

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

期間・区分

令和2～5年度、県単

背景・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、そのうちおおよそ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対策として、ロックウールやオガクズなど資材間に空間の多い資材を充填した脱臭槽が広く用いられているが、これらの脱臭資材は、高価であることや頻繁な交換が必要であることが課題であった。

そこで、県内で容易に入手可能で、それらと同様に多孔質である木質系の炭や県内の火力発電所で石炭を燃焼させた際に発生する石炭燃焼灰（以下、石炭燃焼灰）が脱臭資材として利用可能か検討し、設置と維持管理が容易な簡易脱臭に関する技術を開発することで、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。

今回試験に使用した木質系の炭は、地域のナシ農家で多量に廃棄処分されているナシの剪定枝の炭化物（以下、剪定枝炭化物）を使用した。

方法

多孔質資材の脱臭能力を検討するため、小型堆肥化装置（最大充填容積：5L）を用いて小型簡易脱臭槽（最大充填容積：15L）の運転を行った（図1）。

使用した多孔質資源は、剪定枝炭化物と石炭燃焼灰の2種類とした（図2）。

堆肥化に供試した糞は、当センターで飼養する採卵鶏の鶏糞とした。

調査項目

多孔質資材必要量、アンモニア除去率、多孔質資材の使用可能期間

成果・評価

小型堆肥化装置へ充填した鶏糞は、堆肥化に適した比重になるように副資材と混合して供試した（内訳：鶏糞3L、おが粉2L）。小型簡易脱臭槽への多孔質資材の充填量を12L、運転期間を14日とし、脱臭槽通過前後のアンモニアガス濃度を測定した結果、剪定枝炭化物、石炭燃焼灰の両区ともに、試験期間中の平均アンモニア除去率は95%以上の高い除去率を示した（図3）。

次に、脱臭に必要な多孔質資材の最小充填量を検討するため、多孔質資材の充填量を3Lに減らし、上述の試験と同様の条件で試験を実施したところ、試験期間中の平均アンモニアガス除去率は両区とも90%以上の除去率を示した。以上の結果から副資材を混合した鶏糞3Lに対し、脱臭槽に多孔質資材3L充填することで脱臭効果が14日間持続することを確認した（図4）。

今後は、多孔質資材の充填量の変更や試験期間を長くすることで、多孔質資材の最小充填量および使用可能期間について更なる検討を行うとともに、脱臭槽を実規模にスケールアップした際の設置および維持コストの試算等を行っていく予定である。



図1 小型堆肥化装置（左）と家畜ふん充填部分（真ん中） 小型簡易脱臭槽（右）



図2 試験に使用した多孔質資材（左：剪定枝炭化物、右：石炭燃焼灰）

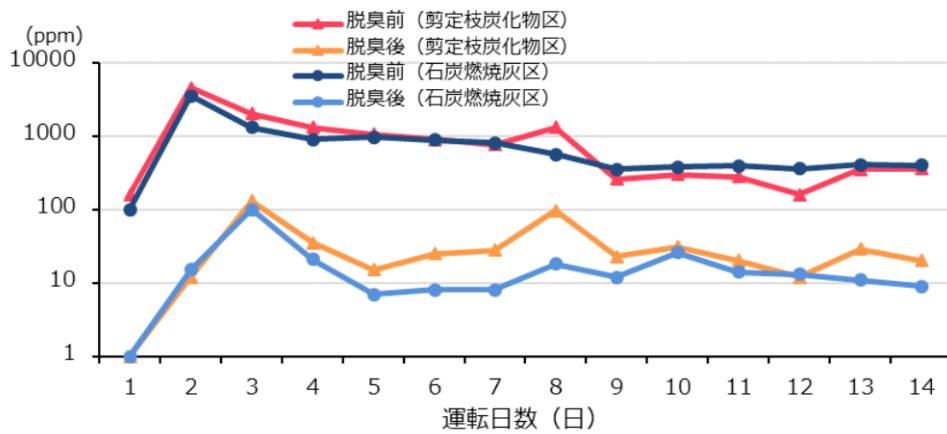


図3 充填資材量 12L 試験 脱臭前後のアンモニア濃度 (ppm)

