

課題名：地域資源を活用した低コスト脱臭技術に関する研究
担当部署名：畜産センター・生産技術研究室
予算(期間)：県単（2020～2022年度）

1. 目的

本県の畜産業における苦情の発生件数は、年間100件前後であり、約7割が悪臭に関連するものであることから、その対策が強く求められている。

現在、畜舎から排出される臭気の対策として用いられている脱臭技術は、設置費が高価であることや維持管理作業が煩雑であることが課題となっている。

そこで、県内で容易に入手可能な資材について脱臭効果の有無を検証し、設置が容易な簡易脱臭技術の開発を行うとともに、それらの簡便な維持管理方法を検討することで苦情の発生件数の低減と周辺環境と調和した持続的な畜産経営の進展を図る。

2. 方法

2022年度試験の方法のみ抜粋

(1) 使用済み脱臭資材の交換が容易な脱臭槽構造の検討

試験材料 もみ殻燻炭、簡易脱臭槽（堆積型、充填容積：320L）（図1）

試験方法

簡易脱臭槽は、側壁や屋根をコンパネおよび単管パイプ等を組み合わせ作製した。試験終了後の充填資材交換を考慮し、四方のうち片面を完全開放の構造とした。試験には採卵鶏の鶏糞240kgをおが粉を用いて比重0.6に調整し堆肥化処理を行い、その際に発生した臭気で脱臭効果を検討した。切り返しは週に1回、臭気測定は週休日を除き1日1回実施した。アンモニアの除去率は脱臭槽通過前後のアンモニアをガス検知管で測定し算出した。試験終了時に、脱臭槽から充填資材の撤去を行い、充填資材交換の行い易さ及び簡易脱臭槽の連続使用が可能かの確認を行った。

3. 研究期間を通じての成果の概要

臭気物質の吸着能力が高い資材を選定するため、アンモニアイオン吸着能力を検討し結果、土壌改良剤であるゼオライト及び木質系資材の炭化物でアンモニアイオン吸着能力が高いことが明らかになった。また、臭気物質であるアンモニウムイオン及びアンモニアガスの吸着能力が高い資材を調査した結果、ゼオライトと木質系資材の炭化物は同程度のアンモニアガス吸着能力を有することが明らかになった。これらのことから、木質系資材の炭化物は、地域の未利用資源から作製可能であり、自作等により安価に入手可能であることから、本試験の充填資材には木質系資材の炭化物を用いた。（2020～2021年度）

簡易脱臭槽（堆積型）にもみ殻燻炭を充填することで、16日間、平均して65.3%のアンモニアガス濃度を低減可能であった。試験終了後にスキットステアローダーによりもみ殻燻炭の撤去作業を行ったところ、全量をスキットステアローダーで撤去が可能であり、簡易脱臭槽に破損は見られず連続使用が可能であることが判明した。加えて、使用済みのもみ殻燻炭を畑に施用した場合の影響を調査したところ、施用による悪影響はなく、一般的なバイオ炭と同様に使用可能であることが判明した。

本試験の結果から試算したところ、1,000羽分の採卵鶏から1年間に排泄される糞から発生する臭気を1年間低減させるのに必要なもみ殻燻炭の量は45m³であることが判明した。今回作製した簡易脱臭槽（堆積型）はホームセンターで購入可能な資材（コンクリートパネルや単管パイプ等）のみで作製しており、作製の所要時間は3時間、当センターの職員3人が手作業で作成可能であった。今回の簡易脱臭槽（堆積型）で年3回の脱臭資材交換作業を実施するこ

とを想定した場合、必要となる脱臭資材は 15m³ であり、この容積の脱臭槽を作製するのに必要な資材費（充填資材の費用は除く）は約 8 万円と試算した。もみ殻燻炭については 15m³ を全量購入して賄う場合、約 40 万円/回の費用が掛かるが、もみがら燻炭は個人でも作成可能であるため、自作することで費用の削減が可能である。



