

令和5年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

と畜・食鳥処理場における HACCP の検証及び
食肉・食鳥肉の衛生管理の向上に資するための研究
分担研究報告書

と畜場・食鳥処理場の衛生管理実態把握と衛生向上に向けた研究

分担研究者 森田 幸雄 麻布大学・獣医学部 教授
研究協力者 岡谷 友三, 鈴木 このみ (麻布大学)
森田 聡志 (群馬県食肉衛生検査所)
小池 史晃, 小野寺 仁, 小林 光士, (JA 飛騨ミート)
Clarita M. Sangcal, Roberto S. Umali (フィリピン National Meat Inspection Service)

研究要旨

食肉の安全性確保は、農場（生産）から、加工・流通、保存、調理・消費までのフードチェーン全体の各段階が責任を持ってリスク管理を行うことが必要である。黒毛和種牛肥育牧場の HACCP 導入効果を調査したところ、設定した CCP を逸脱することは無く安全性は確保されていた。農場 HACCP 導入は、食品の安全性だけでなく、家畜衛生向上となり、健康的な家畜を生産につながっていた。と畜場搬入黒毛和種牛の EHEC の保菌率は 18%（16/90 頭）であったが、血清型は Og 5 が最も多く 6 頭から、次いで Og 109 が 3 頭、Og 49, Og 157, Og 136 非特定, Og 5+O49, Og 145+非特定, Og109+非特定は各々 1 頭から分離された。非特定株の 2 株は *eae* は保有しなかったが VT2 は遺伝子も保有し毒素も産生していた。我が国の黒毛和種牛が保菌する EHEC の血清型は変化しているかもしれない。フィリピンの豚と畜場及び食鳥処理場の衛生状況を調査した。フィリピンでは 28 日齢のブロイラーが主に消費されていた。フィリピンでは 2019(平成 31)年 7 月にアフリカ豚熱 (ASF) が発生した。それ以降、豚肉の海外への輸出はストップし、国内の豚肉の消費量は減少した。海外輸出がなくなると、産業としても魅力がなくなることから、豚と畜場の衛生状況も豚肉輸出していた時と比べて低くなることが実感できた。ASF の日本国内侵入は決して許してはいけなかった。

A. 研究目的

食肉の安全性確保は、農場（生産）から、加工・流通、保存、調理・消費までのフードチェーン全体の各段階が責任を持ってリスク管理を行うことが必要である。

我が国では 2009(平成 21)年に農林水産省から農場 HACCP 制度が公開され、普及している。2023（令和 5）年 4 月現在で、乳用牛農場 35 農場、肉用牛農場 111 農場、乳用・肉用牛農場 4 農場、肥育豚農場 101 農場、採卵鶏農場 86 農場、肉用鶏

農場 14 農場が農場 HACCP 認証を受けている。

と畜場への HACCP 導入は 2020(令和 2)年 6 月から制度化が実施され、一年間の移行期間があることから、2021(令和 3)年 6 月から完全に実施された。HACCP は自主管理システムであり、検証方法(計画された検証[verification]と妥当性確認試験[validation])を設定しなければならない。これは HACCP を導入したと畜場が行うことから、内部検証とよばれる。一方、と畜処理は、食品衛生的にハイリスクな作業であることから、公務員獣

医師によると畜検査が実施されている．と畜場への HACCP 制度化にともない，と畜検査員は，と畜場に導入された HACCP に対する外部検証を実施している．外部検証については，「と畜検査員及び食鳥検査員による外部検証の実施について」

(生食発 0528 第 1 号，令和 2 年 5 月 28 日) (以下，「外部検証通知」と略)により，その実施に関する手順，評価方法等が示されている．

我が国の肥育牛の消化管内では腸管出血性大腸菌(EHEC)が保菌されているため，EHEC は牛肉の大きな危害要因となっている．米国に牛肉を輸出すると畜場では米国農務省食品安全局 (FSIS) からの要請により，2019(平成 31)年 2 月以降に製造される冷蔵トリミング肉を検体とした EHEC 検査を開始している．その対象となる EHEC の血清型は O26，O45，O103，O111，O121，O145 及び O157 である．

今年は，と畜場・食鳥処理場を管轄する食肉衛生検査所と連絡を密にするとともに，黒毛和種牛肥育牧場の HACCP 導入効果の検証を行った．また，2021(令和 3)年に農林水産省 GFP グローバル事業で分離していた EHEC の血清型等を新たに開発された PCR 法を用いた 0g 型別した．このほか，フィリピン等の豚のと畜場及び食鳥処理場を訪問し情報を得た．

B. 研究方法

1. 黒毛和種牛肥育農場の HACCP 導入効果

対象農場は黒毛和種牛肥育 280 頭で，2018(平成 30)年 4 月に農場 HACCP 導入を決め，一般衛生管理 (GMP) や HACCP プラン構築を開始した．作成した GMP や HACCP プランを計画どおり実施したのは 2019(令和 1)年 8 月から，農場 HACCP 認証取得は 2020(令和 2)年 8 月であった．調査期間は 2016 年から 2021 年であり，次に示す CCP1, CCP2 に設定した項目の逸脱状況，衛生管理目標の項目の達成状況，その他 (死亡頭数，平均 Beef Marbling Standard (BMS) スコア，5 等級 (A5 と B5) 率等) について調査した．

