

業 務 概 要

令 和 元 (平 成 3 1) 年 度 版



島根県食肉衛生検査所

目 次

I 当所の概要

1. 当所の沿革	1
2. 行政組織・職員構成	1
3. 所掌業務・事務分掌	2
4. 施設・設備	2
5. 主要検査備品	4

II 業務の概要

1. と畜検査頭数	6
2. 検査に基づく措置	7
3. 病畜検査	7
4. 精密検査	7
5. B S E 検査	7
6. 放射性物質検査	7
7. 食品営業施設の監視	7
8. と畜検査業務のフローシート	8

III 結果及び統計

1. 年度別検査頭数	9
2. 月別検査頭数	9
3. 産地別検査頭数	10
4. 疾病別と殺禁止又は廃棄処分頭数	11
5. 年度別と殺又は解体禁止及び廃棄処分頭数	12
6. 年度別全廃棄処分頭数	12
7. 臓器別病変数	13
8. 器官別病変発生率	15
9. 病畜棟におけると畜検査状況	16
10. 精密検査の実施状況	19
11. 牛海綿状脳症（B S E）スクリーニング検査	20
12. 放射性物質検査	20
13. 残留有害物質モニタリング検査	20
14. 枝肉の微生物汚染実態調査	20
15. 牛枝肉のグリア繊維性酸性タンパク（G F A P）の残留量	20
16. 年度別食品営業施設監視状況	20
17. 主要事業・研修・会議	21

IV 調査研究

1. 調査・発表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22
2. 年度別調査・発表演題・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 44

参考資料

1. 島根県手数料条例（抜すい）・・・・・・・・・・・・・・ 49
2. 株式会社島根県食肉公社施設の概要・配置図・・・・・・・・ 49
3. 株式会社島根県食肉公社と畜場施設概要図・・・・・・・・ 50

I. 当所の概要

1. 当所の沿革

- S 49.12 既存と畜場の再編整備と食肉流通の近代化等の必要性から、「島根県と畜場適正化協議会」より大規模と畜場建設についての意見が提出された。
- S 51.11 「島根県と畜場食肉流通専門委員会」から県内 8 カ所（隠岐・中国農試を除く）のと畜場を県下中央部に 1 カ所の食肉流通センターとして建設すべく意見が提出された。
- S 54.10 食肉流通センターの建設場所が大田市朝山町に決定された。
- S 55.7 食肉衛生検査所及び職員宿舎の設計及び見積等の検討を開始した。
- S 56.3 食肉衛生検査所職員宿舎用地（1000 ㎡）を大田市長久町長久高禅寺口 426-38 に取得した。
- S 56.5 食肉衛生検査所建設工事を起工した。
- S 56.7 食肉衛生検査所職員宿舎建設工事を起工した。
- S 56.11 食肉衛生検査所の定礎式を挙行政した。
- S 56.11 食肉衛生検査所職員宿舎建設工事を完工した。
- S 56.12 島根県食肉公社の竣工式が行われた。
- S 56.12 島根県行政機関等設置条例に基づいて、島根県食肉衛生検査所が設置された。
- S 59.12 大田保健所からと畜場法及び食品衛生法に係る権限の委譲を受ける。
- H13.10 牛海綿状脳症（BSE）の全頭スクリーニング検査を開始。
- H14.4 牛海綿状脳症（BSE）担当の主査が配置された。
- H16.4 島根県行政組織（フラット・グループ化）の改正により検査グループ・試験グループとなる。
- H16.4 所長補佐が廃止され、牛海綿状脳症（BSE）担当主査は食肉安全管理スタッフとなる。
- H19.4 食肉安全管理スタッフは主査から調整監となる。
- H21.9 食肉衛生検査所職員宿舎の用途を廃止する。
- H23.7 と畜牛肉の放射性物質（セシウム）検査を開始する。
- H25.4 島根県行政組織の改正により検査課・試験課となる。
- H25.7 牛海綿状脳症（BSE）の検査対象を 48 ヶ月齢超とする。
- H29.4 健康牛の BSE 検査を廃止 ※24 か月齢以上の牛のうち、生体検査において神経症状が疑われるもの及び全身症状を呈するものについては引き続き B S E 検査を実施。

2. 行政組織・職員構成

組織

健康福祉部 ————— 薬事衛生課 ————— 食肉衛生検査所

食肉衛生検査所 ——— 所長

- 検査課
- 試験課
- 食肉安全管理スタッフ
- 総務担当

職員構成

	技術職員 (と畜検査員)	事務職員	嘱託職員 (と畜検査員、検査補助員等)	計
所長	1			1
課長	1			1
調整監 (食肉安全管理スタッフ)	1			1
総務		1	1	2
検査課員	5		2	7
試験課員	5		1	6
計	13	1	4	18

3. 所掌業務・事務分掌

当所は、と畜検査体制の整備強化を図るため、病理・細菌・理化学の3部門の各検査室を備えた充実した検査機関として昭和56年12月に設置され、と畜場法に基き厳正かつ科学的な検査業務を実施するとともに、と畜場及びと畜解体作業の衛生確保に万全を期している。

○島根県行政組織規則 (食肉衛生検査所)

第45条 島根県行政機関等設置条例第4条第1項の規定により設置された食肉衛生検査所は、大田市に置き、その所管区域は、大田市朝山町仙山字中山とする。

2 食肉衛生検査所に、総務担当、検査課、試験課及び食肉安全管理スタッフを置く。

3 食肉衛生検査所の業務は、次のとおりとする。

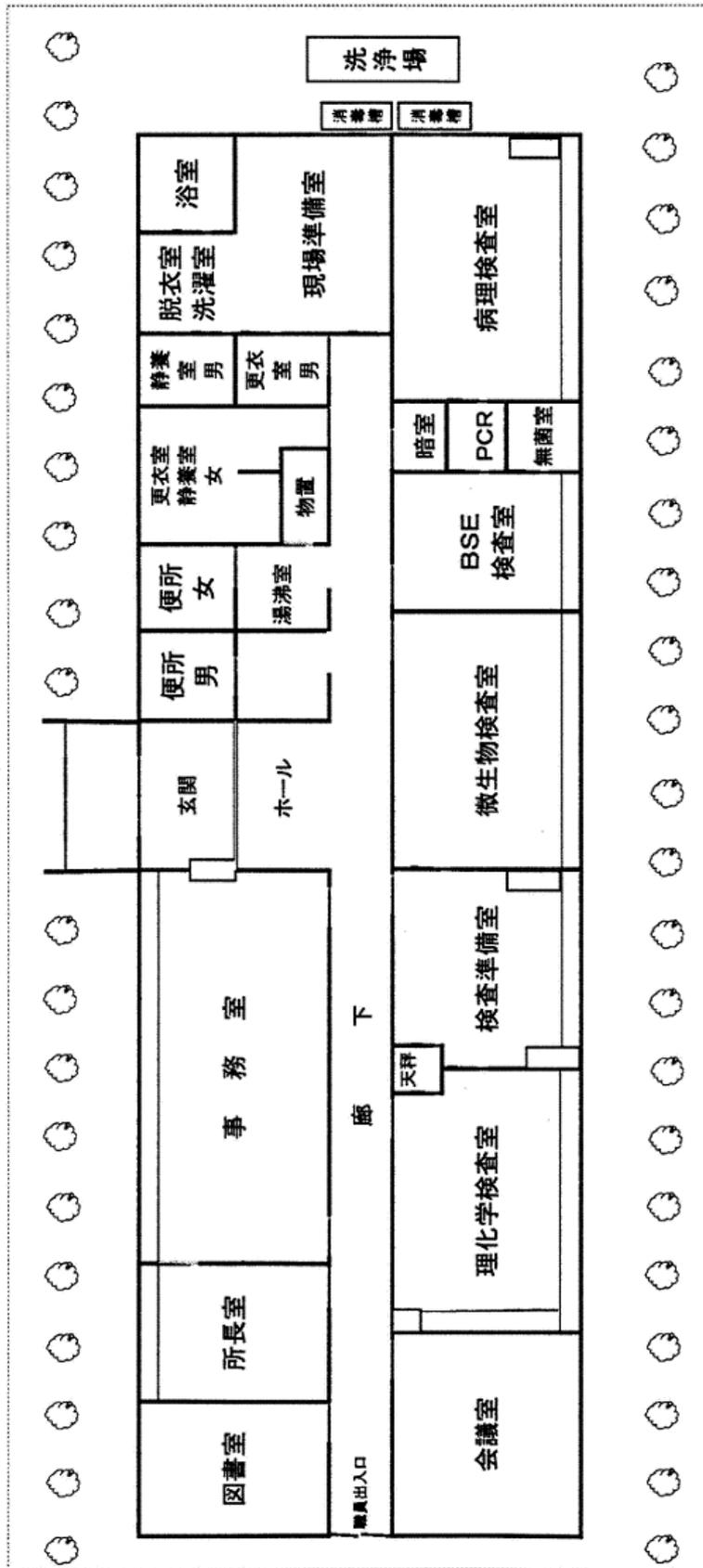
- (1) 獣畜のと畜又は解体の検査（以下「と畜検査」という。）に関する事。
- (2) と畜場及びと畜業者の衛生措置に関する事。
- (3) 食品衛生に関する事。
- (4) 保健統計に関する事。
- (5) と畜検査に係る精密検査に関する事。
- (6) と畜検査に必要な獣疫の調査研究に関する事。
- (7) 食品表示法に関する事。

4. 施設・設備

施設概要

敷地面積		1,930 m ²
建物面積	本館棟	602 m ²
	附属棟	117 m ²
事業費	建物建設費	124,098 千円
	設備整備費	14,889 千円
工期	起工	昭和56年5月31日
	竣工	昭和56年11月30日

施設平面図



5. 主要検査備品

(平成 31 年 3 月 31 日現在)

検査室	品 名	規 格	数量
病理検査関係	システム生物顕微鏡	OLYMPUS BX51N-33	1
	顕微鏡用 3 C C D デジタルカメラ	OLYMPUS FX630	1
	大型滑走式ミクロトーム	大和光機工業 REM-710	1
	密閉式自動包埋装置	ティッシュテック VIP5 ジュニア	1
	パラフィン包埋ブロック作製装置	ディスペンシングコンソール	1
	安全キャビネット	BIO II A/M	1
	局所排気装置	ASSRE ヒュームフート [®] ABS-1800	1
	コーケンラミナー	興研 Mu-01	1
	電子天秤	A&D GX-603A	1
	定温乾燥機	アズワン(株)EOP-300V	1
理化学検査関係	HPLC フォトダイオードアレイシステム	島津 SPD-M10Avp	1
	生化学分析装置 富士ドライケム	富士ドライケム 4000V	1
	ロータリーエバポレーター	東京理化 N-1110V	1
	テーブルトップ遠心機 4000	久保田商事	2
	A T P 検査機器	ルミテスターPD-30	1
微生物検査関係	高圧蒸気滅菌器	平山製作所 HV-50	1
	高圧蒸気滅菌器	平山製作所 HVN-50	1
	高圧蒸気滅菌器	平山製作所 HVN-50LB	2
	乾熱滅菌器	ADVANTEC SP-650	1
	マイクロ冷却遠心機	KUBOTA 製 3700	1
	システム生物顕微鏡	OLYMPUS BX53	1
	実体顕微鏡	オリンパス SZ1145TRPT	1
	倒立顕微鏡	ニコン TMS-F12	1

検査室	品 名	規 格	数量
微生物検査関係	サーマルサイクラー	TP350	2
	電気泳動ゲル撮影装置	フナコシ DigiDoc-It Imaging System	1
	超低温フリーザー	Panasonic MDF-DU300H-PJ1	1
	リアルタイムPCR装置	TaKaRa PCR Thermal Cycler Dice® Real Time System III	1
	クリーンベンチ	SANYO MCV-710ATS	1
	冷凍機付インキュベーター	Panasonic MIR-154-PJ	1
	低温恒温器	ヤマト科学(株)INC820	1
	冷凍冷蔵庫	ホシザキ業務用 HRF-90A	1
	コロニーカウンター	(有)写真化学 PSP-1000	1
BSE検査関係	クールインキュベーター	CN-40A	1
	安全キャビネット	日本エアーテック (株) BHC-1300-IIA	1
	卓上型クリーンベンチ	SANYOMCV-710ATS	1
	マイクロプレートリーダー	バイオラッド Model 550	1
	マイクロプレートリーダー	バイオラッド iMark マイクロプレートリーダー	1
	マイクロプレートウォッシャー	バイオラッド Immuno Wash 1575	2
	マイクロ冷却遠心機	久保田 3740 型	1
	マイクロ冷却遠心機	久保田 3700 型	1
	卓上細胞破砕器	フナコシ Fast Prep-24	2
	超低温フリーザー	PHC MDF-394AT-PJ	1
	ヒートブロック恒温槽	Dry Thermo Unit DTU	4
	超純水製造装置	Direct-Q5 UV	1
	バイオメディカルフリーザー	PHC MDF-437-PJ	1
と畜検査	乾熱滅菌器	STA420(DA)	1
	乾熱滅菌器	STA420(DB)	1

II. 業務の概要

本県にはと畜場として、当検査所の管内である(株)島根県食肉公社のほか西日本農業研究センター大田研究拠点があるが、平成 14 年度以降は当検査所で県内のと畜検査の全てを実施している。

平成 13 年 9 月に国内で BSE の発生が確認され、更に、食肉の虚偽表示等消費者の不信を招く事件が続いたため、牛肉の需要は一時減少した。その後は回復傾向にあるが、BSE 発生前の水準には達していない。その一方で、豚肉や鶏肉の消費が拡大している。

当所のと畜検査総頭数は、昭和 56 年の開所以来、昭和 63 年まで概ね増加傾向にあったが、平成に入り減少に転じ、平成 7 年度に過去最少の 69,406 頭となった。その後わずかではあるが増加傾向を示し、平成 17 年度以降は昭和 63 年度の頭数にまで回復した。その後は漸減漸増を繰り返しながら増加に転じており、ここ数年は 9 万頭を超えている。

しかし、牛の検査頭数は昭和 59 年度の 7,897 頭をピークに増減を繰り返し、平成 17 年度に 5,868 頭まで持ち直したが、その後は減少し続けている。これは県内からの出荷頭数の減少によるところが大きい。

近年、海外からの観光客や輸入食品の増加等により、家畜疾病をめぐる情勢が変化している。このことは、BSE や口蹄疫、鳥インフルエンザ等の発生状況からも明らかであり、特に平成 30 年度末から岐阜県・愛知県などで発生が認められた豚熱(CSF)には、と畜場業者と一丸になってと畜場への搬入を阻止する体制を整えた。また、国際的な食肉等の流通量確保のため家畜疾病予防に用いられる動物用医薬品の過剰な使用や違法な使用による食肉中への残留も憂慮される。これら家畜を取り巻く社会情勢の変化に対応するため、当所では各種検査機器の整備と職員の研修を進め、生体検査、解体後検査はもちろんのこと、病理学的検査、微生物学的検査、理化学的検査等の精密検査に係る手技・技術ならびに診断能力を向上させるとともに、各種調査研究を行い、その成果を関係業界及び関係者に還元している。

更に、家畜保健衛生所等には、豚丹毒や牛白血病の迅速な届出に努めると共に、生産段階における疾病予防ならびに安全で衛生的な食肉供給のために活用されるようと畜検査結果を積極的に提供している。

なお、(株)島根県食肉公社と畜場における HACCP による衛生管理の本格的な稼働に合わせて査察の実施や関係者の衛生教育の実施、場内許可施設の食品衛生法に基づく監視、指導及び収去検査も積極的にを行い、食肉の衛生確保に努めている。

1. と畜検査頭数

令和元(平 31)年度の検査頭数は 93,259 頭で、前年度に比較して 3,339 頭減少した。

畜種別にみると、牛 3,515 頭(とく 2 頭を含む)、馬 1 頭、豚 89,734 頭、めん羊 0 頭、山羊 9 頭で、牛は 164 頭の減少、馬は 1 頭増加、豚は 3,169 頭の減、めん羊 2 頭の減、山羊 5 頭減となった。

令和元(平 31)年度のと畜場開場日数は 239 日で、その内、牛のと殺が行われた日数(病畜は含めず)は 106 日、豚のと殺が行われた日数は 239 日であった。1 日あたりの平均検査頭数は牛 30.4 頭(病畜は含めず)で昨年度(30.6 頭)に比べて減少し、豚も 375.5 頭(昨年度 388.7 頭)で減少した。

総検査頭数に占める牛と豚の割合は、牛が 3.8%、豚 96.2%で前年と変わらなかった。また、産地別にみると、牛は 9 割が県内産であり、益田市が最も多く 949 頭、次いで出雲市が 771 頭であった。豚はその 7 割が県内産で 67,134 頭、その内訳は浜田市が 32,682 頭で最も多く、次いで飯南町 14,776 頭、邑南町 10,104 頭、江津市の 9,572 頭であった。一方、県外産は約 3 割を占め 22,600 頭で、その内訳は鳥取県 5,815 頭、広島県 16,785 頭であった。

