

## 25 養豚におけるキノコ廃菌床発酵物給与時期の検討

担当部署名：芳賀分場 養豚研究室

担当者名：○赤間 京子、野口 宗彦、菅沼 京子

研究期間：平成24年度～27年度（継続） 予算区分：県単

---

### 1. 目的

養豚経営の多くは輸入飼料に依存しており、国際情勢の変化等による飼料価格変動の影響を受けやすく、経営安定維持のためには、国産飼料の利用を推進していくことが必要となってきた。そこで、地域の未利用資源である菌床栽培キノコ（マイタケ）収穫後の廃菌床を発酵処理した生成物の給与が、肥育豚に与える影響を調査し、養豚における飼料価値及び給与技術等を検討する。

なお、本研究は（有）那須バイオファーム、中部飼料株式会社との共同試験として実施した。

### 2. 方法

#### (1) 肥育全期間試験

ア 供試豚：LWD種24頭（3腹の産子）

イ 期間：体重30kgから出荷までとした。

ウ 試験区分

(ア) 対照区：体重30kgから70kgまでは、市販飼料（子豚育成用飼料）を給与した。体重70kgから出荷までは、市販飼料（肉豚肥育用飼料）を給与した。（去勢5頭、雌7頭の12頭群飼で飼養した。）

(イ) 0.5%添加区：体重30kgから70kgまでは、市販飼料（子豚育成用飼料）にキノコ廃菌床発酵物を0.5%重量比で添加した飼料を給与した。体重70kgから出荷までは、市販飼料（肉豚肥育用飼料）にキノコ廃菌床発酵物を0.5%重量比で添加した飼料を給与した。（去勢5頭、雌7頭の12頭群飼で飼養した。）

(2) 調査項目：肥育成績、飼料要求率、枝肉成績、成長促進物質（BBA）、豚肉の官能評価（ロース部）、脂肪酸組成（ロース脂肪部）、クッキングロス、ドリップロス

### 3. 結果の概要

(1) 肥育成績、飼料要求率、枝肉成績及び出荷日齢において、区間に有意な差は認められなかった（表1）。

(2) 成長促進物質であるプトキシプチルアルコール（BBA）は、試験区において2倍量の濃度が確認できたが、有意な差は認められなかった。肥育豚の個体間のばらつきが大きい結果となった（表2）。

(3) 官能評価は、冷蔵保存のロース部で、平成25年11月28日に実施し、区間で差は認められなかった。また、冷凍保存（マイナス30℃）したロース部で解凍後、平成26年1月31日に実施した官能評価では、対照区で噛み切りやすさ（ $P<0.001$ ）、味の好ましき（ $P<0.05$ ）で有意な差があった（表3）。

(4) 脂肪酸組成、融点、クッキングロス及びドリップロスでは、区間に有意な差は認められなかった（表4、5）。

以上のことから、肥育全期間にキノコ廃菌床を重量比で0.5%添加給与しても、肥育成績、出荷成績に差はなかったが、官能評価においては、対照区の豚肉との明らかな違いがあることが示唆された。

[具体的データ]

試験区	n	5/16開始体重	試験期間中DG	飼料要求率	出荷体重	出荷日齢	枝肉重量
		(kg)	(kg/day)				
対照区	12	35.7	0.96	3.10	118.8	160.5	84.7
0.5%添加区	12	35.6	0.97	3.26	116.5	161.1	80.3

試験区	n	平均濃度 (μg/g)
対照区	7	848.7
0.5%添加区	7	1923.2

項目	試験区 (11/28)		二項検定	試験区 (1/31)		二項検定
	対照区	0.5%添加区		対照区	0.5%添加区	
甘い香り	13	12	NS	19	14	NS
ジューシーさ	16	9	NS	21	12	NS
噛み切りやすさ	18	7	NS	29	4	***
あぶらっぽさ	13	12	NS	18	15	NS
香りの好ましさ	17	8	NS	21	12	NS
味の好ましさ	13	12	NS	23	10	*
食感の好ましさ	16	9	NS	22	11	NS
脂肪の好ましさ	16	9	NS	20	13	NS
肉全体の好ましさ	14	11	NS	21	12	NS