堆積型脱臭槽（資材充填前） 堆積型脱臭槽（資材充填後） 堆積型脱臭槽背面図

図1 簡易脱臭槽（堆積型）

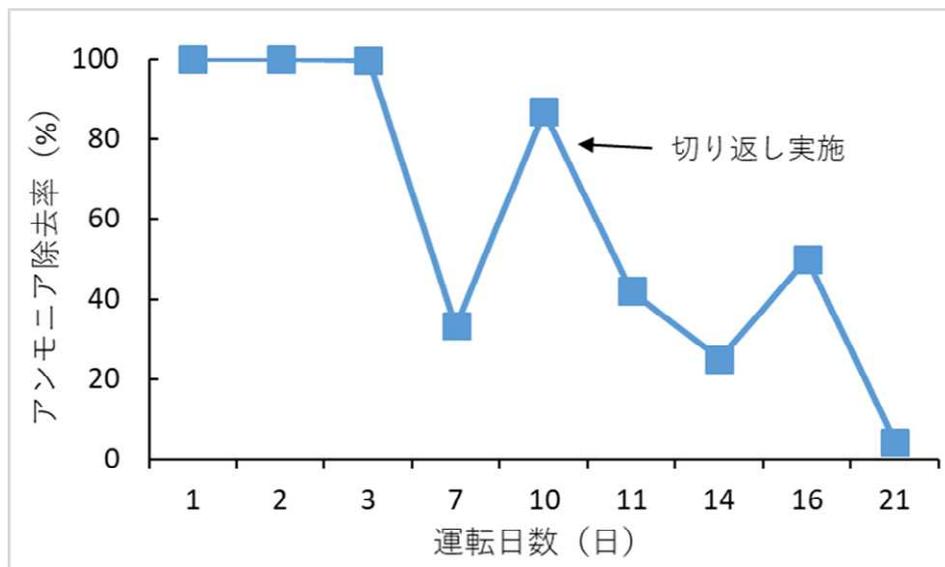


図2 簡易脱臭槽によるアンモニア除去率の推移

4. 研究期間を通じての成果の要約

コンクリートパネルや単管パイプといった、一農家でも容易に入手可能な資材を用いて作成した脱臭槽を用いることで、大掛かりな装置を使用せずとも脱臭効果を得られることが判明した。なお、充填する脱臭資材には木質系資材の炭化物が優れていることも判明した。

課題名：液状肥料利用促進のための品質安定・簡易分析技術に関する研究
担当部署名：畜産センター・生産技術研究室
予算(期間)：県単（2022～2024年度）

1. 目的

霞ヶ浦流域では条例により厳しい排水基準が設けられおり、N・Pを多く含む豚舎排水は、その処理水の河川放流は労力・コスト的に困難な状況である。このため、養豚農家の多くは豚舎排水を液状肥料（液肥）として農地で利用している。しかし、液肥は扱いづらく、農家毎に品質や成分のばらつきが大きいいため、耕種農家が利用を避ける一因となっている。そこで、液肥の製造条件を収集し、液肥品質のばらつき要因を探索するとともに、液肥の成分値を分析し、畜産現場で液肥の成分値を簡易に推測できる技術を開発し、飼料作物の液肥肥効特性を検討する。

