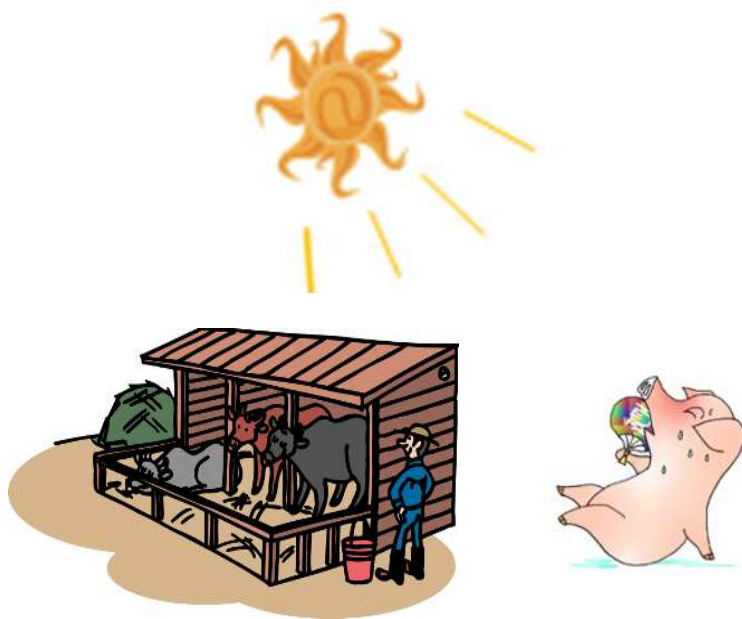


暑熱対策として 活用できる技術情報



令和7年10月

佐賀県畜産試験場

目次

近年の地球温暖化進行は顕著であり、陸域と海域を合わせた世界平均地上気温は、100年当たりで0.77℃の割合で上昇している（R7気象庁データ）。暑熱の影響は、飼養成績の低下と併せて繁殖成績の悪化や分娩時期のズレなど長期的な問題につながることから、喫緊の対策が必要となる。

佐賀県畜産試験場では、既存施設（畜舎）及び飼料給与面での改善を行うことで暑熱対策として活用できる技術情報をとりまとめたので、生産現場への指導などに活用していただきたい。

（畜舎における改善策）

畜舎内体感温度分布調査による改善策の見える化	1
畜舎内通路への扇風機設置による体感温度低下	2
畜舎周辺の障害物除去による体感温度低下	3
畜舎内通路への打ち水による気温低下	4
ドローンによる屋根石灰塗布	5
風量のインバータ制御による体感温度低下	6

（飼料給与面での改善策：既存成果）

アミノ酸と芋焼酎粕給与による肉質改善技術（肥育豚）	7
L-カルニチンと茶粕給与による精液性状改善技術（種雄豚）	8

畜舎内の構造により測定区画を設定し、風速、気温を測定して体感温度分布を表示することで、効率的に改善策を実施できる。
 ※体感温度＝気温－6√風速、測定高さ140～150cm程度

(体感温度)

25℃を基準として4段階で色分けした。
 特に、30℃以上の区画を改善したい

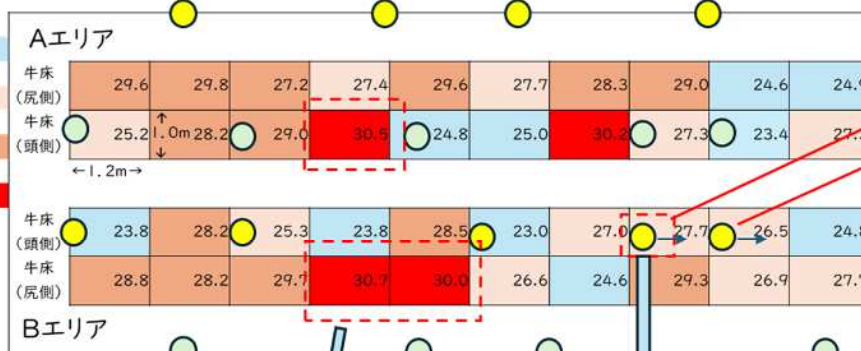
- 送風機(高さ1.8m、角度40°)
- 送風機(高さ1.5m、角度90°)
- 送風機(高さ0m:地上設置)



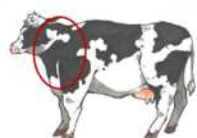
(改善案)