病畜として検査したものは 295 頭(総検査頭数の 0.3%)で、畜種はすべて牛であった。割合としては牛の検査頭数の 8.4%で、前年と同じであった。とくの病畜はなかった。

2. 検査に基づく措置

措置した獣畜のうち、と殺又は解体禁止及び全部廃棄した総頭数は 208 頭で前年度に比較して 29 頭減少した。畜種別では牛 42 頭で前年より 3 頭増加、豚は 166 頭で 32 頭減少した。

(1) 全部廃棄

牛の全部廃棄頭数 42 頭の疾病別の内訳は、敗血症 10 頭、高度の水腫 5 頭、牛白血病 21 頭、膿毒症 4 頭および尿毒症 2 頭であった。

豚の全部廃棄頭数 166 頭については、膿毒症 98 頭、敗血症 25 頭、高度の水腫 2 頭、豚丹毒 37 頭、腫瘍 3 頭および尿毒症 1 頭という内訳であった。

(2) 一部廃棄

内臓、筋肉等の一部廃棄は、牛で累計 3,058 頭、豚で累計 58,921 頭であった。

3. 病畜検査

病畜として検査した獣畜は、牛 295 頭であった。病畜には、獣医師の診断書を添付することを家畜診療機関へ依頼しているが、特別な理由で診断書がない場合は、畜主の申立書により検査した。病畜に対応した日数は 154 日で、月平均 25 頭を検査した。

4. 精密検査

と畜検査において、肉眼所見で判定が困難な疾病については、病理組織学、微生物学及び理化学的検査を実施して食肉の安全を図っている。

- (1) 病理学的検査は、白血病を含む腫瘍の診断を主体に厳密な病理学的検査を実施して的確な診断を行っている。
- (2) 微生物学的検査は、敗血症、豚丹毒を主体に実施している。
- (3) 理化学検査は、尿毒症、黄疸を主体に実施している。尿毒症は血清、眼房水及び筋肉の尿素窒素値を、黄疸については血清中のビリルビン値をそれぞれ測定し、的確な診断を行っている。

5. BSE検査

伝達性海綿状脳症検査実施要領に基づき、検査対象となる 2 頭に対して BSE のスクリーニング検査を実施したところ、全て陰性であった。

6. 放射性物質検査

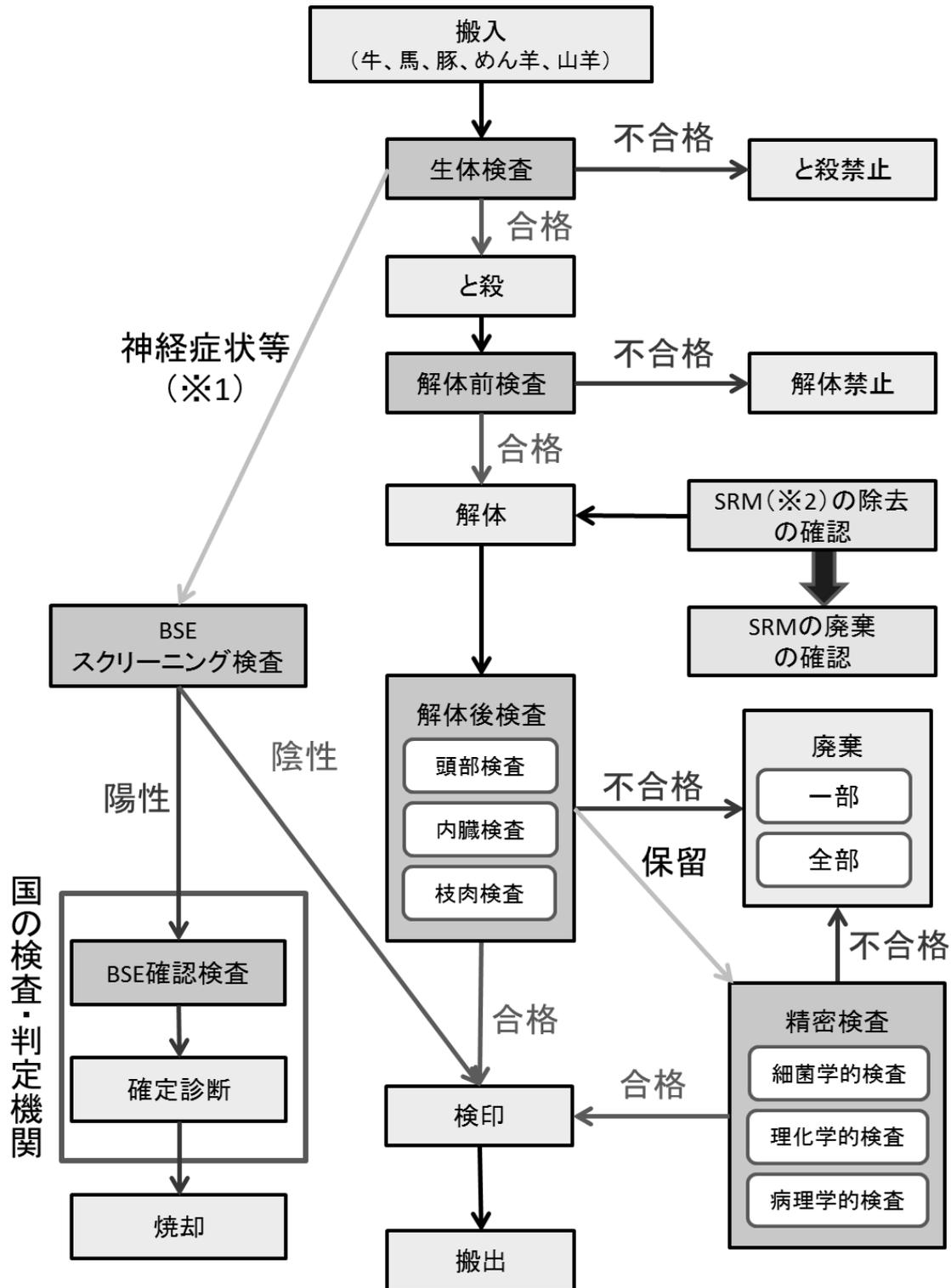
と畜牛肉の放射性物質検査実施要領に基づき、検査対象区域・監視区域での飼育歴がある牛 7 頭を対象に収去を行い、島根県原子力環境センターにて検査を実施したところ、放射性セシウムについては全て陰性であった。

なお、放射性物質検査については、原発事故からの時間経過及びこれまでの検査結果を鑑み、令和 2 年 3 月 31 日をもって終了することとなった。

7. 食品営業施設の監視

食肉公社施設内の食品営業施設に対して、食品に起因する衛生上の危害の発生を未然に防止するため、処理施設の監視を実施するとともに、使用器具や食肉等の検査を実施し、拭き取り検査等科学的根拠に基づく指導を実施した。また、と畜場の衛生管理及び食肉の衛生的取扱について従事者に対する衛生教育を行い、食肉の安全確保の徹底を図った。

8. と畜検査業務のフローシート



※1 BSEスクリーニング検査の実施対象

生後24ヶ月齢以上の牛のうち、生体検査において下記の症状を示す牛について、BSEスクリーニング検査を実施します。

- ・原因不明の運動障害、知覚障害、反射異常、意識障害等の何らかの神経症状
- ・原因不明の全身症状

※2 SRMとは

SRM(特定危険部位)は、と畜場法施行規則および厚生労働省関係牛海綿状脳症対策特別措置法施行規則で定める特定部位、並びに食品、添加物等の規格基準に定める部位を指します。

Ⅲ. 結果及び統計

(1～8の表の数値は一般畜・病畜の頭数を合算したものの)

1. 年度別検査頭数

年度	牛			とく	馬	豚	めん 羊	山羊	合計	開場 日数
	肉用牛	乳用牛	計							
H27	3,205	793	3,998	1	0	93,407	0	0	97,406	239
28	3,385	777	4,162	1	0	92,632	0	1	96,796	240
29	3,004	717	3,721	0	0	88,000	0	0	91,721	240
30	2,906	767	3,673	6	0	92,903	2	14	96,598	239
R1 (31)	2,837	676	3,513	2	1	89,734	0	9	93,259	239

2. 月別検査頭数

月	牛			とく	馬	豚	めん 羊	山羊	合計	開場 日数
	肉用牛	乳用牛	計							
4	270	47	317	0	0	7,266	0	5	7,588	20
5	211	42	253	1	0	7,430	0	0	7,684	20
6	229	59	288	0	1	6,319	0	2	6,610	19
7	319	64	383	0	0	7,736	0	2	8,121	22
8	190	59	249	0	0	6,821	0	0	7,070	19
9	226	57	283	0	0	7,025	0	0	7,308	20
10	227	84	311	0	0	8,072	0	0	8,383	21
11	264	55	319	0	0	7,842	0	0	8,161	20
12	253	51	304	0	0	8,063	0	0	8,367	19
1	190	58	248	0	0	8,067	0	0	8,315	20
2	221	56	277	1	0	7,246	0	0	7,524	18
3	237	44	281	0	0	7,847	0	0	8,128	21
計	2,837	676	3,513	2	1	89,734	0	9	93,259	239
前年	2,906	767	3,673	6	0	92,903	2	14	96,598	239
対比 (%)	97.6	88.1	95.6	33.3	-	96.6	-	64.2	96.5	100.0

3. 産地別検査頭数

産 地		牛の検査頭数 (とくを含む)	豚 の 検 査 頭 数
県 内	松江市	52	-
	浜田市	90	32,682
	出雲市	771	-
	益田市	949	-
	大田市	308	-
	安来市	55	-
	江津市	6	9,572
	雲南市	162	-
	奥出雲町	337	-
	飯南町	67	14,776
	邑智郡	392	10,104
	鹿足郡	54	-
	隠岐郡	48	-
県 外	鳥取県	-	5,815
	広島県	3	16,785
	山口県	213	-
	北海道	8	-
	合 計	3,515	89,734

4. 疾病別と殺禁止又は廃棄処分頭数

と畜場内と殺頭数	処分実頭数	疾病別頭数																	計								
		細菌病							ウイルス病		原虫病		寄生虫病			その他の疾病											
		炭そ	豚丹毒	サルモネラ病	結核病	ブルセラ病	破傷風	放線菌病	その他	豚コレラ	その他	トキソプラズマ病	その他	のう虫病	ジストマ病	その他	膿毒症	敗血症		尿毒症	黄疽	水腫	腫瘍	中毒諸症	炎症・炎症産物	変性・萎縮	その他
牛	3,513	禁止	0																								0
	全部廃棄	42														4	10	2		5						21	42
	一部廃棄	3,058												8	8				163				2,887	1,250	486	4,802	
とく	2	禁止	0																								0
	全部廃棄	0																									0
	一部廃棄	1																					1		1	2	
馬	1	禁止	0																								0
	全部廃棄	0																									0
	一部廃棄	1																					1			1	
豚	89,734	禁止	0																								0
	全部廃棄	166		37												98	25	1		2	3						166
	一部廃棄	58,921							310					9					87			56,846	3,217	2,634	63,103		
めん羊		禁止	0																								0
	全部廃棄	0																									0
	一部廃棄	0																								0	
山羊	9	禁止	0																								0
	全部廃棄	0																									0
	一部廃棄	3																	1			2				3	

5. 年度別と殺又は解体禁止及び廃棄処分頭数

年度	牛		とく			馬			豚		めん山羊			合計				
	禁止	全部廃棄	全部廃棄	一部廃棄	禁止	全部廃棄	一部廃棄	禁止	全部廃棄	一部廃棄	禁止	全部廃棄	一部廃棄	禁止	全部廃棄	一部廃棄		
27	0	48	3,238	0	0	1	0	0	0	143	52,941	0	0	0	0	191	56,180	
28	0	24	3,643	0	0	1	0	0	0	174	56,850	0	0	0	0	198	60,494	
29	0	18	3,307	0	0	0	0	0	0	261	53,364	0	0	0	0	279	56,671	
30	0	39	3,209	0	0	4	0	0	0	198	60,017	0	0	5	0	237	63,235	
R1 (31)	0	42	3,058	0	0	1	0	0	1	0	166	58,921	0	0	3	0	208	61,984

6. 年度別全廃棄処分頭数

牛（とく含む）

年度	膿毒症	敗血症	腫瘍	牛白血病	尿毒症	黄疸	水腫	その他	計
27	7	7	2	8		1	16	7	48
28	4	7		5	1	2	5		24
29	1	6	1	8	1	1			18
30	4	8	2	8	1	2	14		39
R1 (31)	4	10		21	2		5		42

豚

年度	膿毒症	敗血症	腫瘍	白血病	黄疸	水腫	尿毒症	豚丹毒	豚赤痢	AR	炎症	計
27	84	52	1			3	2	1				143
28	123	32				14	2	3				174
29	168	57	3		1	10		22				261
30	119	29	1			2	1	46				198
R1 (31)	98	25	3			2	1	37				166

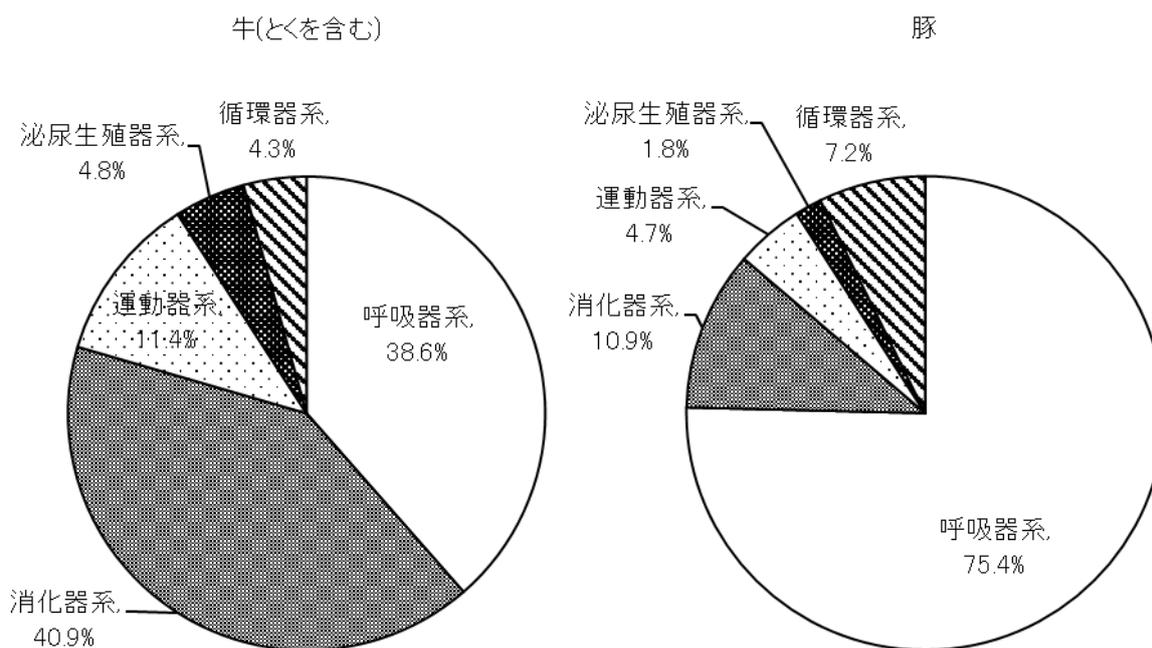
7. 臓器別病変数
 牛（とく含む）

器 官	臓 器	病 変 名	病 変 数	小 計
呼吸器系	肺	化膿性肺炎	98	3,560
		他肺炎	1,108	
		肺膿瘍	39	
		肺気腫	556	
		胸膜炎	1,487	
		吸入肺	72	
	その他	横隔膜炎	200	
循環器系	心	心外膜炎	123	123
	脾	脾炎	35	270
		脾包膜炎	59	
		脾うっ血	176	
消化器系	肝	肝炎出血型	627	2,289
		肝炎塊状壊死	208	
		鋸屑肝	119	
		肝包膜炎	491	
		肝膿瘍	154	
		胆管炎	219	
		肝蛭症	7	
		肝富脈斑	237	
		肝うっ血	62	
		肝硬変	20	
		脂肪肝	145	
		膵	膵蛭	
	胃	胃漿膜炎	229	
		胃カタル性炎	475	
		胃潰瘍	101	
		脂肪壊死	54	
		双口吸虫	8	
	腸	腸漿膜炎	45	
		腸炎	252	
		脂肪壊死	314	
腹膜炎		10		
泌尿器系	腎	腎炎	64	260
		嚢胞腎	5	
		脂肪壊死	158	
	膀胱	膀胱炎	17	
		膀胱結石	16	
生殖器系	子宮	子宮内膜炎	103	185
		子宮蓄膿症	16	
		妊娠子宮	35	
	乳房	乳房炎	31	
運動器系	頭部	リンパ節膿瘍	4	963
	筋肉	筋肉炎症	306	
		関節炎	97	
		筋肉膿瘍	76	
		筋肉出血	297	
		筋肉水腫	183	
	骨	骨折	30	87
		脱臼	57	
合 計（延べ病変数）			9,226	