\* : P<0.05    \*\*\* : P<0.001    NS : 有意差なし

試験区	n	C12-0	C14-0	C16-0	C16-1	C18-0	C18-1	C18-2	C18-3	アラキドン	融点
		ラウリン	ミスチリン	パルミチン	パルミトレイン	ステアリン	オレイン	リノール	αリノレン		
対照区	5	0.11	1.62	28.98	1.49	20.24	38.16	8.90	0.49	0.13	43.98
0.5%添加区	5	0.11	1.66	29.31	1.80	18.80	38.66	9.15	0.50	0.13	42.78

試験区	n	クッキングロス %	ドリップロス %
対照区	5	33.3	27.3
0.5%添加区	5	33.3	28.4

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

- (1) より短期間での効果を確認するため、肥育後期のみで給与した場合の肥育成績、成長促進物質及び肉質分析等の調査を実施する。
- (2) 官能評価では、より違いを明らかにするための設問項目を設定して実施する。

## 26 肥育豚における飼料用米給与期間の検討

担当部署名：芳賀分場 養豚研究室

担当者名：○野口宗彦、赤間京子、菅沼京子

研究期間：平成24年度～26年度（継続）

予算区分：県単

### 1. 目的

養豚経営で用いられている飼料のほとんどは輸入に依存しており、近年の輸入飼料の高騰、高止まりは養豚経営に大きく影響している。このような中、国は食糧自給率向上の観点から飼料自給率の向上に向けた取組を進めており、水田の有効活用の点からも期待されている飼料用米は、国際市況に左右されない国産飼料として注目されてきている。

本試験では、養豚経営において、より効果的に飼料用米を利用するために、肥育期における給与飼料中の給与期間の検討を行い、給与技術を確立することを目的として実施した。

### 2. 方法

#### (1) 供試豚：LWD27頭

1区当たり3頭群飼（去勢1頭、雌2頭）

#### (2) 期間：体重30kgから出荷までとした。

#### (3) 給与飼料と区の設定

対照区：市販の肥育前期用飼料（TDN78%, CP18%）及び後期用飼料（TDN77%, CP14.5%）を給与した。後期用飼料は体重70kgから給与した。

50%区：粉砕した飼料用米を50%混合し、TDN77%, CP14.5%に調製した飼料※1を給与した。

75%区：粉砕した飼料用米を75%混合し、TDN79%, CP14.5%に調製した飼料※2を給与した。

※1 用いた調製用配合飼料 TDN72%, CP21%

※2 用いた調製用配合飼料 TDN66%, CP37%

飼料用玄米：TDN82%、CP7.5%（日本飼養標準2013年版）

#### (4) 調査項目

ア 発育成績：出荷日齢、日平均増体量、飼料要求率

イ 枝肉出荷成績：歩留り、背脂肪厚、枝肉単価

ウ 肉質分析：脂肪酸分析、官能評価

### 3. 結果の概要

(1) 出荷日齢、日平均増体量及び飼料要求率は区間の差がなく、体重30kgから出荷までの肥育全期間において、市販の飼料と同等の肥育成績が得られた（表1）。

(2) 枝肉出荷成績は、歩留りで75%区が対照区に対して有意に高く、背脂肪厚では75%区が50%区に対して有意に高い結果となったが、枝肉重量には差が認められなかった（表2）。

(3) 期間中の飼料費については、50%区では対照区よりも1頭当たり464円のマイナスとなったが、75%区では1,138円のプラスとなった（表3）。75%区は、50%区よりも粉砕時間が長いこと、経費が増加し飼料費の削減には必ずしもつながらないことが明らかとなった。

(4) 官能評価では、味、食感、全体の好ましさ、かみ切り易さ及びジューシーさの項目で、50%区に対して対照区が有意に高い結果となったが、75%区は対照区に対して、食感、全体の好ましさ、かみ切り易さ及びジューシーさで、有意に高い結果となった（表4）。

(5) 脂肪酸組成分析では、オレイン酸は50%区と75%区が対照区に対して有意に高く、リノール酸は75%区が、50%区と対照区に対して有意に低かった（表5）。

[具体的データ]

区分	n (頭)	出荷日齢 (日)	日平均増体量 (kg/日)	飼料要求率
対照区	9	154.9±2.2	0.94±0.02	3.22±0.11
50%区	9	154.8±2.9	0.96±0.06	3.10±0.24
75%区	9	156.4±2.6	1.00±0.04	3.11±0.29

