              |       |             |
| DNFX   | 0.1               | 0.19              | 25           | 25    | 0           |
| OBSX   | 0.05              | 0.1               | 0.39         | 0.39  | 0           |
| NA     | 0.39 ~ 1.56       | 0.78 ~ 3.12       |              |       |             |
| OXA    | ≤ 0.1 ~ 0.39      | 0.19 ~ 0.78       | 3.12         | 3.12  | 0           |
| TP     | 0.39 ~ >100       | 0.78 ~ ≥ 100      | 6.25 ~ 100   | 6.25  | 0 ~ 100     |
| FFC    | 0.19 ~ 0.39       | 0.39              |              |       |             |
| TMP    | ≤ 0.1 ~ 0.19      | ≤ 0.1 ~ 6.25      |              |       |             |
| OMP    | 0.78              | 25                |              |       |             |

表6 豚由来大腸菌 (4,215 株) の薬剤感受性総括表

| 薬剤   | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性値         | 最頻耐性値 | 耐性率         |
|------|-------------------|-------------------|-------------|-------|-------------|
| ABPC | 3.12 ~ ≥ 100      | 50 ~ ≥ 100        | 25 ~ 50     | 50    | 26.2 ~ 83.8 |
| CEZ  |                   |                   | 12.5        | 12.5  | 4.9         |
| CXM  |                   |                   | 3.12        | 3.12  | 2.3         |
| CPZ  |                   |                   | 12.5        | 12.5  | 2.4         |
| APM  |                   |                   | 50          | 50    | 7.6         |
| GM   | 0.19 ~ 1.56       | 0.39 ~ 3.12       | 3.12        | 3.12  | 0 ~ 5.0     |
| KM   | 0.78 ~ >100       | ≥ 50 ~ ≥ 100      | 6.25 ~ 50   | 25    | 31.3 ~ 87.2 |
| SM   | 1.56 ~ >100       | ≥ 50 ~ ≥ 100      | 25 ~ 50     | 25    | 33.3 ~ 88.0 |
| SPCM |                   |                   | 100         | 100   | 29.9        |
| CL   | ≤ 0.1 ~ 50        | 0.19 ~ ≥ 50       | 3.12 ~ 6.25 | 6.25  | 6.0 ~ 74.5  |
| CTC  | 50                | ≥ 100             | 25          | 25    | 87.0        |
| OTC  | 0.78 ~ ≥ 100      | ≥ 100             | 12.5 ~ 50   | 50    | 75.5 ~ 98.3 |
| TC   | ≥ 100             | ≥ 100             | 50          | 50    | 100         |
| BCM  | 25 ~ 50           | 50 ~ >100         | 100 ~ >100  | 100   | 0 ~ 8.1     |
| CP   | 6.25 ~ ≥ 100      | ≥ 100             | 25 ~ 50     | 50    | 19.8 ~ 100  |
| FOM  | 25                | 50                |             |       |             |
| SMMX | >100 ~ ≥ 1600     | ≥ 100 ~ ≥ 1600    | 400         | 400   | 67.0 ~ 74.4 |
| SDMX | ≥ 100 ~ ≥ 1600    | ≥ 100 ~ ≥ 1600    | 400 ~ 800   | 400   | 72.0 ~ 91.1 |
| SMX  |                   |                   | 50          | 50    | 60.0        |
| FZ   | 0.78 ~ 25         | 6.25 ~ ≥ 50       | 12.5        | 12.5  | 52.1        |
| ERFX | ≤ 0.1             | 0.09 ~ 0.39       | 3.12        | 3.12  | 0.6         |
| OBFX | 0.09 ~ 0.19       | 0.19              | 1.56        | 1.56  | 0           |
| OFLX |                   |                   | 3.12        | 3.12  | 2.1         |
| VBFX |                   |                   | 3.12        | 3.12  | 5.4         |
| NA   | 1.56 ~ 25         | 1.56 ~ ≥ 50       | 12.5        | 12.5  | 54.7        |
| OA   | ≤ 0.2 ~ 1.56      | 0.19 ~ 6.25       | 1.56 ~ 6.25 | 3.12  | 0 ~ 40.2    |
| TP   | ≥ 100             | ≥ 100             |             |       |             |
| CDX  | ≥ 50              | ≥ 100             | 3.12        | 3.12  | 0 ~ 41.1    |

表7 豚由来サルモネラ (25 株) の薬剤感受性総括表

| 薬剤   | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性値  | 最頻耐性値 | 耐性率  |
|------|-------------------|-------------------|------|-------|------|
| ABPC |                   |                   | 50   | 50    | 28.6 |
| CXM  |                   |                   | 50   | 50    | 0    |
| CEZ  |                   |                   | 25   | 25    | 7.1  |
| CPZ  |                   |                   | 6.25 | 6.25  | 0    |
| KM   |                   |                   | 25   | 25    | 28.6 |
| SM   |                   |                   | 50   | 50    | 35.7 |
| SPCM |                   |                   | 100  | 100   | 54.5 |
| OTC  |                   |                   | 50   | 50    | 50   |
| BCM  |                   |                   | 100  | 100   | 0    |
| CP   |                   |                   | 50   | 50    | 21.4 |
| SDMX |                   |                   | 400  | 400   | 0    |
| ERFX |                   |                   | 3.12 | 3.12  | 0    |
| OFLX |                   |                   | 3.12 | 3.12  | 0    |
| VFLX |                   |                   | 3.12 | 3.12  | 0    |
| OA   |                   |                   | 3.12 | 3.12  | 45.5 |
| CDX  |                   |                   | 3.12 | 3.12  | 44.4 |

表 8 豚由来パストツレラ (691 株) の薬剤感受性総括表

| 薬剤   | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性値       | 最頻耐性値 | 耐性率         |
|------|-------------------|-------------------|-----------|-------|-------------|
| ABPC | ≦ 0.05 ~ 0.09     | 0.09 ~ 3.12       | 0.78      | 0.78  | 0.9         |
| PCG  | ≦ 0.09 ~ 0.19     | ≦ 0.19 ~ 100      | 0.78      | 0.78  | 0.9         |
| CER  | 0.39              | 0.78              | 3.12      | 3.12  | 0.9         |
| CET  | 0.09              | 0.19              | 1.56      | 1.56  | 0           |
| FRM  | 6.25              | 6.25              | 25        | 25    | 0           |
| KM   | 3.12 ~ 25         | 1.56 ~ 50         | 50        | 50    | 2.6         |
| SM   | 6.25 ~ 25         | 25 ~ 400          | 50        | 50    | 12.5        |
| SPCM | >100              | >100              | 100       | 100   | 60.0        |
| EM   | 0.78 ~ 3.12       | 1.56 ~ 25         | 12.5 ~ 25 | 25    | 0           |
| LM   | 25                | 25                | 100       | 100   | 0           |
| TS   | 25 ~ 50           | 50 ~ ≧ 100        | 400       | 400   | 94.8        |
| SP   | 50                | 50 ~ >100         | 400       | 400   | 0           |
| LCM  | 12.5 ~ 25         | 25 ~ 50           | 200       | 200   | 0           |
| CL   | 1.56              | 3.12 ~ 6.25       | 6.25 ~ 50 | 50    | 0           |
| CTC  | 0.78              | 12.5              | 6.25      | 6.25  | 16.4 ~ 21.8 |
| OTC  | ≦ 0.19 ~ 3.12     | 25                | 6.25      | 6.25  | 21.8        |
| TC   | 0.78 ~ 3.12       | 1.56 ~ 6.25       | 6.25      | 6.25  | 0 ~ 21.8    |
| BCM  | 0.19 ~ 3.12       | 3.12              |           |       |             |
| CP   | ≦ 0.19 ~ 0.39     | 0.39 ~ 1.56       | 3.12      | 3.12  | 0.9         |
| NB   | 1.56              | 1.56              | 6.25      | 6.25  | 0           |
| RFP  | 0.19              | 0.39              | 1.56      | 1.56  | 0           |
| SDMX | >100              | >100              | 100       | 100   | 67.3        |
| SIX  | >100              | >100              | 100       | 100   | 67.3        |
| SMX  | 100               | 3200              | 1600      | 1600  | 80.3        |
| OBFX | 0.0125            | 0.0125            | 0.39      | 0.39  | 0           |
| NA   | 0.78              | 1.56              | 12.5      | 12.5  | 0           |
| TP   | 0.39              | 50                | 1.56      | 1.56  | 18.2 ~ 24.6 |
| TMP  | ≦ 0.09            | 0.09              | 1.56      | 1.56  | 0           |

表 9 鶏由来カンピロバクター (117 株) の薬剤感受性総括表

| 薬剤   | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性値  | 最頻耐性値 | 耐性率         |
|------|-------------------|-------------------|------|-------|-------------|
| ABPC | 3.12              | 6.25              | 12.5 | 12.5  | 0           |
| GM   | ≦ 0.39            | ≦ 0.39            | 12.5 | 12.5  | 0           |
| SM   | 3.12              | >100              | 12.5 | 12.5  | 11.8        |
| SPCM | 6.25              | 6.25              | 12.5 | 12.5  | 0           |
| EM   | 0.78 ~ 3.12       | 3.12 ~ 12.5       | 12.5 | 12.5  | 0 ~ 28.6    |
| MRM  | ≦ 0.39            | 25                | 12.5 | 12.5  | 41.2        |
| SP   | 3.12              | 12.5              | 12.5 | 12.5  | 29.4        |
| TS   | 12.5              | 25                | 12.5 | 12.5  | 82.4        |
| OTC  | 3.12              | 25                | 12.5 | 12.5  | 29.4        |
| TC   | 3.12 ~ >100       | >100              | 12.5 | 12.5  | 14.3 ~ 80.0 |
| SDMX | ≧ 100             | ≧ 100             | 100  | 100   | 100         |
| CPFX | 0.39              | 0.78 ~ 25         | 6.25 | 6.25  | 0 ~ 12.0    |
| NFLX | 0.39 ~ 1.56       | 1.56 ~ 100        | 6.25 | 6.25  | 0 ~ 12.0    |
| OFLX | ≦ 0.2 ~ 0.39      | 0.39 ~ 12.5       | 6.25 | 6.25  | 0 ~ 12.0    |
| NA   | 6.25 ~ 25         | 12.5 ~ 100        | 25   | 25    | 0 ~ 92.9    |
| OA   | 3.12              | 3.12              | 12.5 | 12.5  | 0           |
| TP   | 3.12              | 12.5              | 12.5 | 12.5  | 17.6        |

