



大阪公立大学
Osaka Metropolitan University

獣医療分野におけるAMR対策の問題点 産業動物の分野から

© Osaka Metropolitan University All Rights Reserved.

大阪公立大学
獣医学部・獣医学研究科
大動物臨床医学教室
石川 真悟

本日話す内容

1. 行政レベルの調査結果について
2. 臨床現場における問題点
3. 重要病原菌の耐性化

行政レベルの調査結果について

AMRに関する認知度調査結果

令和5年度 薬剤耐性（AMR）に関する 認知度調査

調査結果報告書

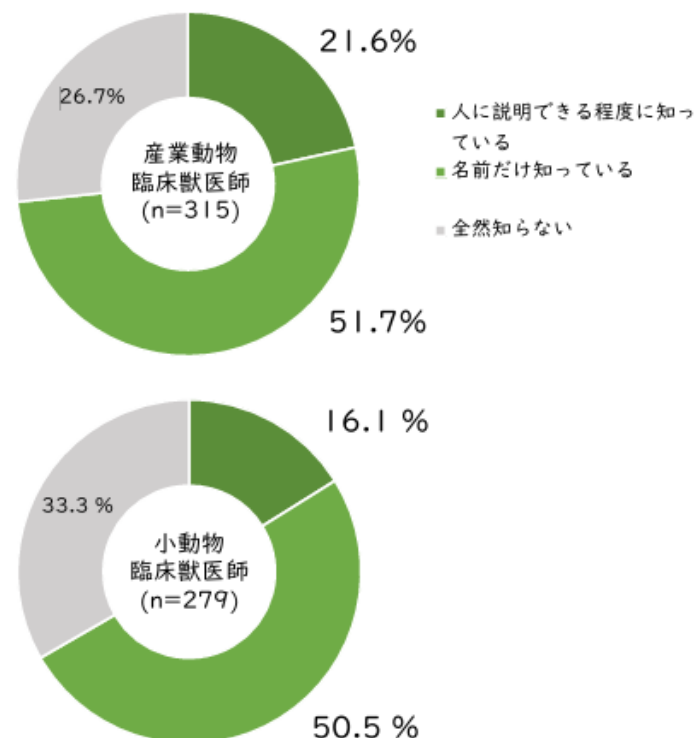
2024年9月

農林水産省消費・安全局
畜水産安全管理課

3-2. 臨床獣医師（産業動物、小動物）への 認知度調査結果

【設問1】

我が国の薬剤耐性対策をまとめた薬剤耐性対策アクションプランをご存知ですか。



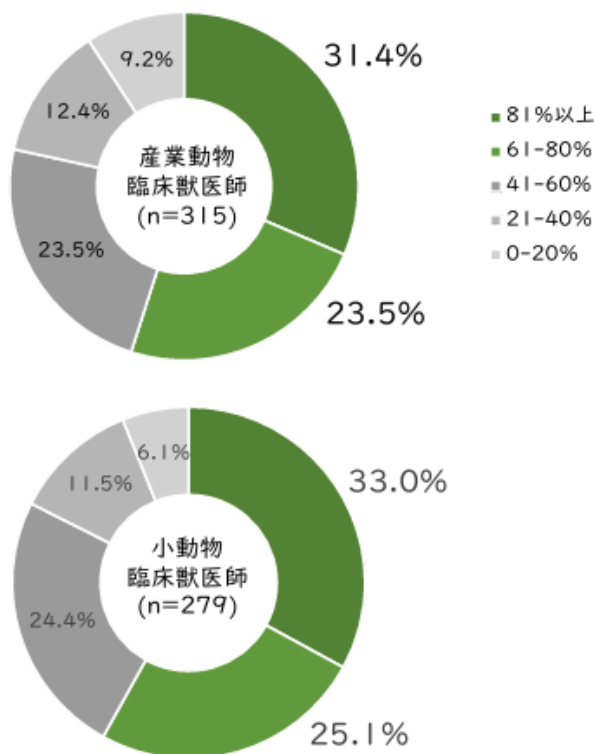
【コメント】

- 人に説明できる程度に知っていると回答した割合は、産業動物臨床獣医師が約22%、小動物臨床獣医師が約16%と、産業動物臨床獣医師のほうが高かった。
- 一方で、名前だけを知っていると回答した割合は両者とも50%以上であり、内容の周知が課題である。

AMRに関する認知度調査結果

【設問3】

過去1年間で、「適切な診断に基づいて抗菌薬の使用を真に必要な場合に限定する、そして、使用する必要がある場合は、有効な抗菌薬を適切に選ぶとともに、必要最小限の使用量とする」ということを日頃の診療において、心がけた割合はどれくらいですか。