豚

器 官	臓 器	病 変 名	病 変 数	小 計	
呼吸器系	肺	MPS	38,618	64,665	
		ヘモフィルス型	4,025		
		胸膜炎型	19,203		
		化膿性肺炎	594		
		他の肺炎	1,070		
		肺膿瘍	1,146		
		肺虫症	9		
	その他	横隔膜炎	11,771	11,771	
循環器系	心	心外膜炎	5,234	5,290	
		心内膜炎	15		
		心その他	41		
	脾	脾うっ血	1,666	2,052	
		脾包膜炎	199		
		脾炎	120		
		脾その他	67		
消化器系	肝	肝炎	2,368	7,600	
		肝包膜炎	3,251		
		寄生虫肝炎	315		
		退色肝	1,570		
		壊死型	2		
		肝硬変	15		
		肝その他	79		
	脾	脾炎	82	3,454	
		腹膜炎	89		
		胃炎	138		
		小腸炎	1,970		
		胃	大腸炎		394
			腸漿膜炎		250
		腸	腸気泡症		15
			ミコバクテリウム症		310
腸その他	206				
泌尿器系	腎	腎炎	207	1,399	
		嚢胞腎	1,149		
		腎その他	37		
	膀胱	膀胱炎	6		
生殖器系	子宮	子宮内膜炎	404	435	
		妊娠子宮	31		
運動器系	頭 部	リンパ節膿瘍	431	1,149	
		AR	0		
		頭部その他	718		
	筋肉	リンパ節膿瘍	19	3,575	
		筋肉膿瘍	1,477		
		筋肉水腫	89		
		筋肉炎症等	1449		
		骨	尾咬症		5
			関節炎		154
		骨折・脱臼	47		
その他	335				
合 計 (延べ病変数)			10,1390		

8. 器官別病変発生率



牛	呼吸器系	循環器系	消化器系	泌尿生殖器系	運動器系
平成 27 年度	42.0	3.4	38.5	4.6	11.5
28	43.4	4.4	38.1	4.1	10.0
29	41.1	3.6	40.4	5.0	9.9
30	40.8	3.5	37.9	4.6	13.2
令和元年度 (平成 31)	38.6	4.3	40.9	4.8	11.4

(単位%)

豚	呼吸器系	循環器系	消化器系	泌尿生殖器系	運動器系
平成 27 年度	71.7	8.2	14.2	1.6	4.3
28	70.3	8.0	17.1	1.4	3.2
29	69.6	7.1	17.2	2.1	4.0
30	75.5	6.4	11.8	2.2	4.1
令和元年度 (平成 31)	75.4	7.2	10.9	1.8	4.7

(単位%)

9. 病畜棟におけると畜検査状況

(1) 年度別病畜検査頭数

年度	牛	とく	馬	豚	めん羊	山羊	計	時間内 頭数(日数)
27	230	1	0	0	0	0	231	231 (144)
28	278	1	0	0	0	0	279	279 (155)
29	312	0	0	0	0	0	312	312 (161)
30	306	4	0	0	0	0	310	310 (167)
令和元 (31)	295	0	0	0	0	0	295	295 (154)

(2) 月別病畜検査頭数

月	牛	とく	馬	豚	めん羊	山羊	計	時間内頭数 (日数)
4	27	0	0	0	0	0	27	27 (14)
5	18	0	0	0	0	0	18	18 (11)
6	23	0	0	0	0	0	23	23 (14)
7	32	0	0	0	0	0	32	32 (16)
8	25	0	0	0	0	0	25	25 (14)
9	21	0	0	0	0	0	21	21 (13)
10	29	0	0	0	0	0	29	29 (12)
11	17	0	0	0	0	0	17	17 (11)
12	25	0	0	0	0	0	25	25 (11)
1	23	0	0	0	0	0	23	23 (11)
2	33	0	0	0	0	0	33	33 (15)
3	22	0	0	0	0	0	22	22 (12)

(3) 病畜棟における疾病別と殺禁止又は廃棄処分頭数

病畜棟内と殺頭数	処分実頭数	疾病別頭数																計										
		細菌病						ウイルス・リケッチア病	原虫病	寄生虫病	その他の疾病																	
		炭そ	豚丹毒	サルモネラ病	結核病	ブルセラ病	破傷風	放線菌病	その他	豚コレラ	その他	トキソプラズマ病	その他	ジストマ病	のう虫病	その他	膿毒症		敗血症	尿毒症	黄疸	水腫	腫瘍	中毒諸症	炎症・炎症産物	変性・萎縮	その他	
牛	295	禁止	0																									0
		全部廃棄	31																								15	33
		一部廃棄	264										1					3	8	2		5				1365	343	375
とく	0	禁止	0																									0
		全部廃棄	0																									0
		一部廃棄	0																									0
馬	0	禁止	0																									0
		全部廃棄	0																									0
		一部廃棄	0																									0
豚	0	禁止	0																									0
		全部廃棄	0																									0
		一部廃棄	0																									0
めん羊	0	禁止	0																									0
		全部廃棄	0																									0
		一部廃棄	0																									0
山羊	0	禁止	0																									0
		全部廃棄	0																									0
		一部廃棄	0																									0

(4) 病畜の臓器別病変数
牛

器 官	臓 器	病 変 名	病 変 数	小 計
呼吸器系	肺	化膿性肺炎	43	469
		他肺炎	101	
		肺膿瘍	7	
		肺気腫	172	
		胸膜炎	85	
		吸入肺	17	
	その他	横隔膜炎	44	
循環器系	心	心外膜炎	53	53
	脾	脾炎	15	124
		脾包膜炎	22	
		脾うっ血	87	
消化器系	肝	肝炎出血型	58	398
		肝炎塊状壊死	27	
		鋸屑肝	4	
		肝包膜炎	68	
		肝膿瘍	32	
		胆管炎	27	
		肝蛭症	1	
		肝富脈斑	76	
		肝うっ血	18	
		肝硬変	12	
		脂肪肝	75	
		膵	膵蛭	
	胃	胃漿膜炎	60	
		胃カタル性炎	79	
		胃潰瘍	23	
		脂肪壊死	5	
		双口吸虫	0	
	腸	腸漿膜炎	31	
		腸炎	129	
		脂肪壊死	12	
腹膜炎		7		
泌尿器系	腎	腎炎	50	78
		嚢胞腎	4	
		脂肪壊死	9	
	膀胱	膀胱炎	12	
		膀胱結石	3	
生殖器系	子宮	子宮内膜炎	67	128
		子宮蓄膿症	6	
		妊娠子宮	24	
	乳房	乳房炎	31	
運動器系	頭部	リンパ節膿瘍	0	630
	筋肉	筋肉炎症	171	
		関節炎	92	
		筋肉膿瘍	45	
		筋肉出血	170	
		筋肉水腫	152	
	骨	骨折	27	83
		脱臼	56	
合 計 (延べ病変数)			2,309	

10. 精密検査の実施状況

(1) 精密検査総数

		疾病名								
		敗血症	膿毒症	尿毒症	黄疸	腫瘍	牛白血病	豚丹毒	豚赤痢	AR
病理検査	牛					22	22			
	豚					3				
理化学検査	牛			4	4					
	豚			7	2					
細菌検査	牛	10								
	豚	8						109		

(2) 精密検査による全廃棄処分状況

		疾病名								
		敗血症	膿毒症	尿毒症	黄疸	腫瘍	牛白血病	豚丹毒	豚赤痢	AR
病理検査	牛					0	21			
	豚					3				
理化学検査	牛			2	0					
	豚			1	0					
細菌検査	牛	7								
	豚	7						37		

1 1. 牛海綿状脳症（BSE）スクリーニング検査

(1) 検査結果

BSE検査頭数	陰性の牛の総数	
	スクリーニング検査	確認検査
2	2 (100.0%)	0 (0.0%)

品種内訳	肉用牛（F 1 含む）	乳用牛
頭数	0 (0.0%)	2 (100.0%)

1 2. 放射性物質検査

検査項目	牛
放射性セシウム	7

(検査頭数)

1 3. 残留有害物質モニタリング検査

検査項目	牛	豚	合 計
テトラサイクリン類	0/10	0/10	0/20
フルベンダゾール	—	0/10	0/10
セファゾリン	0/20	—	0/20
アンピシリン	0/20	0/20	0/40
合成抗菌剤	0/10	—	0/10

(陽性頭数/検査頭数)

注) 当所にて収去後、(株) ビューローベリタスエフイーエーシーにて委託検査。

1 4. 枝肉の微生物汚染実態調査（厚生労働省）

一般細菌数及び大腸菌数（牛・ふきとり）	24 検体
一般細菌数及び大腸菌数（豚・ふきとり）	40 検体

1 5. 牛枝肉のグリア繊維性酸性タンパク（GFAP）の残留量調査（厚生労働省）

GFAP 残留量検査	48 検体
------------	-------

1 6. 年度別食品営業施設監視状況

業 種	許可施設	監視計画回数	延べ監視件数				
			H27	H28	H29	H30	R1 (H31)
食肉処理業 監視率 (%)	2	4	4 (100.0)	4 (100.0)	4 (100.0)	5 (125.0)	4 (100.0)

17. 主要事業・研修・会議（R元年〔H31〕年度）

月	内 容	開催地	人員
4	健康福祉部地方機関長会議 保健所等衛生担当部長課長会議	松江市 松江市	1名 1名
5	全国公衆衛生獣医師協議会理事会	東京都	1名
6	県央地区所長会議 食肉衛生情報ネットワーク運営委員会	大田市 東京都	1名 1名
7	保健福祉環境研究発表会 全国食肉衛生検査所協議会所長会議	松江市 東京都	1名 1名
8	島根県獣医学会 県央地区所長会議	松江市 大田市	4名 1名
9	全国公衆衛生獣医師協議会理事会 全国公衆衛生獣医師協議会総会及び調査研究発表会 日本獣医学術学会 食品衛生担当者会議	東京都 東京都 つくば市 松江市	1名 2名 1名 1名
10	全国食肉衛生検査所協議会理化学部会総会及び研修会 全国食肉衛生検査所協議会中国四国ブロック会議及び技術研修会 獣医学術中国地区学会	さいたま市 高松市 松江市	1名 1名 2名
11	全国食肉衛生検査所協議会微生物部会 全国食肉衛生検査所協議会病理部会研修会	甲府市 相模原市	2名 2名
12	大田地区新型インフルエンザ等対策本部幹事会 県央地区所長会議 令和元年度対米等輸出食肉に係る指名検査員研修	大田市 大田市 東京都	1名 1名 1名
1	食肉及び食鳥肉衛生技術研修並びに研究発表会	東京都	1名
2	食品衛生監視員研究発表会	松江市	3名
3	県央地区所長会議	大田市	1名

IV. 調査研究

1. 調査研究発表

病理、細菌及び理化学の各検査室は通常の精密検査を実施するとともに、更に検査業務を推進するため、調査・研究を行い、データの集積に努めている。

- 1) 地方病性牛白血病による脊柱管内腫瘍と牛の起立状況の関係
- 2) 牛肝臓の細菌汚染実態と畜処理工程における課題
- 3) 牛の中皮腫の一例
- 4) 食品安全の確保と産業動物の動物福祉（病畜のと畜検査結果から）
- 5) 牛の子宮内膜炎における LPS が繁殖に及ぼす影響
- 6) HACCP 導入と畜場に対する監視指導の方法に関する一考察
- 7) ATP 検査法を用いた牛及び豚枝肉表面の一般生菌数の推定と評価基準の策定（ATP 検査法の枝肉の衛生管理モニタリングへの応用）
- 8) 地方病性牛白血病を発症した牛における組織中の牛白血病ウイルス量の測定とウイルス量に基づいた診断法の検討

公衆衛生

地方病性牛白血病による脊柱管内腫瘍と牛の起立状況の関係

○山本直樹、亀田真吾、野一色香織

島根県食肉衛生検査所

1. はじめに：地方病性牛白血病は牛白血病ウイルス（BLV）感染によって発症し、全身のリンパ節の腫大などの異常を示す届出伝染病である。近年増加傾向にあり、適正な診断のために症例の蓄積が重要である。地方病性牛白血病による脊柱管内腫瘍を認めた6頭について起立状況との関係を検討したため、報告する。

2. 材料及び方法：2017年4月から2019年8月に搬入された牛のうち、23頭が解体後検査（肉眼所見、血液塗抹、スタンブ、組織学的検査およびBLV遺伝子検査）により地方病性牛白血病と診断され、そのうち6頭で脊柱管内腫瘍を認めた。脊柱管内腫瘍の染色にはヘマトキシリン・エオジン染色および免疫染色（CD79 α ）を用いた。

3. 結果：地方病性牛白血病と診断された23頭のうち9頭が起立不能だった。脊柱管内腫瘍を認めた牛の6頭中5頭（83.3%）が起立不能であり、この5頭には脊柱管内腫瘍以外に起立不能の原因となりうる重度の外傷や炎症が認められなかった。さらに、5頭中1頭の全身の腫瘍数は脊柱管内腫瘍を含めて2つだけだった。脊柱管内腫瘍を認めた6頭全てで腫瘍は白色・充実性だった。腫瘍細胞は核の異型性を伴う類円形のリンパ球様細胞であり、CD79 α 陽性を示した。起立不能牛の一部では腫瘍が脊髄と癒着し、脊髄への腫瘍細胞浸潤が観察された。自力起立可能だった1頭の腫瘍は他の5頭よりも比較的小さく、脊柱管内に占める体積が少なかった。脊柱管内腫瘍は6頭全てで第六腰椎から第一仙椎に位置していた。

4. 考察：脊柱管内腫瘍を認めた牛の多くが起立不能であり、腫瘍は大腿神経および坐骨神経の分岐部に位置していたこと、および同様の位置の膿瘍や腫瘍により起立不能を呈した症例報告があることから脊柱管内腫瘍の増大による圧迫または浸潤が起立不能を引き起こすと考えられた。特に、全身の腫瘍数が少ない牛でも脊柱管内腫瘍による起立不能を呈したと考えられたことから、起立不能を呈しリンパ球増多や異型リンパ球の出現がみられる場合、と畜検査では脊柱管内腫瘍の存在に留意して牛白血病を適正に診断する必要がある。同様に、臨床的診断では神経学的検査を行い病変部位の推定を検討すべきだと考えられる。

公衆衛生

牛肝臓の細菌汚染実態と畜処理工程における課題

○安達俊輔¹⁾ 月森綾子²⁾ 川瀬 遵³⁾

1) 島根県食肉衛生検査所 2) 島根県出雲保健所 3) 島根県保健環境科学研究所

1. はじめに：H29、30年度に国が実施した調査研究に参加協力し、当所が管轄すると畜場の牛肝臓の処理工程における細菌汚染実態を調査し、汚染原因と課題について考察を行ったので報告する。

2. 材料と方法：平成29年度に内臓検査直後の牛肝臓8頭分、平成30年度に出荷直前の牛肝臓9頭分を採取した。牛はすべて交雑種、去勢、36ヶ月齢以下で県内同一農場からのものとした。採取した肝臓の表面、胆汁及び実質の一般生菌数、腸内細菌科菌群数、大腸菌群数及び大腸菌数をそれぞれ測定した。

3. 成績：肝臓表面の一般生菌数の平均値(CFU/cm²)は、内臓検査直後で 6.3×10^3 、出荷直前で 3.2×10^3 であった。内臓検査直後の肝臓8頭分のうち4頭分の胆汁から一般生菌が検出され、同一個体の実質からも一般生菌が検出された。また、これらの胆汁から検出された一般生菌数は、実質と比較して全て高い値であった。実質と胆汁及び表面の一般生菌数の相関係数(r)を求めたところ、内臓検査直後の胆汁と実質では $r = 0.96$ で正の相関があったが、表面と実質では $r = -0.13$ と相関が認められなかった。一方、出荷直前の胆汁と実質では $r = 0.74$ と何れも正の相関が認められた。

