

[成果情報名] シェアバリューQTL 金華豚型アリルのデュロック種への導入

[要 約] 金華豚のシェアバリュー（肉の柔らかさ）QTL をマーカーアシスト導入することにより、デュロック種は肉が柔らかくなる。

[キーワード] ブタ、DNA マーカー、QTL、肉質、シェアバリュー

[担 当] 静岡畜産技研・中小研セ・高品質豚肉プロジェクト（中小家畜試）

[連絡先] 電話 0537-35-2291、電子メール chusyo-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地

[分 類] 技術・普及

-----  
[背景・ねらい]

これまでの研究で、金華豚型アリルがデュロック種型アリルに対し、肉を軟らかくする効果があるシェアバリューの QTL がブタ第 2 染色体に検出されている。そこで本研究では、金華豚とデュロック種の交雑家系にデュロック種を戻し交配し、シェアバリューQTL 多型の効果を検証する。

[成果の内容・特徴]

- 1 . 金華豚とデュロック種の F1 に、デュロック種を戻し親とする 3 回の戻し交配を行なうと同時に、マイクロサテライトマーカーによる選抜を行うことで、金華豚のシェアバリューQTL をデュロック種に導入する。この QTL を導入した戻し交配第 3 世代同士を交配し、シェアバリューQTL について金華豚型のホモ個体（JJ 型）、金華豚とデュロック種のヘテロ個体（JD 型）、デュロック種型のホモ個体（DD 型）を作成し、そのシェアバリューを比較する。シェアバリューの測定は、と殺 2 日目の第 1 ～ 2 腰椎部の胸最長筋を用いる。
- 2 . シェアバリューは JJ 型が 6.7lb/cm<sup>2</sup>、JD 型が 7.4lb/cm<sup>2</sup>、DD 型が 8.1lb/cm<sup>2</sup> で、金華豚由来のシェアバリューQTL は肉を柔らかくする効果がある（図 1、表 1）。
- 3 . F2 家系の QTL 解析結果から、JJ 型と DD 型のシェアバリューの差は 1.3 lb/cm<sup>2</sup> になると予測され、今回の結果でも JJ 型は DD 型より 1.4 lb/cm<sup>2</sup> 肉を柔らかくする効果がある。
- 4 . シェアバリュー以外の項目では、JJ 型が DD 型と比較し背脂肪厚が有意に厚くなる。その他の産肉性、肉質に関しては有意な差は認められない（表 1）。
- 5 . ブタの改良において、特定の QTL をピンポイントで望ましい他品種のアリルと置換するマーカーアシスト導入法は有効な手段である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 . 今後、QTL を固定した合成豚について繁殖性および適切な飼養管理についての調査を行う予定である。
- 2 . 広い範囲の QTL を導入する場合、同じ領域に目的以外の形質を含む可能性があることに留意しなければならない。

[具体的データ]