(希釈段階で8倍)管, EM では2管(希釈段階で4倍)の差があったが, 他の多くの薬剤では差はなかった。耐性率をみると, マクロライド系では0～94.8%と幅があったが, 薬剤毎に見ると耐性菌が認められた薬剤はTSとSPCMであり, EM, LM, SPでは耐性菌は認められなかった。マクロライド系に次いでサルファ剤の67.3～80.3%, TPの18.2～24.6%, テトラサイクリン系の0～21.8%であった。一方, アミノグリコシド

系では0～12.5%, ペニシリン系とCPでは0～0.9%と著しく低率であった。

### 3) 鶏

#### (1) カンピロバクター

糞便および鶏肉由来 *Campylobacter jejuni/coli* 117株の28薬剤に対する薬剤感受性は表9に示した。ニューキノロン系の耐性値は6.25 $\mu$ g/mlと最も低値で, サルファ剤を除く薬剤の耐性値は12.5

表10 鶏由来大腸菌(4,796株)の薬剤感受性総括表

| 薬剤     | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性値       | 最頻耐性値 | 耐性率       |
|--------|-------------------|-------------------|-----------|-------|-----------|
| ABPC   | 6.25～>100         | ≥100              | 25～50     | 50    | 19.2～46.6 |
| AMPC   | 6.25              | >100              | 12.5      | 12.5  | 30.0      |
| CXM    |                   |                   | 3.12      | 3.12  | 2.9～5.2   |
| CEZ    |                   |                   | 12.5      | 12.5  | 3.9～7.6   |
| CEX    | 6.25              | 12.5              | 25        | 25    | 0         |
| CPZ    |                   |                   | 12.5      | 12.5  | 0.7～1.1   |
| APM    | 6.25              | 12.5              | 12.5～50   | 50    | 3.0～6.7   |
| AMK    | 3.12              | 6.25              | 12.5      | 12.5  | 1.0       |
| FRM    | 12.5              | 100               |           |       |           |
| GM     | 1.56              | 3.12              | 12.5      | 12.5  | 0         |
| KM     | 3.12～≥100         | ≥100              | 25        | 25    | 24.0～51.6 |
| SM     | 50～≥100           | ≥100              | 12.5～25   | 25    | 40.6～97.0 |
| SPCM   | 12.5              | >100              | 100       | 100   | 22.0～26.9 |
| EM     | 25                | 50                |           |       |           |
| MRM    | >100              | >100              |           |       |           |
| OL     | >100              | >100              |           |       |           |
| TS     | >100              | >100              |           |       |           |
| AIV-TS | >100              | >100              |           |       |           |
| LCM    | >100              | >100              |           |       |           |
| CL     | 0.39              | 0.78              |           |       |           |
| CTC    | 100               | >100              | 12.5～25   | 25    | 59.3～100  |
| DOXY   | 25～>100           | ≥100              | 12.5      | 12.5  | 100       |
| OTC    | >100              | >100              | 50        | 50    | 56.8～78.9 |
| TC     | ≥100              | ≥100              | 12.5      | 12.5  | 98.0      |
| BCM    | 25                | 25                | 50～100    | 100   | 0～9.8     |
| CP     | 6.25～12.5         | 25～>100           | 12.5～50   | 50    | 0.3～19.5  |
| SDMX   | >100              | >100              | 200～400   | 400   | 67.3～86.8 |
| DNFX   | 0.09～0.39         | 0.19～1.56         | 1.56      | 1.56  | 16.7      |
| ERFX   | 0.05～<0.1         | 0.19～0.78         | 0.19～3.12 | 1.56  | 0～16.7    |
| NFLX   | ≤0.2              | ≤0.2              | 1.56      | 1.56  | 0         |
| OFLX   | 0.05～0.09         | 0.19～0.78         | 0.19～3.12 | 3.12  | 0～16.7    |
| VBFX   | 0.19              | 0.78～1.56         | 3.12～6.25 | 6.25  | 0～16.8    |
| NA     | 1.56              | 3.12              | 25        | 25    | 0         |
| OA     | ≤0.2～0.78         | 0.39～12.5         | 1.56～3.12 | 3.12  | 0～33.3    |
| TP     | 100               | >100              |           |       |           |
| CDX    |                   |                   | 3.12      | 3.12  | 19.3～23.8 |

表 11 鶏由来サルモネラ (632 株) の薬剤感受性総括表

| 薬剤   | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | 耐性値         | 最頻耐性値 | 耐性率         |
|------|-------------------|-------------------|-------------|-------|-------------|
| ABPC | 100               | >100              | 50          | 50    | 12.4 ~ 30.0 |
| CXM  |                   |                   | 50          | 50    | 0 ~ 2.5     |
| CEZ  |                   |                   | 25          | 25    | 0 ~ 5.1     |
| CPZ  |                   |                   | 6.25        | 6.25  | 0 ~ 13.9    |
| APM  |                   |                   | 50          | 50    | 0           |
| KM   |                   |                   | 25          | 25    | 20.0 ~ 39.2 |
| SM   |                   |                   | 50          | 50    | 35.1 ~ 38.8 |
| SPCM |                   |                   | 100         | 100   | 23.3 ~ 25.0 |
| OTC  |                   |                   | 50          | 50    | 44.4 ~ 59.8 |
| BCM  |                   |                   | 100         | 100   | 2.5 ~ 15.1  |
| CP   |                   |                   | 50          | 50    | 13.4 ~ 30.0 |
| SDMX |                   |                   | 400         | 400   | 100         |
| ERFX | <0.09             | 0.19              | 3.12        | 3.12  | 0           |
| OFLX | 0.09 ~ 0.19       | 0.09 ~ 0.19       | 1.56 ~ 3.12 | 3.12  | 0 ~ 1.4     |
| OBFX |                   |                   | 6.25        | 6.25  | 0 ~ 3.1     |
| VFLX | 0.39              | 0.78              | 3.12        | 3.12  | 0           |
| OA   |                   |                   | 3.12        | 3.12  | 43.8        |
| CDX  |                   |                   | 3.12        | 3.12  | 16.4 ~ 17.5 |

$\mu\text{g/ml}$ ,  $25\mu\text{g/ml}$ とほぼ同値であった。薬剤の種類別に耐性率をみると、サルファ剤では100%、マクロライド系では0~82.4%、テトラサイクリン系では14.3~80%と高率であったが、ABPCやアミノグリコシド系の耐性率は著しく低率であった。さらに、NAでは0~92.9%と高率であったが、ニューキノロン系では0~12.0%と低率であった。

## (2) 大腸菌

糞便、腸管内容物、病変臓器由来大腸菌4,796株の36薬剤に対する薬剤感受性は表10に示した。薬剤の種類別の耐性値をみると、ペニシリン系では12.5~50 $\mu\text{g/ml}$ 、アミノグリコシド系およびテトラサイクリン系では12.5~50 $\mu\text{g/ml}$ 、ニューキノロン系1.56~6.25 $\mu\text{g/ml}$ と報告者により耐性値に大差はなかった。一方、耐性率をみると、テトラサイクリン系では56.8~100%、アミノグリコシド系では0~97.0%およびSDMXの67.3~86.8%が高率で、ペニシリン系の19.2~46.6%、CDXの19.3~23.8%の順であった。ニューキノロン系の耐性率は0~16.8%と若干耐性菌が認められたが、NA耐性菌は全く認められなかった。

## (3) サルモネラ

糞便由来サルモネラ632株の18薬剤に対する

薬剤感受性は表11に示した。薬剤の種類別の耐性値は、報告者による違いはなかった。耐性率をみるとSDMXが100%で最も高率であった。次いでOTCとOAがそれぞれ44.4~59.8%と43.8%、アミノグリコシド系20.0~39.2%、ABPC、CPなどで13.0~30.0%であった。一方、CPZを除くセフェム系やニューキノロン系では0~5.1%と低率であった。

## 4. 薬剤耐性菌問題検討のための前提課題

ある薬剤に対する耐性菌の増減あるいは薬剤耐性率について比較検討する際には、「薬剤耐性菌」と決定するための基準が同一であることが重要なポイントである。そこで薬剤感受性の試験方法について動物用抗菌剤研究会は希釈法による標準法を制定している。しかしながら、臨床現場では簡易なディスク法が汎用され、臨床的立場と学術的立場では薬剤感受性の試験法が一致していないのが現状である。このようなことから学術雑誌に薬剤感受性の試験結果が多くないものと考えられた。

今回の文献による薬剤耐性菌の実態調査した結果、問題点あるいは今後の検討課題について要約するとは以下のとおりである。

(1) 今回の薬剤耐性菌の実態調査では希釈法の



データのみを使用し、ディスク法は採用しなかった。

(2) 同一薬剤，同一細菌種であっても耐性値が報告者によって異なるので，その統一は耐性菌問題を検討する上で最優先課題である。

(3) 薬剤感受性試験は臨床症状を呈している患者由来病原細菌についてはいろいろな機関で実

施されたものと考えられるが，健康な動物あるいは家禽の腸管内に常在し，食中毒の原因菌となる可能性のある大腸菌，サルモネラ，カンピロバクターなどの薬剤感受性については，研究会あるいは公的機関で実施することが必要である。

(平成 13 年 4 月 25 日受付)