区分	n (頭)	出荷体重 (kg)	枝肉重量 (kg)	枝肉歩留り (%)	背脂肪厚 (cm)	格付頭数			
						並	中	上	等外
対照区	9	107.9±2.3	73.8±2.3	68.3±0.7a	2.02±0.25ab	2	2	5	0
50%区	9	106.4±3.0	74.2±2.8	69.6±0.6ab	1.86±0.13a	3	3	3	0
75%区	9	112.3±2.5	79.1±2.3	70.4±0.5b	2.53±0.23b	2	2	4	1

異符号間で有意差あり(p<0.05)

区分	n	総飼料摂取量 (kg/頭)	飼料費 (円/頭)	対照区との比較 (円)
対照区	3	268.9±11.8	11,720	—
50%区	3	255.9±16.9	13,028	+1,138
75%区	3	276.3±27.3	11,256	-464

市販前期用飼料: 50.9円/kg 市販後期用飼料: 48.6円/kg  
 50%飼料用米調製用飼料前期: 47.5円/kg 同後期: 46.0円/kg  
 75%飼料用米調製用飼料前期: 61.0円/kg 同後期: 59.5円/kg  
 飼料用米: 44.5円/kg(粉碎加工費10.5円を含む)

評価項目	選択回答者数 (n=23)			
	対照区	50%区	対照区	75%区
味の好ましさ	16*	7	8	15
香りの好ましさ	14	9	9	14
食感の好ましさ	19**	4	7	16*
全体の好ましさ	16*	7	6	17*
かみ切りやすさ	16*	7	3	20**
味の強さ	14	9	12	11
ジューシーさ	16*	7	4	19**
香りの強さ	16*	7	13	10

\* : 二項検定で有意差あり (p<0.05)  
 \*\* : 二項検定で有意差あり (p<0.01)

試験区	n	C12-0	C14-0	C16-0	C16-1	C18-0	C18-1	C18-2	C18-3	飽和/不飽和	アラキドン	融点
		ラリル	ミスチリン	パルミチン	パルミトレイン	ステアリン	オレイン	リノール	αリノレン			
対照区	3	0.12 a	1.65	28.75	1.75 a	18.66 a	39.79 a	8.77 a	0.51 a	0.97	0.12	42.27 a
50%区	3	0.10	1.57	29.15	2.24 b	16.83 b	41.98 b	7.70 a	0.43 b	0.91	0.13	41.40 a
75%区	3	0.09 b	1.48	29.45	2.22	18.31	43.53 b	4.68 b	0.24 c	0.97	0.10	43.83 b

異符号間に有意差あり(p<0.05)

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

飼料用米(玄米)の酵素処理における肥育成績等の検討を行う。

## 27 肥育豚のストレス低減技術の開発

担当部署名：芳賀分場 養豚研究室

担当者名：○菅沼京子、赤間京子、野口宗彦

研究期間：平成24年度～25年度（新規）

予算区分：県単

### 1. 目的

養豚経営における飼養規模の拡大や集約化に伴い、豚の発育ステージに合わせた群編成で、畜舎移動させる効率的な飼養管理が日常的に行われている。このような管理は、一方で豚にストレスを与え、免疫力を低下させ、日和見的な慢性疾病を誘発し、生産性低下の要因の一つとなっている。特に、子豚の飼養管理では、離乳、その後の群編成と育成舎への移動は大きなストレスと考えられており、子豚への影響を最小限にとどめることが重要である。そこで、離乳後の子豚に甘味料（砂糖の550倍の甘さ）を添加した飼料を給与し、離乳舎から育成舎へのステージ移動の際の子豚に与える影響について検討した。なお、本研究はバイエル薬品株式会社からの資材提供を受け実施した。

### 2. 方法

(1) 供試豚：LWD種14頭(表1)

(2) 期間：35日齢から84日齢まで(離乳1週間後から肥育前期)

※2014年1月23日～2014年3月13日

(3) 試験区分

ア 試験区：市販離乳期用飼料に、甘味料を150g/t添加・混合した飼料を給与する2区とした。給与期間は離乳舎にいる22日間とし、その後は、市販育成用飼料給与とした(表2)。