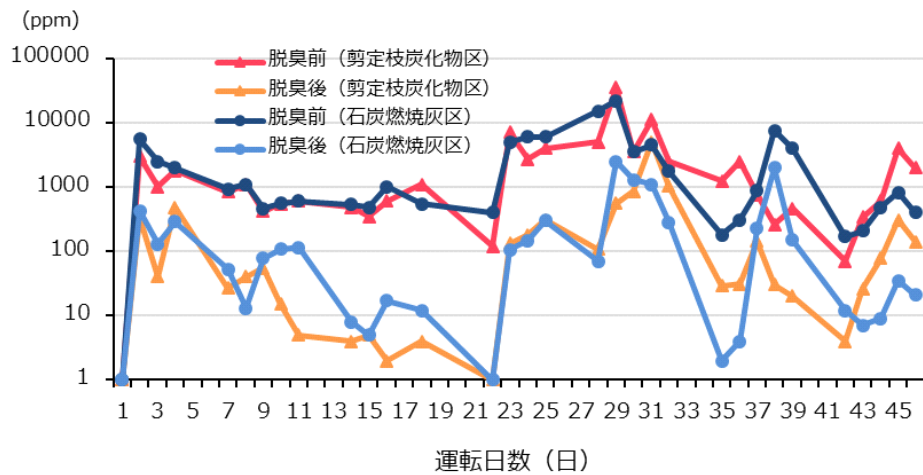


図4 充填資材量 3L 試験 脱臭前後のアンモニア濃度 (ppm)

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事業

期間・区分

令和2～5年度 国補

背景・目的

本県は養豚業が非常に盛んであり、養豚産出額は全国第6位を誇っており、これらの豚の約半数は霞ヶ浦流域内で飼育されている。また、霞ヶ浦の環境を保全するため、茨城県霞ヶ浦水質保全条例を制定し、霞ヶ浦流域内の畜産農家を含む事業者に対し、水質汚濁防止法より厳しい窒素及びりん排水基準を定めており、特に、畜産は窒素汚濁負荷の主な原因と考えられている。

このため、霞ヶ浦流域内の養豚農家は、浄化処理等を施した処理水の河川放流を行わず農地での液肥利用や蒸発散処理を行っている。このうち、蒸発散処理は維持管理に労力がかかることから、簡便で低コストな処理方法の開発が求められている。

そこで、未利用の多孔質資材を利用し、簡易なビニールハウスを用いて、浄化処理した養豚処理水を低コストで効率よく処理する技術について検討する。

本年度は、ビニールハウス内に設置したプラスチックバットに、一般的な蒸発散処理に用いられる土壌のほかに、県内の火力発電所で石炭を燃焼させた際に発生する石炭燃焼灰（以下、石炭燃焼灰）や、地域のナシ農家で多量に廃棄処分されているナシの剪定枝の炭化物（以下、剪定枝炭化物）を充填し、それらを用いた場合の蒸発散効率の測定を行った。

方法

1 試験材料

- (1) 使用資材 石炭燃焼灰、剪定枝炭化物、
センター内採取土壌（以下、土壌） 各3L
- (2) 供試水 養豚研究所污水处理施設の最終処理水 800mL

2 試験方法

プラスチックバット（0.3×0.4m）に充填した石炭燃焼灰および剪定枝炭化物に供試水を散布し、ビニールハウス内に24時間静置した後の資材重量を測定することで、1日当たりの蒸発散量を測定した。また、一般的な蒸発散施設を想定したプラスチックバットに土壌を充填し、ハウス外に設置した区を設定した（土壌区は夏季試験①②③および冬季試験②にのみ設置）。

併せて、ハウス内の送風の有無が蒸発散量へ与える影響を確認するため、石炭燃焼灰区および剪定枝炭化物区では、資材上部に送風機を設置し、送風を実施した場合の蒸発散量についても測定を行った（春季試験では未実施）。

(1) 設置区

試験区名	充填資材	設置場所	送風の有無
石炭燃焼灰区	石炭燃焼灰	ビニールハウス内	送風／無風
剪定枝炭化物区	剪定枝炭化物	ビニールハウス内	送風／無風
土壌区	土壌	ビニールハウス外	—