危害要因は肉用肥育の出荷時の肉用牛選別とし化学的ハザードを CCP1, 物理的ハザードを CCP2 とした．CCP1 の化学的ハザードは「薬剤の残留」とし，危害を予防，排除，減少させる制御手段は「投薬記録により休薬期間が経過していることを目視確認する」とした．CCP2 の物理的ハザードは「注射針の混入」とし，危害を予防，排除，減少させる制御手段は「投薬記録の注射針混入記録

により，混入の有無を目視確認する」とした．

農場 HACCP は衛生管理目標を設定する．本農場の衛生管理目標は「治療頭数の低減」であり，「導入 6 ヶ月未満の牛の呼吸器疾病治療頭数を年間 36 頭 (月 3 頭) 以内」及び「導入 6 ヶ月以降の牛の呼吸器疾病治療頭数を年間 2 頭以内」であった．なお，これらの衛生管理目標は良好な GMP (生産環境の整備を図る，従業員の衛生規範の遵守を徹底する，サプリメント強化によるルーメンの正常化) を行うことで達成されるものである．

2. と畜場搬入黒毛和種牛から分離された EHEC の血清型

2021(令和 3)年 5 月から 10 月に，JA 飛騨ミートに搬入された飛騨地域の黒毛和種牛 90 頭の盲腸内容を採取した．EHEC の分離は 5g の盲腸内容を 45mL のノボビオシン加 mEC (島津) に加え 41 ± 1℃，18～24 時間培養した．その後，1 白金耳ずつクロモアーガー EHEC 培地 (クロモアーガー社) とクロモアーガー O157 培地に接種し，37 ± 1℃，18～24 時間培養した．各培地で藤色を示す集落を釣菌し，生化学的性状検査で大腸菌と同定された株について市販血清 (O26，O145，O157) を用いた凝集試験と Iguchi ら¹⁾が報告した PCR を用いた血清型別を実施した．

参考文献

- 1) Iguchi A., Nishii H., Seto K., Mitobe J., Lee K., Konishi N., Obata H., Kikuchi T., Iyoda S., Additional Og-Typing PCR Techniques Targeting Escherichia coli-Novel and Shigella-Unique O-Antigen Biosynthesis Gene Clusters, J. Clin. Microbiol., 58(11): e01493-20 (2020)

3. フィリピンの豚と畜場及び食鳥処理場の衛生状況

2023 (令和 5) 年 8 月 22 日から 9 月 1 日までフィリピン，National Meat Inspection Service(NMIS) を訪問し，NMIS 事務棟，NMIS 研究棟，NMIS 獣医師査察官と同行し，2 つの食鳥処理場，1 つの豚と畜場，1 つの食肉処理業，1 つの冷凍保管配送会社を訪問した．さらに，NMIS 主催と畜検査員研修会に参加した．

C. 研究結果

1. 黒毛和種牛肥育農場の HACCP 導入効果 (表 1-1,

図 1-1, 図 1-2, 図 1-3, 図 1-4, 図 1-5)

調査期間をとおして CCP1, CCP2 を逸脱することは無かった。よって、安全性は確保されていた。

死亡頭数は 2018 年に最も多く、5 頭であったが、2021 年は 1 頭であった。統計的には死亡頭数の有意差は無かったが、回帰直線は $Y = -0.9X + 5.5$ ($R^2 = 0.75$) であり、減少を示した (表 1-1, 図 1-1)。

衛生管理目標である、「導入 6 ヶ月未満の牛の呼吸器疾病治療頭数を年間 36 頭 (月 3 頭) 以内」では、2017 年は 78 頭であったが、2018 年は 78 頭、2019 年は 39 頭、2020 年は 29 頭、2021 年は 38 頭であった。2018 年と 2020 年は衛生管理目標を達成したが、その他の年は達成しなかった。2017 年の発生頭数と比べ、2018 年以降は減少していた ($P = 0.01$)。回帰直線は $Y = -7.9X + 66.1$ ($R^2 = 0.37$) であった (表 1-1, 図 1-2)。

もう一つの衛生管理目標である、「導入 6 ヶ月以降の牛の呼吸器疾病治療頭数を年間 2 頭以内」は、2017 年は 1 頭であったが、2018 年は 2 頭、2019 年は 4 頭、2020 年は 3 頭、2021 年は 2 頭であり、各々の発生頭数の有意差は無かった ($P = 0.01$)。2019 年、2020 年は衛生管理目標を達成しなかった (表 1-1, 図 1-3)。

出荷黒毛和種牛の BMS スコアの推移の各年別の平均±標準偏差では、2017 年は 6.98 ± 1.86 、2018 年は 8.36 ± 2.00 、2019 年は 9.16 ± 2.09 、2020 年は 9.16 ± 1.91 、2021 年は 8.85 ± 2.13 であった。2017 年はそれ以降の年のスコアより低かった。回帰直線は $Y = 0.45X + 7.1$ ($R^2 = 0.62$) であり、上昇傾向を示していた (表 1-1, 図 1-4)。