2. 方法

（1）液肥品質のばらつき要因探索

（2）の試料採取の際に、液肥の処理に関するアンケート調査を実施し、液肥製造方法の実態を調査した。

（2）液肥成分値の簡易分析技術の開発

第二四半期から第四四半期にかけて試料を採取し、pHやEC、Brix値の分析を行った。

（3）飼料作物における液肥肥効

化成肥料区を対照区とし、液肥の施用量を変えた試験区を設け、11月に飼養技術研究室試験圃場にてイタリアンライグラスを播種し、生育調査を実施した。

加えて市販の黒ボク土を使用し、ポット試験でイタリアンライグラスの生育調査を実施した。

3. 結果の概要

令和4年度に採取した試料を分析した結果を表1に示す。各項目の平均値に対し、標準偏差が大きいことから試料ごとに成分値のばらつきがあることが認められた。

今回採取した試料の発芽率をもとにグループ化すると、EC及びNH₄が低い特徴が見受けられた（表2、3）。

ECの傾向については当センターに過去に持ち込まれた液状肥料においても同様な傾向が得られている。

次年度以降、さらに試料数を増やすことで傾向が見えてくることが期待される。

11月に飼養技術研究室試験圃場および黒ボク土を用いたポット試験を表4、5の条件で行った。その結果、飼料作物系統適応性検定試験実施要領に基づく定着時草勢は対照区と試験区で差はなく、両区で8であった。

表1 採取試料の分析結果 (n=23)

	水分 (%)	pH	EC (mS/cm)	N (%)	NH ₄ (ppm)	P (%)	K (%)	発芽率 (%)
平均値	98.4	7.8	10.8	0.63	1,875	0.06	0.26	27
標準偏差	1.6	0.7	8.0	0.77	1,910	0.09	0.22	38
標準誤差	0.3	0.1	1.7	0.16	398	0.02	0.05	8

表2 発芽率 80%以上の試料分析結果 (n=4)

	水分 (%)	pH	EC (mS/cm)	N (%)	NH ₄ (ppm)	P (%)	K (%)	発芽率 (%)
平均値	99.4	6.9	3.8	0.24	95	0.04	0.10	93
標準偏差	0.4	0.5	2.4	0.29	99	0.04	0.06	8
標準誤差	0.2	0.3	1.2	0.15	49	0.02	0.03	4

表3 発芽率 80%未満の試料分析結果 (n=19)

	水分 (%)	pH	EC (mS/cm)	N (%)	NH ₄ (ppm)	P (%)	K (%)	発芽率 (%)
平均値	98.2	7.9	12.3	0.71	2,250	0.07	0.29	12
標準偏差	1.7	0.5	7.8	0.79	1,848	0.09	0.22	23
標準誤差	0.4	0.1	1.8	0.18	424	0.02	0.05	5

表4 イタリアンライグラス播種条件

項目	条件
品種	はたあおば
播種量	2.0kg/10a

表5 イタリアンライグラス施肥条件 (kg/10a)

施肥時期	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
基肥	12	12	12
追肥 3月	5	0	5

4. 結果の要約

令和4年度に採取した液肥 23 検体を分析した結果、肥料成分に大きなばらつきが認められた。発芽率を基準にグループ化すると EC と NH₄ が異なる傾向が認められた。また、イタリアンライグラスの生育試験では化成肥料と液肥で差は認められなかった。

課題名：多孔質資材を利用した畜産排水の低コスト蒸発散処理に関する研究
 担当部署名：畜産センター・生産技術研究室
 予算(期間)：国補(2020～2023年度)

1. 目的

設置と管理が簡便なビニールハウスと多孔質資材を組み合わせた新たな蒸発散技術を検討し、畜産農家が浄化処理した畜舎排水を低コストで効率よく処理するシステムを開発する。また、蒸発散技術で使用した多孔質資材を肥料価値のある低価格の土壌改良剤として再利用する手法について検討し、地域資源を活用した耕畜連携の推進を図る。

そこで令和4年度は養豚実排水を用いて、蒸発散効率を最大限に高めつつ、臭気物質の発生を最小限に抑えたビニールハウス型蒸発散システムについて検討することを目的とした。

2. 方法

供試資材 クリнкаアッシュ

蒸発散量調査 ビニールハウス内に防草シート、木枠、防水シートの順に設置を行ない、防水シートの上にクリнкаアッシュを敷設した(蒸発散面積約58.56 m²)。散水方法はハウス内長辺に設置した灌水チューブから散水を行なった。

