

高オレイン酸ヒマワリ種子飼料化プロジェクト



青森県立三本木農業恵拓高等学校

チーム名：COW飼う'S

動物科学科3年 村居尚生 阿部正英 上澤太陽 三浦凱斗 森崎祐世 鈴木虹花

動物科学科2年 阿部柑太 川村大慈 小笠原衣織 小林寧々香 下久保美優

1. はじめに

青森県の和牛肥育の出荷頭数は20年で4.8倍と年々増加傾向にあり、青森県の和牛生産が盛んになってきているのを実感している。私達産業動物研究班は令和2年度より「美味しい牛肉生産」をメイン目標に設定し、美味しさの指標の1つである脂肪中オレイン酸割合に着目した。オレイン酸は口溶けの良い脂肪酸で、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下げる効果があり、健康面でも注目されている。脂肪中オレイン酸割合を高める方法として、オレイン酸含有量が高い飼料を出荷直前の2ヵ月間給与することで向上する。本研究班の先輩方が導入したのが、青森県の気候でも栽培が可能な高オレイン酸ヒマワリである。ヒマワリは青森県でも景観改善や緑肥として活用されている。

脂肪中オレイン酸割合

オレイン酸とは
融点が13℃と口溶けが良い
悪玉コレステロールを下げる効果あり

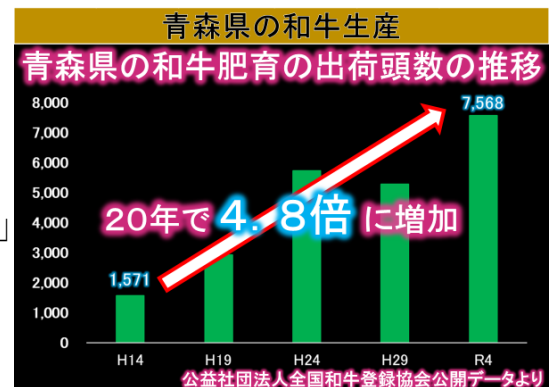
美味しい脂肪酸 健康になる脂肪酸

2. 研究の目標

私達は先輩方から研究を引き継ぐと同時に、
①循環型農業のモデルとして活用が可能か探る、
②栽培環境でヒマワリ種子に含まれるオレイン酸割合に差が出るか探る、③脂肪中オレイン酸割合が高い牛肉を安定生産できるか探る、の3つを検証するために研究に取り組んだ。

3. 循環型農業のモデル

循環型農業のモデル構築の為に、土壌分析を実施した。ヒマワリ種子の収穫後の10月、管状花以外の茎の部分をすき込んで2ヵ月後の12月、堆肥散布3週間後の5月の計3回ヒマワリ畑の土を採取し、JA十和田おいらせに分析していただいた。採取方法と採取場所はスライドの通りである。土壌分析の結果はグラフの通りである。



脂肪中オレイン酸割合の向上方法

オレイン酸含有量の高い飼料給与で向上

↓

景観改善や緑肥に使われるヒマワリ

八戸市南郷地区のヒマワリ畑 緑肥のヒマワリ

- 3つの検証実験**
- ① 循環型農業のモデルとして活用が可能か探る
 - ② 栽培環境でヒマワリ種子に含まれるオレイン酸割合に差が出るかを探る
 - ③ 脂肪中オレイン酸割合が高い牛肉が安定して生産できるか探る

循環型農業のモデル(土壌分析)