平成13年11月24日制定

## 1. 投稿区分

### (1) 解説・総説

すでに認められた業績・技術あるいは情報などについて、編集委員会が依頼したもの。

### (2) 研究論文

当研究会の趣旨に沿った内容で他の学術誌に未発表な知見を含む学術論文として、投稿された原著論文。

### (3) 特別寄稿

当該年度のシンポジウムに合わせて実施した特別講演内容について記述された論文。

### (4) 特集

当該年度のシンポジウム内容について記述された論文。

### (5) 参考資料

- ①当研究会の事業として検討した課題に関する報告。
- ②当研究会の趣旨に沿う、学術情報、技術資料、調査資料、統計資料、通達などで理事会又は編集委員会において掲載が望ましいと判断したもの。
- ③新薬等についての学術的総説等で編集委員会から依頼、または投稿されたもの。
- ④編集委員会において掲載が望ましいと判断された解説など。

## 2. 執筆要領

### (1) 著者

「特別寄稿」および「特集」の著者は原則として特別講演・シンポジウムでの演者とするが、必要により若干の共著者を加えることができる。

### (2) 「研究論文」については、次の要領で執筆する。

- ①原稿は原則としてワードプロセッサで作製し、A4版に印刷し、正と副（写真・図表はコピー可）の2部とフロッピーディスクを提出する。

②原稿は本文、図表等を含め原則として刷りあがり10頁以内とする。

③第1頁目は表紙とし、標題、著者名(全員)、所属機関名及び所在地（郵便番号を含む）を和文で記載する。表題が20字を超える場合は20以内のランニングヘッドを記載する。最下段に連絡責任者の電話・FAX・Eメールアドレスを記載する。

④第2頁目は和文要約とし、論文内容を360字以内に要約し明確に述べる。

⑤第3頁目は英文SUMMARYとし、英文の標題、著者名、第一著者の所属機関名および所在地（郵便番号を含む）を記載し、次いで論文内容を260ワード以内の英文SUMMARYを記載する。

⑥第4頁以降は本文とし、緒言、材料および方法、成績、考察、引用文献、謝辞（必要な場合のみ）の順に記載する。図、表、写真はそれぞれ一点ずつ一枚の用紙に作製する。これらについての具体的な要領は「日本産業動物獣医学会誌投稿規程」に従う。

⑦文中の薬剤・抗菌剤名は成分名とし、商品名は使用しない（主成分及びその含有濃度等で記載）。抗菌剤の略号は本会制定に従う。なお、本文中に初出の薬剤名の一般名はフルネームに併せて略号を括弧内に記載し、以降、略号で記述する。図表のみに記述される抗菌剤名は略号のみを記載し、脚注に「本会制定の略号」に従った旨を記載する。

⑧上記以外の執筆要領は「日本産業動物獣医学会誌投稿規程」を準用する。

### (3) 「特別寄稿」、「特集」および「参考資料」

③の執筆要領は原則として「研究論文」に準ずるが、本文の記載方法等について著者の判断による若干の変更を認める。

### 3. 審査等

- (1) 「特別寄稿」, 「特集」, 「解説・総説」, 「参考資料」については編集委員会および編集委員会が委嘱した査読委員により確認し, 用語, 構成等で不都合な事項について修正を求める。
- (2) 「研究論文」については編集委員を含む2名が審査し, 編集委員長が採否を決定する。
- (3) 動物の取扱いに倫理上の問題がある場合は採用しない。

### 4. 費用負担

原則として無料とするが, 下記のものについては著者負担とする。

- (1) 本規定の制限ページを超過したとき, 1ページ当たり5,000円。
- (2) 別冊の実費。
- (3) カラー印刷など, 印刷に高額な費用を要するものについてはその実費。

### 5. 原稿の送付先

別途指示する編集委員会宛とする。

但し, 「研究論文」の投稿先は本会事務局とする。

〒180-8602 東京都武蔵野市境南町1-7-1

日本獣医畜産大学獣医微生物学教室内

動物用抗菌剤研究会

TEL 0422-31-4151 (内線253 ~ 255)

FAX 0422-31-4560

### 1. 平成 13 年度定期総会の報告

平成 13 年度定期総会は、平成 13 年 4 月 5 日（木）午前 10 時から日本獣医畜産大学の 312 講義室において、後述の第 28 回シンポジウムに先立って行われた。

小久江栄一理事長の挨拶の後、恒例に従って同氏が議長となり、執行部から提出された以下の各議案について審議が行われた。

#### (1) 平成 12 年度事業報告

年度内に実施した下記の事業について報告がなされた。

- 1) 会報第 22 号を発行・配布した。
- 2) 会員名簿を作成し、会報第 22 号に掲載した。
- 3) 平成 12 年度定期総会を開催した（平成 12 年 4 月 22 日）。
- 4) 第 27 回シンポジウムを開催し（上記総会に引き続き実施）、その内容を会報 22 号に掲載した。
- 5) 動物用抗生物質・合成抗菌剤略語表を会報 22 号末尾に掲載した。
- 6) 新規に取組みを始めた 3 事業の取組み経過について。

#### ① 犬及び猫における抗菌剤の使用実態調査事業委員会（片岡委員長、金子、桑野、桜井、左向、田村の各委員）

委員会開催前の準備として、以下の事項について検討した。

- ・全国の動物病院（約 200 病院）に抗菌剤の使用状況に関するアンケート
- ・委員会の検討材料とする基礎試験
- ・委員会追加メンバーの検討

#### ② 動物用抗菌剤耐性菌の公衆衛生に及ぼす影響の検討事業

委員会（福安委員長、五十君、内田、江口、遠藤、大島、桑野、澤田、田村の各委員）

平成 12 年 7 月～13 年 3 月に合計 4 回の

委員会を開き、各委員が分担して検索した動物由来細菌（大腸菌、サルモネラ、腸球菌、カンピロバクター、ブドウ球菌、パステラ、アクチノバチラス）の薬剤感受性に関する国内文献（1990～2000 年）140 件の集約方法及び集約結果について討議した。その結果、耐性値等文献ごとに異なり統一性がないことが判明したので、菌種ごとに耐性値、耐性率、MIC<sub>50</sub>、MIC<sub>90</sub> の一覧表を作成し、問題点を抽出することとした（会報本号に掲載）。

#### ③ 出版事業

委員会（田村委員長、内田、江口、大島、桑野、小久江、澤田、高橋の各委員）

平成 13 年 3 月 3 日に第 1 回出版事業検討委員会を開催し、動物用抗菌剤に関する単行本の出版について、出版社の決定と編集方針について検討した。

#### (2) 平成 12 年度収支決算報告

別表 1 のとおり決算報告があり、引き続き監査報告が行われた。

上記 2 議案を一括審議のうえ、承認・可決した。

#### (3) 平成 13 年度事業計画

基本方針として、動物（魚類を含む）における化学療法の基礎及び応用面に関する問題点並びに動物の耐性菌に関する問題点を上げるとともに、薬剤感受性試験方法の国際標準化並びに抗菌剤ごとの耐性限界値の制定を行う。併せて、会の事業拡大と会員の増加を図ることが提案された。具体的な平成 13 年度の事業計画として、上記平成 12 年度事業の 1)、3)～6) をほぼ継承・発展させ、さらに「魚類用抗菌剤耐性菌と公衆衛生」を青木、畑井両理事を中心として検討委員会を組織し、具体的実施方法について検討することが提案された。

#### (4) 平成13年度予算

別表2の予算案が執行部から提出され、補足説明が行われた。

上記2議案を一括審議のうえ、承認・可決した。

#### 2. 第28回シンポジウムの開催

上記の総会に引き続き、4月5日午前10時30分から同所において第28回シンポジウムが行われた。まず、特別講演として、Dr. Jacques Acar (ピェール・マリーキュリー大学, 仏) が「ヒトと動物の耐性菌の関わり —医療分野から—」と題して、抗菌剤使用と耐性菌の出現・伝達に関する国際的な問題と対応課題について説明された。なお、この特別講演は畜水産品残留安全協議会との協賛で開催された。

次いで、「動物由来薬剤耐性菌の現状」と題す

るシンポジウムが開催され、高橋敏雄先生(農水省動物医薬品検査所)が「国内における家畜由来各種細菌について」、片岡康先生(日本獣医畜産大学)が「イヌ・ネコ由来細菌の薬剤耐性について」、小守忍先生(日本獣医畜産大学)が「小動物臨床現場からみた薬剤耐性菌」、廣野育生先生(東京水産大学)が「魚類病原 *Lactococcus garvieae* より分離された薬剤耐性プラスミドの構造解析」、和田新平先生(日本獣医畜産大学)が「観賞魚由来細菌の薬剤耐性について」、それぞれ講演された。各講演後の討論も終始活発で、大変有意義なシンポジウムとなった。これらの内容は本号に特別寄稿ならびに特集として掲載されている。

### 会員の拡充・投稿論文募集のお願い

会員の拡充については毎年お願いしているところではあります。これまでのところ本会々員の内訳をみると、家畜衛生や公衆衛生関係の官公庁、製薬や飼料会社の勤務獣医師が大半で、臨床関係者や水産関係者はあまり多くありません。

近年、本会では薬剤耐性菌問題や抗菌剤の適正使用に係わる内容に重点をおいた運営を行っています。特に、重要な課題については専門家による委員会を設置し、検討を重ねております。今まで以上に牛、豚、鶏のみならず小動物の臨床獣医師にも役立つ抗菌剤の適正使用に関する情報の提供ができると考えています。また、水産・魚病関係における抗菌

剤の使用、残留や耐性菌に対する関心も高まっており、本会もこれら分野への事業の拡充を計りつつあります。そこで、本会の活動をより活発なものとするため、各会員の周辺におられる方々に積極的に入会を呼びかけて下さい。

また、今年度から会報のさらなる充実を図るため、本研究会の主旨に合致した研究論文の投稿を広く受け付けることに致しました。投稿規程を本号に掲載しましたので、積極的な投稿をお願い致します。

