



あたらしい 農業技術

No.672

子豚損耗低減のための
センシング項目と早期対応の効果

令和2年度

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 哺乳不足などにより死亡する子豚を事前に発見するための指標として、体表温の測定が有効であることを明らかにしました。
- (2) 低体表温子豚を発見したときの対処法として分割授乳が有効であることを明らかにしました。

2 技術、情報の適用効果

母豚一腹あたりの分娩頭数の増加に伴い、哺乳豚の育成率が低下している養豚農家において、離乳頭数の増加が期待されます。

3 適用範囲

- (1) 養豚農家
- (2) 養豚関係に従事する指導員及び技術者

4 普及上の留意点

子豚の救命法として、分割授乳以外の方法も今後検討が必要と思われます。

目 次

はじめに	1
1 発見評価指標の検討	2
(1) 体表温測定	2
(2) 体表水分含量測定	3
(3) 発見指標としての評価	4
2 早期対応効果の検証	5
(1) 分割授乳	5
(2) 子豚の損耗低減効果	5
おわりに	6
参考文献	6
用語解説	7

はじめに

養豚経営上の重要な指標に母豚一頭あたりの年間肉豚出荷頭数があります。その向上のためには母豚が1度に分娩する頭数が重要になりますが、近年は海外で育種改良された多産系種豚^{*1}の導入等により増加してきています¹⁾。しかし、当センターのデータでは、分娩頭数が増加すると育成率^{*2}が低下することが分かっており、(図1)分娩頭数の増加を生産頭数の向上に結びつけるためには哺乳期の子豚の損耗防止が重要になります。日本豚病研究会が行った養豚衛生の実態調査によると²⁾、哺乳期子豚の事故原因として圧死^{*3}及び餓死・衰弱死が7割以上を占めており、事故を引き起こす子豚は、哺乳期に十分に哺乳できなかった子豚(以下「哺乳不良豚」という)が多いと推測されています。したがって、この哺乳不良豚を早期に発見し、対応することで子豚の損耗低減につながることを期待されます。

一方、養豚においても、AI・IoT技術を用いた飼育管理の最適化や自動化などに向けた開発が進んでいますが³⁾、現状は母豚の繁殖や肥育豚の発育管理等が中心で、豚の健康状態把握に関する技術は進んでいません。将来的に哺育管理の自動化のためのセンシング技術開発につなげるためにも哺乳不良豚の早期発見指標の検討は必要となります。

そこで、哺乳不良豚と思われる子豚発見のための指標を、その後の子豚の死亡との関連性により検討しました。さらに、早期発見できた子豚の死亡率低下ための対策効果についても検証しました。

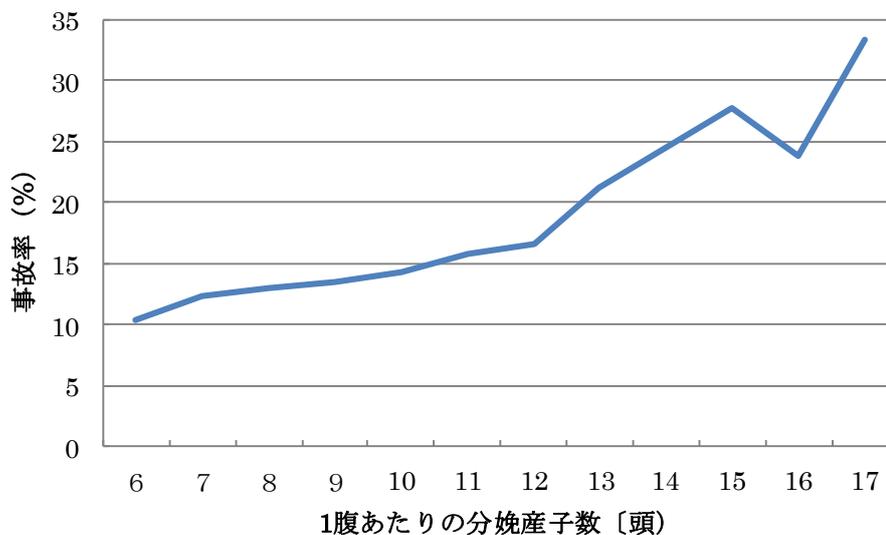


図1 分娩産子数と子豚の事故率

1 発見指標の検討

哺乳不良豚を発見する指標として、栄養不足による体温低下と水分の摂取不足による脱水を選定しました。また、農家への普及を考慮して「手法が簡単で、高価な機器を必要としないこと」を条件としました。

体温の低下をとらえる手段としては、赤外線サーモグラフィーカメラによる体表温度を、脱水状態の把握は接触型水分計による体表水分を測定しました。どちらも生後1日目の測定値と測定後の子豚の死亡との関係性により有用性を評価しました。