土壌採取

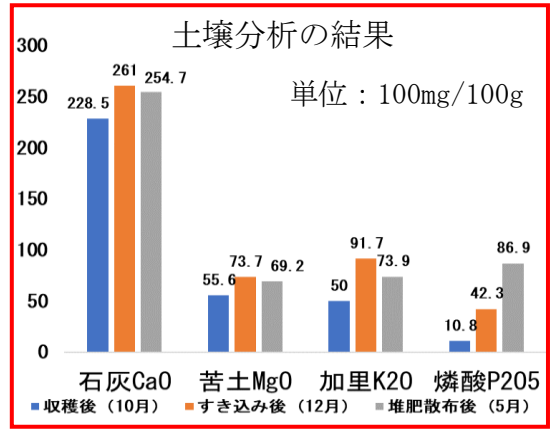
畑の5カ所から採取
●が採取ポイント

- ①収穫後の10月
- ②すき込み後12月
- ③堆肥散布後5月

採取方法

- ①採取場所を決める
- ②20cmほど掘る
- ③②の下部分を採取する。

収穫後は種子を生産するために土壌中のリン酸を使ったことから、低い数値になっている。収穫後に茎と根の部分をトラクターですき込み、2ヵ月後には分解が進み、全体的に上昇している。今年の4月に本校で飼育している牛と馬の混合堆肥を散布し、ロータリー耕をしてから3週間後に採取したデータはリン酸が上昇したが、他の石灰、苦土、加里はわずかに低下している。考察として、冬場に降雪した雪の量が多く、雪解け水とともに流失した成分が多かったと考えられる。



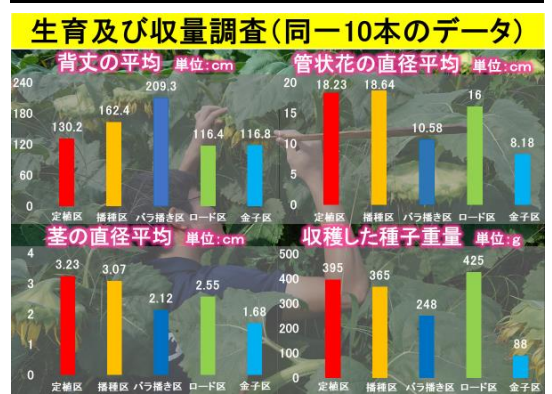
4. 栽培環境によるオレイン酸割合の違い

令和4年は5つの試験区を設けて栽培を行った。生育調査と収量調査の結果、株間が広がったロード区の背丈が低く、収量が多い結果になった。バラ播き区は密植になったことから、日光を求めて上に競い合い、茎が細く、背丈が高くなったと考えられる。金子区は雑草抑制のために、株間15cmと密植栽培を行ったことから、背丈、茎の直径、管状花が小さくなってしまい、8月の豪雨で4割が倒伏してしまう結果となった。管状花が大きかった播種区と定植区は、管状花中央部の実入りが悪く、収量が落ちた。原因として挙げられるのが、コガネムシによる葉への食害だ。6月の時点でかなりの被害が出ており、今年は本校の水稻部門から必ず出るもみ殻を燻炭に加工してコガネムシへの忌避効果を検証した。8月中旬の時点では葉への食害がなく、忌避効果を実証できた。種子が一番大きかった播種区と一番小さかった金子区の成分を分析したところ、金子区が粗脂肪は多いものの、オレイン酸割合は播種区が高い結果になった。金子区は貧弱であったことからオレイン酸の合成が悪く、オレイン酸割合が低い結果になったと考えられる。

R4ヒマワリ栽培試験

試験区	栽培概要
播種区	株間30cm×条間70cmに播種
定植区	株間30cm×条間70cmに事前につくった苗を定植
バラ播き区	3mに30粒バラ播き(24個が発芽し、間引きは行わない)
ロード区	株間1m×条間50cmに事前につくった苗を定植(1列目の株間50cmに2列目を植えて互い違いする)
金子区	株間15cm×条間70cm(雑草抑制のため密植栽培)

※本校OBの金子ファームの圃場にも栽培依頼
栽培環境で生育に差が出るか検証



燻炭散布の効果検証

7月6日に畑の調査を実施

畑の近くの雑草にはコガネムシが多数

7月24日現在ヒマワリは無傷！！

効果が実証され、開花と収穫が楽しみ

ヒマワリ種子の成分分析

金子区の種子(株間15cm) 播種区の種子(株間30cm)