入会希望者は、葉書に住所(会報等発送先)、氏名、年齢、勤務先名を明記し、本会事務局に連絡下さい。(年会費3,000円)

(別表1) 平成12年度収支決算書  
収入の部

| 科 目  | 予算額       | 決算額       | 比較増減    |        | 備 考                              |
|------|-----------|-----------|---------|--------|----------------------------------|
|      |           |           | 増       | 減      |                                  |
| 個人会費 | 510,000   | 426,000   |         | 84,000 | 3,000 × 142 名分<br>10,000 × 54 口分 |
| 賛助会員 | 440,000   | 540,000   | 100,000 |        |                                  |
| 繰越金  | 80,642    | 80,642    |         |        | シンポジウム 日獣医学会テキスト                 |
| 雑収入  | 270,000   | 347,381   | 77,381  |        |                                  |
| 合 計  | 1,300,642 | 1,394,023 | 93,381  |        |                                  |

## 支出の部

| 科 目     | 予算額       | 決算額       | 比較増減    |         | 備 考   |
|---------|-----------|-----------|---------|---------|---|
|         |           |           | 増       | 減       |   |
| 事務費     | 172,000   | 125,978   |         | 46,022  | 印刷代, コピー代<br>切手代<br>事務用品<br>通勤費, 都内交通費<br>香典                  |
| 事務手当    | 60,000    | 34,000    |         | 26,000  |   |
| 印刷費     | 12,000    | 9,000     |         | 3,000   |   |
| 通信費     | 30,000    | 34,635    | 4,635   |         |   |
| 消耗品費    | 5,000     | 1,443     |         | 3,557   |   |
| 交通費     | 60,000    | 36,900    |         | 23,100  |   |
| 雑費      | 5,000     | 10,000    | 5,000   |         |   |
| 会議費     | 70,000    | 26,727    |         | 43,273  | 総会資料印刷代<br>会場使用料, 交通費等  |
| 総会費     | 15,000    | 11,910    |         | 3,090   |   |
| 役員会議費   | 5,000     | 0         |         | 5,000   |   |
| 専門部会会議費 | 50,000    | 14,817    |         | 35,183  |   |
| 事業費     | 1,000,000 | 653,709   |         | 346,291 | 印刷, 送料<br>謝礼, 要旨印刷代<br>編集・印刷費, 送料等<br>文献・資料収集費<br>新規事業費 (交通費) |
| 資料配付費   | 100,000   | 205,400   | 105,400 |         |   |
| 講演会費    | 130,000   | 164,419   | 34,419  |         |   |
| 会報発行費   | 600,000   | 265,590   |         | 334,410 |   |
| 資料収集費   | 20,000    | 0         |         | 20,000  |   |
| 他の事業費   | 150,000   | 18,300    |         | 131,700 |   |
| 雑費      | 10,000    | 0         |         | 10,000  |   |
| 予備費     | 48,642    | 0         |         | 48,642  |   |
| 小 計     |           | 806,414   |         |         |   |
| 次年度繰越   |           | 587,609   |         |         |   |
| 合 計     | 1,300,642 | 1,394,023 | 93,381  |         |   |

繰越金 587,609 東京三菱銀行普通預金 276,393 郵便為替 12,000  
郵便貯金 297,439 現金 1,777

監査の結果, 以上の通り相違ありません

平成13年3月31日

監事 小野浩臣 ㊟  
監事 佐藤静夫 ㊟

(別表2) 平成13年度収支予算書  
収入の部

| 科 目  | 平成13年度<br>予算額 | 平成12年度<br>予算額 | 比較増減    |        | 備 考                                      |
|------|---------------|---------------|---------|--------|--|
|      |               |               | 増       | 減      |  |
| 個人会費 | 450,000       | 510,000       |         | 60,000 | 3,000 × 142 名分<br>10,000 × 49 口分 (23 会員) |
| 賛助会員 | 490,000       | 440,000       | 50,000  |        |  |
| 繰越金  | 587,609       | 80,642        | 506,967 |        |  |
| 雑収入  | 200,000       | 270,000       |         | 70,000 | シンポジウム (70 + 20)                         |
| 合 計  | 1,727,609     | 1,300,642     | 426,967 |        |  |

支出の部

| 科 目     | 平成13年度<br>予算額 | 平成12年度<br>予算額 | 比較増減    |         | 備 考   |
|---------|---------------|---------------|---------|---------|---|
|         |               |               | 増       | 減       |   |
| 事務費     | 180,000       | 172,000       | 8,000   |         | 印刷代, コピー代<br>切手代<br>事務用品<br>通勤費, 都内交通費                  |
| 事務手当    | 50,000        | 60,000        |         | 10,000  |   |
| 印刷費     | 15,000        | 12,000        | 3,000   |         |   |
| 通信費     | 40,000        | 30,000        | 10,000  |         |   |
| 消耗品費    | 5,000         | 5,000         |         |         |   |
| 交通費     | 60,000        | 60,000        |         |         |   |
| 雑費      | 10,000        | 5,000         | 5,000   |         |   |
| 会議費     | 100,000       | 70,000        | 30,000  |         | 総会資料印刷代<br><br>会場使用料, 交通費等                              |
| 総会費     | 15,000        | 15,000        |         |         |   |
| 役員会議費   | 35,000        | 5,000         | 30,000  |         |   |
| 専門部会会議費 | 50,000        | 5,000         |         |         |   |
| 事業費     | 920,000       | 1,000,000     |         | 80,000  | 印刷, 送料<br>謝礼, 要旨印刷代<br>編集・印刷費, 送料等<br>文献・資料収集費<br>新規事業費 |
| 資料配付費   | 200,000       | 100,000       | 100,000 |         |   |
| 講演会費    | 200,000       | 130,000       | 70,000  |         |   |
| 会報発行費   | 350,000       | 600,000       |         | 250,000 |   |
| 資料収集費   | 20,000        | 20,000        |         |         |   |
| 他の事業費   | 150,000       | 150,000       |         |         |   |
| 雑費      | 10,000        | 10,000        |         |         |   |
| 予備費     | 48,642        | 48,642        | 468,967 |         |   |
| 合 計     | 1,727,609     | 1,300,642     | 426,967 |         |   |

役員及び所属 (任期 平成 12 年 4 月～平成 15 年 3 月)

|         |       |            |    |                           |             |
|---------|-------|------------|----|---------------------------|-------------|
| 顧問      | 柴田重孝  | (元麻布大学)    | 理事 | 桜井健一                      | (埼玉県農林水産総研) |
| 顧問      | 高橋 勇  | (日獣畜大名誉教授) |    | 左向敏紀                      | (日獣畜大)      |
| 顧問      | 鈴木 昭  | (元北里大)     |    | 神保勝彦                      | (東京都衛研)     |
| 理事長     | 小久江栄一 | (東京農工大)    |    | 高鳥浩介                      | (国立薬食衛研)    |
| 副理事長    | 澤田拓士  | (日獣畜大)     |    | 高橋雄二                      | (畜産安全研)     |
| 事務局担当理事 |       |            |    | 田村 豊                      | (農水省動薬検)    |
|         | 片岡 康  | (日獣畜大)     |    | 野沢雄一郎                     | (神奈川食衛検)    |
| 理事      | 青木 宙  | (東京水産大)    |    | 中村政幸                      | (北里大)       |
|         | 内田幸治  | (ファイザー製薬)  |    | 畑井喜司雄                     | (日獣畜大)      |
|         | 江口正志  | (農水省家畜衛試)  |    | 福安嗣昭                      | (麻布大)       |
|         | 貝塚一郎  | (動薬協)      |    | 森田邦雄                      | (厚生省乳衛課)    |
|         | 金井 久  | (群馬県中部家保)  |    | 八木澤守正                     | (日本抗生学協)    |
|         | 金子一幸  | (麻布大)      |    | 山根義久                      | (東京農工大)     |
|         | 鎌田 寛  | (日本大)      |    | (以上 28 名 留任 19 名, 新任 9 名) |             |
|         | 熊谷 進  | (東京大)      | 監事 | 小野浩臣                      | (日獣畜大)      |
|         | 桑野 昭  | (第一製薬)     |    | 佐藤 夫                      | (全農家畜衛研)    |
|         | 阪野哲也  | (全農家畜衛研)   |    | (以上 2 名, 留任 1 名, 新任 1 名)  |             |

(理事名は五十温順, 敬称略, 各役員所属は平成 12 年 4 月)

賛 助 会 員

|             |                    |
|-------------|--------------------|
| 第一製薬株式会社    | 株式会社科学飼料研究所        |
| コーキン化学株式会社  | ファルマシアアップジョン株式会社   |
| 協和醗酵株式会社    | バイエル株式会社           |
| ファイザー製薬株式会社 | エーザイ株式会社           |
| デンカ製薬株式会社   | 日本全薬工業株式会社         |
| 三共株式会社      | 武田シェリング・プラウ        |
| 明治製菓株式会社    | アニマルヘルス株式会社        |
| 旭ヴェット株式会社   | 全農飼料畜産中央研究所        |
| 田辺製薬株式会社    | 全農家畜衛生研究所          |
| 塩野義製薬株式会社   | 日本抗生物質学術協議会        |
| 大日本製薬株式会社   | 日本動物薬事協会           |
| 富山化学工業株式会社  | (以上 22 会社・団体, 順不同) |



動物用抗生物質・合成抗菌剤略語表  
(飼料添加物を含む)

