

高オレイン酸ヒマワリ種子の飼料化プロジェクト
～高オレイン酸ヒマワリ栽培で景観改善と飼料生産の両立～



青森県立三本木農業恵拓高等学校

動物科学科2年 産業動物研究班 チーム名：COW飼う'S

阿部正英 上澤太陽 三浦凱斗 村居尚生 森崎祐世 鈴木虹花

指導教員 松本理祐

1. 問題提起・研究目的

本校がある青森県十和田市は、黒毛和種の繁殖農家及び肥育農家が210戸、飼養頭数約1万6千頭と、肉用牛の生産が盛んである。本校動物科学科は、黒毛和種の繁殖から肥育までを一貫して行っている県内唯一の学科である。本校の先輩方は、令和2年度より、美味しい牛肉生産を目的に黒毛和種の脂肪中オレイン酸割合に着目した。オレイン酸は一価不飽和脂肪酸で、融点が13℃と口溶けが良い脂で、善玉コレステロールを維持しながら悪玉コレステロールを減少させる効果があり、健康面でも注目されている。黒毛和種の脂肪中オレイン酸割合を向上させる方法としてオレイン酸含有量が高い飼料を給与することが挙げられる。先輩方は、青森県でも栽培が可能なオレイン酸割合が高い作物を模索したところ、北海道名寄市で栽培が盛んな高オレイン酸ヒマワリに着目した。高オレイン酸ヒマワリ種子には80%以上のオレイン酸が含まれており、飼料としての給与した前例がないため、嗜好性が良ければ肉質改良に役立つと考えた。私達は、先輩方の研究を引き継ぎ、令和4年2月からの実験に取り組んでいる。

また、ヒマワリには夏場の景観を良くしてくれる効果もあることから、私達は本校の圃場以外にも植えることで、地域の改善を図ることにした。今年度は本校の牧草地と十和田観光電鉄跡地を用いてヒマワリロードの作成を試みた。さらに、保育園の花壇、本校OBの観光牧場金子ファームにも高オレイン酸ヒマワリの栽培を協力して頂くことにした。

現在、飼料価格の高騰から畜産農家の経営は苦しい物になっている。本活動が青森県の耕作放棄地問題の解決及び飼料生産モデルとして活用できると考えた。

2. 研究方法及び活動内容

I：高オレイン酸ヒマワリ栽培から黒毛和種への種子給与試験

(1) 高オレイン酸ヒマワリ栽培 (令和2年、3年)

使用植物：COBAL T II (ひまわり工房北の耀きより購入)

栽培場所：本校農場

栽培方法

肥料：本校産牛糞堆肥を元肥として施肥

丈間50cm×株間30cm 6列 600本栽培

5月下旬 播種

7月下旬 開花

9月下旬 立ち枯らし～収穫

10月上旬 種子乾燥

令和2年は乾燥後の重量44kg収穫

令和3年は乾燥後の重量38kg収穫

(2) 黒毛和種へのヒマワリ種子の給与方法

①収穫したヒマワリ種子を乾燥させる (扇風機で送風)

②乾燥した種子をフードプロセッサーやミルで粉碎する

③定量を測定して、給与飼料と混合して給与する

※餌として使うために種子乾燥を行ったが2ヶ月もかかり、実用までに時間がかかる。

種子を粉末にするのも1時間で800gしかできず、効率が悪い。この改善点として、ドライフルーツメーカーと業務用製粉機を導入することで改善した。

(3) 黒毛和種へのヒマワリ種子給与期間及び給与量

試験区① 29日間給与：令和2年12月14日～令和3年1月12日 (1頭)

1週目：日量20g、2週目以降：日量40g

試験区② 63日間給与：令和3年3月16日～令和3年5月17日 (1頭)

1週目：日量37g、2週目：日量74g、3週目以降：111g

作業簡略化のため、計量スプーンで計算

試験区③ 74日間給与：令和3年3月19日～令和3年5月17日 (1頭)

1～24日：日量100g、25～32日：日量150g、

33～74日：日量200g

※畜産研究所に協力して頂き、一卵性双生牛を用いて給与試験実施

試験区④ 75日間給与：令和3年11月5日～令和4年1月19日 (2頭)

1～23日：日量80g、24日以降：1週間ごとに日量80g増量、

46日以降：日量400g



COBAL T IIの花



乾燥させたCOBAL T II



粉碎したCOBAL T II

試験区⑤ 89日間給与：令和4年2月25日～令和4年5月24日（2頭）
 1～10日：日量40g、11日以降：1週間ごとに日量40g増量、
 32～46日：日量200g、47日以降：日量100g

※4月下旬に出荷予定であったが、輸送トラックの関係で1ヶ月延長して飼育することになり、在庫の種子量が足りなくなることから、47日以降は給与量を減らして実施
 試験区①、②、④は令和4年3月卒業の先輩が実施した。データを引き継いで、試験区⑤を私達で飼料設計を行い、給与試験を実施した。