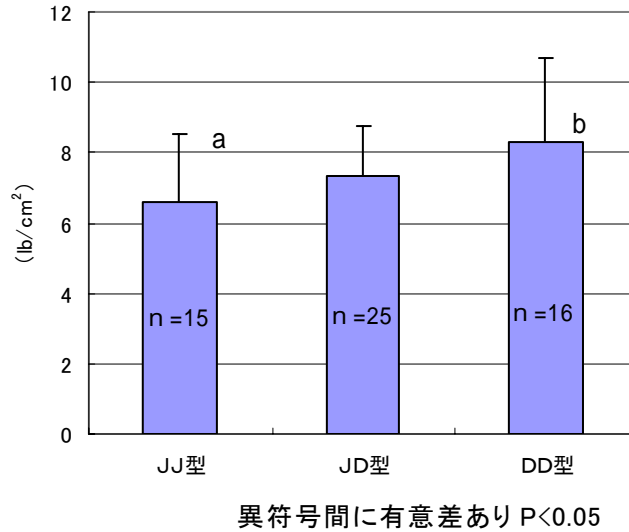


図 1. アリル型とシェアバリューの関係

表 1. 各アリル型の産肉性および肉質

区 分	JJ型(n=16)		JD型(n=25)		DD型(n=15)	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
生時体重(kg)	1.5 ± 0.3		1.5 ± 0.3		1.5 ± 0.3	
DG30-90(g)	853.0 ± 61.7		830.9 ± 75.3		837.8 ± 81.5	
30kg日齢(日)	75.3 ± 9.6		74.0 ± 5.9		77.5 ± 8.4	
90kg日齢(日)	146.1 ± 11.2		146.9 ± 8.5		149.7 ± 10.9	
と殺体重(kg)	91.4 ± 2.7		91.2 ± 3.2		91.8 ± 3.6	
と体長(cm)	84.2 ± 1.7		85.0 ± 2.2		85.7 ± 2.1	
と体幅(cm)	29.7 ± 1.0		29.8 ± 0.8		29.3 ± 0.7	
背腰長 I (cm)	70.7 ± 1.4		71.3 ± 1.8		71.6 ± 1.8	
背腰長 II (cm)	61.4 ± 1.5		61.9 ± 2.2		62.2 ± 1.9	
ロース長(cm)	48.3 ± 1.4		48.9 ± 2.3		49.5 ± 1.8	
ロース面積(cm <sup>2</sup> )	16.4 ± 2.3		16.7 ± 2.3		17.0 ± 2.0	
背脂肪厚(cm)						
肩	3.9 ± 0.4	a	3.6 ± 0.5		3.5 ± 0.4	b
背	2.1 ± 0.3	a	2.0 ± 0.3		1.8 ± 0.3	b
腰	3.6 ± 0.5		3.5 ± 0.5		3.3 ± 0.3	
平均	3.2 ± 0.3	a	3.0 ± 0.4		2.9 ± 0.3	b
三分体の割合(%)						
肩	30.0 ± 1.1		29.7 ± 0.8		29.6 ± 0.8	
ロース・バラ	37.8 ± 1.1		37.8 ± 1.6		37.3 ± 1.5	
ハム	32.2 ± 1.1		32.6 ± 1.2		33.2 ± 1.3	
胸椎数+腰椎数(個)	21.3 ± 0.4		21.3 ± 0.5		21.4 ± 0.5	
水分含量(%)	72.6 ± 0.5		72.7 ± 0.7		72.3 ± 0.7	
脂肪含量(%)	2.5 ± 0.6		2.3 ± 0.7		2.4 ± 0.8	
pH	5.6 ± 0.1		5.7 ± 0.1		5.6 ± 0.1	
クッキングロス(%)	29.5 ± 1.3		27.3 ± 2.0		29.3 ± 2.8	
ヘマチン(mg/%)	4.1 ± 0.6		3.9 ± 0.6		3.9 ± 0.5	
シェアバリュー(lb/cm <sup>2</sup> )	6.7 ± 1.9	a	7.4 ± 1.4		8.1 ± 2.4	b

異符号間に有意差あり P<0.05

[その他]

研究課題名: 金華豚とデュロック種交雑大規模家系の解析による肉質・産肉性に関する DNA マーカーの作出

予 算 区 分: 国委託

研究 期 間: 2002 ~ 2006 年度

研究担当者: 井手華子、柴田昌利、堀内篤、(静岡中小試)、金谷奈保恵、(STAFF 研)、山口倫子(千葉畜総研)、仲沢慶紀(神奈川畜研)、林武司、栗田崇(生物資源研)

[成果情報名] 体細胞クローン豚後代産子からの生産物の食品としての安全性調査

[要 約] 金華豚における体細胞クローン豚の後代産子の食品としての安全性を検討した結果、発育や血液生化学検査成績や筋肉などの成分も一般の金華豚と同様である。マウスを用いた急性毒性等でも異常は見られず、食品の安全性を危惧する所見は認められない。

[キーワード] ブタ、体細胞クローン、金華豚、後代産子、安全性

[担 当] 静岡畜技研・中小研セ（旧中小家畜試・養豚研究）

[連絡先] 電話 0537-35-2291、電子メール chusyo-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地

[分 類] 研究・参考

-----  
[背景・ねらい]

新しい技術である豚体細胞クローン技術の畜産分野での活用を図るため、体細胞クローン豚及びその後代産子がドナー豚の品種特性を有していることを明らかにした。今回は、体細胞クローン豚の後代産子について、食品としての安全性を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 体細胞クローン豚後代産子（クローン産子）は通常繁殖の豚（対照豚）と同様の発育を示し、クローン産子に特徴的な臨床症状を示すもの及び死亡例はみられない（図1）。経時的な血液生化学検査では対照豚と有意差のある項目もみられたが、その数値は両群とも正常範囲内またはクローン産子がより正常に近い値であり、全期間を通じて有意差のある項目はない（表1）。
2. クローン産子の内臓及び筋肉の一般成分組成や筋肉の蛋白構成アミノ酸は対照豚と差は見られない（表2）。筋肉のATP、ADP等の核酸関連物質や脂肪組織の低級脂肪酸組成も概ね対照豚との同様である。
3. 凍結乾燥したクローン産子の筋肉を基礎飼料に5、2.5、1及び0%（対照区）添加した試験飼料を28日間マウス（雌雄それぞれ6匹）に与えたところ、異常な臨床症状を呈するものは無く、発育も対照区のマウスと同様であり（図2）、解剖所見でも異常は見られない。
4. クローン産子筋肉の凍結乾燥試料（2,000、1,000、500、250mg/kg）をマウス（各区7匹）に投与しても、多染性赤血球中の小核出現率の増加は見られず、変異原性は陰性である。
5. マウス腹壁法においてアレルギー性を調査したところ、対照豚と同様のアレルギー性は見られるが、対照豚との間に交差反応が見られ、クローン技術による新たなアレルギー物質の生成の所見は認められない。
6. 以上の結果から、クローン産子は、産子の健全性及び生産物の成分組成の面で、対照豚と同様である。また、マウスを用いた試験でも安全性を危惧する所見は見られない。