(1) 体表温測定

体温低下の状況を検知するために、赤外線サーモグラフィーカメラによる体表温度の測定を行いました。赤外線サーモグラフィーは、物体表面から放射される赤外線量を画像化する検査手法で、動物の体表温度を非接触で瞬時に測定することができ、牛においては乳房炎や呼吸器病及び発情の早期発見、ストレスの評価などへの活用、養豚においては、暑熱対策や分娩期予測への利用など、畜産分野での応用例が報告されています^{4, 5, 6}。

2018年10月から2019年1月に、当センターで分娩した5腹46頭を材料とし、分娩から1週間、子豚をサーモグラフィーカメラ（FLIR C2 フリアーシステムズジャパン株式会社、図2）により体幹部（頭部背面から尾部背面）の体表温を測定しました。なお、体表温の絶対値はヒーターなど環境による影響を受けるため、ヒーターを切って15分後に測定しました。

体表温の違いは画像で色の違いとして表現されます（図3）。同腹の個体平均との差とその後死亡状況の関連性を検討し、全頭が死亡した3℃以上低い個体を「低体表温子豚」と定義しました。

低体表温子豚は5頭検出され、その後も低体表温で推移し4日目までに全頭死亡しました（図4）。



図2 サーモグラフィーカメラ

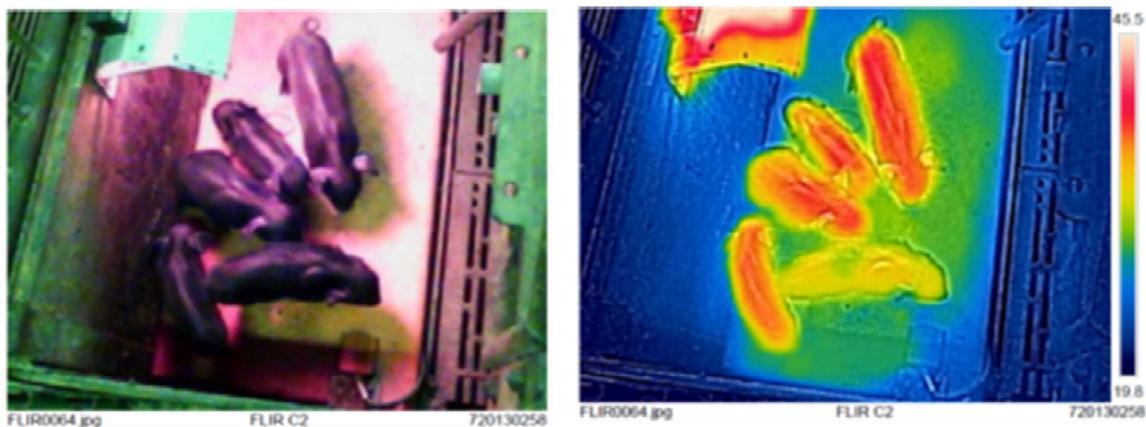


図3 サーモグラフィーカメラによる低体表温子豚の検出

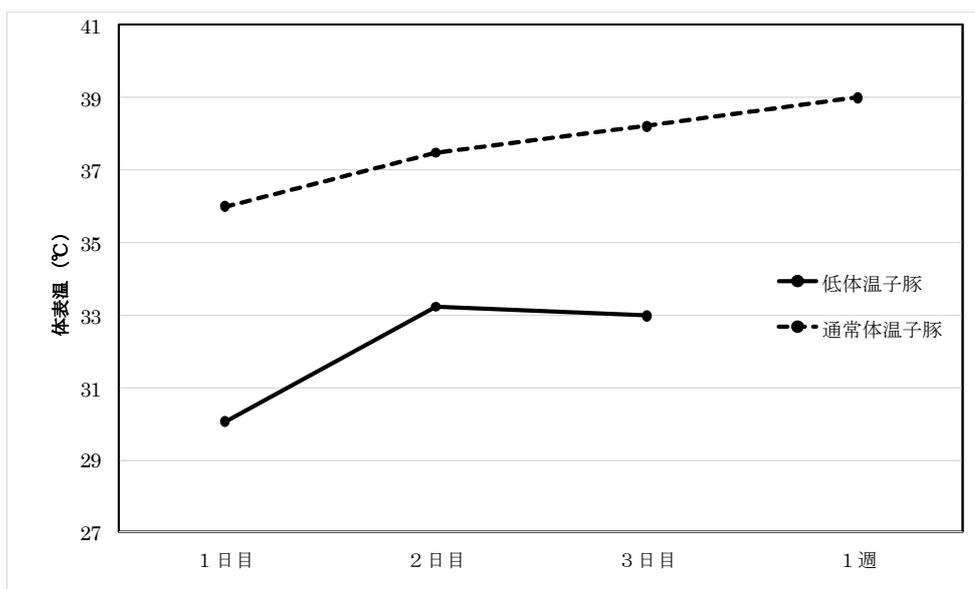


図4 体表温の推移

(2) 体表水分含量測定

体表水分含量の測定は接触型水分計により実施し、測定部位の検討をあわせて行いました。2018年11月に、当センターで分娩した6腹47頭を材料とし、生後1、2、3及び7日目に接触型水分計（モイスターチェッカー MY-808S、スカラ株式会社）を用いて、耳中央、耳根部、背部、鼻先上部、腹部（図5）の水分含量を測定しました。