Bエリアの送風機の風向きを変更しCエリアまで換気できるようにする

25.0℃以下
 25.1～28.0℃
 28.1～29.9℃
 30.0℃以上



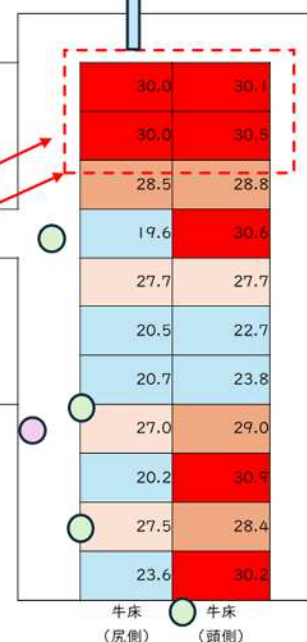
測定高さ
140～150cm程度
(人の胸元あたり)



※牛床毎(1.2m×2m、奥行きは頭側と尻側で2分割)に測定を実施



(改善案)
風力の弱い送風機の更新



Cエリア

※A、Bエリアと比べて天井が低く換気効率が低い

生産現場での調査事例

導入効果

畜舎内での体感温度が高い区分に絞って、換気扇の向きや強度等を調整できるため、効率的な対策が可能となる。

導入にあたっての留意事項

畜舎内にどの方向から風が入って抜けていくのかを把握して、調査区画を選定する必要がある。

連絡先: 大家畜部 大家畜研究担当(乳牛・飼料班)

上部から扇風機で風を当てるだけでなく、横からも扇風機を当てることで体感温度と二酸化炭素濃度が低下する。

扇風機設置の様子



測定結果

試験区	気温 (°C)	風速 (m/s)	体感 温度 (°C)	CO ₂ 濃度 (ppm)
扇風機横風有り	32.4	2.0	24.3	396.8
扇風機横風無し	32.5	1.4	26.0	434.5
牛舎周囲(参考)	31.6	0	31.6	387.5

