

# 第3章 調査研究

# 平成30年度 調査研究

- 1 鶏肝臓におけるカンピロバクター汚染状況調査  
知覧食肉衛生検査所 塩賀 由紀
- 2 酸性電解水及び過酢酸製剤処理による微生物汚染低減効果の検証  
～平成29年度厚生労働省「食鳥肉における微生物汚染低減策の有効性実証事業」実績報告～  
末吉食肉衛生検査所 屋田友里花
- 3 大規模食鳥処理場における衛生指導及び細菌汚染低減への取り組み  
串木野食肉衛生検査所 岩下 香織
- 4 農場へい死鶏及び食鳥検査廃棄鶏における鶏病原性大腸菌の遺伝子学的比較  
志布志食肉衛生検査所 神田 卓弥
- 5 豚の疣贅性心内膜炎由来*Streptococcus suis*の疾病リスクと薬剤耐性状況調査  
大口食肉衛生検査所 永德里歌子
- 6 *Lawsonia intracellularis*によると考えられる豚の小腸炎に関する調査  
鹿屋食肉衛生検査所 山田 広子
- 7 牛の腹腔内腫瘍にみられた内分泌系腫瘍の1例  
知覧食肉衛生検査所 三好 文暁
- 8 豚の心臓腫瘍の1例と疣贅性心内膜炎の比較  
阿久根食肉衛生検査所 古川 智基
- 9 輸出認定施設におけるATP拭き取り検査を活用した衛生指導  
志布志食肉衛生検査所 中島 千景
- 10 と畜検査データの双方向性フィードバックの一例  
鹿屋食肉衛生検査所 矢野 貴久
- 11 管轄食鳥処理場等への外国政府調査の概要  
末吉食肉衛生検査所 杉本 源

# 鶏肝臓におけるカンピロバクター汚染状況調査

塩賀 由紀, 飯尾 岳史, 平田 あゆみ, 山田 耕一, 湯之原 義弘

知覧食肉衛生検査所

## はじめに

カンピロバクターを起因菌とする食中毒は、平成29年の統計において病因物質別事件数で第1位となっている。カンピロバクター食中毒の発生原因として、飲食店で提供された生または加熱不十分な鶏肉(内臓を含む)が多数を占めるとされる。しかし、鶏のカンピロバクターの保有(定量)状況については、鶏肉では多く実施されている一方で、鶏肝臓についての報告は少ない。そこで今回、管内食鳥処理場において肝臓のカンピロバクターの保有(定量)状況について調査したので、その結果を報告する。

## 材料と方法

調査は管内の種鶏及び採卵鶏を処理する食鳥処理場にて実施した。採材は平成30年5月に16農場(種鶏8農場, 採卵鶏8農場)を行い、1農場あたり3羽の肝臓(定量)及び盲腸便(定性)を採取した。肝臓は10gをプレストン培地90mlに入れストマックしたものを供試材料としMPN3管法を実施した。盲腸便は1gを滅菌PBS 9 mLに溶解したものを供試材料とし定性試験を行った。また、肝臓由来のカンピロバクターで、PCR法にて*C. jejuni*と同定された菌株のうちの14検体(各農場1検体:種鶏6農場, 採卵鶏8農場)について、PCR-RFLPによる型別[1]及び薬剤感受性試験(ABPC, SM, EM, TC, CP, NA, CPFY)をディスク法にて行った。

## 結果

カンピロバクターの保有率は、種鶏の肝臓で66.7% (16/24)、盲腸便で75.0% (18/24)、採卵鶏の肝臓で95.8% (23/24)、盲腸便で87.5% (21/24)と採卵鶏で高い結果となった。

カンピロバクターの定量試験では、種鶏の肝臓で200.6MPN/10g、採卵鶏の肝臓で384.2MPN/10gと採卵鶏で高い菌量となった(図1)。

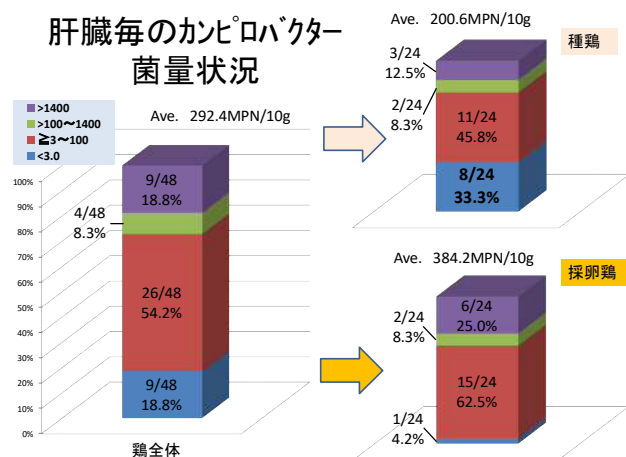


図1 肝臓毎のカンピロバクター菌量状況

肝臓から検出されたカンピロバクター属菌のPCRの結果、*C. jejuni*のみ検出された検体が採卵鶏では82.6% (19/23)だったが、種鶏では56.3% (9/16)にとどまり、種鶏の37.5% (6/16)で*C. jejuni*と*C. coli*の両方が検出された。全体では71.8% (28/39)の検体で*C. jejuni*のみが検出され、25.6% (10/39)で*C. jejuni*と*C. coli*の両方が検出された。

PCR-RFLPの結果は、6農場由来の種鶏が4タイプ(I~IV)、8農場由来の採卵鶏が6タイプ(I~III, V~VII)に分類され、種鶏と採卵鶏で共通のパターンを示すものは3タイプ(I~III)であった(表1)。

表1 8県14農場由来鶏から分離された*C. jejuni*のRFLP型

種鶏 採卵	農場													
	鹿児島			宮崎			山口		広島		香川	岡山	兵庫	岩手
種鶏	A	B	C	A	B	A	B	C	A	B	A	A	A	A
種鶏	I	I				III					II	IV		I
採卵			I	II	I		III	V	VI	VII			I	

薬剤感受性試験の結果は、ABPC耐性21.4% (3/14)、TC耐性28.6% (4/14)、NA耐性7.1% (1/14)、CPFV耐性7.1% (1/14)、それ以外の薬剤(SM, EM, CP)に対しての耐性は確認されなかった(表2)。

表2 各農場由来鶏から分離された*C. jejuni* 14株の薬剤耐性状況

抗菌剤	薬剤耐性を示した <i>C. jejuni</i> 株数(%)		
	種鶏由来 (n=6)	採卵鶏由来 (n=8)	全体 (n=14)
アンピシリン	1 (16.7%)	2 (25.0%)	3 (21.4%)
ストレプトマイシン	0	0	0
エリスロマイシン	0	0	0
テトラサイクリン	2 (33.3%)	2 (25.0%)	4 (28.6%)
クロラムフェニコール	0	0	0
ナリジクス酸	1 (16.7%)	0	1 (7.1%)
シプロフロキサシン	1 (16.7%)	0	1 (7.1%)

このうち、7.1% (1/14)で4薬剤(ABPC, TC, NA, CPFV)への多剤耐性を示し、14.3% (2/14)で2薬剤(ABPC, TC)への耐性を示した。

### 考察

本調査で種鶏と採卵鶏の肝臓及び盲腸便から高率にカンピロバクターが検出された。特に採卵鶏は種鶏より肝臓の汚染率が高かった。その要因の一つとして、採卵鶏の飼育時の強制換羽等や飼育環境等によるストレスが考えられた。PCR-RFLP検査では、一部の種鶏及び採卵鶏で同タイプの検出があり、農場間での相互物が要因になっていると考えられた。薬剤感受性試験では、カンピロバクター食中毒の治療に有効な7薬剤中4薬剤に耐性を示す菌株が認められたことから、養鶏業界における動物用医薬品の適正使用の啓発が必要と考えられた。

カンピロバクター食中毒の予防対策として、「平成30年度食品衛生法等に基づく食品等の表示に係る夏期一斉取締り実施要領(消費者庁)」の鶏肉の表示監視指導において「加熱用の鶏肉等が生食又は加熱不十分で提供されることのないよう事業者に対する監視指導を徹底すること」が示されている。また、今年度の本県の「生食用食鳥肉の衛生基準」改正により、肝臓と筋胃が生食の対象から除外された。これらの対策は、カンピロバクター食中毒のリスク低減に繋がると考えられる。今回の調査で鶏肝臓から高い割合でカンピロバクターが検出され、更には菌数の高い肝臓が散見された。このことから、調理時の交差汚染による二次汚染の食中毒防止についても啓発を行う必要があると考えられた。

# 酸性電解水及び過酢酸製剤処理による微生物汚染低減効果の検証 ～平成29年度 厚生労働省「食鳥肉における微生物汚染低減策の有効性実証事業」実績報告～

屋田友里花 早田理恵 神田裕一 抜迫卓也 鳥居哲太郎<sup>1)</sup> 山下清佳<sup>2)</sup> 吉満文隆  
末吉食肉衛生検査所, <sup>1)</sup>始良保健所 <sup>2)</sup>環境保健センター

## はじめに

平成29年度、本県では、厚生労働省「食鳥肉における微生物汚染低減策の有効性実証事業」として、認定小規模食鳥処理場における作業工程毎のカンピロバクター属菌等の微生物汚染調査及びと体洗浄に酸性電解水と過酢酸製剤を用いた場合の微生物汚染低減効果を検証したので報告する。

## 材料と方法

平成29年6～11月に処理羽数が一日につき約50羽の認定小規模食鳥処理場で処理されたブロイラー種鶏の雌を用いた。このうち事前調査でカンピロバクター属菌の保菌率が比較的高い結果を示したC鶏舎からの鶏群を検査対象とした。

対象とした認定小規模食鳥処理場における作業工程では、放血・湯漬けの後、機械による脱羽、手作業による中抜き、洗浄・冷却を行う。その後1羽ずつと体表面を焼烙し、分割して製品にする(図1)。

肉及び肝臓を検査対象とし、1調査につき各工程4検体ずつ、3調査計12検体を用いた。と体及び分割肉については、胸部表皮25cm<sup>2</sup>を滅菌鉗で無菌的に切り出し、試験に供した(図2)。

と体及び分割肉から切り出した表皮は0.1%チオ硫酸加滅菌PBS10mlを加え、滅菌サンプルバックに入れて攪拌し、試料原液を作成した。また、肝臓においては、カンピロバクター属菌数検査用に25gを採材し、プレストン培地225mlで攪拌したものを、一般生菌数及び大腸菌群数検査用に10gを採材し、0.1%チオ硫酸加滅菌PBS90mlで攪拌したものをそれぞれ試料原液とした(図3)。



図1

## 【試験A】

試験A 処理工程毎の微生物汚染状況調査では、脱羽、中抜き、洗浄、焼烙の各工程後のと体と分割

処理工程	3調査計
と殺・放血・湯漬け	
▼ 脱羽	
▼ 脱羽後と体	12検体
▼ 中抜き	
▼ 中抜き後と体	12検体
▼ 洗浄・冷却(水)	
▼ 洗浄後と体	12検体
▼ 焼烙	
▼ 焼烙後と体	12検体
▼ 分割	
▼ カット	
▼ 分割肉	12検体
▼ その他	
▼ 肝臓	12検体

と体及び分割肉の胸部表皮25cm<sup>2</sup>を切り出し

図2

### 材料及び方法(試験A)

#### と体及び分割肉:

表皮 25cm<sup>2</sup>を0.1%チオ硫酸ナトリウム加滅菌PBS (以下, PBS)10ml で攪拌 → 試料原液

#### 肝臓:

	採材量	試料原液
カンピロバクター属 菌数検査用	25g	プレストン培地 225mlで攪拌
一般生菌数 及び 大腸菌群数検査用	10g	PBS 90mlで攪拌

図 3

#### 【試験 B】

試験 B 薬剤によると体洗浄効果の検証においては、洗浄前のと体と陰性コントロールとしての水、次亜塩素酸ナトリウム 200ppm、食品添加物で殺菌効果が高いとされている酸性電解水 50ppm、有機物による失活が少なく、広範囲な抗微生物効果があるとされている過酢酸製剤 100 及び 200ppm を用いて洗浄したと体を 1 調査につき各 4 検体ずつ 3 調査計 12 検体使用した。また各薬剤洗浄後、焼烙した後の分割肉も一つの薬剤につき 1 検体ずつ 3 調査計 15 検体使用した (表 1)。

薬剤によると体洗浄については、バケツに入れた各薬剤にと体を 10 分間転倒回転させながら浸漬し、5 分間の風乾後、滅菌サンプルバックに入れた。その後、0.1%チオ硫酸加滅菌 PBS200ml を腹腔内に投入し、と体をリンスし、回収したリンス液を試料原液とした (図 4)。

薬剤洗浄後の分割肉は、カンピロバクター属菌数検査用に表皮 25g を採材しプレストン培地 225ml で攪拌したものを、一般生菌数及び大腸菌群数検査用に表皮 10g を採材し、0.1%チオ硫酸加滅菌 PBS90ml で攪拌したものをそれぞれ試料原液とした (表 2)。

表 1

材料及び方法(試験B)		3調査計
処理工程		
と殺・放血・湯漬け		
▼		
脱羽		
▼		
中抜		
▼	① 洗浄前と体	12検体
	洗浄・浸漬【10分間】	
▼	② 水(コントロール)	12検体
	③ 次亜塩素酸ナトリウム 200ppm	12検体
	④ 酸性電解水 50ppm	12検体
	⑤ 過酢酸製剤 100ppm	12検体
	⑥ 過酢酸製剤 200ppm	12検体
焼烙		
▼		
分割		
▼	分割肉(②~⑥)	15検体

### 材料及び方法(試験B)



図 4

表 2

材料及び方法(試験B)		
分割肉:		
	採材量	試料原液
カンピロバクター属 菌数検査用	表皮25g	プレストン培地 225mlで攪拌
一般生菌数 及び 大腸菌群数検査用	表皮10g	PBS 90mlで攪拌

### 【細菌検査及び微生物汚染の評価】

細菌検査については、MPN3 管法でカンピロバクター属菌数を測定し、原液及び PBS で 10 倍段階希釈した試料原液を AC 及び EC プレートに接種し一般生菌数及び大腸菌群数を測定した。微生物汚染の評価は、各汚染指標菌について、「脱羽後から焼烙後までのと体間」、「焼烙後と体と分割肉」、「と体洗浄に使用した薬剤毎」に 4 検体の平均値及び標準偏差を求め、 $t$  検定を用い、 $p$  値が 0.05 より小さい場合を「有意差有り」と判定した (図 5)。

### 材料及び方法(試験A,B)

細菌検査

	測定方法
カンピロバクター属菌数	MPN3管法
一般生菌数及び大腸菌群数	AOAC法

微生物汚染の評価

各汚染指標菌について、「脱羽後から焼烙後までのと体間」、「焼烙後と体と分割肉」、「と体洗浄に使用した薬剤毎」に全検体の平均値及び標準偏差を求め、 $t$  検定を用い、 $p$  値 < 0.05 を「有意差あり」と判定

図 5

### 結果

#### 【試験 A】

試験 A 処理工程毎の微生物汚染状況調査では、カンピロバクター属菌、一般生菌、大腸菌群の汚染指標菌全てで「脱羽後」が最も高い値を示し、「中抜後」「洗浄後」「焼烙後」と処理工程が進むにつれて菌数が減少する傾向が見られた。また、焼烙処理後、分割作業を行う過程で全汚染指標菌の増加傾向が見られ、一般生菌数、大腸菌群数については、有意差も認められた (図 6)。

肝臓の微生物汚染状況調査では、カンピロバクター属菌、大腸菌群数が全検体において検出され、高度な微生物汚染がみられた (表 3)。

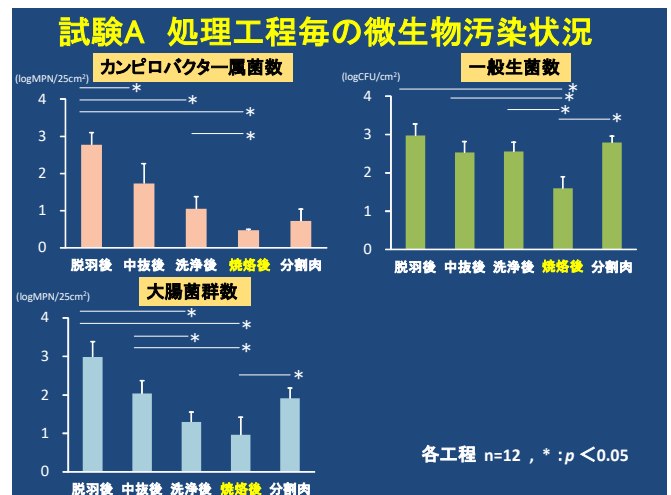


図 6

表 3

### 試験A 肝臓の微生物汚染状況

カンピロバクター属菌	陽性/検体数	<b>12/12</b>
	logMPN/100g	3.30 ± 3.63
一般生菌数	logCFU/g	2.65 ± 2.64
大腸菌群	陽性/検体数	<b>12/12</b>
	logCFU/g	1.25 ± 1.36

#### 【試験 B】

試験 B 薬剤によると体洗浄効果を検証したところ、カンピロバクター属菌数については、⑤⑥の過酢酸製剤を使用した場合、①の洗浄前と体と比較して菌数の若干の減少が認められた。大腸菌群数については、①の洗浄前と体と比較して、水を含む全ての薬剤によると体洗浄で、有意な菌数の減少が認められた。しかし、全ての汚染指標菌において、どの薬剤を使用した場合も劇的な菌数の減少は認められなかった (図 7)。

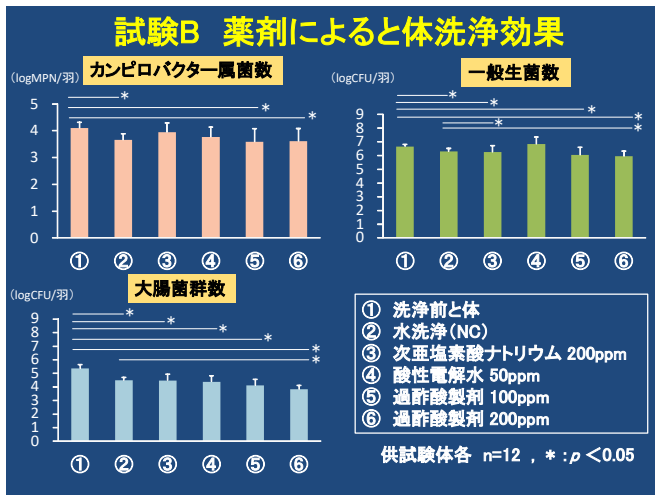


図7

薬剤洗浄後の分割肉における微生物汚染状況については、水によると体洗浄を行った分割肉で2検体からカンピロバクター属菌、大腸菌群が検出され、一般生菌数も最も高い数値を示した。酸性電解水を使用した場合、分割肉1検体から大腸菌群を検出した。過酢酸製剤を使用した場合、カンピロバクター及び大腸菌群は検出されなかった（表4）。

表4

**試験B 薬剤洗浄後の分割肉における微生物汚染状況**

使用薬剤(と体洗浄)	カンピロバクター属菌	一般生菌数	大腸菌群
	陽性/検体数	logCFU/g	陽性/検体数
① 水(コントロール)	2/3	2.19±2.25	2/3
② 次亜塩素酸ナトリウム 200ppm	0/3	0.73±0.62	0/3
③ 酸性電解水 50ppm	0/3	2.15±2.34	1/3
④ 過酢酸製剤 100ppm	0/3	1.50±1.48	0/3
⑤ 過酢酸製剤 200ppm	0/3	1.12±1.24	0/3