イ 対照区：市販離乳期用飼料を給与する2区とした。給与期間は離乳舎にいる22日間とし、その後は、市販育成用飼料給与とした。

(4) 調査項目：飼料要求率、日平均増体量、臨床スコア(糞便性状、元気、食欲、被毛)

(5) 飼養法：自由飲水、自由採食

ア 離乳期(35日齢～57日齢)は離乳舎の4豚房で1房1区ごとに飼養した。

イ 育成期(57日齢～84日齢)は育成舎の1豚房に、試験区、対照区の4区を混合飼養した。

### 3. 結果の概要

(1) 同一腹の産子、試験区の去勢1頭が呼吸器の異常(2月10日)、対照区の去勢1頭が後肢の異常(3月4日)のため、それぞれ試験から除外した。そのため、各区7頭(去勢3頭、雌4頭)のデータとした。

(2) 日平均増体量については、試験区で高い値を示した(表3)。甘味料給与中の離乳舎での飼養期間中は、区間に差はなかったが、給与を中止し、育成舎に移動1ヶ月後、区間に有意差が認められた( $P<0.05$ )。

(3) 臨床スコアは、糞便性状(0正常便、1軟便、2泥状便、3水様性下痢)、元気(0良好、1減退、2消失)、食欲(0良好、1やや不振、2不振)、被毛(0正常、1失沢、2粗剛・立毛)の4項目で、離乳舎にて1週間ごとに観察したが、区間に差はなかった。

以上のことから、離乳後22日間に甘味料を添加することで、離乳舎からの移動・混合後1ヶ月間の日平均増体量に効果があり、離乳から育成への飼養環境の変化による影響を少なくする可能性が示された。

[具体的データ]

表1 供試豚の概要

区分	豚番号	雌雄	母豚:3産目	種雄豚	生時体重 kg	21日齢体重 kg	
試験区	1	392	去勢	11070	D297	1.64	6.50
		394	雌			2.02	8.52
		396	雌			1.66	6.34
	2	1	去勢	11078		1.44	4.16
		4	去勢			1.60	7.92
		11	雌			1.70	8.16
		12	雌			1.90	8.80
		平均		1.71	7.20		
対照区	1	393	去勢	11070	D297	1.48	3.67
		395	雌			1.82	8.40
		397	雌			1.54	7.32
	2	2	去勢	11078		1.34	5.82
		5	去勢			1.92	7.98
		6	雌			1.16	8.37
		10	雌			1.56	8.22
		平均		1.55	7.11		

表2 飼養状況と給与飼料

月日	飼養内容	試験豚の 日齢	給与飼料
1月16日	離乳・離乳舎へ移動(同腹飼養)	28	子豚用飼料+イベルメック酸0.004%(2.5g/日/1頭 7日間添加)
1月23日	試験開始(4豚房で飼養)	35	離乳期用飼料(サッカリン0.001%含有)
2月14日	給与試験終了・育成舎へ移動 (1豚房、2腹混合飼養)	57	育成用飼料
3月13日	育成舎飼養約1ヶ月後	84	育成用飼料

表3 飼料要求率と日平均増体量

区	給与期間(1/23~2/14)		育成舎に移動後 (2/15~3/13)		試験期間 (1/23~3/13)	
	飼料要求率	日平均増体量	飼料要求率	日平均増体量	日平均増体量	
試験区	1.36	0.71	1.87	0.83 *	0.78 *	
対照区	1.25	0.73	1.87	0.72	0.72	
* : P<0.05						

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

- (1) 給与時期においては、さらに短期間での給与の効果を検討する必要がある。
- (2) 出荷成績の評価について検討する必要がある。

## 28 豚人工授精用液状精液の利用技術の検討

担当部署名：芳賀分場 養豚研究室

担当者名：○野口宗彦、赤間京子、菅沼京子

研究期間：平成25年度～27年度（継続）

予算区分：県単

### 1. 目的

近年、養豚経営の規模拡大が進む一方で、配合飼料価格の高止まり等から経営状態は厳しさを増しており、低コスト生産や防疫意識の高まりとともに、人工授精技術の普及推進が求められてきている。現在、県内における人工授精普及率は40%台と推定されるが、今後普及推進していくためには、より効率的で各養豚場のニーズにあった技術としていくことが必要である。