[成果の活用面・留意点]

1. この調査で得られた結果は、体細胞クローン豚由来肉の安全性評価の参考データや体細胞クローン豚に対する一般の理解を得るための説明データとして活用できる。

[具体的データ]

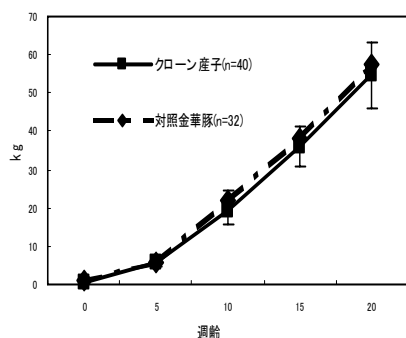


図1 クローン産子の体重の推移

表1 クローン産子血液生化学検査成績

項目	区分	45日	90日	135日	出荷時
AST (IU/l)	C	53.1±6.2	26.6 ±	30.6±3.6	48.0±3.7
	J	45.4±5.1	30.6±5.7	23.7±1.9	60.6±6.7
ALP (IU/l)	C	1157.7±37.5	818.2±42.3	600.1±41.0*	574.9±25.5*
	J	1193.0±92.3	859.2±76.9	771.6±66.1	699.6±49.5
クレアチン (mg/dl)	C	0.41±0.02	0.46±0.02*	0.51±0.02*	0.57±0.02*
	J	0.48±0.03	0.55±0.04	0.65±0.05	0.70±0.05
TP (g/d)	C	5.5±0.1	5.9±0.1*	6.5±0.1	7.3±0.0
	J	5.5±0.1	6.3±0.1	6.5±0.1	7.1±0.2
A/G	C	1.43±0.07*	1.40±0.04**	1.40±0.05*	1.34±0.04
	J	1.23±0.05	1.19±0.06	1.26±0.04	1.22±0.05
T-cho (mg/dl)	C	91.7±3.7**	91.9±2.2**	103.2±7.5	105.9±2.5
	J	76.8±2.6	108.4±5.2	121.9±10.3	115.0±7.8
Ca (mg/dl)	C	11.2±0.1	10.7±0.1	10.8±0.1	10.6±0.1
	J	11.4±0.3	10.9±0.2	10.8±0.2	10.5±0.2
P (mg/dl)	C	10.9±0.2**	9.3±0.2	8.7±0.2	9.3±0.2
	J	9.6±0.2	9.3±0.3	8.3±0.2	10.1±0.5

C : クローン産子、J : 対照、\* : P<0.05, \*\* : P<0.01 平均 ± SD

表2 各臓器の構成成分の比較

部位	区分	成分 (%)			
		水分	蛋白	脂肪	灰分
肝臓	クローン産子	69.4±0.7	21.2±0.7	3.9±1.0	0.9±0.1
	対照金華豚	69.8±0.6	21.1±0.7	3.8±1.0	0.9±0.1
心臓	クローン産子	78.7±0.2	17.3±0.5	1.6±0.2	0.5±0.0
	対照金華豚	78.7±0.3	17.3±0.5	1.5±0.2	0.5±0.0
胸最長筋	クローン産子	71.3±1.7	22.2±0.8	5.1±2.3	0.8±0.1
	対照金華豚	71.5±0.1	22.0±0.9	4.5±1.5	0.8±0.1
大腿二頭筋	クローン産子	74.2±0.4	21.7±0.8	2.3±0.6	0.7±0.0
	対照金華豚	74.2±0.7	21.2±0.6	2.6±0.8	0.7±0.1