※分割肉は、①～⑤それぞれ1検体ずつ検査を実施

**考察**

と体表面の焼烙処理は、前工程までのカンピロバクター属菌の汚染を有意に低減させたことから、焼烙処理は微生物汚染低減に一定の効果があることが示された。また、肝臓における微生物汚染状況調査では、カンピロバクター及び大腸菌群が非常に高い

検出率を示した。このことから、十分な加熱をしない状態での肝臓の喫食は、危険性が高いと考えられた。薬剤洗浄試験で、過酢酸製剤が有機物の存在下でも比較的高い微生物汚染低減効果を示したが、いずれの薬剤でも、と体洗浄目的で使用した場合、劇的な効果は確認できなかった。このことから、薬剤洗浄については、更なる検討を要すると考えられた。また、分割作業を行う過程でまな板、器具等を介した交差汚染や腹腔内残水により最終製品が汚染されていることが示唆されたことから、衛生的な取扱いの重要性を再認識した。今後は、微生物汚染低減効果の維持のために、食鳥処理におけると体洗浄や焼烙処理の徹底・カット工程におけるまな板や器具の洗浄・消毒の方法等に着眼した指導を保健所と連携しながら行うことで、食鳥処理場における施設の衛生レベルの向上に寄与していきたい。

**参考文献**

- (1) 岩屋あまね, 平田甲太郎, 濱田健治, 篠崎陽二, 徳田祐二, 迫坪敏広, 新平孝一郎, 西宣行, 五反田博, 郷原正文: 生食用食鳥肉の衛生管理について(第1報). 食品衛生研究, 57, 41 - 45 (2007)
- (2) 五反田博, 木元美智子, 溝脇直規, 茶屋真弓, 善福博之, 下島浩幸, 二石大介: 鶏刺しによるカンピロバクター食中毒について. 平成 22 年度食品衛生監視員研修会研究発表等抄録, p. 167 - 168
- (3) 小津産業株式会社 大越俊行: 過酢酸製剤を用いた食鳥処理の可能性. 食品と開発, Vol. 51 No.12
- (4) 食鳥におけるカンピロバクター汚染のリスク管理に関する研究 平成 28 年度総括・分担研究報告書 研究代表者 国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部 朝倉宏
- (5) 平成 28 年度食鳥肉における微生物汚染低減策の有効性実証事業青森県事業実績報告書: 食鳥における過酢酸製剤を活用した微生物汚染低減の有効性評価
- (6) 平成 28 年 1 月 29 日薬事・食品衛生審議会食



品衛生分科会添加部会

<配布資料>○資料 1-2 過酢酸, 1-ヒドロキシエチリデン-1, 1-ジホスホン酸及びオクタン酸の食品添加物の指定及びこれらを含む製剤に係る規格基準の設

定等に関する部会報告書(案)

(7) HACCP 制度化に向けた現場対応 次亜塩素酸水の正しい理解と効果的な活用. 月刊 HACCP, 23, 49-63(2017)

# 大規模食鳥処理場における衛生指導及び細菌汚染低減への取り組み

岩下香織 西園幹雄 岩元美鈴<sup>1)</sup> 宇宿徹郎 内大久保均  
串木野食肉衛生検査所, <sup>1)</sup>大口食肉衛生検査所

## はじめに

管内大規模食鳥処理場(以下、処理場)は平成2年に操業を開始し、約30年が経過している。平成18年には系列処理場の統廃合に伴い、処理羽数の増加に対するライン変更やマエストロ等の設備を新規導入し、予備チラーも増設した。さらに、平成29年には、より効果的な衛生管理を目的とした食品安全マネジメントシステムであるFSSC2200を取得した。当検査所では食鳥肉の安全性確保対策の1つとして、例年2回(前期:6月、後期:1月)の処理場の拭き取り検査及び年6回程度の衛生監視指導を実施している。平成29年度の前期拭き取り検査の結果(表1)において、チラー後と体からカンピロバクター、サルモネラ及び黄色ブドウ球菌が高率に検出されたことを受けて、施設側とと体の取扱いや処理工程について協議を重ね、改善指導を行い、と体の細菌汚染低減に取り組んだので、その概要について報告する。

## 材料及び方法

調査は平成29年6月から翌30年6月の期間で行い、衛生監視指導及び細菌拭き取り検査を平成29年8月(第1回)、9月(第2回)、10月(第3回)、12月(第4回)、平成30年5月(第5回)及び6月(第6回)の計6回、処理場の改善に併せて実施した。

検体の採材場所は中抜き前、チラー前及びチラー後の工程で実施し、と体胸部表面を5cm×5cm(25cm<sup>2</sup>)拭き取り、3羽1検体とした。細菌検査方法は「食鳥処理場におけるHACCP方式による衛生管理指針」に準じて大腸菌群数、サルモネラ及びカンピロバクターについて12農場を対象に実施した。また、カンピロバクターについては平成29年10、12月及び平成30年6月にMPN法による菌数の定量を実施した。平成29年8月(第1回)、9月(第2回)に処理工程におけると体の細菌による汚染度を確認し、その後、処理工程での洗浄及び消毒方法の段階的な改善に併せて平成29年10月(第3回)、12月(第4回)に実施し、細菌汚染低減の確認を行った。また季節的な変動性を把握するために平成30年5月(第5回)、6月(第6回)にも同様の検査を実施した。

衛生監視指導においては、通常の施設検証及び衛生監視の他に、今回の調査に併せて施設側と協議会を開催し、洗浄及び消毒工程での問題点の洗い出し

や改善ポイントの特定を行った。さらに、施設側と処理工程(放血前からチラーまで)の合同巡回も行い、問題が認められる場所やと体の洗浄及び消毒方法を主体とした見直しについて改善策を協議した。

## 結果

検査所の衛生監視指導における施設側の主な改善点としては、中抜き室及び可食内臓処理室の壁が老朽化し、サビやペンキはがれ及び黒カビが発生していたため、ステンレス製の壁に全面改修し(図1)、老朽化の認められた放血室、湯漬け室、脱羽室の天井を改修した。また、中抜き室天井に放置してあったサビた配管を撤去し、中抜き室及び解体室全体の照明をカバー付き照明に更新した。

表1

平成29年度(前期:6月) 大規模食鳥処理場拭き取り検査結果		
		10検体
		検出率
	チラー後と体	
大腸菌群数	0.4~15.2(CFU/cm <sup>2</sup> )	
サルモネラ	2/10	(20%)
カンピロバクター	10/10	(100%)
黄色ブドウ球菌	2/10	(20%)



図 1

と体の細菌汚染低減対策としての拭き取り検査結果は、第1回目の検査では、中抜き前と体からサルモネラが20%、カンピロバクターが40%、チラー前と体からサルモネラが40%、カンピロバクターが60%の割合で検出された。

第2回目においても、第1回目と同様にサルモネラが中抜き前で20~40%、カンピロバクターは中抜き前及びチラー前で100%の割合で検出された(表2)。

表 2

第2回 拭き取り検査 (H29.9月 実施分)				
5検体				
	農場	中抜き前	チラー前	チラー後
大腸菌群数	B	6.6~65.4	6.2~10.4	NT
	C	7.4~24.4	5.0~24.2	NT
サルモネラ	B	20	0	NT
	C	40	0	NT
カンピロバクター	B	100	100	NT
	C	100	100	NT

※大腸菌群数: CFU/cm<sup>2</sup>, サルモネラ・カンピロバクター: 検出率(%)  
※NT: 検査実施せず

第1回目、第2回目の検査結果から中抜き以前の工程でのと体表面の汚染が推測されたため、施設側と協議会を開催し、洗浄及び消毒の方法について検討した。さらに、施設側と検査所で処理工程の合同巡回を実施し、問題点の洗い出しを行った。と体の洗浄及び消毒方法以外に、ベントカッター及びオー

プナーの刃の洗浄方法や処理工程から外れたと体の取扱い、チラー槽の浮遊物(肺)の除去対策について協議した。

協議会で検討した結果、脱羽後洗浄において5本の通常シャワーを2本の高圧洗浄に変更し、また、クロッパーにおいては、と体の消毒場所を入口側から出口側に移設した。チラー槽の浮遊物(肺)の除去対策として、真空タンクの更新を行った。

洗浄方法等の工程を見直したところ、第3回目の検査結果では、大腸菌群数とサルモネラ及びカンピロバクターの検出率はいずれも工程を経るごとに減少していたが、依然としてチラー後に検出される状況であった(表3)。

表 3

第3回 拭き取り検査 (H29.10月 実施分)				
5検体				
	農場	中抜き前	チラー前	チラー後
大腸菌群数	D	43.4~80.0	3.8~20.4	0.8~4.2
	E	2.8~27.8	2.2~42.4	0.0~10.8
サルモネラ	D	80	60	40
	E	40	40	0
カンピロバクター	D	100	20	0
	E	100	100	60

※大腸菌群数: CFU/cm<sup>2</sup>, サルモネラ・カンピロバクター: 検出率(%)

また、併せて実施したカンピロバクターのMPN定量試験の結果では、工程を経るごとに菌量が段階的に減少していることが確認された(図2)。

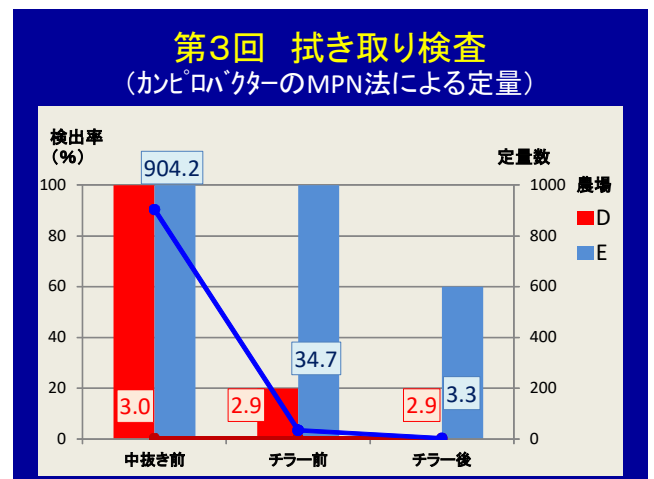


図 2

第3回目の検査後、再度、工程の見直しを行い、放血室のオートキラー前のと体洗浄において、下方から3本の高圧ノズルを追加し、最終洗浄においても通常の洗浄から高圧水による洗浄に変更した。

第4回目の検査結果では、大腸菌群数、サルモネラ及びカンピロバクターのいずれも工程を経るごとに検出率は減少し（表4）、併せて実施したカンピロバクター定量試験においても前回同様に各工程での段階的な菌量の減少が確認された（図3）。

表4

第4回 拭き取り検査 (H29.12月 実施分)				
				5検体
	農場	中抜き前	チラー前	チラー後
大腸菌群数	F	13.2~32.2	1.2~6.0	0.2~1.2
	G	10.2~20.8	0.6~9.64	0.0~1.4
サルモネラ	F	20	0	0
	G	100	60	0
カンピロバクター	F	100	80	20
	G	60	0	0

※大腸菌群数:CFU/cm<sup>2</sup>, サルモネラ・カンピロバクター:検出率(%)

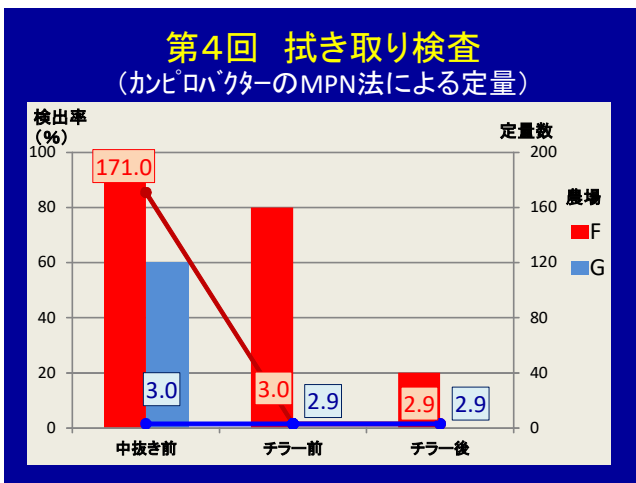


図3

さらに、第4回目の検査後、施設側が独自に内外洗浄工程の改善を行い、入口側に4本の高圧洗浄を設置し、出口部分にと体の消毒ノズルを新設した（図4）。



図4

1月に実施した大規模食鳥処理場後期拭き取り検査では、大腸菌群数及び各種菌の検出率はいずれも前期拭き取り検査に比べ減少し（表5）、と体の取扱いの衛生的かつ良好な状態が確認できた。

表5

平成29年度（後期：1月） 大規模食鳥処理場拭き取り検査結果		
10検体		
	チラー後と体	検出率
大腸菌群数	0.2~2.8(CFU/cm <sup>2</sup> )	
サルモネラ	0/10	(0%)
カンピロバクター	2/10	(20%)
黄色ブドウ球菌	0/10	(0%)

また、年間を通しての季節的な変動を把握するために5月に実施した第5回目の検査結果は、チラー後と体からサルモネラ及びカンピロバクターはいずれも検出されなかった。第6回目の検査結果においても同様の結果が得られ（表6）、カンピロバクター定量試験でも各工程で菌量の減少が確認され、良好な状態が確認された（図5）。

表 6

第6回 拭き取り検査 (H30.6月 実施分)				
3検体				
	農場	中抜き前	チラー前	チラー後
大腸菌群数	J	1.6~11.4	2.0~24.2	0.0~1.0
	K	6.4~16.8	1.2~6.0	1.2~6.6
	L	0.0~1.8	1.2~3.4	0
サルモネラ	J	0	0	0
	K	0	0	0
	L	0	0	0
カンピロバクター	J	100	67	0
	K	0	0	0
	L	100	100	0

※大腸菌群数:CFU/cm<sup>2</sup>, サルモネラ・カンピロバクター:検出率(%)

設備においては経年劣化を認めるものの、平成29年7月に施設側がFSSC22000を取得したことで、さらなる食品衛生への意識向上につながり、検査所からの指導及び助言に対し、処理場内設備の大幅な改善などを行うようになった。

と体の細菌の汚染低減については、衛生指導、施設側との協議会及び合同巡回を実施し、処理工程の見直しに併せて経時的な拭き取り検査を行い、また、季節変動性を確認するために約1年の期間を要した。今回の調査において、懸鳥から脱羽工程の段階での、と体表面の洗浄不足が推測された。また、放血前からチラー槽投入前までの各工程の洗浄及び消毒方法を適切に改善したことで、と体表面のサルモネラ及び大腸菌群数は通常の水量及び消毒で低減されることが確認され、一般的に生物膜を作ると言われているカンピロバクターは、高压洗浄を追加することで低減することができた。

今回の調査は、改善に係る費用や浄化槽処理に係る水量に制限のある中での取り組みだったが、適切かつ効率的な洗浄及び消毒方法に変えることで一定の成果を得ることができた。

安全な製品を消費者へ提供するには、カット室前の処理工程までに、原料である食鳥と体の細菌を低減し、拡散を防止することが重要である。また、施設側に対する設備や処理工程の改善等の費用が掛かる衛生指導及び助言にあたっては、協議会等を開催し、十分かつ丁寧な説明を行い、施設側の理解を得ることが肝要であると思われた。

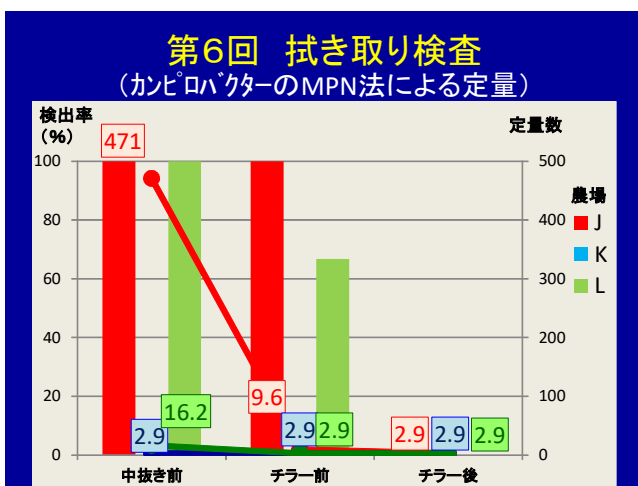


図 5

その他に期間内において、スコルダール水、予冷チラー水及び本チラー残渣物について同様の検査を実施したところ、大腸菌群数についてはスコルダール水は0.2~2.8CFU/cm<sup>2</sup>、予冷チラー水からは検出されず（一般細菌数7.5~17.5CFU/cm<sup>2</sup>）、本チラー残渣物からは18.0~75.5CFU/cm<sup>2</sup>であった。サルモネラ、カンピロバクター及び黄色ブドウ球菌はいずれの検体からも検出されなかった。

### 考 察

操業開始から約30年が経過し、処理場の施設及び

# 農場へい死鶏及び食鳥検査廃棄鶏における 鶏病原性大腸菌の遺伝子学的比較

神田卓弥 牧田万悠子 窪菌薫 松野下満仁 福里吉文

志布志食肉衛生検査所

## はじめに

鶏大腸菌症の病原体は鶏病原性大腸菌 (Avian pathogenic *Escherichia coli*; APEC) であり、空気感染により体内に侵入し、血行性に全身性に播種し、敗血症を生じる[2]。また、鶏大腸菌症には、病原体以外にも環境要因、宿主要因が複合的に関与し発症する [10]。鶏大腸菌症は食鳥検査における全部廃棄の対象疾病であるとともに、農場におけるへい死の要因のひとつであり、経済的損失の大きい疾病である。多くの病原性因子が特定されているものの、生体に対しての病態は不明で、APECに対する予防、治療策の確立には、基礎的情報の構築が必須である。

我々は、食鳥検査において、大腸菌症による廃棄個体から分離されたAPECの病原関連性遺伝子保有率と鶏大腸菌症の発生率の関連性について、調査を行ったが、関与する因子の特定に至らなかった [8]。食鳥検査における廃棄鶏を対象とした実験では、へい死鶏を対象に調査しておらず、死亡に関与した因子を特定することが難しいと考えた。そこで、複数農場において入雛から出荷までを1Lotとして、Lot毎に鶏大腸菌症によるへい死・全部廃棄由来個体の肝臓を採材し、大腸菌症に関与したAPECを、へい死 vs 廃棄、LC vs HC、Lot毎に比較を行い、鶏大腸菌症の関連因子の特定を行った。

## 材料と方法

### ・材料

2016年度の食鳥検査結果を基に、各農場の大腸菌症発生率の算出を行い、相対的に発生率の高い (High-contagious; HC) 群, 低い (Low-contagious; LC) 群に分類し、HC群から2農場、LC群から3農場を対象農場に選定した。対象農場から、農場内での6週齢のへい死 (へい死由来) 鶏, 食鳥検査における大腸菌症による廃棄 (廃棄由来) 鶏の肝臓を採材した。農場の入雛から出荷, 空舎のタイムスケジュールを基に、最大3Lot分の検体を採材した (表1) (図1)。