動物用抗菌剤研究会

2001年12月

## ANTIBIOTICS (抗生物質)

| GENERIC NAME                                    | OTHER NAME                                      | CITATION  | ABBREVIATION |
|---|---|-----------|--------------|
| <b>PENICILLIN ANTIBIOTICS (PCs) :</b>           |   |           |              |
| ペニシリン系抗生物質                                      |   |           |              |
| <i>Aminobenzylpenicillin</i>                    | see Ampicillin                                  |           |              |
| Amoxicillin                                     |   | N,D,1,2,3 | AMPC         |
| Ampicillin                                      | <i>Aminobenzylpenicillin</i>                    | N,D,1,2,3 | ABPC         |
| Aspoxicillin                                    |   | N,D,1     | ASPC         |
| Benzylopenicillin                               | <i>Penicillin G</i>                             | N,D,1,2,3 | PCG          |
| Clavulanic acid                                 |   | N,D,4     | CVA          |
| Cloxacillin                                     | <i>Methylchlorophenylisoxazolympenicillin</i>   | N,D,1,2,3 | MCIPC(CX)    |
| Dicloxacillin                                   | <i>Methyldichlorophenylisoxazolympenicillin</i> | N,D,1,2   | MDIPC(DCX)   |
| <i>Ethoxynaphthylpenicillin</i>                 | see Nafcillin                                   |           |              |
| Hetacillin                                      | <i>Isopropylidenaminobenzylpenicillin</i>       | N,2       | IPABPC       |
| <i>Isopropylidenaminobenzylpenicillin</i>       | see Hetacillin                                  |           |              |
| <u>Mecillinam</u>                               |   | D,1       | MPC          |
| <i>Methylchlorophenylisoxazolympenicillin</i>   | see Cloxacillin                                 |           |              |
| <i>Methyldichlorophenylisoxazolympenicillin</i> | see Dicloxacillin                               |           |              |
| <i>Methylphenylisoxazolympenicillin</i>         | see Oxacillin                                   |           |              |
| Nafcillin                                       | <i>Ethoxynaphthylpenicillin</i>                 | D,1       | NFPC         |
| Oxacillin                                       | <i>Methylphenylisoxazolympenicillin</i>         | N,4       | MPIPC        |
| <i>Penicillin G</i>                             | see Benzylpenicillin                            |           |              |
| Ticarcillin                                     |   | 2         | TIPC         |
| ○Tobicillin                                     |   | 1         | TBPC         |
| <b>CEPHEM ANTIBIOTICS (CEPs) :</b>              |   |           |              |
| セフェム系抗生物質                                       |   |           |              |
| <i>Cefacetrile</i>                              | see Cefacetrile                                 |           |              |
| Cefadroxil                                      |   | 2         | CDX          |
| <i>Cefalexin</i>                                | see Cephalixin                                  |           |              |
| <i>Cefaloridine</i>                             | see Cephaloridine                               |           |              |
| <i>Cefapirin</i>                                | see Cephapirin                                  |           |              |
| Ceftiofur                                       |   | D,1,2     | CTF          |
| Cefivitril                                      |   | 4         | CEVR         |
| Cefoxitin                                       |   | N,4       | CFX          |
| Cefuroxime                                      |   | N,D,1     | CXM          |
| Cefquinome                                      |   | D,4       | CQN          |
| Cefazolin                                       |   | N,1       | CEZ          |
| Cephacetrile                                    | <i>Cefacetrile</i>                              | N,D,4     | CEC          |
| Cephalixin                                      | <i>Cefalexin</i>                                | N,2,3     | CEX          |
| <u>Cephalonium</u>                              |   | D,1,2,3   | CEL          |
| Cephaloridine                                   | <i>Cefaloridine</i>                             | N,2       | CER          |
| Cephapirin                                      | <i>Cefapirin</i>                                | N,D,1,2   | CEPR         |
| Cephoxazole                                     |   | 4         | CXZ          |
| Latamoxef                                       | <i>Moxalactam</i>                               | N,4       | LMOX         |
| <i>Moxalactam</i>                               | see Latamoxef                                   |           |              |

| GENERIC NAME   | OTHER NAME                   | CITATION  | ABBREVIATION |
|--|------------------------------|-----------|--------------|
| <b>AMINOGLYCOSIDE ANTIBIOTICS (AGs) :</b><br>アミノグリコシド系抗生物質 |                              |           |              |
| Amikacin   |                              | 3         | AMK          |
| <i>Aminocidin</i>  | <i>see Paromomycin</i>       |           |              |
| Apramycin  |                              | D,(1),4   | APM          |
| <u>Destomycin A****</u>                                    |                              | 1         | DM-A         |
| Dihydrostreptomycin  |                              | D,1,2,3   | DSM          |
| Fradiomycin  | <i>Neomycin, Framycetin</i>  | N,D,1,2,3 | FRM(FM,NM)   |
| <i>Framycetin</i>  | <i>see Fradiomycin</i>       |           |              |
| Gentamicin   |                              | N,D,1,2,3 | GM           |
| <u>Hygromycin B****</u>                                    |                              | D,1,2     | HM-B         |
| Kanamycin  |                              | N,D,1,2   | KM           |
| <i>Neomycin</i>  | <i>see Fradiomycin</i>       |           |              |
| Paromomycin  | <i>Aminocidin</i>            | N,4       | PRM          |
| Spectinomycin  |                              | N,D,1,2,3 | SPCM(SPCT)   |
| Streptomycin   |                              | N,D,1,2,3 | SM           |
| <b>MACROLIDE ANTIBIOTICS (MLs) :</b><br>マクロライド系抗生物質        |                              |           |              |
| <u>Acetylisovaleryltylosin</u>                             |                              | D,1       | AIV-TS       |
| Carbomycin   | <i>Magnamycin</i>            |           | 2 CRM        |
| Erythromycin   |                              | N,D,1,2,3 | EM           |
| Josamycin  |                              | N,D,1     | JM           |
| Kitasamycin*   | <i>Leucomycin</i>            | N,D,1     | LM(KT)       |
| <i>Leucomycin</i>  | <i>see Kitasamycin</i>       |           |              |
| <i>Magnamycin</i>  | <i>see Carbomycin</i>        |           |              |
| <i>Miporamycin</i>   | <i>see Mirosamicin</i>       |           |              |
| Mirosamicin  | <i>Miporamycin</i>           | 1         | MRM          |
| Mycinamicin  |                              | D,4       | MNM          |
| Oleandomycin   |                              | N,D,1,2   | OL(OM)       |
| Roxithromycin  |                              | D,4       | RXM          |
| <u>Sedecamycin*</u>  |                              | D,1       | SCM          |
| Spiramycin   |                              | N,D,1     | SPM(SP)      |
| <u>Terdecamycin</u>  |                              | D,1       | TDM          |
| <u>Tilmicosin</u>  |                              | D,1,3     | TMS          |
| Turimycin  |                              | 4         | TUM          |
| <u>Tylosin*</u>  |                              | D,1,2,3   | TS           |
| <b>LINCOSAMINID ANTIBIOTICS (LCMs) :</b><br>リンコマイシン系抗生物質   |                              |           |              |
| Clindamycin  |                              | 2         | CLDM         |
| Lincomycin**   |                              | N,D,1,2,3 | LCM          |
| Pirlimycin   |                              | 2         | PLM          |
| <b>PEPTIDE ANTIBIOTICS (PTs) :</b><br>ペプチド系抗生物質            |                              |           |              |
| Aibellin   |                              | 4         | ABL          |
| Avoparcin  |                              | (1),3     | AVP          |
| Bacitracin****   |                              | N,D,1,2,3 | BC           |
| <i>Bambermycin**</i>                                       | <i>see Flavophospholipol</i> | 2         |              |
| Colistin*  |                              | D,N,1     | CL           |
| <u>Enramycin*</u>  |                              | N,1       | ER           |

| GENERIC NAME   | OTHER NAME                                    | CITATION     | ABBREVIATION  |
|--|---|--------------|---------------|
| (CONTINUED)  |   |              |               |
| <i>Flavomycin</i>  | <i>see</i> Flavophaspholipol                  |              |               |
| <u>Flavophaspholipol</u> *                               | <i>Bambermycin, Flavomycin</i>                | 1,2,3<br>(1) | FV<br>MC(MCB) |
| Macarbomycin   |   |              |               |
| <i>Moenomycin</i>  | <i>see Bambermycin</i><br>(Flavophaspholipol) |              |               |
| Nosiheptide*   |   | 1,4,5        | NHT           |
| Orienticin   |   | (1)          | OET           |
| Polymyxin-B  | <i>Sulfomyxin</i>                             | N,2'         | PL(PM-B)      |
| Quebemycin   |   | (1)          | QM            |
| <i>Sulfomyxin</i>  | <i>see</i> Polymyxin-B                        |              |               |
| ○Teicoplanin   |   | 4            | TPN           |
| Thiopeptin*  |   | 1            | TPT           |
| ○Thiostrepton  |   | 4            | TST           |
| Tyrothricin  |   | 4            | TTC           |
| Vancomycin   |   | N,4          | VCM           |
| <u>Virginiamycin</u> ***                                 |   | 1,2,3        | VGM           |
| <b>POLYETHER ANTIBIOTICS (PEs) :</b><br>ポリエーテル系抗生物質      |   |              |               |
| Laidlomycin**  |   | 4            | LDM           |
| <u>Lasalocid</u> ***                                     |   | 1,2          | LLC(LS)       |
| Lonomycin  |   | 4            | LNМ           |
| Lysocellin   |   | 4            | LSC           |
| Maduramicin**  |   | 4            | MDRM          |
| <i>Methylsalinomycin</i>                                 | <i>see</i> Naracin                            |              |               |
| Monensin***  |   | D,1,2,3      | MNS(MN)       |
| Narasin**  | <i>Methylsalinomycin</i>                      | 2,4          | NRS           |
| <u>Salinomycin</u> ***                                   |   | 1            | SNM(SLM)      |
| <u>Semduramicin</u> ***                                  |   | 1,4          | SDRM          |
| Tetronasin   |   | 4            | TNS           |
| <b>TETRACYCLINE ANTIBIOTICS (TCs) :</b><br>テトラサイクリン系抗生物質 |   |              |               |
| Chlortetracycline***                                     |   | N,D,1,2,3    | CTC           |
| Doxycycline  |   | N,D,1,2      | DOXY          |
| Oxytetracycline***                                       |   | N,D,1,2,3    | OTC           |
| Tetracycline   |   | N,3          | TC            |
| <b>ANTIFUNGAL ANTIBIOTICS (AFAs) :</b><br>抗真菌性抗生物質       |   |              |               |
| Amphotericin-B   |   | N,3          | AMPH          |
| Griseofulvin   |   | N,D,1,2,3    | GRF           |
| Miconazole   |   | 2            | MCZ           |
| <u>Nanafrocin</u>  |   | D,1          | NNF           |
| Nystatin**   |   | N,D,1,2,3    | NYS           |
| Perimycin  |   | 4            | PRIM          |
| Siccanin   |   | N,1          | SCN           |