播種区と金子区の成分分析結果

区分	粗脂肪	オレイン酸	オレイン酸割合
播種区	36.6%	31.3%	85.52%
金子区	41.4%	31.9%	77.05%

※一般社団法人日本食品分析センターに分析依頼

5. 脂肪中オレイン酸割合が高い牛肉を安定生産

先輩方の研究では過去に6頭に黒毛和種に高オレイン酸ヒマワリ種子粉末を給与して、屠畜後に脂肪酸測定を実施している。また、対照区として、ヒマワリ種子粉末を給与していない黒毛和種4頭の脂肪酸測定を行い、結果は表の通りである。高オレイン酸ヒマワリ種子を給与することで、脂肪中オレイン酸割合が向上することはわかったが、他県のブランド基準であるオレイン酸55%を安定して超えていない。その理由が、試験区①～④すべてでヒマワリ種子粉末の給与量が違うことが上げられる。そこで私達が考えたのがヒマワリ種子給与プログラムである。牛にヒマワリの味と香りに慣れる期間を設けて、1週間ごとに給与量を増やしていき、出荷4週間前には1頭当たり日量200gを給与するプログラムを作成し、1月の第6回和牛甲子園への出品に向けて給与試験を行った。出品した結果は、脂肪中オレイン酸割合が55頭中1位となる60.7%と歴代最高記録を出した。もう1頭も4位となる59.3%と好成績となった。また、同様のヒマワリ種子給与プログラムで5月～7月にかけて給与試験を実施したところ、2頭とも脂肪中オレイン酸割合が55%を超えることができた。考察として、オレイン酸割合が高い種子を給与することと、ヒマワリ種子の食い込み量が安定したことで、他県のブランド基準であるオレイン酸55%の牛肉を安定して生産できたと考える。

ヒマワリ種子給与牛の出荷結果

区分	肉質評価	脂肪交雑	オレイン酸
試験区①	A 5	8	57.5%
試験区②	A 4	7	55.3%
試験区③-1	A 5	12	53.8%
試験区③-2	A 4	5	55.6%
試験区④-1	A 4	7	54.9%
試験区④-2	A 4	5	54.8%
		平均	55.3%

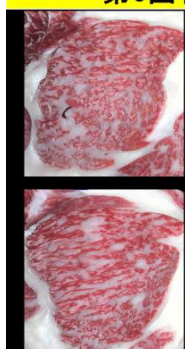
ヒマワリ種子無給与牛の出荷結果

区分	肉質評価	脂肪交雑	オレイン酸
対照区①	A 4	5	50.3%
対照区②	A 5	9	52.6%
対照区③	A 5	10	49.2%
対照区④	A 3	4	51.9%
		平均	51.0%

ヒマワリ種子給与プログラム

日にち	日量 (朝夕給与)	日数
11/16～	20g	12日
11/28～	40g	7日
12/5～	80g	7日
12/12～	160g	7日
12/19～	200g	29日
出荷日1/17	トータル日数	62日

第6回和牛甲子園枝肉評価



みむ号A5 脂肪交雑:9番
 枝肉重量493kg 枝肉単価2,700円
 販売金額1,331,100円(税抜)
オレイン酸:60.7% 55頭中1位
第3回からの過去最高値

より号A5 脂肪交雑:10番
 枝肉重量488kg 枝肉単価2,601円
 販売金額1,269,288円(税抜)
オレイン酸:59.3% 55頭中4位

7月24日の出荷結果



東磨号 ヒマワリ種子給与プログラム
脂肪交雑:7番
オレイン酸:58.4%

日にち	日量 (朝夕給与)	日数
5/10～	20g	12日
5/22～	40g	7日
5/29～	80g	7日
6/5～	160g	7日
6/12～	200g	42日
7/24出荷	トータル日数	75日