平均 ± SD

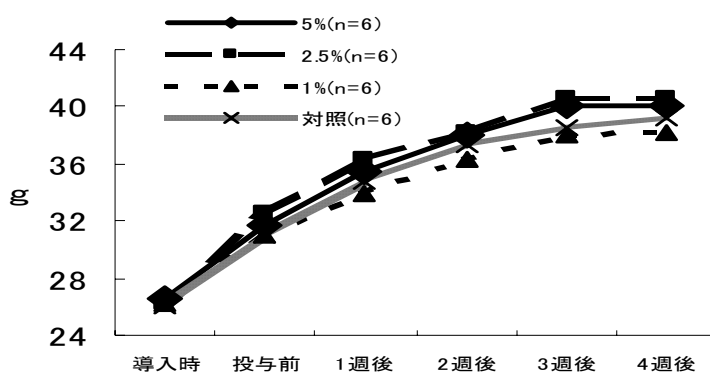


図2 クローン産子試料給与マウス(雄)の体重の推移

\* 基礎飼料成分 : 水分 7.0、粗蛋白 24.9、粗脂肪 4.7、粗繊維 3.7、粗灰分 7.2、可溶無窒素物 52.6%

[その他]

研究課題名 : 体細胞クローンブタの種ブタとしての有用性検証

予算区分 : 国庫

研究期間 : 2004 ~ 2006 年度

研究担当者 : 柴田昌利、河原崎達雄、大竹正剛、土屋聖子

[成果情報名] 豚の振動型卵子採取装置および卵子洗浄回収装置の開発

[要 約] 振動型卵子採取装置、および卵子洗浄回収装置を作製し、その性能試験を実施した。これらの装置を用いることによって、従来の方法と比較し、それぞれ、単位時間当たりの卵子採取数が約 3.8 倍増加し、卵子回収・洗浄に要する時間が約半分に短縮される。

[キーワード] ブタ、COCs、採取、洗浄

[担 当] 静岡畜技研・中小研セ（旧中小家畜試・養豚研究）

[連絡先] 電話 0537-35-2291、電子メール chusyo-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地（豚）

[分類] 技術・普及

-----  
[背景・ねらい]

近年、ブタの繁殖工学技術の中でも体外培養・胚操作技術の分野では、無血清培地下で体外培養したブタ胚による子ブタ作出の成功や、体細胞クローンブタ作出の成功、さらに遺伝子改変ブタの作出など、数々の成果が挙げられている。しかし、その成功率が極めて低いために、これら技術は未だ実用化までには及ばず、技術の改良が急務である。その技術改良には、素材となるブタ卵子・卵丘細胞複合体(COCs)を大量に必要とする。しかし、COCs の採取・洗浄作業は相応に作業者の時間と労力が必要とされ負担となっている。

そこで本研究では、ブタ COCs 採取・洗浄に係る時間と労力の短縮・低減を目的として、振動型卵子採取装置、および卵子洗浄回収装置を作製し、その性能試験を実施する。

[成果の内容・特徴]

1. 効率的なブタ COCs 採取方法の検討として、振動型卵子採取装置を作製した(図 1)。装置は、先端に剣山を装着した小型の振動機と卵巣を保持するシャーレからなり、剣山が振動して卵胞中の COCs を回収液中に浮遊させる仕組みとする。使用方法は、培養液(0.3%BSA 加修正 TCM199)を満たした保持シャーレ内に卵巣を浸漬させ、ピンセットで保持しながら、振動した卵胞破砕機を押し当てて効率的に卵胞内の COCs を浮遊させる。
2. 性能試験では、1 分間あたりの COCs 採取数は、従来法の掻き出し、および吸引法を用いた場合、各々、 $37.4 \pm 5.3$  個/min、 $24.3 \pm 2.4$  個/min であったが、振動型卵子採取装置では、 $92.7 \pm 26.1$  個/min と、回収 COCs 数が最大 3.8 倍増加する(図 2)。採取した COCs の形態的特徴は、採取法の違いによる差は認められない。採取した卵子の修正 NCSU37 培養下の 48 時間後の成熟率は、従来法が各々  $65.1 \pm 10.9\%$ 、 $68.1 \pm 16.2\%$  であったのに対し、採取装置では、 $74.1 \pm 8.3\%$  であり、次いで発生培地 PZM-5 培養下での単為発生による 6 日目胚盤胞形成率は、従来法がそれぞれ、 $30.0 \pm 18.9\%$ 、および  $28.1 \pm 17.2\%$  であったのに対し、採取装置では  $22.5 \pm 9.5\%$  と、ともに有意な差は認められない(表 1)。
3. 効率的な COCs 洗浄方法を目指して、卵子洗浄回収装置を作製した(図 1)。回収装置は、底面に COCs が通過できるメッシュサイズのメッシュをもつ内筒、および、COCs が通過できないメッシュサイズをもつ外筒、ならびに受け皿からなる。使用方法は、筒に COCs 浮遊液を通すことによって、COCs と大きさが異なる英雑物が除かれ COCs が外筒のメッシュ上に捕獲される仕組みとし、外筒を培養液に満たされた受け皿に浸漬させることで、再浮遊され、シャーレに移して回収する。
4. 回収液(0.3%BSA 加修正 TCM199)中の COCs の洗浄に要する時間は、従来法が  $318.3 \pm 59.0$ sec であるのに対し、開発した装置を用いた  $169.7 \pm 40.4$ sec であり、0.53 倍に短縮される(図 3)。

