

豚のサルモネラ症

浅井 鉄夫

岐阜大学大学院連合獣医学研究科



細菌性食中毒予防の3原則

- ・食中毒は、その原因となる細菌やウイルスが食べ物に付着し、体内へ侵入することによって発生します。
 - ・細菌による食中毒を予防するためには、
 - ・細菌を食べ物に「つけない」
 - ・食べ物に付着した細菌を「増やさない」
 - ・食べ物や調理器具に付着した細菌を「やっつける」
- という3つのことが原則となります。

厚生労働省ホームページより

農場では……

- ・「つけない」:豚に感染させない
 - 侵入防止
- ・「増やさない」:発病させない
 - 健康管理
- ・「やっつける」:治療する
 - 抗菌剤

動物のサルモネラ感染症

- ・届出伝染病
 - ・ Choleraesuis, Typhimurium, Dublin, Enteritidis
 - ・ Abortusequi
- ・法定伝染病
 - ・ PullorumとGallinarumによる家きんサルモネラ感染症

豚のサルモネラ症

症状:血清型

敗血症:

- S. Choleraesuis
- S. Typhimurium
- S. Typhisuis(国内では稀)

下痢(急性～慢性):

- S. Typhimurium
- S. Derby など

- ・ S. Enteritidis
 - ・ Reynoldsら (Cornell Vet 1967)
 - ・ 哺乳子豚:髄膜炎
- ・ S. Dublin
 - ・ MacErlean (Vet. Rec. 1968)
 - ・ 哺乳子豚:髄膜炎

豚の胃腸炎と敗血症の肉眼所見

➢胃腸炎

消化器粘膜の充出血、腸管膜リンパ節の腫大と充出血、肝臓の腫大とチフス結節(壊死性の小白斑)、肺の限局性肝片化など

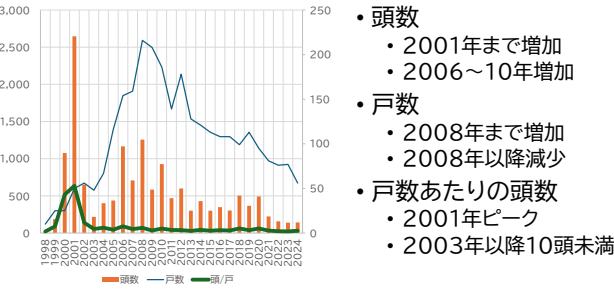


写真:全農家衛研 田中

➢敗血症

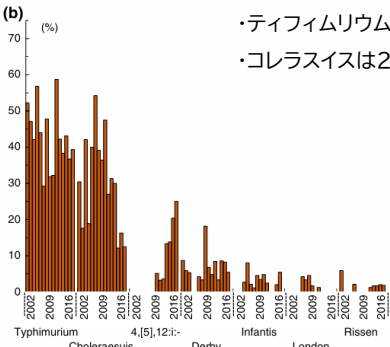
肺の水腫性腫大、肝臓及び腎臓の混濁腫脹、脾臓の腫大など、急性症例では、病変が乏しい場合がある。

国内における豚サルモネラ症の発生状況（届出伝染病）



https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/kansi_densen/kansi_densen.html

国内の豚におけるサルモネラの血清型の動向



Kijima ら J Appl Microbiol. 2019 127(6):1869-1875.

健康な豚から分離されるサルモネラの血清型

順位	1985-89 (吉田ら)	1998 (平塚ら)	参考(下痢) 1996-2001
1	Typhimurium (19.3)	Derby (22.4)	Typhimurium (61.9)
2	Agona (18.3)	Typhimurium (20.7)	O4,12:d: UT (13.1)
3	Derby (14.7)	Infantis (19.0)	Derby (7.1)
4	Infantis (13.3)	London (13.8)	Agona (4.8)
5	London (6.0)	Agona (12.1)	Mbandaka (3.6)
合計	17種	12種	10種

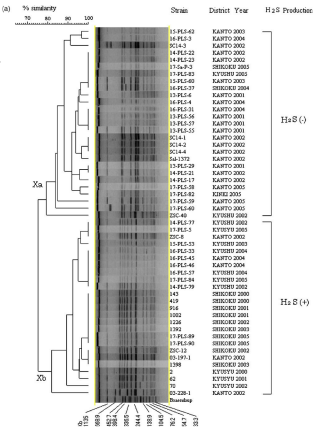
サルモネラ・コレラスイス

- 宿主特異性が高い
- 生物型の分布: 2001~2005年
 - Kunzendorf (硫化水素+)
 - Choleraesuis (硫化水素-)
- Differentiation of serovars with formula 6,7:c:1,5 (Table below)