図1 農場のタイムスケジュールと採材時期

### ・APEC分離

採材した肝臓をDHL培地 (栄研) にスタンプし、好気条件下37℃で一晩培養を行い、最大6コロニーを釣菌、ミューラーヒントン寒天培地 (BD) により増菌を同一条件で培養を実施した。*E. coli*の同定はEMB培地 (BD) を用い、同一条件下で培養を

表1 各農場での採材した鶏数

	へい死 (n=47)			廃棄 (n=43)		
	Lot1	Lot2	Lot3	Lot1	Lot2	Lot3
HC1	NA*	5	NA	NA	5	NA
HC2	5	3	NA	7	5	NA
LC1	4	NA	NA	6	5	NA
LC2	5	5	5	NA	5	NA
LC3	5	5	5	NA	5	5

単位 (羽) NA\*; Not Available

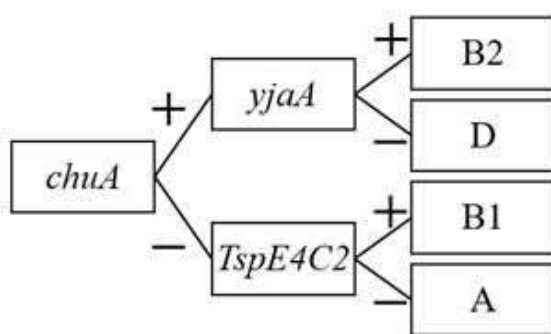


図2 ECOR の分類

施し、コロニーに金属光沢のあるものとした。-80℃で使用まで保存した。

・DNA抽出

37℃で一晩培養したミューラーヒントン液体培地2mlを15000xgで5分遠心し、上清を除いた後、TE 200μLを添加し、100℃で15分加熱し、遠心した上清を抽出液とし、-20℃で使用まで保存した。

・系統学的型別

Multiplex-PCRを用い*chuA*, *yjaA*, *TspE4C2*遺伝子の保有を調査し、保有状況により系統学的型別であるECORをA, B1, B2, Dの4型に分類した(図2) [3]。

・病原性関連遺伝子

病原性関連遺伝子 (Virulence Associated Gene ; VAG) を, *papC* (接着), *tsh* (接着), *astA* (毒

素), *vat* (毒素), *irp2* (鉄キレート), *iucD* (鉄キレート), *cvaA/B* (コリシン), *iss* (血清抵抗) を対象に保有をMultiplex-PCRにより調査した [5]。

・統計解析

データベースはExcel365を用い作成した。フリーソフトR3.5.0 (<https://www.r-project.org/>) により、統計解析を行い、フィッシャーの正確検定を用い、関与因子の特定を行った。

結果

・分離率

へい死由来で92%, 廃棄由来で60%の鶏から、それぞれ228株, 123株のAPECが分離された(表2)。

・ECOR

分離株の64.4%, 10.5%, 0.6%, 24.5%は、それぞれECOR A, B1, B2, Dに分類された(表3)。

1) へい死 VS 廃棄

へい死群と廃棄群においてECORの占有率に大きな違いは認められなかった(図3)。

表3 分離株におけるECOR占有率

ECOR type	A	B1	B2	D
占有率	64%	10%	0%	24%

表2 採材した鶏における分離率

	へい死 92% (43/47)			廃棄 60% (26/43)		
	Lot1	Lot2	Lot3	Lot1	Lot2	Lot3
HC1		100% (5/5)			100% (5/5)	
HC2	100% (5/5)	100% (3/3)		57% (4/7)	60% (3/5)	
LC1	75% (3/4)			66% (4/6)	60% (3/5)	
LC2	100% (5/5)	100% (5/5)	100% (5/5)		80% (4/5)	
LC3	100% (5/5)	100% (5/5)	40% (2/5)		40% (2/5)	20% (1/5)

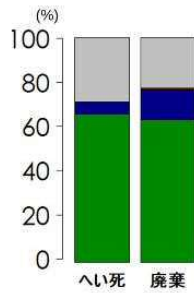


図3 へい死と廃棄におけるECORの占有率  
緑, A; 青, B1; 赤, B2; 灰色, D.

2) LC 群vs HC群

LC群, HC群いずれもECOR Aが主要なTypeであったが, HC群において, ECOR Aは90%以上を占めており, LC群と占有率は異なっていた (図4)。

3) Lot毎

HC群では農場間において、いずれもECOR Aが主要なタイプであり、経時的にも占有率に大きな変化を認めなかった (図5)。LC群では、ECORの占有率は農場間、経時的にも異なるような傾向を示した (図5)。

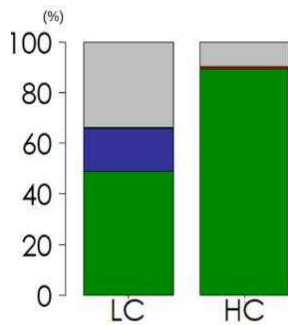


図4 HCとLCにおけるECORの占有率  
緑, A; 青, B1; 赤, B2; 灰色, D.

・VAG

分離株の *papC*, *tsh*, *astA*, *vat*, *irp2*, *iucD*, *cvaA/B*, *iss*の保有率はそれぞれ24.2%, 3.4%, 27.6%, 4.6%, 47.6%, 53.6%, 12.8%, 89.2%であった

表4 VAGsの保有率

遺伝子名	<i>papC</i>	<i>tsh</i>	<i>astA</i>	<i>vat</i>	<i>irp2</i>	<i>iucD</i>	<i>cvaA/B</i>	<i>iss</i>
保有率 (%)	24.2	3.4	27.6	4.6	47.6	53.6	12.8	89.2

(表4)。

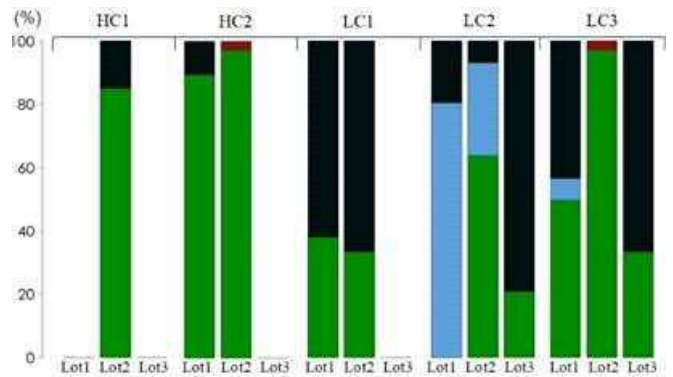


図5 Lot毎におけるECORの占有率

緑, A; 青, B1; 赤, B2; 灰色, D.

1) へい死 vs 廃棄

*astA*の保有率はへい死で有意に高く ( $p < 0.001$ , オッズ比6.2, 95%CI; 3.14-12.11), その他のVAGsではへい死と廃棄で保有率に大きな違いは認められなかった(表5) (図6)。

2) LC vs HC

HC群において, *astA*, *cvaA/B*でわずかに高値を認めた ( $P > 0.1$ ) (表6) (図7)。へい死群におけるLC群とHC群の比較では, *astA*の保有がHC群で有意に高値を示した ( $p = 0.005$ , オッズ比1.19, 95%CI; 0.74-1.92) (表7) (図8)。

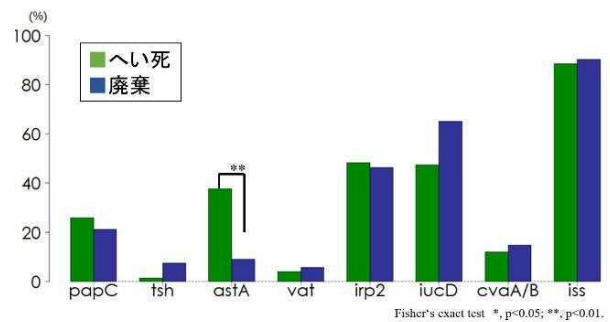


図6 へい死と廃棄におけるVAGs保有率



表5 由来別VAGs保有数

遺伝子名	保有数		オッズ比 (95%信頼区間)
	へい死 (n=228)	廃棄 (n=123)	
<i>papC</i>	59	26	1.30 (0.77-2.20)
<i>tsh</i>	3	9	0.17 (0.04-0.64)
<i>astA</i>	86	11	6.17 (3.14-12.11)
<i>vat</i>	9	7	0.68 (0.25-1.88)
<i>irp2</i>	110	57	1.08 (0.70-1.68)
<i>iucD</i>	108	80	0.48 (0.31-0.76)
<i>cvaA/B</i>	27	18	0.78 (0.41-1.49)
<i>iss</i>	202	111	0.83 (0.41-1.73)

表6 発生率別VAGs保有株数

遺伝子名	保有数		オッズ比 (95%信頼区間)
	LC群 (n=217)	HC群 (n=134)	
<i>papC</i>	71	14	0.24 (0.13-0.45)
<i>tsh</i>	8	4	0.81 (0.24-2.7)
<i>astA</i>	57	40	1.19 (0.74-1.92)
<i>vat</i>	16	0	-
<i>irp2</i>	125	42	0.33 (0.21-0.53)
<i>iucD</i>	130	58	0.51 (0.33-0.79)
<i>cvaA/B</i>	27	18	1.09 (0.57-2.08)
<i>iss</i>	199	114	0.52 (0.26-1.01)

表7 へい死群での発生率別VAGs保有数

遺伝子名	保有数		オッズ比 (95%信頼区間)
	LC群 (n=151)	HC群 (n=77)	
<i>papC</i>	54	5	0.12 (0.05-0.33)
<i>tsh</i>	3	0	-
<i>astA</i>	47	39	2.27 (1.30-4.00)
<i>vat</i>	9	0	-
<i>irp2</i>	96	14	0.13 (0.07-0.25)
<i>iucD</i>	94	14	0.13 (0.07-0.26)
<i>cvaA/B</i>	26	1	0.06 (0.01-0.48)
<i>iss</i>	141	61	0.27 (0.12-0.63)

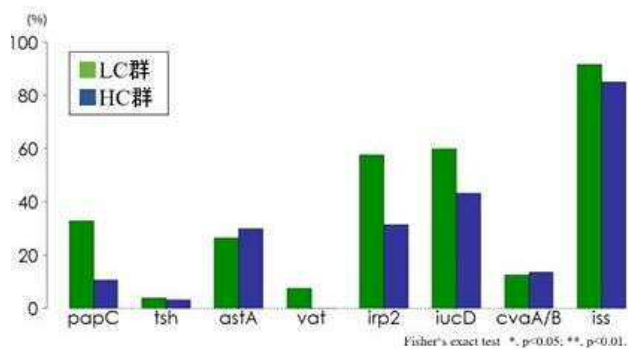


図7 LC群とHC群におけるVAGs保有率

### 考察

本調査において、*astA*の保有率がへい死由来において有意に高値を示した。この*astA*は腸管外病原性大腸菌の病原因子として報告されており、*astA*が鶏大腸菌症の病態に関与し、死亡を増加させたと考えられた。

また、8遺伝子の保有数をへい死vs廃棄で比較したが、ほぼ保有数は同じであり（データ示さず）、このことから保有遺伝子の構成する因子が重要なものと思われた。VAGsの保有率は2017年6月に我々が実施した調査と比較すると*papC*の増加と*cvaA/B*の減少を認めたが、ほぼ同等の値であった [8]。いずれの遺伝子の保有は少ないものの、これまでの報告同様に*irp2*、*iss*が本調査においても、高率に保有しており、直接的な関連性はこれまでに示されていないが、重要であるものと思われた [1, 7, 10]。*iucD*は感染実験において、肝臓の病変形成に関与していると報告されており [7, 9]、本調査においても*iucD*の保有が半数以上で認められており、大腸菌症への関連性が示唆された。ColVプラスミド上に*iss*、*tsh*、*iucD*、*cvaA/B*がコードされているが、本実験において、それらの保有は大きく異なっており、プラスミド解析等でより詳細にVAGsの保有パターンを調査する必要があると思われた [6, 9]。高発生率の農場のECORの占有率が経時的に変化していなかったことから、特定の株の残存が示唆され、その株により長期的に大腸菌症が誘発されたものであると思われた。

本調査においては、へい死と廃棄でECORに大きな違いがなく、食鳥検査由来材料により、疫学的な評価により農場内のAPECの変遷をモニタリング

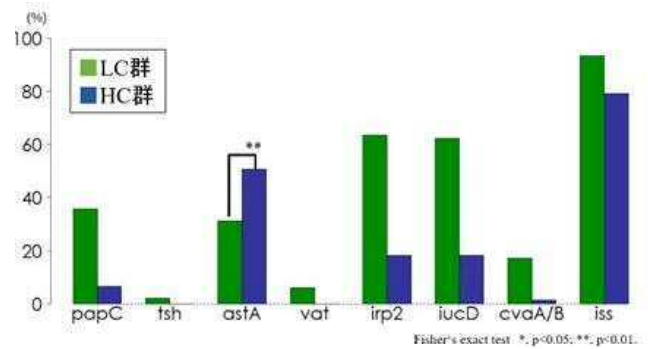


図8 へい死群におけ発生率別VAGs保有率

できるものと思われた。しかしながら、ECOR Aはこれまでの報告において、ExPECの病原性との関連は不明であり [4]、さらに、本調査においては、HC群の採材が十分でなく、ECORの占有率の変化や、ECOR Typeと大腸菌症の関連性を明らかにするには至らなかった。

鶏大腸菌症には環境、宿主の免疫、病原体の毒性・増殖性等が複合的に関与しており、今後も、鶏大腸菌症低減を目標に、APECの基礎的情報の構築を行っていきたい。

最後に、本調査遂行にあたり多大なるご協力・ご助言を賜りました関係各位に深謝する。

### 参考文献

- [1] Barbieri N L, Oliveira A L, Tejkowski T M et al. (2013) Genotypes and Pathogenicity of Cellulitis Isolates Reveal Traits That Modulate APEC Virulence. *Plos ONE*. **8**. e72322.
- [2] Barnes HJ, Gross WB: Diseases of Poultry, 10th edition, 131 - 141, Iowa State Univ Press, Ames (1997)
- [3] Clermont O, Bonacorsi S, Bingen E. (2000) Rapid and Simple Determination of the Escherichia coli Phylogenetic Group. *Infection, Genetics and Evolution*. **33**. 118-216.
- [4] Cordonni G, Woodward MJ, Wu H et al. (2016) Comparative genomics of European avian pathogenic E. Coli (APEC). *BMC Genomics*. **17**. 96

0.

[5] Ewers C, Janben T, Kiebling K et al. (2005) Rapid Detection of Virulence-Associated Genes in Avian Pathogenic *Escherichia coli* by Multiplex Polymerase Chain Reaction. *Avian Disease*. **49**. 269-273.

[6] Ewers C, Li G, Wilking H et al. (2007) Avian pathogenic, uropathogenic, and newborn meningitis-causing *Escherichia coli*: how closely related are they? *Int J Med Microbiol*. **297**. 163-176.

[7] Gao Q, Wang X, Xu H et al. (2012) Roles of iron acquisition systems in virulence of extraintestinal pathogenic *Escherichia coli*: salmochelin and aerobactin contribute more to virulence than heme in a chicken infection model. *BMC Microbiol*. **12**. 143

[8] 神田卓弥, 牧田万悠子, 田中輝美ら., (2017). 鶏大腸菌症由来 *Escherichia coli* の薬剤耐性および遺伝子学的特徴. *鹿獣会報*. **60**. 21-23.

[9] Kawano M, Yaguchi K, Osawa R. (2006). Genotypic analyses of *Escherichia coli* isolated from chickens with colibacillosis and apparently healthy chickens in Japan. *Microbiol Immunol*. **12**. 961-966.

[10] Kiguchi Y, Ojima T, Endoh C et al. (2014)  $\beta$ -Lactamase Production and Molecular Epidemiological Characteristics of *Escherichia coli* Isolated from Broiler Chickens. *Jpn Vet Med Assoc*, **67**, 739-746.

# 豚の疣贅性心内膜炎由来 *Streptococcus suis* の 疾病リスクと薬剤耐性状況調査

永徳 里歌子, 鏡園 やよい, 肝付 智文\*, 姫木 学  
大口食肉衛生検査所, ※南薩地域振興局保健福祉環境部指宿支所

## はじめに

*Streptococcus suis*(以下, *S. suis*)は豚やヒトに髄膜炎や敗血症を引き起こす人獣共通の病原菌である。管内と畜場では、豚の疣贅性心内膜炎を伴う敗血症(敗血症(心内膜炎型))から*S. suis*を検出することが多い。今回、管内と畜場で、と畜検査頭数に対して敗血症と判定し全部廃棄処分とした割合の高いA農場を対象に、分離された*S. suis*の疾病リスクと薬剤耐性状況について調査を行ったので、その概要を報告する。

## 材料と方法

### 材料

A農場出荷豚で、敗血症(心内膜炎型)を疑い保留した豚より分離され、Rapid ID32 STREP Api (BIOMERIEUX)により*S. suis*と同定された菌を調査対象とした。

平成29年度に分離された42株と、平成24年度に分離された42株の計84株を試験に供した。また、薬剤耐性状況調査の追加試験では、平成23年度に分離された29株及び平成22年度に分離された21株の計50株を試験に供した。

### 疾病リスク調査

線毛関連遺伝子プロファイリング法に準拠して、3種の線毛関連遺伝子(*sbp2*, *sep1*, *sgp1*)の有無を調査しST complexを推定した<sup>[1]</sup>。また、2種の莢膜形成遺伝子(*cps1J*, *cps2J*)検出による血清型別の推定と、4種の病原性関連遺伝子(*sly*, *epf*, *mrp*, *arcA*)の保有状況をそれぞれPCRで調査した<sup>[2]</sup>。

### 薬剤耐性状況調査

A農場での抗菌性物質使用状況等を勘案し、農場で使用していないエンロフロキサシン(ERFX)、農場で使用しているゲンタマイシンと同系のカナマイシン(KM)、アモキシシリン(AMPC)、リンコマイシン(LCM)及びビクロルテトラサイクリン(CTC)の5薬剤について、5%綿羊血液加ミューラーヒントン寒天培地を用いた寒天平板希釈法により最小発育阻止濃度(MIC)を測定した。

MIC測定結果を基に、平成29年度分離株及び平成24年度分離株について、テトラサイクリン系抗生物質(TC系)耐性遺伝子2種(*tet(M)*及び*tet(O)*)及びアミノグリコシド系抗生物質(AG系)耐性遺伝子2種(*aph(3')*-IIIa及び*ant(4')*-Ia)の保有状況について、PCRで調査した。また、KMは、平成23年度分離株及び平成22年度分離株のMICを追加測定した。なお、MIC追加測定にあたり、精度管理株を使用していないため、平成24年度分離株4株を同時に測定し、前回とMICが同じであることを確認した。

## 結果

### 疾病リスク調査

線毛関連遺伝子プロファイリングにより、平成29年度分離株1株以外の83株(98.8%)がST28 complex (旧ST27 complex)と推定された(表1)。

表1 線毛関連遺伝子プロファイリング

推定される ST complex	株数(%)		
	H24年度	H29年度	合計
ST1 complex	0	0	0
ST28 complex	42(100)	41(97.6)	83(98.8)
上記以外	0	1(2.4)	1(1.2)