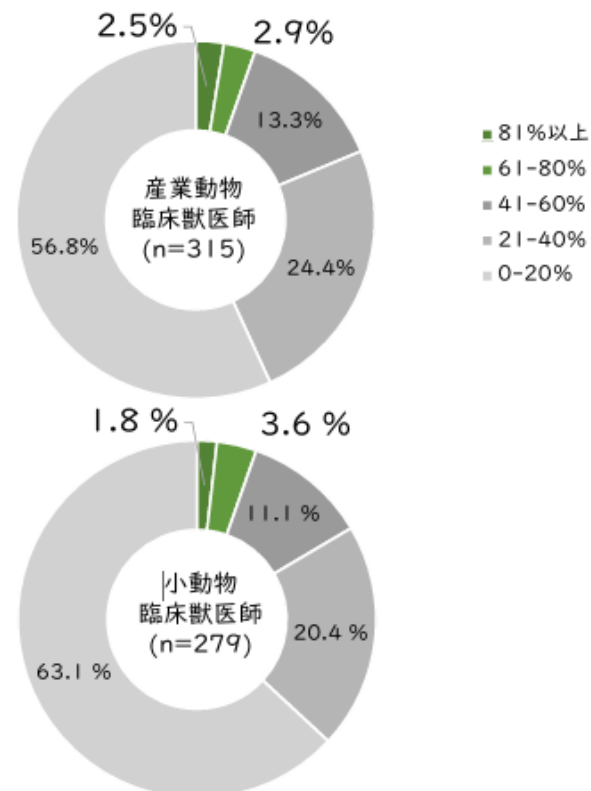


【コメント】

- 心がけた割合が61%以上であると回答した割合は両分野とも約55%だった。

【設問5】

過去1年間で、日々の診療において、抗菌薬の使用に当たり、薬剤感受性試験を実施した割合は、どれくらいですか（外部機関への委託・依頼も含む）。



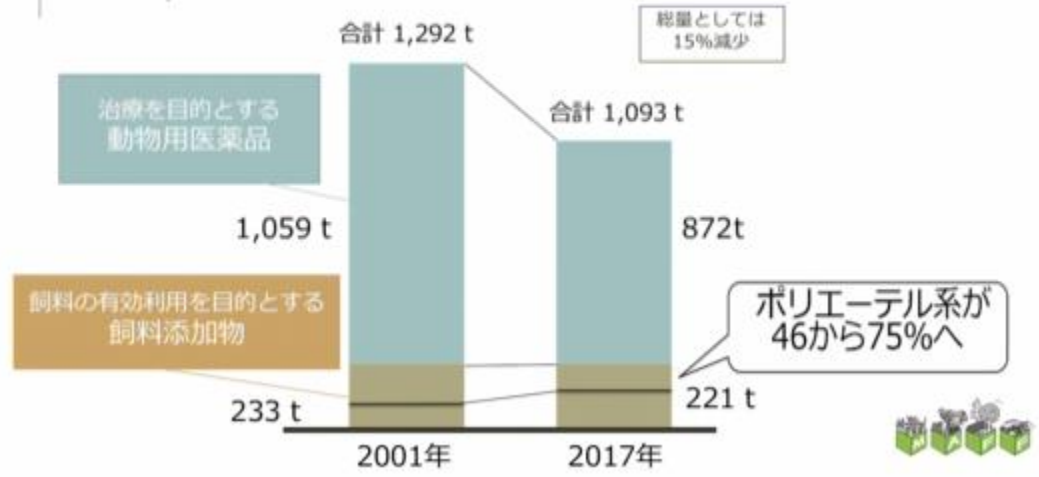
【コメント】

- 薬剤感受性試験を実施した割合が0~20%であると回答した割合は、産業動物臨床獣医師で約57%、小動物臨床獣医師で約63%だった。
- 薬剤感受性試験を実施した割合が81%以上であると回答した割合は、産業動物臨床獣医師で約3%、小動物臨床獣医師で約2%だった。

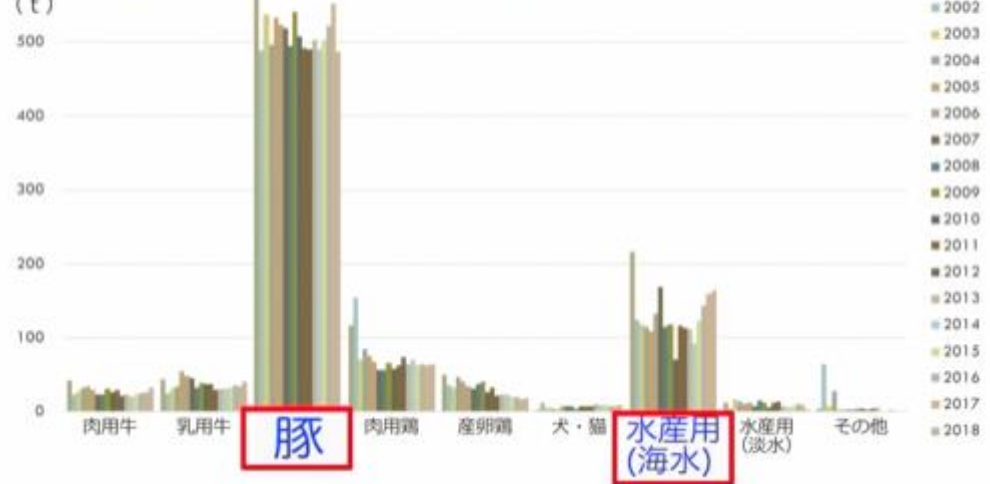
動物分野における抗菌剤の使用量 (販売量)



2. 現状 (抗菌剤の使用状況) -総販売量-



2. 現状 (抗菌剤の使用状況) -動物種別推定販売量-



※飼料添加物について (ポリエーテル系)

- 牛 (特に肉用牛)
 - ・ 飼料効率の改善による成長促進
- ニワトリ (主にブロイラー)
 - ・ 抗コクシジウム剤

AMRリスクについて

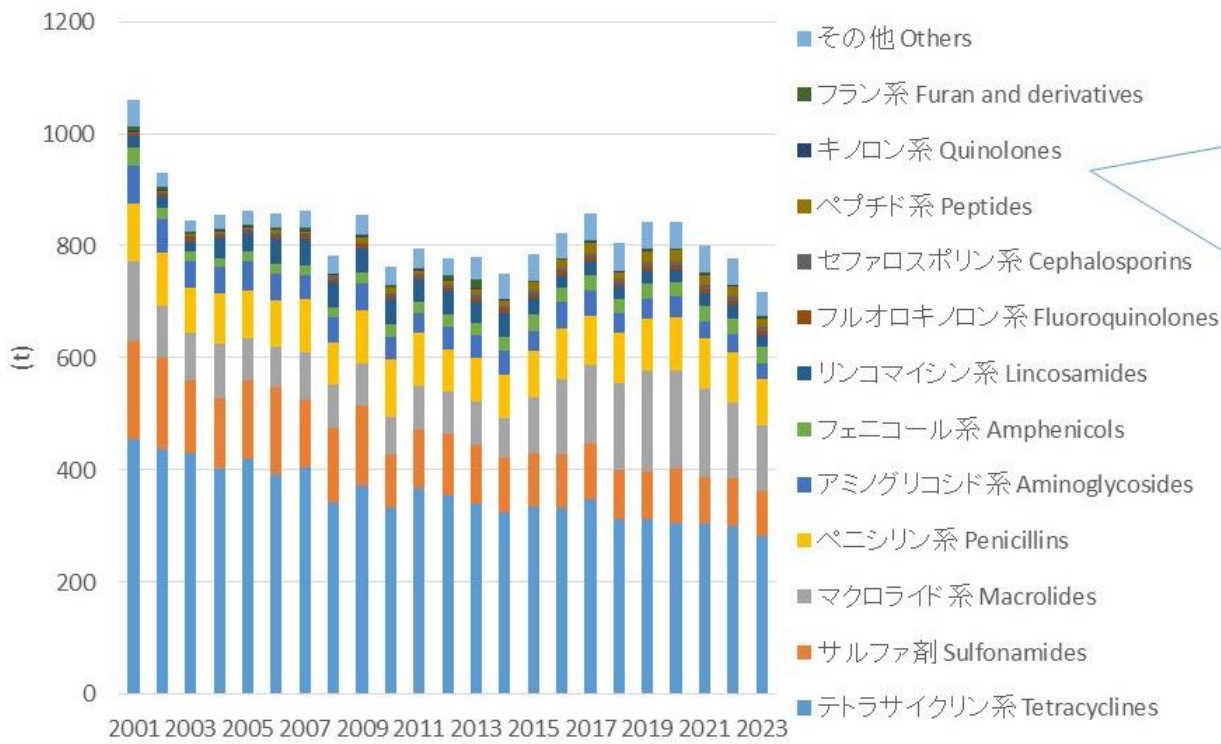
1. 人医療で使用されていない
 2. 多くの抗菌薬と作用機序が異なる
- ⇒AMRリスクは低い