供試水 茨城県畜産センター養豚研究所内の汚水処理施設最終処理水

散水量 58.56 m² × 5L/m² = 292.8L より 300L

※既報(吉尾ら2002、2004)より4月～6月平均蒸発散量4.8L/m²

水分量 ハウス内クリнкаアッシュに設置した水分センサーで測定

試験配置 (1) 対照区：クリнкаアッシュのみ

試験区：クリнкаアッシュのみ

(2) 対照区：クリнкаアッシュのみ ※(1)の対照区と同じ

試験区：クリнкаアッシュの上にカーテン設置

3. 結果の概要

(1) ハウスごとの蒸発散量の確認

ハウスごとの蒸発散量を表1に示した。試験区が対照区と比較して16%高くなった。

平均温度および平均湿度は共に対照区の方が高く、温度は3%、湿度は6%高い値となった。

蒸発散量と降水量を図1に示した。降雨があると蒸発散量が大きく減少するが、蒸発散量が0 L/m²にならないことが確認された。

表1 ハウスごとの平均蒸発散量

	対照区	試験区	試験区/対照区
平均蒸発散量 (L/m ² ・日)	1.58	1.81	115%
平均温度 (°C)	17.3	16.9	97%
平均湿度 (%)	84.0	78.7	94%

※試験区のハウスは対照区のハウスと比べ蒸発散量が多いことから、これ以降の試験では対照区の値に補正係数1.15をかけた値を使用する。

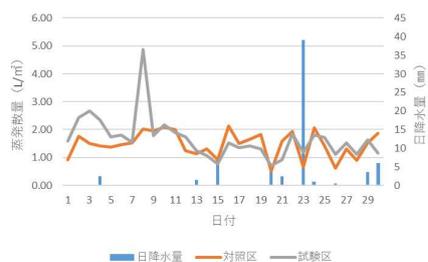


図1 蒸発散量と降水量の関係

(2) 蒸発散条件の変更

試験区にカーテン（張替用網戸）を設置し、表面積を増加させた結果を表2に示した。 $m^2 \cdot 1$ 日当たりの平均蒸発散量は対照区よりも試験区の方が低い値であった。これは両区の散水量は同一であったことが要因と考えられる。また、試験区の平均蒸発散量は対照区と比較すると $1.03L/m^2 \cdot 日$ の処理量増加が見込まれ、カーテン設置による蒸発散量増加が示唆された。

表2 表面積増加時の平均蒸発散量

	対照区	試験区	試験区/対照区
平均蒸発散量 ($L/m^2 \cdot 日$)	2.18	1.15	53%
平均温度 ($^{\circ}C$)	9.4	10.4	111%
平均湿度 (%)	65.2	67.8	104%

4. 結果の要約

今年度の試験では、ハウス型蒸発散の基本蒸発散性能について確認した。カーテンによる表面積増加によって蒸発散効率の向上が示唆された。

課題名：奥久慈しゃもの遺伝子解析を用いた次世代種鶏群育成技術の開発に関する試験研究事業

担当部署名：畜産センター・生産技術研究室

予算(期間)：国補 (2021～2025 年度)

1. 目的

奥久慈しゃも原種鶏のロードアイランドレッド種 (L 系統) は、遺伝的要因が疑われる産卵率の低下がみられるため、早急な対策が必要となる。そこで、奥久慈しゃもの肉質を維持しつつ近交度を低下させる次世代種鶏の作出技術の開発および産卵率に関与する遺伝子の探索・育種への応用を行う。令和4年度については、外部より導入した同種異系統鶏 (YA 系統) と既存の L 系統とを交配して作出した交雑種 (F1) の2鶏種を、既存の L 系統と比較する。また、産卵率に関与する遺伝子を探索するため、取得していた L 系統の 150 羽の産卵率データとゲノム DNA をもとにシーケンスを行い、候補を複数選定する。

2. 方法

(1) 次世代種鶏群作出技術の開発

供試鶏：ロードアイランドレッド種 L 系統、ロードアイランドレッド種 F1 (YAL、LYA)

羽数：雄 49 羽ずつ、雌 120 羽ずつ

試験期間：育成期 (0 週齢～18 種齢) および成鶏期 (18 週齢～50 週齢)