莢膜形成遺伝子は、*cps2J*が76株(90.5%)で検出され、血清型2もしくは1/2型と推定された。なお、ST1またはST28 complex以外と推定された1株は*cps2J*及び*cps1J*共に検出されなかった。病原性関連遺伝子は、83株(98.8%)が*sly(-)/epf(-)/mrp(+)/arcA(+)*、1株(1.2%)が*sly(-)/epf(-)/mrp(-)/arcA(+)*であった(表2)。

表2 莢膜形成遺伝子と病原性関連遺伝子保有状況

cps遺伝子※1	病原性関連遺伝子検出パターン	株数(%)		
		H24年度	H29年度	合計
cps2J (+)	<i>slx(-), epf(-), mrp(+), arcA(+)</i>	40(95.2)	35(83.3)	75(89.3)
	<i>slx(-), epf(-), mrp(-), arcA(+)</i>	0	1(2.4)	1(1.2)
ND※2	<i>slx(-), epf(-), mrp(+), arcA(+)</i>	2(4.8)	6(14.3)	8(9.5)
	<i>slx(-), epf(-), mrp(-), arcA(+)</i>	0	0	0

※1: cps1Jは全分離株から検出されず ※2: cps1J及びcps2Jともに検出せず

薬剤耐性状況調査

全ての分離株がERFX 及びAMPCに感受性を、LCMに耐性を示した(図1~3)。CTCには全ての分離株で耐性を示したが、平成24年度分離株で平成29年度より低濃度のMICが確認された(図4)。KMのMICはそれぞれ、32 µg/ml(平成29年度)、32及び4 µg/ml(平成24年度)、16 µg/ml(平成23年度)及び8 µg/ml(平成22年度)でピークを確認した(図5)。

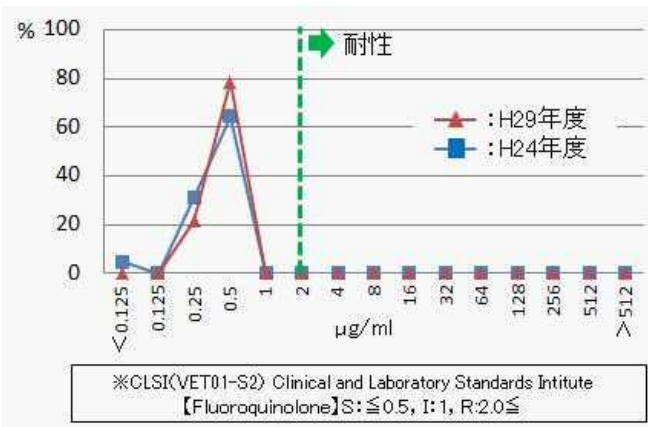


図1 MIC (ERFX)

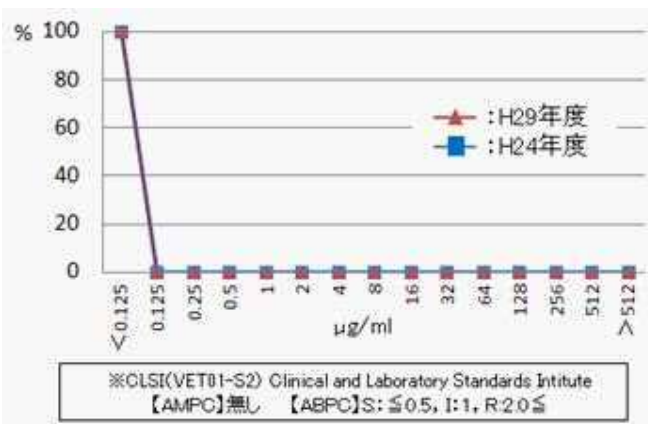


図2 MIC (AMPC)

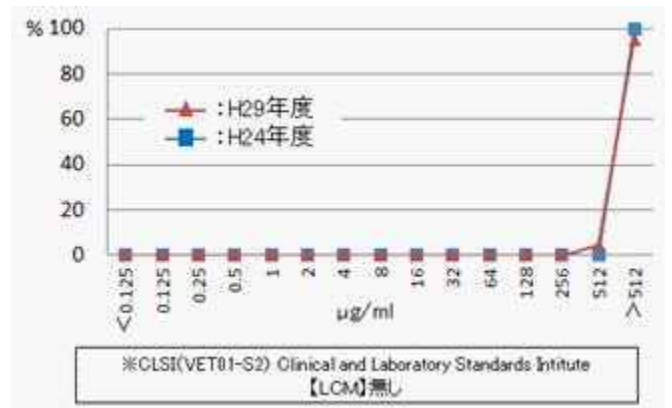


図3 MIC (LCM)

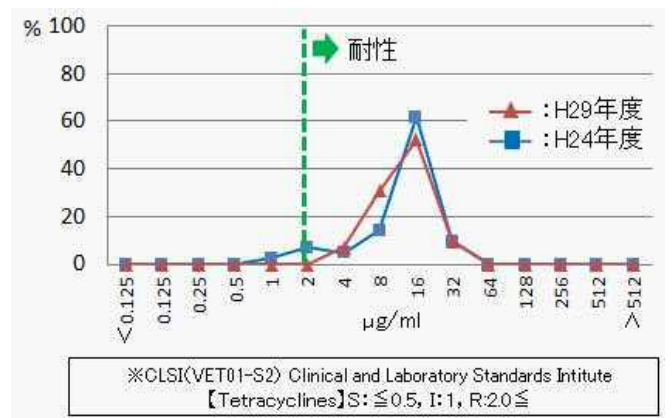


図4 MIC (CTC)

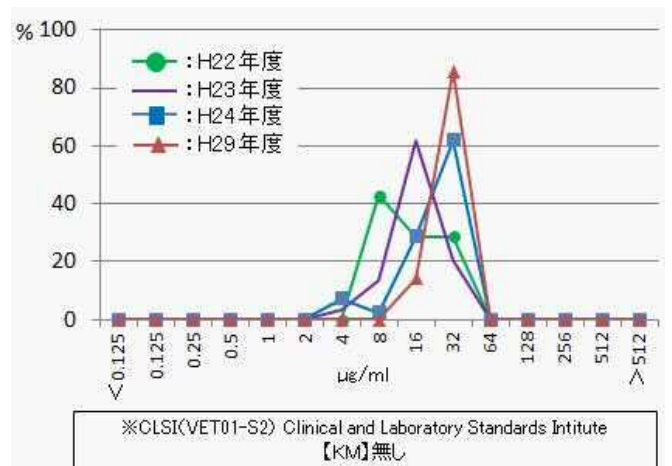


図5 MIC (KM)

TC系耐性遺伝子の *tet(M)* と *tet(0)* は、平成29年度分離株の23株(55%)と39株(93%)、平成24年度分離株の35株(83%)と41株(98%)で検出された(表3)。TC系耐性遺伝子の検出パターンと、それぞれのCTCに対するMICに関連性は認められなかった。

AG系耐性遺伝子は、いずれの耐性遺伝子も全分離株から検出されなかった。

表3 TC系耐性遺伝子の保有状況

TC系耐性遺伝子検出パターン	株数 (%)	
	H24年度	H29年度
<i>tet</i> (M)(+), <i>tet</i> (O)(+)	34(81.0)	22(52.4)
<i>tet</i> (M)(-), <i>tet</i> (O)(+)	7(16.7)	17(40.5)
<i>tet</i> (M)(+), <i>tet</i> (O)(-)	1(2.4)	1(2.4)
<i>tet</i> (M)(-), <i>tet</i> (O)(-)	0	2(4.8)
<i>tet</i> (M)保有	35(83.3)	23(54.8)
<i>tet</i> (O)保有	41(97.6)	39(92.9)

### まとめ及び考察

今回、調査した*S. suis*の9割以上が豚やヒトへの疾病リスクの高いST28 complexに推定され、このうちの76株は血清型2型もしくは1/2型と推定された。病豚由来株の血清型はヒト患者由来株と同様に2型がほとんどであり、今回調査を行ったA農場由来株も血清型2型に型別される可能性が高いと考えられる。また、今回調査した病原性関連遺伝子は豚への病原性との直接の関係性は単独では否定されているが、分離株の9割以上が*sly*(-)/*epf*(-)/*mrp*(+)/*arcA*(+)であり、*mrp*, *arcA*の遺伝子が病原性に参与している可能性が示唆された。

今回調査した*S. suis*が、ヒトへの病原性を示す可能性についても示唆されたことから、豚に直接接触する機会のある農場やと畜場の作業者等は、感染に十分注意しなければならない。

薬剤感受性試験の結果、ERFX及びAMPCに対しては平成24年度及び平成29年度の全分離株で感受性を示した。A農場では、AMPCを豚レンサ球菌症を含む肺炎対策に使用しており、*S. suis*に対しては、効果的な投与量や投与時期等を再検討する必要があると思われる。KMでは、年々耐性が進んでいることが示唆されたが、今回調査したAG系耐性遺伝子は検出されなかった。AG系への耐性機構はいくつか存在するため、今回検出を試みた耐性機構以外によるものと思われる。また、耐性が進んでいる原因として、同系の抗生物質の使用による交差耐性の獲得が考えられた。LCM及びCTCに対しては、平成24年度には既に抵

抗性を獲得していたと示唆された。また、TC系耐性遺伝子は全分離株の9割以上が今回検出を試みた耐性遺伝子のいずれ

かを保有しており、A農場内の*S. suis*にTC系耐性遺伝子が広く拡散していると示唆された。

今回*S. suis*について薬剤感受性試験を行い、農場で使用している抗菌性物質に対して耐性を持っていることが確認された。A農場で*S. suis*以外の飼養管理上問題となる疾病原因菌の薬剤感受性状況の把握と、それに基づく抗菌性物質の慎重使用が重要であると思われる。

### 参考文献

- [1] 高松大輔：線毛関連遺伝子のプロファイリングによる疾病リスクの高いStreptococcus suis株の識別，日本獣医師会雑誌，64，600～603，(2011)
- [2] Silva Luciana M.G. et.al：Virulence-associated gene profiling of Streptococcus suis isolates by PCR, Veterinary Microbiology, 115, 117-127, (2006)

# Lawsonia intracellularis によると考えられる豚の小腸炎に関する調査

山田広子 東山崎達生<sup>1)</sup> 川畑仁志 仲町康正

鹿屋食肉衛生検査所 1) 鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場

## はじめに

豚増殖性腸炎は主に回腸末端部で認められ、細胞寄生性の*Lawsonia intracellularis*(以下Li)に起因し、離乳後肥育期に発症することが多く、飼料効率の低下や発育遅延の要因となり得る[1]。そこで今回、と畜検査時に小腸炎を頻発するA農場にて、発症の認められた肥育豚から採材を行い、病理学的検索及びPCRを実施し原因菌に関する調査を行うとともに、その経済的影響についても調査を実施した。

## 材料と方法

### (1) 原因菌に関する調査

2015年～2016年において、と畜検査時に小腸炎が認められたA農場の肥育豚の回腸末端部または回盲部を材料とし、病理学的検索としてHE染色とWarthin-Starry染色を常法に従って21検体実施した。また、Li遺伝子を検出するnested PCR[2][3]を10検体行った。

### (2) 小腸炎による経済的影響に関する調査

2015年度にと畜検査されたA農場の肥育豚において、年間を通じ全44豚舎ごとの小腸炎の発症率を調査した。

また、特に発症率の高かった2016年1月～3月において、発症率が他のと畜場の平均発症率である1.5%より高い豚舎を高発症群、低い豚舎を低発症群として2群に分け、枝肉重量の平均値についてt検定を用いて比較した ( $p < 0.05$ )。加えて枝肉の格付け等級についても両群間で比較した。

## 結果

病理学的検索では、全21検体で陰窩上皮細胞の過形成がみられ、杯細胞の減数は21検体中16検体で認められた(図1)。Warthin-Starry染色では、21検体中15検体で黒褐色に染色された湾曲した小桿菌が観察された(図2)。Nested PCRに供した10検体すべてから260bpのバンドが検出された。

年間を通じた豚舎ごとの発症率として、1番高い豚舎で8.0%、1番低い豚舎で0%であった。また、年間の全豚舎の平均発症率は5.2%となった(図3)。2016年1月～3月における枝肉重量の平均値は、高発

症群で72.7kg、低発症群で73.4kgとなり、有意な差は認められなかった(図4)。

枝肉の格付けについては、高発症群で上68.0%、中15.1%、並16.6%、等外0.3%、低発症群で上82.0%、中9.3%、並8.7%、等外0%であり、低発症群に比べ高発症群の枝肉格付け等級は低い傾向を示した(図5)。

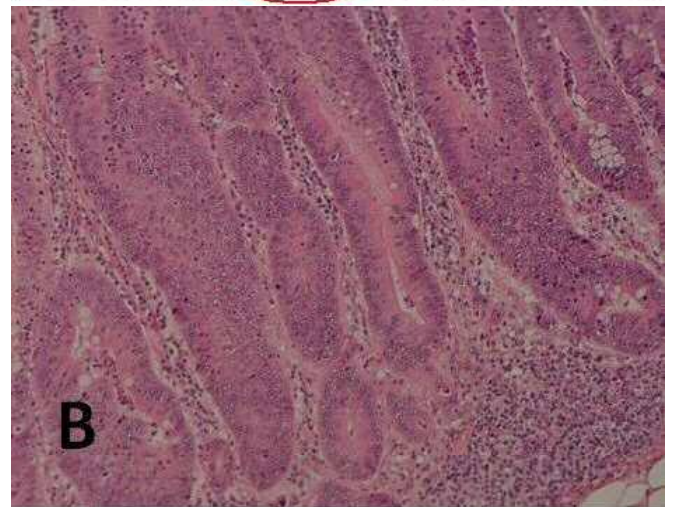
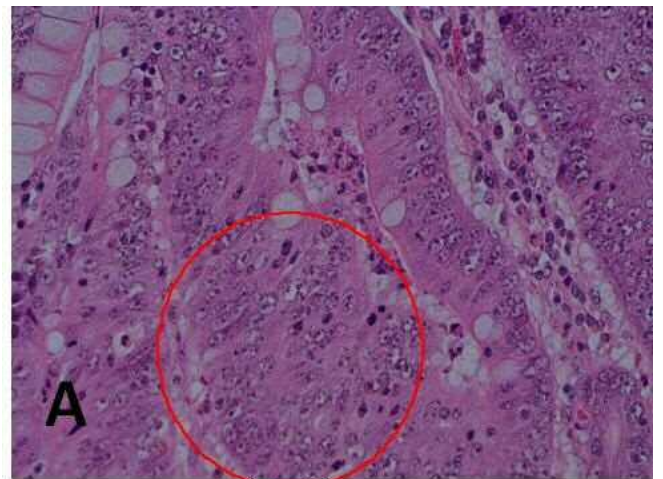


図1 A : 陰窩上皮細胞の過形成 B : 杯細胞の減数

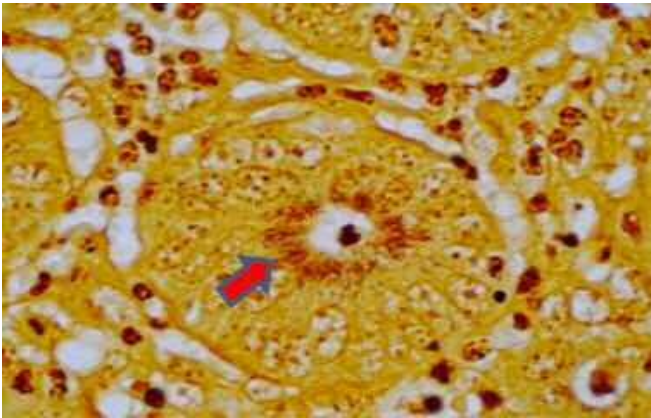


図2 Warthin-Starry 染色 黒褐色に染色された湾曲した小桿菌 (矢印)

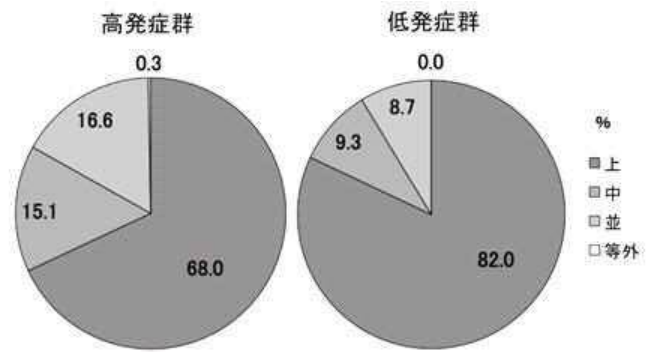


図5 2016年1月～3月における高発症群と低発症群の格付け等級の割合

### 考察

今回の調査結果より、Liの感染による小腸炎がA農場の全体に発生していることがわかった。また、このことが栄養吸収の低下による肉質の低下を引き起こし、格付けの等級に影響を及ぼしている可能性があることが示唆された。今後、小腸炎発症率の高い農場と低い農場の出荷日齢や飼養環境の違い等についても調査を行いたい。

### 引用文献

- [1] 高橋清人, 岸本嘉夫, 岩城秀治: 我が国における *Lawsonia intracellularis*による豚増殖性腸炎の確認と本病の生前診断法の検討, 日獣会誌, 56, 73-77 (2003)
- [2] G F Jones, G E Ward, M P Murtaugh, G Lin, C J Gebhart: Enhanced detection of intracellular organism of swine proliferative enteritis, ileal symbiont intracellularis, in feces by polymerase chain reaction. *Journal of Clinical Microbiology*, 31(10), 2611-2615 (1993)
- [3] Kristian Møller, Tim K Jensen, Sven E. Jorsal, Thomas D Leser, Bendix Carstensen: Detection of *Lawsonia intracellularis*, *Serpulina hyodysenteriae*, weakly beta-haemolytic intestinal spirochaetes, *Salmonella enterica*, and haemolytic *Escherichia coli* from swine herds with and without diarrhoea among growing pigs, *Veterinary of Microbiology*, 62, 59-72, (1998)

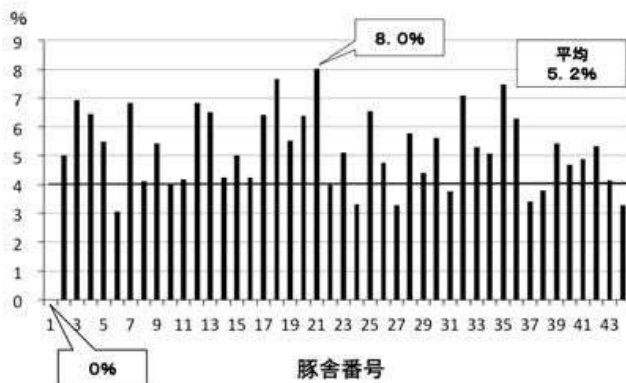


図3 年間豚舎別の小腸炎発症率

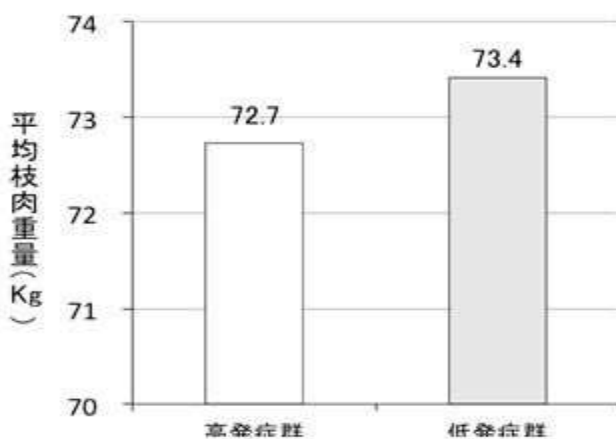


図4 2016年1月～3月における高発症群と低発症群の平均枝肉重量の比較



# 牛の腹腔内腫瘍にみられた内分泌系腫瘍の1例

○三好 文暁, 一二三 達郎<sup>1)</sup>, 畑井 仁<sup>1)</sup>, 三好 宣彰<sup>1)</sup>, 湯之原 義弘  
知覧食肉衛生検査所, 1) 鹿児島大学共同獣医学部