4. 考察：内臓検査直後の肝臓では、表面と実質の一般生菌数に相関関係が無く、胆汁と実質の一般生菌数に正の相関関係があった。また、一般生菌が検出された4頭分の肝臓では、胆汁1mlに含まれる一般生菌数は実質1gに含まれる菌数よりも高い値を示したことから、胆汁に存在する菌が肝臓実質を汚染したと考えられた。一方、出荷直前の肝臓では、表面と実質及び胆汁と実質の一般生菌数は共に正の相関があり、また、表面の一般生菌数の平均値は、内臓検査直後のものより約 10^2 オーダー高い値を示した。以上のことから、牛肝臓は処理工程で環境から菌の汚染を受けていると考えられた。細菌汚染の高い食材は取扱の不備により、二次汚染の原因となる。今後、細菌汚染の低減を図るため当該と畜場に対して内臓処理工程の衛生管理について指導し、理解を得る必要がある。また、牛肝臓は生食が禁止されており、加熱調理をしなければならない。食中毒防止のためには、十分な加熱や二次汚染防止について消費者へ広く啓発していくことも重要である。

公衆衛生

牛の中皮腫の一例

○亀田真吾¹⁾ 大久保光晴²⁾ 山本直樹¹⁾

1) 島根県食肉衛生検査所 2) 島根県益田家畜保健衛生所

1. **はじめに：**牛の腹膜に見られる腫瘍には、中皮腫、線維肉腫、脂肪腫および脂肪肉腫などがあり、また、腹腔内に播種を生じる腫瘍としては卵巣の顆粒膜細胞腫、胃の平滑筋肉腫などが知られている。今回、稀だとされるリンパ節への転移が見られた悪性腹膜中皮腫(上皮型)の一症例について、その概要を報告する。
2. **材料と方法：**当該症例は黒毛和種、183ヶ月齢の雌牛で、平成30年9月に食欲低下及び排便少量を呈し、家畜診療所より脂肪壊死症と診断され、病畜搬入された。解体後検査により腹腔内に多数の腫瘤が確認されたため多発性腫瘍の疑いで保留とし、病理学的検査を行った。採取した組織を定法に従ってパラフィン切片とし、ヘマトキシリン・エオジン染色(HE染色)、PAS染色、トルイジン青染色(大野法 pH2.5、pH4.1)および免疫染色(抗ケラチン・サイトケラチン AE1/AE3抗体および抗ビメンチン抗体)を実施し、鏡検を行った。また、血液を使用してリアルタイムPCRによる牛白血病ウイルスDNAの検出も行った。
3. **結果：**HE染色の結果、腹腔内腫瘤の大部分は境界明瞭で腹腔臓器漿膜面及び腹腔壁の臓側面に限局していた。しかし、横隔膜では筋組織との境界不明瞭な部位、肝臓では実質への浸潤と思われる像、内腸骨リンパ節には辺縁洞への転移と思われる像が見られた。腫瘍組織は樹枝状に走行する結合組織によって不規則に分画され、類円形～円形で核小体が明瞭かつ好酸性の細胞質を持つ腫瘍細胞が、多数の管状構造及び少数の乳頭様もしくは蜂巣様構造を形成しており、分裂像や壊死像も認められた。またPAS染色に一部陽性、トルイジン青染色(pH4.1)にて間質がメタクロマジー陽性を示し、同染色(pH2.5)では陰性化が見られた。免疫染色では抗ケラチン・サイトケラチン抗体及び抗ビメンチン抗体の両者に陽性を示した。組織像、血液検査及びリアルタイムPCRの結果から牛白血病は否定され、以上の結果から悪性腹膜中皮腫(上皮型)と診断した。
4. **考察：**肝臓実質に浸潤した腫瘍細胞は抗ビメンチン抗体に陰性を示したが、これは上皮型中皮腫への分化がより進んだためと考えられた。内腸骨リンパ節への転移像は血行性あるいはリンパ行性に腫瘍細胞が転移したものと考えられた。

公衆衛生

食品安全の確保と産業動物の動物福祉（病畜のと畜検査結果から）

○来待 幹夫

島根県食肉衛検

1. はじめに：平成30年6月、と畜場法の一部が改正されHACCPによる衛生管理の義務化が決定となった。当所が管轄すると畜場は、平成23年3月にISO22000認証を取得し、HACCPによる衛生管理を行っている。しかし、HACCPの根幹である衛生的標準作業手順書に従った処理作業が不十分な状況で、特に、病畜の処理作業は問題が多い。その要因を検討するため、直近3年半の病畜のと畜検査結果についての分析を行った。その結果、病畜としてと畜場に出荷されるまでの日数の長短により枝肉の損耗度の違いがあった。そこで、今回、食品安全の確保について動物福祉の観点で考察したので報告する。

2. まとめ：管轄すると畜場の病畜棟への搬入動物は、ほとんどが起立不能等で、と畜検査の結果、枝肉が全て廃棄になるか、わずかしかなかったものが少なくない。この傾向は、乳用牛に多く見られる。搬入時の体表の汚れ状態、枝肉の状態から推察すると、OIEや農林水産省が勧めている産業動物のアニマルウェルフェア、動物愛護法に基づく産業動物の飼養及び保管に関する基準からほど遠いと思わざるを得ない状況である。2020年の東京オリンピック・パラリンピックでは、畜産物の調達基準として「食品安全」「労働安全」「環境保全」「動物福祉」の4つの要素を満たすものと明示されている。昨年6月、と畜場法の一部が改正され、と畜場のHACCP型の衛生管理が義務づけとなり、猶予期間を含め3年以内に施行されることとなった。HACCP型衛生管理を実施するためには、次の①～⑤の項目について検討が必要と考える。①農場でのきめ細かな家畜の観察と治療か出荷の見極め、②起立不能等になる前の出荷、③治療の早期終了、出荷の優先、④関係者全ての動物福祉の尊重、⑤と畜場における衛生的な取り扱いを支援する機材等の導入

動物福祉に配慮した産業動物の飼育管理の実施により、起立不能等になる前の出荷や病畜の看護等が体表汚染の少ない動物の搬入につながり、病畜棟内の衛生管理で重要な「清潔（付けない）」や「病原体を持ち込まない」という対策に寄与し、食品安全の確保、つまりHACCP型の衛生管理が実施しやすくなり、枝肉の損耗も減少すると考える。

このことから、畜主・出荷者、診断獣医師、と畜場設置者など関係者による食品安全の確保と産業動物の動物福祉について検討する必要があると考える。

牛の子宮内膜炎における LPS が繁殖に及ぼす影響

○山本直樹¹、西村 亮²、山下泰尚³、森田剛仁⁴、永野昌志⁵

(¹島根県食肉衛生検査所、²鳥取大学・獣医繁殖学、³県立広島大学・動物生殖生理学、⁴鳥取大学・獣医病理学、⁵北海道大学・繁殖学)

牛の子宮内膜炎は分娩後の子宮回復過程で発生し、農場の経営に影響を与える主要な繁殖障害の一つである。その診断には頸管粘液の混濁度に基づき臨床型子宮内膜炎を診断する方法に加え、子宮内に挿入したサイトブラシのスミア中の多形核白血球 (PMN) の割合 (PMN%) に基づき潜在性子宮内膜炎を診断するサイトブラシ法が普及しつつある。子宮内膜炎が卵巣機能に影響を及ぼす機序には不明点が多いが、空胎期間延長や受胎率低下を招くことからリピートブリーダーと診断されている牛には潜在性子宮内膜炎罹患牛が多く含まれると考えられている。また、リポポリサッカライド (LPS) が卵胞のエストラジオール産生や卵母細胞の核成熟に影響を及ぼすと報告されているが、その機序は不明である。本研究では牛の子宮内膜炎由来 LPS が卵巣に及ぼす影響を明らかにするため、と体由来の生殖器を用いて実験を行った。【実験 1】潜在性子宮内膜炎の診断法であるサイトブラシ法、組織学的検査および細菌培養による診断結果を比較した。サイトブラシ法および組織標本で観察される炎症性細胞として PMN および単核細胞の割合 (MNC%) を調べた。頸管粘液検査により臨床型子宮内膜炎を除外し、サイトブラシ法の PMN が 8%以上の牛を潜在性子宮内膜炎と診断した。組織標本の PMN%と比較したところ、サイトブラシ法の PMN%は子宮内膜浅層の PMN 分布と相関したが、MNC%についてはサイトブラシ法と組織学的検査のいずれとも関係しなかった。また、細菌培養結果は PMN%および MNC%いずれとも関係しなかった。このことから、サイトブラシ法は臨床上有用であるものの、すべての子宮内膜炎を診断できるわけではなく、正確な診断には組織検査と細菌培養が必要であると考えられた。【実験 2】頸管粘液検査により臨床型子宮内膜炎を診断した後、子宮体部と左右子宮角それぞれの組織標本作製し各部位の子宮内膜浅層の PMN が 3%以上の部位を潜在性子宮内膜炎、それ以外の部位を正常として、子宮粘膜炎中 LPS 含量との関係を調べた。LPS 含量測定とともに細菌培養も行い、個体ごとの血漿中 LPS 濃度も測定した。臨床型子宮内膜炎および潜在性子宮内膜炎と診断した部位では正常と診断した部位より粘膜炎中 LPS 含量が有意に多く、子宮内膜浅層の PMN%と粘膜炎中 LPS 含量に相関がみられた。細菌培養結果は LPS 含量に影響せず、子宮内膜浅層の MNC%は LPS 含量と相関しなかった。血漿中 LPS 濃度は子宮内膜浅層の PMN%および粘膜炎中の LPS 濃度どちらも相関しなかった。このことから、粘膜炎中の LPS は子宮の炎症により蓄積し、細菌排除後も炎症の残る牛では子宮粘膜炎中に高濃度の LPS が残留していることが示唆された。

【実験 3】と体卵巣から単離した卵胞を直径ごとに分類し、顆粒層細胞における Toll-like receptor 4 (TLR4) の mRNA 発現を調べた。また、卵巣の組織標本作製し、抗 TLR4 抗体により免疫染色を行った。その結果、TLR4 は顆粒層細胞に局在し、直径 8 mm 以上の卵胞に比べて直径 8 mm 未満の卵胞で mRNA 発現が高いことがわかった。この結果は、潜在性子宮内膜炎牛では、従来考えられている大卵胞における LPS の直接的な卵子への影響よりも、子宮粘膜炎中に残留した LPS が TLR4 を介して発育途上にある卵胞の発育および卵子発生能獲得過程に影響を及ぼしている可能性を示している。今後は、生体内における濃度の LPS 添加下で顆粒層細胞および卵母細胞を培養し、腫瘍壊死因子 (TNF- α) の増加等の経路を介した卵巣機能への影響について検討したい。

HACCP 導入と畜場に対する監視指導の方法に関する一考察

島根県食肉衛生検査所 ○倉瀧英人 佐々木真紀子 山本直樹
 廬原美鈴 黒崎守人 安達俊輔
 月森綾子* 岸亮子 来待幹夫
 ※現 島根県出雲保健所

1 はじめに

と畜場はこれまで、と畜場法第9条の規定によると畜業者等の講ずべき衛生措置として、HACCP（危害要因分析・重要管理点方式）導入型基準又は従来型基準のいずれかを選択して衛生管理を実施することとなっていたが、平成30年6月に公布された食品衛生法等の一部を改正する法律の施行に伴い、今後は同法第6条の規定によると畜場の衛生管理と合わせて、全てのと畜場にHACCPに基づく衛生管理の実施が義務づけられることとなった。これに伴って、と畜場の設置者・管理者及びと畜業者等は、今後と畜検査員による外部検証を受けることとなったが、その実施に関する手順、評価方法等の詳細については、厚生労働省より別途通知されることとなっている。

当所が所管するAと畜場においては、平成23年3月にISO22000認証を取得して以降、HACCPに基づく衛生管理を実施してきているが、これまでの当所の対応としては、と畜場やと畜作業の衛生に関する部分的な助言指導を行うこととどまっており、と畜場のHACCPシステム全体に対する外部検証を行った実績はなかった。

そのような中、平成30年3月に県は「と畜場の衛生管理等における検証要領」（以下「県要領」という。）を策定し、HACCP導入と畜場の一層の衛生確保を図るため、これらに対して食肉衛生検査所による定期的な検証を行うこととなった。これを受け、当所では平成30年度からAと畜場のHACCPシステムに対する外部検証を開始した。今回、これらの取組みを通して、HACCP導入と畜場に対する監視指導の方法について一定の知見を得たため、今後の課題とともに報告する。

2 材料及び方法

県要領に基づき、以下のとおりAと畜場に対する外部検証を実施した。

(1) 作業前点検

- ①実施期間：平成30年3月19日～同年12月27日（毎日）
 平成31年1月4日～令和元年9月30日（牛、豚各週1回）
- ②点検項目：表1のとおり
- ③点検方法：2名1組のと畜検査員が、当日のと畜作業開始前に、Aと畜場職員と一緒に点検表を持ってと畜場内を点検し、清掃状況等に不備があればその場で改善措置の指導と改善確認を実施

表1 作業前点検の点検項目

点検項目	と室（汚染区域）	と室（準清潔区域）	内臓処理室
設備、器具等の 清掃・洗浄状況 （重要点検箇所）	牛 ○ (放血場所、懸吊器具)	○ (内臓コンベア、自動枝肉洗 浄機、電動鋸等)	○ (胃洗浄機等)
	豚 ○ (放血場所、内臓摘出作業 台、フットカッター)	○ (自動背割機、自動枝肉洗浄 機、まな板)	○
ナイフ消毒槽の温度	○	○	○
踏込消毒槽の設置	○	○	○
次亜塩素酸水のpH、 有効塩素濃度	—	—	○
中長期的な衛生管理 上の問題点	○	○	○

(2) 作業中点検

- ①実施期間：平成30年9月13日（牛のと畜）及び同年10月16日（豚のと畜）
- ②点検項目：SSOP（衛生標準作業手順書）の遵守状況（表2に一部を例示）
- ③点検方法：3名1組のオフラインのと畜検査員が、点検表を持ってと畜作業中の場内を点検し、SSOPの不遵守を発見した場合はその内容を点検表に記録した上で、点検日以降に文書で指摘（Aと畜場職員の同行なし）

表2 作業中点検の点検項目の例

点検項目	評価基準
ナイフやデハイダー等の温湯消毒	1頭毎又は汚染の都度行っているか
手指やエプロンの洗浄	1頭毎又は汚染の都度行っているか
ナイフ消毒槽の温度	83℃以上か
特定危険部位の除去・廃棄（牛）	適切に除去し、専用の廃棄物容器へ廃棄しているか
適正なトリミング	汚染部分をトリミングしているか
枝肉の自動洗浄	回数や洗浄時間が規定どおりか
金属検出器の感度チェック	規定どおりに行っているか

(3) HACCP 監視（定期査察）

- ①実施期間：平成31年2月12日～同月13日（平成30年度）
令和元年11月18日～同月19日（令和元年度）
- ②監視項目：「HACCP 確認表（と畜場）」（平成27年3月31日付け食安監発0331第1号）に基づく確認項目（7原則12手順）及び一般衛生管理
- ③評価基準：平成30年度 HACCP 指導者養成研修会（中国・四国ブロック）にて資料配布された「食品衛生監視員のための HACCP 監視トレーニング教材（暫定版）」の付録1「HACCP システム検証基準の例」（当所にて一部改変、表3に一部抜粋）による

④監視方法

- 手順1 事前準備：当所内のと畜検査員で構成する HACCP 監視担当チームにおいて、HACCP 関連文書の事前確認や、チームメンバー独自のハザード分析、疑問点や問題点等の検討を行い、最終的に当日の確認事項をまとめたチェックリストを作成
- 手順2 ウォークスルー：数名のと畜検査員が、フローダイアグラムとチェックリストを持って、Aと畜場職員（HACCP チームリーダー、作業衛生責任者等）の案内でと畜作業中の場内を確認し、疑問点等あれば案内人や作業員へインタビューしながら、確認した状況を記録（手順3及び4においても同様に記録）
- 手順3 HACCP 関連文書の確認：チェックリストやウォークスルーの結果をもとに、HACCP 関連文書の内容に関する疑問点等について A と畜場の HACCP チームリーダーや作業衛生責任者等へインタビューし、必要に応じて HACCP プランの妥当性確認データ等の根拠資料を確認
- 手順4 記録類の確認：対象期間をあらかじめ指定した上で、CCP（重要管理点）のモニタリング記録や改善措置の記録、PRP（一般衛生管理）のモニタリング記録、モニタリング機器の校正記録、内部検証及び外部検証（ISO 査察等）の記録等を確認
- 手順5 結果の評価：手順2～4を実施した後日、HACCP 監視担当チームにおいて確認結果を共有し、評価基準に従って指摘事項及び助言事項を検討
- 手順6 報告書の作成：HACCP 監視担当チームにおいて決定した評価に基づき、「HACCP 監視結果報告書」を作成して、当所長名で A と畜場のと畜業者（兼設置者）あてに文書通知

手順7 改善確認：Aと畜場側から文書で改善策等の報告を受けたのち、HACCP関連文書の不適合については修正後の文書や追加の妥当性確認データの提出により、その他の不適合については次回のHACCP監視時に従業員教育や検証の記録等により改善状況を確認