調査項目：育成期 (育成率、体重および飼料摂取量)

成鶏期 (生存率、体重、産卵率、個卵重および飼料摂取量)

(2) 産卵率に関与する遺伝子の探索・育種への応用

供試鶏：ロードアイランドレッド種 L 系統

羽数：雌 150 羽

試験期間：成鶏期 (331 日齢から 390 日齢)

調査項目：産卵率 (個体ごと)

3. 結果の概要

(1) 次世代種鶏群作出技術の開発

受精率およびふ化率は LYA、YAL、L の順に有意に優れる結果であった。このことから、YA 系統を交配することでふ化に関する能力が向上する可能性が示された。育成率は試験区間で差は見られなかった。体重は 0 週齢時で LYA が他の試験区と比較して有意に大きく、4 週齢時以降は YAL および LYA が L と比較して大きい結果であった。50%産卵日齢は YAL および LYA が L と比較して早かった。ピーク産卵日齢も同様の結果であった。また、卵殻強度は YAL および LYA が L と比較して有意に高かった。

(2) 産卵率に関与する遺伝子の探索・育種への応用

ロードアイランドレッド種 (L) の♀150羽の各個体の産卵率調査結果をもとに、上位 24 羽を高産卵率群、下位 21 羽を低産卵率群に振り分けた。なお、産卵率を調査する日齢は 331～390 日齢とした。高産卵率群と低産卵率群の各個体のゲノム DNA について全ゲノムシーケンス分析を行って確認された SNP のうち、高産卵率群で見られた変異割合 (SNP-index) と低産卵率群の変異割合の差をもとに産卵率に関与する SNP を探索したところ、有意水準 1% で有意差がある SNP が複数個発見された。

表 1. L と F1 の能力比較 1

	L	YAL	LYA
受精率 (%)	91.3 ^b	94.9 ^b	99.0 ^a
ふ化率 (%)	77.3 ^c	84.9 ^b	90.2 ^a

表 2. L と F1 の能力比較 2

		♀			♂		
		L	F1 (YA×L)	F1 (L×YA)	L	F1 (YA×L)	F1 (L×YA)
育成率 (%)		96.4	99.0	100.0	100.0	98.5	98.5
体重							
0週齢	g	33 ± 0.5 ^b	32 ± 0.5 ^b	36 ± 0.5 ^a	34 ± 0.5 ^b	34 ± 0.5 ^b	36 ± 0.4 ^a
4週齢	g	287 ± 4.8 ^b	312 ± 4.9 ^a	315 ± 4.8 ^a	329 ± 6.1 ^b	367 ± 4.3 ^a	387 ± 7.0 ^a
18週齢	g	1,506 ± 22.8 ^b	1,681 ± 14.6 ^a	1,683 ± 23.7 ^a	2,110 ± 30.2 ^b	2,315 ± 33.1 ^a	2,343 ± 29.3 ^a
26週齢	g	1,944 ± 34.1	2,021 ± 28.9	2,026 ± 27.7	2,601 ± 166 ^b	2,822 ± 51.4 ^a	2,840 ± 24.8 ^a
34週齢	g	1,989 ± 39.5 ^b	2,109 ± 29.2 ^a	2,105 ± 36.5 ^{ab}	2,835 ± 20.3 ^b	3,119 ± 51.6 ^a	3,094 ± 26.9 ^a
50%産卵到達週齢	週齢	24	21	21	—	—	—
ピーク産卵週齢	週齢	28	25	25	—	—	—
ピーク産卵率	%	90.8	97.6	98.2	—	—	—
卵殻強度							
26週齢	kg/cm ²	3.2 ± 0.1 ^b	4.1 ± 0.1 ^a	4.2 ± 0.0 ^a	—	—	—
34週齢	kg/cm ²	3.5 ± 0.1 ^b	3.8 ± 0.1 ^a	4.0 ± 0.1 ^a	—	—	—