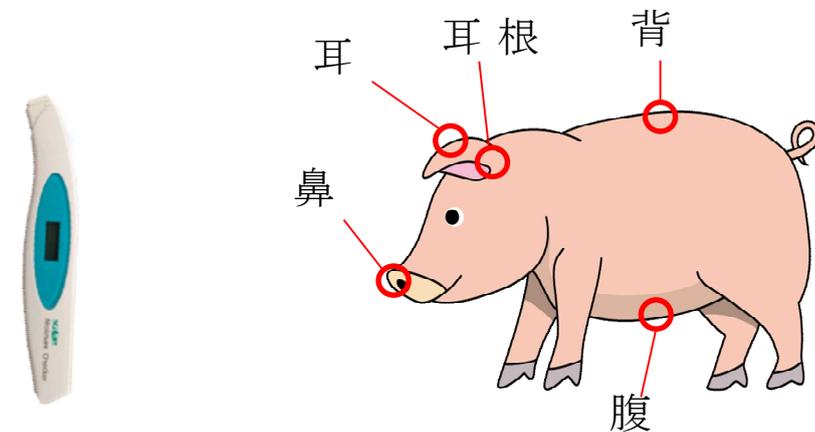


図5 接触型水分計と測定部位

その結果、子豚の体表水分含量では、部位による違いが大きく鼻先上部が最も高値（36.1%）で背中が低値（7.6%）でした。また、すべての部位が平均より低値となる個体は認められませんでした。1日目の背部水分含量により低水分子豚と高水分子豚に区分し、その後の推移を観察しましたが、一定の傾向は見られずその後の死亡との関係も認められませんでした（図6）。

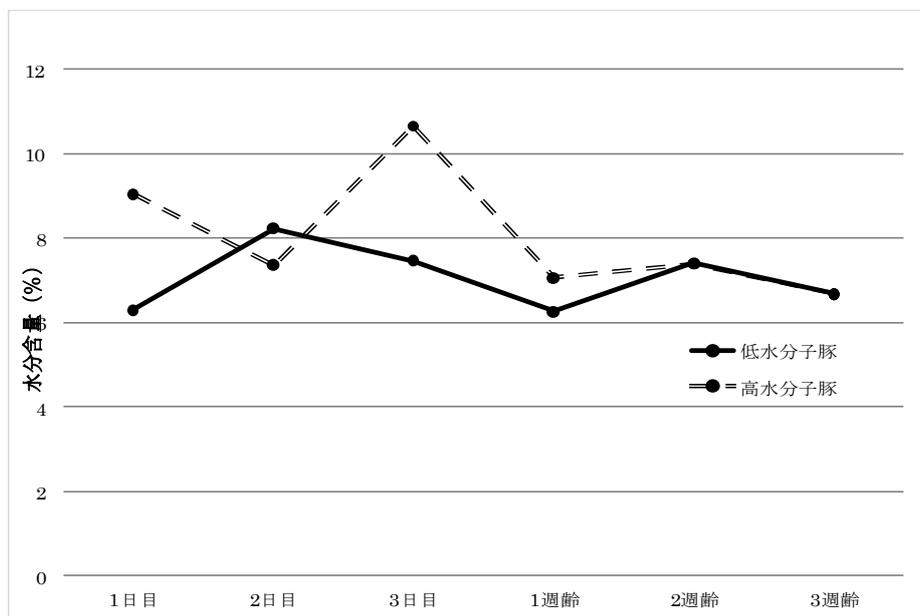


図6 背部体表水分率の推移

(3) 発見指標としての評価

- ア 今回使用した機械はサーモグラフィカメラが約 87,000 円、水分計が約 13,000 円と比較的安価なものでした。
- イ 測定方法では、サーモグラフィカメラは1腹の子豚を同時に測定することが可能でした。水分含量測定は、今回測定部位の検討も行ったため捕獲して接触型で実施しましたが、各部位は短時間で測定可能でした。
- ウ 1日目に低い値を示した個体のその後の死亡との関係では、体表温ででのみ高い関連性が見られました。
- エ 以上の結果から、体表温の測定が早期発見の指標として有効と考えました。