本研究では、液状精液を利用する現状の人工授精技術を基本に、普及推進に必要な効率的利用技術の検討を行うことを目的とする。今年度は豚人工授精の普及上の問題点を明確化し、生産者のニーズを把握するための実態調査を行った。また、希釈液と抗生物質の違いによる液状精液の活性状況の検討を行った。

### 2. 方法

#### (1) 実態調査

ア対象農家：県内養豚農家102戸（県養豚協会員96戸 県養豚経営者会議6戸）

イ調査期間：平成25年4月～12月

ウ調査項目

- ①経営形態・飼養頭数、②飼養種雄豚品種、③AIの実施状況、④自然交配のみの理由・AIの取組希望・AI導入に必要なこと、⑤AI利用の理由・導入の際の課題・精液の入手法、⑥精液購入先、⑦自家採取頭数及び希釈濃度、⑧精液保管法、⑨AIを利用しやすくするのに必要なこと・液状精液に必要な改良・良い保管法・凍結保存への取組等

#### (2) 精液性状調査

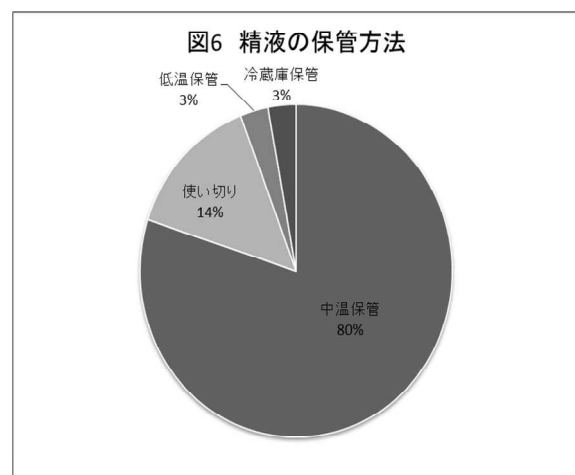
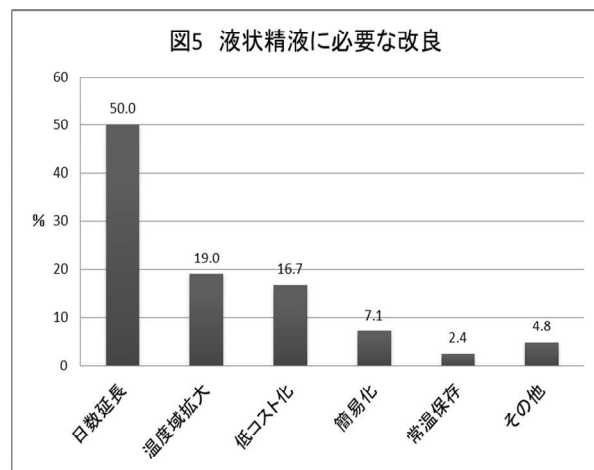
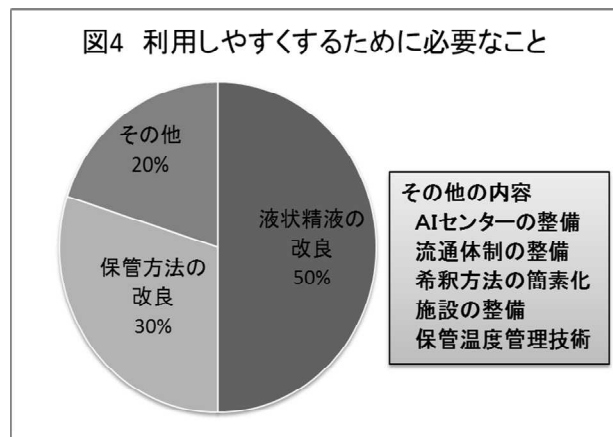
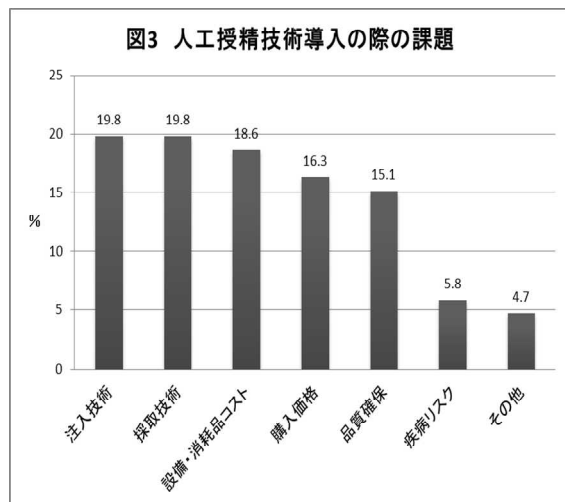
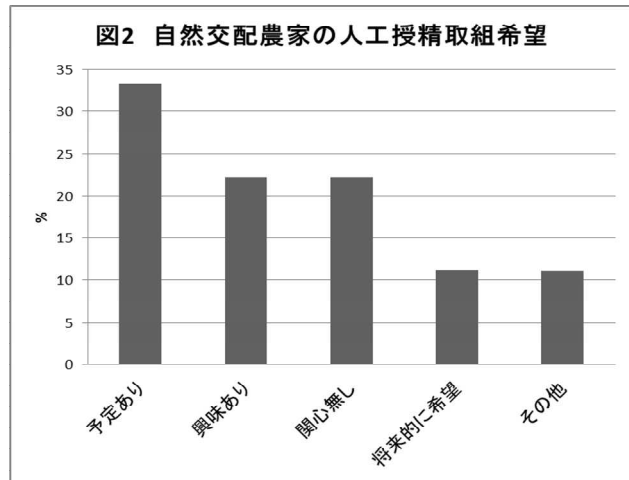
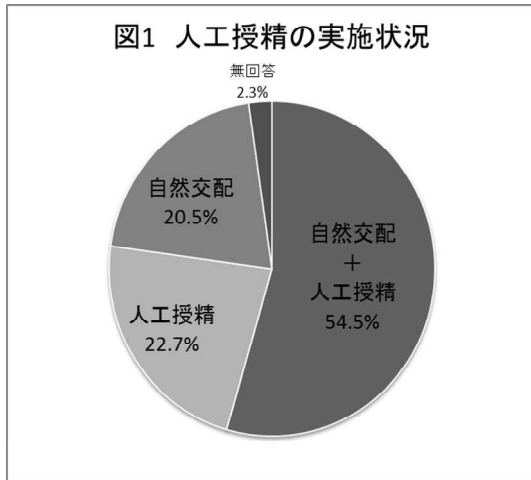
試験区は当センターで使用している希釈液とし、対照区に市販の希釈液を用いて、添加する抗生物質は2種類として、精子の活性状況を調査した。