出荷黒毛和種牛の 5 等級 (A5 と A4) 率の各年別の平均±標準偏差では、2017 年は $36.15 \pm 11.56\%$ 、2018 年は $66.96 \pm 17.30\%$ 、2019 年は $78.34 \pm 14.49\%$ 、2020 年は $76.33 \pm 9.62\%$ 、2021 年は $72.93 \pm 11.79\%$ であった (表 1-1, 図 1-5)。2017 年に比べて 2026 年以降の 5 等級率は高値を示した。

2. と畜場搬入黒毛和種牛から分離された EHEC の血清型 (表 2-1, 表 2-2)

供試した 34 株の EHEC のラテックス凝集, PCR による病原性遺伝子, 血清型, Og 遺伝子型等について表 2-1, 表 2-2 に示す。EHEC の保菌率は 18% (16/90 頭) であった。また、Og 5 が最も多く 6 頭から、次いで Og 109 が 3 頭、Og 49, Og 157, Og 136 非特定, Og 5+O49, Og 145+非特定, Og 109 + 非特定は各々 1 頭から分離された。非特定株の

2 株は *eae* は保有しなかったが VT2 は遺伝子も保有し毒素も産生していた。

3. フィリピンの豚と畜場及び食鳥処理場の衛生状況

National Meat Inspection Service (NMIS) の獣医師査察官とともに、2 つの食鳥処理場、2 つの豚と畜場、1 つの食肉処理業者、1 つの冷凍保管配送会社を訪問した。約 10 年前では、食鳥処理場、と畜場、食肉処理業者の施設内査察では、写真撮影可能であったが、今回は不可であった。冷凍保管配送会社のみ内部を撮影できた。

査察において、午前中 (10:00-12:00) は施設内査察、午後 (13:00-16:00) は書類査察を実施した。以下に、感想を記述する。

A 食鳥処理場: 28 日令の食鳥を処理していた。CCP は中抜きと体の冷却工程と金属検出工程であった。内臓摘出時の内臓の破損率は 3% 以内が一般衛生管理での管理目標であった。施設は古いながらも清掃が行き届いていた。従業員はゴム手袋未装着、施設内は塩素消毒のため錆びが目立っていた。天井からの結露の落下が冷蔵庫で散見された。内臓摘出はストーク社製であった。

B 食鳥処理場: 28 日令の食鳥を処理していた。CCP は中抜きと体の冷却工程と金属検出工程であった。内臓摘出は人が実施していた。それでも、内臓の破損率は約 2% であった。内臓の破損率 2% 以内が一般衛生管理での管理目標であった。施設は清掃が行き届いていた。天井からの結露の落下は認められなかった。鶏の搬入カゴの熱湯による消毒装置 (台湾製) があった。

C 豚と畜場: 作業開始は 20 時からであった。5 カ月令の豚を処理していた。脱毛は湯剥ぎの後バーナーで毛焼きする方式であった。枝肉検査合格までは枝肉と他の枝肉は接触せずにラインを移動していた。背割りをしていた。天井からの結露の落下が冷蔵庫で散見された。

D 食肉処理場: 水牛の枝肉が搬入されていたが、枝肉に汚れが散見され、水牛のと畜はあまり衛生的でないように思われた。枝肉同士が接触していることや、枝肉が壁と接していることもあった。作業員は軍手で作業していた。天井からの結露の落下が冷蔵庫で散見された。

E 冷凍保管配送会社 (写真 3-1, 写真 3-2, 写真 3-3): フィリピンは EU, 中東, 北米, 南米, オーストラリアからの大型船輸送による冷凍食品中継基地であった。巨大な冷凍保管配送会社が多数存

在していた。訪問した冷凍保管配送会社はドイツ製の在庫管理システムを保有した施設で、-60℃の冷凍保管庫は高さ 30m あり、多くの冷凍食材が保管されていた。

その他：と畜検査員研修会が開催されており、全国から約 100 人のと畜検査員が研修をうけていた。その研修会で「Historical Background of Eating Meat Culture and Meat Hygiene in Japan」を講演した（写真 3-4、写真 3-5）

D. 考察

1. 黒毛和種牛肥育農場の HACCP 導入効果

家畜または家畜からの生産物（例：牛乳）は食品そのものであることから、農場の HACCP は、食品の安全性だけでなく、家畜の健康を確保することを目的としている。調査した黒毛和種牛肥育農場の CCP で設定した食品安全は確保されていた。また、2018 年 4 月より GMP を含む HACCP 計画の作成と教育研修を開始したことによって衛生管理目標である「導入 6 ヶ月未満の牛の呼吸器疾病治療頭数を年間 36 頭（月 3 頭）以内」はほぼ、達成できた。しかし、もう一つの衛生管理目標である、「導入 6 ヶ月以降の牛の呼吸器疾病治療頭数を年間 2 頭以内」は達成できなかった。2017 年に比べて 2018 年以降は出荷黒毛和種牛の BMS スコアと 5 等級（A5 と A4）率は増加していた。農場 HACCP を導入した農場の家畜は、導入前に比べて健康的になったと思われた。