	Dulcitol	H ₂ S	Mucate	Agglutination of H:c in sera		
				S1	S2	S3
Paratyphi C (Vi ⁺ or Vi ⁻)	+	+	-	-	-	+
Choleraesuis	-	-	-	-	-	-
Choleraesuis var. Kunzendorf	-	+	-	-	+	+
Choleraesuis var. Decatur	+	+	+	+	+	+
Typhimurium	-	-	-	-	+	+

S1 = Serum anti-Choleraesuis var. Decatur absorbed with Choleraesuis var. Kunzendorf.
S2 = Serum anti-Choleraesuis var. Decatur absorbed with Paratyphi C.
S3 = Serum anti-Choleraesuis var. Decatur absorbed with Choleraesuis.

「Antigenic Formulae of the Salmonella serovars」より



Asai ら. Comp Immunol Microbiol Infect Dis. 33(2):109-19, 2010.

と畜場における豚サルモネラ症の検出状況
-2005年(平成17年)1月~12月-

	陽性数/検査数 (%)
都県	4/17 (23.5)
出荷者	8/130 (6.2)
頭数	75/248,301 (0.03)
陽性 出荷者	75/76,460 (0.10: 0.04~0.19)

「第16回芝浦食肉検査所調査研究発表会要旨」より



写真:東京都芝浦食肉衛生検査所

サルモネラが検出された豚における所見

- 生体検査: 著変なし
- 肝臓: 粟粒大白色病変と小葉性出血
- リンパ節の腫脹(肝、腸管膜、気管気管支)
- 脾臓、腎臓: 表面の針頭大~粟粒大白色病変



「第16回芝浦食肉検査所調査研究発表会要旨」より

写真:東京都芝浦食肉衛生検査所

サルモネラ・コレラシスによる腎盂腎炎

Itoh ら J Infect Chemother. 2024 30(11):1170-1174.

- 71歳の日本人男性：原発不明ガン、高血圧、心筋梗塞を合併
 - 1ヶ月前：抗がん剤(カルボプラチンとゲムシタビン)投与
 - 2週間前：抗菌薬治療(ピペラシリン/タゾバクタム)
- 血液培養陽性
 - サルモネラ・エンテリカ：O7:-:1,5
 - SS寒天培地：硫化水素(-)
- 治療
 - セフトリアキソン(静脈注射)・アモキシシリン(経口)14日間



Antibiotic susceptibility of isolated *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serovar *Choleraesuis*.

	MIC (µg/mL) of urine sample	Susceptibility of urine sample	MIC (µg/mL) of blood sample	Susceptibility of blood sample
Ampicillin	≤2	S	≤2	S
Piperacillin	≤4	S	≤4	S
Piperacillin-tazobactam	≤4	S	≤4	S
Ceftriaxone	≤1	S	≤1	S
Ciprofloxacin	≤0.25	-	≤0.25	-
Levofloxacin	≤0.12	S	≤0.12	S
Trimethoprim-sulfamethoxazole	≤20	S	≤20	S

牛における変動は豚とリンクするか？

Resistance type*	No. of isolates (DT104 related)					
	Cattle		Pig		Poultry	
	1999-2001	2002-2005	1999-2001	2002-2005	1999-2001	2002-2005
Total	54(46)	104(32)	35(11)	48(2)	8	8(1)

