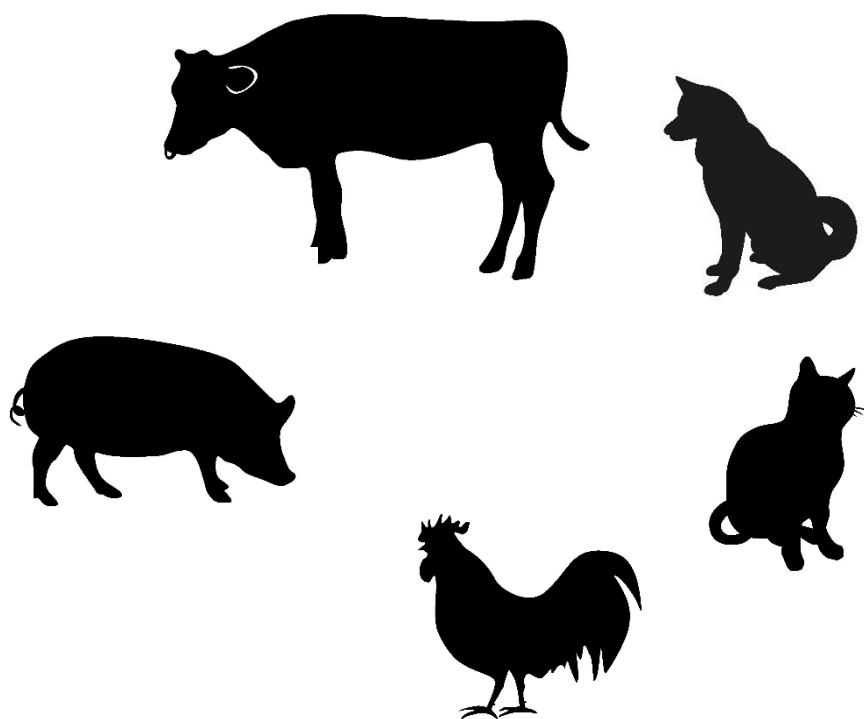


2020年度（令和2年度）
JVARM（動物由来薬剤耐性菌モニタリング）
年次報告書



農林水産省 畜水産安全管理課
動物医薬品検査所 動物分野AMRセンター



2023.12

目次

1. はじめに	1
2. 2020年モニタリング結果概要	2
付表：供試薬剤の種類及び略号	
3. 耐性率の結果	
3-1 健康家畜：と畜場、食鳥処理場由来株	6
1-1 薬剤耐性 (AMR)対策アクションプランの成果指標について	6
1-1 旧アクションプランの成果指標と耐性率	6
1-2 新アクションプランの成果指標と耐性率	7
1-2 菌種ごとの耐性率の状況	8
2-1 大腸菌/ <i>Escherichia coli</i> (牛、豚、鶏)	8
2-2 腸球菌/ <i>Enterococcus</i> spp. (牛、豚、鶏)	9
2-3 カンピロバクター属菌/ <i>Campylobacter jejuni</i> (牛、鶏) / <i>C. coli</i> (豚)	10
2-4 サルモネラ属菌/ <i>Salmonella</i> spp. (牛、豚、鶏)	11
1-3 総括	12
3-2 その他病気家畜：野外流行株	13
2-1 大腸菌/ <i>Escherichia coli</i> (牛、豚、鶏)	13
2-2 マンヘミア・ヘモリチカ/ <i>Mannheimia haemolytica</i> (牛)	14
2-3 ストレプトコッカス・スイス/ <i>Streptococcus suis</i> (豚)	14
2-4 サルモネラ属菌/ <i>Salmonella</i> spp. (牛、豚、鶏)	15
2-5 黄色ブドウ球菌/ <i>Staphylococcus aureus</i> (牛、豚、鶏)	15
2-6 総括	16
3-3 健康愛玩動物/Healthy companion animals	17
3-1 大腸菌/ <i>Escherichia coli</i> (犬、猫)	17
3-2 腸球菌/ <i>Enterococcus</i> spp. (犬、猫)	18
3-3 アンケート結果	19
3-4 総括	24
3-4 病気愛玩動物	25
4-1 大腸菌/ <i>Escherichia coli</i> (犬、猫)	26
4-2 クレブシエラ属菌/ <i>Klebsiella</i> spp. (犬、猫)	26
4-3 エンテロバクター属菌/ <i>Enterobacter</i> spp. (犬、猫)	27
4-4 アシネトバクター属菌/ <i>Acinetobacter</i> spp. (犬、猫)	27
4-5 コアグラールゼ陽性ブドウ球菌属菌/Coagulase positive <i>Staphylococcus</i> spp. (犬、猫)	28
4-6 腸球菌属菌/ <i>Enterococcus</i> spp. (犬、猫)	29
4-7 総括	31
4. 抗菌剤の販売量	
4-1 動物用抗菌剤	32
1-1 動物用抗菌剤の販売量概要	32
1-2 第二次選択薬の販売量	34
1-3 日本の家畜頭羽数の変化	35
1-4 総括	36
4-2 抗菌性飼料添加物	37

目次

4-3 飼育動物診療施設に販売された人用抗菌剤	38
3-1 調査結果	38
3-2 総括	40

5. 材料及び方法

5-1 検体(試料)と対象菌種	41
1-1 健康家畜:と畜場、食鳥処理場由来株	41
1-2 その他病気家畜:野外流行株(農場由来株)	41
1-3 健康愛玩動物	41
1-4 病気愛玩動物	42
5-2 菌分離及び同定	
2-1 大腸菌/ <i>Escherichia coli</i>	42
2-2 腸球菌属菌/ <i>Enterococcus</i> spp.	42
2-3 カンピロバクター属菌/ <i>Campylobacter</i> spp.	42
2-4 サルモネラ属菌/ <i>Salmonella</i> spp.	42
2-5 マンヘミア・ヘモリチカ/ <i>Mannheimia haemolytica</i>	43
2-6 ストレプトコッカス・スイス/ <i>Streptococcus suis</i>	43
2-7 クレブシエラ属菌/ <i>Klebsiella</i> spp.	43
2-8 エンテロバクター属菌/ <i>Enterobacter</i> spp.	43
2-9 アシネトバクター属菌/ <i>Acinetobacter</i> spp.	43
2-10 コアグラゼ陽性ブドウ球菌属菌/ <i>Coagulase positive Staphylococcus</i> spp.	43
5-3 薬剤感受性試験	
3-1 対象薬剤	43
3-2 薬剤感受性試験	43
5-4 抗菌剤の販売量	
4-1 動物用抗菌剤の販売量	44
4-2 飼育動物診療施設に販売された人用抗菌剤量	44
表:対象菌種及び薬剤一覧	45

1. はじめに

- 抗菌剤は、動物の健康を守り、畜水産物の安定供給を確保する、あるいは動物の感染症を治療する上で重要な資材であるが、その使用により選択される薬剤耐性菌による人や畜産動物、愛玩動物、水産動物の医療への影響のリスクも常に存在している。このため、農林水産省では、薬剤耐性菌モニタリングを行っており、得られた結果を元に、リスクに応じたリスク管理措置を策定、実施している。
- 薬剤耐性菌による問題は、我が国だけの問題ではなく国際的な最重要課題の1つとなっており、世界保健機関（WHO）は2015年に「薬剤耐性に関するグローバルアクションプラン」を策定し、加盟各国に薬剤耐性対策の推進を求めた。これを受け、我が国においても2016年に「薬剤耐性（AMR）対策アクションプラン2016-2020」（以下、「第一期アクションプラン」という。）が策定され、関係者、関係省庁等が連携し、これまで薬剤耐性対策を推進してきたところである。
- 薬剤耐性モニタリングは、第一期アクションプランにおいても薬剤耐性菌対策の重要な柱の一つとされており、農林水産省では、家畜の生産段階における全国的な調査（動物由来薬剤耐性モニタリング；JVARM）を1999年から独立行政法人農林水産消費安全技術センター（FAMIC）をはじめとする都道府県や関係機関の協力を得て実施してきた。
- 本報告は2020年に分離された健康及び病気の動物由来薬剤耐性菌モニタリングの概要を示すものである。
- なお、各菌種毎のサンプル数や耐性率、抗菌薬販売量の推移についてはHPに公表している（https://www.maff.go.jp/nval/yakuzai/yakuzai_p3.html）。

2. 2020年モニタリング結果概要

2020年収集菌種一覧

カテゴリー	健康/病 気	動物種	菌種					
家畜	健康 (3-1)	牛	大腸菌 / <i>Escheric hia coli</i>	腸球菌 / <i>Enteroco ccus spp.</i>	カンピロバ クター属菌 / <i>Campylo bacter jejuni, C. coli</i>			
		豚						
		鶏				サルモネラ 属菌 / <i>Salmonel la spp.</i>		
	病気(野外 流行株) (3-2)	牛		サルモネラ 属菌 / <i>Salmonel la spp.</i>	黄色ブドウ 球菌 / <i>Staphylo coccus aureus</i>	マンヘミア・ ヘモリチカ / <i>Mannhe imia haemolyti ca</i>		
		豚				ストレプト コッカス・ス イス / <i>Streptoc occus suis</i>		
		鶏						
愛玩動物	健康 (3-3)	犬猫	大腸菌 / <i>Escheric hia coli</i>	腸球菌 / <i>Enteroco ccus spp.</i>				
	病気 (3-4)	犬猫			クレブシエ ラ属菌 / <i>Klebsiell a spp.</i>	エンテロバ クター属菌 / <i>Enterob acter spp.</i>	アシネトバク ター属菌 / <i>Acinetob acter spp.</i>	コアグラ ーゼ陽性ブド ウ球菌属菌 / <i>Coagula se positive Staphylo coccus spp.</i>

付表：供試薬剤の種類及び略号

系統		薬剤	略号
β-ラクタム系	ペニシリン系	アンピシリン	ABPC
		ベンジルペニシリン	PCG
		オキサシリン	MPIPC
	セファロスポリン系	セファゾリン	CEZ
		セファレキシン	CEX
		セフォキシチン	CFX
		セフォタキシム	CTX
		セフキノム	CQN
		セフチオフル	CTF
	カルバペネム系	メロペネム	MEPM
アミノグリコシド系		ストレプトマイシン	SM
		ジヒドロストレプトマイシン	DSM
		ゲンタマイシン	GM
		カナマイシン	KM
マクロライド系		エリスロマイシン	EM
		アジスロマイシン	AZM
		タイロシン	TS
		チルミコシン	TMS
		ツラスロマイシン	TUM
リンコマイシン系		リンコマイシン	LCM
		クリンダマイシン	CLDM
テトラサイクリン系		テトラサイクリン	TC
		オキシテトラサイクリン	OTC
アンフェニコール系		クロラムフェニコール	CP
		フロルフェニコール	FFC
		チアンフェニコール	TP
ポリペプチド系		コリスチン	CL
		バシトラシン	BC
グリコペプチド系		バンコマイシン	VCM
オールドキノロン系		ナリジクス酸	NA
フルオロキノロン系		シプロフロキサシン	CPFX
		エンロフロキサシン	ERFX
ポリエーテル系		サリノマイシン	SNM
スルホンアミド系		トリメトプリム	TMP
その他		ST合剤(スルファメトキサゾール・トリメトプリム)	ST (SMX/TMP)

2. 2020年モニタリング結果概要

健康家畜

- 第一期アクションプランにおいて、成果指標として定められていたヒト医療上重要な抗菌剤であるフルオロキノロン及び第3世代セファロスポリンに対する大腸菌の耐性率は、CTX及びCPFXに対する耐性率の状況から引き続き概ね低く維持されていた。さらに、動物用医薬品としては承認されていないが、ヒト医療分野において、多剤耐性菌の治療の最終手段とされているMEPMやVCMに対する耐性率も0.0%であった。一方、動物分野での使用量が最も多く第一期アクションプランの成果指標とされていたTCについて、販売量には減少傾向がみられたものの、耐性率は45.0%と目標値（33%）と比較して高い状況であった。
- 鶏において、近年フルオロキノロン系抗菌剤の販売量が増加傾向にあり、大腸菌において、CPFXの薬剤耐性率の上昇傾向が認められている。また、鶏におけるKMの販売量も2012年以降増加し、それに対応して大腸菌とサルモネラのKMの耐性率が上昇し、それが維持されている状況にある。
- 牛においては、抗菌剤販売量の家畜全体に占める割合としては少なく、耐性率は低い状況であるが、マクロライド系抗菌剤の販売量の増加傾向とそれに対応するような腸球菌のマクロライド耐性の上昇傾向、TC及びフルオロキノロン系抗菌剤の販売量の増加傾向とカンピロバクターにおけるTCとCPFXの耐性率の上昇傾向が確認された。これらの薬剤を安易に使用しないよう引き続き、注意していく必要がある。
- 豚においては、成果指標であるTCの販売量が減少する一方で、マクロライド系抗菌剤においては2016年に販売量の増加が確認されている。TCの代替として、マクロライド系薬剤が使用されることのないよう獣医師等関係者による慎重使用の徹底が重要である。

その他病気家畜：野外流行株

- 大腸菌ではTCの耐性率は横ばいで推移している一方、CL耐性率は順調に減少傾向にある。CPFX及びCTXへの耐性率は豚では減少傾向にあるのに対し、牛では上昇傾向が見られた。また、鶏では2020年にCPFX耐性率が上昇した。
- マンヘミア・ヘモリチカでは、牛に承認のある薬剤では、第二次選択薬であるCQNで5%以下の低い耐性率で推移していたが、DSM及びABPCで50%以上と高い耐性率を示した。
- ストレプトコッカス・スイスでは、豚に承認のある動物薬ではTCで90%以上、EMで80%以上と高い耐性率を示した。一方、ST、GM及びPCGに対する耐性率は20%未満と感受性が維持されていた。
- サルモネラ属菌では、牛、豚及び鶏に承認のあるTCで40%以上の高い耐性率で推移している。また、牛由来で分離されるDublinについて、CLに対する高い耐性率及び多剤耐性を示した。
- 黄色ブドウ球菌では、牛及び鶏では概ね感受性が維持されているが、豚においてはPCGで80%以上、TCで50%以上と高い耐性率を示した。
- 黄色ブドウ球菌においても2020年に鶏におけるCPFX耐性率が上昇した。これは大腸菌でも同様の傾向が見られているため、一過性の上昇なのか、あるいは今後上昇していくのか、鶏におけるフルオロキノロン系薬の使用実態の把握も含めて今後の動向を注視していく必要がある。
- いずれの病気家畜由来の菌種も承認薬に耐性が確認された。第二次選択薬の耐性率は概ね低く抑えられているが、一部で上昇傾向のものも認められ、いずれの病気家畜由来の菌種も承認薬に耐性が確認された。治療には薬剤感受性試験を実施し、効果のある適切な薬剤を真に必要な時だけ使用していくことが重要である。

健康愛玩動物

健康な犬猫由来の大腸菌及び腸球菌では、調査したうち多くの薬剤で第二次選択薬も含め耐性率は20%以下であった。また動物用医薬品としての承認はないが多剤耐性菌の最終治療手段として重要なカルバペネム系に耐性を示す大腸菌及び人の院内感染などで大きな問題となるVCM耐性腸球菌属菌の耐性率は0.0%であった。調査した多くの薬剤で病気の犬及び猫由来細菌の薬剤耐性率と比較して低い耐性率を示し、健康な犬猫が常在菌として保持している細菌の薬剤感受性は良好に維持されていることが確認された。

病気愛玩動物

調査開始から継続して収集している大腸菌、クレブシエラ属菌、コアグラージェ陽性ブドウ球菌属菌及び腸球菌属菌では、概ねこれまでと同様の傾向であった。2020年に収集したエンテロバクター属菌は、第3世代セファロsporin及びフルオロキノロン系の耐性率が高い傾向を示した一方、アシネトバクター属菌では、犬由来株の調べた薬剤に対する耐性率はいずれも20%以下であった。また調査したグラム陰性菌においてカルバペネム系耐性率も腸球菌のVCM耐性率も0.0%であった。第二次選択薬では、CTXに対する耐性率はクレブシエラ属菌、エンテロバクター属菌及び猫由来の黄色ブドウ球菌で高かったが、それ以外の菌種では30%以下であった。CPFXに対しては5.9～97.6%と幅広い耐性率を示し、15員環マクロライドのAZM（コアグラージェ陽性ブドウ球菌属菌のみ）に対しては70%以上を示した。CLに対してはエンテロバクター属菌以外では耐性を示す株は僅かであり、本年度分離された全CL耐性株において*mcr*遺伝子は検出されなかった。

菌種によっては高度な耐性化がみられる薬剤が多い場合もあり、細菌感染症の治療に抗菌薬が将来も有効に用いることができるよう、治療前に感受性試験を実施するなどして有効な抗菌剤を選択する、皮膚炎などには洗浄・消毒などの抗菌剤投与以外の手段を検討するといった慎重使用の徹底が重要である。

抗菌剤販売量

2020年の動物用抗菌剤販売量は842.9tであり、2001年からは20%程度減少しているが、近年は800 t前後で推移している。系統別ではテトラサイクリン系が最も多く全体の約4割を占めるが、テトラサイクリン系の販売量は減少してきており、2020年はこれまでで最少となった。推定動物種別では豚が最も多いが、豚に対する販売量は近年は減少傾向にあり、これは主にテトラサイクリン系の販売量が減少したことによる。2020年は2001年と比較しほぼ半減した。豚に次いで多い水産用（海水）では、2015年以降従来の血清型と異なるレンサ球菌症原因菌による感染症（II型 α 溶血性レンサ球菌症）の発生および治療に伴いマクロライド系（EM）が増加していたが、2020年には増加から減少に転じ、ワクチンの改良などが功を奏した可能性がある。

第二次選択薬で販売量が最も多いのはCL、次いでフルオロキノロン系であった。動物種別にみると豚が多く、豚に対する第二次選択薬の約8割がCLであり、2018年の飼料添加物としてのCLの指定取消後に増加した。CLの適応症である浮腫病のワクチンが開発されたため、今後は減少が期待される。次いで販売量が最も多いのは肉用鶏で、そのほとんどはフルオロキノロン系であった。肉用鶏に販売されるフルオロキノロン系薬の量が近年増加しており、耐性率とも併せて今後も注視が必要である。

抗菌性飼料添加物については2013年から2020年における流通量は235.1 tから234.9 tとほぼ横ばいであったが、抗菌剤の系統ごとの流通量を比較すると大半をしめるポリエーテル系（ヒトでは使用されていない）が増加傾向にあり、全体に占める割合は2007年の59.7%から2020年には89.6%となった。

飼育動物診療施設に販売された人用抗菌剤については、2020年の愛玩動物診療施設向け販売量は4.8tで2016年の調査開始以降で最も少なかったが、人用抗菌剤の各系統、各薬剤の人用抗菌剤全体に占める割合等の状況に大きな変化はなかった。人用抗菌剤を使用する要因としては、必要性、有用性だけではなく、経済性や経験といった要因が影響している可能性が考えられた。また動物用医薬品としては承認・販売されておらず、人医療において多剤耐性菌の治療の最終手段とされているペネム系、カルバペネム系、グリコペプチド系の薬剤が愛玩動物において使用されていることが確認された。現時点では、JVARMでは、愛玩動物においてこれらの系統の薬剤に対する薬剤耐性菌はほぼ確認されていないが、その使用については慎重の上にも慎重を期し、原則使用は控えるべきという認識が求められると考える。

3-1 健康家畜

令和2（2020）年度にと畜場及び食鳥処理場において健康家畜（牛、豚、鶏）から分離された指標菌である大腸菌及び腸球菌と公衆衛生上問題となる食中毒原因菌であるカンピロバクターとサルモネラの薬剤耐性菌モニタリングの結果の概要を報告する。

3-1-1 薬剤耐性（AMR）対策アクションプランの成果指標について

表3-1-1 旧アクションプランの成果指標

成果指標 (大腸菌の耐性率)	2020年（目標値）
テトラサイクリン	33%以下
第3世代セファロスポリン	G7 各国の数値と同水準
フルオロキノロン	G7 各国の数値と同水準

AMR対策アクションプラン（2016-2020：以下「旧アクションプラン」）では、動物分野での成果指標として、ヒト医療及び獣医療上重要なフルオロキノロン及び第3世代セファロスポリンと家畜において最も販売量の多いテトラサイクリンに対する大腸菌の耐性率が目標値に設定された（表3-1-1）。

「大腸菌の耐性率」は、健康な家畜由来大腸菌の耐性率（牛・豚・鶏の耐性率の平均）

3-1-1-1 旧アクションプランの成果指標と耐性率

2020年に健康な畜産動物から分離された大腸菌の第3世代セファロスポリン（CTX）及びフルオロキノロン系の抗菌剤（CPFX）に対する耐性率は、低い水準が保たれており目標を達成したものと考えられる（図3-1-1）。一方で、テトラサイクリン（TC）については、販売量は2018年以降減少したが（図3-1-2）、耐性率に減少がみられず、目標値（%）よりも高い値となった（図3-1-1）。

