

19 ウインドレス豚舎の有効性の検証

担当部署名：養豚研究室

担当者名：○ 劔持麻衣、笹木俊、菅沼京子

研究期間：平成 29(2017)～平成 30(2018)年度 予算区分：県単

1. 目的

地球温暖化等による近年の気候変動により、豚では特に暑熱環境下の肥育豚の飼料摂取量が低下することで、増体の遅延や生産性の低下につながり、経営全体に影響を及ぼしている。

本試験では、暑熱対策等に対応できる「ウインドレス豚舎」の有効性を検証した。

2. 方法

(1) 期間 : 暑熱期(2018年7月～2018年9月)

(2) 供試豚 : WLD種 1腹12頭(肥育後期)

(3) 試験区 : 対照区(開放豚舎飼養区)6頭(去勢3頭、雌3頭)

試験区(ウインドレス豚舎飼養区)6頭(去勢3頭、雌3頭)

(4) 調査項目

ア 肥育成績 : 日増体量、飼料要求率

イ 出荷成績 : 枝肉重量、歩留、背脂肪厚

ウ 環境 : 室温、湿度、暑さ指数(WBGT: 湿球黒球温度=0.7×湿球温度+0.3×黒球温度)

エ 肉質 : pH、ドリップロス、加熱損失、肉色、テクスチャー(かたさ、もろさ、凝集性、そしゃく性、弾力性)

※暑さ指数 : AD-5696 温湿度 SD データロガー (株式会社エー・アンド・デイ) にて測定

3. 結果の概要

(1) 肥育成績(去勢)について、日増体量は試験開始5～6週目において試験区で有意に高くなったが($P<0.01$)、試験開始7～8週目において試験区で有意に低くなった($P<0.05$) (表1)。また、雌における日増体量は、区間で有意差は認められなかった(表2)。

(2) 試験期間中の室温は、対照区と比較して、試験区が低く推移した(図1)。一方、湿度は、対照区と比較して、試験区(クーリングパッド使用)が高く推移したことから、暑さ指数は試験区がやや高い結果となった(図2、図3)。

(3) 肉質について、いずれの項目も有意差は認められなかったが、対照区と比較して、試験区のもろさ、ドリップロスが低い傾向だった(表3)。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

終了課題

[具体的データ]

表 1 肥育成績(去勢)

| | 開放豚舎 | ウインドレス豚舎 | P値 |
|-------------|-------------------|--------------|-----------------------------|
| 開始体重(kg) | 59.3 ± 0.44 | 58.3 ± 1.30 | 0.507 |
| 終了体重(kg) | 112.7 ± 1.88 | 112.8 ± 3.66 | 0.970 |
| 日増体量(kg/日) | 通期 0.94 ± 0.03 | 0.96 ± 0.06 | 0.780 |
| | 1-2週目 0.81 ± 0.07 | 0.95 ± 0.09 | 0.287 |
| | 3-4週目 1.18 ± 0.05 | 1.24 ± 0.03 | 0.326 |
| | 5-6週目 0.78 ± 0.03 | 1.09 ± 0.01 | 0.001 ^{***} |
| | 7-8週目 1.03 ± 0.05 | 0.53 ± 0.13 | 0.021 [*] |
| 飼料摂取量(kg/日) | 2.91 | 3.14 | — |
| 飼料要求率 | 3.09 | 3.27 | — |

平均値±標準誤差、 * P<0.05、 *** P<0.001

表 2 肥育成績(雌)

| | 開放豚舎 | ウインドレス豚舎 | P値 |
|--------------|-------------------|--------------|-------|
| 開始体重(kg) | 55.0 ± 0.29 | 54.8 ± 0.17 | 0.643 |
| 終了体重(kg) | 102.5 ± 4.37 | 106.2 ± 1.59 | 0.474 |
| 日増体量(kg/日・頭) | 通期 0.83 ± 0.07 | 0.90 ± 0.03 | 0.435 |
| | 1-2週目 0.76 ± 0.14 | 0.81 ± 0.02 | 0.740 |
| | 3-4週目 0.85 ± 0.12 | 0.96 ± 0.02 | 0.455 |
| | 5-6週目 1.03 ± 0.08 | 1.23 ± 0.07 | 0.126 |
| | 7-8週目 0.68 ± 0.11 | 0.56 ± 0.20 | 0.640 |
| 飼料摂取量(kg/日) | 2.55 | 2.99 | — |
| 飼料要求率 | 3.07 | 3.33 | — |

