

エコフィードのステージ別給与が黒毛和種の肉質に与える影響



実施担当者
青森県立三本木農業恵拓高等学校
動物科学科 教諭 松本 理祐

実施生徒
動物科学科産業動物研究班
COW飼う'S 2, 3年生

1 はじめに

青森県の和牛肥育の出荷頭数は令和5年に8000頭を超え、青森県の和牛生産が盛んになってきていることを実感している。その一方で、世界情勢や円安の影響で家畜のメインの餌となる配合飼料の価格が高騰によって、畜産農家の経営に大きな影響を与えており、喫緊の課題となっている。

本研究班では「美味しい牛肉生産」をメイン目標に設定し、令和4年度より、エコフィードを活用する研究を進め、上北農産加工株式会社から毎月5t廃棄されている「醤油粕」を肥育牛に給与することで、肉質の向上を目指して研究を行った。また、本校の課題としてロース芯面積が狭いことが挙げられる。原因として、育成期から肥育前期にかけての粗タンパク質の不足が挙げられ、筋肉部分の赤身が十分に成長していないことが予想される。そこで、「飲む点滴」と呼ばれる甘酒の原料として使われる「酒粕」を酒造会社からエコフィードとして導入して、給与後の増体及び肉質にどのように影響を及ぼすか研究を行った。

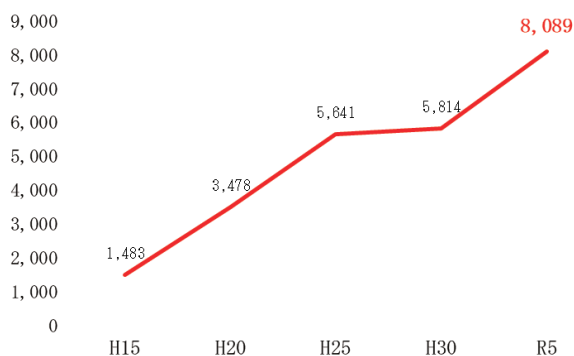


図1 青森県の和牛肥育の出荷頭数の推移 単位：頭
公益社団法人全国和牛登録協会令和6年4月公開データより

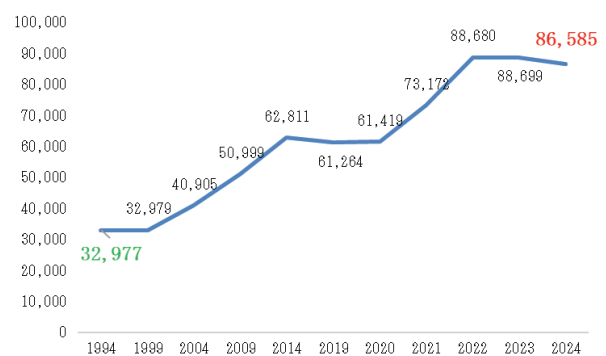


図2 1tあたりの配合飼料工場渡価格の推移 (全畜種加重平均価格) 単位：円

2 活動報告

2-1 エコフィードの調整

活動概要

①使用材料

醤油粕：上北農産加工株式会社より提供

酒粕：桃川株式会社、八戸酒造株式会社より提供



写真1 醤油粕と酒粕の調整の様子

②使用器具

食品乾燥機：プチマレンギDX
 業務用製粉機：CGOLDENWALL 2500g

③調整方法

食品乾燥機で35℃条件下に設定して、醤油粕は24時間、酒粕は48時間乾燥後に、業務用製粉機で粉状に粉砕

成分分析

①分析項目

飼料成分及びアミノ酸

②分析依頼先

一般財団法人日本食品分析センター

③飼料成分の分析結果

飼料名	水分	粗タンパク質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	NFE
醤油粕	10.7%	20.5%	24.3%	9.7%	12.7%	22.1%
酒粕	13.6%	35.3%	2.7%	2.3%	1.1%	45.0%

※NFE・・・可溶無窒素物 粗繊維と NFE の合計が総炭水化物

④醤油粕に含まれる旨味や甘味のアミノ酸の分析結果

飼料名	旨味のアミノ酸		甘味のアミノ酸					
	グルタミン酸	アスパラギン酸	リジン	アラニン	グリシン	プロリン	セリン	スレオニン
醤油粕	2.42%	1.63%	0.68%	0.95%	0.86%	0.80%	0.88%	0.73%

⑤酒粕に含まれる体組成割合の高いアミノ酸の分析結果

飼料名	体組成割合の高いアミノ酸			
	リジン	スレオニン	メチオニン	アスパラギン酸
酒粕	1.51%	1.39%	0.96%	3.12%

※アスパラギン酸は酵素反応を経て他3つのアミノ酸を生合成するアミノ酸

飼料成分から、醤油粕は高タンパク・高脂質であることがわかった。また、酒粕は高タンパク・低脂質であることがわかった。アミノ酸の分析結果から、醤油粕には、旨味や甘味のアミノ酸が豊富に含まれている事がわかった。酒粕には、体組成割合が高く、配合飼料だけでは不足がちなアミノ酸3種と酵素反応でアミノ酸3種に生合成されるアスパラギン酸が豊富に含まれていることがわかった。