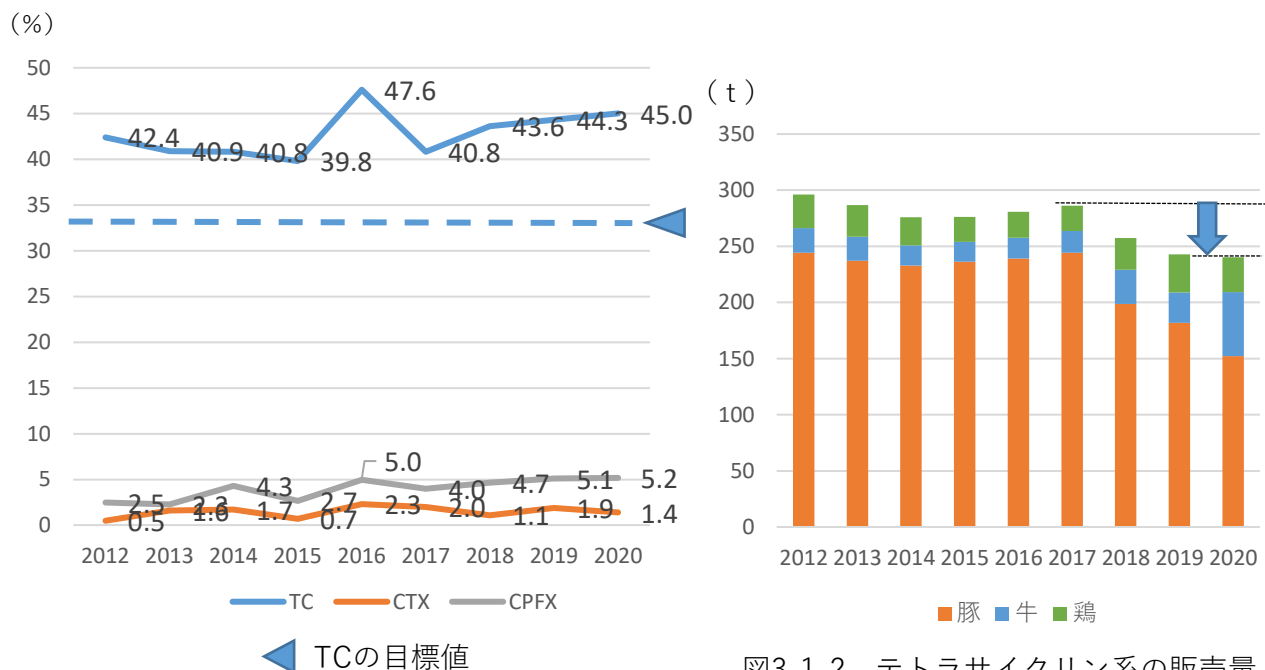


図3-1-2 テトラサイクリン系の販売量

図3-1-1 健康な家畜由来大腸菌の耐性率
（牛・豚・鶏の耐性率の平均）

3-1-1-2新アクションプラン成果指標と耐性率

旧アクションプランの成果指標の達成状況を踏まえ、AMR対策アクションプラン（2023-2027：以下「新アクションプラン」）では、動物分野での成果指標として、継続性の観点から同じく大腸菌のテトラサイクリン、第3世代セファロスポリン、フルオロキノロンの耐性率を成果指標とした。また、耐性状況や衛生管理は畜種ごとで異なり、各畜種ごとの課題への対応の成果の指標とするため、畜種別に2027年までに達成を目指す目標値が設定された（図3-1-3～5）。さらに、畜産分野の動物用抗菌剤の全使用量（販売量）を2027年までに2020年から15%削減すること、第2次選択薬の使用量を27 t以下に抑える目標も設定された（表3-1-2）。

図3-1-3 テトラサイクリンの耐性率と目標値

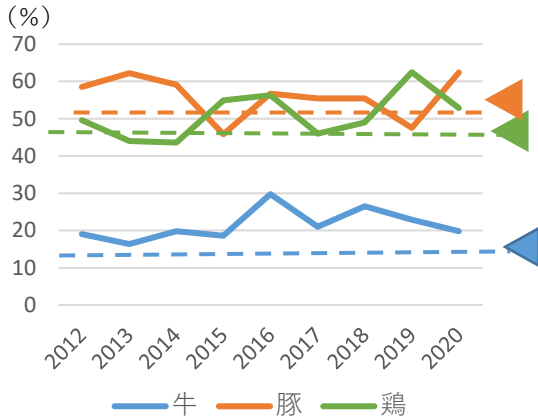


図3-1-4 第3世代セファロスポリンの耐性率と目標値

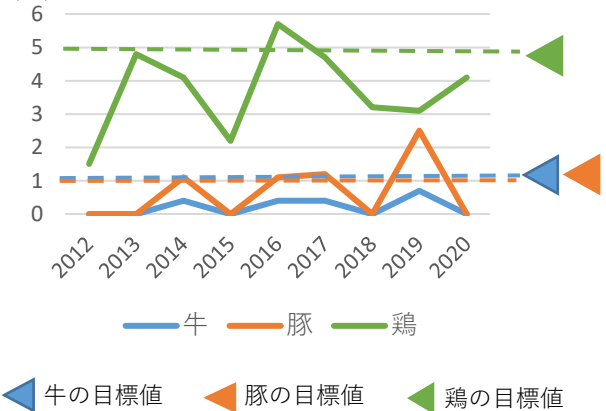


図3-1-5 フルオロキノロンの耐性率と目標値

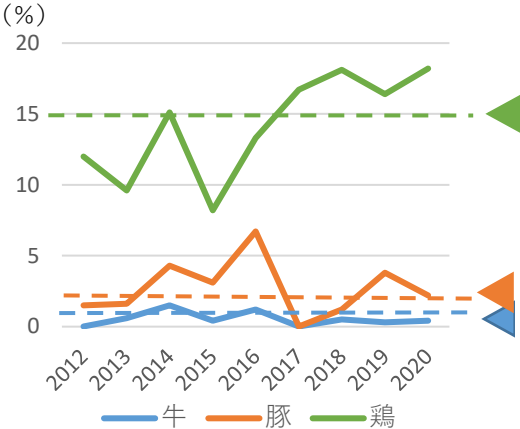
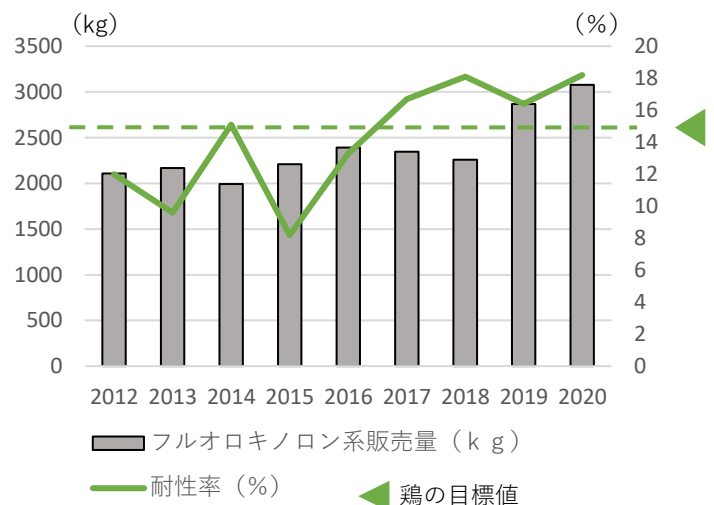


表3-1-2 新アクションプランの成果指標

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
畜産分野の動物用抗菌剤の全使用量	15%減		
畜産分野の第2次選択薬の全使用量	27 t以下に抑える		

いずれの畜種及び抗菌剤についても慎重使用を徹底し、不必要な抗菌剤の削減を実施することが重要であるが、特にヒト医療上重要な抗菌剤であるフルオロキノロン系については、鶏で近年販売量が増加傾向であり、鶏由来大腸菌において、薬剤耐性率も上昇している（図3-1-6）。成果指標として定められている薬剤でもあり、第2次選択薬として、より一層慎重に使用することが求められる。

図3-1-6 鶏（ブロイラー）におけるフルオロキノロンの耐性率とフルオロキノロン系抗菌剤の販売量



3-1-2 菌種ごとの耐性率の状況

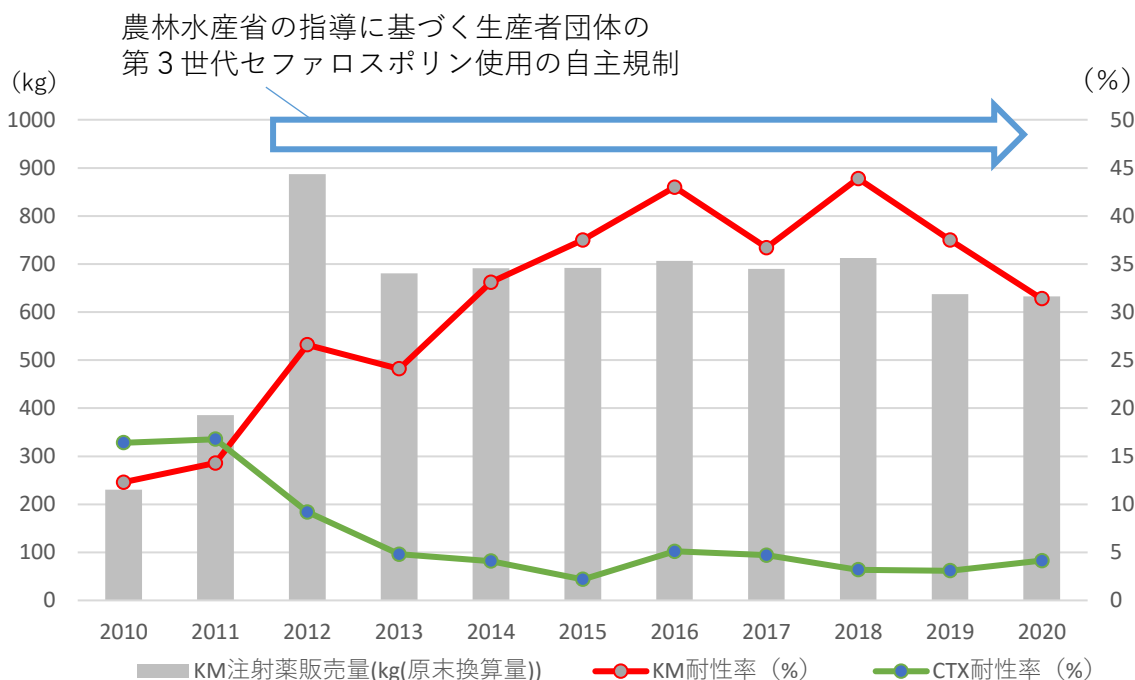
以下に成果指標に定められた薬剤以外の、各菌種における主な薬剤耐性の変化の状況について、報告する。耐性率の具体的な数値や推移のグラフについては、URL (https://www.maff.go.jp/nval/yakuzai/yakuzai_AMR_2.html) をご覧いただきたい。

3-1-2-1 大腸菌

CLは、食品安全委員会のリスク評価を踏まえて、2019年に動物用医薬品としては第二次選択薬として使用することとされ、飼料添加物としては指定が取消されており、2020年においても、いずれの動物種においても5%以下と低い耐性率を示した。また、ヒト医療上最重要とされる抗菌剤のひとつであるカルバペネム系薬剤※であるMEPMの耐性率は、いずれの動物種においても0.0%であった。

※動物用としては承認されていない。

図3-1-7 鶏（ブロイラー）におけるKMの耐性率とKM注射薬の販売量



鶏由来の大腸菌では、KMの耐性率が2012年から上昇している傾向にある（図3-1-7）。

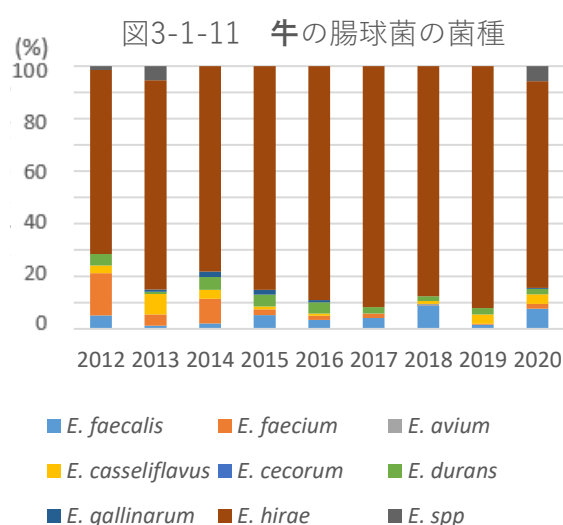
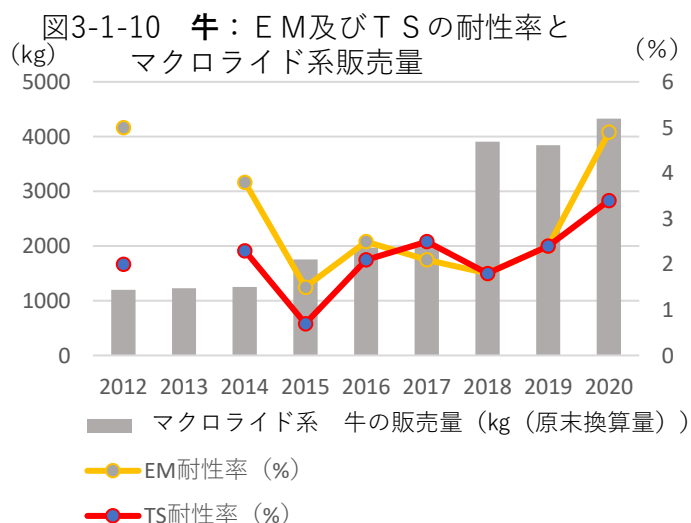
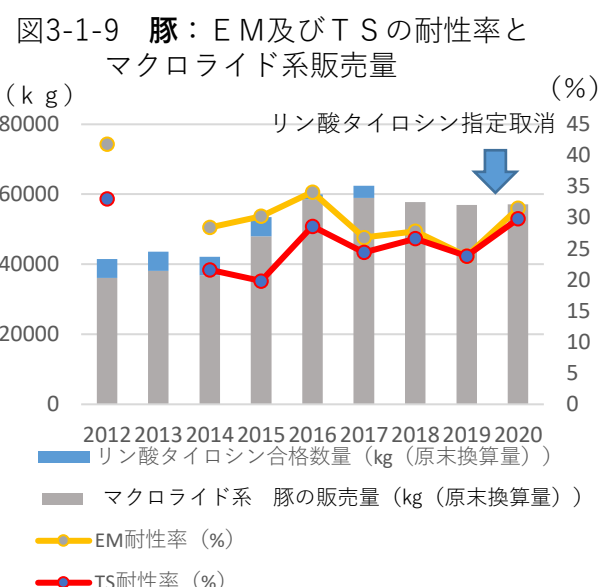
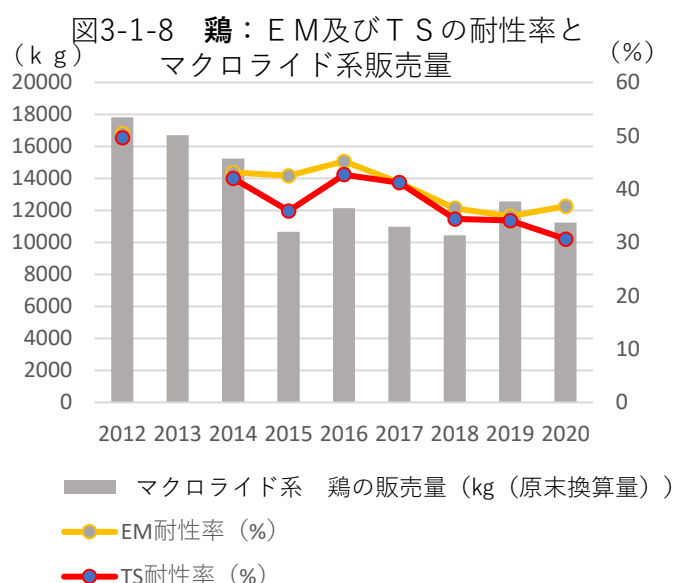
鶏における第3世代セファロスポリンの耐性率が2010年頃には15%を超えるほど上昇した。これは当時、一部の孵卵場で、孵化後の死亡率低下等を目的として、第3世代セファロスポリン(CTF)が、卵内接種ワクチンと混合投与されていたことによるものと考えられた。この第3世代セファロスポリンの使用は適応外使用であり、第3世代セファロスポリンはヒト医療上重要な抗菌剤であることから、農林水産省から生産者団体へ耐性率の上昇の状況を示した上で、その使用中止を指導し、生産者団体から会員へ使用を中止するよう通知が発出された。これ以降、第3世代セファロスポリンの耐性率は低下した。一方、2012年以降KMの販売量が増加し、前述のように耐性率が上昇している。これには、KMがCTFの代替として使用されていることが影響している可能性がある。

以上のことから、生産現場における動物用抗菌剤の使用実態、抗菌剤の代替となる動物用医薬品の有無等を総合的に考慮した上で、対応を検討・実施する必要がある。

3-1-2-2 腸球菌

腸球菌は、いずれの動物種においてもヒト医療上最重要とされるVCM※の耐性率は、0.0%であった。大腸菌では薬剤感受性の状況を把握することができないマクロライド系薬剤EMとTSの耐性率は、鶏と豚は、牛より高い値で推移していた。鶏においてマクロライド系抗菌剤の販売量は、2012年以降減少しており、EM、TSの耐性率に減少傾向が見られ、TSは2020年において、2012、2014、2016、2017年より有意に減少していた（図3-1-8）。豚において使用されていたリン酸タイロシンの飼料添加物は、2019年に食品安全委員会のリスク評価結果を踏まえて指定を取消されたが、豚のマクロライド系抗菌剤の動物用医薬品としての使用量は2015年から増加傾向にあり、耐性率は2016年まで増加傾向が見られた後、これまで減少傾向は確認されていない（図3-1-9）。

※動物用としては承認されていない。



また、牛の抗菌剤の販売量は鶏、豚より少ないが、増加傾向がみられ、耐性率も上昇傾向にあり2020年のEMとTSの耐性率は2015年より有意に高い状況である（図3-1-10）。

腸球菌には、多くの菌種が含まれるが、菌種によって耐性率の動向が異なる可能性もあるため、分離される菌種の割合の変化を確認することが重要である。EM及びTSの耐性率の増加傾向が確認された牛では、2012年以降いずれの年においても *E. hirae* が多く（70.1～92.2%）を占めており、EM及びTSの耐性率の上昇した2019年以降に菌種に大きな変動は見られていないことから、耐性率の上昇は、マクロライド系抗菌剤の使用が影響していると考えられた（図3-1-11）。なお、ヒトの医療上、腸球菌の菌種の中で、*E. faecalis* 及び *E. faecium* は問題となるが、*E. hirae* は、ヒトの医療上は問題とされない菌種である。また、豚では *E. hirae*（38.1～73.8%）が、鶏では *E. faecalis*（22.3～70.2%）が多くの割合を占めており、分離される菌種割合の変化は確認されなかった。

3-1-2-3 カンピロバクター属菌

食中毒菌であるカンピロバクター属菌では、各家畜から主に分離される菌種として、牛及び鶏では *C. jejuni*、豚では *C. coli* の薬剤感受性を調査している。

牛の *C. jejuni* において、TC、NA、CPFXの耐性率は30%以上の高い値を示し、上昇傾向が確認された（図3-1-12）。2020年のTCの耐性率は、2012～2015年より有意に高く、NA及びCPFXの耐性率は2012年～2018年（2017年除く）より有意に高い値を示した（図3-1-12）。

図3-1-12 牛：*C. jejuni*の各抗菌剤の耐性率

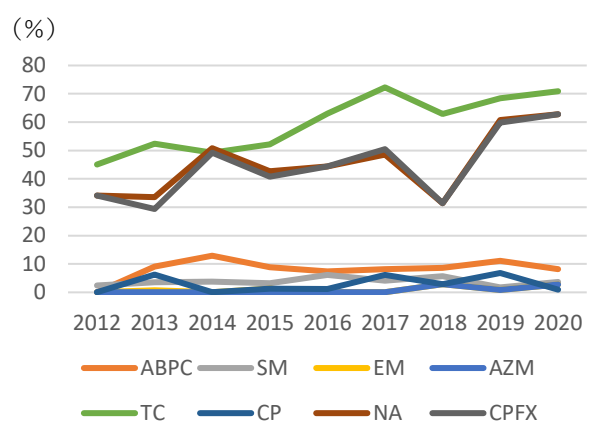


図3-1-13 牛：CPFXの耐性率とフルオロキノロン系販売量

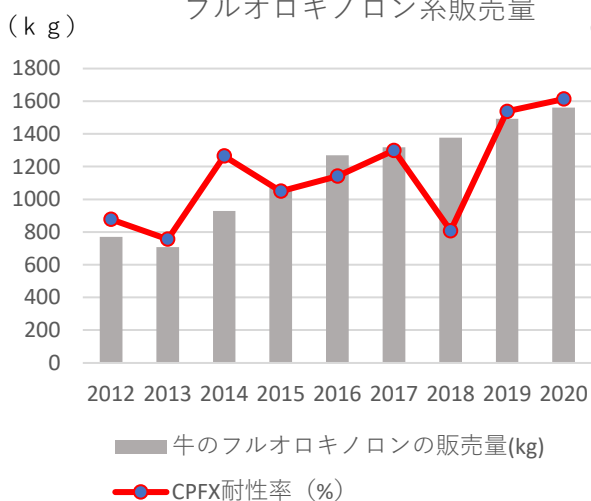
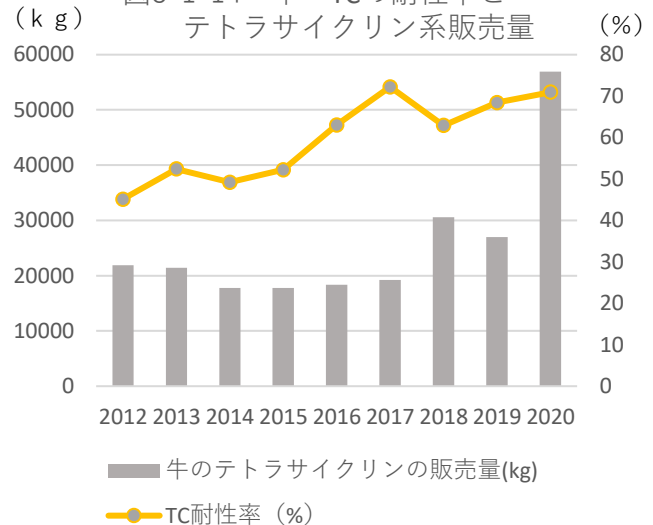


図3-1-14 牛：TCの耐性率とテトラサイクリン系販売量



牛のフルオロキノロン系（図3-1-13）及びテトラサイクリン系（図3-1-14）の抗菌剤販売量の増加に対応するように薬剤耐性率は上昇傾向が認められており、鶏のフルオロキノロン系、豚のテトラサイクリン系に比較して牛におけるそれぞれの製剤の販売量は少ないものの、耐性率、販売量ともに増加傾向が認められる。このことから、フルオロキノロン系は第二選択薬として、第一選択薬が無効な場合に限定した使用の徹底、テトラサイクリン系薬剤を予防的に投与しない等慎重使用の徹底が重要である。一方、牛における他の薬剤の耐性率は10%以下の低い値を示した。

豚の *C. coli* はいずれの薬剤も牛及び鶏の *C. jejuni* よりも高い耐性率で推移していた。

豚の *C. coli* と鶏の *C. jejuni* の各薬剤の耐性率は、横ばいまたは増減を繰り返しており、一定の増加または減少傾向は確認されなかった。（図3-1-15, 16）。