2. と畜場搬入黒毛和種牛から分離された EHEC の血清型

本研究における EHEC の保菌率は 17%と、過去に農林水産省によって行われた実態調査の 21%と同じレベルでの保菌率であった。しかし、分離された EHEC の血清型は非 O157 型が大部分を占めており、特に本研究では国内での報告が少ない血清型 Og5 型が最も高頻度で検出された。我が国の黒毛和種牛が保菌する EHEC の血清型は変化しているかもしれない。EHEC が「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」の 3 種病原体になってから、食肉衛生検査所で検査することが少なくなっている。今後、我が国の肥育牛に分布する EHEC の再調査が必要であると思われた。また、これらの結果を踏まえて、これからの疫学調査では O157EHEC だけでなく、非 O157EHEC についてもモニタリング及びサーベイランスを行う必要があると思われた。

3. フィリピンの豚と畜場及び食鳥処理場の衛生状況

フィリピンでは 28 日令のブロイラーが主に消費されており、日本のように 48-52 日令のブロイラーの流通ではなかった。台湾も主に 28 日令で消費されており、国によって消費される鶏肉の生産日令が異なることが判明した。

台湾、フィリピンの 28 日令の鶏の飼育農場でも、サルモネラ保菌陰性の鶏を生産することは難しいことから、鶏肉のサルモネラ陰性を求めるシンガポール輸出はすることは難しいと思われた。

フィリピンでは 2019(令和 1)年 7 月にマニラに近いリサル州の庭で豚を飼育しているような小規模農家（庭先養豚）でアフリカ豚熱（ASF）の発生が認められた。フィリピンでは 1 人あたりの年間食肉消費量は豚肉が最も多かったが、AFC の発生後、豚肉の消費量は減少し、2021(令和 3)年には 1 人あたりの年間食肉消費量で鶏肉に抜かれた。AFC の発生以降、海外への輸出がなくなった。今回、訪問した豚と畜場の衛生状況も豚肉輸出していた時と比べて低くなっていた。悪性伝染病の発生で食肉の輸出が無くなると食肉の衛生レベルは低くなると思われた。

水牛や牛はフィリピンでの消費量は低かった。食肉処理業内施設内の枝肉をみることができたが、枝肉の汚れも多く、不衛生なと畜場で不衛生な処理をしていたと思われた。

E. 結論

1. 黒毛和種牛肥育農場の HACCP 導入効果

黒毛和種牛肥育農場に HACCP 導入したところ、安全性は確保されるとともに、健康的な家畜が飼育されていると思われた。また、出荷黒毛和種牛の BMS スコアは上昇し、5 等級（A5 と A4）率も上昇していた。農場 HACCP 導入は、食品の安全性だけでなく、家畜衛生向上となり、健康的な家畜を生産並びに高品質な肉の生産につながっていた。その健康的な家畜や高品質な肉の生産には GMP と教育訓練が最も大きな役割を担っていた。

HACCP は生産から食卓までの衛生管理である。と畜、食鳥処理場、そして、食品衛生法許可業種は HACCP が導入されている。多くの農場が農場 HACCP を取得すること、消費者教育を行うことで、農場から食卓までの衛生管理が完成するものと思われた。

2. と畜場搬入黒毛和種牛から分離された EHEC の血清型

本研究における EHEC の保有率は 18%と、過去に農林水産省によって行われた実態調査の 21%と近いレベルでの汚染率であったが、分離された EHEC の血清型は非 0157 型が大部分を占めていた。我が国の黒毛和種牛が保菌する EHEC の血清型は変化しているかもしれない。

3. フィリピンの豚と畜場及び食鳥処理場の衛生状況

NMIS の獣医師査察官とともに、2 つの食鳥処理場、2 つの豚と畜場、1 つの食肉処理業者、1 つの冷凍保管配送会社を訪問した。フィリピンでは 28 日令のブロイラーが主に消費されていた。

フィリピンでは ASF の発生以降、豚肉の海外への輸出はストップとなった。フィリピンで ASF が発生後、フィリピン国内の豚肉の消費量は減少した。海外輸出がなくなると、産業としても魅力がなくなることから、豚と畜場の衛生状況も豚肉輸出していた時と比べて低くなることが実感できた。海外に食肉を輸出できることは、その食肉の生産から処理について国際レベルを求められる。ASF の日本国内侵入は決して許してはいけなしと思われた。

F. 研究発表

1. 論文発表

Akaike H, Nagai M, Okatani A. T., Morita Y. 2023 年 7 月. Food safety, livestock health, and productivity of a fattening farm for Japanese black cattle following implementation of a certified HACCP system, *Journal of Veterinary Medical Sciences*, 84, 7, 924-928