[成果の活用面・留意点]

1. ブタやその他の家畜の COCs 採取・洗浄に活用でき、作業者の時間と労力を短縮できる。

[具体的データ]

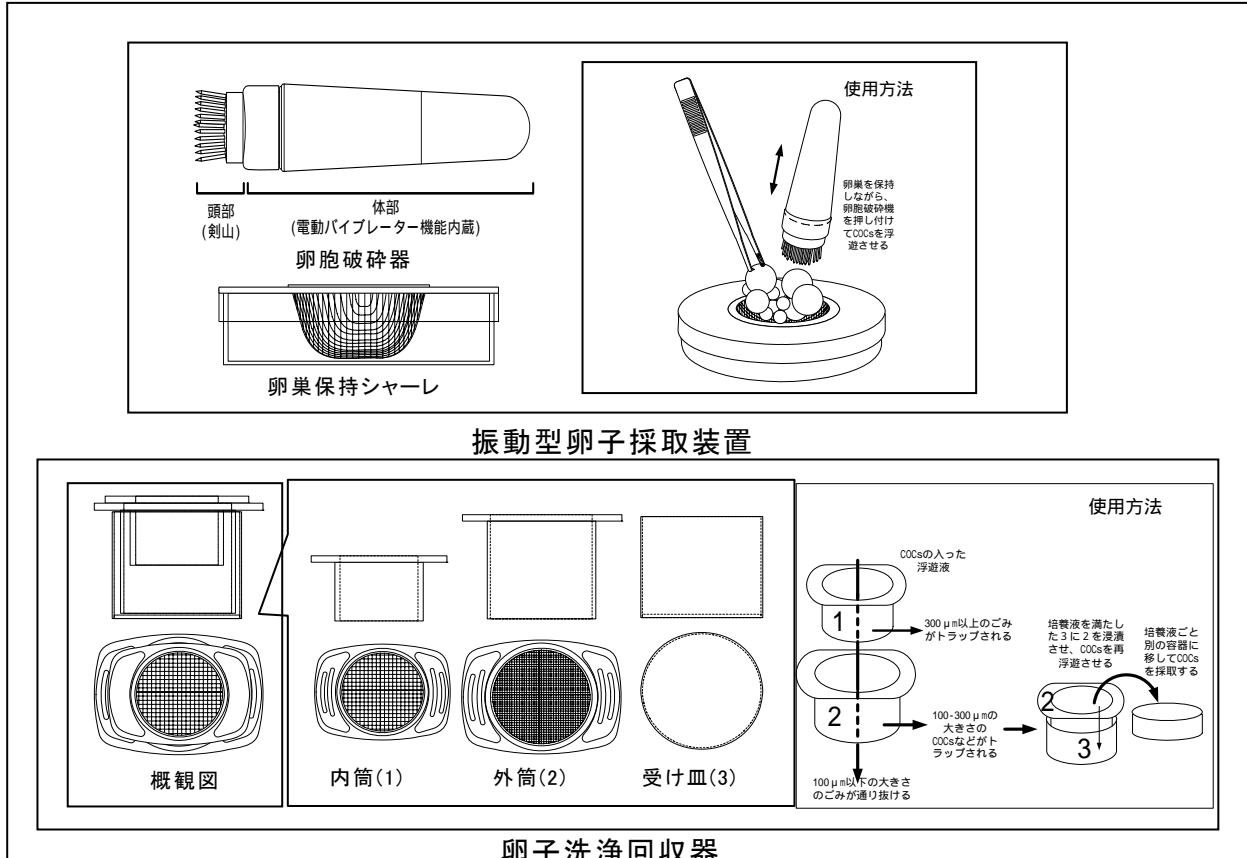


図1 振動型卵子採取装置、および卵子洗浄回収器

表1 採取したCOCsの体外成熟培養・体外発生培養への影響

	体外成熟培養			体外発生培養			
	試験回数	供試数	成熟卵子数 (%;平均±S.D)	試験回数	供試数	胚盤胞数 (%;平均±S.D)	胚盤胞細胞 数±S.D
採取装置	6	144	105(74.1±8.3)	5	142	32(22.5±9.5)	38.1±15.2
掻き出し法	6	141	85(65.1±10.9)	5	156	47(30.0±18.9)	35.0±10.8
吸引法	6	140	91(68.1±16.2)	5	148	41(28.1±17.2)	39.7±13.8