図3-1-15 豚：*C. coli*の耐性率

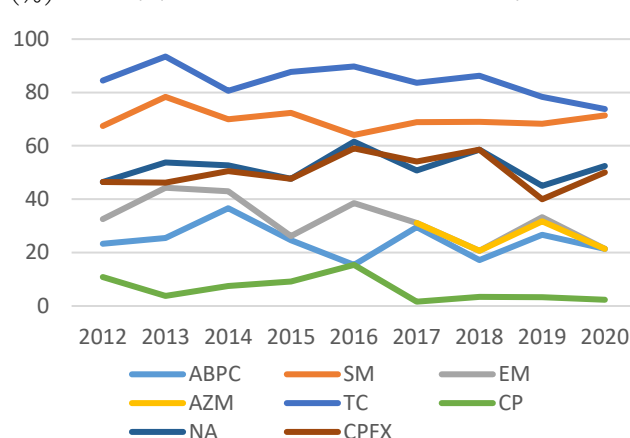
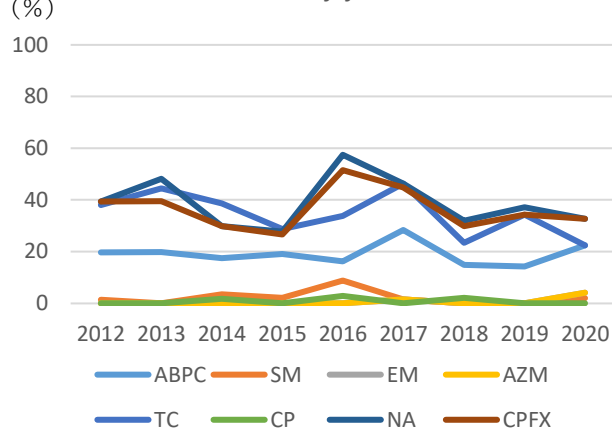


図3-1-16 鶏：*C. jejuni*の耐性率



3-1-2-4 サルモネラ属菌

サルモネラ属菌は、国内の健康な牛や豚からはほとんど分離されない一方、鶏からは分離が可能のため、健康家畜のモニタリングにおいては、鶏から分離された菌株について薬剤感受性調査を実施している。

食鳥処理場由来サルモネラの血清型は、Schwarzengrundの分離割合が、年々増加している。一方、人の食中毒由来株で最も多いEnteritidisはほとんど分離されていない（図3-1-17）。薬剤耐性率は、第二次選択薬のCL、CPFX、CTXの耐性率は低い値を示し、カルバペネム系の薬剤であるMEPMの耐性率は0.0%であった。一方、TCについては、69.2~85.2%の高い耐性率で推移しており、KMの耐性率は、大腸菌と同様2012年以降に上昇傾向を示しており、前述のKMの使用が影響している可能性が考えられた（図3-1-18）。

図3-1-17 サルモネラの血清型

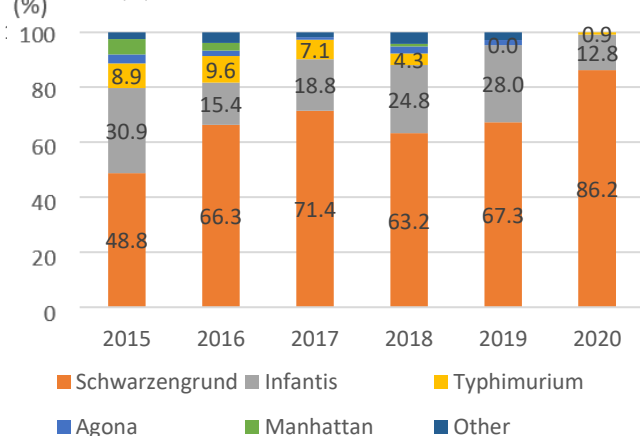
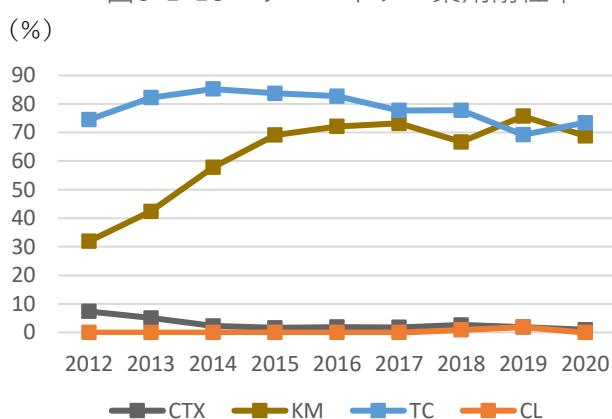


図3-1-18 サルモネラの薬剤耐性率



3-1-3 結果の総括

旧アクションプランにおいて、成果指標として定められていたヒト医療上重要な抗菌剤であるフルオロキノロン及び第3世代セファロスポリンに対する大腸菌の耐性率は、CTX及びCPFXに対する耐性率の状況から引き続き概ね低く維持されていた。加えて、同じくヒト医療上極めて重要であるCLの耐性率も低く抑えられており、これらの薬剤が、第二次選択薬として畜産農家、獣医師など関係者により慎重使用の徹底等が実施されていた成果と考えられた。さらに、動物用医薬品としては承認されていないが、ヒト医療分野において、多剤耐性菌の治療の最終手段とされているMEPMやVCMに対する耐性率も0.0%であった。

一方、動物分野での使用量が最も多く旧アクションプランの成果指標とされていたテトラサイクリンについては、販売量には減少傾向がみられたものの、耐性率は45.0%と目標値（33%）と比較して高い状況であった。

また、各菌種、各動物種の耐性率を確認すると、鶏において、近年フルオロキノロン系の販売量が増加傾向にあり、大腸菌において、CPFXの薬剤耐性率の上昇傾向が認められている。また、鶏におけるKMの販売量も2012年以降増加し、それに対応して大腸菌とサルモネラのKMの耐性率が上昇し、それが維持されている状況にある。

牛においては、豚と比較して総じて抗菌剤の販売量は少なく、耐性率は低い状況であるが、マクロライド系の抗菌剤販売量の増加傾向とそれに対応するような腸球菌のマクロライド耐性の上昇傾向、テトラサイクリン系及びフルオロキノロン系の販売量の増加傾向とカンピロバクターにおけるTCとCPFXの耐性率の上昇傾向が確認された。家畜全体に占める販売量の割合としては少なく、耐性率は低い状況であるが、これらの薬剤を安易に使用しないよう引き続き、注意していく必要がある。

豚においては、成果指標であるテトラサイクリン系の販売量が減少する一方で、マクロライド系においては2016年に販売量の増加が確認されている。それに応じて腸球菌での耐性率が上昇し、維持されていることが確認されている。成果指標とされたテトラサイクリン系の代替として、マクロライド系の抗菌剤が使用されることのないよう獣医師等関係者による慎重使用の徹底が重要である。

我々すべての関係者に求められていることは、新アクションプランの取組である①適切な飼養衛生管理、ワクチンの活用等による感染症予防の推進、②適切な抗菌剤の選択、予防的投与の自粛等による抗菌剤の慎重使用の徹底等に一丸となって取組み、抗菌剤に頼らない畜産生産体制の構築を推進していくために行動を起こすことである。それが、獣医療そしてヒト医療において、将来にわたって必要な時に治療薬として抗菌剤を使用できるよう薬剤感受性を維持すること、また国内で生産される畜産物の消費者からの信頼に応えることにつながる。農林水産省としては、今後も薬剤耐性に関する動向調査や課題等の情報発信や、より実効性のある具体的な対策を検討・実施していくこととしており、生産現場で飼養衛生管理や抗菌剤の使用に直接携わる畜産農家、獣医師の皆様と一層強固に力を合わせていきたく、引き続きご理解・ご協力をお願いする。

3-1-2-5 謝辞

本調査の実施にあたり、検体の採取にご協力いただいたと畜場及び食鳥処理場の関係者をはじめ調査にご協力いただいた関係者の方々に深謝するとともに、引き続きモニタリング調査へのご協力をお願いする。

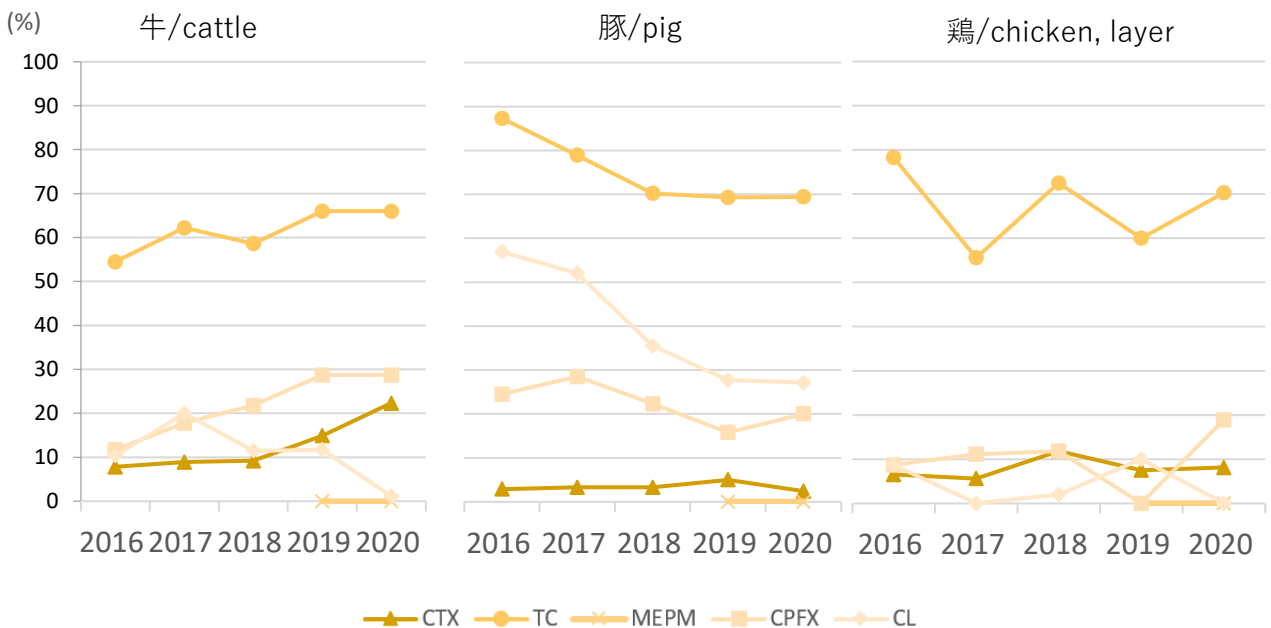
3-2 その他病気家畜:野外流行株

令和2年度動物用医薬品の事故防止・被害対応業務において病性鑑定由来大腸菌、マンヘミア・ヘモリチカ、ストレプトコッカス・スuisを、令和2年度動物用医薬品危機管理対策のうち、薬剤耐性菌の発現状況調査においてサルモネラ属菌及び黄色ブドウ球菌を収集した。動物由来耐性菌モニタリング(JVARM)として、各菌種の由来動物に対する承認がある薬剤とその同系統の薬剤、公衆衛生上の観点から重要な薬剤及び継続的にモニタリングしている薬剤等について薬剤感受性試験成績を取りまとめたので、その概要を以下に記載する。薬剤感受性試験には、臨床検査標準協会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)に準拠した微量液体希釈法を用い、収集した各種菌株の動物用抗菌性物質の最小発育阻止濃度(MIC)値を測定しブレイクポイント(BP、耐性限界値)として、CLSIのガイドラインまたは微生物学的BPの値を採用した。

3-2-1 大腸菌/*Escherichia coli*(牛、豚、鶏)

1道32県から、牛由来94株、豚由来85株、鶏由来37株の計216株が収集された。

図3-2-1-1 病気の家畜由来大腸菌の薬剤耐性率



2016年から2020年ではTCに対する耐性率が牛、豚、鶏のいずれでも50%を超えており、2020年においても同様の傾向が見られた。

TC以外ではSM及びABPCで50%以上の耐性率が認められた。これらの薬剤は牛、豚又は鶏に対して承認がある、もしくは承認がある薬剤と耐性機序が類似している薬剤であり、これらは牛及び豚の大腸菌による細菌性下痢症や鶏の大腸菌症などを適用とした動物用医薬品として使用されているが、本調査の結果より、臨床現場において、投与に際しては薬剤感受性の確認が不可欠であると考えられた。

CPFX及びCTXにおいてはいずれの畜種でも2016年から2020年において30%を下回るものの、牛ではCPFX及びCTXで耐性率の上昇傾向が見られ、鶏では2020年にCPFX耐性率が上昇したため、今後の耐性率を注視する必要がある。

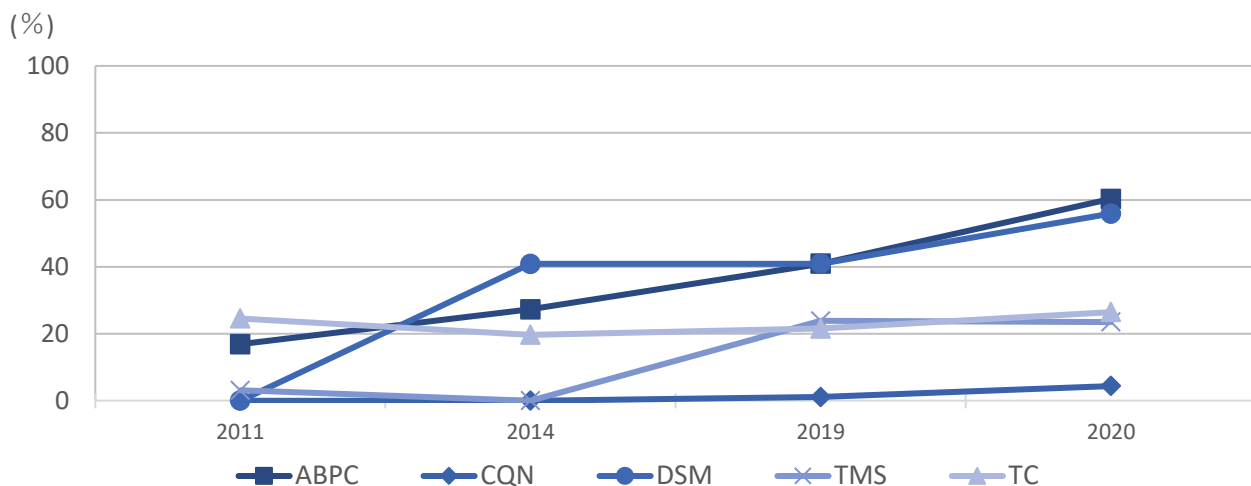
一方、CLに関しては牛、豚で共に耐性率の減少傾向が見られ、鶏でも2019年に10.0%であったものの、2020年には再び0.0%となった。

いずれの畜種においても今回分離された株の中ではMEPMに耐性を示した株はなかった。

3-2-2 マンヘミア・ヘモリチカ/*Mannheimia haemolytica*(牛)

22道県から、牛由来68株が収集された。

図3-2-2-1 病気の家畜由来マンヘミア・ヘモリチカの薬剤耐性率



マンヘミア・ヘモリチカは牛の呼吸器病起因菌のひとつであり、主な症状として、発熱、鼻汁及び発咳等があり、環境ストレス感作によって発生することが多いとされている。牛の肺炎を適応症としている又はマンヘミアを対象菌種としている承認済みの薬剤には、ABPC、CQN、DSM、TMS、TC等がある。

2019年の病気家畜由来のマンヘミア・ヘモリテチカでは、ABPC及びDSMに対する耐性率が40%を超えて、2020年では50%以上となり増加の傾向が見られた。

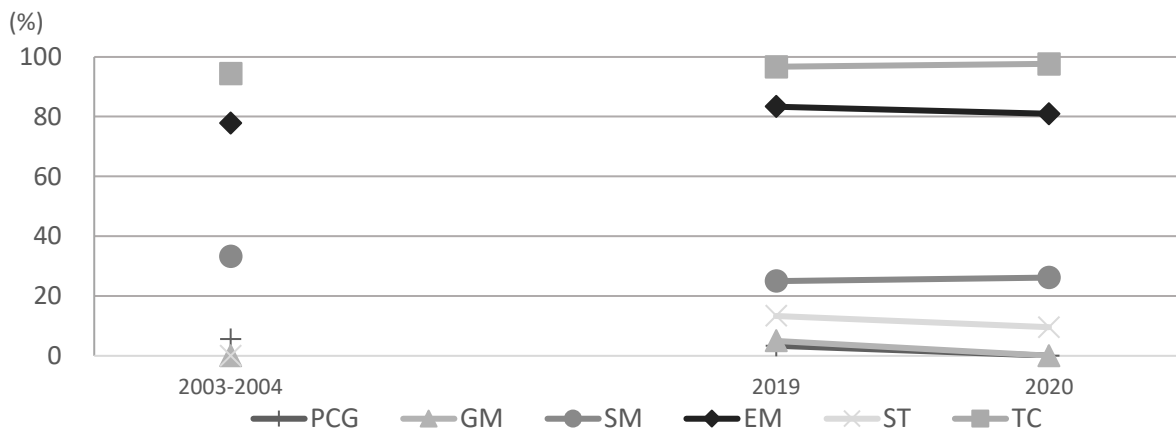
TC及びTMSにおいては、2019年及び2020年のいずれも30%を下回っているが、TCでは僅かに耐性率の上昇傾向がみられることから、今後の耐性率の動向を注視する必要がある。

一方、CQNに対して、耐性率は5%以下と低い耐性率を維持していた。

3-2-3 ストレプトコッカス・スイス/*Streptococcus suis* (豚)

22道府県から、豚由来42株が収集された。

図3-2-3-1 病気の家畜由来ストレプトコッカス・スイスの薬剤耐性率



豚に肺炎や関節炎等の病態を引き起こすストレプトコッカス・スイスについて、豚に承認のある薬剤ではTCで90%以上、EMで80%以上と高い耐性率を示した。

また、SMについては2019、2020年においては30%以下だった。

一方、ST合剤では10%前後、GM、PCGでは10%以下の低い耐性率を示した他、豚に承認のないCEZに対して耐性を示した株はなかった。

2003年及び2004年に分離、同定された豚由来18株の結果を参考に図内に示した。

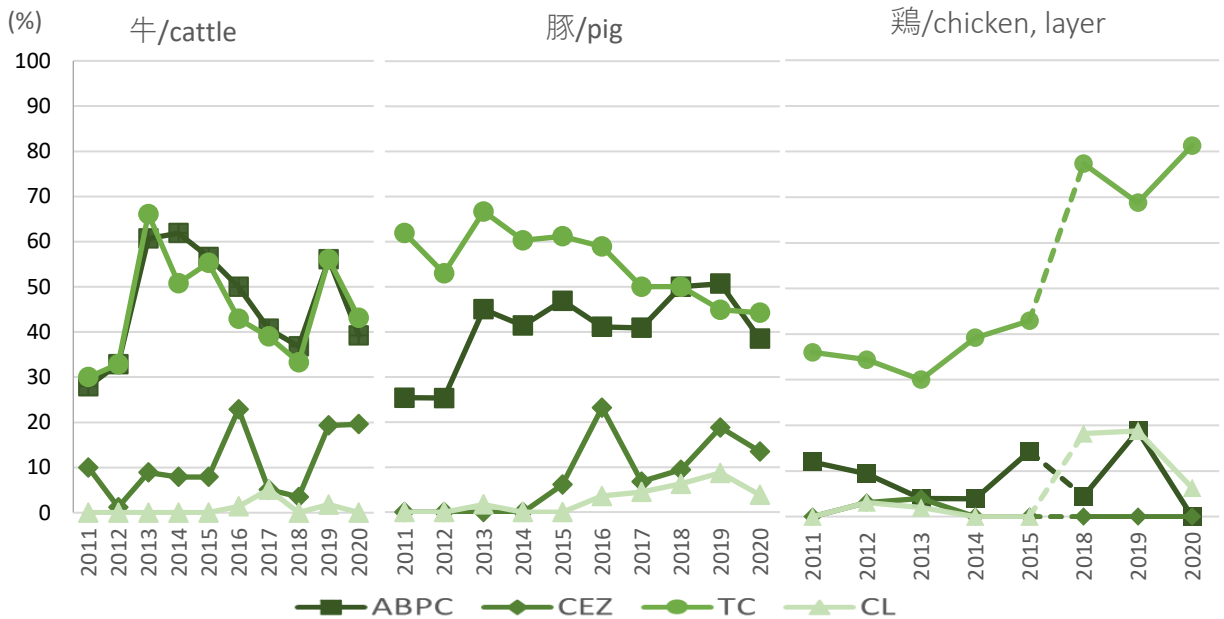
2019-2020年の結果と同様にTC、EMに対する耐性率が高く、PCGやGMに対する耐性率が比較的低かった。

※2003-2004年ではPCGではなくペニシリンを、TCではなくOTCを用いて寒天平板希釈法にて最小発育阻止濃度を測定している。

3-2-4 サルモネラ属菌/*Salmonella* spp. (牛、豚、鶏)

25都道府県から、牛由来51株、豚由来53株、鶏由来16株、計120株が収集された。
血清型は、4:i:-が42株、Typhimuriumが24株、次いでDublinが16株の順に多かった。

図3-2-4-1 病気の家畜由来サルモネラ属菌の薬剤耐性率



2011年から2020年の病気家畜由来のサルモネラ属菌では、牛、豚及び鶏のTCに対する耐性率が30%を超えており、牛及び豚では2019年から2020年にかけて耐性率の減少がみられたが、鶏では80%以上に増加している。