平均値±標準誤差

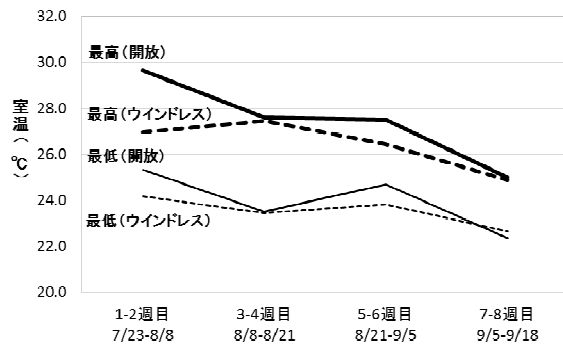


図 1 試験期間中の室温

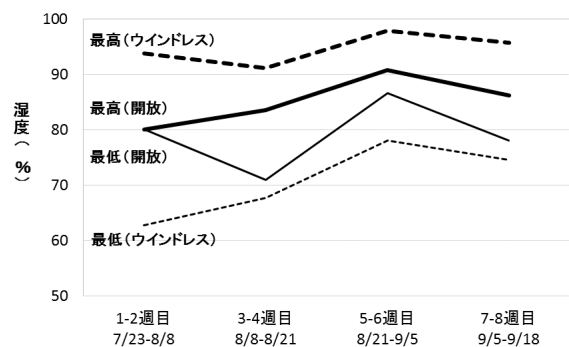


図 2 試験期間中の湿度

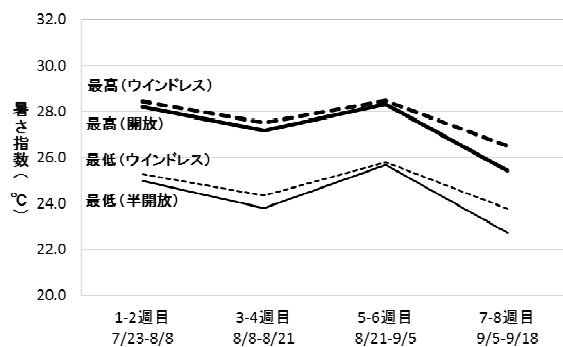


図 3 試験期間中の暑さ指数

表 3 肉質分析

| | 開放豚舎 | ウインドレス豚舎 | P値 |
|---|----------------|------------|-------------|
| pH | 5.7 ± 0.0 | 5.6 ± 0.0 | 0.52 |
| トリップロス(%) | 24H後 5.8 ± 0.2 | 5.2 ± 0.3 | 0.14 |
| | 72H後 9.4 ± 0.3 | 8.4 ± 0.4 | 0.13 |
| 加熱損失(%) | 28.2 ± 1.0 | 26.8 ± 0.0 | 0.31 |
| 肉色 | L* 48.9 ± 0.7 | 48.8 ± 0.9 | 0.92 |
| | a* 7.1 ± 0.2 | 6.7 ± 0.4 | 0.41 |
| | b* 6.4 ± 0.1 | 5.9 ± 0.2 | 0.19 |
| | L* 76.4 ± 1.3 | 77.9 ± 0.8 | 0.37 |
| 脂肪色 | a* 5.5 ± 1.0 | 4.5 ± 0.4 | 0.40 |
| | b* 7.7 ± 0.7 | 7.0 ± 0.3 | 0.43 |
| かたさ1 (10 ⁻⁷ N/m ²) | 5.2 ± 0.1 | 4.5 ± 0.4 | 0.15 |
| かたさ2 (10 ⁻⁷ N/m ²) | 4.1 ± 0.4 | 3.8 ± 0.4 | 0.55 |
| もろさ(N) | 40.5 ± 1.0 | 34.5 ± 2.4 | 0.08 |
| 凝集性(%) | 45.4 ± 6.6 | 42.1 ± 3.0 | 0.67 |
| そしやく性(N) | 8.7 ± 2.0 | 6.8 ± 1.1 | 0.46 |
| 弾力性(%) | 45.1 ± 2.6 | 44.9 ± 0.9 | 0.95 |

20 飼料給与方法(粒度、水分等)の確立

担当部署名：養豚研究室

担当者名：○笹木俊、劔持麻衣、菅沼京子

研究期間：平成30(2018)～令和元(2019)年度 予算区分：県単

1. 目的

近年、薬剤耐性菌のリスクを低減するために、抗菌性飼料添加物の慎重な使用が求められている。また、養豚経営における飼料費を低減する手段として、未利用資源の給与方法の確立が重要である。

本研究では、抗菌性飼料添加物の削減に向けて、離乳期における乳酸菌の給与試験を実施した。また、未利用資源であるじゃがいも残さ(高水分原料)の有効性を検討するために、肥育期における給与試験を実施した。

2. 方法

(1) 【試験1】 離乳期における乳酸菌の給与試験

ア 試験期間：平成30(2018)年6月5日～6月28日(33～56日齢)

イ 処理区：対照区(無薬飼料) LWD種 雌 9頭(3腹×3頭)

試験区(無薬飼料+乳酸菌) LWD種 雌 9頭(3腹×3頭)

※ 飼料中の乳酸菌数(分析値) 6.0×10^5 CFU/g

ウ 調査項目：離乳期の飼養成績(体重、日増体量、飼料摂取量、飼料要求率)

離乳期以降の発育成績(体重、日増体量)

枝肉成績(枝肉重量、枝肉歩留、背脂肪厚)

肉質分析(ロース芯面積、筋内脂肪含量、ドリップロス、脂肪酸組成、脂肪融点)

と畜検査における病変個体数

(2) 【試験2】 肥育期におけるじゃがいも残さの給与試験

ア 試験期間：平成30(2018)年11月8日～12月11日(121～154日齢)

イ 処理区：対照区(配合飼料3,300g/日) LWD種 去勢 4頭(2腹×2頭)

試験区(配合飼料3,180g/日+じゃがいも残さ(非加熱乾燥)500g/日)

LWD種 去勢 4頭(2腹×2頭)

ウ 調査項目：飼養成績(体重、日増体量、飼料摂取量、飼料要求率)

枝肉成績(枝肉重量、枝肉歩留、背脂肪厚)

肉質(ロース芯面積、筋内脂肪含量、ドリップロス、脂肪酸組成、脂肪融点)

嗜好型官能評価(ゆで調理サンプル)