## はじめに

内分泌系腫瘍はホルモンを分泌する細胞に由来する腫瘍で、腹腔では膵臓および副腎などから発生する<sup>1)</sup>。今回、管内と畜場において、牛のと畜検査時に腹腔内腫瘍がみられ、病理組織学的検査の結果、内分泌系腫瘍と診断された症例の概要について報告する。

## 材料と方法

材料は通常搬入牛の黒毛和種、経産後肥育255ヶ月齢で、生体検査は正常であった。解体検査時において、腎臓頭側部に直径約30cmの腹腔内腫瘍がみられた。

肉眼所見観察後、10%中性緩衝ホルマリン液で固定、定法によりパラフィン切片を作成し、ヘマトキシリン・エオジン（以下HE）、鍍銀（渡辺法）およびグリメリウス染色を施し病理組織学的検査を行った。

更に、サイトケラチンAE1/AE3、ビメンチン、クロモグラニンA、シナプトフィジン<sup>2)</sup>、インヒビン $\alpha$ および抗ミューレリアン・ホルモン（以下AMH）を一次抗体とした免疫組織化学的検査を実施した。

## 結果

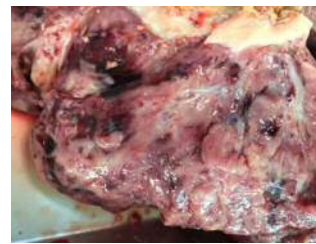
腫瘍は直径約 30cm で乳白色から薄桃色を呈し、一部腎臓と癒着していた。また、片側の卵巣が確認できず、当初は卵巣原発腫瘍<sup>3,4,5)</sup>として検索した。断面は薄桃色から暗赤褐色を呈し、柔軟かつ充実性で中心部に膿瘍や出血がみられた。腎臓との境界は白色帯により境界明瞭で、固定後の切り出し時に分離した。他の臓器に異常はみられなかった。



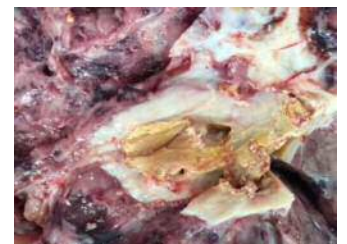
直径約30cmの腫瘍



断面



断面拡大



膿瘍, 出血部位

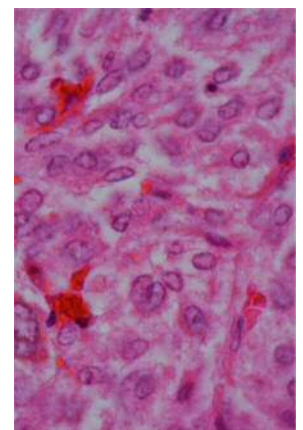
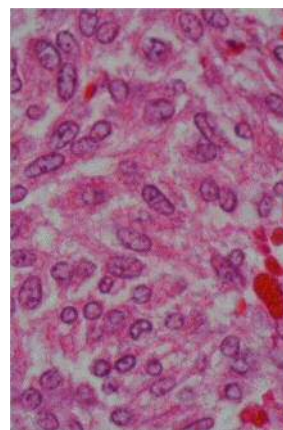


断面および腎臓との癒着部位

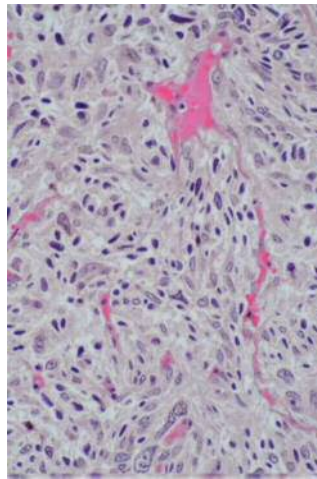
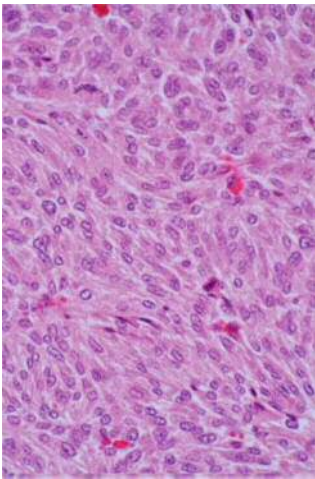


癒着は白色帯で境界明瞭

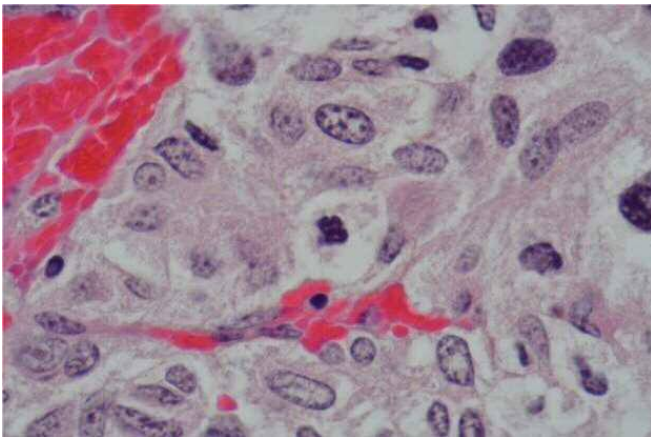
病理組織学的検索において、腫瘍は核小体明瞭な類円形から長楕円形核と多角形から紡錘形の細胞質を有し、好酸性微細顆粒や微小空胞がみられる腫瘍細胞の充実性増殖で構成され、微細な血管結合織で区画されて小葉構造を呈していた。核が大小不同で、陥凹や切れ込み等の核膜不整がみられ、クロマチン豊富な核や大型核も散見され分裂像が少数みられた。鍍銀染色では腫瘍胞巣を細網線維が取り囲む像がみられた。



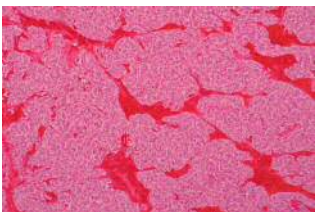
核小体明瞭, 核膜不整, 細胞質微小空胞, 好酸性微細顆粒 (HE)



核の大小不同, 大型核およびクロマチン豊富な核(HE)



分裂像が少数みられた(HE)

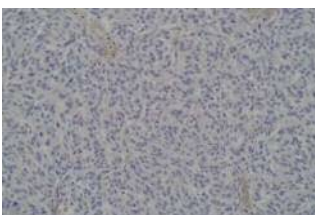


繊細な血管結合織で区画された胞巣状構造(HE)

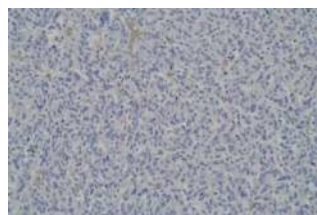


腫瘍胞巣を細網線維が取り囲む(鍍銀染色)

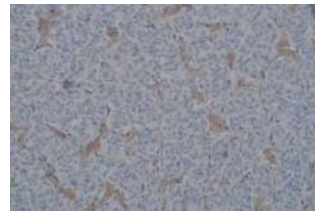
免疫組織化学的検査では腫瘍細胞はサイトケラチン, ビメンチン, インヒビン $\alpha$ , AMH, クロモグラニンA, ならびにシナプトフィジン全てにおいて陰性であった。



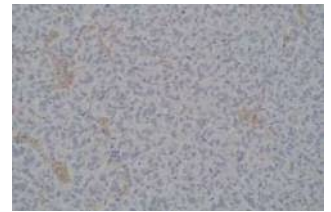
サイトケラチン(-)



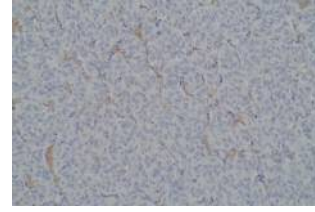
ビメンチン(-)



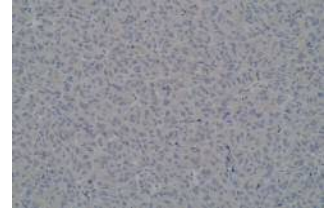
インヒビン $\alpha$ (-)



AMH(-)

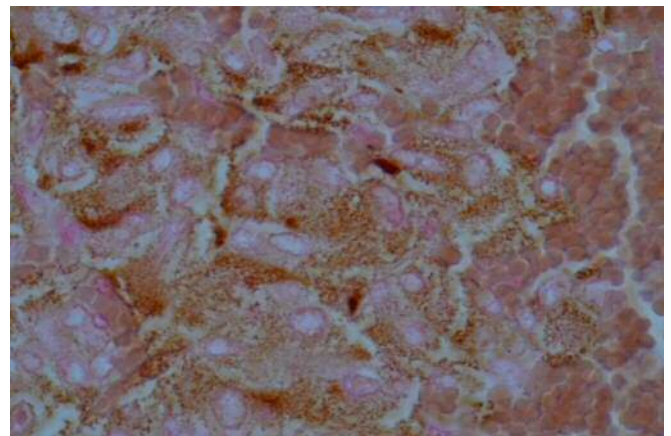


クロモグラニンA(-)

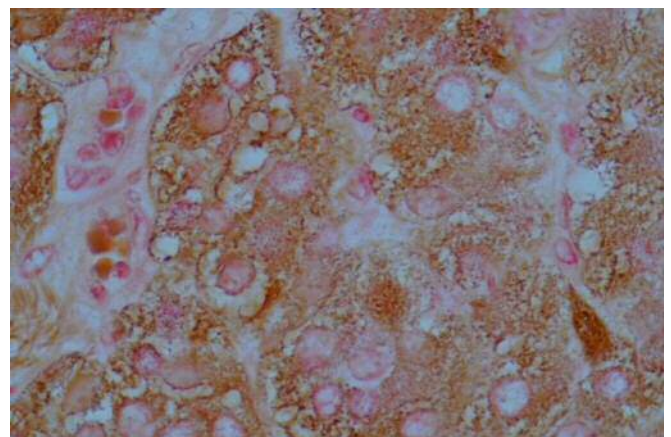


シナプトフィジン(-)

免疫染色に反応が無いため, 神経内分泌顆粒を染めるグリメリウス染色を施したところ, 腫瘍細胞内に茶褐色から暗褐色に染まる神経内分泌顆粒が正常副腎髄質細胞同様に認められた。



腫瘍細胞 (グリメリウス染色)



正常副腎髄質細胞 (グリメリウス染色)

## 考察

腫瘍は主として核小体明瞭な類円形から長楕円形の明るい核を有し、細胞質に微小空胞および好酸性微細顆粒を有する多角形から紡錘形の腫瘍細胞の充実性増殖で構成されていた。また、繊細な血管結合織によりツェルバレン・パターン様に区画<sup>5,6)</sup>され、細網線維に囲まれた胞巣状構造を呈していた。さらに、グリメリウス染色により神経内分泌顆粒が認められた。以上より、本症例を内分泌系腫瘍と診断した。

原発巣は腫瘍が腎臓の頭側部に位置していたことから副腎と考えられるものの、片側の卵巢が確認出来ていないことから卵巢由来の可能性も否定出来ず、今後は同様な症例に遭遇した場合他臓器との位置関係を詳細に観察する必要があると思われた。

最後に、本研究に際しご協力頂いた、鹿児島大学共同獣医学部 一二三先生、畑井先生および三好先生に心より深謝いたします。

## 参考文献

- 1) 藍澤 茂雄, 牛込 新一郎ら. 組織病理カラーアトラス (第4版). 1995:287-310.
- 2) T. Sako, N. Nakamura et al. Immunohistochemical evaluation of a malignant pheochromocytoma in a wolfdog. Vet. Pathol. 2001;38:447-450.
- 3) B. A. Ball, A. J. Conley et al. Expression of anti-Müllerian hormon (AMH) in equine granulosa tumors and in normal equine ovaries. Theriogenology 2008;70:968-977.
- 4) Go Kitahara, Yasuo Nambo et al. Anti-Müllerian hormon profiles as a novel biomarker to diagnose granulosa-theca cell tumors in cattle. Journal of Reproduction and Development 2012;58:98-104.
- 5) Matias-Guiu X, Pons C, Prat J. Müllerian inhibiting substance, alpha-inhibin, and CD99 expression in sex cord-stromal tumors and endometrioid ovarian carcinomas resembling sex

cord-stromal tumors. Hum Pathol. 1998;29:840-845.

- 6) Noriko Kimura, Toshiya Watanabe et al. Histological grading of adrenal and extra-adrenal pheochromocytomas and relationship to prognosis: a clinico pathological analysis of 116 adrenal pheochromocytomas and 30 extra-adrenal sympathetic paragangliomas including 38 malignant tumors. Endocrine Pathology 2005;16:23-32

# 豚の心臓腫瘍の1例と疣贅性心内膜炎の比較

古川智基 篠崎綾 河野友紀 門松俊隆 新原政一  
阿久根食肉衛生検査所

## はじめに

豚の心臓腫瘍は稀であり、先天性奇形の過誤腫である心臓横紋筋腫以外にほとんど報告はない。今回、と畜検査時に遭遇した症例は三尖弁周辺に腫瘍を形成していたため、敗血症(心内膜炎型)を疑い、保留とした。その後、病理学的検索により心臓腫瘍と診断したので、その概要及び疣贅性心内膜炎と比較を行った内容を報告する。

### 症例：心臓腫瘍



図1. 心臓腫瘍の症例

症例は通常搬入された肥育豚（交雑種，去勢），発育及び栄養状態は良好であった。解体後検査において肺膿瘍及び心臓腫瘍を認めた。心臓腫瘍は右心部の乳頭筋から腱索にかけて付着しており，大きさは約1cm大，色調は乳白色から淡桃色を呈し，形状は表面平滑な球状であった。

微生物学的検査において細菌の検出は認められなかった。さらに，他の臓器及び枝肉に腫瘍性病変を認めなかったことから敗血症（心内膜炎型）と全身性の腫瘍を否定し，行政処分は合格（部分廃棄）とした。（図1）

心臓腫瘍の断面は白色均一の充実性で乳頭筋との境界は明瞭であった。HE染色，エラスチカ・ワンギーン染色，マッソントリクローム染色を用いた病理組織学的所見では，血管が密な領域と膠原線維が密な領域の2つのパターンが主に認められた。

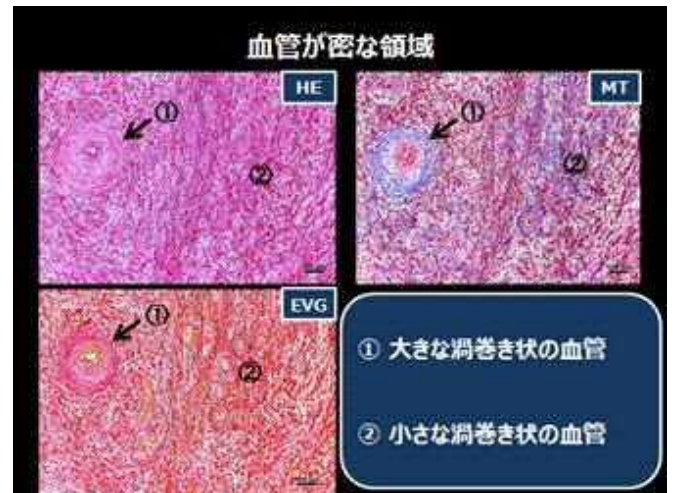


図2. 血管が密な領域

血管が密な領域では大きな渦巻き状の血管構造と小さな渦巻き状の血管構造を認めた。（図2）

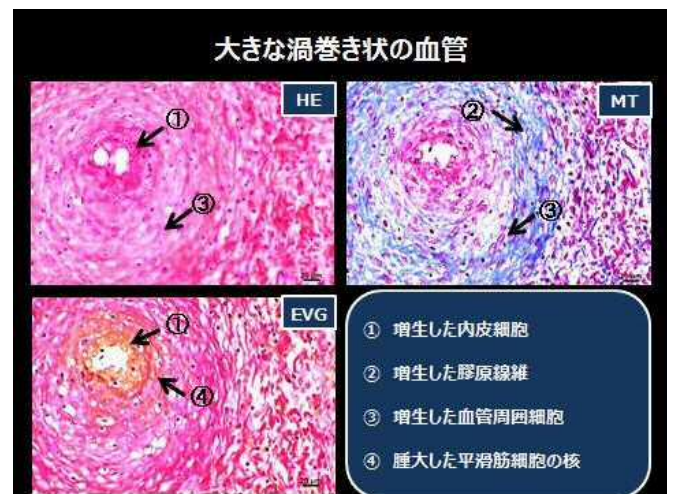


図3. 大きな渦巻き状血管

大きな渦巻き状の血管には増生した内皮細胞，膠原線維および血管周囲細胞がみられ，平滑筋細胞の核は腫大していた。（図3）

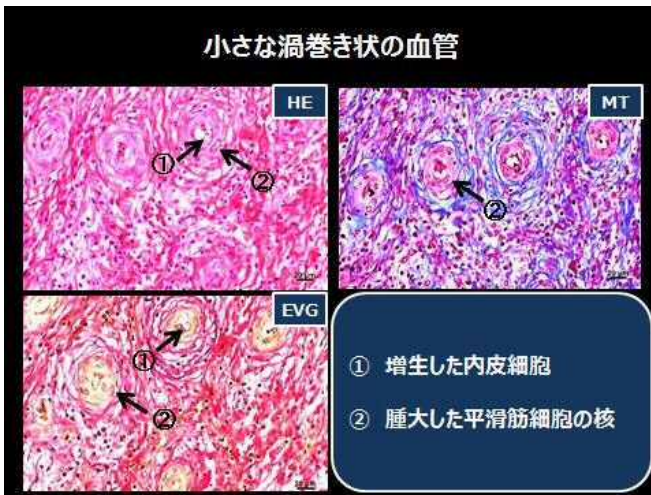


図4. 小さな渦巻き状血管

小さな渦巻き状の血管にも増生した内皮細胞と核の腫大した平滑筋細胞がみられた。(図4)

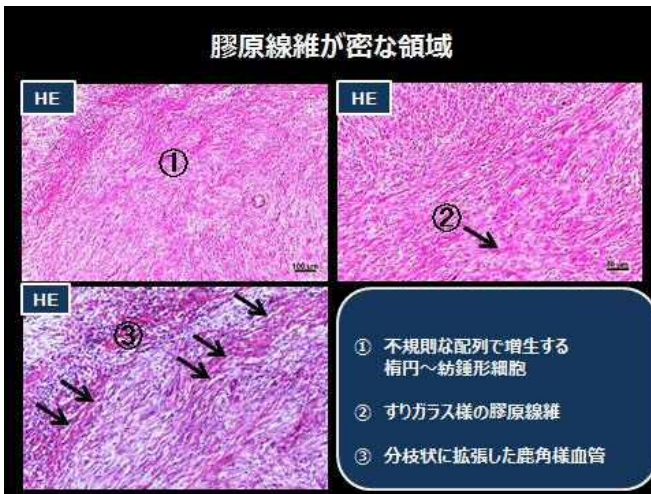


図5. 膠原線維が密な領域

膠原線維が密な領域では、不規則な配列で増生する楕円から紡錘形細胞を認めた。膠原線維は一部すりガラス様構造をしていた。また、分枝状に拡張した鹿角様と呼ばれるスリット状の血管腔を多数認めた。(図5)