マクロライド、テトラサイクリンもかつて成長目的促進目的で使用されていたが、AMR対策で指定が取り消された

動物分野における抗菌剤の使用量 (販売量)



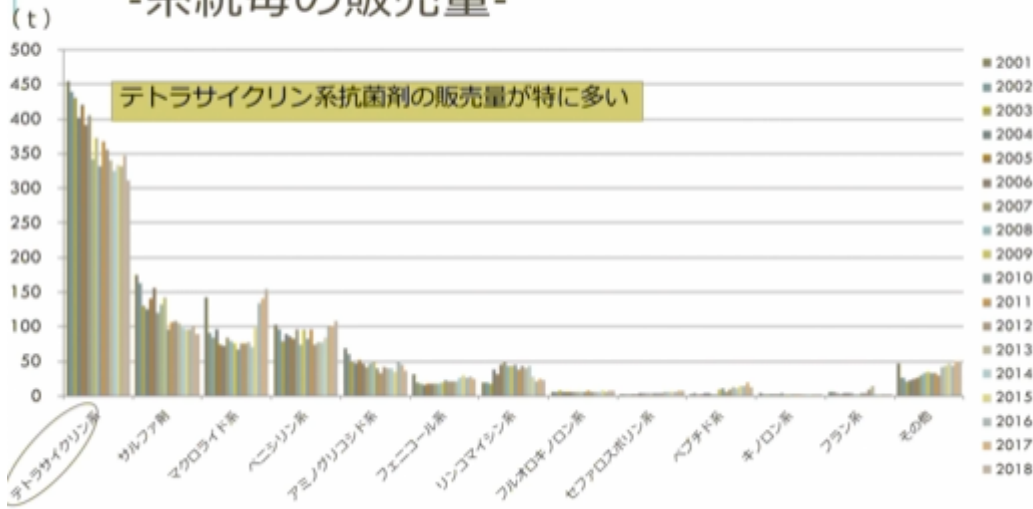
動物用抗菌剤販売量 / Sales volume of Veterinary Antimicrobials



2023年の動物用抗菌剤販売量は2001年より32%ほど減少し、2020年より4年連続で減少しています。
/In 2023, sales volume of veterinary antimicrobials is approximately 32% lower than in 2001 and has decreased for the fourth consecutive year since 2020.

系統毎の販売量と耐性率の推移

2. 現状（抗菌剤の使用状況） -系統毎の販売量-



2. 現状（薬剤耐性菌の状況） -健康家畜由来大腸菌の薬剤耐性率の推移-

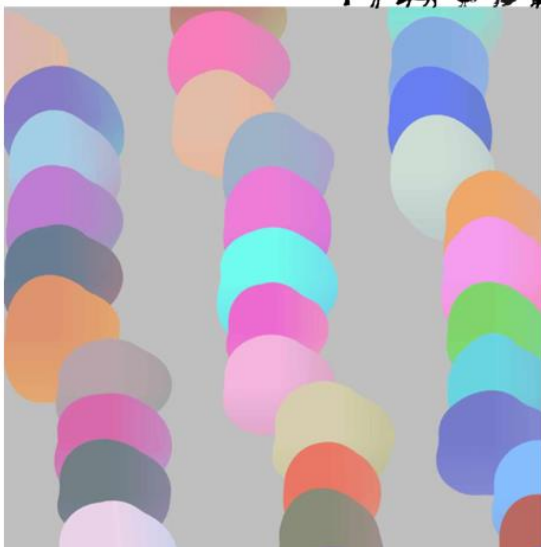


テトラサイクリンに対する耐性率が特に高い

ヒト医療上重要な抗菌剤、CTX、CPFXの耐性率は低い



JVARM REPORT 2021



農林水産省 畜産安全管理課
動物医薬品検査所 動物分野AMRセンター



2025年1月

表 3-1-1 新アクションプランの成果指標

指標 (大腸菌の耐性率)	2027年(目標値)		
	牛	豚	鶏
テトラサイクリン	20%以下	50%以下	45%以下
第3世代セファロスポリン	1%以下	1%以下	5%以下
フルオロキノロン	1%以下	2%以下	15%以下