### 3. 結果の概要

- (1) 豚人工授精への取組は、78%と高い割合にあるが、自然交配との併用がその内の54.5%を占めており、人工授精は自然交配を補完している傾向が強いことが考えられた（図1）。自然交配のみ利用農家でも、約7割が人工授精に対して取組意欲または関心があり、人工授精技術のニーズはあると考えられた（図2）。
- (2) 人工授精技術導入の主な課題は、技術とコストに大きく分かれていた（図3）。技術では注入及び精液採取技術が比較的高い割合で課題となっており、コストでは希釈液、薬品、専用の消耗品類及び施設設備が高い割合を占めていた。
- (3) 人工授精を利用しやすくするために求められていることは、液状精液の改良が最も高い割合であり（図4）、保存日数の延長というニーズが高い（図5）。また、保存では、中温での利用がほとんどを占めていた（図6）。
- (4) 精液性状調査では、2種類の希釈液を用いて液状精液に調製後、経時的に精子の活力を調査した。試験区に対して対照区が精子活性（80+++）で2日間長い結果となった。また、種類の違う抗生物質AB2種類を用いて同様に調査した結果、抗生物質Aより抗生物質Bが精子活性（80+++）で2日間長い結果となった。

これらのことから、液状精液の保存に関しては、当センターでの従来の冷蔵保存に加えて、中温保存も検討することで豚人工授精の利用拡大が可能であることが考えられた。また、抗生物質の比較試験からも抗生物質Bを用いることで、精子の活力を維持できることが示された。

[具体的データ]



4. 今後の問題点と次年度以降の計画

養豚農家の要望を調査しつつ、液状精液の保存期間延長技術の検討を行うとともに、豚人工授精技術研修会を実施し、更なる普及を図る。