導入効果

牛舎内の体感温度が1.7°C低下し、CO₂濃度も下がることで生産性向上が期待できる。

導入にあたっての留意事項

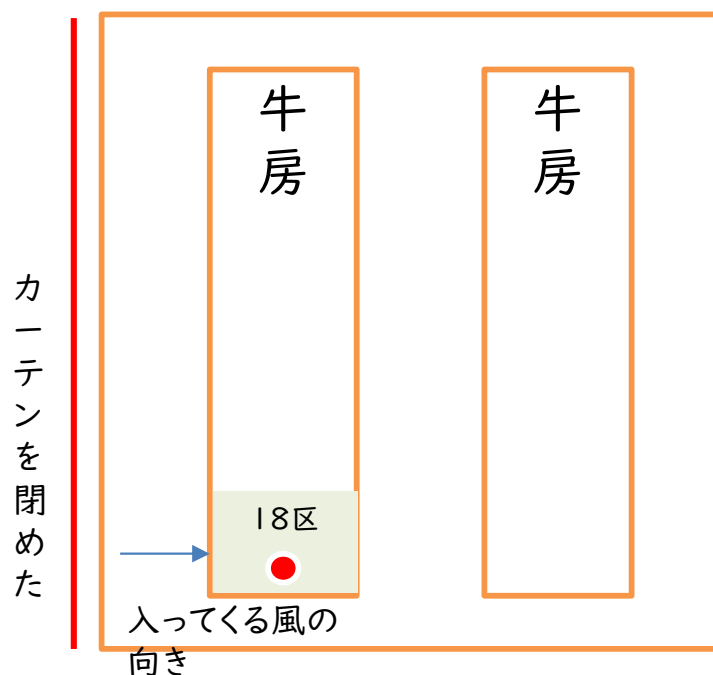
扇風機は、横からの風で二酸化炭素ガスを外に出るように設置をする。

壁などで囲われた畜舎などは、横からの風が十分に外に出ないので効果が薄い。

畜舎周辺の障害物除去による体感温度低下

障害物を除去することで、牛舎内の風速が上昇し、体感温度の低下が期待できる

①上から見た図



概要	風速 (m/s)	気温 ℃	体感 温度
障害物なし	1.9	33.1	24.8
障害物あり	0.00	32.4	32.4

$$\text{体感温度} = \text{気温} - 6\sqrt{\text{風速}}$$

導入効果

風通しを改善することで、牛舎内の風速上昇し、牛の体感温度が低下し生産性向上が期待できる。

導入にあたっての留意事項

牛舎内にどの方向から風が入って抜けていくのかを把握し障害物の除去をする必要がある。

連絡先：大家畜部 大家畜研究担当（肉用牛班）

畜舎内通路への打ち水による気温低下

コンクリートで舗装された牛舎内の通路に打ち水をすることで牛舎内の気温が低下する

打水の様子



測定結果

試験区	気温℃	湿度%	THI
打ち水あり	33.6	52.7	92.9
打ち水なし	34.2	48.7	94.1
牛舎周囲(参考)	34.9	48.0	

導入効果

牛舎内の気温が0.4℃低下し、THIも低下することで生産性向上が期待できる。

導入にあたっての留意事項

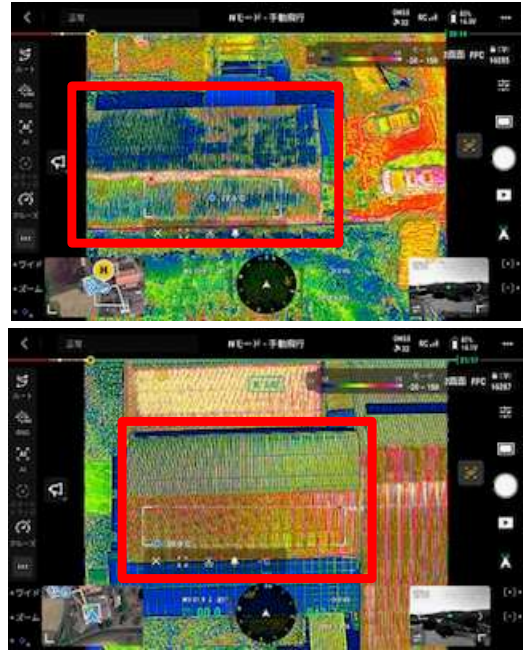
湿度を下げるために、コンクリートに打ち水後に、水切りで、水を切っておく必要がある

連絡先: 大家畜部 大家畜研究担当(肉用牛班)

消石灰を攪拌しながらホースを付けたドローンで畜舎の屋根に吹き付ける技術は、畜舎屋根の表面温度の上昇を抑えることができる



消石灰をドローンで吹き付ける作業
＝㈱日本環境テクノ(佐賀市)が実施



写真上：施工あり牛舎（屋根27.4℃、牛舎内29.4℃）

写真下：施工なし牛舎（屋根50.5℃、牛舎内31.7℃）

施工9/5、温度測定10/10（気温30.8℃）

（屋根温度は表面、牛舎内は高さ1.5mの位置）

導入効果

- ・屋根の表面温度は20℃以上低下でき牛舎内環境が涼しくなる
- ・屋根の形状により施工できない場所でも施工できる
- ・人が塗布作業中に屋根を踏み抜く危険性がない

導入にあたっての留意事項

- ・効果を持続させるため、年一回塗り足しすることが望ましい
 - ・料金は1,300円/㎡（R7.10.14現在）
- 施工相談は㈱日本環境テクノ(0952-37-7925 小室社長)へ

連絡先： 大家畜部 大家畜研究担当（肉用牛班）

風量のインバータ制御による体感温度低下

暑熱条件下では、気温の上昇に応じて風量をインバータで風量調整することで体感温度が減少し、涼しさを感じる。



風速 (m/s)	体感温度 (°C)
3.2	17.3
7	12.1

気温28℃、湿度58%
体感温度＝
気温－6√風速

扇風機（細霧あり）

導入効果

温度変化に応じてインバータ制御することで、体感温度が低減し生産性低下につながる。

導入にあたっての留意事項

風量が多すぎると豚のストレスが増加するため、インバータ制御することが望ましい。

連絡先：中小家畜部 中小家畜研究担当

アミノ酸と芋焼酎粕給与による肉質改善技術（肥育豚）（H30）

目的

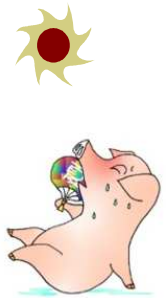
暑熱により摂取量が低下する肥育後期豚に対し、不足する4種の必須アミノ酸（リジン、トレオニン、メチオニンおよびトリプトファン）と芋焼酎粕を配合した飼料を給与することで、発育成績は慣行飼料給与と同等で胸最長筋の保水性を改善できます。

飼料配合設計（肥育後期飼料）

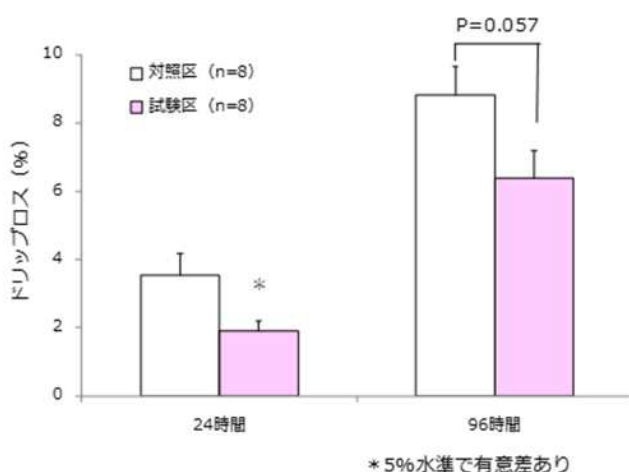
原料（%）	対照飼料	試験飼料
トウモロコシ	64.2	63.6
大豆油粕	14	14
大麦	15	15
ふすま	5	1
芋焼酎粕	-	4
第3りん酸	0.6	0.6
カルシウム	0.6	0.6
炭酸カルシウム	0.9	0.9
食塩	0.2	0.2
ビタミン	0.1	0.1
ミネラル	0.1	0.1
リジン	-	0.34
メチオニン	-	0.11
トレオニン	-	0.11
トリプトファン	-	0.03
計	100	100