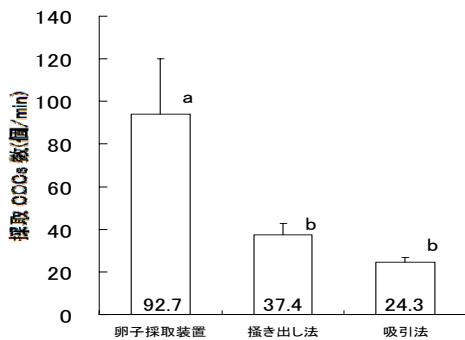


図2 振動型卵子採取装置を用いた際の採取COCs数

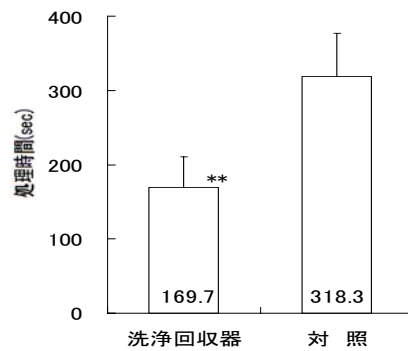


図3 卵子洗浄回収装置使用時の処理時間の比較

[その他]

研究課題名：体細胞クローンブタの効率的作製と種ブタとしての有用性検証

予算区分：国庫

研究期間：2004～2006年度

研究担当者：大竹正剛、河原崎達雄

[成果情報名] 超臨界水中燃焼技術による家畜ふん尿処理

[要 約] 余剰ふんの減量化、エネルギー化を図るため、超臨界水中燃焼法による豚ふんの完全燃焼試験を実施し、至適燃焼条件を検討した。より実用的な規模での燃焼については異物混入の防止、灰分の連続的な除去等装置面の改良が今後の課題である。

[キーワード] 超臨界水中燃焼、ふん減量化、エネルギー回収

[担 当] 静岡畜技研・中小研セ（旧中小家畜試・経営環境）

[連絡先] 電話 0537-35-2291、電子メール chusyo-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地

[分 類] 研究・参考

-----  
[背景・ねらい]

「家畜排せつ物法」の完全施行後、野積み・素堀りはほぼ解消し、たい肥の流通促進が図られているが、季節的に耕地でたい肥を必要としない時期はふん尿が過剰、滞留することから家畜ふんの減量化技術が求められる。そこで、超臨界状態下にて余剰ふんを燃焼処理し、燃焼熱からのエネルギー回収を目的として最適な燃焼条件を検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1．内容積 16L で連続的に豚ふんの燃焼ができる流通式超臨界水中用ベンチプラントを製作する(図 1)。
- 2．含水率 80wt% に調整した豚ふんを 0.6L/hour の速度により注入し、温度 653℃、圧力 15MPa、酸素供給比 1.2、無触媒条件にて 15 時間の燃焼試験を実施した。その結果、燃焼後の廃液の TOC(全有機炭素量)は 2.0ppm 以下で、炭素の燃焼率はほぼ 100%である(図 2)。
- 3．投入豚ふんのほとんどの窒素分は気化し、15 時間燃焼試験時の廃水中の窒素分濃度は 60ppm 以下で、燃焼 15 時間めには 40ppm 以下まで低下する(図 3)。
- 4．家畜ふん 1 トン(含水率 80wt%)を超臨界水中燃焼する場合の必要エネルギーは  $4.2 \times 10^6$ kJ、燃焼により得られる発生エネルギーは  $7.1 \times 10^6$ kJ であることから、 $2.9 \times 10^6$ kJ(約  $7.0 \times 10^5$ kcal)の熱エネルギーが回収できると試算される。

[成果の活用面・留意点]

- 1．超臨界水中燃焼による豚ふんの完全分解の温度条件としては温度 650℃ 以上で安定した分解が確認できる。廃液中の窒素分濃度も水質汚濁防止法の規制値以下にすることができる。
- 2．今後、より実用的な量の燃焼については、家畜ふんに混入する可能性のある異物の除去、燃焼による灰分の連続的な除去、触媒の利用など装置面での改良が必要となる。
- 3．食品残渣等と家畜ふんを混合燃焼する場合、含水率・元素組成が異なってくることから最適な酸素供給条件を検討する必要がある。
- 4．装置の規模により、圧力容器取扱作業主任者等の管理下で実験を行う必要がある。

[具体的データ]