(2) 試験実施日

春季試験 5月1日(春季)
 梅雨時期試験 6月22日(梅雨)
 夏季試験 1回目:9月3日(夏季①)、2回目:9月16日(夏季②)
 3回目:10月2日(夏季③)
 冬季試験 1回目:12月8日(冬季①)、2回目:12月16日(冬季②)

成果・評価

蒸発散量とビニールハウス内温度との関係を図1に示した。この結果から、蒸発散量はビニールハウス内の温度とおおむね同様の推移を示しており、蒸発散量は気温の影響を大きく受けることが確認できた。また、試験実施中に降雨のあった夏季①においては、ビニールハウス外に設置した土壌区で雨の影響から水分量が増加したが、石炭燃焼灰区、剪定枝炭化物区では蒸発散が起こっており、ビニールハウス内での蒸発散処理は降雨の影響を受けず有効であると考えられた。

充填資材による蒸発散量の違いについては、有意な差は認められなかった。

送風の有無と蒸発散量の関係を表1に示した。この結果から、どの季節においても、送風を実施した場合に蒸発散量が増加しており、送風を行うことで効率的に蒸発散ができることが確認された。

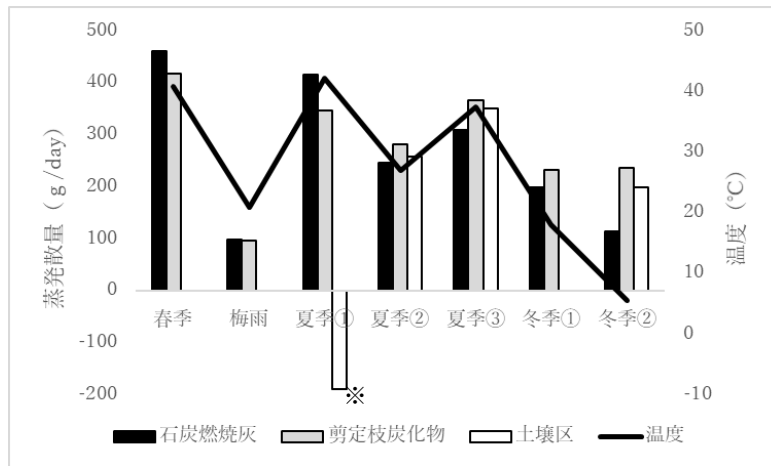


図1 日蒸発散量とビニールハウス内温度との関係

※夏季①の土壌区において蒸発散量がマイナスの値を示しているが、これは降雨の影響により水分量が増加したことを示している。

表1 送風の有無と蒸発散量の関係 (平均)

	梅雨		夏季		冬季	
	石炭燃焼灰	剪定枝炭化物	石炭燃焼灰	剪定枝炭化物	石炭燃焼灰	剪定枝炭化物
送風	97.5	95.1	322.8	331.2	156.2	233.7
無風	79.4	72.1	305.9	285.9	106.3	191.1
増加率	23%	32%	6%	16%	47%	22%

(g)

課題名

地鶏のおいしさに関連する遺伝子の解明及び次世代鶏作出技術の確立

期間・区分

平成 28 年度～令和 2 年度、国補

背景・目的

奥久慈しゃもは、名古屋種 (T) とロードアイランドレッド種 (L) を交配させた交雑種 (TL) の雌にしゃも種 (J) を交配させて作出する。奥久慈しゃもの原種鶏 (雌雄) および種鶏 (雄) は、当センターでのみ約 40 年閉鎖群で維持されているため、鶏群の近交度上昇に伴う近交退化と呼ばれる不良形質の発現が懸念されている。そこで、今後の対策の一つとして、同種別系統の外部導入により近交退化発現を防ぎ、かつ本来の奥久慈しゃものおいしさを保持した次世代鶏の作出が可能か研究する必要がある。