3. 結果の概要

(1) 【試験1】 離乳期における乳酸菌の給与試験

ア 試験期間(離乳期)における飼養成績について、終了体重及び日増体量は、対照区と比較して、試験区で有意に低い結果であった($P < 0.05$) (表1)。

イ 離乳期以降の発育成績、枝肉成績及び肉質分析結果は、いずれの項目も区間で有意差は見られなかった(表2、3、4)。

ウ と畜後の食肉検査における病変個体数(のべ頭数)は、対照区5頭、試験区3頭であった。なお、胸膜炎については、対照区3頭に対して、試験区0頭であった(表5)。

(2) 【試験2】 肥育期におけるじゃがいも残さの給与試験

ア 飼養成績及び枝肉成績は、いずれの項目も区間で有意差は見られなかった。なお、1頭あたりの飼料費は、対照区と比較して、試験区で1頭当たり234円低かった(表6、7)。

イ 肉質分析結果について、試験区では、対照区と比較して、背脂肪中のパルミチン酸割合

が低く、オレイン酸割合が高くなり、脂肪融点が低くなる結果であった(表8)。
ウ 豚肉の「ジューシーさ」は、対照区と比較して、試験区で有意に低い結果であった(P<0.05)(表9)。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

新規課題「植物由来資源の給与が離乳豚及び肥育豚に及ぼす影響の検討」で調査継続。
[具体的データ]

表1【試験1】離乳期の飼養成績

| | 対照区(n=9) | 試験区(n=9) | SEM | P値 |
|---------------|----------|----------|------|------|
| 開始体重(kg) | 10.1 | 10.0 | 0.4 | 0.86 |
| 終了体重(kg) | 21.6 | 19.7 | 0.6 | 0.03 |
| 日増体量(kg/頭・日) | 0.50 | 0.42 | 0.02 | 0.02 |
| 飼料摂取量(kg/頭・日) | 0.92 | 0.87 | — | — |
| 飼料要求率 | 1.83 | 2.07 | — | — |

表2【試験1】離乳期以降の発育成績

| | 対照区(n=9) | 試験区(n=9) | SEM | P値 | |
|--------------|-------------|----------|-------|------|------|
| 体重(kg) | 肥育前期 終了時 | 65.6 | 64.7 | 1.8 | 0.73 |
| | 出荷時 | 109.1 | 108.6 | 2.4 | 0.89 |
| 日増体量(kg/頭・日) | 肥育前期 | 0.81 | 0.83 | 0.03 | 0.66 |
| | 肥育後期 | 1.06 | 1.07 | 0.01 | 0.83 |

表3【試験1】枝肉成績

| | 対照区(n=9) | 試験区(n=9) | SEM | P値 |
|----------|----------|----------|-----|------|
| 枝肉重量(kg) | 73.7 | 73.2 | 1.8 | 0.86 |
| 枝肉歩留(%) | 67.5 | 67.4 | 0.6 | 0.92 |
| 背脂肪(cm) | 1.90 | 1.83 | 0.1 | 0.75 |

表4【試験1】肉質分析結果

| | 対照区(n=3) | 試験区(n=3) | SEM | P値 |
|--------------------------|----------|----------|-----|------|
| ロース芯面積(cm ²) | 42.6 | 42.5 | 2.2 | 0.97 |
| 筋内脂肪含量(%) | 3.1 | 2.9 | 0.3 | 0.72 |
| ドリップロス(%,24時間後) | 4.0 | 3.3 | 1.1 | 0.72 |
| ドリップロス(%,72時間後) | 7.1 | 5.6 | 1.8 | 0.60 |
| パルチミン酸(%) | 26.4 | 26.3 | 0.1 | 0.46 |
| ステアリン酸(%) | 18.1 | 18.7 | 0.2 | 0.23 |
| オレイン酸(%) | 41.2 | 40.8 | 0.1 | 0.12 |
| リノール酸(%) | 7.9 | 8.1 | 0.2 | 0.58 |
| リノレン酸(%) | 0.5 | 0.6 | 0.0 | 0.18 |
| 脂肪融点(°C) | 43.1 | 43.6 | 0.2 | 0.23 |

表5【試験1】と畜検査における病変個体数

| | 対照区(n=9) | 試験区(n=9) |
|-----------|----------|----------|
| マイコプラズマ肺炎 | 2頭 | 2頭 |
| 胸膜炎 | 3頭 | 0頭 |
| 腹膜炎 | 1頭 | 0頭 |
| 小腸炎 | 1頭 | 0頭 |
| 肝間質炎 | 0頭 | 1頭 |
| 腎のう腫 | 0頭 | 1頭 |
| のべ頭数 | 5頭 | 3頭 |

表6【試験2】飼養成績

| | 対照区(n=4) | 試験区(n=4) | SEM | P値 |
|-------------------|----------|----------|------|------|
| 開始体重(kg) | 78.8 | 79.8 | 0.7 | 0.51 |
| 終了体重(kg) | 109.8 | 110.0 | 1.4 | 0.93 |
| 日増体量(kg/頭・日) | 0.94 | 0.92 | 0.03 | 0.77 |
| 配合飼料摂取量(g/頭・日) | 3,291 | 3,181 | — | — |
| じゃがいも残さ摂取量(g/頭・日) | — | 478 | — | — |
| 配合飼料摂取量(g/頭・日) | 2,906 | 2,809 | — | — |
| じゃがいも残さ摂取量(g/頭・日) | — | 89 | — | — |
| 合計飼料摂取量(g/頭・日) | 2,906 | 2,898 | — | — |
| 飼料要求率 | 3.09 | 3.15 | — | — |
| 飼料費(円/頭)※※ | 6,991 | 6,757 | — | — |