図 3-1-1 テトラサイクリンの耐性率

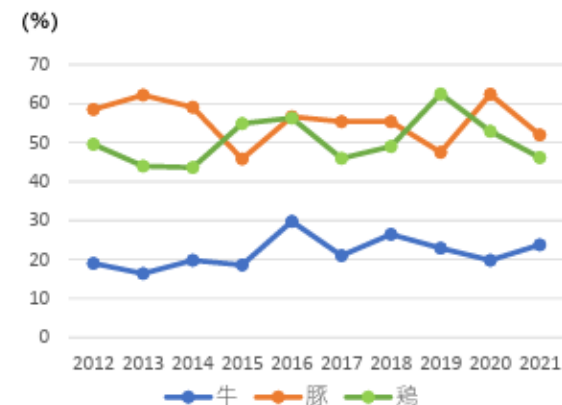


図 3-1-2 フルオロキノロンの耐性率

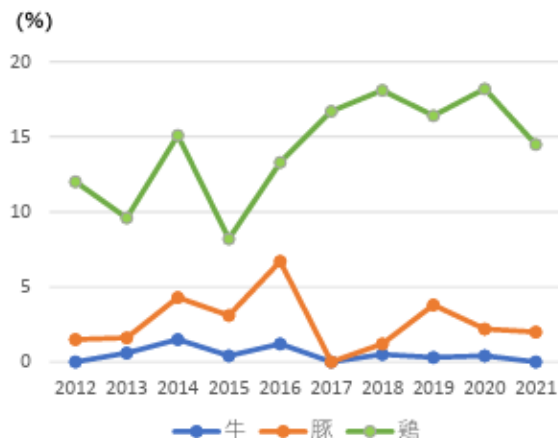
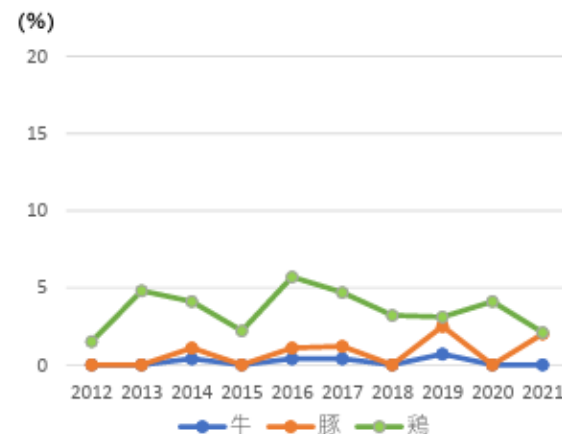


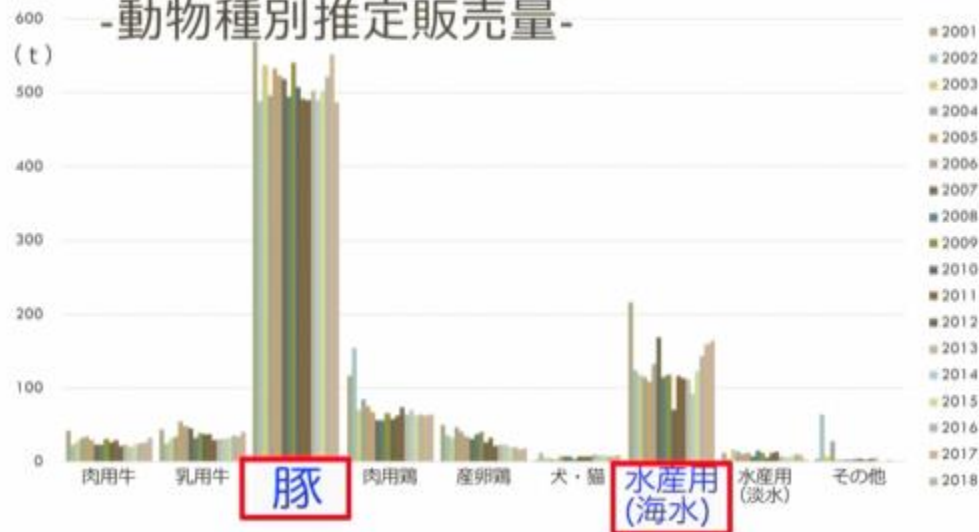
図 3-1-3 第3世代セファロスポリンの耐性率



臨床現場における問題点

2. 現状（抗菌剤の使用状況）

-動物種別推定販売量-



何のために使用されているのか？

⇒ **群への予防的投与(診断なき投与)**

プロフィラキシー（群予防）として

- ・ 離乳、輸送、季節の変わり目、ワクチン接種時など、免疫力が低下するタイミングを見計らい病気が発生する「前」に使用

メタフィラキシー（群治療）として

- ・ 同一舎内で一部の家畜が発症した際、すでに感染している可能性のある同居畜に投与し蔓延防止

予防的投与が主体となる要因

○産業動物獣医療インフラの脆弱性（絶対数の不足）

獣医師の活動分野

獣医師が活動する様々な分野

分野別獣医師の数

(単位:人)

- ① 産業動物診療
家畜や家きん(産業動物)の診療に従事
- ② 公務員
家畜伝染病の予防やまん延防止などの農林水産分野、食肉検査などの公衆衛生分野、動物の愛護・管理などに従事
- ③ 小動物診療
犬、猫等のペットの診療に従事
- ④ その他の分野
大学の教員、動物用・人体用医薬品の開発、海外技術協力などに従事
- ⑤ 獣医事に従事しない者(無職含む)

		令和2年	割合(%)	
活動獣医師	産業動物診療	4,402	10.9	
	公務員	農林水産分野	3,405	8.5
		公衆衛生分野	5,531	13.7
		その他	482	1.2
	小動物診療	16,203	40.3	
	その他の分野	5,832	14.5	
	小計	35,855	89.1	
獣医事に従事しない者(無職含む)		4,396	10.9	
合計		40,251	100	

「産業動物診療従事者」は「獣医事に従事しない者」と同じ割合しかいない

【農林水産省調べ】

予防的投与が主体となる要因

○産業動物獣医療インフラの脆弱性（地理的制約と診療効率）

- ・ 離島等の地理的要因により、獣医師の頻繁な診療が困難な地域が存在
- ・ 家畜診療所の統合等による往診距離の長距離化などを原因として、診療効率の低い地域が発生（獣医師の勤務時間の約3割が移動時間）



予防的投与が主体となる要因

○馬の1頭あたりの経済的価値の高さ

セレクトセール2025落札価格ランキングTOP30

順位	落札価格	馬名
1位	5億8000万円	ミッドナイトビズーの2025
2位	5億円	シンプリーグロリアスの2025
3位	4億5000万円	ゴーイングトゥベガスの2025
4位	4億2000万円	モシーンの2024
5位	4億1000万円	ノームコアの2024
6位	3億2000万円	ファイアバーンの2025
		ラビットランの2024
8位	3億1000万円	グローバルビューティの2025
		ヤンキーローズの2024
10位	3億円	ソーテルヌの2025
		コンヴィクションⅡの2024
		フォエヴァーダーリングの2024
13位	2億9000万円	サンカルバⅡの2025
14位	2億8000万円	パリスビキニの2024
15位	2億7000万円	サザンスターズの2024