| GENERIC NAME                                | OTHER NAME                | CITATION   | ABBREVIATION |
|---|---------------------------|------------|--------------|
| <b>OTHER ANTIBIOTICS(Etc) :</b><br>その他の抗生物質 |                           |            |              |
| Ardacin                                     |                           | 4          | ADC          |
| Avilamycin*                                 |                           | 1,4        | AVM          |
| Bicozamycin*                                | <i>Bicyclomycin</i>       | D,1        | BCM(BCZ)     |
| <i>Bicyclomycin</i>                         | <i>see Bicozamycin</i>    |            |              |
| Chloramphenicol                             |                           | N,1,3      | CP(CM)       |
| Efrotomycin*                                |                           | 1,2,3,4    | EFM          |
| Fosfomycin                                  |                           | N,D,1      | FOM          |
| Fusidic acid                                |                           | N,4        | FA           |
| Nisin                                       |                           | 1          | NS           |
| <i>Nourseothricin</i>                       | <i>see Streptothricin</i> |            |              |
| Novobiocin**                                |                           | N,D,1',2,3 | NB           |
| Polynactin*                                 |                           | 1          | PNT          |
| Rifampicin                                  | <i>Rifampin</i>           | N,4        | RFP          |
| <i>Rifampin</i>                             | <i>see Rifampicin</i>     |            |              |
| Streptothricin                              | <i>Nourseothricin</i>     | 4          | STR          |
| Tiamulin**                                  |                           | D,1,3      | TML          |
| ○Valnemulin                                 |                           | 4          | VML          |
| Tyrothricin                                 |                           | 4          | TTC          |

## SYNTHETIC ANTIBACTERIAL AGENTS (合成抗菌薬)

| GENERIC NAME                        | OTHER NAME                                     | CITATION | ABBREVIATION |
|-------------------------------------|--|----------|--------------|
| <b>SULFA DRUGS (SAs) :</b><br>サルファ剤 |  |          |              |
| Acetylsulfamethoxazole              |  | 1'       | Ac-SMX       |
| Homosulfamine                       |  | 1'       | HS           |
| Succinylsulfathiazole               |  | 4        | Sc-STZ       |
| Sulfabromomethazine                 |  | 2        | SBM          |
| Sulfachloropyrazine                 | <i>Sulfaclozine</i>                            | 2        | SCPZ         |
| Sulfachloropyridazine               |  | 1,2,3    | SCPD         |
| <i>Sulfaclozine</i>                 | <i>see Sulfachloropyrazine</i>                 |          |              |
| Sulfadiazine                        | <i>Sulfapyrimidine</i>                         | 1',2,3   | SDZ          |
| Sulfadimethoxine**'                 | <i>Sulfadimethoxypyrimidine</i>                | 1,1',2,3 | SDMX         |
| <i>Sulfadimethoxypyrimidine</i>     | <i>see Sulfadimethoxine</i>                    |          |              |
| <i>Sulfadimethylpyrimidine</i>      | <i>see Sulfadimidine</i>                       |          |              |
| Sulfadimidine**'                    | <i>Sulfamethazine, Sulfadimethylpyrimidine</i> | 1',2,3   | SDD          |
| Sulfadoxine                         | <i>Sulfomethoxine</i>                          | 1',3     | SDOX         |
| Sulfaethoxyypyridazine              |  | 2        | SEPD         |
| <i>Sulfafurazole</i>                | <i>see Sulfisoxazole</i>                       |          |              |
| Sulfisomidine, Sulf(a)isomidine     |  | 1        | SID          |
| Sulfisoxazole, Sulf(a)isoxazole     | <i>Sulfafurazole</i>                           | (1),2    | SIX          |
| Sulfisozole                         |  | 1        | SIZ          |
| Sulfamerazine                       | <i>Sulfamethylpyrimidine</i>                   | 1,3      | SMR          |
| <i>Sulfamethazine</i>               | <i>see Sulfadimidine</i>                       |          |              |
| <i>Sulfamethiazole</i>              | <i>see Sulfamethizole</i>                      |          |              |
| Sulfamethizole                      | <i>Sulfamethiazole, Sulfathiodiazole</i>       | 3'       | SMTZ         |
| Sulfamethoxazole                    | <i>Sulfisomezole</i>                           | 1        | SMX          |
| Sulfamethoxyypyridazine             |  | 1,2,3    | SMPD         |
| <i>Sulfamethyloxazole</i>           | <i>see Sulfamoxole</i>                         |          |              |
| Sulfamethylphenazole                |  |          | SMPZ         |

| GENERIC NAME  | OTHER NAME                       | CITATION | ABBREVIATION |
|---|----------------------------------|----------|--------------|
| (CONTINUED)   |                                  |          |              |
| <i>Sulfamethylphenylpyrazole</i>                                | see Sulfapyrazole                |          |              |
| <i>Sulfamethylpyrimidine</i>                                    | see Sulfamerazine                |          |              |
| <i>Sulfamine</i>  | see Sulfanilamide                |          |              |
| Sulfamoildapsone  |                                  | 1        | SMD(SDDS)    |
| Sulfamonomethoxine  |                                  | 1        | SMMX         |
| Sulfamoxole   | <i>Sulfamethyloxazole</i>        | 4        | SMOX         |
| Sulfanilamide   | <i>Sulfamine</i>                 | 3        | SA           |
| Sulfanitran   |                                  | 2'       | SNT          |
| Sulfaphenazole  |                                  | 1        | SPHZ         |
| Sulfapyrazole   | <i>Sulfamethylphenylpyrazole</i> |          | SPZ          |
| Sulfapyridine   |                                  |          | SPD          |
| <i>Sulfapyrimidine</i>  | see Sulfadiazine                 |          |              |
| Sulfaquinoxaline**  |                                  | 1,3      | SQ           |
| Sulfathiazole   |                                  | 1,3'     | STZ          |
| <i>Sulfathiodiazole</i>   | see Sulfamethizole               |          |              |
| <i>Sulfisomezole</i>  | see Sulfamethoxazole             |          |              |
| Sulfomyxin  |                                  | 2        | SFMX         |
| <i>Sulfomethoxine</i>   | see Sulfadoxine                  |          |              |
| <b>FURAN DERIVATIVES (FDs) :</b><br>フラン誘導体                      |                                  |          |              |
| Difurazon   | <i>Nitrovin, Panazon</i>         | 1,1'     | DFZ          |
| Furaladone  |                                  | 4        | FTZ          |
| Furazolidone  |                                  | 1,2,3    | FZ           |
| <i>Nitrofuracin</i>   | see Nitrofurantoin               |          |              |
| <i>Nitrofuraf</i>   | see Nitrofurazone                |          |              |
| Nitrofurantoin  | <i>Nitrofuracin</i>              | 2,3      | NFT          |
| Nitrofurazone   | <i>Nitrofuraf</i>                | 1,1',2   | NFZ          |
| <i>Nitrovin</i>   | see Difrazon                     |          |              |
| Nifurstyrene  |                                  | 1        | NFS          |
| <i>Panazon</i>  | see Difurazon                    |          |              |
| <b>PYRIDONECARBOXYLIC ACID(PCAs) :</b><br>ピリドンカルボン酸系 (ニューキノロン系) |                                  |          |              |
| <i>Apiroxacin</i>   | see Esafloxacin                  |          |              |
| Benofloxacin  | see Vebufloxacin                 | (1)      | BFLX         |
| Binfloxacin   |                                  | 4        | BNFX         |
| Cinoxacin   |                                  | 4        | CINX         |
| Ciprofloxacin   |                                  | 4        | CPFX         |
| Danofloxacin  |                                  | 1,4      | DNFX         |
| Difloxacin  |                                  | 1,2,4    | DFLX         |
| Enrofloxacin  |                                  | 1,2,3,4  | ERFX         |
| Enoxacin  |                                  | 4        | ENX          |
| Esafloxacin   | <i>Apiroxacin</i>                | 4        | ESFX         |
| Fleroxacin  |                                  | 4        | FLRX         |
| Ibafloxacin   |                                  | 4        | IBFX         |
| Marbofloxacin   |                                  | 4        | MBFX         |
| Miloxacin   |                                  | 1,4      | MLX(MXC)     |
| Nalidixic acid  |                                  | 1        | NA           |