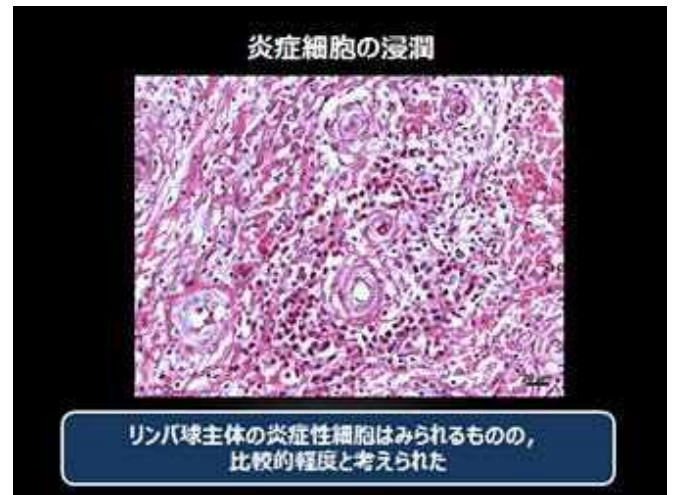


図6. 炎症細胞の浸潤程度

炎症細胞の浸潤程度については、リンパ球を主体とした炎症細胞が一部の領域で見られたものの軽度であった。(図6)

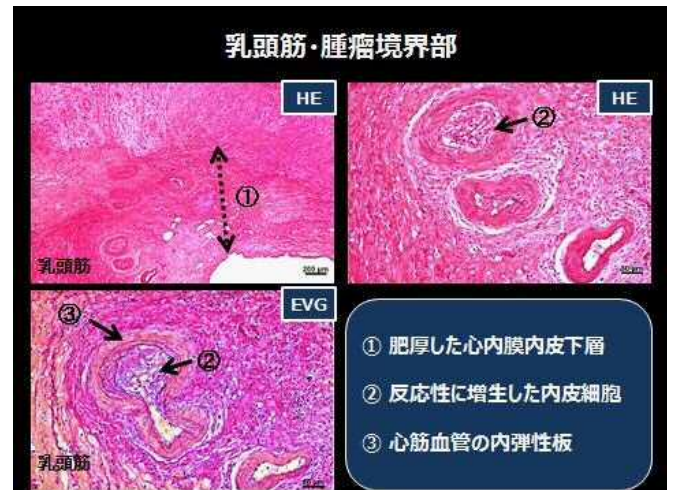


図7. 乳頭筋・腫瘍境界部

乳頭筋と腫瘍の境界部では、腫瘍の被膜は心内膜と連続性を有し、心内膜の内皮下層は肥厚していた。また、境界部周囲の血管では反応性に内皮細胞が増生されていた。しかし、それ以外に侵襲は認めなかった。(図7)

以上のように、この心臓腫瘍は様々な特徴的病理像を有していたが、これらの病理像に類似する腫瘍の報告は牛、豚では見当たらなかった。しかしながら、ヒトの良性の孤立性線維性腫瘍（血管周皮腫）と称せられる腫瘍と最も類似していた。ヒトの孤立性線維性腫瘍（血管周皮腫）は従来、胸膜由来の間葉系由来細胞の腫瘍であるが、右心房での報告もあり、肉眼所見においては灰白色から褐色調を呈し、

均一の充実性構造をとる。また、組織所見においては豊富な膠原線維と不規則な配列で増生する紡錘形細胞がみられ、血管が細長く伸びて分枝状に拡張した鹿角様血管（staghorn）を認める。

孤立性線維性腫瘍にあまりなじみはないが、獣医領域で認知されている血管周皮腫は、ヒトでは孤立性線維性腫瘍の範疇に入っている。

### 症例：疣贅性心内膜炎



図10. 疣贅性心内膜炎の症例

症例は通常搬入された肥育豚（交雑種，去勢），発育及び栄養状態は良好であった。解体後検査において肺炎，間質性肝炎，脾臓出血梗塞及び心臓腫瘍を認めた。心臓腫瘍は左心の僧帽弁から腱索にかけて2つ付着しており，大きさはともに約1cm大，色調は淡桃色を呈し，形状はカリフラワー状であった。

微生物学的検査において心臓腫瘍と脾臓から *Erysipelothrix rhusiopathiae* を検出したことから豚丹毒菌による疣贅性心内膜炎とし，行政処分は全部廃棄とした。（図10）

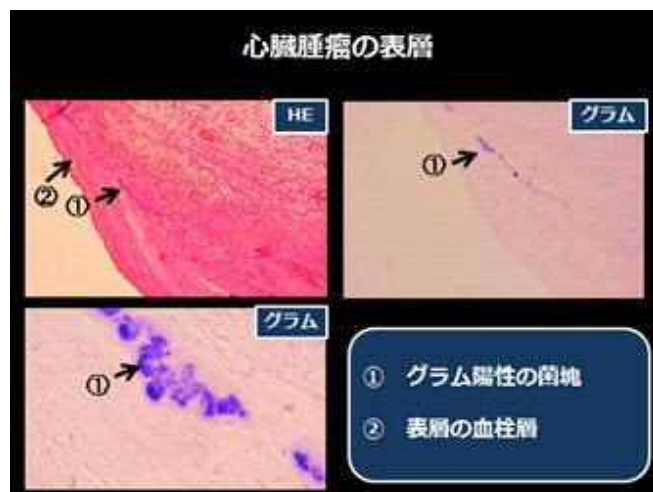


図11. 疣贅性心内膜炎の表層

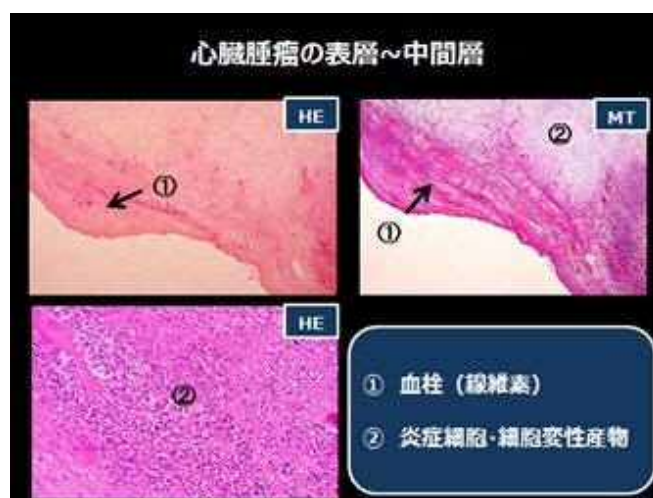


図12. 疣贅性心内膜炎の表層～中間層

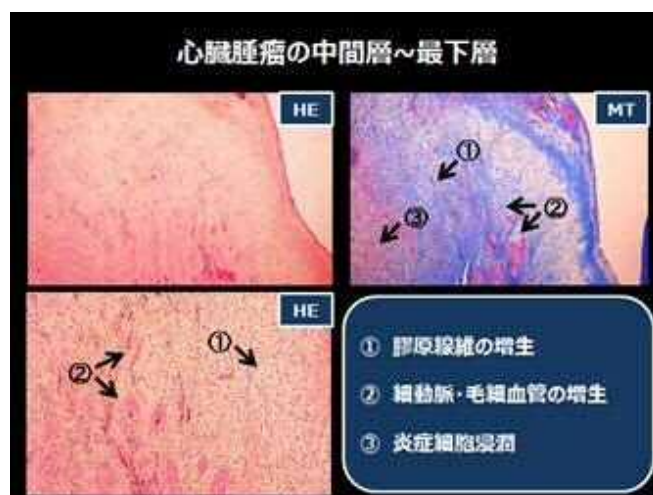


図13. 疣贅性心内膜炎の中間層～最下層

心臓腫瘍の断面は不均一な充実性で弁膜との境界は不明瞭であった。HE染色，マッソントリクローム染色，グラム染色を用いた病理組織学的所見では，表層の血栓内に少量のグラム陽性を示す細菌塊と核

の壊れた好中球やリンパ球などの細胞変性産物がみられ、その下の中間層には好中球、リンパ球などの炎症細胞が浸潤し、最下層には紡錘形細胞を伴う膠原線維と毛細血管の増生が認められた。(図11, 12, 13)

以上のことから、この心臓腫瘍の病理像は典型的な豚丹毒菌による疣贅性心内膜炎像と判断した。

表1. 今回の心臓腫瘍と疣贅性心内膜炎の比較

	今回の心臓腫瘍 (良性例)	疣贅性心内膜炎 (典型例)
発生部位	乳頭筋～腱索	僧帽弁～腱索
形状	表面平滑な球状	カリフラワー状
断面	白色均一構造, 境界明瞭	不均一構造, 境界不明瞭
組織所見	多数の渦巻き状血管, 内皮細胞・血管周囲細胞の増生, 膠原線維の増生, 鹿角様血管	グラム陽性の菌塊, 細胞変性産物, 炎症細胞浸潤, 膠原線維・血管の増生

### 考察

今回の心臓腫瘍は疣贅性心内膜炎と肉眼所見が一見、類似していたことから類症鑑別を行った。すると、発生部位、形状及び断面像に大きな違いがあげられた。今回の心臓腫瘍は乳頭筋から発生し、表面平滑な球状で、断面は均一、乳頭筋との境界は明瞭であった。一方で、今回の疣贅性心内膜炎は僧帽弁から発生し、カリフラワー状で、断面は不均一、弁との境界も不明瞭であった。鑑別するにあたり組織学的検索まで実施することがより確実な診断につながるが、肉眼所見を精査することで鑑別することが可能であった。(表1)

と畜検査において、豚の心臓に発生する腫瘍のほとんどが疣贅性心内膜炎であるが、心臓腫瘍を形成する可能性も考慮することでより確実な判定につながると思う。

### 謝辞

本研究にあたり、ご指導とご助言を賜りました国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究部門越境性感染症研究領域暖地疾病防除

ユニット長の田中省吾先生に深謝いたします。

### 参考文献

- 1) 日本動物病理学各論 第2版 15-16 文永堂出版
- 2) 動物病理カラーアトラス 3, 21 文永堂出版
- 3) 那須野智光, 竹田昌彦, 大橋健太郎, 他(2016). 耳下腺に発生したsolitary fibrous tumor(SFT)の1例 北里医学46;109-115
- 4) 尾山博則, 福井巖, 前田康秀, 他(1998). 腎血管周皮細胞腫の1例 日泌尿会誌, 89巻, 1号: 50-53
- 5) 高橋一広, 小林謙也, 小村豪, 他(2014). 頭頸部に発生したsolitary fibrous tumorの4例 頭頸部外科 24(1):115-121
- 6) Wolfgang Bothe et al(2005). Case report-cadiac general Right atrial solitary fibrous tumor-a new cardiac neoplasm? Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery4, 396-397
- 7) Ulisses Alexandre et al(2008). solitary fibrous tumor in child`s heart Rev Bras Cir Cardiovasc;23(1):139-141

# 輸出認定施設におけるATP拭き取り検査を活用した衛生指導

中島千景 窪菌薫 藤元英樹<sup>1)</sup> 福里吉文

志布志食肉衛生検査所 <sup>1)</sup> 始良・伊佐地域振興局保健福祉環境部

## はじめに

アデノシン三リン酸(ATP)は生物やその体液、死骸にも含まれるエネルギー代謝物質であり、清掃後の食品取り扱い施設等におけるATPの存在は細菌や食物残渣といった有機物の存在、つまりは汚れの残存を意味するため、ATP量の測定は清浄度の指標とされている。ATP拭き取り検査は肉眼的に捕らえることのできないATP量を拭き取りから約1分という短時間で結果を数値化し、数値による客観的な結果により拭き取ったその場で衛生状態を把握し、改善を図ることが可能となるため、以前から食品関連施設等での衛生指導に活用されている[1,3]。

これまで管内の対米等輸出食肉取扱施設(以下、「認定施設」)では輸出食肉を取り扱うと畜場等の認定要綱に基づき、毎日の施設・設備及び器具の洗浄の適否について確認する始業前点検により衛生指導を行ってきた。今回はATP拭き取り検査法の客観性・迅速性という長所を活用し、結果に対する原因究明及びその対策を迅速に行う、より実効性の高い衛生指導の実施について検討したので、その概要を報告する。

## 材料及び方法

### 検査対象

平成29年11月～平成30年6月の期間で、認定施設の牛カット室において製品が直接接触する機会の多い、金属製機器4種7か所；丸鋸・鋸・枝肉接触防止板(以下、ガード)各1か所及びナイフ3か所、樹脂製機器3種7か所；まな板・コンベア各3か所及びフードケース1か所の拭き取りを実施した(図1)。なお、丸鋸・鋸は施設の担当者が清掃・管理を行っている。ナイフは、作業者が個々に清掃マニュアルに沿って洗浄し、専用の保管庫で管理している。ガード及び樹脂製機器は清掃業者に洗浄を委託している。

### 方法

施設清掃後の翌朝(始業前点検時)に、面積の狭い丸鋸・鋸・ナイフは刃の片面を、他は肉眼的に汚れない1か所100cm<sup>2</sup>を水道水で湿らせたルシパックPen(キッコーマンバイオケミファ)付属の綿棒により拭き取り、ルミテスターPD-30(キッコーマンバイオケミファ)を用いてATP量を測定した(図2)。

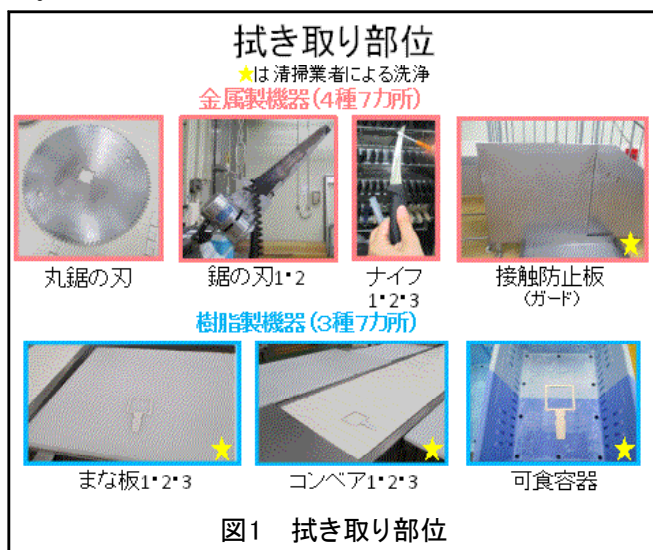
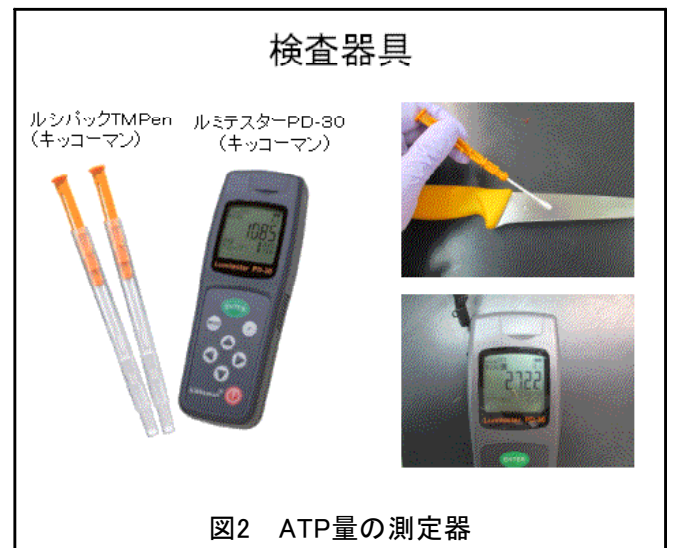


図1 拭き取り部位



### 検査の流れ

1月以降、月に1～3回の頻度で検査を実施し、結果をフィードバックした。3月上旬には牛カット室作業員に対して検査の概要や洗浄行為とATP量との関連を内容とした衛生講習を実施した。また、検査



の結果に問題があると判断した場合は工場長等施設責任者と原因究明及び対策を協議することとした。

## 結果

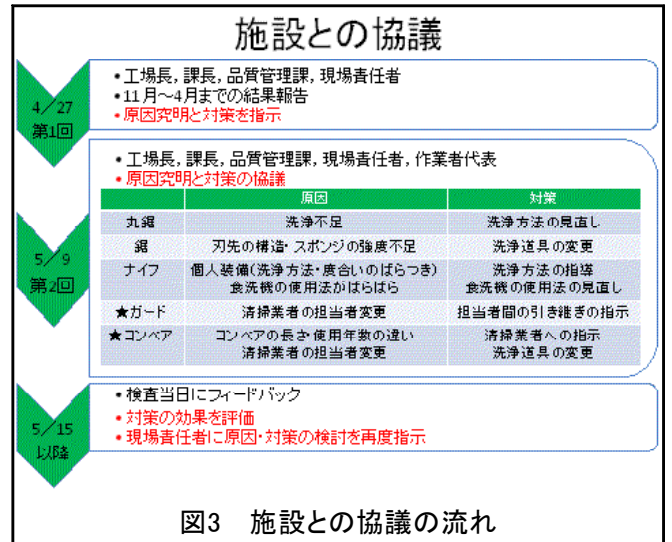
11月～6月にかけてのすべての結果を下表に示した(表)。まず、各機器の始めの5回目までの結果を基に、その後の結果を判断するために必要な基準値を設定した。丸鋸及び鋸は同一のものを継続して拭き取ったため5回目までの結果の平均をとり、それぞれ300Relative Light Unit (RLU), 2000RLUを基準とした。ナイフは1・2・3がそれぞれ違う作業者のものであるため平均はとらずに中央値をとり200RLUを、ガード及び樹脂製機器は5回目までの結果が概ね良好であったため、メーカーの金属製機器・樹脂製機器基準値を参照してガード200RLU、樹脂製機器500RLUを基準とした。

3月以降、基準500RLUを超えることのなかったコンベアが1000RLUを超え、丸鋸・鋸・ガードといった金属製機器でも上昇傾向を示したため施設側と協議を行った。

1回目の協議では全体的な数値の上昇傾向を伝え、その原因究明及び対策を検討するよう指示した。2回目の協議では施設が挙げた機器ごとの原因及び対策について協議を行い、有効だと判断した対策を実行後、改めて検査し、対策の効果を検証することとした。

対策後の結果において、鋸・コンベアでは基準以下まで改善が認められたが、丸鋸・ナイフでは認められなかった。特に丸鋸に関しては対策前より数値

が上昇していたため、拭き取った直後に原因究明を指示した。その結果、清掃担当者に対策内容が伝わっていなかったことが原因と考えられたため、再指導を指示したところ、改善を確認した。しかし、ナイフは依然として数値のばらつきが認められた。