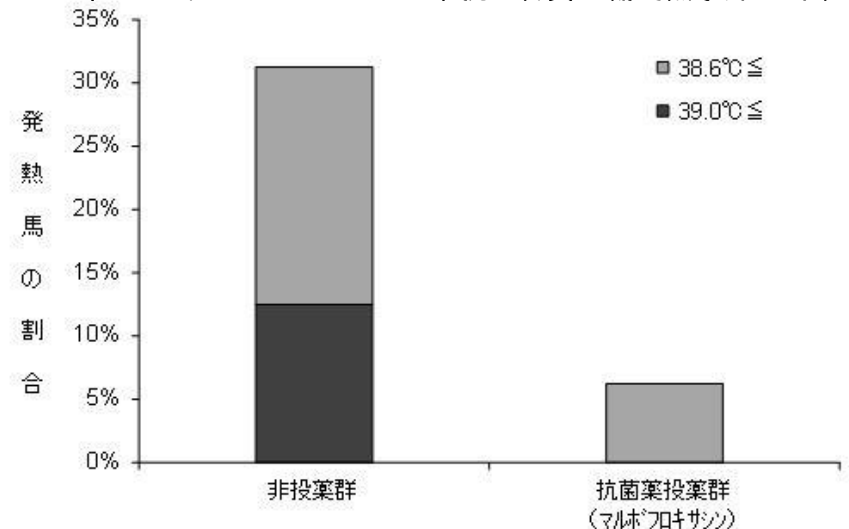
netkeiba.comより

1頭あたりの経済的価値が高い
⇒何がなんでも病気にできない！



馬の資料室
<https://blog.jra.jp/shiryoushitsu/2019/05/post-ef28.html>

第三代フルオロキノロン系抗生物質の輸送熱予防の効果



輸送前投与が現在も非常に多く実施されている

重要病原菌の耐性化

○多剤耐性ロドコッカス・エクイの出現

ロドコッカス・エクイ

土壌菌の一種で子馬に肺炎や腸炎を引き起こす

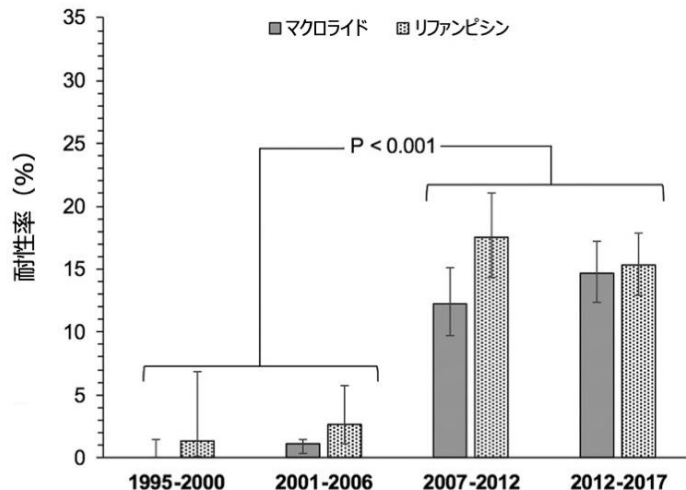


図2. 米国ケンタッキー州における多剤耐性株の増加
近年では約15%の株がマクロライドとリファンピシンの両方に耐性化しています。(Álvarez-Narváezら (2021)の報告を引用)

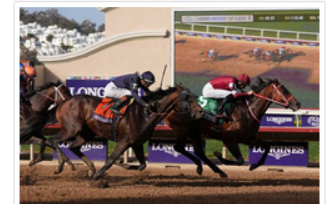
アメリカで2000年ころから増加
⇒2016年に大西洋を越えてアイルランドへ
⇒2022年に太平洋を越えて日本へ

大快挙!フォーエバーヤングが米ブリーダーズCクラシック V 日本調教馬が史上初 矢作師「やったよ!」



2025年11月02日(日) 07時29分 6 15

米国ダート競馬の最高峰G1である「ブリーダーズCクラシック」が1日(日本時間2日早朝)、カリフォルニア州のデルマー競馬場(2000メートル)で行われ、日本から参戦したフォーエバーヤング(牡4=矢作、父リアルスティール)が優勝した。日本調教馬のBCクラシック制覇は史上初の快挙。海外G1は今年2月のサウジカップに続く2勝目となった。



ブリーダーズCクラシックを制した坂井瑠星騎乗のフォーエバーヤング (AP)

馬の国際的移動の増加



○マイコプラズマ・ボビスの耐性化の進行

マイコプラズマ・ボビス

- 牛の肺炎・中耳炎・乳房炎の原因菌
- 人のマイコプラズマとは異なる特徴を有しており、よりワクチンの開発が難しいとされる
- ニュージーランドでは感染牛を淘汰し撲滅



日本では非常に多くの農場に蔓延

日本国内における牛の呼吸器感染性

Mycoplasma の浸潤状況調査

上村涼子[†] 中森健太郎 末吉益雄

宮崎大学農学部 (〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1) 日獣会誌 65, 871～875 (2012)

表1 有症牛飼養農場と無症状牛飼養農場由来鼻腔ぬぐい液からの *Mycoplasma* 属菌分離率の比較

	農場数	採材頭数	<i>Mycoplasma</i> 分離陽性率 (%) (95%信頼区間)	菌種別分離陽性率 (%) (95%信頼区間)			分離陰性率 (%)
				<i>M. bovis</i>	<i>M. bovirhinis</i>	<i>M. alkalescens</i>	
呼吸器症状または 外耳下垂症状 がある農場	17	138	113/138 81.9% (74.6-87.4)	75/138 54.3% (46.0-62.4)	44/138 31.9% (24.7-40.1)	15/138 10.9% (6.7-17.2)	25/138 18.1% (12.6-25.4)
上記の症状 のない農場	9	56	33/56 58.9% (45.9-70.8)	15/56 26.8% (17.0-39.6)	18/56 32.1% (21.4-45.2)	1/56 1.8% (0.0-9.6)	23/56 41.1% (29.2-54.1)
	26	194	146/194 75.3% (68.7-80.8)	90/194 46.4% (39.5-53.4)	62/194 32.0% (25.8-38.8)	16/194 8.2% (5.1-13.0)	48/194 24.7% (19.2-31.3)