方法

- 1 次世代しゃも (BC2) と既存のしゃも (J) との比較
外部導入した別系統のしゃも (兵庫牧場：831 系統) に、既存のしゃもを 2 度戻し交配した次世代しゃも (BC2) を作出した。BC2 の生産成績 (育成率、産卵率、増体重など) について、J と比較を行った。
- 2 次世代しゃも (BC2) を用いて作出した次世代肉用鶏 (BC2・TL) と既存の奥久慈しゃも (J・TL) の比較調査
BC2 と交雑種 (TL) を交配させた次世代肉用鶏 (BC2・TL) と既存の奥久慈しゃも (J・TL) について、発育 (体重および飼料要求率) と肉質 (物性および分析型官能評価) を比較した。
- 3 遺伝子選抜による次世代鶏作出技術の確立
奥久慈しゃもをアラキドン酸関連遺伝子の優良保有群と不良保有群に分けた後、雄は 125 日齢、雌は 155 日齢でと殺、解体し、もも肉脂質中のアラキドン酸割合を分析した。また、分析型官能評価により食味の比較を行った。

成果・評価

- 1 次世代しゃも (BC2) と既存のしゃも (J) との比較
育成率および生存率の結果を表 1 に、体重、産卵率および個卵重の結果を表 2 に示す。BC2 の育成率は J と同等以上の値を示し、生存率は同等程度であった。300 日齢時体重は雌雄ともに BC2 の方が有意に高い値を示した。
産卵率については BC2 の方が高い値を示したが、前年度作出した BC1 には及ばなかった。個卵重は同等程度の値を示した。

表 1. 育成率および生存率

		BC2	J
育成率 (%)	♂	86.7	82.8
	♀	88.3	83.8
生存率 (%)	♂	100.0	100.0
	♀	97.6	98.6

表 2. 300日齢時体重および200日～300日齢の平均産卵率、個卵重

		BC2	J
体重 (kg)	♂	3.71a	3.27b
	♀	2.69a	2.34b
産卵率 (%)		58.3	52.3
卵重 (g)		47.3	45.4

※異符号間に有意差あり (p<0.05)

2 次世代しゃも (BC2) を交配した次世代肉用鶏 (BC2・TL) と既存の奥久慈しゃも (J・TL) の比較調査

と体重および飼料要求率に有意な差はみられなかった (表 3)。このことから、生産性は同等程度の能力を有すると推察された。むね肉の破断荷重、加熱損失率および官能評価においても差はみられなかった (表 4 および 5)。このことから、BC2・TL は既存の奥久慈しゃもの食味を維持していると推察された。

表 3. 体重および飼料要求率

		BC2TL	JTL
と体重平均 (kg)	♂	2.47	2.60
	♀	2.04	2.05
飼料要求率	♂	3.57	3.60
	♀	4.87	5.11

表 4. 破断荷重および加熱損失率

		BC2TL	JTL
破断荷重 (N)	♂	16.66	17.69
	♀	17.17	17.69
加熱損失率 (%)	♂	14.86	15.75
	♀	14.98	14.68

表 5. 鶏種の違いが食味に与える影響 (JTLvsBC2TL)

		全体の味の強さ	甘味の強さ	酸味の強さ	うま味の強さ	後味の強さ	香りの強さ	脂っぽさ	好ましさ
JTL	♂	2.8	3.3	2.9	2.8	3.1	3.4	2.5	5.1
BC2TL	♂	3.1	2.9	3.1	3.1	3.3	3.3	3.2	5.2
JTL	♀	2.8	2.9	3.1	2.9	3.1	3.3	3.0	5.5
BC2TL	♀	2.8	3.1	3.0	2.8	2.8	3.0	2.3	5.2

3 遺伝子選抜による次世代鶏作出技術の確立

優良群のもも肉脂質中のアラキドン酸含有率 (%) は、不良群と比較して有意差はないものの高い値を示した (表 6)。優良群と不良群の食味を分析型官能評価により比較したが、差はみられなかった (表 7)。このことから、奥久慈しゃもにおいてはアラキドン酸関連遺伝子を用いた選抜による高付加価値化は難しいと考えられた。

表 6. アラキドン酸代謝遺伝子の保有タイプが脂質中アラキドン酸含有率に与える影響 (%)

優良	不良
4.53 ± 1.03	4.17 ± 1.44

表 7. アラキドン酸関連遺伝子の保有タイプが食味に与える影響

	全体の味の強さ	甘味の強さ	酸味の強さ	うま味の強さ	後味の強さ	香りの強さ	脂っぽさ	好ましさ
優良	2.8	3.1	3.0	2.8	2.8	3.0	2.3	5.2
不良	2.9	2.7	2.7	2.9	3.0	3.1	3.3	5.7