※ 乾物:試験飼料の水分含量の分析値(配合飼料 11.69%、じゃがいも残さ 81.35%)から算出
※※ じゃがいも残さ0円、飼料月報「配合飼料の工場渡価格(税込価格、2018年1-12月平均)」から算出

表7【試験2】枝肉成績

| | 対照区(n=4) | 試験区(n=4) | SEM | P値 |
|----------|----------|----------|-----|------|
| 枝肉重量(kg) | 76.9 | 77.9 | 0.8 | 0.58 |
| 枝肉歩留(%) | 70.1 | 70.8 | 0.3 | 0.21 |
| 背脂肪厚(cm) | 2.1 | 2.1 | 0.2 | 0.83 |

表8【試験2】肉質分析結果

| | 対照区(n=4) | 試験区(n=4) | SEM | P値 |
|--------------------------|----------|----------|------|------|
| ロース芯面積(cm ²) | 45.8 | 48.5 | 1.0 | 0.23 |
| 筋内脂肪含量(%) | 5.3 | 4.4 | 0.4 | 0.32 |
| ドリップロス(%,24時間後) | 4.0 | 3.7 | 0.2 | 0.57 |
| ドリップロス(%,72時間後) | 5.8 | 5.5 | 0.3 | 0.62 |
| パルチミン酸(%)※ | 25.4 | 24.9 | 0.1 | 0.03 |
| ステアリン酸(%) | 17.0 | 16.1 | 0.2 | 0.08 |
| オレイン酸(%)※ | 43.2 | 44.6 | 0.1 | 0.01 |
| リノール酸(%) | 8.3 | 8.2 | 0.1 | 0.86 |
| リノレン酸(%) | 0.6 | 0.6 | 0.02 | 1.00 |
| 脂肪融点(°C) | 41.4 | 39.9 | 0.2 | 0.02 |

※ パルチミン酸およびオレイン酸については、腹×飼料の交互作用も有意差あり

表9【試験2】嗜好型官能評価の結果

| | 対照区 | 試験区 | P値 |
|---------|-----|-----|------|
| 味の好ましさ | 51 | 61 | 0.40 |
| 香りの好ましさ | 53 | 59 | 0.64 |
| 食感の好ましさ | 59 | 53 | 0.64 |
| 脂肪の好ましさ | 54 | 58 | 0.78 |
| ジューシーさ | 68 | 44 | 0.02 |
| 全体の好ましさ | 60 | 52 | 0.51 |

2 1 繁殖、肥育における効率的で経済的な飼養管理技術の確立

担当部署名：養豚研究室

担当者名：○笹木俊、劔持麻衣、菅沼京子

研究期間：平成 29 (2017) ～令和元 (2019) 年度 予算区分：県単

1. 目的

近年の養豚経営は、配合飼料価格の高止まり等により、生産費の低減につながる効率的な飼養管理技術の確立が課題となっている。

本検討では、肥育期における効率的な飼養管理技術の開発に向けて、ICT の一つである増体管理システム (Pig Performance Testing、以下 PPT) を活用した飼養試験を実施した。

2. 方法

(1) 試験期間：平成 31 (2019) 年 1 月 8 日～2 月 19 日 (105～147 日齢)

(2) 処理区：去勢区 WLD 種 10 頭、雌区 WLD 種 10 頭

(3) 調査項目：飼養成績 (出荷体重・日齢、飼料摂取量、日増体量、飼料要求率)

枝肉成績 (枝肉重量、枝肉歩留、背脂肪厚、上物率、厚脂率)

収益 (枝肉金額、飼料費、収益 (枝肉金額－飼料費))

肉質 (一般成分、pH、ドリップロス、加熱損失、肉色、

テクスチャー (かたさ 1、かたさ 2、もろさ、弾力性、凝集性、そしゃく性))

摂食行動 (給餌スペースへの訪問回数・滞在時間・訪問する時間帯)

3. 結果の概要

(1) 出荷体重及び日増体量は、区間で有意差は見られなかった。飼料摂取量及び飼料要求率は、去勢区と比較して、雌区で有意に低くなる結果であった ($P < 0.01$) (表 1)。

(2) 枝肉重量、枝肉歩留及び上物率は、区間で有意差は見られなかった。背脂肪厚及び厚脂率は、去勢区と比較して、雌区で有意に低くなる結果であった ($P < 0.05$) (表 2)。

(3) 枝肉金額は、区間で有意差は見られなかったが、飼料費は、去勢区と比較して、雌区で有意に低くなる結果であった ($P < 0.05$)。なお、1 頭あたりの収益 (枝肉金額－飼料費) は、去勢区と比較して、雌区で 1,562 円高くなる結果であった (表 3)。

(4) ドリップロスは、去勢区と比較して、雌区で有意に低くなる結果であった ($P < 0.05$) (表 4)。

(5) 脂肪色における L*値 (明度) は、去勢区と比較して、雌区で有意に低くなる結果であった ($P < 0.05$) (表 4)。

(6) 1 日あたりの給餌スペースへの訪問回数は、去勢区と比較して、雌区で有意に低くなる結果であり ($P < 0.001$) (表 5)、1 日の中で給餌スペースへ訪問する時間帯を調査したところ、去勢と雌で有意に訪問回数が異なる時間帯のあることが確認された (図 1)。

(7) 給餌スペースへの 1 訪問あたりの飼料摂取量は、去勢区と比較して、雌区で有意に高くなる結果であった ($P < 0.05$) (表 5)。

(8) 1 日の中で飼料摂取する時間帯を調査したところ、去勢と雌で有意に飼料摂取量が異なる時間帯のあることが確認された (図 2)。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