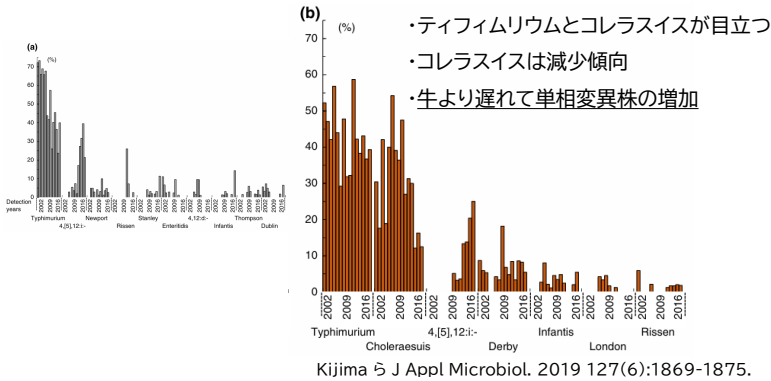
Isolation year	Cattle				Pig		Poultry		
	Typhimurium		Phagetype		Typhimurium		Phagetype		
	104	104B	U302		104		104		
2002	13	5	0	0	11	0	4	0	
2003	24	8	2	0	8	0	0	0	
2004	25	3	0	2	8	1	0	0	
2005	42	12	0	0	21	1	4	1	
Total	104	28	2	2	48	2	8	1	

Kawagoe ら J. Vet. Med. Sci. 69(11): 1211-1213, 2007

国内の家畜におけるサルモネラ・ティフィムリウムの変動

- Tamamura ら
 - 1977年から2009年に国内の牛から分離された545株を、PFGE解析したところ、9つの主要なクラスターに分類。
 - クラスターI(248株):DT104、1993～2003年に優勢であったが、その後減少
 - クラスターVII(165株):2002年以降増加。
- 単相変異株(4,[5],12:i:-)の増加
 - 薬剤感受性の変化:Kijima ら
 - 遺伝子型の多様性:Ito ら

牛における変動は豚とリンクするか？

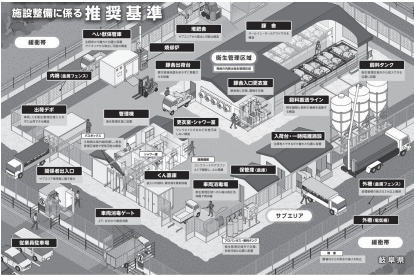


- ティフィムリウムとコレラシスが目立つ
- コレラシスは減少傾向
- 牛より遅れて単相変異株の増加

Kijima ら J Appl Microbiol. 2019 127(6):1869-1875.

養豚場における防疫管理

- 農場の立地
- 施設の配置と収容
- 環境規制
- 導入豚の規制
- 洗浄と消毒
- 作業動線
- 環境整備
- 定期的な衛生状態の点検



イメージ図 飼養衛生管理のための施設整備に係る推奨基準

CSF 養豚における防疫意識・衛生管理の変化

豚のサルモネラ症への対応

- 衛生管理
- 侵入させないことが最も重要
- 侵入 ≠ 発病
- 若齢動物の環境改善:年齢抵抗性

各県の報告より～発生時期と血清型～

香川	岩手	神奈川	大分	鳥取	鳥取	新潟
2007年5月	2008年6月	2012年4月	2012年10月	2012年8月	2014年11月	2017年7月
Typhimurium	Choleraesuis	Typhimurium	Choleraesuis	Typhimurium	Typhimurium	O4:i:-
繁殖・母豚330頭	一貫・母豚230頭	一貫・母豚177頭	一貫・母豚270頭	一貫・飼養豚700頭	一貫・母豚195頭	肥育・肥育7000頭
子豚	80～90日齢の肥育豚	母豚・離乳豚	40日齢前後の離乳豚	離乳豚	肥育豚	肥育豚
下痢	下痢やチアノーゼ	母豚(食欲低下)離乳豚(下痢)	チアノーゼ	下痢・消瘦	黄色水様性の下痢	下痢や突然死
松本ら	熊谷ら(岩獣会報)	辻ら	吉田ら	高橋ら	高橋ら	下田ら

各県の報告より～Typhimuriumへの対応～

	香川(松本ら)	神奈川(辻ら)	鳥取(高橋ら)	鳥取(高橋ら)	新潟(下田ら)
	2007年5月	2012年4月	2012年8月	2014年11月	2017年7月
抗菌剤治療	○	○ (一斉治療)	○	○	○
洗浄・消毒の強化	○ (高温高圧洗浄・生石塗布)	○ (石灰塗布・空舎期間)	○	○	○
生菌剤給与	○		○	○	
豚舎毎の長靴交換				○	○
豚舎毎の踏み込み消毒槽	○		○	○	
ネズミ駆除	○		○		
オールイン・オールアウトの徹底		○			○
作業動線	○		○		
その他		・発育不良豚の早期淘汰 ・定期的なモニタリング	・定期的なモニタリング	・オガ粉運搬車など使用道具の共有禁止 ・ヤック交換(1日3回)	・温度管理(寒冷・暑)