対照区として、本校のヒマワリを給与していない黒毛和種4頭、畜産研究所で飼育した一卵性双生牛の無給与の黒毛和種の5頭と比較した。

(4) COBALT IIの脂肪成分

表1 COBALT IIと既存の商品との比較

	粗脂肪	オレイン酸	粗脂肪中の オレイン酸割合
	原物中%	原物g/100g	
COBALT II	40.79	35.41	86.81%
牛用ライスオイル	48.87	21.50	43.99%
オリーブ飼料	13.60	10.40	76.47%



※雪印種苗に成分分析を依頼

※ライスオイル、オリーブ飼料は成分表等から算出

脂肪交雑12番を記録した「札茂重号」

(5) 出荷した黒毛和種の試験区及び対照区の肉質・脂肪交雑・オレイン酸割合の結果

表2 試験区7頭の情報 オレイン酸割合の単位：％

	牛名	一代祖	二代祖	三代祖	肉質評価	脂肪交雑	オレイン酸 割合
試験区①	夏初月	三津福	安茂勝	第1花国	A5	8	57.5
試験区②	雷鳴風	安茂勝	安平照	第1花国	A4	7	55.3
試験区③	清白雲	平白鵬	茂重安福	丸優	A5	8	58.6
試験区④	札茂重	美津照重	安茂勝	第1花国	A5	12	53.8
試験区④	美太良志	安茂勝	優福栄	第1花国	A4	5	55.6
試験区⑤	誠飛光大	優福栄	平安平	丸優	A4	7	54.9
試験区⑤	太郎丸	安茂勝	丸優	第1花国	A4	5	54.8

表3 対照区5頭の情報 オレイン酸割合の単位：％

	牛名	一代祖	二代祖	三代祖	肉質評価	脂肪交雑	オレイン酸 割合
対照区①	花咲彦	第1花国	福栄	北国7の8	A4	5	50.3
対照区②	優太郎	優福栄	第1花国	福栄	A5	9	52.6
対照区③	白優翔	三津照重	第1花国	平茂勝	A5	10	49.2
対照区④	花太郎	安茂勝	第1花国	福栄	A3	4	51.9
対照区⑤	清白雪	平白鵬	茂重安福	丸優	A4	6	55.8

※試験区③と対照区⑤は青森県産業技術センター畜産研究所で飼育試験をして頂いた一卵性双生牛
 オレイン酸割合の平均値：試験区55.79%、対照区51.96%

※オレイン酸割合測定方法は非破壊の食肉脂質測定装置で測定

(6) 畜産研究所で試験を行った一卵性双生牛の牛肉断面写真



試験区③脂肪交雑評価8 オレイン酸58.6%

対照区⑤脂肪交雑評価6 オレイン酸55.8%

(7) 試験区④札茂重にアイミート（エコー診断）（令和3年11月19日実施）



アイミートを体験する様子 脂肪交雑9と診断 出荷後脂肪交雑12と評価

(8) 和牛甲子園から見るオレイン酸割合の平均値と統計

表4 和牛甲子園出荷牛のオレイン酸割合の平均 表5 オレイン酸割合の統計 単位：頭数

区分	オレイン酸	区分	50%未満	50%以上 55%未満	55%以上
第3回和牛甲子園（全44頭）	53.57%	第3回和牛甲子園	1	29	14
第4回和牛甲子園（全47頭）	52.50%	第4回和牛甲子園	11	22	14
第5回和牛甲子園（全50頭）	53.26%	第5回和牛甲子園	9	25	16

(9) 考察

牛は習慣性を好むことから、香りが強いヒマワリ種子の給与量は少量から混合する必要があるが、慣れると嗜好性も高く、餌として給与することが可能だ。肥育後期には、粗脂肪量の多い飼料を給与することが望ましい。COBAL T IIは粗脂肪含有量及びオレイン酸共に高く、給与試験の結果、和牛甲子園に出品した牛のオレイン酸割合の平均よりも高い数値を示していることから、仕上げの飼料添加剤として最適だと考える。青森県産業技術センター畜産研究所に協力して頂いた一卵性双生牛を用いた比較給与試験では脂肪交雑及びオレイン酸含有量共に高くなったことから、肉質の改良にも効果があると考察する。