肥育期における去勢と雌では、飼養成績や肉質、摂食行動が異なることが確認され、飼料費にも差が見られた。今後、さらに反復試験を重ね、去勢と雌にそれぞれに合った飼養管理技術について検討する予定である。

また、繁殖における ICT の一つである母豚群管理システムを活用した試験を実施する予定である。

[具体的データ]

表 1 飼養成績

| | 去勢区 (n = 10) | 雌区 (n = 10) | SEM | P値 |
|----------------|--------------|-------------|------|---------|
| 開始体重 (kg) | 74.4 | 69.8 | 0.77 | 0.03 |
| 出荷体重 (kg) | 115.1 | 112.6 | 1.14 | 0.42 |
| 日増体量 (kg/頭・日) | 0.97 | 1.02 | 0.02 | 0.80 |
| 飼料摂取量 (kg/頭・日) | 3.18 | 2.72 | 0.07 | 0.01 |
| 飼料要求率 | 3.29 | 2.68 | 0.05 | < 0.001 |

表 2 枝肉成績

| | 去勢区 (n = 10) | 雌区 (n = 10) | SEM | P値 |
|-----------|--------------|-------------|------|------|
| 枝肉重量 (kg) | 77.5 | 75.1 | 0.98 | 0.39 |
| 枝肉歩留 (%) | 67.3 | 66.7 | 0.32 | 0.57 |
| 背脂肪厚 (cm) | 2.5 | 2.0 | 0.09 | 0.04 |
| 上物率 (%) | 20% | 50% | — | 0.20 |
| 厚脂率 (%) | 80% | 20% | — | 0.03 |

表 3 試験期間中の枝肉金額及び飼料費

| | 去勢区 (n = 10) | 雌区 (n = 10) | SEM | P値 |
|------------|--------------|-------------|-----|------|
| 枝肉金額 (円) A | 36,107 | 36,434 | 601 | 0.80 |
| 飼料費 (円) B | 8,478 | 7,244 | 175 | 0.01 |
| 収益 (円) A-B | 27,629 | 29,191 | 569 | 0.28 |

枝肉金額 : 2018年1月-12月(宇都宮)の平均枝肉単価から試算

飼料費 : 飼料月報「配合飼料の工場渡価格(2018年1-12月平均)」から試算

表 4 肉質分析結果

| | 去勢区 (n = 4) | 雌区 (n = 4) | SEM | P値 |
|--|-------------|------------|------|------|
| pH | 5.6 | 5.6 | 0.02 | 0.72 |
| ドロップロス (%) | | | | |
| { 24H後 | 7.0 | 5.4 | 0.27 | 0.04 |
| { 72H後 | 10.8 | 8.6 | 0.38 | 0.04 |
| 加熱損失 (%) | 27.9 | 26.0 | 0.50 | 0.10 |
| 肉色 | | | | |
| { L*値 | 50.3 | 50.1 | 0.51 | 0.89 |
| { a*値 | 8.6 | 8.1 | 0.25 | 0.36 |
| { b*値 | 9.2 | 9.0 | 0.19 | 0.63 |
| 脂肪色 | | | | |
| { L*値 | 80.4 | 78.0 | 0.43 | 0.04 |
| { a*値 | 5.4 | 6.5 | 0.27 | 0.09 |
| { b*値 | 8.6 | 9.2 | 0.15 | 0.09 |
| かたさ1 (10 ⁷ N/m ²) | 5.0 | 5.4 | 0.24 | 0.42 |
| かたさ2 (10 ⁷ N/m ²) | 4.2 | 4.7 | 0.26 | 0.39 |
| もろさ(N) | 38.9 | 42.4 | 2.09 | 0.44 |
| 弾力性 (%) | 48.0 | 45.1 | 0.88 | 0.15 |
| 凝集性 (%) | 47.7 | 51.3 | 2.36 | 0.48 |
| そしゃく性(N) | 9.0 | 9.8 | 0.84 | 0.64 |

表 5 摂食行動のまとめ

| | 去勢区 (n = 10) | 雌区 (n = 10) | SEM | P値 |
|---------------------------|--------------|-------------|------|---------|
| 1日あたりの飼料スペースへの訪問回数(回/頭・日) | 11.9 | 9.8 | 0.27 | < 0.001 |
| 1日あたりの飼料スペースへの滞在時間(分/頭・日) | 79.1 | 76.7 | 2.91 | 0.46 |
| 1訪問あたりの滞在時間(分/頭・訪問) | 6.7 | 8.0 | 0.38 | 0.05 |
| 1訪問あたりの飼料摂取量(g/頭・訪問) | 269.6 | 286.6 | 9.31 | 0.03 |
| 1分あたりの飼料摂取量(g/頭・分) | 41.8 | 35.8 | 1.69 | 0.35 |