予防

- ・洗浄
 - ・糞便が残っていると消毒も効果が出ない
 - ・特に豚房の隅は念入りに
- ・消毒:ほとんどの消毒薬が有効です
- ・腸内環境の改善
 - ・プロバイオティック:生菌製品(生菌剤)
 - ・飲水:クエン酸・ギ酸
- ・ネズミ対策

デンマークの取り組み

- ・定期検査
 - ・繁殖豚群の血液抗体検査(月10回)
 - ・豚群の糞便検査(5頭づつのプールで20サンプル)
 - ・と殺豚の肉汁抗体検査(年間60-100サンプル)
 - ・と体の細菌検査
- ・ペナルティーと衛生指導
 - ・検査結果に基づいて、農場は、3段階に分けられ、ペナルティー(販売価格の2～4%)が科せられる
 - ・獣医師による衛生指導

- ・小規模汚染農場(年間と殺頭数500～550頭)
 - ・1993/94年:14.7%→1998年:7.2%
- ・大規模農場(年間と殺頭数2600頭以上)
 - ・1993/94年: 23.1% →1998年: 13.6%

銅と亜鉛:離乳後下痢症の予防

- ・発育改善効果への期待

- ・家畜のふん尿の農用地還元による土壌環境の汚染防止

- ・銅
 - ・サルモネラ・ティフィムリウム: ICEmST

- ・亜鉛:銅中毒の緩和
 - ・家畜関連型MRSA: *czrC*

「銅、亜鉛等を含有する飼料の取り扱いについて」
(畜産局長通達 昭和59年)

	銅 (ppm)	亜鉛 (ppm)
ほ乳期子豚育成用	125	120
子豚育成用	45	55
肉豚育成用	10	50
種豚用	10	50

治療

- ・診断
 - ・細菌検査による確定診断

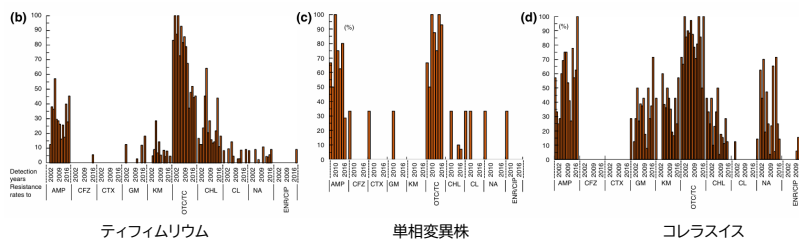
- ・治療薬の選定
 - ・症状と投与経路:コリスチンは腸管から吸収されない
 - ・第2次選択薬への耐性:フルオロキノロンやコリスチン耐性

- ・薬剤感受性試験:適切な方法で
 - ・農林水産省動物医薬品検査所
 - ・動物用抗菌剤研究会

サルモネラと類症鑑別を要する疾病と治療

	疾病	特徴	死亡率	有効薬剤
敗血症・肺炎	胸膜性肺炎	咳	初感染:極めて高い	ペニシリン系
	豚丹毒	菱形疹(落ち着いてから)	甚急性:極めて高い	ペニシリン系
	レンサ球菌症	神経症状	中～高	ペニシリン系
	浮腫病	眼瞼の浮腫	中～高	ST合剤、コリスチンなど
哺乳期下痢	大腸菌症	??	高	
	クロストリジウム感染症	急死	高	ペニシリン系
	コクシジウム症		低	サルファ剤など
血便	腸腺腫症候群	散発	急死あり	マクロライドなど
	豚赤痢	集団	急死まれ	マクロライド系
	豚鞭虫症	オガ粉	急死あり	駆虫剤

豚から分離される主要血清型の薬剤感受性



血清型による違いがある
コレラシスはゲンタマイシン・カナマイシン・キノロンに対する耐性が目立つ
Kijima ら J Appl Microbiol. 2019 127(6):1869-1875.

豚のサルモネラ症

- ・人獣共通感染症
- ・届出伝染病
- ・基本的な衛生管理
- ・予防と抗菌剤治療
 - ・重金属耐性
 - ・血清型と菌株