○マイコプラズマ・ボビスの耐性化の進行

1986～1995年

表3. *M. bovis*137株の薬剤感受性の推移 (MIC¹⁾とMIC₅₀¹⁾ μg/ml)

薬剤 ⁴⁾	第1期(15 ³⁾)		第2期(84)		第3期(10)		第4期(15)		第5期(13)	
	MICの範囲	MIC ₅₀	MICの範囲	MIC ₅₀	MICの範囲	MIC ₅₀	MICの範囲	MIC ₅₀	MICの範囲	MIC ₅₀
TS	0.05- 1.56	0.78	0.10- 1.56	0.39	— ⁵⁾	—	0.78- 3.13	1.56	0.20- 0.78	0.78
OTC	0.78-25	6.25	3.13-25	12.5	0.78-12.5	12.5	6.25-25	12.5	6.25-12.5	12.5
TP	3.13- 6.25	6.25	1.56- 6.25	3.13	0.78- 6.25	3.13	0.78-12.5	3.13	1.56- 3.13	3.13
LCM	0.10- 0.78	0.20	—	—	0.39- 1.56	0.78	—	—	—	—
KM	—	—	1.56-12.5	3.13	3.13-12.5	6.25	3.13-12.5	3.13	12.5	12.5
ABPC	—	—	25	25	—	—	25	25	25	25
ERFX	0.20- 1.56	0.39	0.20-1.56	0.39	—	—	—	—	0.39	0.39

1)最小発育阻止濃度. 2)菌株の50%の発育を阻止する濃度. 3)供試菌株数. 4)TS:タイロシン, OTC:オキシテトラサイクリン, TP:チアンフェニコール, LCM:リンコマイシン, KM:カナマイシン, ABPC:アンピシリン, ERFX:エンロフロキサシン. 5)検査せず.

重要病原菌の耐性化

○マイコプラズマ・ボビスの耐性化の進行

2004～2012年

表4 *M. bovis* の年度別薬剤感受性

薬剤 ¹⁾	2004 ²⁾ (n=49)	2005 (n=62)	2006 (n=59)	2007 (n=61)	2008 (n=45)	2009 (n=36)	2010 (n=21)	2011 (n=12)	2012 (n=22)	
ABPC	MIC ₅₀ 128≤ MIC ₉₀ 128≤ Range 128≤	128≤ 128≤ 128≤	128≤ 128≤ 128≤	128≤ 128≤ 128≤	128≤ 128≤ 128≤	— ³⁾ — —	— — —	— — —	— — —	— — —
KM	MIC ₅₀ 16 MIC ₉₀ 16 Range 0.5～16	8 16 4～16	16 16 8～32	8 8 2～16	12.5 25 3.13～25	6.25 12.5 3.13～25	6.25 12.5 6.25～12.5	— — —	— — —	— — —
OTC	MIC ₅₀ 16 MIC ₉₀ 32 Range 8～32	16 16 8～16	32 32 16～32	32 64 16～64	50 50 25～100≤	25 50 12.5～50	25 50 6.25～50	50 50 12.5～50	50 100 12.5～100≤	50 100 12.5～100≤
TP	MIC ₅₀ 8 MIC ₉₀ 8 Range 2～16	8 8 4～8	8 16 4～16	8 8 2～16	— — —	— — —	— — —	12.5 12.5 3.13～12.5	12.5 12.5 6.25～12.5	12.5 12.5 6.25～12.5
FF	MIC ₅₀ 8 MIC ₉₀ 8 Range 4～8	8 8 4～8	8 8 4～8	8 8 2～16	6.25 6.25 6.25～12.5	6.25 12.5 6.25～12.5	6.25 12.5 3.13～12.5	6.25 6.25 1.56～6.25	6.25 12.5 1.56～12.5	6.25 12.5 1.56～12.5
TS	MIC ₅₀ 16 MIC ₉₀ 32 Range 1～64	16 32 4～32	32 64 4～64	16 16 2～32	50 100≤ 12.5～100≤	50 100≤ 12.5～100≤	50 100≤ 12.5～100≤	50 50 12.5～50	50 100≤ 12.5～100≤	50 100≤ 12.5～100≤
TMS	MIC ₅₀ 128≤ MIC ₉₀ 128≤ Range 2～128≤	128≤ 128≤ 64～128≤	128≤ 128≤ 32～128≤	128≤ 128≤ 8～128≤	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —
ERFX	MIC ₅₀ 0.25 MIC ₉₀ 0.25 Range 0.125～0.5	0.25 0.5 0.063～16	0.25 0.5 0.25～8	0.5 1 0.25～8	0.39 0.78 0.1～0.78	0.2 0.39 0.1～0.78	0.2 1.56 0.2～3.13	0.2 3.13 0.1～6.25	0.2 0.78 0.2～6.25	0.39 0.78 0.2～6.25