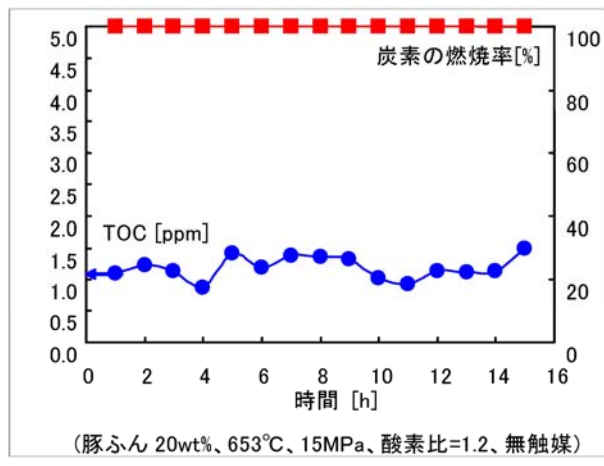
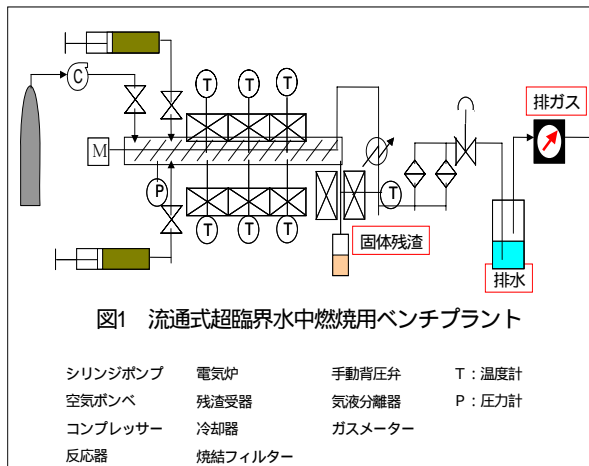


図1 ベンチプラントの概要図

図2 炭素の燃焼率、TOC の経時的変化

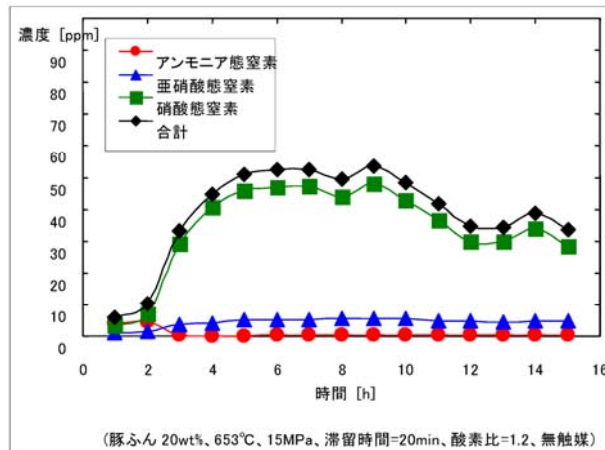


図3 燃焼廃液の窒素分の経時的変化

[その他]

研究課題名：超臨界水中燃焼法による家畜排せつ物からの熱エネルギー回収技術

予算区分：国庫

研究期間：2003～2005年度

研究担当者：杉山 典、関 哲夫、大谷利之、和久田 高志、佐古 猛(静岡大学)

論文発表等：場研究報告等へ発表



[成果情報名] 鶏の家畜福祉を考慮したケージでの生産性と飼育特性

[要 約] 巣箱、砂浴び場、止り木、ヤスリを配置し群飼育である家畜福祉ケージでは、単飼ケージ収容鶏に比較して飼料消費量は増加するが、収容羽数 8 ~ 12 羽でほぼ同等の産卵成績となる。産卵のほとんどは巣箱側でなされ、右第 3 趾列鉤爪の長さは、単飼ケージ収容鶏に比較して短くなり、羽毛のダメージは収容羽数が増加するにつれて大きくなる。

[キーワード] 家畜福祉ケージ、生産性、飼育特性、ニワトリ、卵用鶏

[担 当] 静岡畜技研・中小研セ（旧中小家畜試・養鶏研究）

[連絡先] 電話 0537-35-2291、電子メール chusyo-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地（鶏）

[分 類] 技術・参考

-----  
[背景・ねらい]

現在、我が国の大部分の養鶏場における飼育形態は、単位面積当たりの収容羽数を高めて飼育するいわゆる高密度飼育が主流である。このような生産性のみを重視した飼育法とは異なり、鶏の福祉に配慮した飼育法に関心が高まりつつある。しかし、我が国では家畜福祉ケージの生産性や飼育上の課題を明らかにした報告例は数少ない。