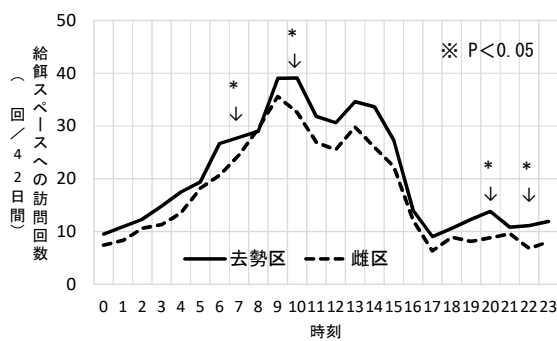


図 1 1日の中で給餌スペースへ訪問する時間帯の1時間ごとのまとめ

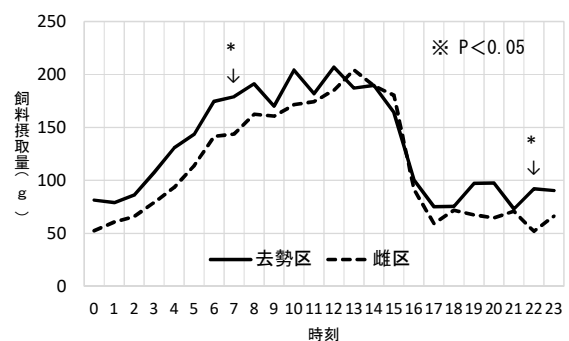


図 2 1日の中で飼料摂取する時間帯の1時間ごとのまとめ

2.2 県内産豚肉と食肉製品における品質特性の検討

担当部署名：養豚研究室

担当者名：○笹木俊、劔持麻衣、菅沼京子

研究期間：平成 29(2017)～平成 30(2018)年度 予算区分：県単

1. 目的

現在、養豚農家では、消費者の求める豚肉生産を行うため、豚の品種や肥育方法を特徴付ける等の取組が見られる。このような養豚農家における取組で、生産された豚肉の特性や食味を解明することは、今後の豚肉の消費動向の把握や新たな 6 次産業化につなげることができる。

本検討では、県内で生産された豚肉及びそれを原料とした食肉製品の食味に関する特徴を明らかにするために、Check-All-That-Apply (CATA) 法を活用した嗜好型官能評価を行った。

2. 方法

(1) 供試肉 : 県内産銘柄豚肉 3 種類(A～C、順不同)

豚肉は全て雌とし、サンプルのと畜時から分析開始までの保存日数を揃えた。

(2) 供試部位：豚肉及びハムはロース、ソーセージはウデを用いた。

(3) 食肉製品の製造：供試肉以外の製造条件を揃えた上で、一般的な工程でハム及びソーセージを製造した。

(4) CATA 法による嗜好型官能評価

ア サンプルの調製(調理)

豚肉は、縦 5 cm(うち脂身 1 cm)×幅 4 cm×厚さ 0.3 cm に切り出し、1%食塩水で 40 秒間ゆで調理(しゃぶしゃぶを模した調理)を行い、室温に冷ました状態で提供した。

ハムは、縦 4 cm×幅 4 cm×厚さ 0.3 cm に切り出し、室温の状態で提供した。

ソーセージは、沸騰させた水で 3 分間温めた後、中央部分 3 cm(直径 2 cm)を切り出し、室温に冷ました状態で提供した。

イ 官能評価

パネリストは生産者(豚肉提供者)、当センター職員等 52～55 名とし、サンプルを食べた時の好ましさを 6 段階評価させるとともに、官能特性を表す 21 の用語を提示した上で、サンプルの好ましさの基準として当てはまる用語を全て選択させた。

3. 結果の概要

(1) 豚肉の官能評価では、豚肉 C と比較して、豚肉 A 及び B の評点が高かった($P < 0.05$) (表 1)。

(2) 豚肉のゆで調理サンプルを食べた際に感じた特徴として、サンプルごとの特徴は以下のとおりであった(図 1)。

銘柄 A：なめらか、しっかりとした脂肪

銘柄 B：ジューシー(有意に評点を上げる)、甘い香り(有意に評点を上げる)、脂肪の味

銘柄 C：すじっぽい、かたい(有意に評点を下げる)

(3) ハム及びソーセージでは、サンプル間の評点に有意差は見られなかったが(表 1)、食べた際に感じた好ましさの基準(特徴)は、サンプルごとに違いが見られた(図 2、図 3)。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

終了課題

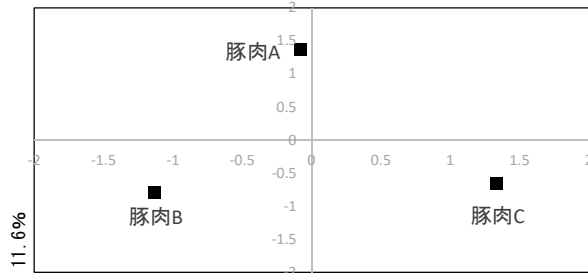
[具体的データ]

表 1 官能評価における好ましさの評点結果

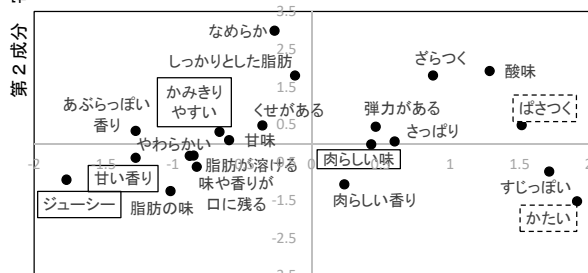
| | サンプルA | サンプルB | サンプルC |
|--------------|-------------|-------------|-------------|
| 豚肉 (ゆで調理) | 4.4 ± 0.1 b | 4.4 ± 0.1 b | 3.9 ± 0.2 a |
| ハム | 4.1 ± 0.1 | 4.4 ± 0.1 | 4.2 ± 0.1 |
| ソーセージ | 4.4 ± 0.1 | 4.4 ± 0.1 | 4.2 ± 0.1 |

平均値±標準誤差、a-c: 同一行内で異符号間に有意差あり(P<0.05)