1)～3)：表2 参照

耐性化が進行しており、現在はフルオロキノロン耐性も

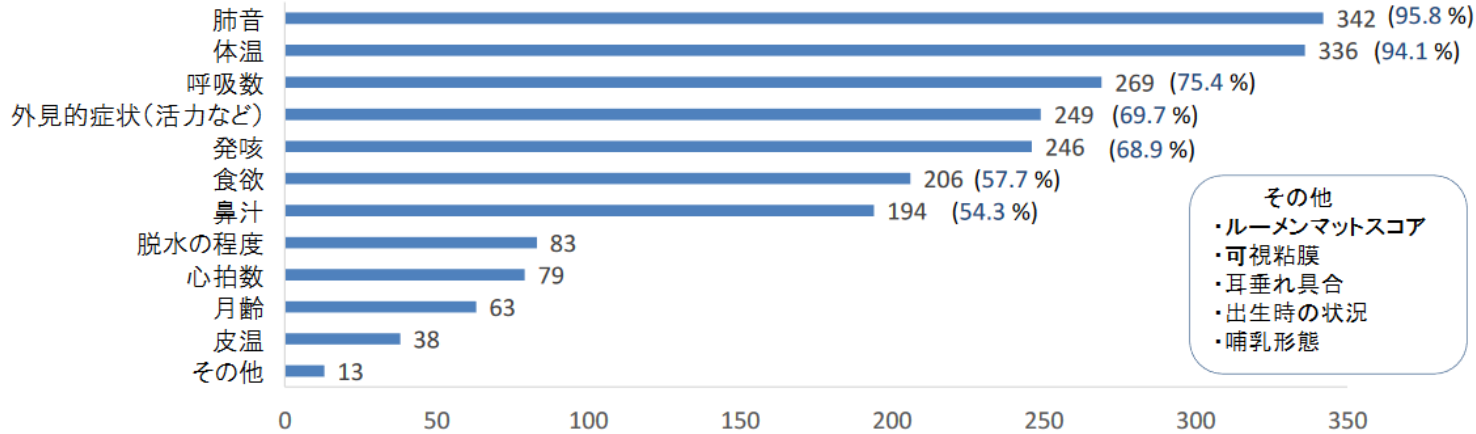
なぜ耐性化が進行してしまったか

子牛の呼吸器疾患の診断について

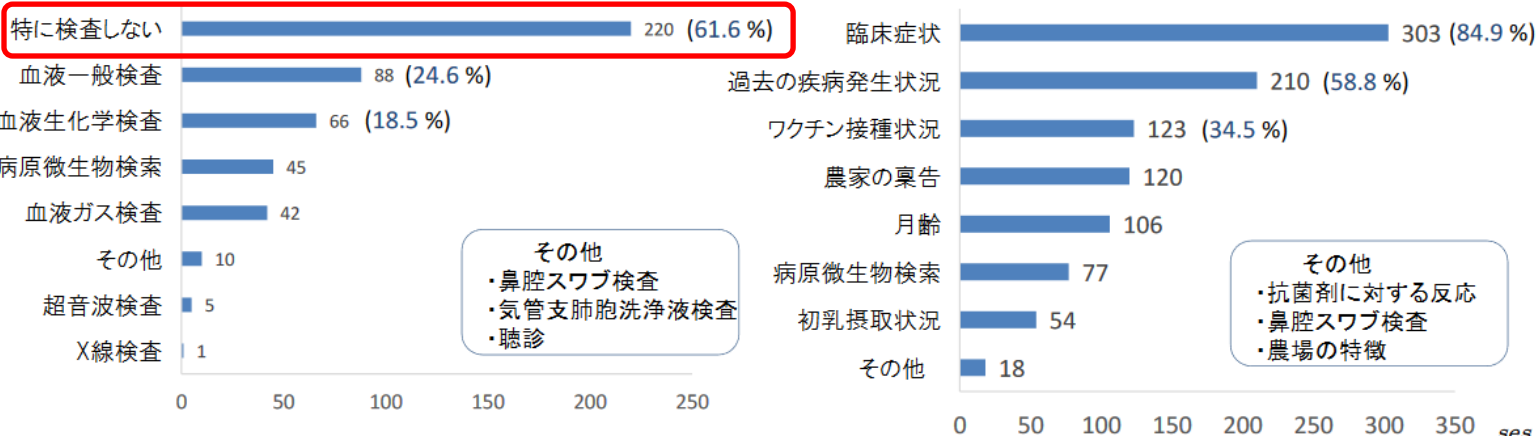
回答者数: 357人

主観的（経験に頼った）診療の常態化

病態把握のために主に基準としているものは何ですか？（複数回答）



診断のために主に行う臨床検査はどれですか？（複数回答）
 感染性呼吸器疾患の起因病原体を推測（把握）する上で、実際に重視しているは何ですか？（複数回答）



産業動物獣医療分野におけるAMR 対策の問題点

産業動物獣医療分野における AMR対策の問題点

- 行政レベルで推進されているが**法的規制がない**ため現場で進まないAMR対策
- 経済的側面から減らない**予防的投与**
- **産業動物獣医療インフラ**の脆弱性
- **国際的移動**の増加による耐性菌の持ち込み
- **主観的診療**により生み出してしまった耐性菌

産業動物獣医療インフラを整備し、客観的診療を取り入れたAMR対策を実施しなければ
重大な耐性菌を生み出してしまう危険性

牛肺炎に対する気管支肺胞洗浄の応用と 抗菌薬療法

帆保 誠二

動薬研究 2017.6.No.73

表2 重度肺炎罹患牛からの主要肺炎原因菌の分離結果

供試牛 No.	<i>Pasteurella multocida</i>		<i>Mannheimia haemolytica</i>		<i>Histophilus somni</i>		<i>Mycoplasma bovis</i>	
	鼻腔スワブ	BALF	鼻腔スワブ	BALF	鼻腔スワブ	BALF	鼻腔スワブ	BALF
1	-	-	-	-	-	-	-	+
2	-	-	-	-	-	-	-	+
3	-	+	-	-	-	-	-	+
4	-	-	-	-	-	-	-	+
5	+	+	-	-	-	-	-	+
6	-	-	-	-	-	-	-	+
7	+	-	-	-	-	-	+	+
8	-	+	-	-	-	-	-	+
9	-	+	-	+	-	-	-	+
10	+	+	-	-	-	-	-	+
11	-	+	-	-	-	-	+	+
12	-	+	-	-	-	-	-	+
13	-	-	-	-	-	-	+	+
14	-	-	-	-	-	-	+	+
15	-	-	-	-	-	-	-	+
16	+	+	-	-	-	-	+	+
17	+	+	-	-	-	-	+	+
18	+	+	-	-	-	-	+	+
19	-	-	-	-	-	-	-	+
20	-	-	-	-	-	-	+	+
21	+	-	-	-	-	-	-	+
22	+	+	-	-	-	-	-	+
23	+	-	-	-	-	-	-	+
24	+	+	-	-	-	-	-	+
25	+	+	-	-	-	-	-	+
26	+	-	-	-	-	-	-	+
27	-	-	-	-	-	-	-	+