表3 HACCP監視の評価基準（抜粋）

評価基準	不適合の度合い				判定の方法（例）
	軽微	重大	危険	致命的	
●事前準備（HACCPチーム活動およびPRP）					
1 HACCPチームに責任者がいること（文書化）		<input type="checkbox"/>			重大：欠員になっている。
●管理基準（CL）					
18 すべてのCCPに対してCLが設定されていること（文書化）		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		危険：決められているCCPのすべてについてCLが設定されていない場合 重大：一部欠けている場合
●記録					
48 記録の保管場所と管理担当者が決められていること	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			重大：HACCPプランの要件を満たしていない場合 軽微：SSOPのモニタリング記録に不備がある場合

※チェックボックスが複数ある項目においては、製品の安全性に対して影響が大きいと考えられる場合には右側、影響が小さいと考えられる場合は左側にチェックする。

（4）微生物学的検査

- ①実施期間：平成30年8月20日～同年9月10日（平成30年度）
令和元年8月12日～同年10月15日（令和元年度）
- ②供試検体：牛枝肉の胸部及び肛門周囲部 各24検体（12検体／年度）
豚枝肉の胸部及び肛門周囲部 各40検体（20検体／年度）
- ③検査項目：一般細菌数及び大腸菌群数
- ④検査方法：トリミング等すべての処理が終了し、と畜検査が終了した直後の枝肉から各部位を滅菌綿棒で100cm²拭き取ったものを検体として、厚生労働省「と畜場における枝肉の微生物汚染実態調査」の「枝肉の微生物検査実施要領」に記載された検査法に従い、拭き取り部位1cm²あたりの菌数を算出

3 結果

（1）作業前点検

点検時の主な指摘事項は表4のとおりであり、これらを内容別に分類したところ、同表で示したA～Eの5つに分類された。この分類に基づいて、点検1回あたりの指摘事項数の平均値を算出したところ、図1及び図2のとおり推移した。牛、豚ともに開始当初に比べて指摘の数は減少傾向を示したものの、指摘が最も多かった分類Aについては、点検頻度を週1回に変更した平成31年1月以降もほぼ毎回指摘をする結果となった。中長期的な問題点としては、清掃・洗浄がしにくい箇所（高所、電気機器周辺等）の定期的な清掃、カビ対策、床や設備の修繕・修理等が認められた。

表4 作業前点検における主な指摘事項

分類	主な指摘事項
A 設備、機械器具等の清掃・洗浄の不備	獣毛、脂肪、血液、組織片、糞便、ごみ等の残存（デハイダー、スキナー、電動鋸、枝肉洗浄機、作業台、シンク等）
B ナイフ消毒槽の管理の不備	水の汚れ、デジタル温度計の校正
C 施設の管理の不備	床・壁の汚れ、天井の蜘蛛の巣、鳥や昆虫の侵入
D 施設設備、機械器具のメンテナンスの不備	電動鋸の刃のサビ、機械類の裏面の汚れ、ゴム部品の汚れ、まな板の変色、内臓処理用シンクのくすみや変色
E 従事者の衛生教育の不徹底	作業衣の汚れ、作業用手袋の放置、器具の不衛生な保管

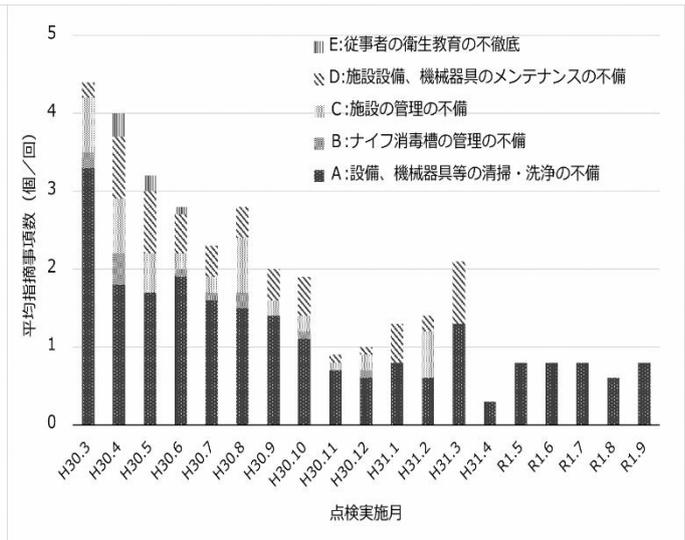
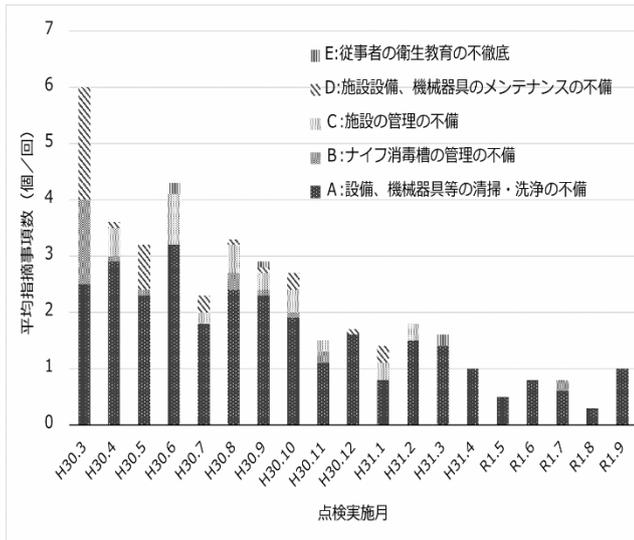


図1 作業前点検1回あたりの平均指摘事項数の推移（牛） 図2 作業前点検1回あたりの平均指摘事項数の推移（豚）

(2) 作業中点検

点検の結果、牛と豚の作業工程に共通して多かった不適合項目は、1頭毎又は汚染の都度ナイフの消毒を行っていないことや、1頭毎に手指洗浄を行っていないことであった。また、牛では脊髄除去の際に専用のナイフを使用していないことや、電動鋸の洗浄時間（1頭毎）がSSOPの規定より短いこと、豚では枝肉の自動洗浄の時間がSSOPの規定より短いことが不適合項目として認められたため、これらを後日文書にまとめ、改善を指導した。なお、今回は試行的に点検を行ったため、と畜場側から一部の指摘に対して訂正を求められたり（SSOPの記載内容に対する認識の違い）、予定していた時間内に全ての作業工程を確認できなかったりするなど、点検方法の改善や再検討が必要となった。

(3) HACCP 監視

監視の結果、不適合と認められた項目及びその改善状況は表5のとおりであり、「致命的」や「危険」といった直ちに改善措置を必要とする不適合の指摘はなかった。また、HACCP 関連文書の作成・保存、PRPに関する文書の作成・保存、製品の定期的な検査その他の検証の実施等については、2回の監視を通して適切に実施されていることを確認した。なお、令和元年度の監視については、平成30年度に時間の都合で確認できなかった項目（検証関係及び病畜関係）や、平成30年度の指摘事項を中心に確認を行った

表5 HACCP 監視における不適合項目及びその改善状況

不適合の 度合い	不適合項目	改善状況
重大	製品説明書の記述や根拠の不備	記述を一部修正済み*
	フローダイアグラムの現場確認の未実施	指導中
	ハザード分析表の記述や根拠の不備	記述を一部修正済み*

	CCP の設定箇所の有効性	指導中
	CL の妥当性確認（バリデーション）の不備	再妥当性確認を実施済み
	CCP モニタリングの実施や記録の不備	モニタリング方法を一部改善済み*
	改善措置の実施や記録の不備	従事者の再教育を一部実施済み*
	PRP のモニタリングや運用上の重大な不備	指導中
	内部検証の実施や記録の重大な不備	指導中
	記録の正確性の欠如	指導中
軽微	フローダイアグラムの記述の軽微な不備	記述を一部修正済み*
	PRP モニタリングの記録や様式の軽微な不備	再教育・様式修正を一部実施済み*
	オペレーション PRP の妥当性確認の未実施	妥当性確認を実施済み
	CCP モニタリング担当者の訓練不足	指導中

※令和元年度の HACCP 監視における不適合については指導中

(4) 微生物学的検査

各年度における一般細菌数の平均値は図3のとおりであり、スチューデントの t 検定を行ったところ、いずれの平均値も年度間で有意差は認められなかった。また、各年度における大腸菌群の検出率は表6のとおりであり、牛胸部を除くいずれの検体においても、平成30年度から令和元年度にかけて検出率が減少した。A と畜場の設定する微生物規格の上限を超えた検体については、同と畜場へその結果を通知し、改善策について助言・指導を行った。

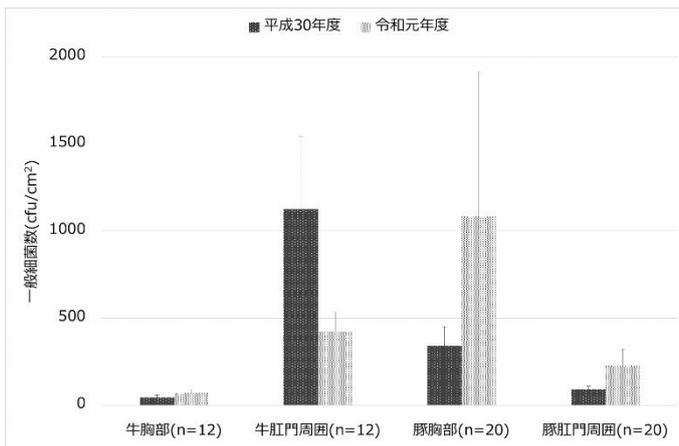


図3 各年度の一般細菌数の平均値+標準誤差

表6 各年度の大腸菌群の検出率

拭き取り部位	平成30年度	令和元年度
牛胸部 (n=12)	8.3%(1/12)	8.3%(1/12)
牛肛門周囲 (n=12)	50.0%(6/12)	8.3%(1/12)
豚胸部 (n=20)	25.0%(5/20)	0.0%(0/20)
豚肛門周囲 (n=20)	15.0%(3/20)	0.0%(0/20)

4 考察

従来のと畜場に対する監視指導は、と畜場法に基づき定められた基準への適合状況を確認し、そのうちの不適合について個別に指導を行う形が多かった。しかし、HACCP を導入したと畜場に対しては、このような監視指導だけでなく、と畜場の HACCP システムが適切に運用されているかどうかを客観的に評価する外部検証機関としての役割も、行政には求められることになる。行政による外部検証については、今般のと畜場法の改正に伴い、HACCP 義務化にかかる新たな措置としてと畜場法施行規則に規定された。この外部検証の実施に関する詳細は厚生労働省から別途通知される予定であるが、微生物学的検査の方法等も含め、従来とは大きく異なるアプローチの監視指導について盛り込まれるものと予想される。

県では、他の自治体で運用されている検証要領を参考に、平成30年3月から県要領を策定し、運用している。その中で、食肉衛生検査所が実施すべき検証として、作業前点検、作業中点検、SSOP 等の定期的な検証、そして微生物学的検査による評価を挙げており、今回、平成30年度と令和元年度の2カ年にわたり、これら4つの検証の要素を実施した。その目的は、当所が所管すると畜場へ検証結果をフィードバックし、HACCP システムの改善につなげてもらうことが第一であるが、それに加えて、HACCP システム上の問題点、疑問点等を現場や文書で直接やりとりすることによって、と畜場側と行政側が「HACCP を運用している」という意識を互いに高め合っていく効果も期待していた。これまでのと畜場側には、ISO22000 認証を根拠として当所の個別的な指導に理解しようとしなかった部分もみられたが、今回、HACCP

システムをトータルで検証し、報告書や現場でのコミュニケーションを通じて互いに課題や問題点を共有できたことで、比較的スムーズに改善につなげることができたと考えている。

作業前点検や作業中点検は、元々は対米輸出食肉の認定と畜場において指名検査員が実施すべき検証として行われているもので、その認定と畜場が存在しないにもかかわらず、これらの点検を自主的に行っている自治体はあまり多くない。令和元年度の全国食肉衛生検査所協議会中国・四国ブロック会議において作業中点検の実施状況を照会したところ、「実施している」と回答したのは所属機関 15 機関中 7 機関（46.7%、当県を含む）で、いずれも対米輸出認定と畜場が存在しない自治体であった。当県にも対米輸出認定と畜場はないが、県要領は認定と畜場の存在する自治体の検証要領を参考に策定されており、HACCP 導入と畜場の外部検証を行う上で有用と判断されて、当県においても作業前点検及び作業中点検を実施することとなった。「対米輸出食肉の取扱要綱」では、これらの点検の実施に関する具体的な規定がないことから、他の自治体を参考にしながら、点検頻度や点検項目、指導方法等を当所が独自に決定し、これを実践の中で改善しながら進めていくこととした

作業前点検については、本来の目的がと畜作業開始前の衛生管理状況、特に製品が直接接触する部分の洗浄が適正であるかの確認であったため、今回の点検項目や点検表もそれらを重点的に確認できるよう考慮して決定した。その結果として、他の指摘事項に比べて、設備、機械器具等の清掃・洗浄の不備を指摘する回数が顕著に多くなった。しかし、これらの指摘は点検を続けて行く中で徐々に減り、点検 1 回あたりの指摘数は 1 年で半分程度になった。これは、と畜場の職員の立会のもとで点検と改善をその場で同時に行い、これを繰り返し行ったことで、と畜場の職員が指摘される場所や理由を体感的かつ継続的に学習でき、洗浄方法等を効果的に改善できたことが要因と考えられる。一方で、これらの指摘が一定の数以上減少しなかった点については、当所の点検の基準、例えばどの程度洗浄されていれば合格とするか、といった基準があいまいで、改善につながるような具体的な情報がと畜場側へフィードバックできていないことも理由の 1 つと考えられる。今後は、点検の基準を明確化し、より客観的な評価が可能なデータをフィードバックできるよう改善していきたいと考えている。

作業中点検については、平成 30 年度に 1 回だけ試行的に実施したのみで、それ以降本格的な点検を開始するまでには至っていない。そのような中でも、オフラインのと畜検査員がと畜作業の様子をじっくり観察できたことで、様々な不備や問題点を発見することにつながった。特に、ラインスピードに作業を無理やり合わせようとして、ナイフの消毒や手指の洗浄を怠る様子が目立ったことから、作業工程の見直しの指導や、不適合発見時のラインの一時的停止も含めて、効果的な点検方法を検討していきたい。

今回、県要領に規定される「SSOP 等の定期的な検証」として、HACCP 監視、すなわちと畜場の HACCP システムに対する定期査察を年 1 回の頻度で実施することとした。県要領では、①施設の衛生状態の点検②SSOP 等の妥当性及び効果の検証③モニタリング、改善措置等の実施記録の点検④微生物学的検査による衛生状態の評価を実施することになっているが、今回の HACCP 監視では、このうちの①～③を実施した。実施にあたっては、厚生労働省の「食品衛生監視員のための HACCP 監視トレーニング教材（暫定版）」（以下「トレーニング教材」という。）に記載された HACCP 監視の手順や方法を全面的に採用し、同じく厚生労働省の「HACCP 確認表（と畜場）」をもとに HACCP の 7 原則 12 手順の実施状況を確認した。トレーニング教材を参考にする中でポイントになったのは、チェックリストの作成と評価基準の設定であった。すなわち、HACCP 監視で実施するウォークスルーや HACCP 関連文書及び記録類の確認は、全てが関連性のある一連の作業として行われるべきものであり、これらの結果を総合的に判断して HACCP システムを評価する必要がある。この上で、今回 HACCP 監視を実施するために事前にチェックリストを作成し、評価基準を設定したことは、監視を担当すると畜検査員が共通の方針に基づいて一貫した確認作業を行うために大変有効であった。さらに、チェックリストを作成するために念入りに HACCP 監視担当チームによる検討や協議を重ねたことで、各担当検査員がと畜場の HACCP について理解を深め、どう改善していくべきかを真剣に考える機会を得ることができた。今後も HACCP 監視を続けていくことで、と畜検査員の育成や監視技術の向上につなげることができると考えている。

今回の HACCP 監視は、1 回あたり 1.5 日（1 日と半日）の時間をかけて行った。トレーニング教材では、1 日で全てを実施する場合の時間配分が例示されていたが、今回はと畜検査員の経験不足のため確認に時間がかかるものと予想されたこと、また、事前に作成したチェックリストのボリュームが予想以上に大きくなったことから、より余裕を持った時間配分とした。具体的には、1 日目の午前中にウォークスルー、同日午後 HACCP 関係文書の確認、2 日目の午前中に記録類の確認を行い、最後に講評と質疑応答を行って、2 日目の昼頃には全て終了するスケジュールとした。その結果、予定していた確認は時間内にほぼ完了することができたが、初めて実施した平成 30 年度の HACCP 監視では、全てのチェックリストを確認することができなかった。そのため、平成 30 年度に確認できなかった項目は翌年度以降の