2 早期対応効果の検証

サーモグラフィーカメラにより検出した低体表温子豚が哺乳不良に起因しているかを確認するとともに、救命法としての有効性を調査するために、哺乳子豚の一部を隔離する分割授乳を実施しました。

(1) 分割授乳

分割授乳とは哺乳子豚を2群に分け、交代で母豚に接触しないよう隔離して、残りの子豚が競争することなく哺乳できるようにすることです。

母豚は約1時間毎に十数秒泌乳をしますので、そのうち2回が分割授乳となるよう子豚の一部隔離を行いました。その際「低体表温子豚」は常に哺乳できるようにしました(図7)。

今回は分娩から2日間のみ午前9時から午前10時30分、午後2時から午後3時30分を実施しました。



豚(右)

(2) 子豚の損耗低減効果

2018年11月から2019年2月に、当センターで分娩した6腹51頭(分割授乳区3腹28頭、対照区3腹23頭)を用いて、「低体表温子豚」の分割授乳による効果を検証しました。

「低体表温子豚」は分割授乳区で9頭、対照区で3頭検出されましたが、離乳時まで生存した育成率はそれぞれ88.9%、0%で、分割授乳区は対照区と比較して有意に高い値でした(表1)。子豚全体の育成率は分割授乳区97.4%対照区87.0%で有意な差が見られました(表2)。

また、隔離による子豚への影響を見るための増体量(離乳時体重-生時体重)について、分割授乳区の低体表温子豚と通常体表温子豚と比較しましたが両者に差は認められませんでした(表3)。

表 1 低体表温子豚の生存率

区分	低体表温子豚	生存子豚	生存率
分割授乳区	9	8	88.9**
対照区	3	0	0

** p < 0.01

表 2 子豚全体の生存率

区分	産子数	離乳頭数	育成率
分割授乳区	28	27	96.4*
対照区	23	20	87.0

* p < 0.05

表 3 分割授乳区の増体量

	増体量 (kg)
低体表温子豚	2.0
通常体表温子豚	2.2

おわりに

今回、赤外線サーモグラフィカメラによる体表温度測定によりその後死亡する子豚を発見することができました。この測定は非接触のため豚にストレスを与えることがなく、1腹の子豚を同時に測定できるため、早期発見のための指標として非常に有用であると思われました。

また、子豚の損耗防止対策として実施した分割授乳により生存率の向上が認められ、低体表温子豚が哺乳不良に起因していると考えられました。さらに、子豚の一部を隔離するだけであるこの方法は、費用がかからず、1日2回、2日間の実施で他の子豚の発育に影響を与えることなく損耗防止効果があることも確認されました。

養豚農家において、哺乳子豚の損耗防止の一助になることを期待します。

参考文献

- 1) (独法)家畜改良センター, 2020. 遺伝的能力評価の最新の評価結果について. 平成2年度豚の新育種技術に関する研究会資料.
- 2) 岩村祥吉, 2003, 「養豚衛生の実態調査」～養豚経営者に対する調査結果について～, 豚病会報, 42, 1-8.
- 3) 内田大介, 2019, 生産者の労働環境と豚の飼育環境の最適化を目指す「スマート養豚プロジ

- ェクト」. 養豚の友, 10月号, 18-21.
- 4) 福士陽士, 新井鐘蔵, 榊原伸一, 澤田浩, 2013, 赤外線サーモグラフィを用いた健康牛における体表各部の表面温度解析及び左右差の検討、日獣会誌、67, 249-254.
 - 5) 木村幸子, 藤澤知枝, 箭内誉志徳, 和泉屋公一, 稲垣靖子, 安藤正樹, 2010, 目で見て納得！サーモグラフィを用いた豚の暑熱対策, 平成21年度神奈川県家畜保健衛生業績発表会集録、8-14.
 - 6) 志村仁, 片野良平, 関口梨果, 南山治美, 2012, サーモグラフィを利用した豚の発情期および分娩期予測の検討、群馬県畜試研報、19, 40-44.

用語解説

*1 多産系種豚

主に海外で育種改良された1度の分娩する産子数が多い種豚。ランドレース種を中心に近年国内養豚場でも導入が進んでいる。

*2 育成率

ある一定期間に死亡や淘汰されず成長した豚の割合。豚では哺乳期の事故が多いため、離乳時の指標として用いられる。

*3 圧死

母豚が寝たり座ったりする際に子豚が下敷きとなり死亡すること。通常分娩用豚房では子豚が避難できるよう母豚はストール（鉄の枠）内にいるが、虚弱等の子豚が被害に遭いやすい。

畜産技術研究所中小家畜研究センター養豚・養鶏科 主任研究員 梶原一洋
(現 志太榛原農林事務所 家畜衛生課)
研究員 山本 千晶
(現 農林大学校)