ABPCにおいて、牛及び豚で2011年から2020年にかけて20%以上の耐性率を示したが、2019年からは減少した。

CEZにおいては、牛で2017年以降20%を下回っているが、2019年から2020年にかけて耐性率が微増しているため今後の動向を注視する必要がある。

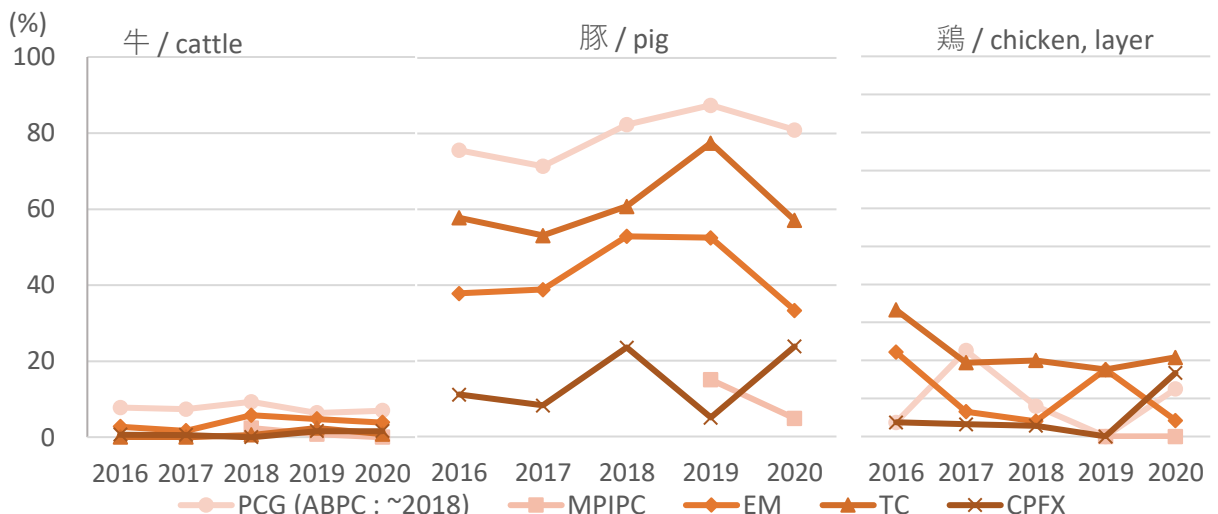
一方、CLに対して、牛及び豚で2011年以降10%以下と低い耐性率を維持していたが、鶏では、2018年から2019年にかけて18%以上に増加したものの2020年では10%以下となった。

また、血清型では牛でDublinの分離率が増加傾向にあり、そのうち80%以上がCL耐性株であった。

3-2-5 黄色ブドウ球菌/*Staphylococcus aureus* (牛、豚、鶏)

39都府県から、牛由来128株、豚由来21株、鶏由来24株、計173株が収集された。

図3-2-5-1 病気の家畜由来黄色ブドウ球菌の薬剤耐性率



2016年から2020年までの病気家畜由来黄色ブドウ球菌（野外流行株）の耐性率を示した（図3-2-5-1）。

牛においてはいずれの薬剤についても耐性率が10%未満を維持していた。

PCG（2018年までABPCを調査）に対する耐性率は、豚においては80%を超えていた。EMに対する耐性率は、豚では2018年及び2019年に50%を超えていたが、2020年に33.3%まで低下した。TCにおいては、豚で耐性率は減少傾向がみられたものの、50%を超えていた。また、鶏では耐性率は2017年以降20%前後を維持している。CPFXに対する耐性率は、2020年に鶏で上昇がみられ、今後の耐性率の動向を注視する必要がある。

上記の4薬剤については、動物用医薬品として承認されている、もしくは承認されている薬剤と耐性機序が類似してる薬剤であり、牛及び鶏においては概ね感受性が維持されている。一方、豚においてはPCG及びTCの耐性率が高く、臨床現場において治療効果を得られない可能性があるため、投与前の薬剤感受性試験の実施が重要である。

また、MPIPC耐性株で、MRSAである株は、牛及び豚で1株ずつ分離された。ゲノム解析によりこれらの株は*mecA*遺伝子を保有しており、今後分離の動向を注視する必要がある。

3-2-6 総括

大腸菌ではTCの耐性率は横ばいで推移している一方、CL耐性率は順調に減少傾向にある。CPFX及びCTXに対する耐性率は豚では減少傾向にあるのに対し、牛では上昇傾向が見られた。また、鶏では2020年にCPFX耐性率が上昇した。

マンヘミア・ヘモリチカでは、牛に承認があり、第二次選択薬であるCQNで5%以下の低い耐性率で推移していたが、DSM及びABPCで50%以上と高い耐性率を示した。

ストレプトコッカス・スイスでは、豚に承認のある薬剤ではTCで90%以上、EMで80%以上と高い耐性率を示した。

サルモネラ属菌では、牛、豚及び鶏に承認のあるTCで40%以上の高い耐性率で推移している。また、牛由来で分離されるDublinについて、CLに対する高い耐性率及び多剤耐性を示したことから、今後の分離状況を注視する必要がある。

黄色ブドウ球菌では、牛及び鶏では概ね感受性が維持されているが、豚においてはPCGで80%以上、TCで50%以上と高い耐性率を示した。

黄色ブドウ球菌においても2020年に鶏におけるCPFX耐性率が上昇した。これは大腸菌でも同様の傾向が見られているため、一過性の上昇なのか、あるいは今後上昇していくのか、鶏におけるフルオロキノロン系薬の使用実態の把握も含めて今後の動向を注視していく必要がある。

いずれの病気家畜由来の菌種も承認薬に耐性が確認された。第二次選択薬の耐性率は概ね低く抑えられているが、一部で上昇傾向のものも認められた。治療には薬剤感受性試験を実施し、効果のある適切な薬剤を真に必要な時だけ使用していくことが重要である。

3-2-7 謝辞

本結果は令和2年度動物用医薬品の危機管理対策のうち、薬剤耐性菌の発現状況調査及び令和2年度動物用医薬品の事故防止・被害対応業務において収集した病性鑑定由来細菌の薬剤感受性試験結果です。菌株の収集、保管、送付に尽力いただいた都道府県家畜保健衛生所の担当者の皆様に感謝申し上げます。引き続き、病気家畜の薬剤感受性状況調査のため、ご協力をどうぞよろしくお願いいたします。

3-3 健康愛玩動物

動物病院に病気の治療ではなく、健康診断やワクチン接種のために訪れた健康な犬及び猫から直腸スワブ検体を採取し、指標菌である大腸菌及び腸球菌属菌を分離し、薬剤感受性試験を実施した。収集においては、地域に偏りが無いよう、動物病院数を考慮して都道府県毎に収集する検体数を設定し、公益社団法人日本獣医師会（以下、「日本獣医師会」）を通じて会員の動物病院に協力を依頼した。検体の採取にあたっては飼い主へのインフォームドコンセントを実施し、同意を得た上で、1動物病院あたり犬及び猫各1検体を収集した。同時に動物の種類、雌雄、飼育状況等に関する聞き取りも実施した。2020年は、日本獣医師会を通じて本調査への協力の承諾が得られた全国248の動物病院に検体採取用スワブを送付し、犬172頭及び猫173頭から検体が収集された。検体より分離された菌株の同定結果と株数を表3-3-1に示した。

表3-3-1 分離菌株の種類と株数

	犬由来	株数	猫由来	株数
大腸菌	<i>E. coli</i>	146	<i>E. coli</i>	146
	<i>E. faecalis</i>	99	<i>E. faecalis</i>	64
	<i>E. gallinarum</i>	10	<i>E. hirae</i>	4
	<i>E. faecium</i>	9	<i>E. faecium</i>	3
腸球菌属菌	<i>E. hirae</i>	6	<i>E. gallinarum</i>	3
	<i>E. avium</i>	2	<i>E. avium</i>	3
	<i>E. casseliflavus</i>	2		
	<i>E. durans</i>	1		
	計	129	計	77

3-3-1 大腸菌/*Escherichia coli*(犬、猫)

調査開始の2018年から2020年までの犬及び猫由来大腸菌の耐性率の推移を示した（図3-3-1-1、図3-3-1-2）。

図3-3-1-1. 犬由来大腸菌の耐性率の推移 (2018-2020)

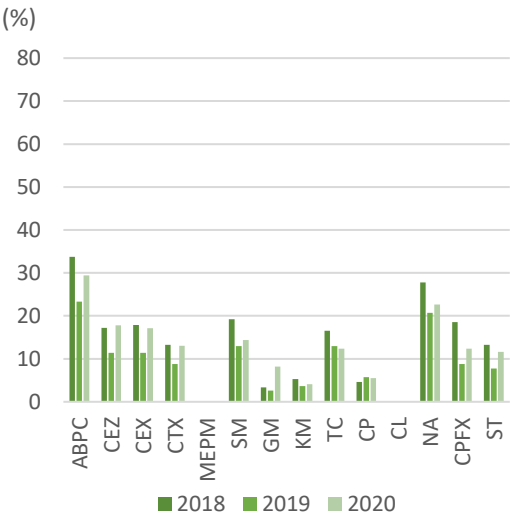
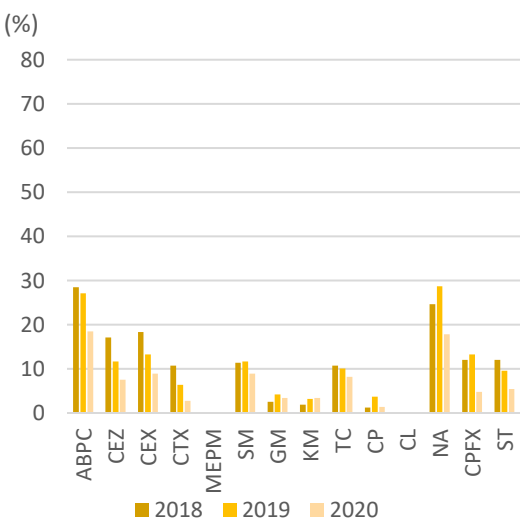


図3-3-1-2. 猫由来大腸菌の耐性率の推移 (2018-2020)



2020年の犬由来大腸菌146株の供試薬剤に対する耐性状況は、耐性率が高い順からABPC、NAであり、その他の薬剤は20%未満であった。フルオロキノロン系のCPFX及び第3世代セファロスポリンのCTXに対しては12.3%及び13.0%であり、カルバペネム系のMEPM及びポリペプチド系のCLに対しては耐性を示す株はなかった。また2019年の健康な犬由来大腸菌と比較してGMの耐性率が高かった（図3-3-1-1）。耐性株が存在した各薬剤の耐性率について、同じ年度に収集された疾病に罹患した犬由来の大腸菌と比較するとGM、KM、CP及びST以外は全て有意に低い耐性率を示した（図3-3-1-3）。

薬剤感受性試験に供した猫由来大腸菌146株の供試薬剤に対する耐性率は、すべての薬剤で20%未満であり、最も耐性率が高かったのは犬と同様にABPC、次いでNAであった（図3-3-1-2）。供試薬剤に対する耐性傾向は犬由来株と同様であり、CPFXに対しては4.8%、CTXに対しては2.7%であり、MEPM及びCLに対しては耐性を示す株はなかった。また2019年の健康な猫由来大腸菌と比較してNA及びCPFXの耐性率が低かった。耐性株が存在した各薬剤の耐性率について、同じ年度に収集された疾病に罹患した猫由来の大腸菌と比較するとKM及びCP以外は全て有意に低い耐性率を示した（図3-3-1-4）。

図3-3-1-3. 健康及び病気の犬由来大腸菌の耐性率

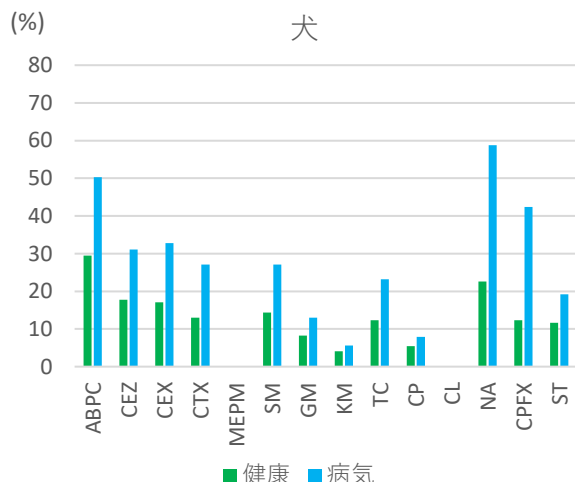
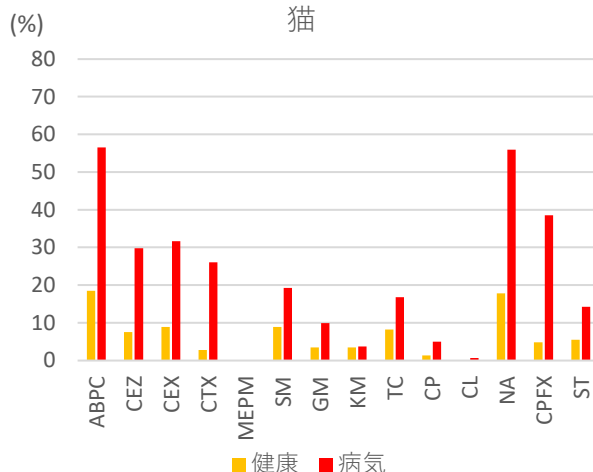


図3-3-1-4. 健康及び病気の猫由来大腸菌の耐性率



3-3-2 腸球菌属菌/*Enterococcus* spp. (犬、猫)

調査開始の2018年から2020年までの犬及び猫由来腸球菌属菌の耐性率の推移を示した（図3-3-2-1、図3-3-2-2）。

図3-3-2-1. 犬由来腸球菌属菌の耐性率の推移 (2018-2020)

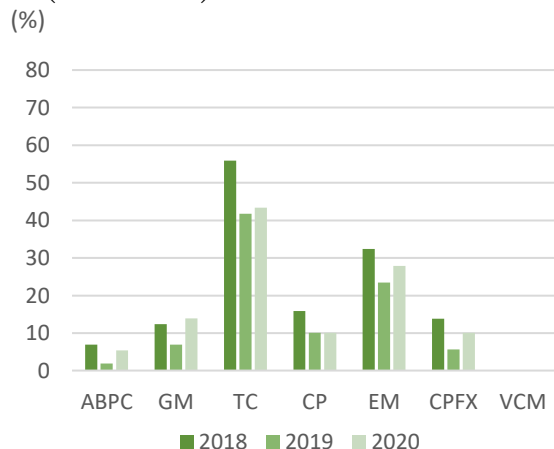
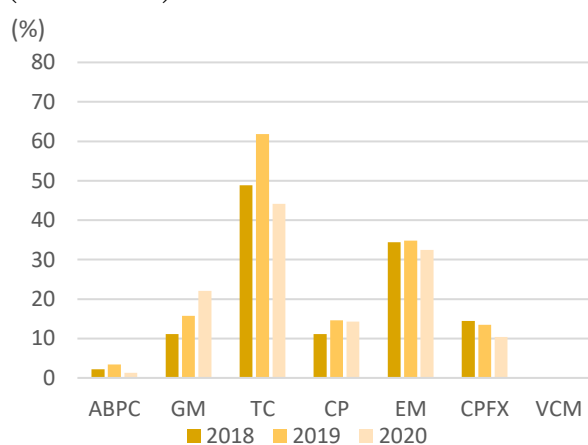


図3-3-2-2. 猫由来腸球菌属菌の耐性率の推移 (2018-2020)



2020年に分離された犬由来129株の供試薬剤に対する耐性状況は、耐性率が高い順からTC、EMであり、その他の薬剤は20%未満であった（図3-3-2-1）。CPFX に対する耐性率は10.1%であり、VCMに耐性を示す株はなかった。また2019年の健康な犬由来腸球菌属菌とは差がなかった。耐性株が認められた各薬剤の耐性率について、同じ年度に収集された疾病に罹患した犬由来の株と比較するとCP以外のすべての薬剤で有意に低い耐性率を示した（図3-3-2-3）。

猫由来77株の供試薬剤に対する耐性状況は、耐性率が高い順からTC、EM、GMであり、その他の薬剤は20%未満であった（図3-3-2-2）。供試薬剤に対する耐性傾向は犬由来株と猫由来株で同様であった。CPFX に対する耐性率は10.4%であり、VCMに対する耐性を示す株はなかった。2019年の健康な猫由来大腸菌と比較するとTCのみ有意に低かった。耐性株が存在した各薬剤の耐性率について、同じ年に収集された疾病に罹患した猫由来の株と比較するとGM及びCP以外は有意に低い耐性率を示した（図3-3-2-4）。

図3-3-2-3. 健康及び病気の犬由来腸球菌属菌の耐性率

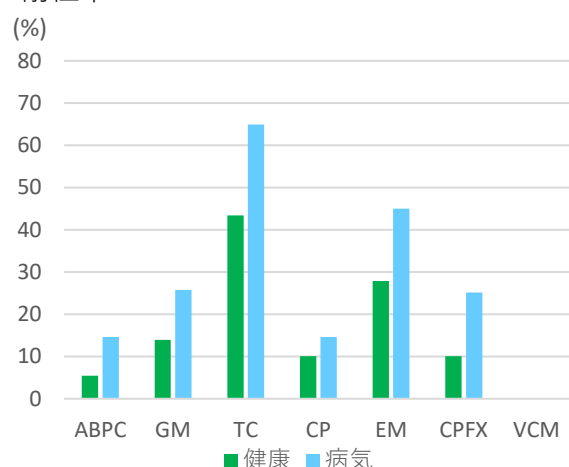
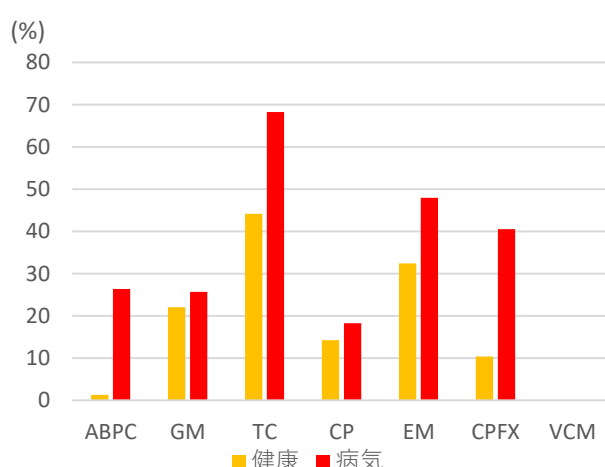


図3-3-2-4. 健康及び病気の猫由来腸球菌属菌の耐性率



3-3-3 アンケート結果

2020年に動物病院において検体を採取した犬172頭及び猫173頭について飼い主へアンケートを実施し、その結果を次ページから示した。

性別では、犬は「雄」及び「雌」がそれぞれ約50%、猫は「雄」が約60%、「雌」が約40%であった。年齢層別では、犬猫ともに6歳以下の若い年齢層が全体の約60%を占めた。また犬では約60%が同居犬がいなかったが、猫では60%以上が1頭以上の猫と同居していた。

来院の目的は、犬猫ともに「健康診断」が最も多く、次いで「ワクチン接種」であった。普段生活している場所は、犬の散歩・外出時を除くと、犬猫ともに90%以上が室内で過ごしていた。主な食事は、犬猫の8割以上が「市販のドライフード」であり、次いで犬では「犬用療法食」、猫では「市販のウェットフード」が多かった。

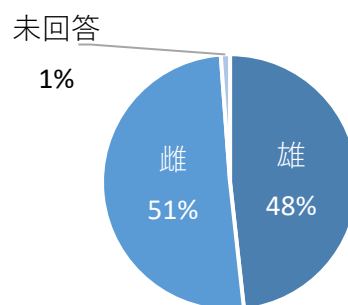
検体採取前の3ヵ月間の状況は、動物病院で抗菌剤投与を受けたことがあるのは、犬で19%、猫で12%であり、投与経路は、犬猫ともに内服による投与が最も多かった。また、犬猫ともに90%以上が入院をしたことがなく、感染症を患った人や入院した人との接触もなかった。

2020年に本調査で検体を採取した犬に関するアンケート結果（回答数172）

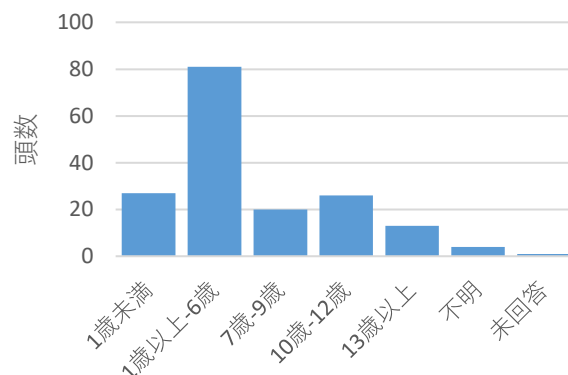
1. 品種

品種	頭数
雑種	34
トイプードル	23
ダックスフント	21
チワワ	13
ラブラドル・レトリバー	11
柴犬	10
マルチーズ	7
ウェルシュ・コーギー	6
ポメラニアン	5
アメリカンコッカースパニエル	4
ゴールデン・レトリバー	4
ヨークシャー・テリア	4
イタリアングレイハウンド	3
シーズー	3
ミニチュアシュナウザー	3
その他	20
未回答	1
合計	172

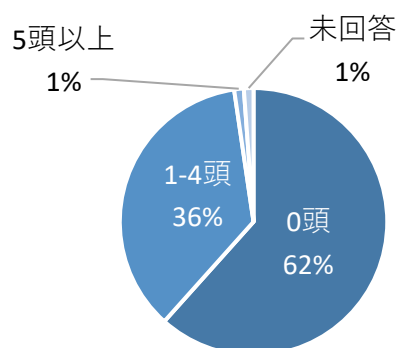
2. 性別



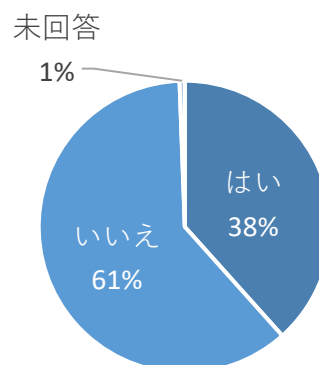
3. 年齢層別



4. 同居犬頭数



5. 犬以外の動物との同居

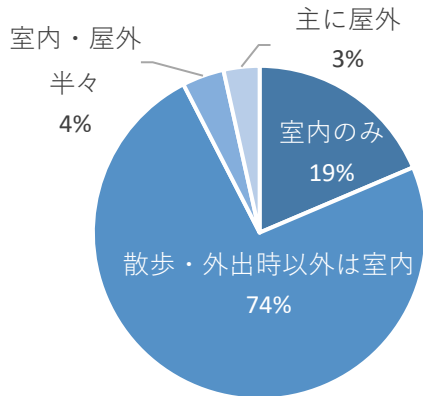


6. 来院の目的 (複数回答)