HACCP 監視において確認することとし、令和元年度は確認項目に優先順位を設定してチェックリストと監視スケジュールを作成した。その結果、前年度よりも令和元年度は未確認項目を減らすことができた。以上より、限られた時間の中で HACCP 監視を効率的かつ効果的に行うためには、監視対象施設から HACCP 関連文書を事前に入手して十分に読み込み、優先順位を付けたチェックリストをあらかじめ作成した上で、経験に基づく綿密なスケジュール管理を行うことが重要になると考える。

今回の HACCP 監視の結果については、「HACCP 監視結果報告書」としてと畜場側へフィードバックを行い、そのうち重大な不適合項目については、今後の対応方針や見解について文書での報告を求めた。また文書のやりとりの中で、改善や検討がスムーズに進むよう、当所とと畜場側の双方から説明や質疑応答を行うための会議を設けた。その結果、HACCP 関連文書の修正は速やかに行われ、妥当性確認のデータ取りも、と畜場側が自主的に計画して実施された。一方で、CCP の設定箇所については当所とと畜場側で考え方に若干の相違があり、ISO22000 認証の中で設定された CCP とはなっているものの、今後の検討事項となっている。そのような中、HACCP 関連文書や検証記録の作成・保存については、システム化された ISO22000 により厳重に管理されており、今回の HACCP 監視でも全般的に良好な評価となったことから、ISO22000 認証の取得は HACCP に取り組む事業者にとってメリットも大きいと考える。

微生物学的検査は、県要領の中では「SSOP 等の定期的な検証」の 1 要素として実施が求められている。当所においては独立したモニタリング評価の体制を構築できていないことから、今回、厚生労働省の通知に基づき毎年度実施している「と畜場における枝肉の微生物汚染実態調査」の結果を評価に用いることとした。今後は、厚生労働省が示す予定のガイドラインを参考に、と畜場の規模や衛生管理の状況に応じてより効果的に検証することができるモニタリング体制が必要になると考えている。

一般細菌数については、有意差はないものの、枝肉の部位ごとに菌数の年間変動が認められた。このうち、牛の肛門周囲部では平成 30 年度から令和元年度にかけて平均菌数が大きく減少し、豚の胸部については逆に大きく増加した。ただし、豚の胸部については、令和元年度の検査で 1 検体だけ異常な高値 (16,800cfu/cm²) を示すものがあり (原因は不明)、幾何平均、中央値及び最小値はいずれも令和元年度のほうが低いことから、必ずしも菌数の増加傾向があるとは言えないと考えている。一般細菌数は環境汚染の指標と考えられることから、今回の結果を考慮すると、と畜場内の清潔度はこの 2 年で大きく変わったとは言えないものの、牛のと畜場に関しては若干の改善がみられたものと推察される。この要因としては、作業前点検の実施に伴う施設の洗浄度の向上や、検査結果のフィードバックによるスポット的な清掃、洗浄の効果が考えられる。実際、と畜場側では検査結果を受けてレーンの清掃等を行っており、このような一般衛生管理の自主的な改善のためにも、微生物学的検査による定期的な評価は継続して実施すべきと考える。

一方、大腸菌群については、いずれの枝肉の部位においても、平成 30 年度から令和元年度にかけて検出率が同じか減少する傾向を認めた。大腸菌群は糞便汚染の指標と考えられることから、今回の結果は、作業工程全般における生体由来の糞便の汚染が低減したことを示しているものと推察される。これは、作業中点検において作業上の不備を指摘したことに加え、HACCP 監視において汚染部位のトリミングの徹底や枝肉洗浄効果の妥当性確認の必要性を指摘した結果、と畜作業員の作業精度や衛生意識が向上したことによるものと考えられる。と畜作業員からも「トリミングを気づけて行うようになった」といった話が聞かれており、微生物学的検査の実施は、SSOP に基づく衛生的な作業の効果を検証し、その結果をと畜作業員の教育・啓発につなげることにも有効であると考えられる。

5 まとめ

HACCP における検証は、PDCA サイクルの Check (評価) と Act (改善) に相当する重要な活動であり、外部検証は HACCP に取り組む事業者へ「気づき」と改善の機会を与える貴重な情報源となる。と畜場法の改正により全てのと畜場が HACCP を義務付けられることとなった中、と畜検査員は今後と畜場の設置者やと畜業者等に対して、HACCP システムの評価とその合理的根拠を説明する責任を負うことになる。その責任を果たすには、厚生労働省から今後示される予定の外部検証に関するガイドラインも踏まえつつ、HACCP 監視や微生物学的検査等の外部検証活動を通じて、根拠となるデータの収集とと畜検査員の知識・経験の習得を継続して行う必要がある。今回行った検証の中で成果とともにいくつかの課題も浮かび上がったが、検証を行うと畜検査員も、と畜場と同様に PDCA サイクルの中で常に改善を図り、より効果的な情報のフィードバックが行えるよう努めていかなければならないと考える。

ATP検査法を用いた牛及び豚枝肉表面の一般生菌数の推定と評価基準の策定
(ATP検査法の枝肉の衛生管理モニタリングへの応用)

食肉衛生検査所 ○安達俊輔、来待幹夫

1 目的

と畜場における衛生管理状況を把握するため、従来から枝肉の拭き取り検査を実施し、一般生菌数を測定している。一般生菌数の測定は結果の判明に48時間の培養時間を要することから、リアルタイムな状況把握には不向きである。と畜場にHACCPによる衛生管理が義務化となることから、高度な衛生管理やと畜処理技術が求められる。と畜場では加熱工程がないことから、一般的衛生管理と衛生的標準作業手順書(以下、SSOPという。)の遵守が重要となる。と畜処理当日の衛生管理の状況をその日のうちに確認できる方法として、ATP検査法による枝肉表面の一般生菌数の推定と同検査法の枝肉の衛生管理モニタリングへの応用を検討したので、報告する。

2 方法

(1) ATP値(RLU)と一般生菌数(cfu/cm²)による検量線及び評価基準の策定

①牛及び豚枝肉表面の一般生菌数検査

牛枝肉は、背割り前の胸部100cm²を拭き取り、原液、×10、×100及び×1000希釈し、それぞれの試験溶液から1ml採り、ACプレート(3M(株)製一般生菌数用ペトリフィルム)に接種した後、36℃、48時間培養し測定した。

豚枝肉は、剥皮前の胸部100cm²を拭き取り、同様に測定した。

いずれも、なるべく血液がない部分を拭き取った。

②牛及び豚枝肉表面のATP値(RLU)の測定

ルシフェールHSセット(キッコーマンバイオケミファ(株)製ATP検査キット)を用いて、一般生菌数検査に用いた試験溶液のATP値(RLU)を、ルミテスターC-110で測定した。

併せて、ルシパックA3Water(キッコーマンバイオケミファ(株)製ATP検査キット)を用いて、同試験溶液のATP値(RLU)をルミテスターPD-30(各保健所に配備済)で測定した。

③ATP値(RLU)と一般生菌数(cfu/cm²)との相関の検証

上記①及び②の検査結果から、Windows Excel2016を用いて相関関係を検証し、一般生菌数推定用の検量線及び評価基準を策定した。

評価基準は、EU基準を参考とした。

(2)仕上げ後の牛及び豚枝肉表面のATP値(RLU)による一般生菌数の推定と実測値との比較

(1)で策定した検量線から枝肉表面のATP値(RLU)による一般生菌数の推定を行うとともに、培養法による一般生菌数の測定を実施した。

3 結果

(1)ルミテスターC-110によるATP値(RLU)と一般生菌数(cfu/cm²)の関係

①牛枝肉背割り前胸部(100cm²)のルミテスターC-110によるATP値測定と一般生菌数

牛枝肉	実験日1			実験日2			実験日3			実験日4		
	(×10) /cm ²	(×100) /0.1cm ²	(×1000) /0.01cm ²	(×10) /cm ²	(×100) /0.1cm ²	(×1000) /0.01cm ²	(×10) /cm ²	(×100) /0.1cm ²	(×1000) /0.01cm ²	(×10) /cm ²	(×100) /0.1cm ²	(×1000) /0.01cm ²
No.1 ATP値	5,923	500	50	63,535	5,763	617	41,232	3,546	410	68,147	5,865	654
No.1 生菌数	690	69	7	7,300	730	73	480	48	5	880	88	9
No.2 ATP値	109,956	9,804	1,097	63,552	6,127	758	52,838	4,582	679	23,237	2,164	271
No.2 生菌数	890	89	9	OD			209	21	2	16,400	1,640	164
No.3 ATP値	35,923	2,743	286	50,349	4,301	414	30,784	3,329	272	106,093	9,510	962
No.3 生菌数	1,010	101	10	2,000	200	20	480	48	5	OD		
No.4 ATP値				191,097	17,340	1,640	3,924	296	35	60,017	5,517	642
No.4 生菌数				14,900	1,490	149	117	12	1	800	80	8
No.5 ATP値				130,271	10,810	1,140	5,272	386	52	21,003	1,969	207
No.5 生菌数				13,600	1,360	136	200	20	2	2,600	260	26

(): 希釈倍数、生菌数: ペトリフィルム(ACプレート)有効数字(25~250個)の収まった実測値に基づく推定値

上の表のとおり、ATP値は生菌数が多いと高く、少ないと低くなる傾向があったが、そうでない場合もあった。

②①の結果に基づくATP値測定と一般生菌数の相関関係

図1は牛の実験日1~4の結果を統合して作成した相関関係で、バラツキはあるものの相関係数(r)が「0.6788」となり、「正の相関あり」となった。

実験日1~4について、各実験系の相関関係を作成すると、表1のとおりとなった。

「高い正の相関」を示す実験系がある一方で、「ほとんど相関なし」となる場合があった。

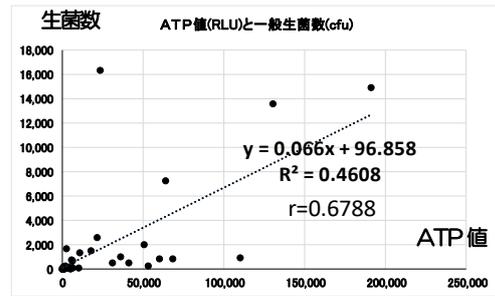


図1 牛実験日1~4の結果を統合した相関関係

表1 実験日ごとの相関関係(牛枝肉)

実験日1	$y=0.083x+166.83$	$r=0.7154$	高い正の相関あり	実験日3	$y=0.0077x+34.341$	$r=0.7937$	高い正の相関あり
実験日2	$y=0.0857x+88.095$	$r=0.9731$	高い正の相関あり	実験日4	$y=0.0293x+1447.4$	$r=0.1517$	ほとんど相関なし

③豚枝肉剥皮前胸部(100cm²)のルミテスターC-110によるATP値測定と一般生菌数

豚枝肉	実験日1			実験日2			実験日3			実験日4		
	(×1) /10cm ²	(×10) /cm ²	(×100) /0.1cm ²	(×10) /cm ²	(×100) /0.1cm ²	(×1000) /0.01cm ²	(×10) /10cm ²	(×100) /cm ²	(×1000) /0.1cm ²	(×10) /10cm ²	(×100) /cm ²	(×1000) /0.1cm ²
No.1 ATP値	>999,999	254,050	25,446	12,644	1,031	42	170,841	6,165	188	479,346	44,942	2,341
No.1 生菌数	1,940	194	20	44	4	ND	OD			84	8	ND
No.2 ATP値	>999,999	466,188	44,512	211,905	15,232	376	154,850	3,149	310	206,592	17,704	1,815
No.2 生菌数	2,320	232	23	OD			156	16	ND	測定不能		
No.3 ATP値	784,207	162,867	15,590	76,366	3,295	204	86,754	5,758	264	65,030	5,600	411
No.3 生菌数	2,620	262	26	OD			59	6	ND	26	3	ND
No.4 ATP値				319,755	17,453	947	167,048	6,757	96	134,905	12,222	2,707
No.4 生菌数				128	13	1	271	27	3	24	2	ND
No.5 ATP値				54,081	2,538	141	120,721	4,467	143	297,311	30,046	2,507
No.5 生菌数				69	7	ND	OD			OD		

(): 希釈倍数、生菌数: ペトリフィルム(ACプレート)有効数字(25~250個)の収まった実測値に基づく推定値

豚については、剥皮前の枝肉表面の生菌数が少なく、必要なデータが十分に得られなかった。

なお、ATP値測定と生菌数の関係は牛の場合と同じであった。

④③の結果に基づくATP値測定と一般生菌数の相関関係

図2は豚の実験日1~4の結果を統合して作成した相関関係で、生菌数が全体的に少ないものの相関係数(r)が「0.7680」となり、「高い正の相関あり」となった。

各実験系の相関関係は、表2のとおりとなった。

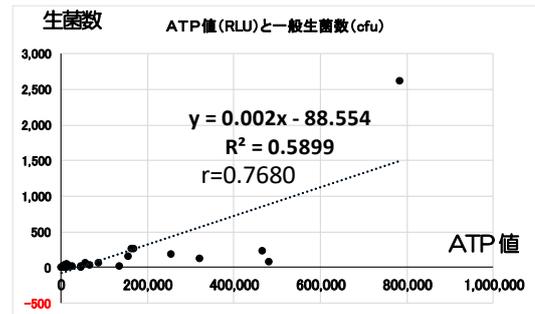


図2 豚実験日1~4の結果を統合した相関関係

豚については、いずれの実験系でも「高い正の相関あり」となった。

表2 実験ごとの相関関係(豚枝肉)

実験日1	$y=0.0029x-242.63$	$r=0.8701$	高い正の相関あり	実験日3	$y=0.0012x+1.09491$	$r=0.9301$	高い正の相関あり
実験日2	$y=0.0004x+16.641$	$r=0.9110$	高い正の相関あり	実験日4	$y=0.0002x+3.6524$	$r=0.9829$	高い正の相関あり

(2) ルミテスターPD-30によるATP値 (RLU) と一般生菌数 (cfu/cm²) の関係

牛及び豚枝肉の拭き取り検査において、ルミテスターC-110 を用いた実験からATP値と一般生菌数にある程度の相関を確認できたので、汎用性の高いルミテスターPD-30 への応用が可能な検討した。

①牛枝肉背割り前胸部 (100cm²) のルミテスターC-110 及びルミテスターPD-30 によるATP値測定と一般生菌数

牛枝肉	実験日1			実験日2			実験日3		
	(×10) /cm ²	(×100) /0.1cm ²	(×1000) /0.01cm ²	(×10) /cm ²	(×100) /0.1cm ²	(×1000) /0.01cm ²	(×10) /cm ²	(×100) /0.1cm ²	(×1000) /0.01cm ²
No.1 C-110:ATP値	3,879	426	160	20,406	1,704	188	80,771	7,719	838
No.1 PD-30:ATP値	94	16	7	89	9	4	621	67	5
No.1 生菌数	4,100	410	41	560	56	6	367	37	4
No.2 C-110:ATP値	2,558	207	32	10,336	939	123	10,950	956	70
No.2 PD-30:ATP値	25	9	6	63	2	0	90	7	1
No.2 生菌数	217	22	2	12,900	1,290	129	139	14	1
No.3 C-110:ATP値	4,940	377	55	9,158	653	112	28,335	2,081	214
No.3 PD-30:ATP値	35	7	5	38	2	0	159	13	1
No.3 生菌数	33	3	ND	9,500	950	95	42	4	1
No.4 C-110:ATP値	26,449	2,493	250	3,453	299	71	59,494	5,035	588
No.4 PD-30:ATP値	370	43	7	9	0	0	359	51	6
No.4 生菌数	20,900	2,090	209	58	6	1	1,100	110	11
No.5 C-110:ATP値	24,976	2,214	232	13,165	1,146	142	39,981	3,863	383
No.5 PD-30:ATP値	246	27	4	64	6	0	291	25	3
No.5 生菌数	410	41	4	2,800	280	28	82	8	1

() : 希釈倍数、生菌数: ペトリフィルム (ACプレート) 有効数字 (25~250個) の取まった実測値に基づく推定値

ルミテスターPD-30 を用いてATP値を測定した場合、ルミテスターC-110 のATP値より数値が100分の1以下まで低くなるものの、ルミテスターC-110 と同様の結果が得られた。