芋焼酎粕成分

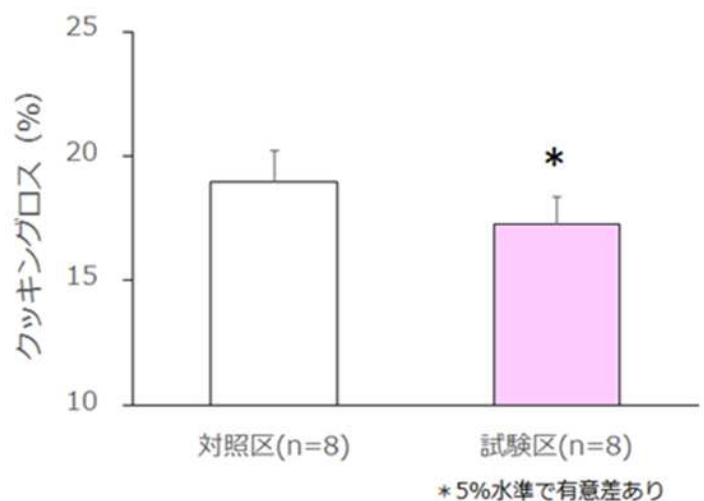
成分（現物）	芋焼酎粕
水分（%）	10.1
粗タンパク質（%）	20.6
クエン酸（%）	0.86
ポリフェノール（%）	0.57
α-トコフェロール（mg/100g）	18.8



胸最長筋（ロース）のドリップロス



胸最長筋（ロース）のクッキングロス（加熱損失）



4種の必須アミノ酸および芋焼酎粕を配合給与することで、4℃条件下での24時間後のドリップロスを対照区と比べて約46%改善できました。

4種の必須アミノ酸および芋焼酎粕を配合給与することで、72℃加熱条件下でのクッキングロス（加熱損失）を対照区と比べて約9%改善できました。

連絡先：中小家畜部 中小家畜研究担当

L-カルニチンと茶粕給与による精液性状改善技術(種雄豚)(R6)

目的

L-カルニチンと茶粕の単味、または同時給与は暑熱期種雄豚の精液の質を改善できる。ただし、過度の暑熱ストレスがかかると効果を発揮できない可能性があるため、畜舎での改善策と併用して対策を行う必要がある。

給与条件:

種豚用市販飼料+L-カルニチン5%含有混合飼料+茶粕

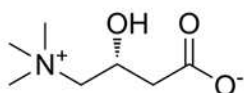
※L-カルニチン:給与量1.5g/回

※茶粕:給与量15g/回

※飼料給与量は3.0kg/日とし、朝夕2回に分けて給与

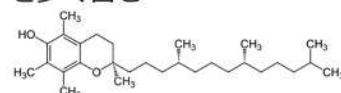


L-カルニチン



茶粕

抗酸化作用を持つビタミンE
を多く含む



ビタミンE (α-トコフェロール)



L-カルニチンと茶粕同時給与の精子運動性への影響（採取当日）

精液採取 時期	試験区画	精子運動率 (%)	直線速度 ($\mu\text{m}/\text{秒}$)	曲線速度 ($\mu\text{m}/\text{秒}$)
6月上旬 (試験開始前)	対照区	79.1 $\pm$ 5.5	49.7 $\pm$ 4.8	149.9 $\pm$ 21.1
	茶粕+カルニチン区	79.1 $\pm$ 5.8	57.9 $\pm$ 3.3	171.3 $\pm$ 13.6
9月上旬 (試験終了時)	対照区	53.1 $\pm$ 21.3	44.6 $\pm$ 9.1	128.1 $\pm$ 23.7
	茶粕+カルニチン区	68.1 $\pm$ 10.5	56.2 $\pm$ 7.1	161.2 $\pm$ 13.4
二元配置 分散分析	試験区画	N.S.	*	*
	採取時期	*	N.S.	N.S.
	交互作用	N.S.	N.S.	N.S.

平均±標準偏差、* P<0.05

直線速度と曲線速度においてはL-カルニチンと茶粕同時給与の効果が有意 ($P<0.05$, $P<0.05$) であり、精子運動性を改善する可能性が示された。

連絡先: 中小家畜部 中小家畜研究担当