| GENERIC NAME                | OTHER NAME              | CITATION | ABBREVIATION |
|-----------------------------|-------------------------|----------|--------------|
| (CONTINUED)                 |                         |          |              |
| Norfloxacin                 |                         | 4        | NFLX         |
| Ofloxacin                   |                         | 1        | OFLX         |
| Orbifloxacin                |                         | 1,2      | OBFX         |
| Oxolinic acid               |                         | 1        | OXA(OA)      |
| Pefloxacin                  |                         | 4        | PFLX         |
| Pipemidic acid              |                         | 4        | PPA          |
| Piromidic acid              |                         | 1        | PA(PMA)      |
| Rosoxacin                   |                         | 4        | RSX          |
| Sarafloxacin                |                         | 1,2,4    | SRFX         |
| Sparfloxacin                |                         | 4        | SPFX         |
| Tosufloxacin                |                         | 4        | TFLX         |
| <i>Vebufloxacin</i>         | <i>see</i> Benofloxacin | 1        | VBFX         |
| <b>ANTIPROTOZOAN AGENTS</b> |                         |          |              |
| Amprolium****               |                         | 1,3      | APL          |
| Arprinocid                  |                         | 3,4      | APC(ARP)     |
| Beclothiamine               |                         | (1)      | BT           |
| Buparvaquone                |                         | 4        | BPVQ         |
| Clopidol                    |                         | (1)      | CLP          |
| Decoquinat****              |                         | 1,2,3    | DEC          |
| Diclazuril                  |                         | 4        | DLZ(DZR)     |
| Diminazene                  |                         | 1        | DNZ          |
| Dinitolmide                 | <i>Zoalene</i>          | (1)      | DTM(ZL)      |
| Ethopabate****              |                         | (1')     | ETB          |
| Glycarbylamide              |                         | (1)      | GCA          |
| Halofuginone****            |                         | 1,2      | HFN(HFG)     |
| Imidocarb                   |                         | 2,4      | IDC          |
| Isometamidium               |                         | 4        | ITD          |
| Nicarbazin****              |                         | 1,3      | NCZ          |
| Obioactin                   |                         | 4        | OAT          |
| Pamaquine                   |                         | 1        | PMQ          |
| Parvaquone                  |                         | 4        | PVQ          |
| Primaquine                  |                         | 1        | PRQ          |
| Pyrimethamine               |                         | 1'       | PYR          |
| Quinapyramine               |                         | 4        | QPM          |
| Robenidine**                |                         | (1)      | RBD          |
| Ronidazole                  |                         | 4        | RDZ          |
| Toltrazuril                 |                         | 4        | TTZ          |
| <i>Zoalene</i>              | <i>see</i> Dinitolmid   |          |              |

| GENERIC NAME         | OTHER NAME | CITATION | ABBREVIATION |
|----------------------|------------|----------|--------------|
| <b>OTHERS(Etc) :</b> |            |          |              |
| その他の合成抗菌薬            |            |          |              |
| Baquiloprim          |            | 4        | BLP          |
| Carbadox**           |            | 1,2,3,5  | CDX(CBD)     |
| Dimetridazole        |            |          | DTZ          |
| Florfenicol          |            | 1,2      | FFC(FF)      |
| Flumequine           |            | 1,4      | FMQ          |
| Halquinol            |            | 4        | HQN          |
| Iprnidazole          |            | 5        | INZ          |
| Metronidazole        |            | 4        | MNZ          |
| Olaquinox*           |            | 1,5      | ODX(OQD)     |
| Ormetoprim**         |            | 1',2     | OMP          |
| Quinoxin             |            | 4        | QDX          |
| Thiamphenicol        |            | 1        | TP           |
| Trimethoprim         |            | 1',3'    | TMP          |

N : 日本抗生物質医薬品基準 (1998) 収載の医薬品 ただし塩の部分は省略。

D : 動物用抗生物質医薬品基準 (2001)

1 : わが国において現在承認、ならびに指定されている動物用薬品ならびに飼料添加物。

1' : 1のうち配合剤の成分。

(1) : 現在は承認および指定が取り消されている。

2 : 米国で承認されている動物用薬品、飼料添加物 (FDA)。

3 : 米国で市販されている動物用薬品、飼料添加物。

4 : 獣医・畜産関係等の学会報告、専門誌などに見られるもの。

5 : 国外 (ECなど) において承認されている飼料添加物。

アンダーライン : 動物専用抗生物質 (日本)。

\*, \*' : 飼料添加物、飼料添加物配合成分 (日本)、\*\*, \*\*' (米国)。

○ : 新規に本表に収載されたもの。

△ : 訂正されたもの

( ) 内 : 慣用語語。

参考資料 : 日本動物薬事協会編 (1998) : 動物用薬品用量要覧、Code of Fed. Reg.(U.S.A.) (1996) 、Feed Additive Compendium(1997)、  
日本抗生物質学術協議会編 (1998) : 日本抗生物質医薬品基準  
農林水産省畜産局編 (2001) : 動物用抗生物質医薬品基準

(編集 : 小野浩臣、協力 : 日本抗生物質学術協議会)

☆ 本表に新しく収載された薬剤 (○印) の略語について、今後3ヶ月以内 (1999年6月末) に会員からのご異議がなければ、それ以後、本会制定の正式略語といたします。

## Antibiotics (alphabetical order)

| GENERIC NAME                 | ABBREVIATION | OTHER NAME                               |
|------------------------------|--------------|--|
| Acetylisovaleryltylosin(MLs) | AIV-TS       |  |
| Aibellin(PTs)                | ABL          |  |
| Amikacin(AGs)                | AMK          |  |
| Amoxicillin(PCs)             | AMPC         |  |
| Amphotericin-B(AFAs)         | AMPH         |  |
| Ampicillin(PCs)              | ABPC         | Aminobenzylpenicillin                    |
| Apramycin(AGs)               | APM          |  |
| Ardacin(Etc)                 | ADC          |  |
| Aspoxicillin(PCs)            | ASPC         |  |
| Avilamycin(Etc)              | AVM          |  |
| Avoparcin(PTs)               | AVP          |  |
| Bacitracin(PTs)              | BC           |  |
| Benzylpenicillin(PCs)        | PCG          | Penicillin G                             |
| Bicozamycin(Etc)             | BCM(BCZ)     | Bicyclomycin                             |
| Carbomycin(MLs)              | CRM          | Magnamycin                               |
| Cefadroxil(CEPs)             | CDX          |  |
| Cefazolin(CEPs)              | CEZ          |  |
| Cefivtril(CEPs)              | CEVR         |  |
| Cefoxitin(CEPs)              | CFX          |  |
| Cefquinome(CEPs)             | CQN          |  |
| Cefuroxime(CEPs)             | CXM          |  |
| Ceftiofur(CEPs)              | CTF          |  |
| Cephacetrile(CEPs)           | CEC          | Cefacetrile                              |
| Cephalexin(CEPs)             | CEX          | Cefalexin                                |
| Cephalonium(CEPs)            | CEL          |  |
| Cephaloridine(CEPs)          | CER          | Cefaloridine                             |
| Cephapirin(CEPs)             | CEPR         | Cefapirin                                |
| Cephoxazole(CEPs)            | CXZ          |  |
| Chloramphenicol(Etc)         | CP(CM)       |  |
| Chlortetracycline(TCs)       | CTC          |  |
| Clavulanic acid(PCs)         | CVA          |  |
| Clindamycin(LCMs)            | CLDM         |  |
| Cloxacillin(PCs)             | MCIPC(CX)    | Methylchlorophenylisoxazolylpenicillin   |
| Colistin(PTs)                | CL           |  |
| Destomycin A(AGs)            | DM-A         |  |
| Dicloxacillin(PCs)           | MDIPC(DCX)   | Methyldichlorophenylisoxazolylpenicillin |
| Dihydrostreptomycin (AGs)    | DSM          |  |
| Doxycycline(TCs)             | DOXY         |  |
| Efrotomycin(Etc)             | EFM          |  |
| Enramycin(PTs)               | ER           |  |
| Erythromycin(MLs)            | EM           |  |
| Flavophospholipol(PTs)       | FV           | Bambermycin, Flavomycin, Moenomycin      |
| Fosfomycin(Etc)              | FOM          |  |
| Fradiomycin(AGs)             | FRM(FM,NM)   | Neomycin, Framycetin, Moenomycin         |
| Framycetin(AGs)              |              | Neomycin-B                               |
| Fusidic acid(Etc)            | FA           |  |
| Gentamicin (AGs)             | GM           |  |
| Griseofulvin (AFAs)          | GRF          |  |
| Hetacillin(PCs)              | IPABPC       | Isopropylidenaminobenzylpenicillin       |
| Hygromycin B(AGs)            | HM-B         |  |
| Josamycin(MLs)               | JM           |  |
| Kanamycin(AGs)               | KM           |  |
| Kitasamycin(MLs)             | LM(KT)       | Leucomycin                               |