②①の結果に基づくATP値測定と一般生菌数の相関関係

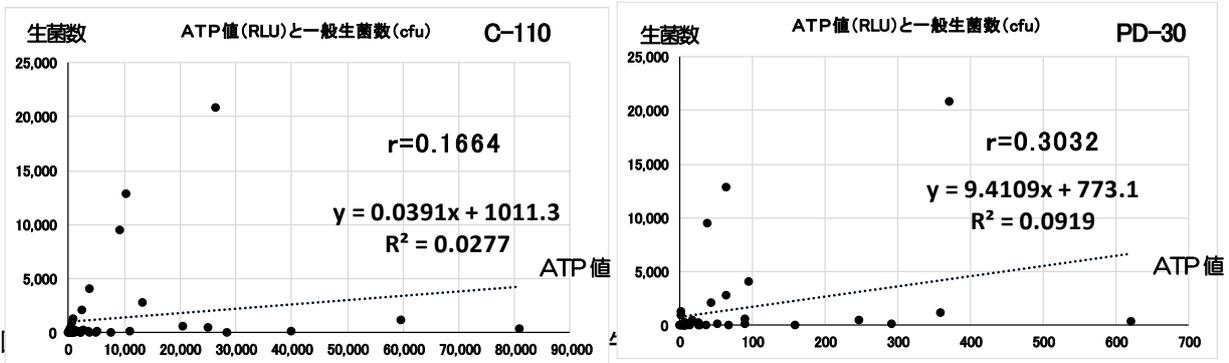


図3及び図4は、牛の実験日1~3の結果を統合して作成した相関関係で、「C-110」は「ほとんど相関なし」で、「PD-30」は「低い正の相関あり」となった。

なお、各実験系の相関関係は、表3のとおりで、いずれも「正の相関あり」となった。

表3 ルミテスターC-110 及びP-30 を用いた場合の相関関係

ルミテスターC-110の場合			ルミテスターPD-30の場合				
実験日1	y=0.4277x-79.616	r=0.6890	正の相関あり	実験日1	y=42.259x-670.17	r=0.8284	高い正の相関あり
実験日2	y=0.2817x+748.32	r=0.4499	正の相関あり	実験日2	y=63.1x+1035.3	r=0.4493	正の相関あり
実験日3	y=0.0081x-1.7088	r=0.7092	高い正の相関あり	実験日3	y=1.0193x+12.613	r=0.6390	正の相関あり

③豚枝肉剥皮前胸部 (100cm²) のルミテスターC-110 及びルミテスターPD-30 によるATP値測定と一般生菌数

牛の場合と同様の結果となった。

なお、豚の場合は、ATP値が大きくなり、C-110の測定限界値を超えることが幾度あった。

豚枝肉	実験日1			実験日2		
	(×1) /10cm ²	(×10) /cm ²	(×100) /0.1cm ²	(×1) /10cm ²	(×10) /cm ²	(×100) /0.1cm ²
No.1 C-110:ATP値	586,840	101,558	9,737	318,676	65,109	5,583
No.1 P-30:ATP値	2,816	510	44	2,836	301	38
No.1 生菌数	520	52	5	1,510	151	15
No.2 C-110:ATP値	759,709	135,221	13,679	499,810	92,019	7,916
No.2 P-30:ATP値	3,741	528	66	3,416	412	28
No.2 生菌数	129	13	1	6,400	640	64
No.3 C-110:ATP値	>999,999	188,601	19,472	>999,999	454,429	44,941
No.3 P-30:ATP値	6,729	1,022	100	14,105	2,035	168
No.3 生菌数	800	80	8	830	83	8
No.4 C-110:ATP値	>999,999	264,481	26,032	896,998	199,915	19,870
No.4 P-30:ATP値	8,975	1,193	160	7,041	762	59
No.4 生菌数	50	5	1	3,340	334	33
No.5 C-110:ATP値	570,858	96,196	9,161	709,061	139,749	14,011
No.5 P-30:ATP値	3,800	516	32	4,620	504	61
No.5 生菌数	95	10	1	2,940	294	29

(): 希釈倍数、生菌数: ペトリフィルム (ACプレート) 有効数字 (25~250個) の収まった実測値に基づく推定値

④③の結果に基づくATP値測定と一般生菌数の相関関係

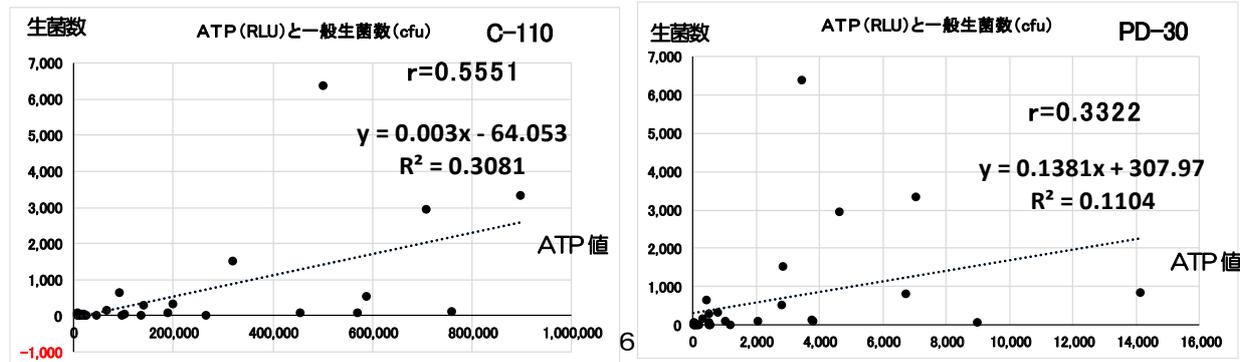


図5及び図6は、豚の実験系1~2の結果を統合して作成した相関関係で、「C-110」は「正の相関あり」、PD-30」は「低い正の相関あり」となった。

なお、各実験系の相関関係は、表4のとおりで、ルミテスターC-110の場合は「正の相関あり」となり、ルミテスターPD-30では「低い~正の相関あり」となった。

表4 ルミテスターC-110及びPD-30を用いた場合の相関関係

ルミテスターC-110の場合			ルミテスターPD-30の場合				
実験日1	y=0.0004x-5.7927	r=0.6514	正の相関あり	実験日1	y=0.0449x+27.42	r=0.5346	正の相関あり
実験日2	y=0.0047x-26.349	r=0.7184	高い正の相関あり	実験日2	y=0.1714x+695.75	r=0.3637	低い正の相関あり

(3) 評価基準の策定

(2)の実験で得られた近似曲線から牛枝肉及び豚枝肉の評価基準の策定を試みた。

評価基準は、「Official journal of European Union」に記載された牛及び豚枝肉の一般生菌数 (切除法) の基準、並びに甲子園大学・栄養学部教授の鎌田洋一らが実施した「切除法の検査結果の拭き取り法換算」を参考に、表5及び表6のとおり策定した。

表5 牛枝肉評価基準表

	優良レベル	許容レベル	不適合レベル
EU基準	3.5 log cfu/cm ²	3.5~5.0 log cfu/cm ²	5.0 log cfu/cm ²
換算値	3000 cfu/cm ²	3000~100000 cfu/cm ²	100000 cfu/cm ²
1/25値*	120cfu/cm ²	120~4000 cfu/cm ²	4000 cfu/cm ²

表6 豚枝肉評価基準表

	優良レベル	許容レベル	不適合レベル
EU基準	4.0 log cfu/cm ²	4.0~5.0 log cfu/cm ²	5.0 log cfu/cm ²
換算値	10000 cfu/cm ²	10000~100000 cfu/cm ²	100000 cfu/cm ²
1/64値*	156.25 cfu/cm ²	156.25~1562.5 cfu/cm ²	1562.5 cfu/cm ²

※甲子園大学・栄養学部教授 鎌田洋一ら：切除法の検査結果の拭き取り法換算
(牛枝肉：EU基準の換算値の1/25、豚枝肉：EU基準の換算値の1/64)

①牛枝肉の評価基準値

表5の牛枝肉評価基準表に基づき、最も相関係数の高かった実験系の一次式を用いて策定した。

表7 ルミテスターC-110用評価基準値

ルミテスターC-110「実験日3」				
y=0.0081x-1.7088 R ² =0.5029 r=0.7092				
	優良レベル	A社基準		EU不適合
cfu/cm ²	120	1000	2000	4000
RLU	15025.77	123667.75	247124.54	494038.12

表8 ルミテスターPD-30用評価基準値

ルミテスターPD-30「実験日1」				
y=42.259x-670.17 R ² =0.6862 r=0.8284				
	優良レベル	A社基準		EU不適合
cfu/cm ²	120	1000	2000	4000
RLU	18.69	39.52	63.18	110.51

表7及び表8においては、優良レベルと管内と畜場A社基準の間が「許容レベル」となる。

②豚枝肉の評価基準値

表6の豚枝肉評価基準表に基づき、最も相関係数の高かった実験系の一次式を用いて策定した。

表9 ルミテスターC-110用評価基準値

ルミテスターC-110「実験日2」			
y=0.0047x-26.349 R ² =0.5161 r=0.7184			
	優良レベル	A社基準	EU不適合
cfu/cm ²	156.25	1000	1562.5
RLU	38850.85	218372.12	338052.97

表10 ルミテスターPD-30用評価基準値

ルミテスターPD-30「実験日1」			
y=0.0449x+27.42 R ² =0.2858 r=0.5346			
	優良レベル	A社基準	EU不適合
cfu/cm ²	156.25	1000	1562.5
RLU	2869.26	21661.02	34188.86

表9及び表10においては、優良レベルとA社基準の間が「許容レベル」となる。

(3) ATP値 (RLU) による一般生菌数の推定と実測値との比較

Aと畜場の仕上げ洗浄後の牛及び豚枝肉について、ATP検査及び一般生菌数検査を実施した。

牛枝肉	ATP量 (RLU)	生菌数推定値 (cfu/cm ²)	評価	一般生菌数(実測値) (cfu/cm ²)	評価	牛枝肉	ATP量 (RLU)	生菌数推定値 (cfu/cm ²)	評価
C-110						PD-30			
No.1	3867.5	33.0	優良レベル	5	優良レベル	No.1	24.2	352.5	許容レベル
No.2	3161.8	27.3	優良レベル	24	優良レベル	No.2	15.5	-15.2	優良レベル
No.3	6344.2	53.1	優良レベル	43	優良レベル	No.3	42.7	1134.3	A社基準<
No.4	6510.5	54.4	優良レベル	28	優良レベル	No.4	42	1104.7	A社基準<
No.5	18223.4	149.3	許容レベル	74	優良レベル	No.5	115.2	4198.1	A社基準<
豚枝肉						豚枝肉			
C-110						PD-30			
No.1	39691	160.2	優良レベル	56	優良レベル	No.1	158	34.5	優良レベル
No.2	46739	193.3	許容レベル	81	優良レベル	No.2	199	36.4	優良レベル
No.3	60553	258.3	許容レベル	98	優良レベル	No.3	313	41.5	優良レベル
No.4	9588	18.7	優良レベル	14	優良レベル	No.4	65	30.3	優良レベル
No.5	32082	124.4	優良レベル	50	優良レベル	No.5	185	35.7	優良レベル

牛枝肉検査で、PD-30の結果では評価基準表の評価と実測値に乖離があった。

4 考察

ATP検査法は、食品工場の製造ラインの清浄度判定や洗浄方法の改善に用いられている。その原理は、生物細胞中のATPをルミノールフェラーゼ発光反応を利用して測定し、ATP値は純粋培養した細菌数とは強い正の相関を持つと言われる。しかし、細菌中のATPと生物由来の汚れや残渣の合計ATP量を測定するため、細菌検査の結果と完全には一致しないとも言われる。

今回、演者らは牛及び豚枝肉表面のATP検査 (RLU) と一般生菌数 (cfu/cm²) の相関関係の確認と評価基準値の策定を試み

た。

牛及び豚枝肉自体が有機物であること、血液、消化管内容物等が付着し、枝肉表面には細菌以外のATPが多く存在する。枝肉(10cm×10cm)は、血液等が付着していない部位を拭き取るように心掛けた。さらに、ATP検査用試薬に菌体外ATP消去薬が付属しており役立った。

一方、洗浄後の枝肉の一般生菌数が少なく、近似曲線の作成に不向きだったことから、牛は背割り前の枝肉胸部を、豚は剥皮直前の枝肉胸部を拭き取ることにした。

牛及び豚枝肉表面のATP値(RLU)と一般生菌数(cfu/cm²)の相関関係については、結果に示したとおり実験日ごとの結果は良好だが、まとめると相関関係が低くなった。実験日ごとにATP値や一般生菌数が変動することが影響していると考えられる。高い相関関係には実験数の増加が必要である。

次に、評価基準値の策定である。枝肉の一般生菌数の規制基準値がないことから、今回、EU基準で示されている牛並びに豚の枝肉表面の一般生菌数に関する基準を参考にした。なお、EU基準値は枝肉の切除法による数値であることから、甲子園大学・栄養学部教授の鎌田洋一らが実施した切除法の検査結果の拭き取り法換算値を引用することで、評価基準値を策定した。

ルミテスターC-110とルミテスターPD-30を比較したのは、C-110は「性能は高い」が「高額」なため入手し難い、PD-30(PD-20の新型機)は県下各保健所及びA社と畜場にも配備済みであることから、今回の手法を応用できると考えた。

なお、今回の試験法では、ATP値が高い場合でも実際の生菌数は低く、ATP値が低い場合でも生菌数が高い場合もあるが、実験の結果ATP値と一般生菌数との相関関係を確認したので、ATP値から細菌による汚染度合いを推定し、衛生管理が機能しているかのモニタリングに活用することは可能と考えている。

工程管理の試験法は、「コストが安く、迅速に結果が得られ、誰にでも実施できることが期待され、従来の試験法の結果との相関性が確認されている」ことが重要とされており、今回の取組はこのことを少なからず満たしていると考えられる。

5 ATP値評価基準値の活用方法

今回の実験は、「ATP検査法の枝肉の衛生管理モニタリングへの応用」を目的としている。

HACCP方式による衛生管理では、「システムが正しく動いているか」をモニタリングすることが重要である。その検証する方法として、コーデックス委員会がHACCPの微生物学的検証方法を示しており、「moving window (ムービング・ウィンドウ)」アプローチが世界的に一般化している。

演者らは、今回発表した「ATP値とその結果の評価基準値」と「moving window (ムービング・ウィンドウ)」アプローチを併せることで、簡易な枝肉の衛生管理モニタリングが可能になると考えている。

地方病性牛白血病を発症した牛における組織中の牛白血病ウイルス量の測定とウイルス量に基づいた診断法の検討

○野一色香織 山本直樹 亀田真吾
島根県食肉衛生検査所

はじめに

と畜場で腫瘍性病変が認められた場合、その病変の種類により、その後の対応は異なる。腫瘍が肉芽腫などの炎症性病変であった場合、または単発の腫瘍性病変であった場合は当該部位のみを廃棄する部分廃棄となり、同一の腫瘍性病変が複数箇所認められた場合は、多発性腫瘍としてと畜場法にもとづいて全部廃棄となる。また、腫瘍を形成する疾患の中でも、牛白血病は家畜伝染病予防法により届出伝染病に指定されており、牛白血病と診断された場合は、腫瘍病変の数に関わらず全部廃棄となる。

牛白血病は体表及び体腔内リンパ節の腫大、更に各種臓器における腫瘍形成等を呈す疾患である。そのほとんどはリンパ性白血病であり、以下のように分類される。すなわち、牛白血病ウイルス (bovine leukemia virus : 以下 BLV) の感染により引き起こされる地方病性牛白血病 (以下 EBL) と原因不明の散发型牛白血病である。近年、BLV の蔓延とそれに伴う EBL の増加により、と畜場における牛白血病の摘発数も年々増えつつある [1]。

牛白血病の診断にあたり、牛が複数の腫瘍性病変を有している場合は、診断は比較的容易である。しかし、腫瘍性病変が少ない場合、局所の炎症などとの鑑別が難しい場合もあり、慎重な判断が求められる。

近年、EBL 牛ではリンパ節中の BLV 遺伝子コピー数が高いことが報告されている[2]。これを受け今回、組織中の BLV 遺伝子コピー数が EBL 発症の指標になるのではないかと考え、EBL 診断における組織中の BLV 遺伝子コピー数の診断意義 (実験 1) 並びに実際の症例における活用法 (実験 2) を検討した。

実験 1

(1) 症例

平成 31 年 2 月～令和元年 12 月にと畜された牛 11 頭。病畜もしくは一般畜として搬入され、解体後検査にて牛白血病を疑い、精密検査の後 EBL と診断された 8 頭から得られた血液 7 検体、腫瘍部 8 検体、リンパ節 3 検体を EBL 牛の検体とした。リンパ節は腫脹が認められた物を採取し、内訳は腎門リンパ節、内腸骨リンパ節、乳房リンパ節がそれぞれ 1 検体であった。

また、比較対象 (非腫瘍形成牛) として牛白血病以外の理由で病畜として搬入された牛 3 頭から血液、脾臓、内腸骨リンパ節をそれぞれ 3 検体採取し、これも材料とした。