以上の飼料特性から、醤油粕は肥育後期から仕上げ期の4ヶ月間、最大給与日量を300gと設定して給与試験を行った。また、酒粕は育成期から肥育前期の5ヶ月間の給与試験を行った。

2-2 醤油粕の給与試験

活動概要

①試験対象動物

本校産黒毛和種：16頭（令和4年度からの総試験頭数）

②給与期間及び給与日量

月齢	給与日量	給与週量	月齢	給与日量	給与週量
26・1	20g	140g	27・1	200g	1,400g
26・2	40g	280g	27・2	260g	1,820g
26・3	80g	560g	出荷まで	300g	21,000g
26・4	160g	1,120g	合計		26,320g



写真2 飼料の準備の様子

③ 給与試験牛の出荷結果と令和元年から令和3年までの出荷結果の比較

区分	頭数	枝肉重量	ロース芯面積	バラの厚さ	皮下脂肪厚	脂肪交雑	A5 率	A4 率	A3 率
単位	頭	kg	cm ²	cm	cm	1~12	%	%	%
過去総合	15	494.8	59.4	7.97	2.69	6.27	26.7	46.6	26.7
過去雌	5	477.2	63.2	8.34	3.1	5.8	20	40	40
過去去勢	10	503.6	57.5	7.79	2.48	6.5	33.3	44.4	22.2
試験区総合	16	504	65.88	8.64	2.97	8.38	56.3	43.8	0
試験区雌	4	460.5	74.5	9.05	3.18	7.5	50	50	0
試験区去勢	12	518.5	63	8.5	2.9	8.67	58.3	41.7	0

令和元年から令和3年までの出荷結果と試験区の出荷結果を比較すると、各項目で向上していることがわかる。特に脂肪交雑の向上が見られ、A5率も30%程度向上した。醤油粕は高カロリーな飼料であることから、発現していなかった脂肪細胞が大きくなり、サシの分布が向上したことが要因と考えられる。しかし、試験区の雌と去勢の平均を見てみると、去勢は枝肉重量が大きい一方で、ロース芯面積では10cm²以上も小さい。このことから、これまでの飼育方法では、特に去勢の育成期から肥育前期にかけて、粗タンパク質の摂取量が少なかったため、筋肉の発達に影響を与えたと考えられる。

2-3 酒粕の給与試験

活動概要

① 試験対象動物

本校産黒毛和種8頭（令和4年度からの総試験頭数）

② 給与期間及び給与日量

月齢	給与日量	給与週量	月齢	給与日量	給与週量
9・1	20g	140g	11・1	600g	4,200g
9・2	40g	280g	11・2	700g	4,900g
9・3	80g	560g	11・3	800g	5,600g
9・4	160g	1,120g	11・4	900g	6,300g
10・1	200g	1,400g	15まで	1,000g	84,000g
10・2	300g	2,100g	15・1	500g	3,500g
10・3	400g	2,800g	15・2	200g	1,400g
10・4	500g	3,500g	合計		121,800g

※9ヶ月齢から慣らし給与を実施し、15ヶ月齢以降は給与量を減らす。

※漢字表記は去勢牛、ひらがな表記は雌牛

④ 酒粕を給与した期間の増体日量 単位：kg

牛名	金有忠	貴美栄	百合清	りりもち	りりまる	百合福花	晴清	もなりざ
増体日量	0.92	1.20	0.92	0.87	1.02	0.96	0.85	0.79

⑤ 金有忠号の出荷結果

牛名	等級	枝肉重量	ロース芯面積	バラの厚さ	皮下脂肪厚	脂肪交雑
単位	-	kg	cm ²	cm	cm	1~12
金有忠	A5	610	67	8.8	3.8	10

③ 試験区の体重の推移

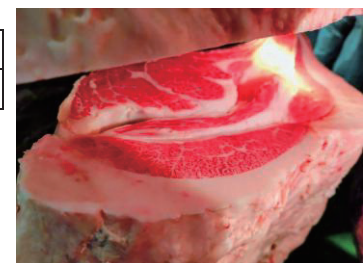
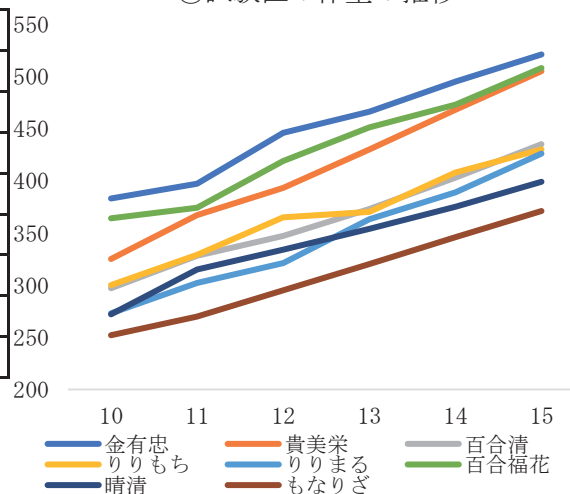