そこで、EUで普及している巣箱、砂浴び場、止り木、ヤスリを備えた家畜福祉ケージを用いて、開放鶏舎をベニヤ板で舎外の空気と流通を図りながら遮光処理をし、鶏の生産性と飼育特性について一ケージ当たり 8 羽、10 羽、12 羽収容する区（それぞれ 8 羽区、10 羽区、12 羽区と略）と従来の単飼ケージに収容する区（1 羽区）と生産性や飼育特性について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 遮光処理条件下では一羽当たりの飼育面積が少ない多羽数飼育であっても悪癖による生存率の低下は見られず、産卵成績については飼料消費量は増加するが、その他の項目については従来の単飼ケージとほぼ同等の成績が得られる（表 1）。
2. 家畜福祉ケージに収容鶏の産卵行動は、巣箱側で産卵が多く見られ、止り木では少ない（図 2）。
3. 右第 3 趾列鉤爪の長さは単飼ケージ収容鶏に比較して短くなり、ヤスリを設けた家畜福祉ケージの効果が認められる（図 3）。
4. 試験終了時における羽毛のダメージスコアは、8 羽区、10 羽区、12 羽区が 1 羽区より頸、胸、背、主翼、尾翼の全ての調査部位で大きく、その合計値では、収容羽数が増加するほど大きな値となり、羽毛のダメージは収容羽数が増加するにつれて大きくなる。

[成果の活用面・留意点]

1. 福祉ケージ内の照度が高いと悪癖により生存率が低下する（静岡中小試研報 16 号.43-47.2005）。従ってウィンドウレス鶏舎で飼育するのが望ましいが、開放鶏舎で飼育する場合は、遮光処理をしてウィンドウレス鶏舎と同等の照度（5 ~ 10 ルクス）とする。
2. 新規に家畜福祉ケージを導入しようとする際の参考となる。

[具体的データ]

表1 産卵成績(141～476日齢まで)

	産卵率(%)	平均卵重(g)	飼料消費量(g)	飼料要求率	生存率(%)	1羽当たり粗収益(円)
1羽区	90.1	60.6	106.9b	1.96	100.0	1,534
8羽区	88.6	61.0	112.2a	2.08	93.8	1,427b
10羽区	91.4	61.5	110.4a	1.97	100.0	1,575a
12羽区	88.9	62.3	111.3a	2.01	98.6	1,519

異符号間に5%水準で有意差あり

供試羽数240羽、1羽区のみ10羽/区、各区とも6反復

収益は卵価164円/kg、飼料単価41円/kgで試算

一羽当たり飼育面積：1羽区(1,350cm<sup>2</sup>)、8羽区(900cm<sup>2</sup>)、10羽区(720cm<sup>2</sup>)、12羽区(600cm<sup>2</sup>)



図1 家畜福祉ケージの内部(左:巣箱、右:止り木)

(1ケージのサイズは間口:120cm、奥行:60cm、高さ:50cm)

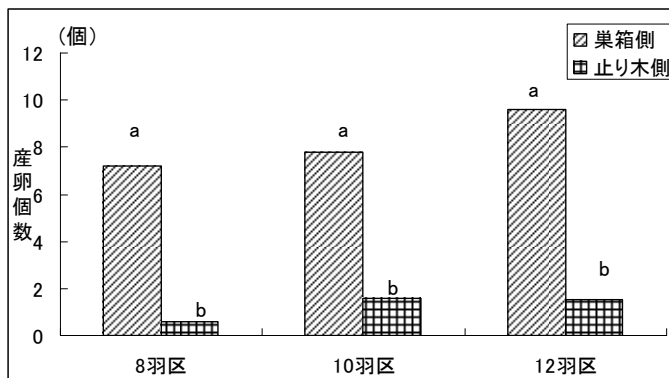


図2 福祉ケージ収容鶏の産卵行動

異符号間に5%水準で有意差あり

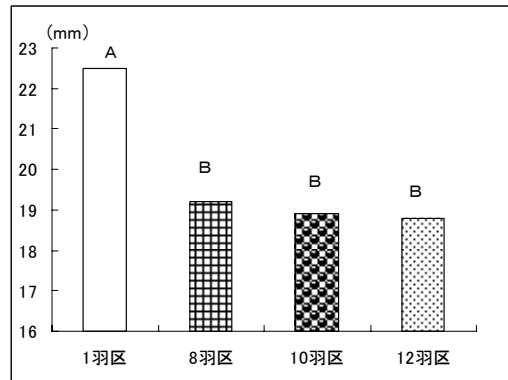


図3 右第3趾列鉤爪の長さ

異符号間に1%水準で有意差あり

[その他]

研究課題名：家畜福祉のための飼育システムの検討

予算区分：県単

研究期間：2004～2006年度

研究担当者：池谷守司、岩澤敏幸