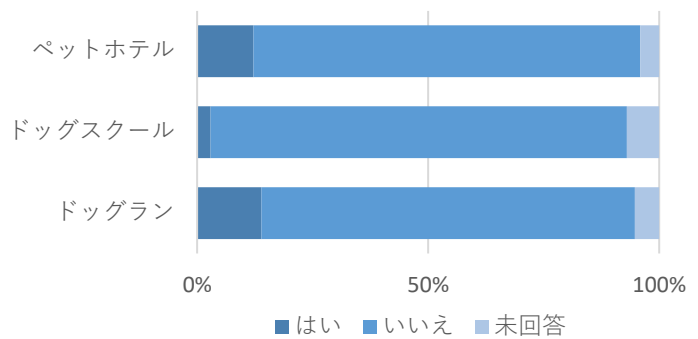
来院の目的	頭数	%
ワクチン接種	50	29.1
健康診断	62	36.0
トリミング	17	9.9
しつけ教室	0	0
ペットホテル	7	4.1
その他	32	18.6
未回答	7	4.1

< 検体採取前 3 ヶ月についてのアンケート >

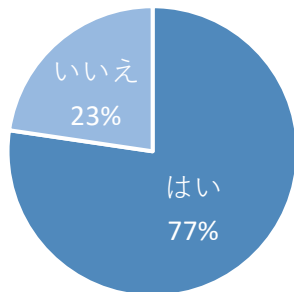
7. 主にどこで過ごしていましたか？



8. 以下のサービスを利用しましたか？

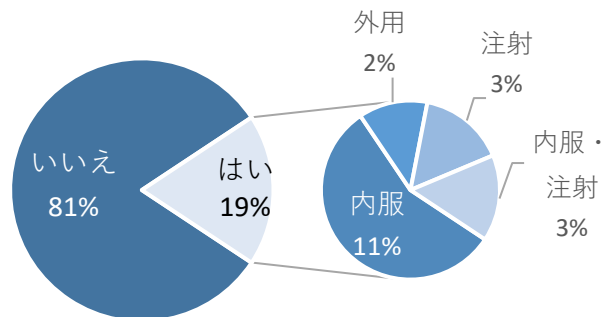


9. 犬を連れて動物病院を訪れたことはありますか？（来院の目的は問いません）

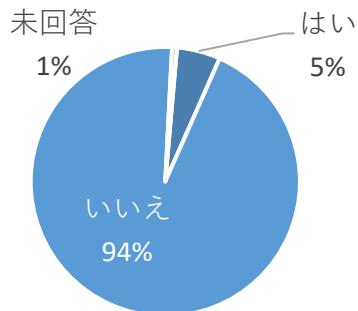


10. 動物病院で抗菌剤の投与を受けたことはありますか？

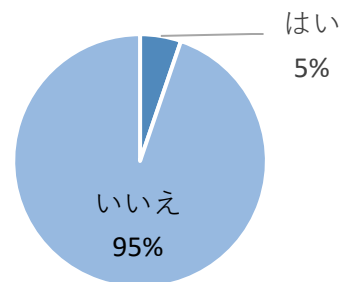
10-1. 「はい」の場合、どの方法でしたか？



11. 飼われている犬が入院したことはありますか？



12. 飼われている犬が感染症を患った人または入院した人と接触したことはありますか？

13. 主な食事は何か？
（複数回答）

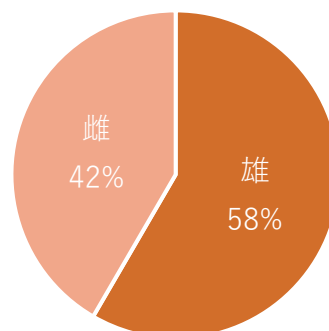
食事	頭数	%
市販のドライフード	143	83.1
市販のウェットフード	21	12.2
市販の半生タイプのドッグフード	4	2.3
犬用療法食	36	20.9
人の食事と同じもの	4	2.3
家庭で犬用に調理したもの	23	13.4
人間の食事の残り	5	2.9
生野菜	9	5.2
生肉、骨	0	0

2020年に本調査で検体を採取した猫に関するアンケート結果（回答数173）

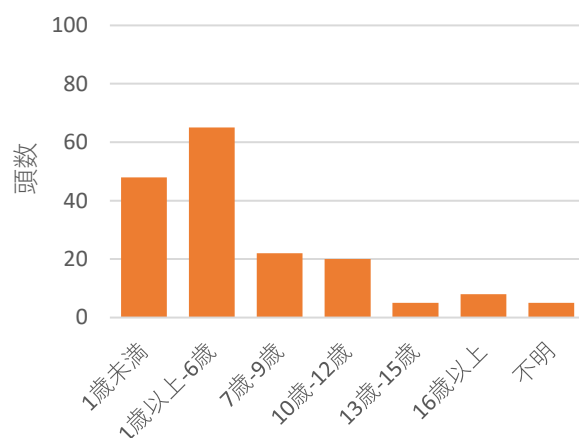
1. 品種

品種	頭数
雑種 (アンケート中にMix、日本猫、和猫 ネコと表記されたものを含む)	152
アメリカンショートヘア	5
スコティッシュフォールド	2
ブリティッシュショートヘア	2
マンチカン	2
ミヌエット	2
アビシニアン	1
ベンガル	1
メインクーン	1
ラガマフィン	1
未回答	4
合計	173

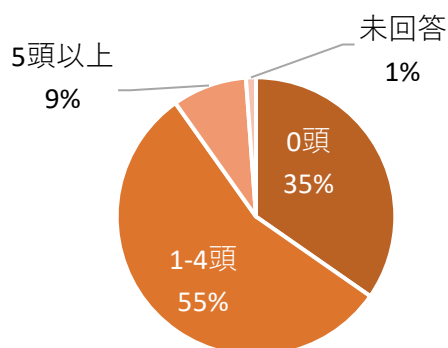
2. 性別



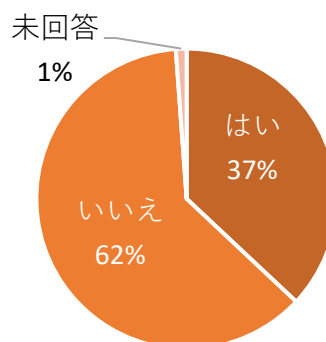
3. 年齢層別



4. 同居猫頭数



5. 猫以外の動物との同居

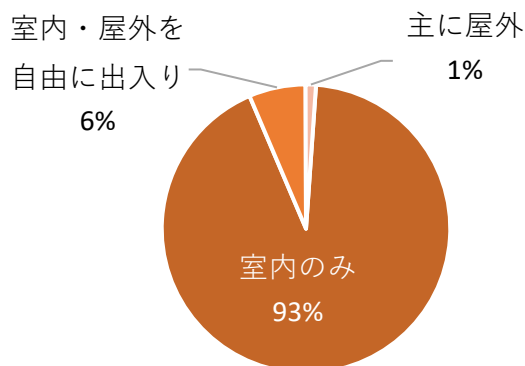


6. 来院の目的 (複数回答)

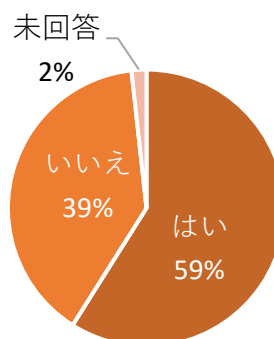
来院の目的	頭数	%
ワクチン接種	51	29.5
健康診断	59	34.1
トリミング	3	1.7
しつけ教室	1	0.6
ペットホテル	13	7.5
その他	45	26.0
未回答	3	1.7

< 検体採取前 3 ヶ月についてのアンケート >

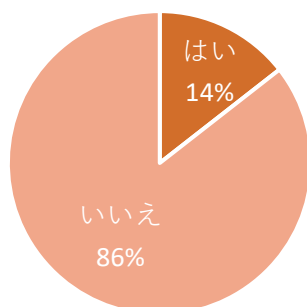
7. 主にどこで過ごしていましたか？



8. 猫を連れて動物病院を訪れたことはありますか？（来院の目的は問いません）

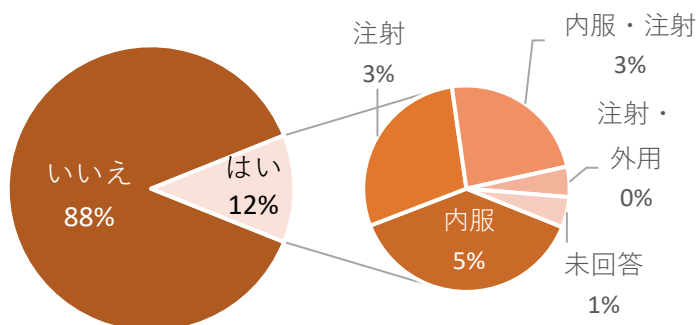


9. ペットホテルを利用しましたか？

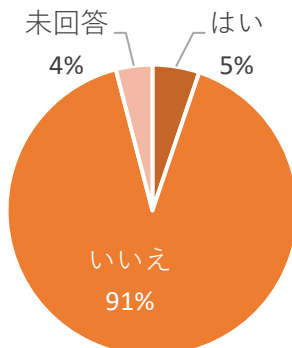


10. 動物病院で抗菌剤の投与を受けたことはありますか？

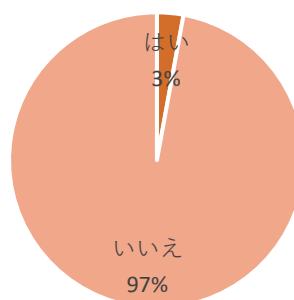
10-1. 「はい」の場合、どの方法でしたか？



11. 飼われている猫が入院したことはありますか？



12. 飼われている猫が感染症を患った人または入院した人と接触したことはありますか？



13. 主な食事は何ですか？（複数回答）

食事	頭数	%
市販のドライフード	142	82.1
市販のウェットフード	57	32.9
市販の半生タイプのキャットフード	7	4.0
猫用療法食	35	20.2
人の食事と同じもの	1	0.6
家庭で猫用に調理したもの	2	1.2
人間の食事の残り	1	0.6
生野菜	0	0
生肉	1	0.6
未回答	1	0.6

3-3-4 総括

愛玩動物は、家畜より一般の人々（飼い主）との濃厚な接触機会が多いことから、人から動物あるいは動物から人へ耐性菌が伝播することが懸念されている。今回の成績では、多剤耐性菌の最終治療手段として重要な抗菌剤の1つである大腸菌カルバペネム系に対する耐性及び人の院内感染などで大きな問題となるバンコマイシンに対する腸球菌属菌の耐性率も0%であった。また人医療上極めて重要な抗菌剤である第3世代セファロスポリンやフルオロキノロン系に対する耐性率も大腸菌及び腸球菌属菌ともに20%以下であった。調査した多くの薬剤で病気の犬及び猫由来細菌の薬剤耐性率と比較して低い耐性率を示し、健康な愛玩動物が常在菌として保持している細菌の薬剤感受性は良好に維持されていることが確認された。アンケート結果より、今回検体を採取した健康な犬猫は、全体の約6割が若い年齢層であり、約8割以上が3か月以内に抗菌薬の投与を受けていなかった。

3-3-5 謝辞

本事業の実施にあたり検体の採取に協力いただいた日本全国の動物病院の獣医師及びスタッフの皆様、検体の採取に同意いただいた飼い主の皆様、検体を提供してくれた犬及び猫達、さらに調査への協力の呼びかけから始まり調査全般にわたってご尽力いただいた日本獣医師会に心より感謝の意を表します。

3-4 病気愛玩動物

2020年に臨床検査機関に提出された、病気の犬及び猫由来検体から分離された菌株を収集し、薬剤感受性試験を実施した。収集対象の菌種及び分離部位は表 3-4-1に、収集した株数を表3-4-2に示した。

表3-4-1 2020年に収集した菌種及び採材部位

菌種	採材部位
大腸菌、クレブシエラ属菌	尿・生殖器
エンテロバクター属菌	尿
アシネトバクター属菌、コアグラージェ陽性ブドウ球菌属菌	尿、皮膚
腸球菌属菌	尿・耳

表 3-4-2. 分離菌株の菌種別株数

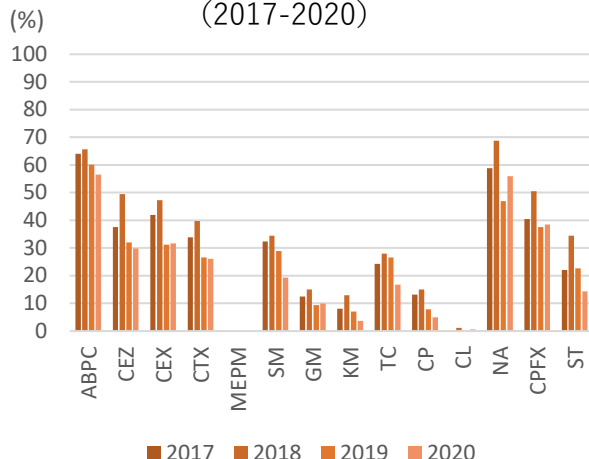
菌種	犬由来	株数	猫由来	株数
大腸菌	<i>E. coli</i>	177	<i>E. coli</i>	161
クレブシエラ属菌	<i>K. pneumoniae</i>	71	<i>K. pneumoniae</i>	47
	<i>K. oxytoca</i>	6	<i>K. oxytoca</i>	10
	<i>K. aerogenes</i>	6	<i>K. aerogenes</i>	5
	計	83	計	62
エンテロバクター属菌	<i>E. cloacae</i>	30	<i>E. cloacae</i>	30
	<i>E. asburiae</i>	1	<i>E. bugandensis</i>	1
	計	31	計	31
アシネトバクター属菌	<i>A. pittii</i>	10	<i>A. pittii</i>	3
	<i>A. radioresistens</i>	6	<i>A. baumannii</i>	2
	<i>A. baumannii</i>	5	<i>A. johnsonii</i>	2
	<i>A. nosocominalis</i>	2	<i>A. ursingil</i>	2
	<i>A. guillouiae</i>	2	<i>A. lwoffii</i>	1
	<i>A. calcoaceticus</i>	1	<i>A. junii</i>	1
	<i>A. johnsonii</i>	1		
	<i>A. ursingil</i>	1		
	<i>A. lwoffii</i>	1		
	<i>A. baylyi</i>	1		
	計	30	計	11
コアグラージェ陽性ブドウ球菌属菌	<i>S. pseudintermedius</i>	74	<i>S. pseudintermedius</i>	49
	<i>S. aureus</i>	4	<i>S. aureus</i>	26
	計	78	計	75
腸球菌属菌	<i>E. faecalis</i>	130	<i>E. faecalis</i>	94
	<i>E. faecium</i>	22	<i>E. faecium</i>	38
	<i>E. gallinarum</i>	7	<i>E. gallinarum</i>	7
	<i>E. avium</i>	5	<i>E. casselifravus</i>	3
	<i>E. durans</i>	3	<i>E. hirae</i>	2
	<i>E. casselifravus</i>	3	<i>E. raffinosus</i>	2
	<i>E. hirae</i>	1	<i>E. avium</i>	1
			<i>E. durans</i>	1
	計	171	計	148

3-4-1 大腸菌/*Escherichia coli*(犬、猫)

図3-4-1-1. 犬由来大腸菌の耐性率の推移 (2017-2020)



図3-4-1-2. 猫由来大腸菌の耐性率の推移 (2017-2020)



2020年における供試薬剤に対する大腸菌の耐性傾向は犬及び猫由来株で同様であった。ABPC、NA及びCPFX、CEX及びCEZで高い傾向があり、2019年度の結果と耐性率が高い薬剤の種類は変わらなかった（図3-4-1-1、図3-4-1-2）。

フルオロキノロン系のCPFXに対する耐性率は犬及び猫由来株で、42.4%及び38.5%、第3世代セファロスポリンのCTXに対しては27.1%及び26.1%であった。ポリペプチド系のCLに対しては猫由来株で1株耐性を示したが、カルバペネム系のMEPMに対する耐性率は犬及び猫由来株のいずれも0.0%であった。

3-4-2 クレブシエラ属菌/*Klebsiella* spp.(犬、猫)

犬又は猫から分離されたクレブシエラ属菌は、多くが *Klebsiella pneumoniae* であり、次いで *K. oxytoca*、*K. aerogenes* が分離された（表 3-4-2）。

図3-4-2-1. 犬由来クレブシエラ属菌の耐性率の推移 (2017-2020)

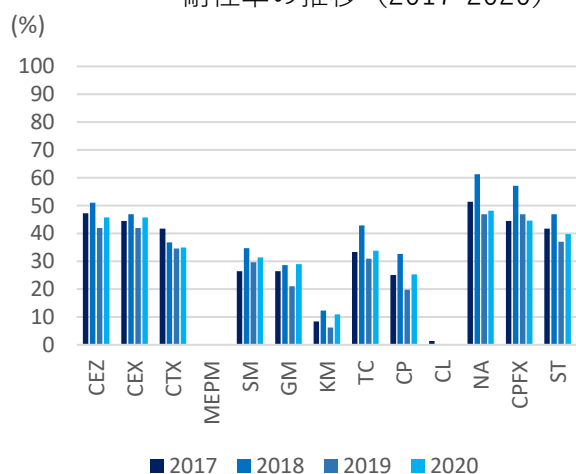
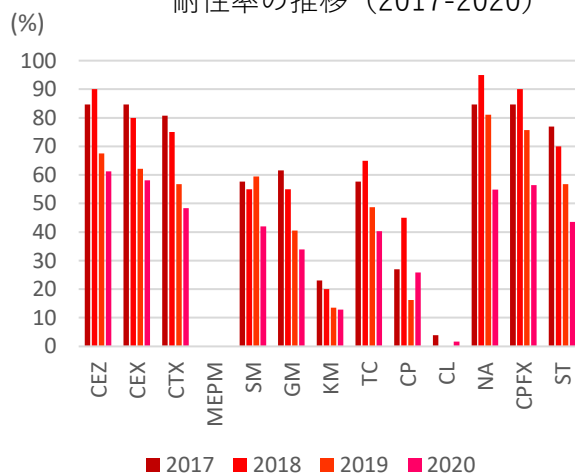


図3-4-2-2. 猫由来クレブシエラ属菌の耐性率の推移 (2017-2020)



犬由来株の供試薬剤に対する耐性状況は、耐性率が高い順にNA、CEZ、CEX、CPFX、ST、CTX、TC及びSMであり、2019年の結果と同様の傾向であった（図3-4-2-1）。

猫由来株の供試薬剤に対する耐性状況は、耐性率が高い順からCEZ、CEX、CPFX、NA、CTX、ST、SM、TC及びGMであり、2019年の結果よりNAの耐性率が有意に低かった（図3-4-2-2）。

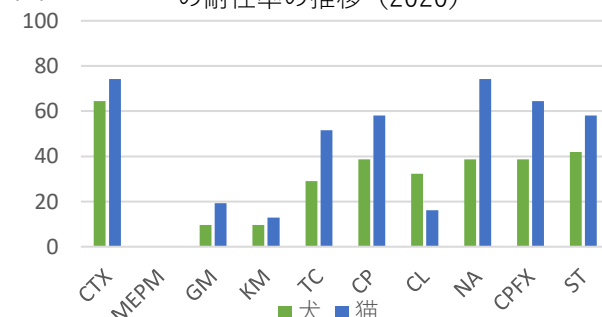
フルオロキノロン系のCPFXに対しては犬及び猫由来株でそれぞれ44.6%及び56.5%、第3世代セファロスポリンのCTXに対しては犬及び猫由来株でそれぞれ34.9%及び48.4%の耐性が認められた。カルバペネム系のMEPMに対する耐性率は0.0%であり、ポリペプチド系のCLに対しては猫由来株で耐性株が1株みられた。なお、ABPCについては、*K. pneumoniae*及び*K. oxytoca*は自然耐性であるため図に記載していない。

3-4-3 エンテロバクター属菌/*Enterobacter* spp.(犬、猫)

2020年に分離されたエンテロバクター属菌はほぼ*E. cloacae*であり、その他に犬由来で*E. asburiae*、猫由来で*E. bugandensis*が各1株分離された（表3-4-2）。

供試薬剤に対する耐性率は、犬由来株ではCTXが最も高く次いでST、CP、NA及びCPFX、CLであり、猫由来株ではCTX及びNAが最も高く、次いでCPFX、CP及びST、TCであった（図3-4-3）。

図3-4-3. 犬及び猫由来エンテロバクター属菌の耐性率の推移（2020）



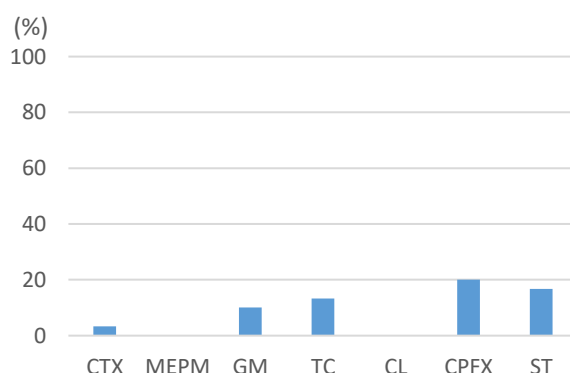
第3世代セファロスポリンのCTXに対しては犬及び猫由来株でそれぞれ64.5%及び74.2%、フルオロキノロン系のCPFXに対しては38.7%及び64.5%であった。カルバペネム系のMEPMに対しては犬及び猫由来株のいずれも耐性率は0.0%であった。なお、CLに対する耐性は、CL耐性遺伝子である*mcr*遺伝子がプラスミドを介して拡散する危険性が注目されているが、エンテロバクター属菌は、*mcr*遺伝子によらない（伝達性ではない）CL耐性を示す株の存在が知られており、今回の分離株でもPCRで*mcr*遺伝子は検出されなかった。*E. cloacae*及び*E. asburiae*を含む*E. cloacae* complexはABPC及び第1世代セファロスポリン（CEZ、CEX）に対しては自然耐性を示すため、図に記載していない。

3-4-4 アシネトバクター属菌/*Acinetobacter* spp.(犬)

2020年に分離されたアシネトバクター属菌の菌種は犬由来株で10菌種に及び、最も多かったのは*A. pittii*、次いで*A. radioresistens*、*A. baumannii*であった（表3-4-2）。なお、猫由来株は6菌種11株と少ないため耐性状況を示していない。