## 考察

ナイフは今回の検査対象の中で唯一の個人装具であり、作業者が清掃マニュアルに沿って洗浄しているが、各自の洗浄度合いに違いが生じていたことで数値にばらつきが出たと考えられた。また、施設からの聴き取りにより、ナイフの洗浄に使用している食器洗浄機の使用方法や洗浄機から出した後のナイフの取り扱いも作業者によって異なっていることがわかった。これに対して、施設としては、結果が安定して良好な作業者の洗浄方法を基に、より効果的な清掃マニュアルに変更する必要があると思われる。検査所としては、これまでも行ってきた定期的

表 ATP拭き取り検査結果

	11月29日	11月30日	12月8日	12月13日	12月22日	1月17日	2月16日	3月9日	3月27日	4月20日	4月27日	5月1日	5月15日	5月23日	6月1日	6月21日
丸鋸【300】						249	456	89	227	379	988	666	1306	287	330	224
鋸1					445	2963	7316	371	452	5546	291	3889	800	1825	1416	1208
鋸2								365	582	960	1049	4476	882	371	423	491
ナイフ1	886	50	20	794	602	40	105	90	661	268	666	895	5674	70	584	195
ナイフ2	56	276	302	76	1101	813	23	18	36	421	360	847	183	184	106	1446
ナイフ3	190	2883	841	6577	187	389	61	53	215	611	322	73	239	1097	183	146
ガード【200】	93	64	77	54	160	73	86	352	104	434	91	65	85	204	60	136
まな板1	18	84	4	29	86	124	12	11	278	47	32	64	41	47	118	39
まな板2	33	77	33	39	25	127	62	193	254	58	116	58	60	58	87	53
まな板3	37	61	33	18	48	80	42	21	75	62	29	40	27	63	82	104
コンベア1	203	866	169	123	322	278	396	186	1106	490	364	1270	299	333	322	482
コンベア2	42	49	21	8	15	117	435	146	258	129	64	62	28	77	214	180
コンベア3	39	328	25	134	174	282	414	822	302	812	123	286	39	120	149	94
ケース【500】	106	97	105	13	222	86	154	21	40	582	176	163	279	433	87	778

単位はRLU。【】内は基準値。赤色は基準の2倍を超えた結果、橙色は基準を超えたが2倍未満の結果。5月15日以降は対策後の結果。

な衛生講習会等を実施し、作業者の衛生意識の向上を継続していく必要があると思われた。現場で拭き取りを行っている最中に作業者が自分のナイフの結果を聞きに来たことから、現時点でも衛生意識が高まりつつあり、今後も検査・対策を継続していくことで作業者全員がより高いレベルの衛生管理を実行していくことが可能だと考えた。

一方、清掃担当者が決まっている丸鋸・鋸及び清掃業者に委託している機器は、対策後の改善が早期に認められた。これは、検査時に結果をフィードバックし、実施した対策の効果を数値により客観的に評価をすることで、担当者自身が対策の良否を判断しやすくなったことによるものと考えられた。実際、清掃担当者から結果が数値でわかりやすく、検査当日のフィードバックだと記憶が新しい内に原因究明が可能で対策を検討しやすいといった意見があった。この結果から、ATP拭き取り検査は検査所及び

施設の間だけでなく、施設及び清掃業者の間での情報伝達を円滑にする役割を果たすことが考えられた。このことから、すでに良好な結果が得られている機器については基準を超える前の上昇傾向を見極め、結果をフィードバックする際に強調し、結果を見た現場責任者が担当者に注意喚起をするといった予防的な指導を行うことに活用可能だと考えられた[2]。

今回の検査では、ATP量の数値化により機器の清浄度を作業者にわかりやすく伝えることで、これまで以上に施設の主体性を重視した原因究明及び対策が迅速に行われた。これによりPDCA (Plan・Do・Check・Acti

on) サイクルに基づく衛生管理が定着することで、HACCPプランを支える一般衛生管理の適切な運用を促進することに繋がると考えられた(図4)[4]。

#### 参 考 文 献

- [1]井上英耶, 澤英之: 月刊HACCP vol.22-9, p52-57, (2016)
- [2]立石亘: 月刊HACCP vol.23-8, p108-117, (2017)
- [3]加藤道信: 月刊HACCP vol.23-9, p54-62, (2017)
- [4]古川麻美: 月刊HACCP vol.24-7, p100-104, (2018)

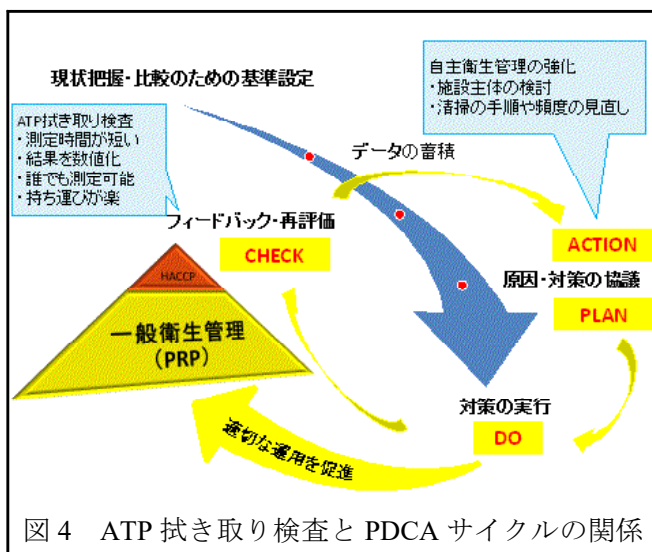


図4 ATP拭き取り検査とPDCAサイクルの関係

# と畜検査データの双方向性フィードバックの一例

矢野貴久 川畑仁志 仲町康正  
鹿屋食肉衛生検査所

## はじめに

本県の食肉衛生検査所では生産者の申請に応じ、と畜検査データのフィードバックを実施している。通常、出荷家畜に認められた病変の数を、毎月一覧表形式でフィードバックしているが、病変の程度や詳細な病態については把握や伝達が難しく、疾病予防や生産性向上に十分に活用されているか不明である。

このたび当検査所でフィードバックを行っている養豚業者(A社)が関係者と毎月実施する出荷計画検討会に参加し、農場の状況説明を受けつつ検査データの詳細な検討を行う機会を得たので、概要を報告する。

## 材料と方法

A社は当所所管のBと畜場に出荷しており、肥育農場3(以下①, ②, ③農場), 繁殖農場1の計4農場を運営している(表1)。

表1

対象生産者の概要		
対象生産者		
A社(養豚業者, 4農場運営)		
当所所管Bと畜場へ出荷		
A社運営農場		
農場名	形態	備考
①農場	肥育農場	規模最大(②, ③の3倍程度)
②農場	肥育農場	①農場に隣接
③農場	肥育農場	
④農場	繁殖農場	①~③農場に豚を供給, 廃用豚を出荷

出荷計画検討会には平成28年11月より参加し、病変について、(1)農場毎の発生率の傾向、(2)豚舎間での差異や時系列的变化等の詳細な解析、(3)採取した病変部による病態の精査、の3つの観点からデータを提供した。

(1)及び(2)については本県のと畜・食鳥検査管理システムに蓄積された病変データのうち、平成27年度から平成30年度6月までのA社4農場のデータ及び比較用として当検査所全体の集計値を用いた。統計解析はt検定により行った。

(3)は、肺及び小腸で実施した。肺は①~③農場から、それぞれ病変にかかわらずランダムに26検

体採取して肉眼所見を記録し、直接スタンプにより、血液寒天培地(ローソク・嫌気)、及びチョコレート寒天培地(ローソク)で培養し菌分離を試みた。分離菌は同定キット(HN-20ラピッド, rapid ID32 STREP)、及び*Actinobacillus pleuropneumoniae* (App) 菌種・血清型判別multiplex-PCR [1]で同定した。この結果をもとに①, ②農場に特徴的な病変を持つ肺をそれぞれ6検体ずつ、計12検体採取して同様の試験を行った。小腸は病変が頻出する①, ②農場からそれぞれ4検体ずつ、計8検体採取し、定法に基づき病理組織切片を作製、HE染色及びWarthin-Starry(WS)染色を行った。また病変部からDNAを抽出し、*Lawsonia intracellularis* 特異PCR [2]を行った。

## 結果

平成27年度から平成30年度6月にかけてのA社出荷豚の病変発生率を解析したところ、平成29年度では、①, ②農場は胸膜炎、肺膿瘍及び小腸炎の発生率が③農場と比較し有意に高く( $P<0.05$ ) (表2, 3)、平成28年度と比較しても上昇していた(表4)。

表 2

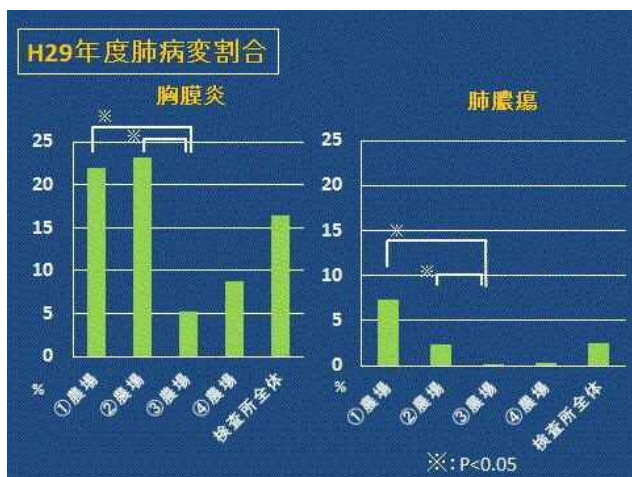


表 3

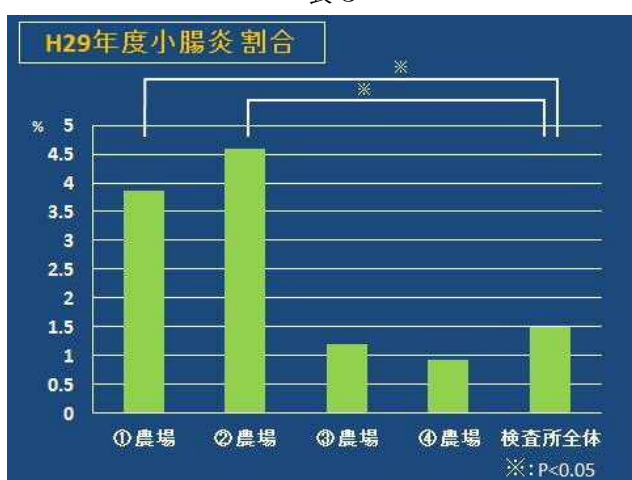
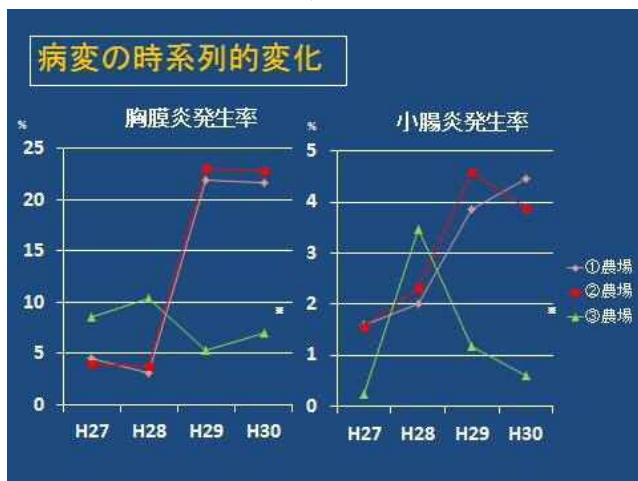


表 4



これらのデータをもとに、生産者との意見交換を行った。まず、肺病変について、③農場のみAppに対するワクチンを接種していること、①、②農場は③農場と比較して大規模であるため、完全に目が届きにくいこと、①、②農場は隣接しており、病原体の伝播の恐れあることが判明した。小腸病変については、①～③農場は敷料がオガ屑のため、

敷料中に病原体が残存している可能性があること、平成28年に台風による施設の破損があり、その影響でオガ屑の発酵がうまくいかなかった可能性があることが判明した。

と畜後の、①～③農場の肺を精査したところ、③農場では病変はほぼ認められず、優位菌は分離されなかったが、①、②農場では胸膜炎、肺膿瘍が認められ、App, *Pasteurella multocida*等の細菌が分離された。さらに、それらの所見を呈する①、②農場の肺を採取し、菌分離を行った結果、Appが最も高頻度に分離され（7/12検体）、血清型は全て2型だった。

小腸病変については、肉眼所見として粘膜の肥厚や充血、組織所見として絨毛の消失、陰窩上皮の過形成、湾曲桿菌が認められ、全検体*L. intracellularis* PCR陽性（8/8検体）だった。

### 考 察

A社出荷豚の病変発生率について、農場間での差異や時系列的な変化が認められ、①、②農場は③農場と比較して、平成29年度以降、肺及び小腸病変が増加していると考えられた。検査結果から①、②農場ともに、肺病変の主因はAppと考えられ、小腸病変については①、②農場ともに、*L. intracellularis*による増殖性腸炎であると考えられた。

またこれらのデータを生産者に提供し、意見交換を行ったところ、肺病変については、Appワクチン投与の有無が①、②農場と③農場の差につながっている可能性が高いと考えられた。①、②農場のワクチン接種を提案したところ、接種費用は試算済みだが、それに釣り合った増体率向上、事故率減少等の収益効果を見込めることが接種の条件になるとの回答があった。よってデータ活用については経済的な視点も必要と考えられた。

小腸病変については、敷料中に病原体が残存し、飼育豚への感染が持続していることが考えられた。A社側からは一部豚舎について敷料の総入れ替えを行うことで、病態の軽減をすることを計画しているとの回答があった。よって今後、入れ替えを行った豚舎の小腸炎発生率に変化があるか、検査デ

ータの詳細な検討が必要だと考えられた。

今回、と畜検査データの双方向性フィードバックを行うことにより、生産者は出荷豚の詳細な病態の把握、検査所は農場の状況と病変の関連性の把握が可能になった。今後は具体的な生産性向上にもつなげられるように、経済的な効果の算出も必要と考えられた。また、複数の生産者に詳細なデータをフィードバックしていくことを想定すると、データ収集、解析の省力化は必須であり、効率的なデータフィードバック体制の構築も重要と考えられた。

#### 参 考 文 献

- [1] Jessing, S. G. et al. J. Clin. Microbiol, 41, 4095-4100 (2003)
- [2] Jones, G. F. et al. J. Clin. Microbiol, 31, 2611-2615 (1993)

# 管轄食鳥処理場等への外国政府調査の概要

杉本源 早田理恵 神田裕一 抜迫卓也 吉満文隆  
末吉食肉衛生検査所

## はじめに

近年、国産の農畜産物の輸出拡大及び解禁に向けた外国政府等による調査が広く行われ、食肉施設等への調査も行われている。外国政府調査の主な目的は、施設の衛生水準及び、国・地方自治体等の実状などを評価することである。昨年度、ロシア政府(以下、ロシア)及びEU保健・食品安全総局(以下、EU)により当所及び管轄する食鳥処理施設(以下、施設)が現地調査を受けたのでその概要を報告する。

## 調査の概要

ロシア調査は、平成29年6月21日に当所、22日に施設、またEU調査は10月18日に当所、19日に施設について実施された。

検査所調査では、組織体制、食鳥検査の概要、衛生監視指導、細菌拭取り検査、残留有害物質モニタリング検査並びに試験室精度管理等についての説明・質疑の後、試験室内ウォークスルーが行われた。

施設調査では稼働状況、施設構造及び製造工程等についての説明・質疑の後、施設内ウォークスルー、衛生管理及び自主検査等についての書類審査が行われた。

また後日、外国政府調査を受けたその後の施設従事者の意識を調査するため、アンケートを実施した。

## 調査結果

今回の調査において、外国政府が高い関心を示した点を以下に示す。

### (1)検査所調査

施設の細菌拭取り検査においてサルモネラが検出された場合の、施設への指導内容、検出ロットの取扱い及び製品の追跡システムなどについて確認が行われた。また試験室業務に関して、ISO17025の取得状況、GLPに基づいた管理状況、細菌拭取り検査及び残留有害物質モニタリング検査のSOPに基づく実施状況、さらに記録の正確性についての確認が行われた。

### (2)施設調査

予備チラー槽、内臓チラー槽、凍結保管庫及び冷蔵保管庫の設定温度基準について確認が行われた。ウォークスルー時には、チラー後と体、製造過程にあるパック済み製品、胴ガラ、はらみ及びレバーの温度について実測を求められ、カット室などに設置された温度計の確認も行われた(図1)。また、チラー後と体温度に関しては測定記録の提示も求められた。以上のように今回の調査は、各温度の継続的管理について重要視された内容であった。構造物に関しては、中抜き室の上部構造物の錆、カット室のモモ脱骨機外板の汚れ、梱包室の段ボールシューターの埃及び、カット室上部パイプの結露などについて指摘を受けた。その他、通路のビニールカーテンの汚れ、施設内に不要物が保管されていることなどについても同様に指摘を受けた。



図1

### (3)記録に関する調査

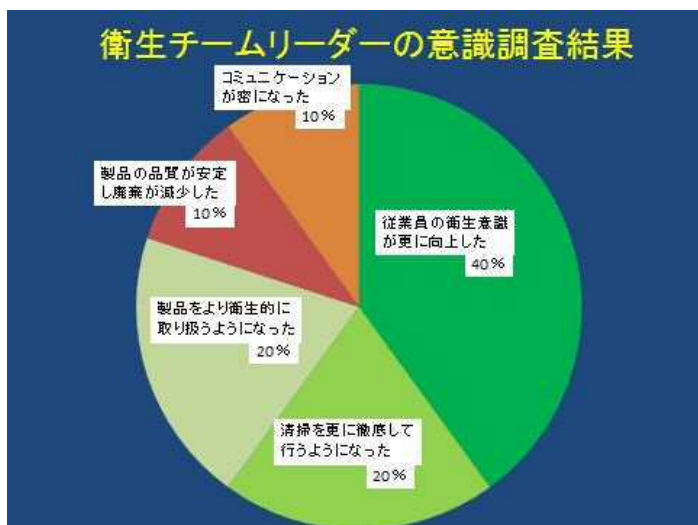
生体受入文書及び残留有害物質モニタリング検査の際に当所が発行した収去証並びに検査結果通知書を施設が適切に保管しているか、重点的に確認が行われた。

当所が実施している食鳥検査に関する文書の確認では、当所が検査結果を文書及びパソコンにて適切に記録しているかについての確認が行われた。また、監視・指導に関する文書の確認では、前項の中抜き室における上部構造物の錆に関して、当所による指導方法についての確認が行われた。その際、口頭でのやりとりにより指導を行っている旨の説明を行ったが、EUからは、口頭だけでは不十分で、全て文書にて通知をするように求められた。その他、EU規則に基づくスタンニング方法との違いについて、確認が行われた。

### 施設の意識調査結果

ロシア・EUによる調査の後、チームリーダーへ、施設従事者の意識変化に関するアンケート調査を行った(図2)。

結果は、「従業員の衛生意識が更に向上した」が40%、「清掃を更に徹底して行うようになった」が20%、「製品をより衛生的に取り扱うようになった」が20%及びその他20%の結果であった。これらの結果から、外国政府の調査後には施設従事者の衛生意識が明らかに向上したことがわかった。