(a) サンプルのプロット



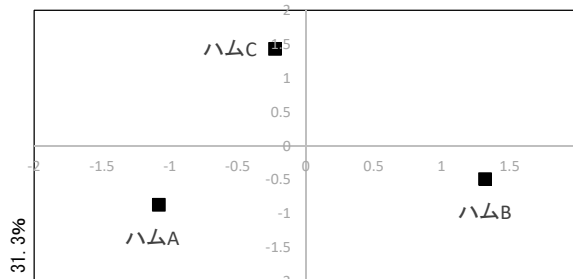
(b) 用語のプロット



第1成分 寄与率 88.4%

図 1 豚肉の好ましさの基準として選択した用語のコレスポネンス分析結果

(a) サンプルのプロット



(b) 用語のプロット

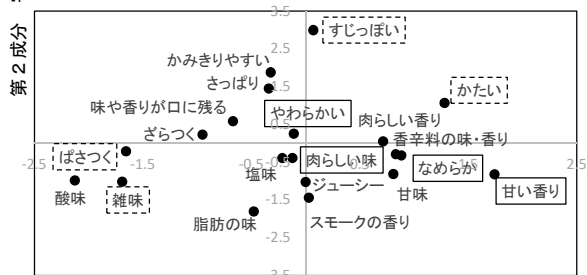
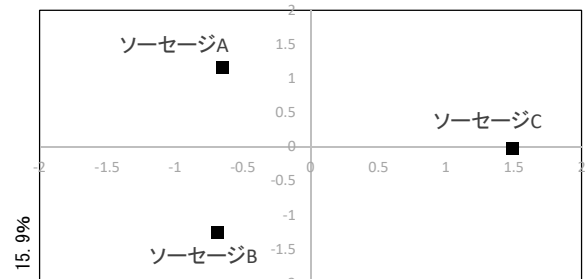


図 2 ハムの好ましさの基準として選択した用語のコレスポネンス分析結果

(a) サンプルのプロット



(b) 用語のプロット

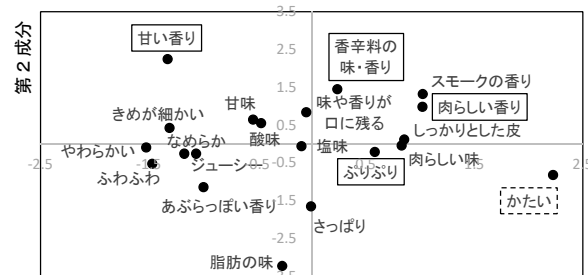


図 3 ソーセージの好ましさの基準として選択した用語のコレスポネンス分析結果

2.3 肥育方法等(給与飼料、豚の品種等)の違いによる豚肉と食肉製品の品質特性の解明と評価

担当部署名：養豚研究室

担当者名：○ 劔持麻衣、笹木俊、菅沼京子

研究期間：平成 30(2018)～令和元(2019)年度 予算区分：県単

1. 目的

現在、多くの養豚農家は、肥育方法等(給与飼料、豚の品種等)の特徴付けにより、独自の銘柄豚肉の生産に取り組んでいる。肥育方法等の違いと豚肉の品質特性の関係を評価することにより、より消費者ニーズにあった豚肉の生産につなげることができる。

本検討では、給与飼料や豚の品種の異なる 3 種類の豚肉について、豚肉及び食肉製品の理化学分析を行った。

2. 方法

(1) 供試肉 : 県内産銘柄豚肉 3 種類(A~C、順不同)

豚肉は全て雌のものとし、サンプルのと畜～分析開始までの保存日数を揃えた。

(2) 供試部位 : 豚肉及びハムはロース肉、ソーセージはウデ肉を用いた。

(3) 調査項目 : 肉質分析(一般成分(水分、粗蛋白質、粗脂肪)、pH、ドリップロス、加熱損失、肉色、脂肪色、テクスチャー(かたさ 1、かたさ 2、もろさ、弾力性、凝集性、そしやく性))

3. 結果の概要

(1) 豚肉の一般成分について、いずれの項目も有意差は見られなかったが、豚肉 A 及び B と比較して、豚肉 C の粗脂肪含量が低い数値であった(表 1)。

(2) 豚肉の pH、ドリップロス、加熱損失及びテクスチャーは、豚肉 A~C の間で有意差は見られなかった(表 1)。

(3) 豚肉の肉色における L*値について、豚肉 A 及び B と比較して、豚肉 C が有意に低くなる結果であった($P < 0.05$) (表 1)。

(4) 豚肉の脂肪色における L*値について、豚肉 A 及び B と比較して、豚肉 C が有意に低くなる結果であった($P < 0.05$)。また、脂肪色における b*値は、豚肉 A 及び B と比較して、豚肉 C が有意に高くなる結果であった($P < 0.05$) (表 1)。

(5) ハムの理化学分析では、かたさ 1 について、豚肉 A 及び B と比較して、豚肉 C が有意に高くなる結果であった($P < 0.05$) (表 2)。

(6) ソーセージの理化学分析では、粗蛋白質含量について、豚肉 A 及び B と比較して、豚肉 C が高くなる数値であった(表 3)。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

今後、肥育方法の違いによる豚肉と食肉製品の品質特性への影響について検証する。

また、当センターにおける豚肉や食肉製品の新たな評価方法として、分析型官能評価を実施する予定である。

[具体的データ]