呼吸器病を実際に引き起こしているのは、
せいぜい1~2種類の菌
重症例では100%*M.bovis*が分離

BALF分離菌の薬剤感受性

表3 BALFから分離された*Pasteurella multocida*及び*Mycoplasma bovis*各12株の薬剤感受性試験結果

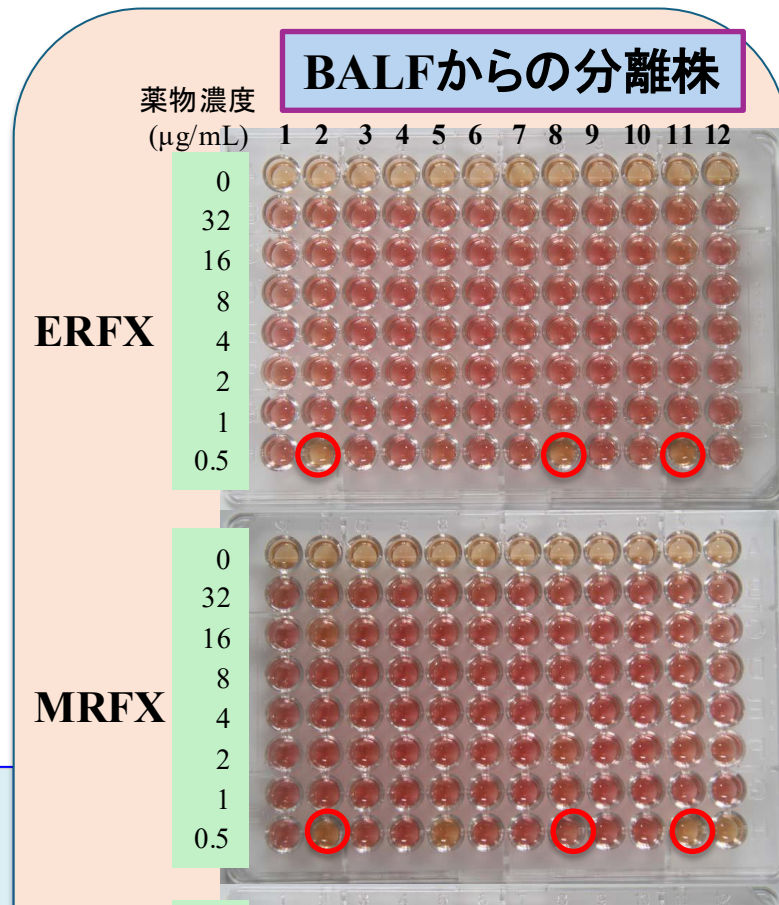
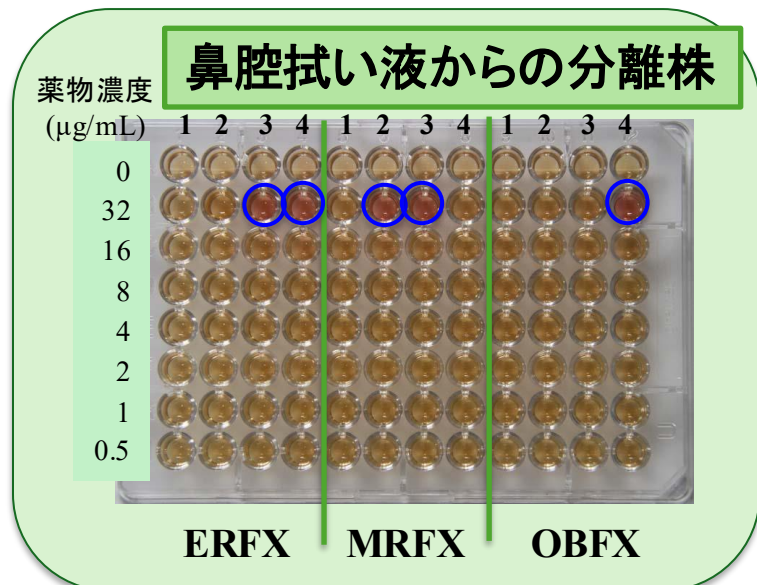
抗菌薬名	略号	<i>Pasteurella multocida</i> 12株のMIC			<i>Mycoplasma bovis</i> 12株のMIC		
		Range	MIC50	MIC90	Range	MIC50	MIC90
アモキシシリン	AMPC	≤0.25 - >8	0.5	4	>16	>16	>16
アンピシリン	ABPC	≤0.25 - >8	≤0.25	1	>16	>16	>16
チアンフェニコール	TP	1 - >8	2	>8	1 - 16	4	16
フロルフェニコール	FF	≤0.25 - >8	0.5	>8	0.5 - 8	2	8
タイロシン	TYL	>8	>8	>8	0.5 - >16	8	>16
チルミコシン	TIL	≤0.25 - >8	2	>8	16 - >16	>16	>16
カナマイシン	KM	4 - >8	>8	>8	1 - 16	4	16
オキシテトラサイクリン	OTC	8 - >8	>8	>8	4 - >16	16	>16
クロルテトラサイクリン	CTC	2 - >8	>8	>8	4 - >16	16	>16
エンロフロキサシン	ERFX	≤0.25 - 1	0.5	1	≤0.125 - 1	0.5	1
マルボフロキサシン	MRFX	≤0.25 - 1	≤0.25	1	0.25 - 1	0.5	1
オルビフロキサシン	OBFX	≤0.25 - 1	≤0.25	1	≤0.125 - 1	0.5	1

単位：μg/mL

P. multocida : 5%馬血液含有寒天平板希釈法により, 8, 4, 2, 1, 0.5, 0.25 μg/mLの抗菌薬濃度で試験した

M. bovis : 微量液体希釈法により, 16, 8, 4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125 μg/mLの抗菌薬濃度で試験した

鼻腔拭い液, BALFから分離された *Mycoplasma bovis*の薬剤感受性



株 数	MIC (µg/mL)						
	< 0.5	1	2	4	8	16	> 32

治療を受けた個体の鼻咽腔細菌叢の細菌は薬剤感受性が変化している？