写真3 金有忠号の枝肉断面

金有忠号は初めて酒粕を給与した牛であり、ロース芯面積の向上に期待をしていた。増体日量は約1kg程度を維持しながら推移しており、しかし、ロース芯に筋間脂肪が食い込んでしまい、面積の値を極端に下げたことが悔やまれる。原因として挙げられるのが、12月にウイルス性の下痢にかかってしまったことだ。下痢により、食い込み量が大幅に減少した

ことで、給与量を戻した時の反動が現れたと考えられる。今後は、仕上げ期の体調管理や配合飼料の給与量の調整に気をつけていきたい。来年度は、試験区の牛が6頭出荷されることから、最後までしっかり管理を行っていく。また、再来年度出荷予定の牛には、18ヶ月齢まで酒粕を給与して、枝肉の違いを検証していきたい。

2-4 学会発表

令和7年9月6日に開催された日本動物学会名古屋大会では、出荷結果と増体に関する発表を行った。令和7年12月5日に開催された日本分子生物学会横浜大会では、飼料中のアミノ酸に着目し、エコー画像による筋肉の成長と脂肪交雑の向上について発表を行った。令和8年3月12日に開催された日本農芸化学会京都大会では、エコー画像と実際の枝肉断面からみた筋肉の成長やアミノ酸の桶の理論に基づいた飼料の配合について発表を行った。それぞれ視点を変えて発表したことで、多くの学会員から指導助言を頂くことができ、今後の研究の参考になるとともに、専門性の高い研究であるからこそ、畜産のことがわからない人にわかりやすく伝えることの重要性を生徒に学ばせることができた。

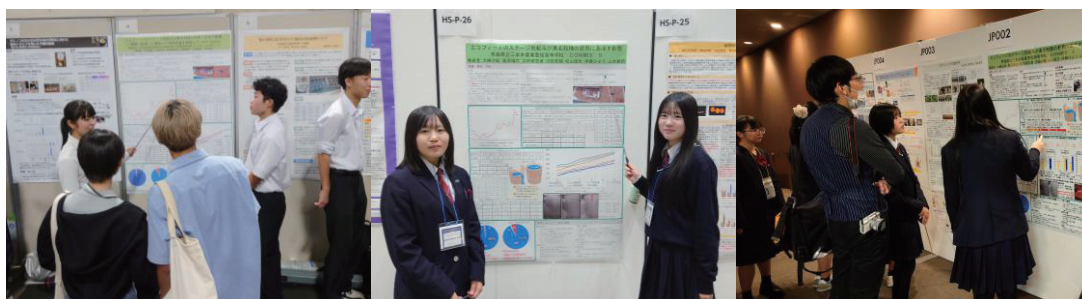


写真 4.5.6 左：日本動物学会の様子 中：日本分子生物学会の様子 右：日本農芸化学会の様子

3 まとめ

醤油粕の給与試験では、脂肪交雑の向上が確認でき、販売会でのアンケート結果では美味しいとの評価が高く、アンケートに協力いただいた方の80%の方が購入してくれ、メイン目標である美味しい牛肉生産を達成することができた。生の酒粕は、嗜好性が悪く、常温では日持ちもしないことから、乾燥させることで嗜好性と保存の両立を図ることができた。また、給与試験では、慣らし給与を導入したことで、酒粕の香りや味に慣れて、しっかり1kgを食い込ませることができた。

今後の課題として、研究結果が出ている牛が1頭であることから、来年度以降の出荷結果をまとめていきたい。また、本研究データを広く農家に広報していくために、青森県上北農林水産事務所中央家畜保健衛生所と協力して報告会を実施していき、エコフィードの普及に努めていきたい。

今後も、県内で唯一畜産学を学ぶことができる高校として、生徒の力を伸ばし、青森県の畜産業に貢献する人材の育成に努めていきたい。

謝辞

今回の研究助成をして頂き、日本動物学会、日本分子生物学会、日本農芸化学会に参加したことで、生徒の科学的視点での考えることの重要性、課題解決能力、コミュニケーション能力といった部分を高めることができた。これらの経験から、探究心の向上を図ることができ、3年生の中から国立大学農学部への進学を決めることができた。また、成果発表会では、口頭発表の部で奨励賞を頂き、2年生の今後の研究活動への意欲向上を図ることができた。このような支援をして頂いた公益財団法人中谷財団には心から感謝申し上げる。

参考文献

- 出荷頭数の推移：公益社団法人全国和牛登録協会
- 飼料価格の推移：配合飼料供給安定機構データ参照

以上