II：令和4年度の活動内容

(1) 高オレイン酸ヒマワリ栽培



播種の様子

除草する様子

青空とヒマワリ

栽培方法の変更点

丈間80cm×株間30cm 7列 700本栽培

5月10日 堆肥散布 7月15日 2回目除草

5月30日 播種 7月30日 開花

6月27日 1回目除草 8月12日 散り始め

除草に耕うん機を使う予定で丈間を広くしたが、雨の影響もあり、手作業で実施した

(2) ヒマワリロードの整備



堆肥散布を行う様子

身長より大きい草の草刈り

幹線道路から見るように整備

栽培場所：本校牧草地（本校牧草地と十和田観光電鉄跡地の間の学校所有地）

栽培方法

肥料：本校産牛糞堆肥を元肥として施肥

丈間50cm×株間1m 4列 200本栽培

※株間50cmの位置で互い違いに4列定植

5月30日 堆肥散布及び草刈り 7月28日 十和田観光電鉄跡地の草刈り

6月6日 移植用のヒマワリ播種 8月1日 開花（5日満開）

6月20日 ヒマワリ苗定植 8月15日 花散り始め

(3) 保育園でのヒマワリ栽培を通して食育活動



花苗の準備の様子

代表で受け取る園長先生

きれいに咲いた様子

栽培協力保育園

①七戸町社会福祉法人光塵会明照保育園

②十和田市宗教法人日本キリスト教団三本木教会立ひかり保育園

③六戸町社会福祉法人光龍会認定こども園おひさま

ヒマワリの花苗作り

5月25日、6月6日に播種

播種時に発芽しない可能性も考慮して、花苗での配布を実施した。明照保育園には6月16日、ひかり保育園には6月21日、こども園おひさまには6月24日に配布した。

(4) 有限会社金子ファームの観光牧場「NAMIKI」とヒマワリ栽培で連携

栽培場所：観光牧場「NAMIKI」登録有形文化財南部曲屋育成厩舎裏

栽培方法

5月下旬から6月上旬まで景観改善のために菜の花を栽培している。その後の作付けに、本校で準備した高オレイン酸ヒマワリを栽培して頂いた。

丈間70cm×株間15cm 約10aに播種機を用いて播種（6月中旬）



観光牧場「NAMIKI」

生育調査の様子

豪雨で4割が倒伏

III：今後の活動

研究活動として、各栽培場所別に生育調査や収量調査を実施し、栽培方法の確立を目指していく。また、オレイン酸含有量以外にも、抗酸化作用の強いビタミンE含有量の成分分析を行い、餌としての付加価値向上に向けて研究を進めていく。

飼料生産活動として、開花から60日を目安に晴天の日を狙って各場所の収穫を行い、一端すべての種を本校に集める。その後、飼料として利用できるように、本校で乾燥及び粉碎を行い、金子ファームや本校OBの農家に飼料として提供していく。出荷時に、肉質成績と脂肪酸測定結果を提供していただき、県畜産課、畜産研究所、畜産農家、本校との産官学連携による青森県独自のブランド牛肉の創世に向けて、活動をしていく。

保育園での食育活動が、新型コロナウイルスの蔓延によりできる見通しが立たないことから、オンラインでの交流や活動ポスターの掲示を行い、畜産業に興味関心を持ってもらうとともに、命の循環について学べる活動を展開していく。

3. 結論

高オレイン酸ヒマワリ種子粉末を飼料に混合して給与することで、脂肪中オレイン酸割合を高めることができる。現在、生産量が限られていたが、本校OBの金子ファームに協力して頂いたことから、生産量も一気に増えることが予想され、試験頭数も大幅に増やせると考える。

ヒマワリロードを作ったことで、荒れた線路跡地の環境整備も行い、道路からヒマワリがきれいに見えるようになった。また、花も大ぶりのものが多いことから、景観改善と飼料生産の両立ができそうだ。さらには、アゲハチョウが複数いたことから、生物多様性の維持にもつながっている。

保育園での植栽活動はできなかったが、保育園からはきれいに咲いて良かったと言ってもらえた。今後も活動を続けていきたい。

金子ファームでの栽培は、雨によって倒れてしまったが、十分観光資源として活用できると考える。また、飼料生産も同時に行えることから、来年度以降は栽培方法を考えて、よりきれいに咲かせたい。



生物多様性の維持に貢献

4. SDGs 持続可能な開発目標への貢献



農業技術の向上、ヒマワリ栽培で景観改善や観光資源としての地域活性化、地域連携の強化、畜産から必ず出る堆肥を活用した飼料生産を行う循環型農業のモデル構築による持続可能な町作りに貢献できる。

5. 今後の課題

- ①給与試験頭数がまだ7頭と少ないことから、畜産農家との連携をとりながら試験頭数を増やし、県全体での牛肉ブランドの創世に向けて立ち上げに向けた活動をしていきたい。
- ②学校でのヒマワリロードの整備の経験を活かして、現在使われていない耕作放棄地を活用した景観改善活動を進めていきたい。
- ③ヒマワリは現在紛争が起きているウクライナの国花でもあることから、ヒマワリ栽培を通して食育活動、産業教育、平和教育を織り交ぜた活動を展開していきたい。

6. 参考文献

高オレイン酸ひまわりの栽培・ひまわり油成分分析と今後の課題
名寄市立大学 道北地域研究所 木村洋司 雪野繼代 清水池義治 三島徳三

7. 研究助成

本研究は、一般財団法人東洋水産財団より、令和4年度の研究助成として学術奨励金を頂いている。

8. 謝辞

本研究に研究助成していただいている一般財団法人東洋水産財団、研究に協力していただいた青森県産業技術センター畜産研究所、木村洋司氏、活動に協力していただいた有限会社金子ファーム、七戸町社会福祉法人光塵会明照保育園、十和田市宗教法人日本キリスト教団三本木教会立ひかり保育園、六戸町社会福祉法人光龍会認定こども園おひさまに対して、この場をお借りして感謝申し上げます。