供試薬剤に対する耐性状況は、犬由来株ではCPFXが最も高く、その他の薬剤は20%未満であった（図3-4-4）。

図3-4-4. 犬由来アシネトバクター属菌の耐性率の推移（2020）



犬由来株では第3世代セファロスポリンのCTXに対しては3.3%、フルオロキノロン系のCPFXに対しては20.0%の耐性率を示した。カルバペネム系のMEPMに対する耐性率は0.0%であった。人の感染症法で五類に分類される薬剤耐性アシネトバクター感染症の定義は、広域β-ラクタム剤（カルバペネム）、アミノグリコシド、フルオロキノロンの3系統の薬剤に耐性を示すアシネトバクター属菌による感染症であるが、その定義に該当する菌は分離されなかった。なお、アシネトバクター属菌は第1世代セファロスポリン（CEZ、CEX）に対しては自然耐性を示すため、図に記載していない。

3-4-5 コアグララーゼ陽性ブドウ球菌属菌

/Coagulase positive *Staphylococcus* spp.(犬、猫)

2020年に分離された犬由来コアグララーゼ陽性ブドウ球菌属菌のほとんどは*Staphylococcus pseudintermedius*であり、他に*S. aureus*が分離された。猫由来では*S. pseudintermedius*及び*S. aureus*が分離され、分離菌種の割合が犬と猫の間で異なっていた（表3-4-2）。ブドウ球菌属菌では菌種によりCLSI及びEUCASTのBPの設定が異なることから、耐性率は菌種別に算出し、20株以上分離された犬及び猫由来*S. pseudintermedius*と猫由来*S. aureus*について示した（図3-4-5-1、図3-4-5-2）。

図3-4-5-1. 犬由来*S. pseudintermedius*耐性率の推移（2017-2020）

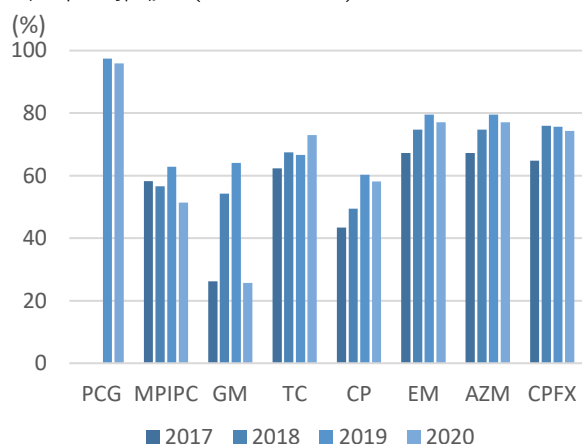
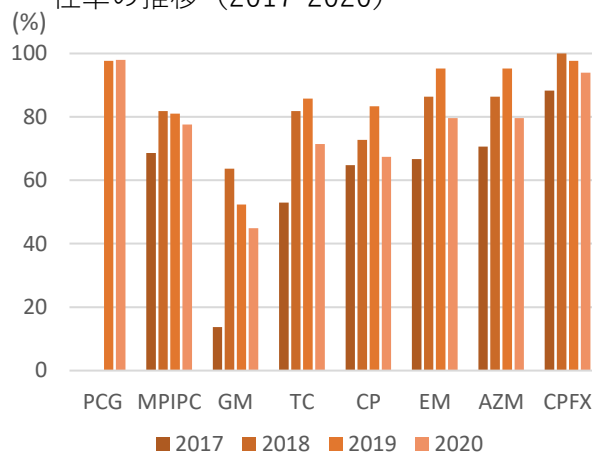


図3-4-5-2. 猫由来*S. pseudintermedius*耐性率の推移（2017-2020）

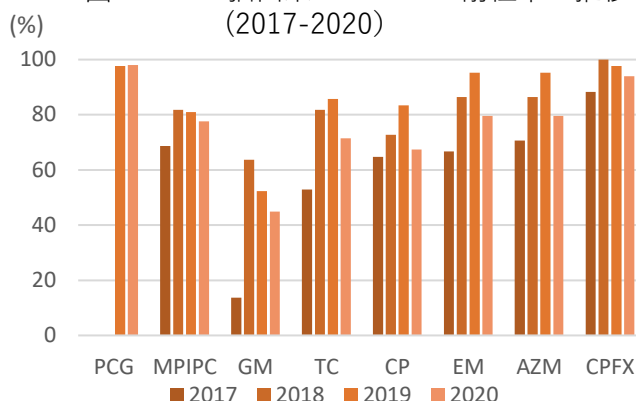


2020年の犬由来*S. pseudintermedius*の供試薬剤に対する耐性状況は、耐性率が高い順からPCG、EM、AZM、CPFX、TC、CP及びMPIPCであり、2019年の結果と比較するとGMの耐性率が有意に低かった（図3-4-5-1）。

猫由来*S. pseudintermedius*の供試薬剤に対する耐性状況は、耐性率が高い順からPCG、CPFX、EM、AZM、MPIPC、TC、CP及びGMであり、2019年の結果と比較するとEM及びAZMの耐性率が有意に低かった（図3-4-5-2）。

猫由来 *S. aureus* の供試薬剤に対する耐性状況は、耐性率が高い順から PCG、CPFX、MIPIC、CEX、CFX、CTX、EM、AZM、CEZ、GM 及び TC で、2019 年の結果と同様の傾向であった（図 3-4-5-3）。なお、2018 年は株数が 20 株未満のため、耐性率を比較する際には留意する必要がある。

図 3-4-5-3. 猫由来 *S. aureus* の耐性率の推移 (2017-2020)



S. pseudintermedius では、CPFX、MIPIC 及び GM で犬由来株に比べて猫由来株の耐性率が有意に高かった。フルオロキノロン系の CPFX では犬及び猫由来株でそれぞれ 74.3% 及び 93.9%、15 員環マクロライドの AZM では犬及び猫由来株でそれぞれ 77.0% 及び 79.6% の耐性率であった。MIPIC に対する耐性率は、犬由来 *S. pseudintermedius* で 51.4%、猫由来 *S. pseudintermedius* で 77.6% 及び猫由来 *S. aureus* で 65.4% であった。

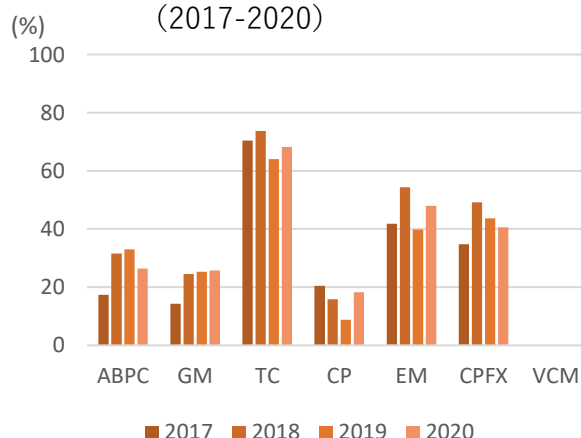
3-4-6 腸球菌属菌 / *Enterococcus* spp. (犬、猫)

2020 年に犬又は猫から分離された腸球菌属菌は、いずれも *Enterococcus faecalis* が最も多く、次いで *E. faecium* であった。その他には、犬からは *E. gallinarum*、*E. avium*、*E. casseliflavus*、*E. durans* 及び *E. hirae* が、猫からは *E. gallinarum*、*E. casseliflavus*、*E. hirae*、*E. raffinosus*、*E. avium* 及び *E. durans* が分離された（表 3-4-2）。

図 3-4-6-1. 犬由来腸球菌属菌の耐性率の推移 (2017-2020)



図 3-4-6-2. 猫由来腸球菌属菌の耐性率の推移 (2017-2020)



供試薬剤に対する耐性状況は、2020 年は犬猫とも耐性率が高い順から TC、EM、CPFX で、2019 年と同様の傾向であったが、猫由来株では CP の耐性率が有意に高かった（図 3-4-6-1、図 3-4-6-2）。

ABPC及びCPFXに対しては犬由来株に比べて猫由来株の耐性率が有意に高かった。フルオロキノロン系のCPFXに対する耐性率は、犬及び猫由来株でそれぞれ25.1%及び40.5%であった。また犬由来株及び猫由来株のいずれも人医療において院内感染などで問題となる VCM の耐性率は0.0%であった。

腸球菌属については *E. faecalis* と *E. faecium* で耐性の性状が異なる（例えば、ABPCに対して *E. faecalis* は基本的に感受性だが *E. faecium* は耐性を示すことが多い）ため、参考として種別の耐性菌株数及び耐性率を示した（図 3-4-6-3～図 3-4-6-6）。

図3-4-6-3. 犬由来 *E. faecalis* の耐性率の推移 (2017-2020)

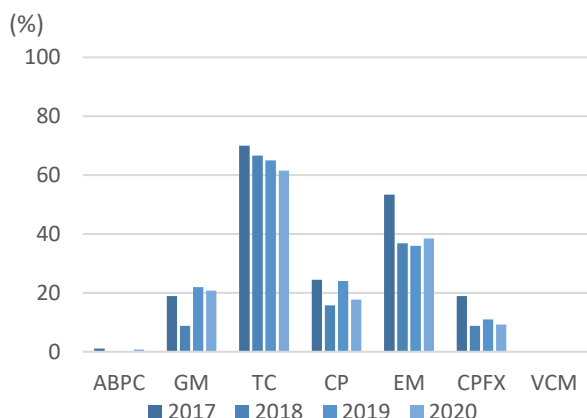
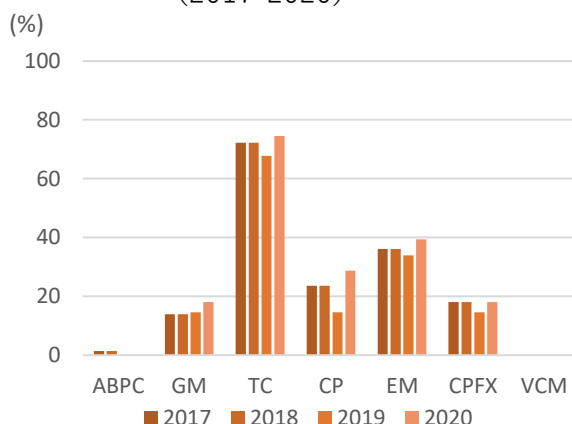


図3-4-6-4. 猫由来 *E. faecalis* の耐性率の推移 (2017-2020)



E. faecalis の供試薬剤に対する耐性状況は、耐性率が高い順からTC、EMであり、ABPCに対して耐性を示したのは犬由来1株のみであった。2019年の結果と同様の傾向を示した。

また、*E. faecium* の供試薬剤に対する耐性状況は、耐性率が高い順からCPFX、ABPC、EM、TC、GMであった。なお、犬由来の *E. faecium* は 22 株と少ないため、耐性率等は参考として示した。*E. faecalis* 及び *E. faecium* とも犬由来株と猫由来株は同様の傾向が認められた。

図3-4-6-5. 犬由来 *E. faecium* の耐性率の推移 (2017-2020)

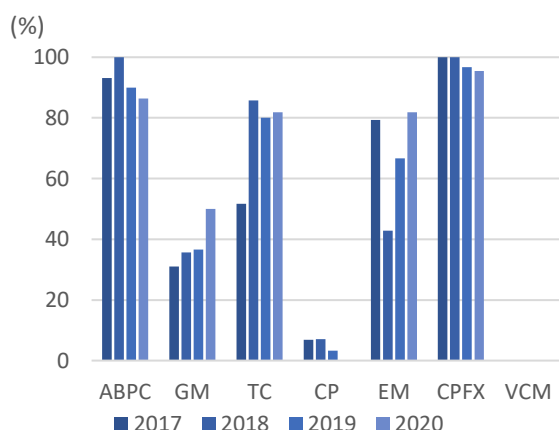
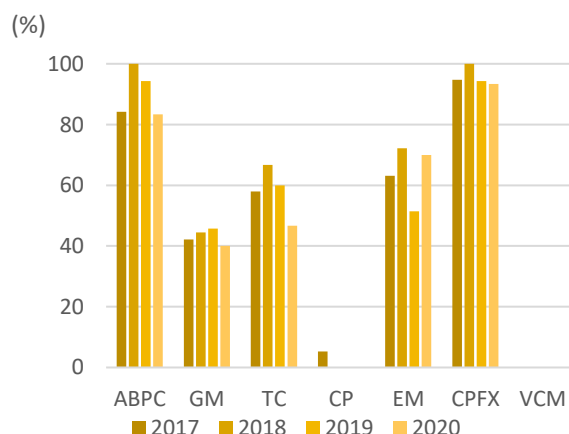


図3-4-6-6. 猫由来 *E. faecium* の耐性率の推移 (2017-2020)



3-4-7 総括

調査開始の2017年から継続して収集している大腸菌、クレブシエラ属菌、コアグラージェ陽性ブドウ球菌属菌及び腸球菌属菌では、全体としてはこれまでと同様の傾向であった。2020年に収集したエンテロバクター属菌は、第3世代セファロスポリン及びフルオロキノロン系の耐性率が高い傾向であった。一方、アシネトバクター属菌では、犬由来株の調べた薬剤に対する耐性率はいずれも20%以下であった。また五類感染症である薬剤耐性アシネトバクター感染症の原因菌に該当する株もなかった。動物用医薬品としての承認はないが人医療において最も重要な抗菌剤の一つであるカルバペネム系抗菌剤のMEPMに対する耐性率は調査したグラム陰性菌では0.0%であり、また腸球菌属菌では院内感染などで大きな問題となるVCMに対する耐性率も0.0%であった。

第3世代セファロスポリン及びフルオロキノロン系、また、犬猫用としては承認はないが、15員環マクロライド系及びコリスチンは人医療上極めて重要であることから、動物分野では他の抗菌剤が効かない場合に使用する第二次選択薬としている。これらの系統の抗菌剤のうち、CTXに対する耐性率はクレブシエラ属菌、エンテロバクター属菌及び猫由来の *S. aureus* で高かったが、それ以外の菌種では30%以下であった。CPFXに対しては5.9~97.6%と幅広い耐性率を示し、15員環マクロライドのAZM（コアグラージェ陽性ブドウ球菌属菌のみ）に対しては70%以上を示した。CLに対してはエンテロバクター属菌以外では耐性を示す株は僅かであり、本年度分離された全耐性株において *mcr* 遺伝子は検出されなかった。

本調査は病気の犬猫由来の細菌を対象としたものであり、その結果は抗菌剤による治療や疾病の発生状況等の影響を受けていると考えられる。菌種によっては耐性化が高度にみられる薬剤が多い場合もあり、細菌感染症の治療に抗菌薬が将来も有効に用いることができるよう、治療前に感受性試験を実施するなどして有効な抗菌剤を選択する、皮膚炎などには洗浄・消毒などの抗菌剤投与以外の手段を検討するといった慎重使用の徹底が重要である。

3-4-8 謝辞

本事業の実施にあたり菌株の提供に協力いただいた株式会社サンリツセルコバ検査センター、富士フイルムVETシステムズ株式会社、株式会社ミロクメディカルラボラトリー及びアイデックスラボラトリーズ株式会社に深謝します。

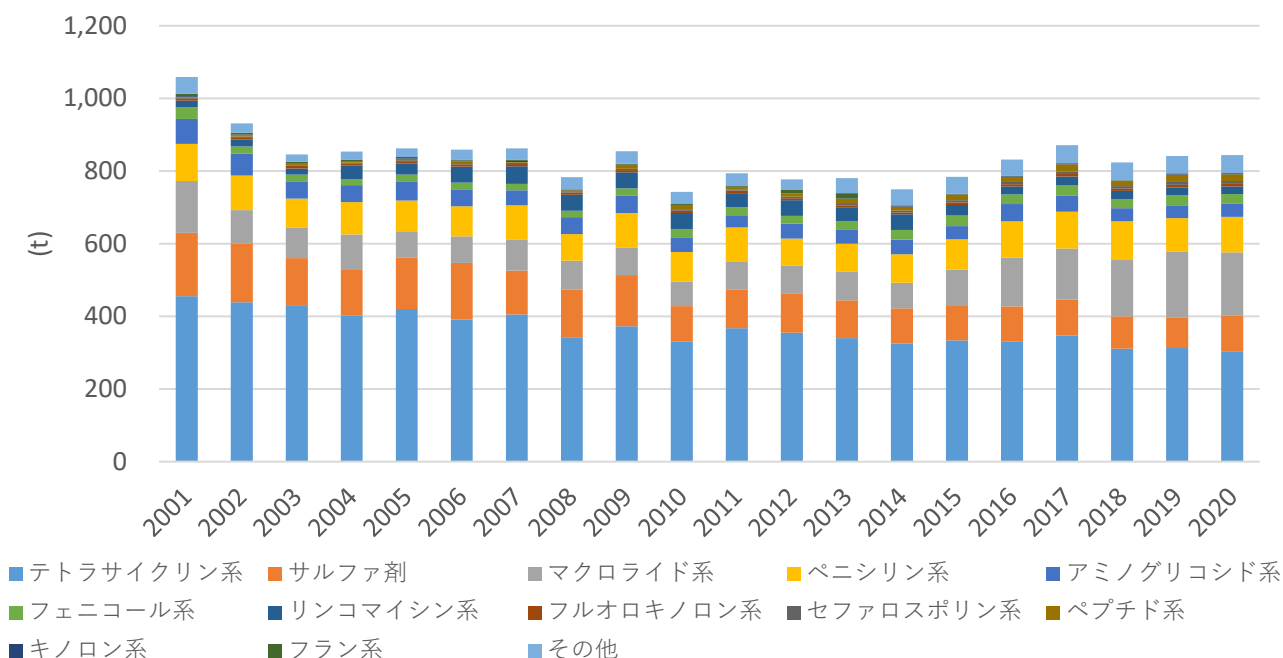
4 抗菌剤の販売量

4-1 動物用抗菌剤の販売量

4-1-1 動物用抗菌剤の販売量概要

動物用抗菌剤使用量の動向を把握するために、動物用抗菌剤の販売量から推定している。動物用抗菌剤販売量は、動物用医薬品等取締規則第71条の2に基づき動物用医薬品製造販売業者から報告された取扱数量等を集計したものである。2001年から20%程度減少しているが、近年は800t前後で推移している（図4-1-1）。系統別ではテトラサイクリン系が最も多く、全体の約4割を占めるが、テトラサイクリン系の販売量は減少してきており、2020年はこれまでで最少となった。

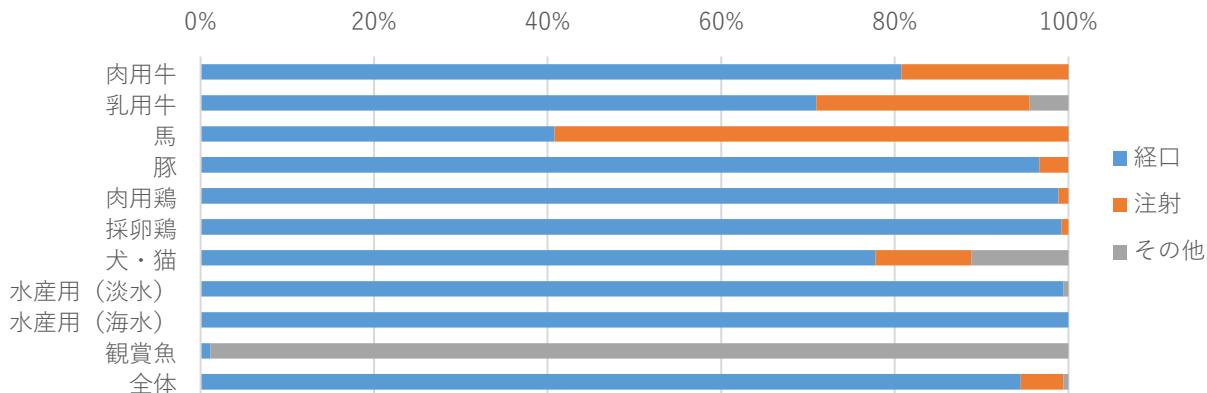
図4-1-1 動物用抗菌剤販売量の推移（2001-2020）



【投与経路別の特徴】

動物用抗菌剤の投与経路は、全体では95%近くを経口投与が占め、次いで注射、その他は1%にも満たない（図4-1-2）。動物種別にみると牛と馬は注射が、犬猫は注射及びその他が多く、観賞魚はほぼすべてがその他に含まれる。その他には注入剤や外用剤が含まれるが、乳用牛は乳房注入剤、犬猫は外用、観賞魚は薬浴剤が多いという特徴がある。