2. 学会発表等

森田幸雄, 令和 5 年度 高知県学校給食共同調理場職員研修会 食肉の衛生管理・品質管理について, 2023 年 7 月 24 日 (月), 高知県立ふくし交流プラザ, 合計約 50 人, 高知県学校給食会&食肉消費総合センター, 講師

森田幸雄, 農場 HACCP 導入農場の家畜の安全性及び生産性の動向-酪農場・肉牛肥育農場の事例-, 2023 年 8 月 7 日 (月), 台湾動物科技研究所, 合計 10 人, 台湾動物科技研究所, 講師

森田幸雄, 令和 5 年度 国産食肉給食利用推進事業 食肉セミナー 食肉の衛生管理・品質管理について, 2023 年 8 月 18 日 (金), 岐阜県学校給食

会, 合計約 30 名, 岐阜県学校給食会&食肉消費総合センター, 講師

森田幸雄, 平成 5 年度 黒毛和種牛肉の低需要部位の魅力創出事業特別セミナー 国産食肉の新たな魅力の発見, 2023 年 9 月 12 日 (火), 神戸大学百年記念館 六甲ホール, 合計 100 名, 神戸大学, 講師

森田幸雄, 第 10 回食鳥肉安全性確保研修会 食鳥肉の衛生管理, 2023 年 9 月 26 日 (火), ホテルメトロポリタン盛岡ニューウイング, 合計約 80 名, (一社) 岩手県獣医師会食鳥検査センター, 講師

森田幸雄, 令和 5 年度 食鳥検査関係技術講習会 食鳥肉の衛生管理, 2023 年 7 月 1 日 (土), ホテルメトロポリタン盛岡ニューウイング 4 階メトロポリタンホール, 合計約 30 名, 一般社団法人岩手県獣医師会, 講師

森田幸雄, 令和 5 年度中央畜産技術研修会 (食肉流通) 食肉衛生概論, 2023 年 7 月 13 日 (木), 独立行政法人 家畜改良センター 中央畜産研修施設, 合計約 34 名, 農林水産省畜産局, 講師

森田幸雄, Meat Inspection Officer Congress 2023 Hisrial Background of Eating Meat Culture and Meat Hygiene in Japan, 2023 年 8 月 30 日 (水), Forest Crest Nature Hotel&Resort. 合計約 150 名, Philippines National Meat Inspection Service, Department of Agriculture

森田幸雄, 我が国の食肉衛生の変遷, 2023 年 9 月 13 日 (水), 静岡県男女共同参画センターあざれあ, 合計約 80 名, 全国食肉衛生検査所協議会微生物部会, 講師

森田幸雄, と畜場・食鳥処理場等の HACCP とゼロトレランス, 2023 年 10 月 24 日 (火), ホテルメトロポリタン盛岡, 合計約 50 名, 全国食肉衛生検査所協議会北海道・東北ブロック大会, 講師

森田幸雄, と畜場及び食鳥処理場の衛生管理, 2024 年 1 月 23 日 (火), 東京証券会館, 合計約 100 名, 食肉及び食鳥肉衛生技術研修 厚生労働省, 講師

森田幸雄, と畜場の衛生管理, 2024 年 1 月 26 日 (火), 富山県食肉検査所会議室, 合計約 30 名, 食肉検査技術研修会 富山県食肉検査所

森田幸雄, 食肉・ジビエの衛生管理と HACCP の Audit, 2024 年 2 月 9 日 (金), 岐阜市 OK B ふれあい会館, 合計約 40 名, 令和 5 年度岐阜県食品衛生監視員等研修会 岐阜県

森田幸雄: 令和 5 年食鳥検査関係技術講習会 2

月 20 日（火），食鳥処理場における微生物コントロール，東京都健康安全研究センター，40 名

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし

表1-1 黒毛和種牛肥育農場のHACCP導入効果

項 目	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
CCP1 薬剤残留（件）	0	0	0	0	0
CCP2 注射針混入（件）	0	0	0	0	0
衛生管理項目					
導入6ヶ月未満のBRD 治療頭数（頭）	78	28	39	29	38
導入6ヶ月以降のBRD 治療頭数（頭）	1	2	4	3	2
その他					
死亡頭数（頭）	4	5	2	2	1
平均BMS （平均±標準偏差）	6.98±1.86	8.36±2.00	9.16±2.09	9.16±1.91	8.85±2.13
5等級(A5&B5)率 （平均±標準偏差）	36.15±11.56	66.96±17.30	78.34±14.49	76.33±9.62	72.93±11.79