| GENERIC NAME         | ABBREVIATION | OTHER NAME                       |
|----------------------|--------------|----------------------------------|
| Laidlomycin(Etc)     | LDM          |                                  |
| Lasalocid(PEs)       | LLC(LS)      |                                  |
| Latamoxef(CEPs)      | LMOX         | Moxalactam                       |
| Lincomycin(LCMs)     | LCM          |                                  |
| Lonomylin(PEs)       | LNM          |                                  |
| Lysocellin(PEs)      | LSC          |                                  |
| Macarbomycin(PTs)    | MC(MCB)      |                                  |
| Maduramicin(PEs)     | MDRM         |                                  |
| Magnamycin(MLs)      |              | Carbomycin                       |
| Mecillinam(PCs)      | MPC          |                                  |
| Miconazole(AFAs)     | MCZ          |                                  |
| Mirosamicin(MLs)     | MRM          | Miporamycin                      |
| Monensin(PEs)        | MNS(MN)      |                                  |
| Mycinamicin(MLs)     | MNM          |                                  |
| Nafcillin(PCs)       | NFPC         | Ethoxynaphthylpenicillin         |
| Nanafrocin(AFAs)     | NNF          | Nanaomycin                       |
| Narasin(PEs)         | NRS          | Methylsalinomycin                |
| Neomycin             |              | Fradiomycin                      |
| Nisin                | NS           |                                  |
| Nosiheptide(PTs)     | NHT          |                                  |
| Novobiocin(Etc)      | NB           |                                  |
| Nystatin(AFAs)       | NYS          |                                  |
| Oleandomycin(MLs)    | OL(OM)       |                                  |
| Orienticin(PTs)      | OET          |                                  |
| Oxacillin(PCs)       | MPIPC        | Methylphenylisoxazolylpenicillin |
| Oxytetracycline(TCs) | OTC          |                                  |
| Paromomycin(AGs)     | PRM          | Aminocidin                       |
| Perimycin(AFAs)      | PRIM         |                                  |
| Pirlimycin(LCMs)     | PLM          |                                  |
| Polymyxin-B(PTs)     | PL(PM-B)     | Sulfomyxin                       |
| Polynactin(Etc)      | PNT          |                                  |
| Quebemylin(PTs)      | QM           |                                  |
| Rifampicin(Etc)      | RFP          | Rifampin                         |
| Roxithromycin(MLs)   | RXM          |                                  |
| Salinomycin(PEs)     | SNM(SLM)     |                                  |
| Sedecamycin(MLs)     | SCM          |                                  |
| Semduramicin(PEs)    | SDRM         |                                  |
| Siccanin(AFAs)       | SCN          |                                  |
| Spectinomycin(AGs)   | SPCM(SPCT)   |                                  |
| Spiramycin(MLs)      | SPM(SP)      |                                  |
| Streptomycin(AGs)    | SM           |                                  |
| Streptothricin(Etc)  | STR          | Nouseothricin                    |
| ○Teicoplanin(PTs)    | TPN          |                                  |
| Terdecamycin(MLs)    | TDM          |                                  |
| Tetracycline(TCs)    | TC           |                                  |
| Tetronasin(PEs)      | TNS          |                                  |
| Thiopeptin(PTs)      | TPT          |                                  |
| ○Thiostrepton(PTs)   | TST          |                                  |
| Tiamulin(Etc)        | TML          |                                  |
| Ticarcillin(PCs)     | TIPC         |                                  |
| Tilmicosin(MLs)      | TMS          |                                  |
| ○Tobicillin(PCs)     | TBPC         |                                  |
| Turimycin(MLs)       | TUM          |                                  |
| Tylosin(MLs)         | TS           |                                  |
| Tyrothricin(PTs)     | TTC          |                                  |
| ○Valnemulin(Etc)     | VML          |                                  |

| GENERIC NAME       | ABBREVIATION | OTHER NAME |
|--------------------|--------------|------------|
| Vancomycin(Pts)    | VCM          |            |
| Virginiamycin(PTs) | VGM          |            |

### Synthetic antibacterial agents (alphabetical order)

| GENERIC NAME                | ABBREVIATION | OTHER NAME        |
|-----------------------------|--------------|-------------------|
| Acetylsulfamethoxazole(SAs) | Ac-SMX       |                   |
| Amprolium(APAts)            | APL          |                   |
| Arprinocid(APAts)           | APC(ARP)     |                   |
| Baqueloprim(Etc)            | BLP          |                   |
| Beclothiamine(APAts)        | BT           |                   |
| Benofloxacin(PCAs)          | BFLX         | Vebufloxacin      |
| Binfloxacin(PCAs)           | BNFX         |                   |
| Buparvaquone(APAts)         | BPVQ         |                   |
| Carbadox(Etc)               | CDX(CBD)     |                   |
| Cinoxacin(PCAs)             | CINX         |                   |
| Ciprofloxacin(PCAs)         | CPFX         |                   |
| Clopidol(APAts)             | CLP          |                   |
| Danofloxacin(PCAs)          | DNFX         |                   |
| Decoquinat(APAts)           | DEC          |                   |
| Diclazuril(APAts)           | DLZ(DZR)     |                   |
| Difloxacin(PCAs)            | DFLX         |                   |
| Difurazon(FDs)              | DFZ          | Nitrovin, Panazon |
| Dimetridazole(Etc)          | DTZ          |                   |
| Diminazene(APAts)           | DNZ          |                   |
| Dinitolmide(APAts)          | DTM(ZL)      | Zoalene           |
| Enoxacin(PCAs)              | ENX          |                   |
| Enrofloxacin(PCAs)          | ERFX         |                   |
| Esafloxacin(PCAs)           | ESFX         | Apiroxacin        |
| Ethopabate(APAts)           | ETB          |                   |
| Fleroxacin(PCAs)            | FLRX         |                   |
| Florfenicol(Etc)            | FFC(FF)      |                   |
| Flumequine(Etc)             | FMQ          |                   |
| Furaltadone(FDs)            | FTZ          |                   |
| Furazolidone(FDs)           | FZ           |                   |
| Glycarbylamide(APAts)       | GCA          |                   |
| Halquinol(Etc)              | HQN          |                   |
| Halofuginone(APAts)         | HFN(HFG)     |                   |
| Homosulfamine(SAs)          | HS           |                   |
| Ibafloxacin(PCAs)           | IBFX         |                   |
| Imidocarb(APAts)            | IDC          |                   |
| Ipronidazole(Etc)           | INZ          |                   |
| Isometamidium(APAts)        | ITD          |                   |
| Marbofloxacin(PCAs)         | MBFX         |                   |
| Metronidazole(Etc)          | MNZ          |                   |
| Miloxacin(PCAs)             | MLX(MXC)     |                   |
| Nalidixic acid(PCAs)        | NA           |                   |
| Nicarbazin(APAts)           | NCZ          |                   |
| Nifurstyrene(FDs)           | NFS          |                   |
| Nitrofurantoin(FDs)         | NFT          | Nitrofuracin      |

| GENERIC NAME                        | ABBREVIATION | OTHER NAME                             |
|-------------------------------------|--------------|--|
| Nitrofurazone(FDs)                  | NFZ          | Nitrofuraz                             |
| Norfloxacin(PCAs)                   | NFLX         |  |
| Obioactin(APAts)                    | OAT          |  |
| Ofloxacin(PCAs)                     | OFLX         |  |
| Olaquinox(Etc)                      | ODX(OOD)     |  |
| Orbifloxacin(PCAs)                  | OBFX         |  |
| Ormetoprim(Etc)                     | OMP          |  |
| Oxolinic acid(PCAs)                 | OXA(OA)      |  |
| Pamaquine(APAts)                    | PMQ          |  |
| Parvaquone(APAts)                   | PVQ          |  |
| Pefloxacin(PCAs)                    | PFLX         |  |
| Pipemidic acid(PCAs)                | PPA          |  |
| Piromidic acid(PCAs)                | PA(PMA)      |  |
| Primaquine(APAts)                   | PRQ          |  |
| Pyrimethamine(APAts)                | PYR          |  |
| Quinapyramine(APAts)                | QPM          |  |
| Quinoxin(Etc)                       | QDX          |  |
| Robenidine(APAts)                   | RBD          |  |
| Ronidazole(APAts)                   | RDZ          |  |
| Rosoxacin(PCAs)                     | RSX          |  |
| Sarafloxacin(PCAs)                  | SRFX         |  |
| Sparfloxacin(PCAs)                  | SPFX         |  |
| Succinylsulfathiazole(SAs)          | Sc-STZ       |  |
| Sulfabromomethazine(SAs)            | SBM          |  |
| Sulfachloropyrazine(SAs)            | SCPZ         | Sulfaclozine                           |
| Sulfachlorpyridazine(SAs)           | SCPD         |  |
| Sulfadiazine(SAs)                   | SDZ          | Sulfapyrimidine                        |
| Sulfadimethoxine(SAs)               | SDMX         | Sulfadimethoxypyrimidine               |
| Sulfadimidine(SAs)                  | SDD          | Sulfamethazine,Sulfadimethylpyrimidine |
| Sulfadoxine(SAs)                    | SDOX         | Sulfomethoxine                         |
| Sulfaethoxyppyridazine(SAs)         | SEPD         |  |
| Sulfafurazole(SAs)                  | SFRZ         |  |
| Sulfamerazine(SAs)                  | SMR          | Sulfamethylpyrimidine                  |
| Sulfamethizole(SAs)                 | SMTZ         | Sulfamethiazole,Sulfathiodiazole       |
| Sulfamethoxazole(SAs)               | SMX          | Sulfisomezole                          |
| Sulfamethoxyppyridazine(SAs)        | SMPD         |  |
| Sulfamethylphenazole(SAs)           | SMPZ         |  |
| Sulfamoildapson(SAs)                | SMD(SDDS)    |  |
| Sulfamonomethoxine(SAs)             | SMMX         |  |
| Sulfamoxole(SAs)                    | SMOX         | Sulfamethyloxazole                     |
| Sulfanilamide(SAs)                  | SA           | Sulfamine                              |
| Sulfanitran(SAs)                    | SNT          |  |
| Sulfaphenazole(SAs)                 | SPHZ         |  |
| Sulfapyrazole(SAs)                  | SPZ          | Sulfamethylphenylpyrazole              |
| Sulfapyridine(SAs)                  | SPD          |  |
| Sulfaquinoxaline(SAs)               | SQ           |  |
| Sulfathiazole(SAs)                  | STZ          |  |
| Sulfisomidine,Sulf(a)isomidine(SAs) | SID          |  |
| Sulfisoxazole,Sulf(a)isoxazole(SAs) | SIX          | Sulfafurazole                          |
| Sulfisozole(SAs)                    | SIZ          |  |
| Sulfomyxin(SAs)                     | SFMX         |  |
| Thiamphenicol(Etc)                  | TP           |  |
| Toltrazuril(APAts)                  | TTZ          |  |
| Tosufloxacin(PCAs)                  | TFLX         |  |
| Trimethoprim(Etc)                   | TMP          |  |
| Vebufloxacin(PCAs)                  | VBFX         | Benofloxacin                           |

動物用抗菌剤研究会報 第23号

2001年12月25日発行

発行所 動物用抗菌剤研究会

〒180-8602 東京都武蔵野市境南町1-7-1

日本獣医畜産大学獣医微生物学教室

電話 0422-31-4151(内線253~255)

FAX 0422-31-4560

振替 00140-0-145535

発行者 小久江栄一

編集委員 阪野哲也, 桜井健一, 金子一幸, 鎌田 寛

査読委員 田村 豊, 畑井喜司雄

製作 佐藤印刷 茨城県つくば市二の宮4-4-21