図4-1-2 各動物種における動物用抗菌剤販売量の投与経路別割合（2020）



4-1 抗菌剤販売量

推定動物種別では豚が最も多く、次いで水産用（海水）、肉用鶏である（図4-1-3）。

動物種別の推移を以下に示す（図4-1-4）。

図4-1-3 動物用抗菌剤販売量の動物種別割合（2020）

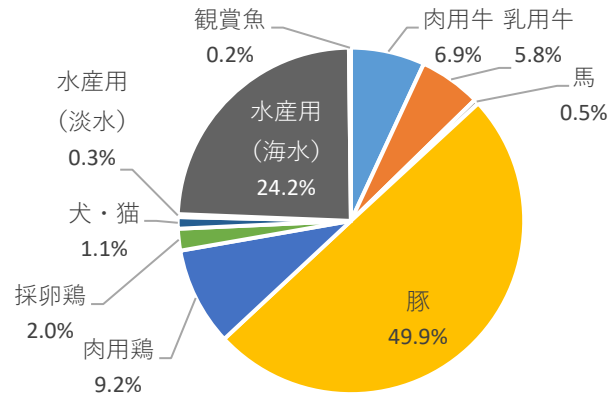
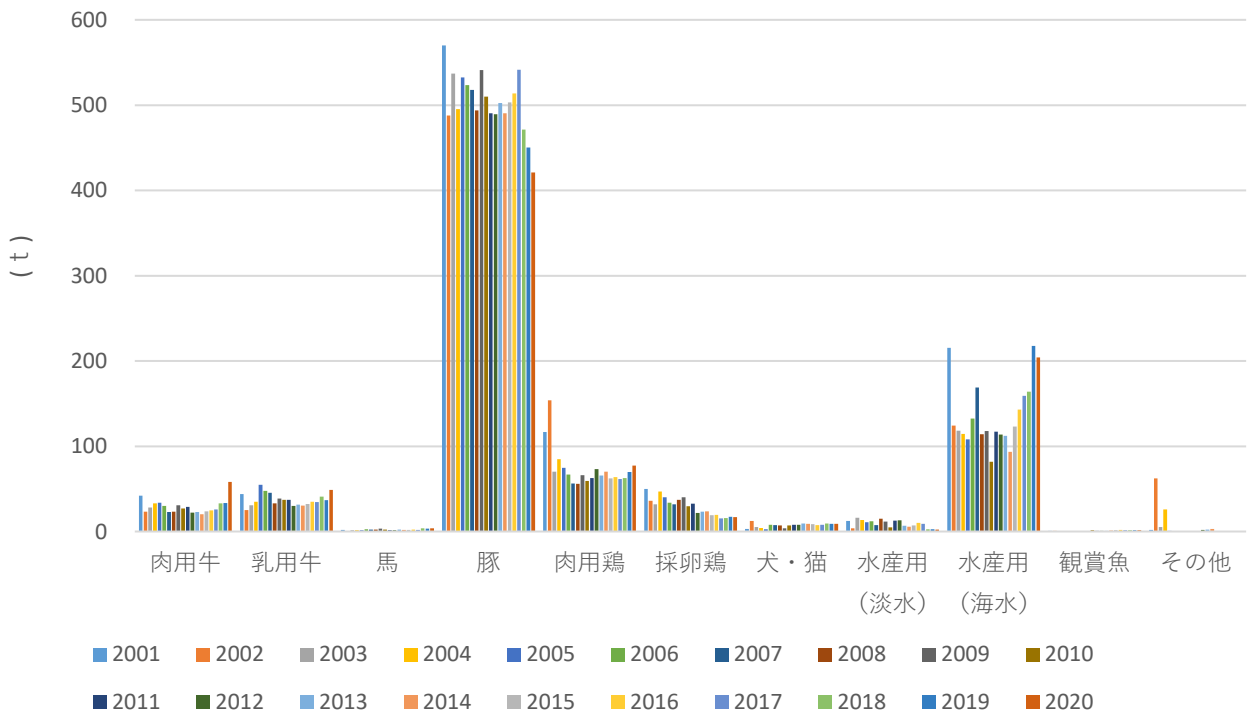
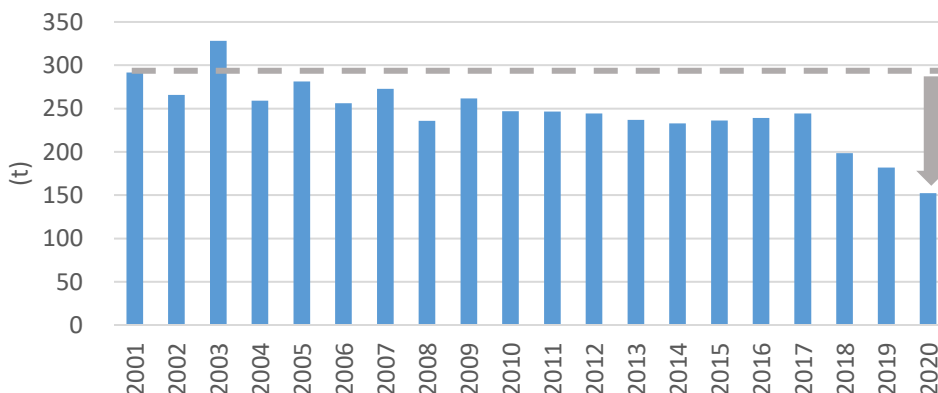


図4-1-4 動物用抗菌剤販売量の動物種別推移（2001-2020）



最も多い豚に対する販売量は近年は減少傾向にあり、これは主にテトラサイクリン系の販売量が減少したことによる（図4-1-5）。2020年は2001年に比較しほぼ半減した。

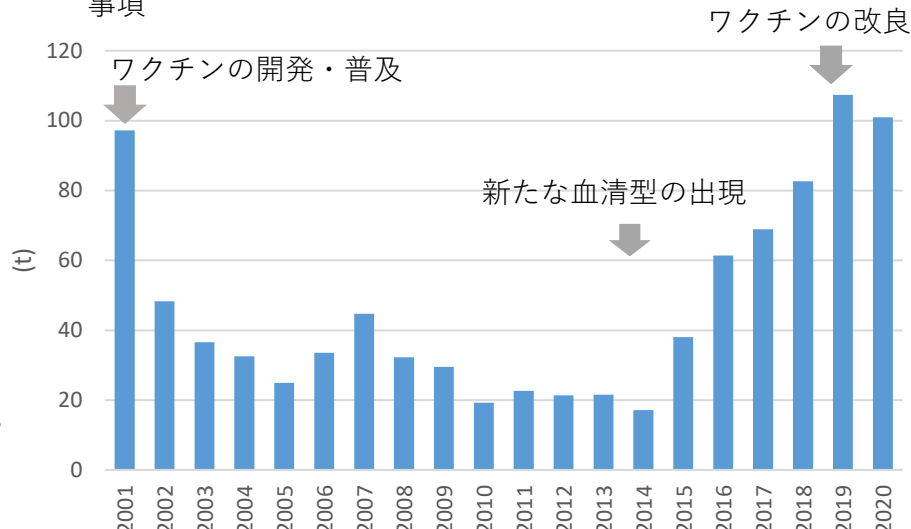
図4-1-5 豚のテトラサイクリン系の販売量の推移



4-1 抗菌剤販売量

豚に次いで多い水産用（海水）は、2015年以降販売量が増加しており、これは主にマクロライド系（EM）の増加による。その原因は従来の血清型と異なるレンサ球菌症原因菌による感染症（II型α溶血性レンサ球菌症）の発生および治療に伴うものと考えられたが、2020年には増加から減少に転じ、ワクチン投与方法の改良などが功を奏した可能性がある（図4-1-6）。

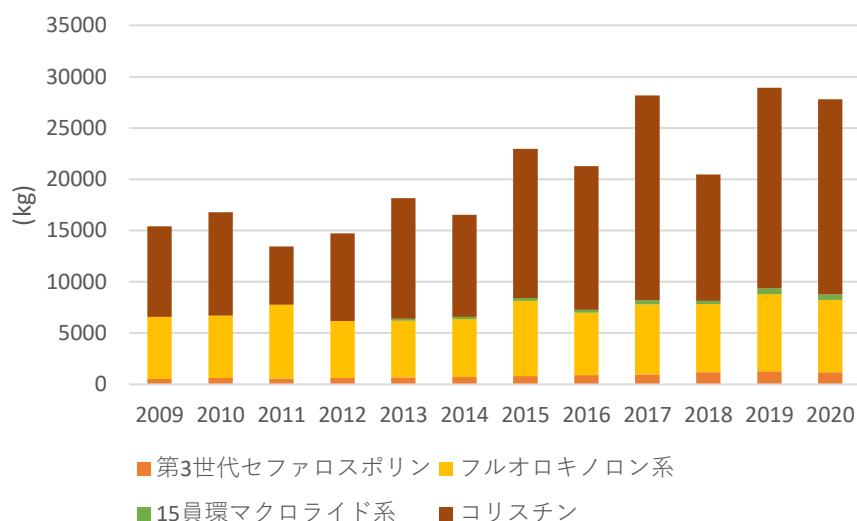
図4-1-6 水産（海水）のEM販売量の推移とレンサ球菌症関連事項



4-1-2 第二次選択薬の販売量

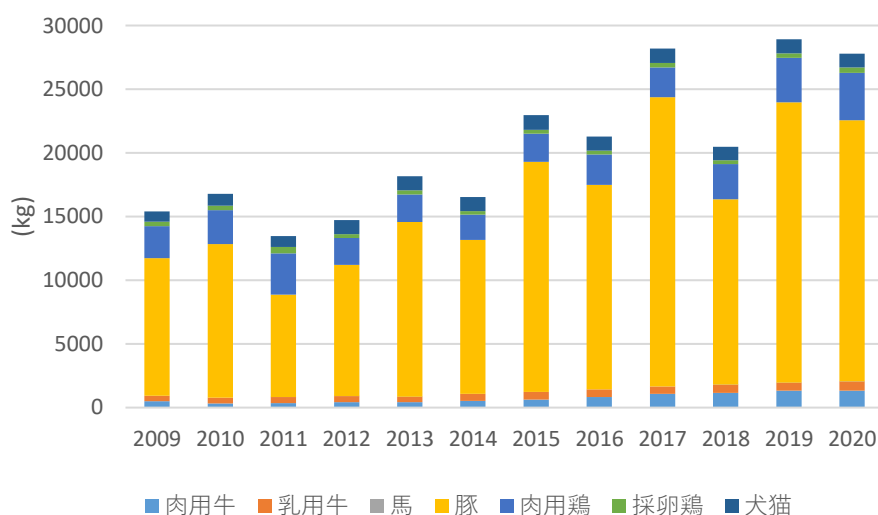
人医療上重要な抗菌剤であり、その使用はその他の抗菌剤が無効な場合にのみ制限されている抗菌剤を第二次選択薬という。第二次選択薬にはフルオロキノロン系、第3世代セファロスポリン、15員環マクロライド系及びCL等が含まれる。第二次選択薬の薬剤別販売量の推移を図4-1-7に示した。販売量として最も多いのはCLであり、次いでフルオロキノロン系であった。

図4-1-7 第二次選択薬販売量の薬剤別推移（2009-2020）



動物種別にみる（図4-1-8）と豚の占める割合が多かった。豚の約8割がCLであり、2018年の飼料添加物としてのCLの承認取消後に増加した。CLの適応症である浮腫病のワクチンが開発されたため、今後は減少が期待される。

図4-1-8 第二次選択薬販売量の動物種別推移（2009-2020）

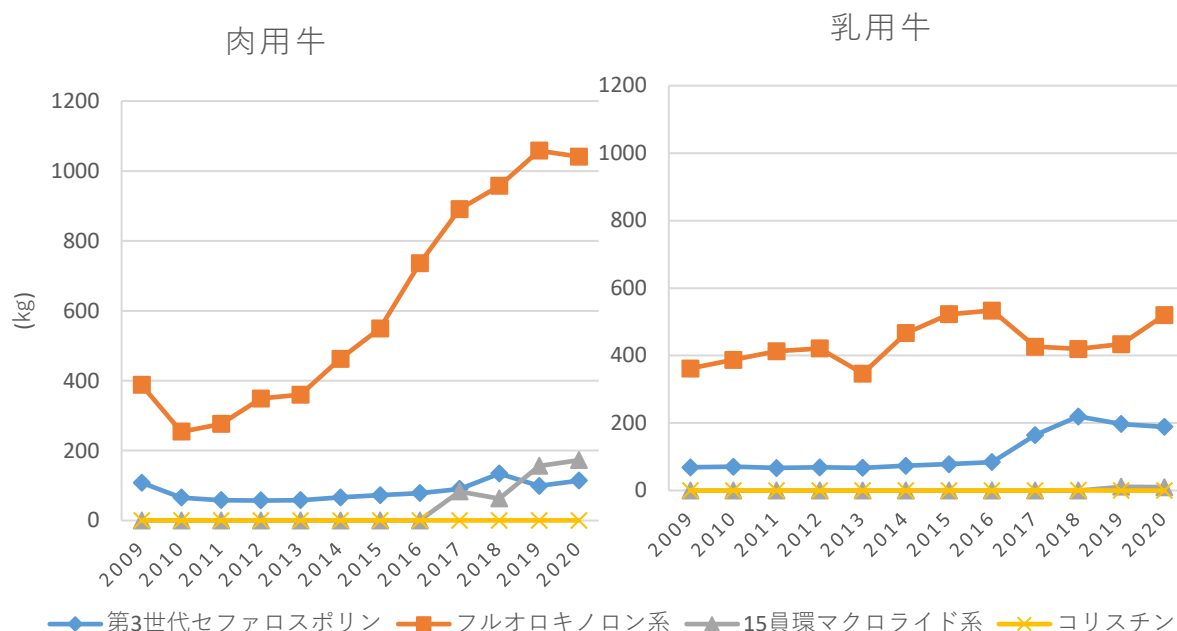


CLを除いた第二次選択薬の販売量が最も多いのは肉用鶏で、そのほとんどはフルオロキノロン系である。また肉用鶏に販売されるフルオロキノロン系薬の量が近年増加（図3-1-6参照）しており、耐性率とも併せて今後も注視が必要である。

4-1 抗菌剤販売量

牛（肉用牛及び乳用牛）に対する第二次選択薬の販売量は豚や肉用鶏に比較して少ないが、肉用牛のフルオロキノロン系及び15員環マクロライド、乳用牛の第3世代セファロスポリンが近年増加しており（図4-1-9）、これに関しても耐性率と合わせて今後も監視を続けていく。

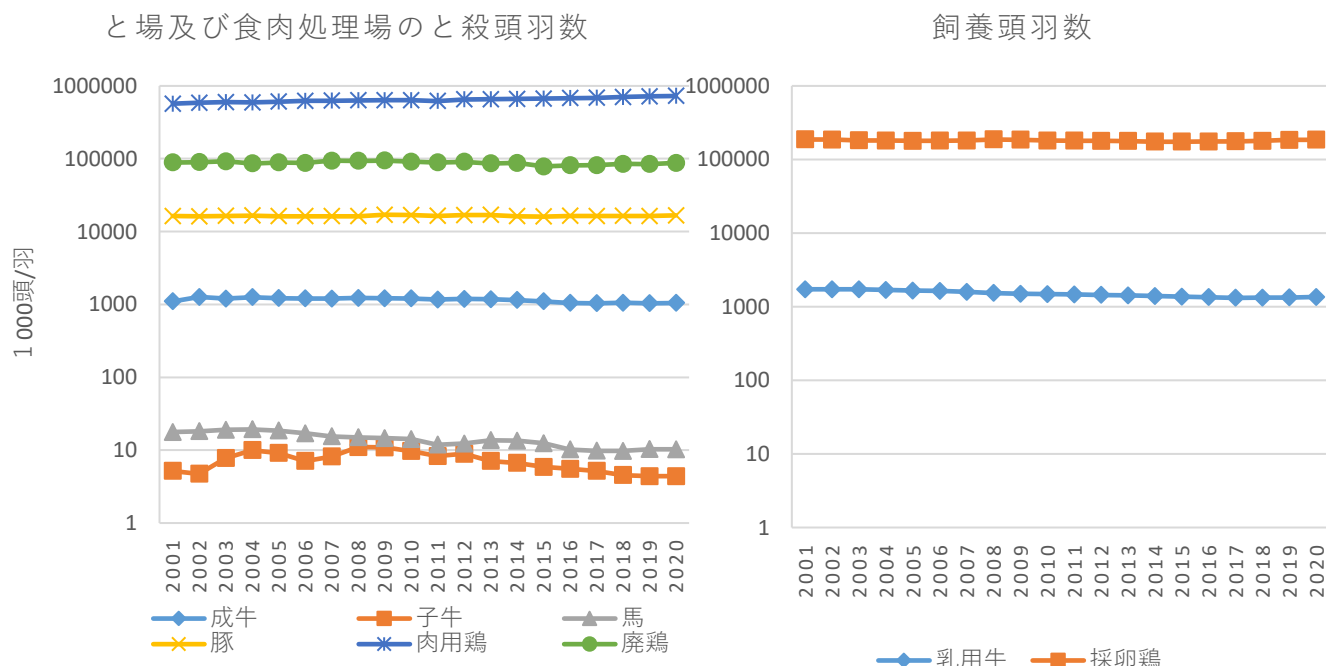
図4-1-9 肉用牛及び乳用牛に販売された第二次選択薬の推移（2009-2020）



4-1-3 日本の家畜頭羽数の変化

日本の家畜の頭羽数について、と場及び食鳥処理場でのと殺頭羽数及び乳牛及び採卵鶏の頭羽数（図4-1-10）の推移を示した。この20年ほどで激しい変化はみられていない。したがって、販売量の変化は飼養頭羽数の増減の影響はあまり受けておらず、概ね使用量の変化を反映していると考えられる。

図4-1-10 と場及び食鳥処理場でのと殺頭羽数及び乳牛及び採卵鶏の飼養頭羽数（2001-2020）



4-1-4 総括

2020年の動物用抗菌剤販売量は、全体としてはほぼ横這い（2019年から約1.3t増）であった。系統別ではテトラサイクリン系は8.6 t 減、マクロライド系は昨年よりは7.0 t 減で、サルファ剤が13.8 t 増加した。

動物種別では豚が引き続き減少（29.0 t）、水産用（海水）は減少（13.5 t）に転じた。豚はテトラサイクリン系の減少が大きい。豚における第二次選択薬も必ずしも増加はしていないが他の動物より多い。水産（海水）はマクロライド系の急激な増加がようやく減少に転じたが、これは増加の原因となっていた疾患のワクチンの投与方法の改良などが影響したと考えられた。肉用牛、乳用牛、ブロイラーはそれぞれ25.0 t、11.9 t、7.7 t 増加であり、これらの動物種で量として増えているのはサルファ剤であり、牛ではテトラサイクリン系も増加していた。

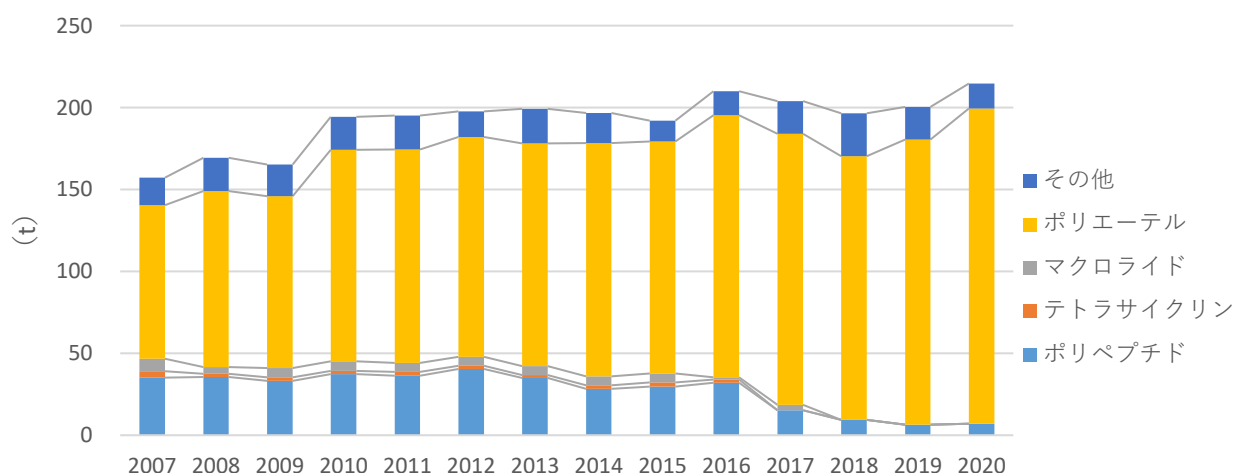
第二次選択薬については、量としてはCLが最も多く、CLはほぼ豚に使用されるため豚への販売量が多い。昨年よりは若干減少したが、ワクチンの普及でさらに減少することが期待される。肉用鶏は全動物種の中でフルオロキノロン系の販売量が最も多く、さらに近年増加傾向を示している。肉用牛は、第3世代セファロスポリン、フルオロキノロン系、15員環マクロライド系が着実に増加していた。乳用牛のフルオロキノロン系及び第3世代セファロスポリンも近年増加してきている。これらの動向には今後も注視が必要である。

4-2 抗菌性飼料添加物

独立行政法人農林水産消費安全技術センター及び一般社団法人日本科学飼料協会の調査による抗菌性飼料添加物の流通量を表に示した（図4-2）。2013年から2020年における流通量は235.1 tから234.9 tとほぼ横ばいであったが、抗菌剤の系統ごとの流通量を比較すると大半をしめるポリエーテル系（ヒトでは使用されていない）が増加傾向にあり、全体に占める割合は2007年の59.7%から2020年には89.6%となった。なお、ポリペプチド系のCLは2018年7月に、マクロライド系のTSは2019年5月に、テトラサイクリン系2物質は2019年12月にそれぞれ飼料添加物としての指定を取消したことから、これらについて取消以降は流通していない。

データ元：独立行政法人農林水産消費安全技術センター（FAMIC）及び一般社団法人日本科学飼料協会

図4-2 抗菌性飼料添加物流通量の推移（2007-2020）



4-3 飼育動物診療施設に販売された人用抗菌剤

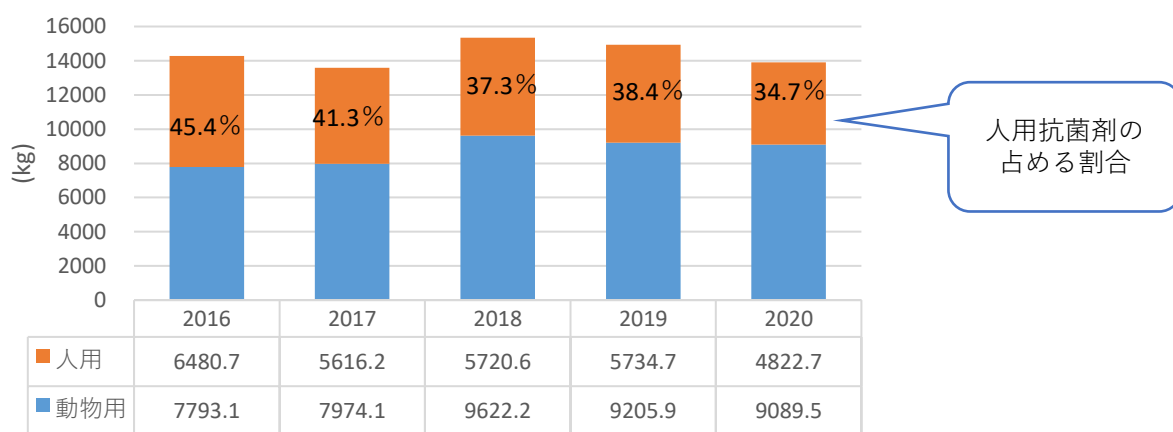
動物用医薬品として承認された抗菌剤（以下「動物用抗菌剤」）については、JVARMにおいて、2001年より動物用医薬品製造販売業者からの販売量の報告制度に基づいて使用量の推定を行ってきたが、愛玩動物を対象とした診療施設では、獣医師の判断に基づき人用医薬品として承認された抗菌剤（以下「人用抗菌剤」）も使用されている。しかしその販売量については報告制度がないことから把握されていなかったため、一般社団法人全国動物薬品器材協会及び一般社団法人日本医薬品卸売業連合会（この卸売業連合会に加盟する医薬品販売業所の販売量で人用医薬品販売量のシェア8割を占める。）の全面的な協力の下、2016年より飼育動物診療施設に販売された人用抗菌剤の販売量調査を開始した。