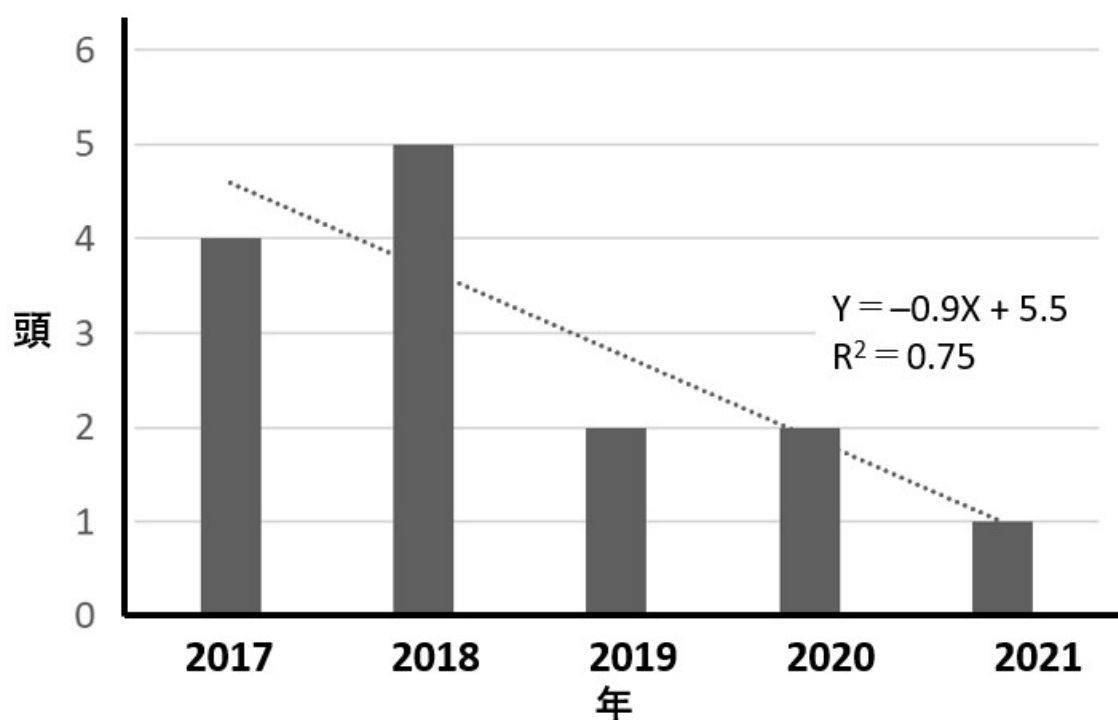


図1-1 黒毛和種牛肥育農場の死亡頭数の推移

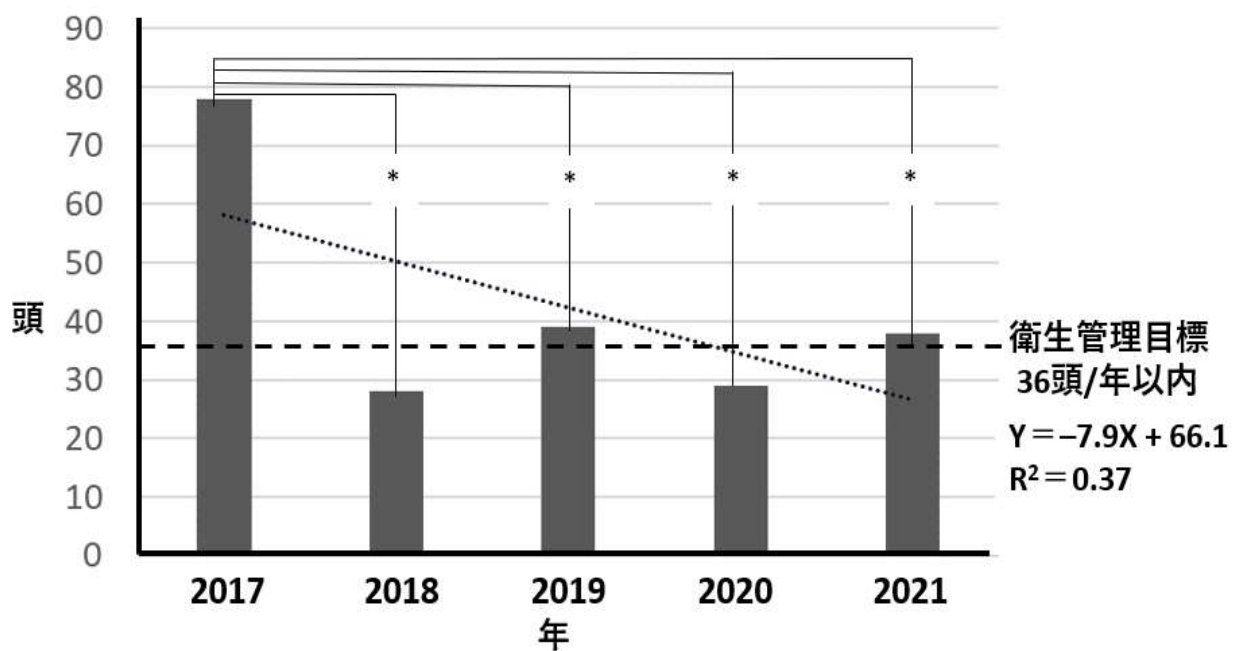


図1-2 導入6ヶ月未満の牛の呼吸器疾病治療頭数の推移
 衛生管理目標 年間36頭（月3頭）以内

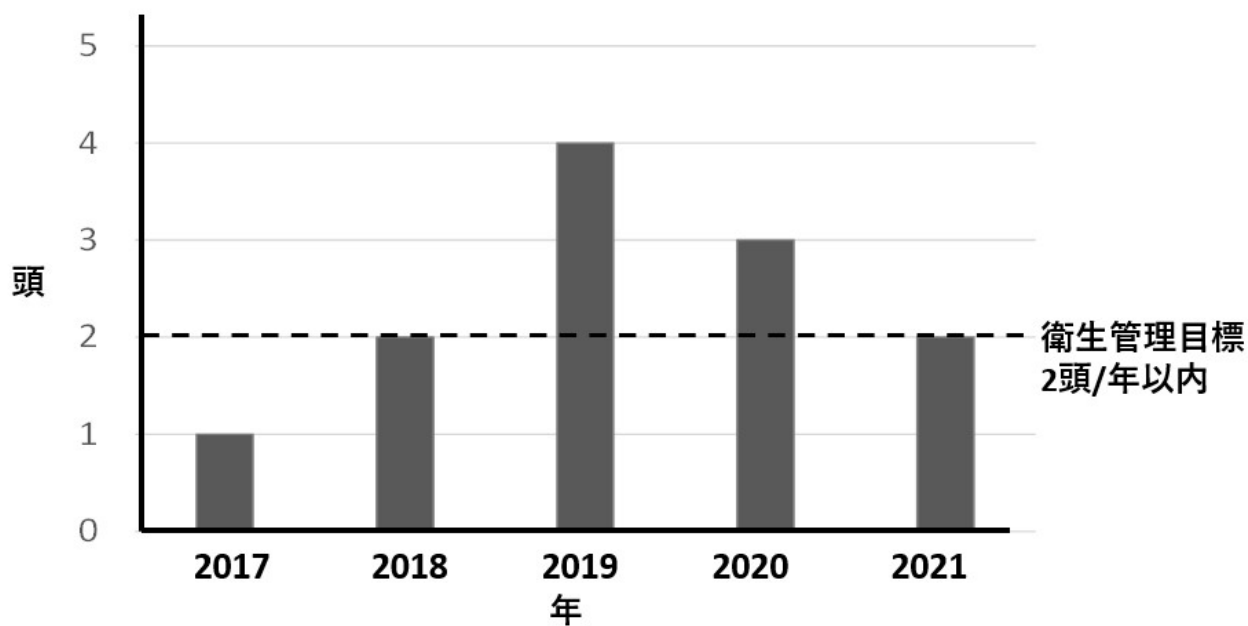


図1-3 導入6ヶ月以降の牛の呼吸器疾病治療頭の推移
 衛生管理目標：年間2頭以内

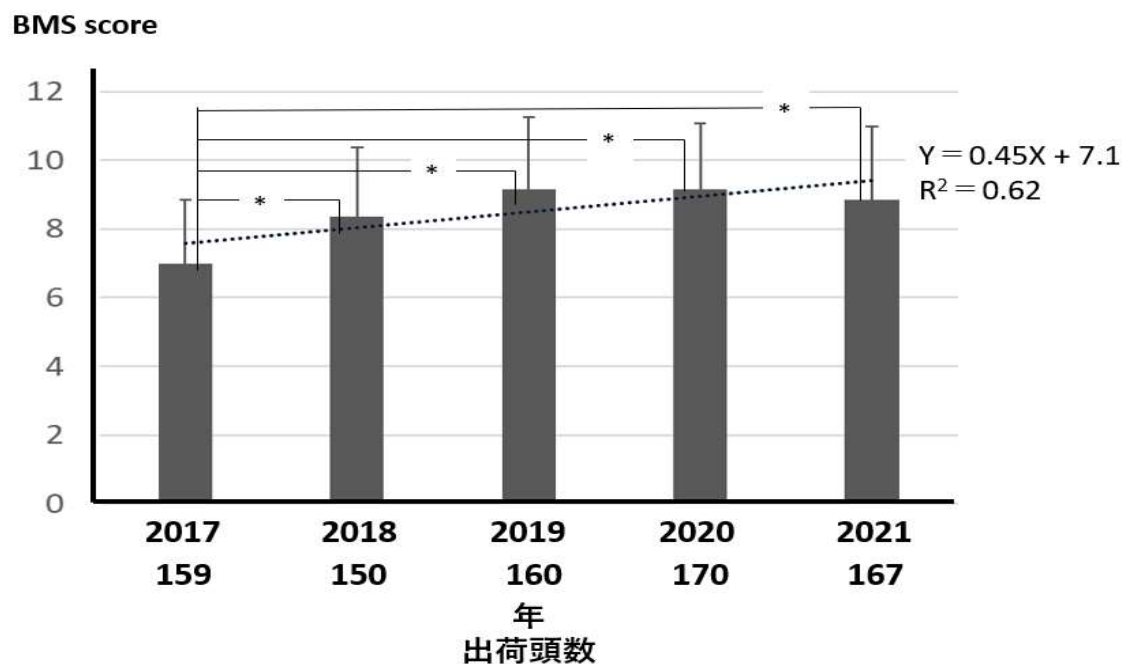


図1-4 出荷黒毛和種牛のBMSスコアの推移

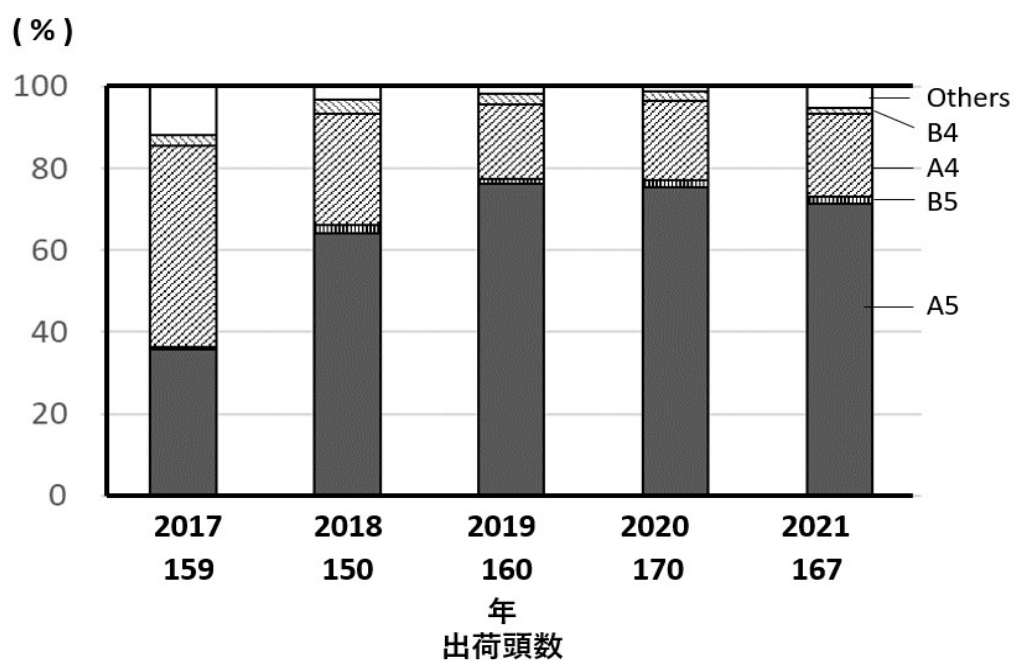


図1-5 出荷黒毛和種牛の歩留等級（A,B,C）と肉質等級（5～1）の推移

表2-1 と畜場搬入黒毛和種牛から分離されたSTECのラテックス凝集、PCRによる病原性遺伝子、血清型、Og遺伝子型

菌株		ラテックス凝集		病原性遺伝子			血清型別	
牛No.	菌株No.	VT1	VT2	<i>stx1</i>	<i>stx2</i>	<i>eae</i>	O血清型	Og遺伝子型