### 図2

### 考察

海外へ食肉を輸出する際はHACCP方式による衛生管理など、相手先と同等水準の衛生管理が要求される。今回の調査では、特にEUから上部構造物の錆や結露等、基本的な衛生管理に関していくつかの指摘を受けた。そこで当所は施設の監視・指導を更に細やかに行うことを目的とした工夫をすることとした。

これまでは、食品への直接的な危害をもたらすおそれのある箇所を中心とした文書による指導を実施していたが、今回の調査後は、衛生的に不備があると判断した事項について全てを文書で指導することとし、施設から当所の指摘に対する改善結果等の全てを文書で当所へ提出させることとした。

また、施設においてはアンケート調査の結果より衛生面に対する前向きな意識の変化が認められたことから、当所としては今後も衛生教育等を通して衛生意識の啓発に継続して取り組む必要があると考えた。

今回の経験を活かし、管轄施設の一層の衛生水準の向上を図るとともに、併せて当所の指導力の更なる進展を図っていきたい。

## 過去の業績発表及び調査研究（平成10年度以降）

年度	検査所名	発表内容及び研究内容
平成10	知覧食肉衛生検査所 串木野食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・豚赤痢様病変及び大腸炎を呈した豚の結腸粘膜から分離された <i>Serpulina</i> 属菌の性状について</li> <li>・と畜場で認めれた牛の悪性水腫について</li> <li>・豚肺炎からの <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> の分離</li> <li>・豚の敗血症（第1報）</li> <li>・PCRにおけるペロ毒素産生性大腸菌検出感度の向上</li> <li>・豚におけると畜検査データの解析とフィードバックシステムへの応用</li> <li>・養豚農家へのフィードバック事業</li> </ul>
平成11	知覧食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・精度管理の立場からみた <i>Bacillus subtilis</i>, <i>Bacillus mycoides</i>, <i>Micrococcus luteus</i> の各種抗生物質の感受性について</li> <li>・牛の病畜検査状況と健康畜で検査した枝肉及び肝臓の疾病状況（誌上発表）</li> <li>・豚の敗血症（第2報）ーフィードバック事業の1つの成果ー</li> <li>・牛の肝臓及び胆汁からの <i>Campylobacter</i> 属菌の検出</li> <li>・豚盲腸内容物におけるサルモネラ保菌調査</li> <li>・と畜場で認められた牛の嚢胞腺癌の1症例</li> <li>・豚血清中のインフルエンザウイルス抗体の継続的観察</li> </ul>
平成12	知覧食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鶏白血病について</li> <li>・肝蛭による病変</li> <li>・筋間水腫における一考察</li> <li>・と畜場における牛のヨーネ病診断事例</li> <li>・豚の敗血症（第3報）ーフィードバック事業の一例ー</li> <li>・と畜場で認められた牛の顆粒膜細胞腫の1症例</li> <li>・HPLCによる合成抗菌剤及び寄生虫用剤の同時分析法の検討</li> <li>・末吉食肉衛生検査所における口蹄疫発生時の対応経過</li> <li>・フィードバック農家の意向調査</li> <li>・ブロイラー養鶏農場におけるサルモネラ衛生対策～その1～</li> </ul>
平成13	阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気腫疽と悪性水腫の鑑別と迅速診断</li> <li>・県下の大規模食鳥処理場における細菌汚染調査について</li> <li>・豚繁殖・呼吸障害症候群ウイルス（PRRSV）の抗体保有率及び分離状況について</li> <li>・豚頭肉の汚染状況</li> <li>・と畜場搬入牛・豚におけるQ熱リケッチア抗体保有ならびに <i>Coxiella burnetii</i> 遺伝子の検出状況</li> <li>・ブロイラーにおけるサルモネラおよびカンピロバクター保菌調査</li> </ul>



年度	検査所名	発表内容及び研究内容
平成14	知覧食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・敗血症(心内膜炎型)の培養法に関する検討</li> <li>・豚のリンパ類上皮細胞性(Lennert)リンパ腫の一例</li> <li>・DFD様筋肉変性鶏(ブロイラー)に対する伝染性気管支炎ウイルス(IBV)および腎疾患の関与について</li> <li>・湯はぎ式解体ラインにおける枝肉細菌数の推移</li> <li>・と畜段階及び生産段階における発育不良豚の実態と処理方法に関する一考察</li> </ul>
平成15	知覧食肉衛生検査所 串木野食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関節炎型豚丹毒の凝集反応法による診断法の検討</li> <li>・発育不良の黒毛和種牛における腎尿細管異形成の一症例</li> <li>・正常肥育豚の血液検査及び発育不良豚との比較</li> <li>・慢性貧血が疑われた高齢牛の一症例</li> <li>・豚丹毒迅速診断の比較検討</li> <li>・と畜豚の肺疾患及び豚繁殖・呼吸器障害症候群ウイルス(PRRSV), 豚サーコウイルス2型(PVC2)および豚オーエスキー病ウイルス(ADV)との関係について</li> <li>・ブロイラーにおける胆管肝炎の病理</li> <li>・湯はぎ式解体ラインにおける衛生管理への取り組み</li> </ul>
平成16	知覧食肉衛生検査所 串木野食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・黒毛和種牛におけるクローディン16欠損症とその類似疾患</li> <li>・豚カット室における細菌数の変動と衛生対策の効果</li> <li>・豚のアレルギー性皮膚炎について</li> <li>・食鳥検査でみられたブロイラーの<i>Aspergillus flavus</i>感染症</li> <li>・牛, 豚の体表におけるリステリア属菌付着状況調査</li> <li>・と畜場で発見される豚抗酸菌症への一考察(ホルマリン固定材料からの抗酸菌検索)</li> <li>・豚解体処理工程別の枝肉細菌数の推移と衛生管理の改善への試み</li> <li>・PCRによる<i>Clostridium chauvoei</i>と<i>Clostridium septicum</i>の迅速鑑別診断の検討</li> <li>・DFD様筋肉変性鶏の過酸化脂質及び深胸筋と肝臓のプロテオーム解析</li> <li>・管内一と畜場におけるサルモネラ浸潤状況</li> </ul>
平成17	知覧食肉衛生検査所 串木野食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発育不良豚血漿のプロテオーム解析</li> <li>・成鶏に見られた骨外性骨肉腫の一例</li> <li>・と畜検査時にみられた牛のアクチノバチルス症</li> <li>・<i>Clostridium septicum</i>分離同定法の一考察</li> <li>・クマリン系殺鼠剤中毒を疑った豚のHPLC分析</li> <li>・豚丹毒迅速診断の比較検討(第2報)</li> <li>・牛の胆汁中における<i>Campylobacter</i>汚染調査及び分離菌株の遺伝子型比較</li> <li>・大規模食鳥処理場におけるカンピロバクター汚染状況調査</li> <li>・豚赤痢のPCR法導入による迅速診断と病理組織学的診断の比較検討</li> <li>・PCR法による抗酸菌検出法の検討</li> <li>・間質性肝炎を呈する豚肝臓の細菌汚染調査(第1報)</li> <li>・寄生虫用剤イベルメクチンの牛への残留状況について</li> <li>・残留抗生物質簡易検査における<i>Bacillus mycoides</i>芽胞原液作成法の検討</li> </ul>

年 度	検 査 所 名	発 表 内 容 及 び 研 究 内 容
平成18	阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異常な臭い及び黒色を呈する牛の大腸に関する調査</li> <li>・<i>Streptococcus gallolyticus</i>が分離されたブロイラーの心内膜炎</li> <li>・食鳥検査データからみたと体廃棄の原因疾病</li> <li>・牛枝肉の脳・脊髄組織汚染状況調査及び汚染除去方針の検討</li> <li>・豚敗血症（心内膜炎型）からの<i>Streptococcus suis</i>分離状況調査</li> <li>・ブロイラーの育成から出荷過程におけるカンピロバクター汚染状況調査</li> <li>・牛血漿のSDS-PAGE解析</li> <li>・食鳥処理場におけるカンピロバクター汚染状況調査（第1報）</li> <li>・緊急搬入牛から検出されたイベルメクチンについて（症例報告）</li> <li>・豚腸管由来の多剤耐性<i>Salmonella Typhimurium</i>(ST)分離状況と分離株の特徴</li> </ul>
平成19	串木野食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・と畜場搬入豚由来<i>Salmonella Choleraesuis</i>の薬剤感受性とプラスミドプロファイル</li> <li>・バイオアッセイによる抗菌性物質の感受性試験</li> <li>・牛の好酸球性筋炎の1症例</li> <li>・管内と畜場でみられた豚サルモネラ症の発生状況</li> <li>・食肉衛生検査所における牛の腫瘍</li> <li>・県下で分離された腸管出血性大腸菌0157の疫学的検討</li> <li>・牛，豚糞便からの0157分離状況調査</li> <li>・残留抗生物質簡易検査用<i>Bacillus mycoides</i>芽胞菌液作成及び保存法の検討</li> <li>・一部廃棄としたブロイラーの肝炎に関する調査</li> </ul>
平成20	知覧食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・病畜牛における血漿中ビタミンA，Eと副腎皮質ホルモン（コルチゾール）の測定</li> <li>・ML培地における豚肝臓の抗菌作用</li> <li>・県内のと畜場でみられた牛白血病の基礎的調査</li> <li>・と畜場に搬入された豚におけるサルモネラの保菌状況及び疫学的検討（第1報）</li> <li>・豚尿毒症の調査結果について</li> <li>・と畜場でみられた牛の腫瘍と牛白血病抗体保有状況</li> <li>・食肉衛生検査微生物分野におけるカラーアトラスの作成 （平成19年度微生物部会調査研究）</li> <li>・家畜由来カンピロバクターの薬剤感受性成績</li> </ul>
平成21	阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食肉衛生検査所における牛白血病の鑑別</li> <li>・と畜場に搬入される牛のレプトスピラ浸潤状況調査</li> <li>・と畜場搬入豚の肝臓及び盲腸便から分離された<i>Salmonella Choleraesuis</i>の疫学的検討</li> <li>・MGIT法及びPCR法を併用した抗酸菌検出法の検討 （平成20年度微生物部会調査研究）</li> <li>・管内と畜場における牛腫瘍の発生状況</li> <li>・サルモネラ相誘導試験における簡易法の検討</li> </ul>

年度	検査所名	発表内容及び研究内容
平成22	知覧食肉衛生検査所 串木野食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>管内と畜場で見られた緊急搬入牛における肺炎調査</li> <li>食肉衛生検査所の施設検証の取り組みについて</li> <li>食肉衛生検査所のフィードバックの取り組みについて</li> <li>黒毛和種にみられた転移を伴う腎臓腫瘍</li> <li>大規模食鳥処理場における衛生実態調査</li> <li>住肉胞子虫の寄生が認められた牛の好酸球性筋炎の一症例</li> <li>豚疣状心内膜炎由来 <i>β</i> 溶血性 <i>Streptococcus dysgalactiae subsp. equisimilis</i> の薬剤感受性と遺伝学的特徴</li> <li><i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>による豚の疣状性心内膜炎の発生実態</li> <li>豚の疣状性心内膜炎から分離された <i>Actinobacillus equuli subsp. equuli</i></li> </ul>
平成23	阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>食肉・食鳥検査等カラーアトラスデータの簡易データベース化</li> <li>対米輸出食肉を取り扱うと畜場等に係る認定までの衛生指導について</li> <li>食鳥処理場におけるカンピロバクター汚染低減への取り組み</li> <li>管内と畜場で分離された <i>Salmonella Choleraesuis</i> の性状</li> <li>管内と畜場における豚丹毒の疫学的検討</li> <li>管内と畜場で牛白血病が疑われた症例の検討</li> <li>牛のリンパ腫におけるスタンブ標本を用いた免疫組織化学的検査の有用性</li> <li>全身性腫瘍が疑われた牛2例の病理組織学的検討</li> <li>食鳥処理場におけるESBL産生 <i>Escherichia Coli</i> の浸潤調査</li> </ul>
平成24	知覧食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>管内と畜場でみられた敗血症型豚丹毒2症例</li> <li>牛胆汁及び直腸便の <i>Campylobacter jejuni/coli</i> 分離状況及び分離方法の検討</li> <li>大規模食鳥処理場における施設衛生指導について</li> <li>管内と畜場における豚丹毒の発生状況</li> <li>豚丹毒が多発した農場の分離株における遺伝子型別と薬剤感受性</li> <li>MALDI-TOF MS 活用による豚丹毒菌迅速同定法の検討（第一報）</li> <li>LAMP法を用いた <i>Streptococcus.suis</i> の検出法の検討</li> <li>T細胞性リンパ腫の病理組織学的検討</li> <li>リンパ腫と中皮腫の併発が疑われた牛の病理組織学的検討</li> <li>と畜場搬入豚由来 <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> の薬剤感受性</li> <li>PCR-RFLP法により未知の遺伝子型が確認された牛白血病の一症例</li> </ul>

年度	検査所名	発表内容及び研究内容
平成25	知覧食肉衛生検査所 串木野食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>成鶏における <i>Campylobacter jejuni/coli</i> の保菌調査及び検出法の検討</li> <li>病畜と室における牛のと畜検査概要</li> <li>と畜検査における腸病変(牛・豚)の病理アトラス作成</li> <li>ブロイラーのカンピロバクター保菌調査及び食鳥処理場の汚染状況(第1報)</li> <li>対米等牛肉輸出認定施設におけると畜解体工程の衛生管理に係る検証</li> <li>と畜場で認められた牛の悪性水腫の検査と対応(事例報告)</li> <li>Propidium monoazide(PMA)を用いた豚丹毒早期診断法の検討</li> <li>ブロイラーにおけるカンピロバクターの保菌及び製品汚染調査</li> <li><i>Streptococcus.suis</i> における ST1complex の分布状況調査及び簡易識別法の検討</li> <li>対シンガポール輸出食肉を取り扱うと畜場等の認定までの経緯と対応</li> </ul>
平成26	知覧食肉衛生検査所 串木野食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>牛の真性多血症の一例について</li> <li>牛の肝臓・胆嚢及び糞便における腸管出血性大腸菌及びカンピロバクターの保菌状況調査</li> <li>カンピロバクター保菌調査及び食鳥処理場における汚染状況調査</li> <li>と畜検査でみられた牛の脳幹部硬膜下膿瘍</li> <li>大規模食鳥処理場の各処理工程におけるカンピロバクター汚染実態調査</li> <li>ワーキンググループを活用したと畜場等への衛生講習会</li> <li>食鳥検査でみられた鶏マラリア</li> <li>県内と畜場における豚丹毒の発生状況</li> <li>と畜場で発生したヨーネ病の検査事例</li> <li>腸内細菌科群数を用いた牛豚枝肉の胃腸内容物汚染の検討</li> <li>対米等及び対EU輸出牛肉認定施設におけるサルモネラ属菌の分離試験に関する一考察</li> <li>プレミックス試薬を用いたダイレクトコロニーPCR法の検討</li> </ul>
平成27	知覧食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルボフロキサシン残留が認められた牛の一例</li> <li>牛のマイコプラズマ関連疾病肝臓</li> <li>と畜検査でみられた皮膚型牛白血病および非定型型牛白血病</li> <li>ブロイラーの多発性黒色腫</li> <li>豚にみられた腎芽腫の1例</li> <li>豚と畜検査データフィードバックにおけるSEPグレード分けの取り組み</li> <li><i>Clostridium</i>属菌が分離された4症例と検査方法の検討</li> <li>食鳥におけるサルモネラの保菌状況調査</li> <li>枝肉検査時に認められる牛胸部石灰化病変の検討</li> <li>豚と畜場及び食肉処理場における衛生指導の一考察</li> </ul>

年度	検査所名	発表内容及び研究内容
平成27	鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・と畜検査において、豚骨髄性白血病を疑った事例</li> <li>・保存菌株台帳のデータベース化とその活用の検討</li> </ul>
平成28	知覧食肉衛生検査所 串木野食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・と畜場における牛枝肉の衛生対策</li> <li>・過去10年間のと畜検査データのまとめ及び検査所におけるフィードバック事業の取り組み</li> <li>・<i>Mycoplasma bovis</i> が関与した牛の心内膜炎</li> <li>・と畜場における口蹄疫実務実践型防疫演習の概要と検証</li> <li>・鹿児島県内の大規模食鳥処理場で分離された <i>Salmonella Infantis</i>, <i>S. Schwarzengrund</i> 及び <i>S. Manhattan</i> の保有プラスミドと薬剤耐性</li> <li>・BLV陰性牛でみられたB細胞性リンパ腫</li> <li>・FSIS（米国食品安全検査局）指摘事項の変遷</li> <li>・豚枝肉における微生物汚染調査（平成27年度微生物部会調査研究報告）</li> <li>・牛にみられた腹腔内播種性腫瘍の1例</li> <li>・食鳥処理場で分離された大腸菌の薬剤感受性</li> </ul>
平成29	知覧食肉衛生検査所 串木野食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所 志布志食肉衛生検査所 鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生食用食鳥肉加工工程における細菌汚染実態調査</li> <li>・大規模食鳥処理場におけるカンピロバクター等の微生物汚染の調査とその対策～厚生労働省「亜塩素酸水処理による微生物低減策の有効性実証事業」～</li> <li>・豚赤痢の分離培地及び検査法の検討</li> <li>・黒毛和種における <i>Mycoplasma bovis</i> の浸潤状況</li> <li>・ヨーネ病対応マニュアルの作成</li> <li>・スタンプ標本を用いた免疫組織化学的染色による牛白血病の簡易診断法</li> <li>・尿毒症に係る検査方法の調査</li> <li>・食鳥検査結果と農場生産成績の関連性</li> <li>・牛及び豚敗血症由来 <i>Trueperella pyogenes</i> の薬剤感受性と遺伝学的特徴</li> <li>・鶏大腸菌症由来 <i>Escherichia coli</i> の薬剤耐性および遺伝学的特徴</li> <li>・<i>Clostridium</i> 属菌の混合感染症における菌種同定PCR法の検討</li> <li>・牛の原発不明腺癌の1例</li> </ul>
平成30	知覧食肉衛生検査所 串木野食肉衛生検査所 阿久根食肉衛生検査所 大口食肉衛生検査所 末吉食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鶏肝臓におけるカンピロバクター汚染状況調査</li> <li>・牛の腹腔内腫瘍にみられた内分泌系腫瘍の1例</li> <li>・大規模食鳥処理場における衛生指導及び細菌汚染低減への取り組み</li> <li>・豚の心臓腫瘍の1例と疣贅性心内膜炎の比較</li> <li>・豚の疣贅性心内膜炎由来 <i>Streptococcus suis</i> の疾病リスクと薬剤耐性状況調査</li> <li>・酸性電解水及び過酢酸製剤処理による微生物汚染低減効果の検証 ～平成29年度厚生労働省「食鳥肉における微生物汚染低減策の有効性実証事業」実績報告～</li> <li>・管轄食鳥処理場等への外国政府調査の概要</li> </ul>

年度	検査所名	発表内容及び研究内容
平成30	志布志食肉衛生検査所  鹿屋食肉衛生検査所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農場へい死鶏及び食鳥検査廃棄鶏における鶏病原性大腸菌の遺伝子学的比較</li> <li>・輸出認定施設におけるATP拭き取り検査を活用した衛生指導</li> <li>・<i>Lawsonia intracellularis</i> によると考えられる豚の小腸炎に関する調査</li> <li>・と畜検査データの双方向性フィードバックの一例</li> </ul>