4-3-1 調査結果

2020年に飼育動物診療施設に販売された人用抗菌剤の年間総量は、原末換算で5446.7 kgであり、その88.5%（4822.7 kg）は愛玩動物診療施設向けであった。残りの11.5%は、馬を含む家畜診療施設、動物園等の展示施設であった。

2020年の愛玩動物診療施設向け販売量は、2016年の調査開始以降で最も少なかった。動物用抗菌剤の量と合わせた全体の量は13910.9 kgであり、愛玩動物分野全体で使用される抗菌剤の34.7%を人用抗菌剤が占めた（図4-3-1）。2016年からの5年間の調査において、愛玩動物診療施設に販売された人用抗菌剤の各系統、各薬剤の人用抗菌剤全体に占める割合等の状況に大きな変化はなかった。

図4-3-1. 愛玩動物向けに販売された抗菌剤の量の推移



愛玩動物診療施設に販売された人用抗菌剤は、系統別では第1世代セファロスポリン及びペニシリン系が最も多く、これらを合わせると全体の6割を占めた。次いで、テトラサイクリン系、サルファ剤及びホスホマイシン系で、これらの上位5系統で全体の8割を占め、これらは第二次選択薬に指定されているものではなかった。

一方、人の医療分野で極めて重要な抗菌剤であるフルオロキノロン系は全体の2.3%、第3世代以降のセファロスポリンは全体の2.0%、マクロライド系は全体の3.8%、ペネム系は1.8%、カルバペネム系は全体の0.2%、ペプチド系及びグリコペプチド系は全体の0.01%未満であった。

系統別に、今回調査した人用抗菌剤とJVARMで集計している動物用抗菌剤を合わせた総量に占める人用抗菌剤の割合は、第1世代セファロスポリンで28.7%、ペニシリン系で50.4%であった。人の医療上重要な抗菌剤については、フルオロキノロン系で11.2%、第3世代以降のセファロスポリンで31.0%であった（図4-3-2）。

愛玩動物診療施設に販売された人用抗菌剤のうち85.0%は犬猫に承認のある同じ系統の抗菌剤が存在していた（図4-3-3）。

4-3 人用抗菌剤

図4-3-2. 愛玩動物における人用及び動物用抗菌剤の系統別販売量と人用抗菌剤の占める割合

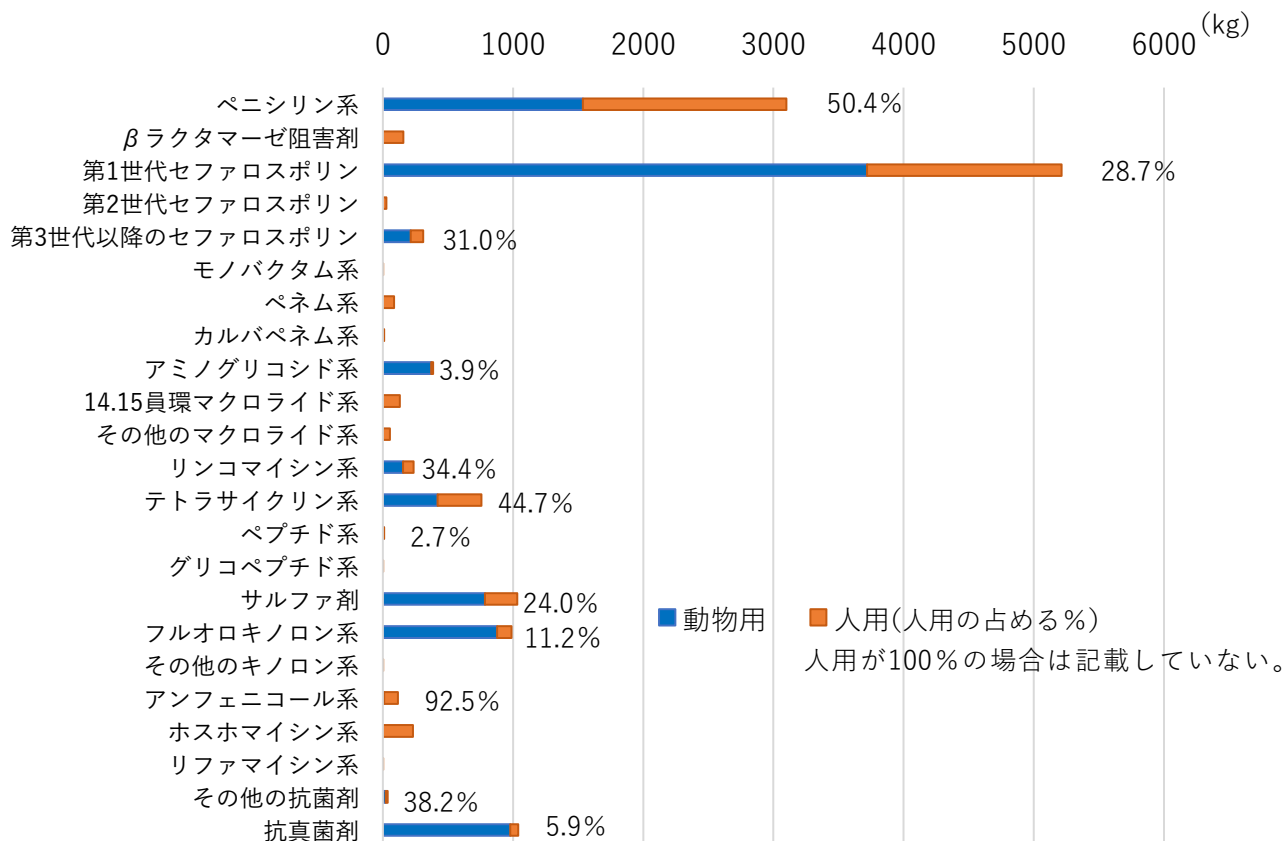
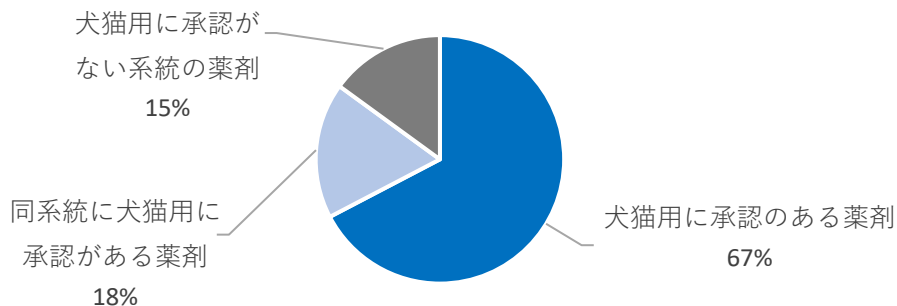


図4-3-3 愛玩動物診療施設に販売された人用抗菌剤における犬猫用承認薬の有無の割合



飼育動物診療施設に販売された人用抗菌剤の量は、2016年の初回調査から継続して、その9割は愛玩動物診療施設向けであり、動物用抗菌剤及び人用抗菌剤を合わせた愛玩動物分野全体の4割を占めている。そのため愛玩動物分野での抗菌剤の慎重使用の徹底など薬剤耐性対策を進めていく上では、動物用抗菌剤と合わせて人用抗菌剤の量も調査することが重要である。

5年間を通じて、系統別では、第1世代セファロスポリン及びペニシリン系が最も多く、薬剤別でみると両系統のCEXとAMPCが1位と2位で、この2薬剤で人用抗菌剤販売量の58.1%～72.3%を占めていた。

2020年に最も販売量の多かったCEXは経口投与剤のみで、人用と動物用の製剤で投与経路の差はない。また、販売された製剤の3/4は錠剤であり、動物用に各種含有量の製剤(75 mg, 300 mg, 600 mg)が存在することから、人用の製剤の方が含有量が適しているといった理由で人用を使用しているのではないと考えられた。AMPCに関しても、販売された人用抗菌剤は動物用と同様すべて経口投与剤で、動物用としても承認がある錠剤が3/4を占めており、投与経路や剤型が人用を選択している理由ではないと考えられた。

4-3-2 総括

人用抗菌剤を使用している主な要因として、調査実施前には動物用抗菌剤としてその薬剤がない、必要な投与経路の製剤がない、処方しやすい剤型や含有量の愛玩動物用の製剤が販売されていないことが想定されていたが、愛玩動物用の承認があるものが多く使用されていることから、それだけが理由ではなく、動物用として承認・販売される前から使用している、価格が安い、入手しやすいといった要因が影響している可能性が考えられた。

また、動物用医薬品としては承認・販売されておらず、人医療において多剤耐性菌の治療の最終手段とされているペネム系、カルバペネム系、グリコペプチド系の薬剤が愛玩動物において使用されていることが確認された。現時点では、JVARMでは、愛玩動物においてこれらの系統の薬剤に対する薬剤耐性菌はほぼ確認されていないが、その使用については慎重の上にも慎重を期し、原則使用は控えるべきという認識が求められると考える。

現在、愛玩動物の診療現場において、「愛玩動物における抗菌薬の慎重使用の手引き-2020-」²⁾等を活用し、抗菌剤の慎重使用に努めていただいているところである。本調査結果を踏まえて、愛玩動物を対象とした動物用医薬品が承認・販売されている場合には、人用抗菌剤ではなく、有効性及び安全性が確保されている動物用抗菌剤を適正に使用するとともに、抗菌剤の慎重使用の一層の徹底に取り組んでいくことが重要である。

また、今後は愛玩動物の診療獣医師や飼い主が使用しやすい動物用医薬品が積極的に承認・販売されるよう、動物用医薬品業界、獣医師、規制当局等が連携して取り組む必要がある。

4-3-3 謝辞

本調査の実施にあたり、多大なる協力をいただいた一般社団法人全国動物薬品器材協会及び一般社団法人日本医薬品卸売業連合会の会員各社に深謝します。



5. 材料及び方法

5-1 検体（試料）と対象菌種

5-1-1 健康家畜：と畜場、食鳥処理場由来株

健康家畜モニタリングの対象動物は、日本において飼養頭数の多い牛、豚、鶏（ブロイラー）とし、人の健康へ影響を確認する観点から、食品に最も近いと畜場、食鳥処理場において採材を実施した。

全国の主要なと畜場及び食鳥処理場において、原則として、牛は1農場当たり1～3頭、豚は1農場当たり4～8頭の直腸便、鶏は1農場当たり10羽の盲腸便を採取して均質に混合したものを試料とし、対象菌種を分離した。

菌種は、家畜の常在菌である衛生指標菌（大腸菌と腸球菌）と公衆衛生上重要な食中毒原因菌（カンピロバクターとサルモネラ属菌）を対象とした。なお、食中毒原因菌は、畜種ごとに分離状況に偏りがあることから、「2020年収集菌種一覧」のとおり、畜種ごとに対象菌種を限定した。

同一農場から同一対象菌種が複数株分離された場合には、原則として最初に分離された1株を「農場代表菌株」として薬剤感受性試験成績としてとりまとめた。

5-1-2 その他病気家畜：野外流行株（農場由来株）

「動物用医薬品の事故防止・被害対応業務」及び「動物用医薬品の危機管理対策（薬剤耐性菌の発現状況調査）事業」に則って全国の家畜保健衛生所に病勢鑑定が依頼された牛、豚、鶏由来の検体から分離・同定された対象菌種を収集した。

由来臓器や疾病名は対象菌種によって様々であり、制限はしていない。

菌株数の選定基準は以下の通り。

- ・ 同一個体から同一菌種の複数の株を分離・同定した場合には、原則として1株選定
- ・ 同一農場の複数の個体から同一菌種の複数の株を分離・同定した場合には、原則として異なる個体由来の2株を選定（同一農場由来株であっても採材時期が大きく異なる場合等、同じ株による流行でないと判断される場合を除く）

2020年の対象菌種は以下の通り。

菌種		動物種	分離部位
グラム陰性菌	大腸菌(<i>Escherichia coli</i>)	牛、豚、鶏	様々
	マンヘミア・ヘモリチカ(<i>Mannhemia haemolytica</i>)	牛	
	サルモネラ属菌(<i>Salmonella spp.</i>)	牛、豚、鶏	
グラム陽性菌	ストレプトコッカス・スイス(<i>Streptococcus suis</i>)	豚	
	黄色ブドウ球菌(<i>Staphylococcus aureus</i>)	牛、豚、鶏	

5-1-3 健康愛玩動物

動物病院に病気の治療ではなく、健康診断やワクチン接種のために訪れた健康な犬及び猫から直腸スワブ検体を採取し、指標菌を分離した。

収集においては、地域に偏りがないよう、動物病院数を考慮して都道府県毎に収集する検体数を設定し、日本獣医師会を通じて動物病院に協力を依頼した。検体の採取にあたっては飼い主へのインフォームドコンセントを実施し、同意を得た上で、1動物病院あたり犬及び猫各1検体（直腸スワブ）を収集した。

同時に動物の種類、雌雄、飼育状況等に関する聞き取りも実施した。

菌種		動物種	分離部位
グラム陰性菌	大腸菌(<i>Escherichia coli</i>)	犬、猫	直腸
グラム陽性菌	エンテロコッカス属菌(<i>Enterococcus spp.</i>)		

5-1-4 病気愛玩動物

臨床検査機関に提出された、疾病に罹患した犬及び猫から分離された菌株を収集した。対象菌種は、愛玩動物薬剤耐性（AMR）調査に関するワーキンググループの検討結果（※）を踏まえ、優先度が高いとされた大腸菌、クレブシエラ属菌、コアグラーゼ陽性ブドウ球菌属菌及びエンテロコッカス属菌は継続して対象とする一方、一部の菌種は数年ごとに実施することとした。収集においては、地域に偏りがないよう、ブロック（北海道・東北、関東、中部、近畿、中国・四国及び九州・沖縄）毎に動物病院数を考慮し、原則として1病院、1菌種、1株で収集した。

2020年の収集菌種及び分離部位は以下の通り。

菌種		分離部位
グラム陰性菌	大腸菌(<i>Escherichia coli</i>)	尿、生殖器
	クレブシエラ属菌(<i>Klebsiella</i> spp.)	
	エンテロバクター属菌(<i>Enterobacter</i> spp.)	尿
	アシネトバクター属菌(<i>Acinetobacter</i> spp.)	尿、皮膚
グラム陽性菌	コアグラーゼ陽性ブドウ球菌属菌(Coagulase positive <i>Staphylococcus</i> spp.)	尿、皮膚
	エンテロコッカス属菌(<i>Enterococcus</i> spp.)	尿、耳

※ https://www.maff.go.jp/nval/yakuzai/yakuzai_p3-4.html

5-2 菌分離及び同定

各モニタリングにおいて、菌分離は以下の方法で実施した。病気家畜については、各都道府県が、病性鑑定マニュアル（※）に基づいて実施、病気愛玩動物については、各検査機関の方法により分離同定した菌株について、更に以下の方法で再同定を実施した。

※ https://www.naro.affrc.go.jp/org/niah/disease_byosei-kantei2016/index.html

5-2-1 大腸菌

試料を、Desoxycholate-Hydrogen Sulfide Lactose (DHL) 寒天培地に直接接種した後、疑わしいコロニーを単離し、形態学的及び生化学的性状検査により菌種同定を行った。

5-2-2 腸球菌

腸球菌は、①直接及び②Azide Citrate (AC) 培地による増菌後にEnterococcosel Agar (ECS培地) を用いて疑わしいコロニーを単離し、形態学的及び生化学的性状検査により菌種同定を行った。

5-2-3 カンピロバクター属菌

直接及びプレストン増菌液体培地で増菌後にModified Cefaperazone Charcol Desoxycholate Agar (mCCDA) を用いて分離培養を行った。また、形態学的及び生化学的性状検査及びPCR法により菌種同定を行った。

5-2-4 サルモネラ属菌

直接及びペプトン水で増菌後にRappaport-Vassiliadis培地で2次増菌したものを、各々ノボビオシン加DHL寒天培地及びクロモアガーサルモネラ培地に接種して分離培養を行った。また、形態学的及び生化学的性状検査及び特異抗血清により菌種同定を行った。

5-2-5 マンヘミア・ヘモリチカ

病性鑑定マニュアル（引用※）に基づいて実施。

5-2-6 ストレプトコッカス・スイス

病性鑑定マニュアル（引用※）に基づいて実施。

5-2-7 クレブシエラ属菌

臨床検査機関から送付されたクレブシエラ属菌株をAPI20E（バイオメリュー・ジャパン）により再同定した。API20Eで同定できなかった場合はMALDI-TOF-MSブルカー・ダルトニクス社）により同定を実施した。

5-2-8 エンテロバクター属菌

臨床検査機関から送付されたエンテロバクター属菌株をAPI20E（バイオメリュー・ジャパン）により再同定した。API20Eで同定できなかった場合はMALDI-TOF-MSブルカー・ダルトニクス社）により同定を実施した。

5-2-9 アシネトバクター属菌

臨床検査機関から送付されたアシネトバクター属菌株をAPI20NE（バイオメリュー・ジャパン）により再同定した。API20Eで同定できなかった場合はMALDI-TOF-MS（ブルカー・ダルトニクス社）により同定を実施した。

5-2-10 コアグララーゼ陽性ブドウ球菌属菌

臨床検査機関から送付されたコアグララーゼ陽性ブドウ球菌属菌株をPCR（JCM 2010 48 765-769）により再同定した。バンドが検出できなかった株はコアグララーゼ試験を再度実施しコアグララーゼ陽性を確認した。

5-3 薬剤感受性試験

5-3-1 対象薬剤

動物用医薬品である抗菌性物質製剤として承認されている主な抗菌性物質の薬剤耐性の傾向を把握するため、化学構造や作用機序で分類される系統ごとに代表的な薬剤を選択し、試験に用いた（表 対象菌種及び薬剤一覧）。

5-3-2 薬剤感受性試験

臨床・検査標準協会（CLSI）の提唱する微量液体希釈法*に準拠した方法により実施し、最小発育阻止濃度（MIC）*を求めた。

耐性限界値（ブレイクポイント；BP）*は、CLSIの値を採用した。CLSIでBPが設定されていない場合は、欧州抗菌薬感受性試験検討委員会（European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, EUCAST）の疫学的カットオフ値（Epidemiological cut-off values, ECOFF）やJVARМで得られた値（二峰性を示すMIC分布の中間点）を用いた。MICがBP以上の株を耐性菌株とし、総株数における耐性菌株数の割合（耐性菌株数／農場代表菌株数×100）を耐性率とした。

*CLSI. Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard M07, 11th ed. CLSI, Wayne, PA, USA. 2018.

*CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing M100, 30th ed. CLSI, Wayne, PA, USA. 2020.

5-4 抗菌剤の販売量

5-4-1 動物用抗菌剤の販売量

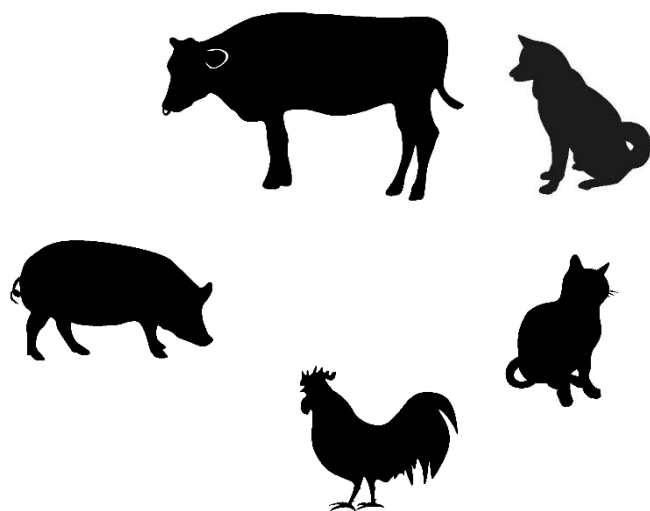
動物用医薬品等取締規則」（平成16年農林水産省令第107号）第71条の2の規定に基づく製造販売業者からの動物用医薬品の取扱数量の届出により、毎年、動物用抗菌剤販売量調査を行っている。2001年から、有効成分ごと、投与経路ごとの販売量及び動物種ごとの推定販売量に関する調査を実施している。集計結果は、「動物用医薬品、医薬部外品及び医療機器販売高年報」として動物医薬品検査所のウェブサイト公表されている。また、ワンヘルス報告書及び薬剤耐性（AMR）プラットフォームでも公表されている。

5-4-2 飼育動物診療施設に販売された人用抗菌剤量

（一社）全国動物用薬品器材協会会員及び（一社）日本医薬品卸売業連合会会員の卸売販売業者から農林水産省に提出された飼育動物診療施設の開設者に対し販売した人用抗菌剤の販売データを集計した。集計結果は動物医薬品検査所のウェブサイト公表されている。また、ワンヘルス報告書及び薬剤耐性（AMR）プラットフォームでも公表されている。

表 対象菌種及び薬剤一覧

対象動物	菌種	SNM	VCM	LCM	TS	TML	TMS	TP	FFC	MPIPC	MEPM	ST	TMP	CP	BC	CL	ERFX	CPFX	NA	OTC	TC	TLM	CLDM	EM	AZM	BCM	DSM	SM	KM	GM	CQN	CEX	CFX	CTF	CTX	CEZ	PCG	ABPC	
家畜	大腸菌		○																																				
	腸球菌		○																																				
	カンピロバクター		○																																				
	サルモネラ																																						
	サルモネラ																																						
	大腸菌																																						
	黄色ブドウ球菌										○													○															
	マンハミア・ヘモリチカ									○													○																
	ストレプトコッカス・スイス									○														○															
	大腸菌																																						
	腸球菌																																						
	大腸菌																																						
	愛玩動物	腸球菌																																					
エンテロバクター属菌																																							
アシネトバクター属菌																																							
コアグラ―ゼ陽性ブドウ球菌属菌																																							
クレブシエラ属菌																																							



農林水産省 畜水産安全管理課
動物医薬品検査所 動物分野AMRセンター
2023.12