(2) 方法

血液は 200 μ l、腫瘍部およびリンパ節は 20mg を秤量し、DNA 精製キット (QIAamp DNA Mini Kit, キアゲン、東京) を用いて DNA を抽出し、リアルタイム PCR (CycleavePCR 牛白血病ウイルス (BLV) 検出キット、タカラバイオ、東京) により BLV を定量した。

(3) 結果および考察

EBL 牛 8 頭およびコントロール牛 3 頭の血液、組織から得られた BLV 遺伝子コピー数を表 1 に示した。

既報 [2] に従い、1000 コピーをカットオフ値とした場合、EBL 牛の内、血液と組織両方の BLV 遺伝子コピー数がカットオフ値を超えたものは、8 例中 2 例のみであり、血液中の BLV 遺伝子コ

ピー数と組織中の BLV 遺伝子コピー数は必ずしも関連しなかった。

血液中の BLV 遺伝子コピー数は EBL 牛の中でもばらつきが大きく、また、非腫瘍形成牛でも 1 例でカットオフ値以上の値が認められた。このことから、血液中の BLV 遺伝子コピー数は EBL 発症の確定診断にはならないと考えられる。

リンパ節並びに腫瘍組織では、すべての EBL 牛でカットオフ値以上のコピー数が認められ、非腫瘍形成牛ではリンパ節のコピー数はすべてカットオフ値以下であった。このことから、組織中の BLV 遺伝子コピー数をはかることは、血液中の BLV 遺伝子コピー数をはかるよりも EBL の診断において有用な可能性が示唆された。

表 1) 血液、各組織から得られた BLV 遺伝子コピー数

サンプル No.	コピー数		
	血液	リンパ節	腫瘍
EBL 1	173	-	5870
EBL 2	-	-	1060
EBL 3	466	-	4880
EBL 4	22	-	48700
EBL 5	31100	-	24800
EBL 6	20000	31600	1370
EBL 7	533	36300	2300
EBL 8	280	10600	14300
Control 1	0	0	-
Control 2	4110	706	-
Control 3	1.65	1.14	-

-: データなし

実験 2

(1) 症例

牛 (交雑種)、雌、26 ヶ月齢。一般畜としてと畜場に搬入され、生体検査では肉眼的異常は認められなかった。解体後検査において左右の子宮角の肥厚が認められたため、腫瘍性病変または炎症を疑い、精密検査を実施した。なお、子宮以外の諸臓器やリンパ節には肉眼的異常は認められなかった。

(2) 方法

定法に従い、採取した組織をホルマリン固定し、パラフィン包埋を行った後、ヘマトキシリン・エオジン (HE) 染色を実施した。また、実験 1 と同様の方法で血液、脾臓、内腸骨リンパ節、子宮から DNA を抽出し、リアルタイム PCR を実施した。

(3) 結果および考察

病理組織学的検査では、子宮において独立円形のリンパ球様腫瘍細胞がびまん性に増殖してい

た。リンパ球様の細胞の浸潤は他臓器にも認められた。子宮はリンパ腫と考えられたが、他臓器におけるリンパ球浸潤は炎症性病変との鑑別が HE 組織像からは困難であった。

リアルタイム PCR では、BLV 遺伝子コピー数は血液で 280 コピー、脾臓で 588 コピー、内腸骨リンパ節で 10600 コピー、子宮組織で 14300 コピーであった。このことから子宮の腫瘍化には BLV が関与しており、リンパ節でも BLV が増殖していることが疑われたため、本症例を EBL と診断した。EBL においては末梢血リンパ球の増加が認められる白血型と、末梢血リンパ球の増加が認められない非白血型が存在し、非白血型では脾臓において腫瘍細胞の浸潤が認められないことが報告されている[3]。本症例も血液及び脾臓の BLV 遺伝子コピー数が低値であり、非白血型の可能性が考えられた。

結論

実験 1 及び実験 2 の結果から、組織中（腫瘍組織、リンパ節）の BLV 遺伝子コピー数は特に腫瘍数の少ない牛を診断する際は EBL 診断の指標として有用であると考えられた。

参考文献

- [1] 村上賢二ら：我が国の地方病性牛白血病の発生動向と対策—その現状と課題—、日獣会誌 62、499-502、2009
- [2] 宗村佳子ら：牛白血病ウイルス遺伝子量を指標とした地方病性牛白血病の診断法に関する研究
- [3] Oshima, K. *et al.*: Pathological Studies on Aleukemic Case of Bovine Leukosis, *Jpn. J. Vet. Sci.* 42, 297~309, 1980

2. 年度別調査・研究発表演題収録表（過去10年間）

年度	NO	演題及び発表者名	学会名
22	160	牛枝肉のGFAP残留調査 中村 桃子, 大森 一郎	島根県獣医学会
	161	食肉処理施設における金属異物の混入とその対策 廣江 純一郎, 昌子 暢賢	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	162	敗血症の判定に関する一考察 昌子 暢賢	島根県食品衛生監視員研究発表会
	163	と畜場における豚枝肉のクロストリジウム属菌汚染調査 北脇 由紀, 廣江 純一郎	島根県食品衛生監視員研究発表会
23	164	敗血症の判定に関する一考察 昌子 暢賢	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	165	と畜場における豚枝肉のクロストリジウム属菌汚染調査 北脇 由紀, 廣江 純一郎	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	166	豚のと畜検査における尿毒症事例 橋本 真紀子	島根県食品衛生監視員研究発表会
	167	と畜場で認められた豚のリンパ腫の一例 山本 裕子	島根県食品衛生監視員研究発表会
24	168	豚のと畜検査における尿毒症事例 橋本 真紀子	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	169	と畜場で認められた豚のリンパ腫の一例 山本 裕子	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	170	牛枝肉における腸内細菌科菌群汚染実態調査 中村 祥人	島根県食品衛生監視員研究発表会
	171	当所での残留抗菌性物質スクリーニング検査における試み 尾田 英之	島根県食品衛生監視員研究発表会
25	172	牛枝肉における腸内細菌科菌群汚染実態調査 中村 祥人	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国） 麻布獣医学会
	173	当所での残留抗菌性物質スクリーニング検査における試み 尾田 英之	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	174	牛の心臓血管筋腫 宮本 毅	島根県食品衛生監視員研究発表会
	175	牛枝肉の汚染部位の推定と菌数低減に向けた検討 藤田 葉子	島根県食品衛生監視員研究発表会
	176	プレミテストを用いたブタにおける残留抗菌性物質検査 阪脇 廣美	島根県食品衛生監視員研究発表会

年度	NO	演 題 及 び 発 表 者 名	学 会 名
26	177	牛の心臓血管筋腫 宮本 毅	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国） 全国食肉衛生検査所協議会中国・ 四国ブロック技術研修会
	178	牛枝肉の汚染部位の推定と菌数低減に向けた検討 藤田 葉子	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	179	プレミテストを用いたブタにおける残留抗菌性物質検査 阪脇 廣美	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	180	と畜場搬入牛における腸管出血性大腸菌（026, 0111, 0157）保有状況と分離株の疫学的解析 中村 祥人	島根県食品衛生監視員研究発表会
	181	プレミテストによる残留抗菌性物質検査—ブタおよびウシ廃棄検体に認めた陽性事例— 阪脇 廣美	島根県食品衛生監視員研究発表会
27	182	島根県内のと畜場搬入牛における腸管出血性大腸菌保有状況と分離株の分子疫学的解析 中村 祥人	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国） 全国食肉衛生検査所協議会 中国・ 四国ブロック技術研修会
	183	島根県内のと畜場に搬入されたウシの SFTSV に対する抗体保有状況 田原 研司	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	184	特殊染色を利用したヒアルロン酸同定法に関する考察～『牛の悪性中皮腫』診断をめぐって～ 宮本 毅	全国食肉衛生検査所協議会 中国・ 四国ブロック技術研修会
	185	イノシシ解体処理における衛生対策のポイント—Vol.1 と体受入から剥皮工程（脱骨工程前）まで— 佐々木 真紀子	島根県食品衛生監視員研究発表会
	186	豚白血病と診断した豚 1 例 吉本 佑太	島根県食品衛生監視員研究発表会
28	187	イノシシ解体処理における衛生対策のポイント 佐々木 真紀子	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	188	豚白血病と診断した豚 1 例 吉本 佑太	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	189	牛白血病ウイルスのリアルタイム PCR 法の検討 佐々木 真紀子	島根県食品衛生監視員研究発表会
	190	島根県内で流行している牛白血病ウイルスの遺伝子解析 吉本 佑太	島根県食品衛生監視員研究発表会

年度	NO	演題及び発表者名	学会名
29	191	牛白血病ウイルスのリアルタイム PCR 法の検討 佐々木 真紀子	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国） 日本獣医公衆衛生学会（全国）
	192	島根県内で流行している牛白血病ウイルスの遺伝子解析 三田 哲朗	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	193	特定業者で多発した豚の皮膚炎に対する病理学的検討 山本 裕子	島根県食品衛生監視員研究発表会
	194	島根県のと畜場に搬入された豚の農場別 <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> 浸潤状況 安達 俊輔	島根県食品衛生監視員研究発表会
30	195	特定業者で多発した豚の皮膚炎に対する病理学的検討 山本 直樹	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	196	島根県内養豚場の <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> 血清型別浸潤状況 安達 俊輔	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	197	サイトブラシ法と超音波検査、組織学的検査および細菌培養による牛潜在性子宮内膜炎の評価法の検討 山本 直樹	日本獣医学会学術集会
	198	成牛で認められた散発性牛白血病の一例 山本 直樹	島根県食品衛生監視員研究発表会
	199	牛の中皮腫の一例 亀田 真吾	島根県食品衛生監視員研究発表会
	200	牛肝臓の細菌汚染実態とと畜処理工程における課題 安達 俊輔	島根県食品衛生監視員研究発表会

年度	NO	演 題 及 び 発 表 者 名	学 会 名
R1 (31)	201	地方病性牛白血病による脊柱管内腫瘍と牛の起立状況の関係 山本 直樹	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	202	牛肝臓の細菌汚染実態と畜処理工程における課題 安達 俊輔	島根県獣医学会
	203	牛の中皮腫の一例 亀田 真吾	島根県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）
	204	食品安全の確保と産業動物の動物福祉（病畜のと畜検査結果から） 来待 幹夫	島根県獣医学会
	205	牛の子宮内膜炎における LPS が繁殖に及ぼす影響 山本 直樹	日本獣医学会繁殖分科会シンポジウム
	206	HACCP 導入と畜場に対する監視指導の方法に関する一考察 倉瀧 英人	島根県食品衛生監視員研究発表会
	207	ATP 検査法を用いた牛及び豚枝肉表面の一般生菌数の推定と評価基準の策定（ATP 検査法の枝肉の衛生管理モニタリングへの応用） 安達 俊輔	島根県食品衛生監視員研究発表会
	208	地方病性牛白血病を発症した牛における組織中の牛白血病ウイルス量の測定とウイルス量に基づいた診断法の検討 野一色 香織	島根県食品衛生監視員研究発表会

参 考 资 料

1. 島根県手数料条例（抜すい）（平成31年4月1日現在）

（手数料の納付及び額）

第2条 別表の中欄に掲げる者は、手数料を納付しなければならない。この場合において、当該手数料の金額は、同表の右欄に特別の計算単位の定めのあるものについてはその計算単位につき、その他のものについては1件につきそれぞれ同欄に定める額とする。

別表

手数料の種類別	手数料を納めなければならない者	手数料の額
29 と畜場法関係手数料	(3)法第14条第1項から第4項までの規定に基づく獣畜のとさつ又は解体の検査を受けようとする者	
	ア 牛（犢とくを除く。）又は馬（ウを除く。）	900円
	イ その他のもの（ウを除く。）	430円
	ウ 病畜（4月1日～9月30日） （10月1日～）	1,570円 1,580円

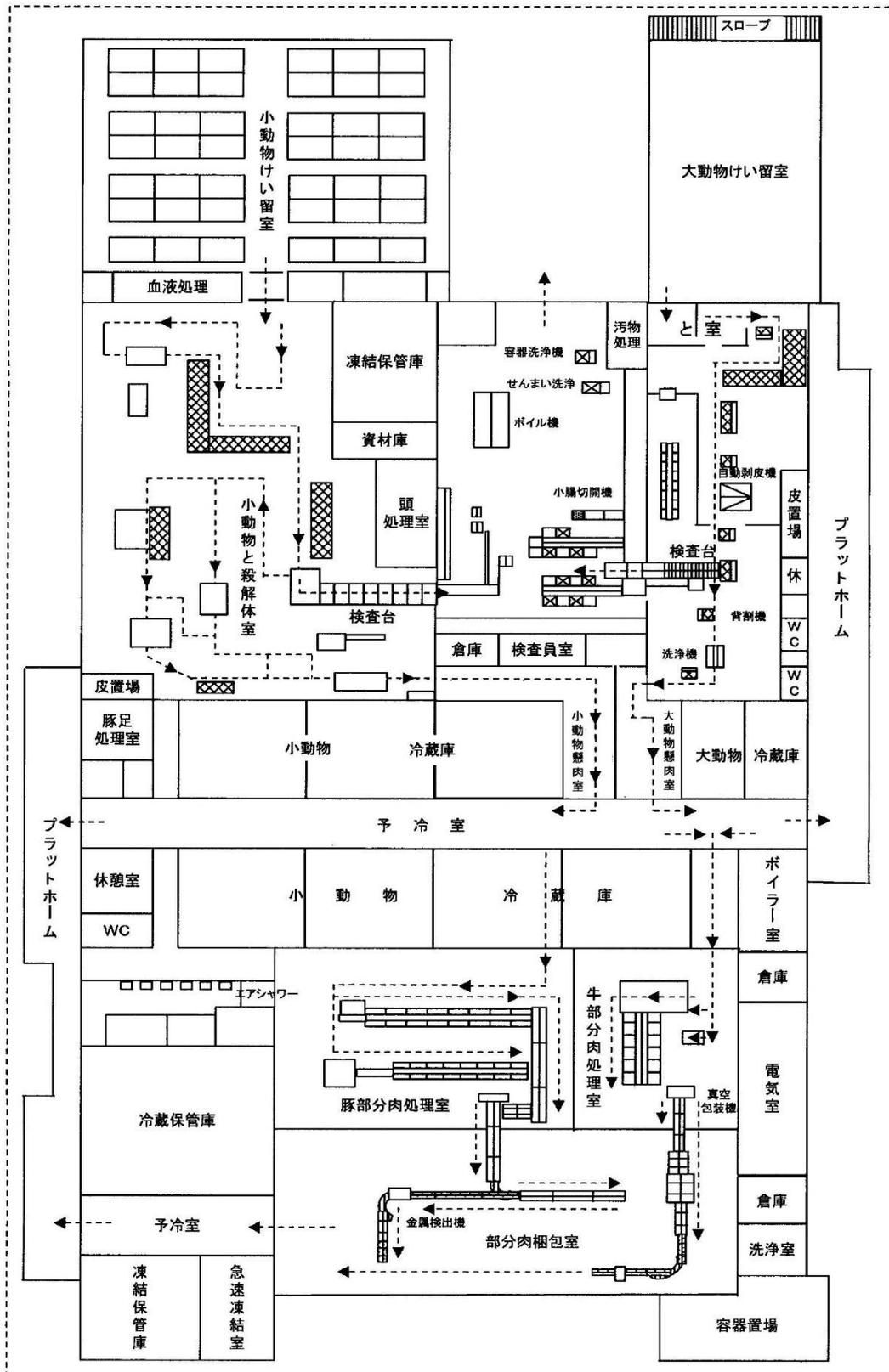
2. 株式会社島根県食肉公社施設の概要・配置図

施設の概要

- 敷地面積 71,000㎡
- 施設能力
 - ①と畜能力
 - 小動物のみと畜の日
1日豚650頭
 - 大動物と直列と畜の日
1日豚462頭、牛47頭(BSE検査個体管理)
 - ②カット能力 1日豚400頭、牛13頭
 - ③冷凍・冷蔵能力
 - 枝肉 豚975頭、牛138頭
 - 部分肉 冷蔵80.0 t、冷凍31.5 t
 - 内臓 冷凍33.85 t
- 給水量 1,000 t/日
- 汚水処理施設 800 t/日（貯留能力924 t/日）
- 建築物

①本館棟 6,251 ㎡	②代金精算棟 476 ㎡
③厚生棟 644 ㎡	④病畜棟 193 ㎡
⑤汚物棟 51 ㎡	⑥守衛所 37 ㎡
⑦車庫 100 ㎡（建築面積 7,755 ㎡）	

3. 株式会社島根県食肉公社と畜場施設概要図



アクセスと案内図



〒699-2212

島根県大田市朝山町仙山 1677-2

島根県食肉衛生検査所

TEL (0854) 85-8011

FAX (0854) 85-8012

<https://www.pref.shimane.lg.jp/syokuken/>