図 1. 産卵率および個卵重の推移

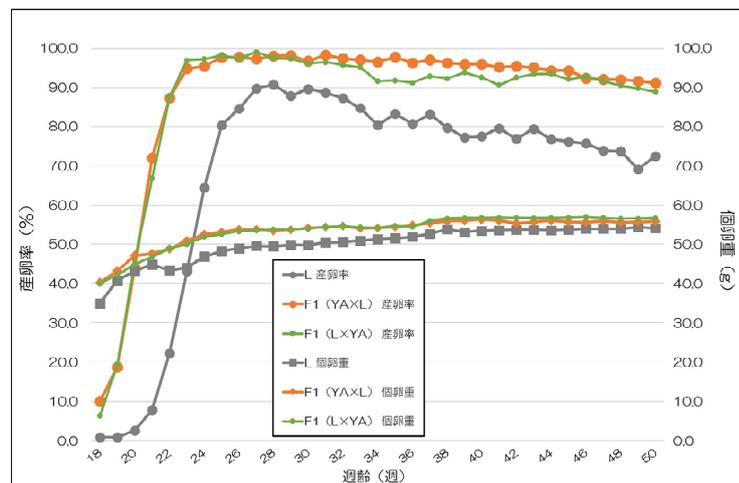
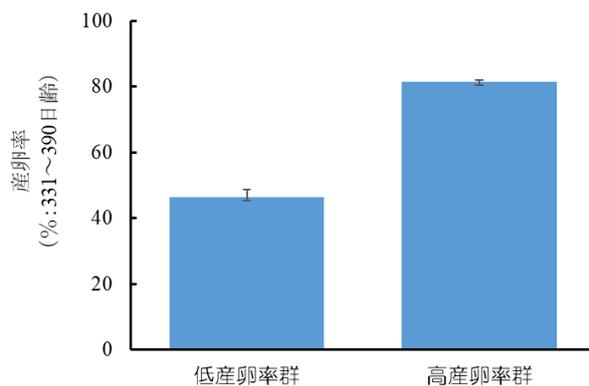


図 2. 高および低産卵率群の平均産卵率



4. 結果の要約

ロードアイランドレッド種の L 系統と F1 を比較したところ、F1 において体重が増加する結果が得られた。YA 系統で優れていた産卵率の高さや産卵開始の早さ、卵殻強度の高さは F1 においても確認できた。

ロードアイランドレッド種 L 系統の産卵率に関与する複数の遺伝子の候補を選定した。

課題名：地鶏供給事業

担当部署名：畜産センター・生産技術研究室

予算(期間)：県単(2008年度～)

1. 目的

本県の銘柄地鶏である「奥久慈しゃも」は3種類の原種鶏を交配させることで作出される。ロードアイランドレッド種 L 系統と名古屋種 T 系統を交配して作出された交雑種 (TL) の雌にしゃも種 J 系統の雄を交配することで奥久慈しゃも (JTL) が作出される。本事業では、奥久慈しゃもの原種鶏の維持および種鶏雛の供給により、奥久慈しゃも生産のサポートを図る。

2. 方法

(1) 飼養品種

- ・しゃも種 J 系統
- ・名古屋種 T 系統
- ・ロードアイランドレッド種 L 系統

(2) 事業項目

- ア 奥久慈しゃも原種鶏 (J、T、L) の維持
- イ 奥久慈しゃも種鶏雛の供給 (J 雄、交雑種 TL 雌)

3. 結果の概要及び要約

(1) 奥久慈しゃも原種鶏の維持

表1. 維持羽数実績 (羽)

鶏種	♂	♀
しゃも種 (J)	240	620
名古屋種 (T)	80	230
ロードアイランドレッド種 (L)	70	330

(2) 奥久慈しゃも種鶏雛の供給

表2. 奥久慈しゃも生産組合への払い下げ実績 (羽/年)

鶏種	
しゃも種 (J) ♂	250
交雑種 (TL) ♀	1,440