12	54	-	+	-	+	+		109
12	56	-	+	-	+	+		109
19	65	+	-	+	-	+		5
26	75	-	+	-	+	+	145	145
26	76	-	+	-	+	+	145	145
26	77	-	+	-	+	+	145	145
19	90	+	-	+	-	+		5
19	91	+	-	+	-	+		5
26	100	-	+	-	+	+		非特定
43	109	-	+	-	+	+		49
42	131	-	+	-	+	+		49
42	132	-	+	-	+	+		5
48	145	+	-	+	-	+		5
48	146	+	-	+	-	+		5
50	148	+	-	+	-	+		5
52	150	-	+	-	+	+		5
47	169	+	-	+	-	+		5
48	171	+	-	+	-	+		5
48	172	+	-	+	-	+		5
48	173	+	-	+	-	+		5
50	176	+	-	+	-	+		5
51	178	+	-	+	-	+		5
51	180	+	-	+	-	+		5
53	182	+	-	+	-	+		109
54	183	+	-	+	-	+		109
54	185	+	-	-	-	+		非特定
64	242	+	-	+	-	+		136
64	244	+	-	+	-	+		136
67	245	-	+	-	+	+	157	157
67	246	-	+	-	+	+	157	157
67	247	-	+	-	+	+	157	157
80	280	-	+	-	+	+		109
86	293	-	+	-	+	-		非特定
86	316	-	+	-	+	-		非特定

表2-2 PCRによるOg遺伝子型

Og型	頭数	菌株数	PCR及びラテックス凝集反応		PCR
			VT1	VT2	<i>eae</i>
Og5	6	14	13	1	14
Og109	3	4	1	3	4
Og49	1	1		1	1
Og157	1	3		3	3
Og136	1	2	2	0	2
非特定	1	2		2	0
Og5 + Og49	1	2		2	2
Og145+非特定	1	4		4	4
Og109+非特定	1	2	2	0	2
	16	34	18	16	32



写真3-1：冷凍配送会社外部



写真3-2：冷凍配送会社内部。コンピューターによる在庫管理システム：
-10℃で維持



写真3-3：冷凍配送会社内部高さ30mの保管庫：-60℃で維持



写真3-4：と畜検査員研修会での講演



写真3-5：NMIS所長からの感謝状