表1 豚肉の理化学分析結果

| | 豚肉A | 豚肉B | 豚肉C |
|--|---------------|--------------|--------------|
| 水分(%) | 70.9 ± 0.9 | 72.1 ± 1.1 | 72.8 ± 0.2 |
| 粗蛋白質(%) | 22.8 ± 0.2 | 21.2 ± 0.7 | 22.6 ± 0.1 |
| 粗脂肪(%) | 4.4 ± 1.2 | 4.0 ± 1.3 | 2.5 ± 0.1 |
| pH | 5.6 ± 0.0 | 5.7 ± 0.1 | 5.6 ± 0.0 |
| ドロップロス(%) | 8.8 ± 1.8 | 5.7 ± 1.0 | 6.1 ± 0.2 |
| | 15.3 ± 3.9 | 9.5 ± 1.5 | 9.9 ± 0.1 |
| 加熱損失(%) | 28.3 ± 0.6 | 25.8 ± 0.4 | 26.4 ± 1.6 |
| 肉色 | 53.0 ± 0.9 ab | 53.2 ± 0.6 b | 50.1 ± 0.6 a |
| | 9.0 ± 0.5 | 7.5 ± 0.4 | 8.6 ± 0.6 |
| | 10.5 ± 0.2 | 9.8 ± 0.3 | 10.4 ± 0.3 |
| 脂肪色 | 78.7 ± 0.7 b | 77.2 ± 0.3 b | 73.5 ± 1.1 a |
| | 4.7 ± 0.2 | 5.4 ± 0.2 | 7.0 ± 1.0 |
| | 8.8 ± 0.2 a | 8.5 ± 0.1 a | 10.3 ± 0.7 b |
| かたさ1 (10 ⁷ N/m ²) | 5.1 ± 0.5 | 6.1 ± 0.5 | 5.0 ± 0.4 |
| かたさ2 (10 ⁷ N/m ²) | 4.0 ± 0.4 | 4.9 ± 0.7 | 4.2 ± 0.2 |
| もろさ(N) | 40.7 ± 4.0 | 47.8 ± 4.4 | 39.4 ± 3.5 |
| 弾力性(%) | 52.6 ± 4.7 | 47.0 ± 3.2 | 45.7 ± 1.3 |
| 凝集性(%) | 49.0 ± 4.6 | 42.9 ± 4.3 | 48.8 ± 5.4 |
| そしゃく性(N) | 11.8 ± 3.9 | 9.8 ± 1.8 | 8.8 ± 1.0 |

平均値±標準誤差(n=3) a-b: 同一行内で異符号間に有意差あり(P<0.05) Tukeyの多重比較検定

表2 ハムの理化学分析結果

| | ハムA | ハムB | ハムC |
|--|--------------|-------------|--------------|
| 水分(%) | 70.3 ± 0.4 | 70.3 ± 0.5 | 71.1 ± 0.6 |
| 粗蛋白質(%) | 20.7 ± 1.2 | 20.9 ± 0.5 | 21.5 ± 0.5 |
| 粗脂肪(%) | 5.9 ± 1.6 | 6.3 ± 0.9 | 5.0 ± 0.5 |
| pH | 6.0 ± 0.0 a | 6.1 ± 0.1 b | 6.0 ± 0.0 ab |
| ドロップロス(%) | 9.8 ± 0.2 | 10.5 ± 0.4 | 10.9 ± 0.4 |
| 肉色 | 67.5 ± 0.8 | 70.1 ± 0.4 | 70.2 ± 1.3 |
| | 9.3 ± 0.4 | 8.5 ± 0.3 | 8.3 ± 0.3 |
| | 6.7 ± 0.3 | 6.3 ± 0.1 | 6.7 ± 0.1 |
| かたさ1 (10 ⁷ N/m ²) | 3.9 ± 0.2 ab | 3.8 ± 0.2 a | 4.4 ± 0.1 b |
| かたさ2 (10 ⁷ N/m ²) | 3.3 ± 0.2 | 3.2 ± 0.2 | 3.7 ± 0.0 |
| もろさ(N) | 31.4 ± 1.4 | 30.1 ± 1.2 | 35.3 ± 1.0 |
| 弾力性(%) | 60.4 ± 0.2 | 60.2 ± 3.4 | 58.5 ± 2.0 |
| 凝集性(%) | 47.1 ± 1.1 | 48.6 ± 1.1 | 52.7 ± 2.8 |
| そしゃく性(N) | 8.9 ± 0.3 | 9.0 ± 0.8 | 10.9 ± 0.2 |

平均値±標準誤差(n=3) a-b: 同一行内で異符号間に有意差あり(P<0.05) Tukeyの多重比較検定

表3ソーセージの理化学分析結果

| | ソーセージA | ソーセージB | ソーセージC |
|--|--------|--------|--------|
| 水分(%) | 61.7 | 61.6 | 62.9 |
| 粗蛋白質(%) | 12.4 | 12.4 | 13.3 |
| 粗脂肪(%) | 24.2 | 24.1 | 21.7 |
| pH | 6.28 | 6.46 | 6.55 |
| 肉色 | 68.7 | 67.7 | 64.8 |
| | 9.7 | 10.9 | 10.5 |
| | 10.9 | 10.6 | 10.6 |
| かたさ1 (10 ⁵ N/m ²) | 1.4 | 1.2 | 1.3 |
| かたさ2 (10 ⁵ N/m ²) | 0.7 | 0.9 | 0.5 |
| もろさ(N) | 24.0 | 20.8 | 23.0 |
| 弾力性(%) | 90.3 | 88.2 | 89.4 |
| 凝集性(%) | 34.6 | 54.8 | 34.0 |
| そしゃく性(N) | 7.3 | 9.9 | 6.4 |

※各銘柄とも1個体分のウデ肉(n=1)から製造したソーセージ3本分の平均値のため、統計解析はなし