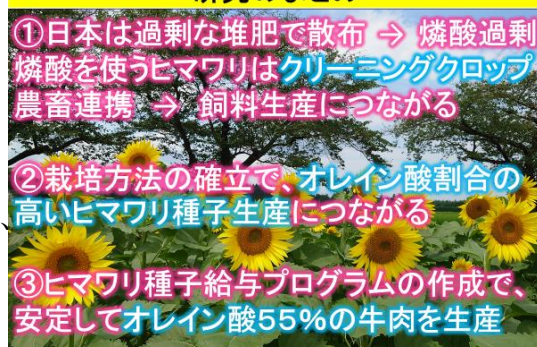
那緒号
脂肪交雑:11番
オレイン酸:56.4%

4頭連続で「オレイン酸55%」を超える

6. まとめ

日本は、堆肥を使うことで燐酸過剰な農地が多いことから、燐酸を大量に使うヒマワリはクリーニングクロープとしての役割を果たせ、尚且つ、土壌改良や耕作放棄地の再利用にもつながる。また、農畜連携による飼料生産にも役立てることで循環型農業のモデルとして役割を果たすことができる。

研究のまとめ



①日本は過剰な堆肥で散布 → 燐酸過剰
 燐酸を使うヒマワリはクリーニングクロープ
 農畜連携 → 飼料生産につながる

②栽培方法の確立で、オレイン酸割合の高いヒマワリ種子生産につながる

③ヒマワリ種子給与プログラムの作成で、安定してオレイン酸55%の牛肉を生産

密植になると茎や管状花が小さくなってしまい、オレイン酸割合が高い種子を生産できないため、30cm程度の株間で栽培していくことが望ましい。また、工夫することで、無農薬の有機栽培による飼料生産につなげることが可能だ。

ヒマワリ種子給与プログラムを作成したことで、安定してヒマワリ種子の食い込み量を維持でき、黒毛和種の脂肪中オレイン酸割合を向上させることが可能だ。

7. 環境に及ぼす影響

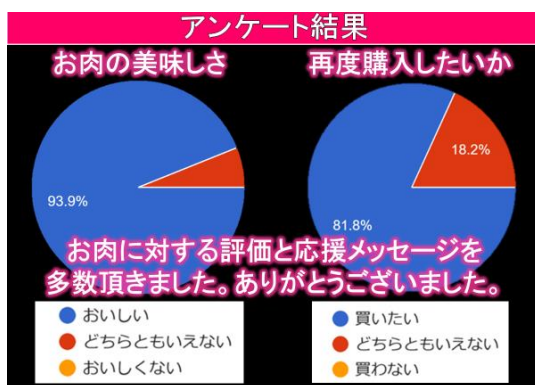
ヒマワリを栽培することで、生物多様性を維持するとともに、土壤環境を改善していくことが可能だ。また、ヒマワリ種子には、脂肪酸カルシウムが含まれており、第1胃の状態を間然することで、牛の反芻で発生する温室効果ガスの発生を20%程度削減させることができる飼料となる。



8. 関連活動

和牛甲子園に出品した牛が地元スーパーで販売され、食味に関するアンケート調査を実施した。33名の方がアンケートに答えてくれて、31名が美味しい、27名が再度購入したいと回答していただいた。

また、食育活動の一貫として、保育園でヒマワリ栽培を行い、保育園で取れたヒマワリ種子を和牛甲子園出品牛に与えた。その牛肉を給食で活用していただいた。



9. 今後の課題

- ①ヒマワリ種子と給与プログラムを肥育農家へ普及
- ②青森県の統一ブランド牛肉の確立、
- ③耕作放棄地での栽培のために納豆菌と乳酸菌を用いた菌耕による土壤再生技術の習得の3つを挙げる。③に関しては現在研究の途中であるため、来年度に発表させていただく。



1 0. 参考文献

- ①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
- ②和牛肉における脂肪質と食味性
独立行政法人家畜改良センター
入江正和

1 1. 研究助成

- 令和4年度：東洋水産財団
令和5年度：中谷医工計測技術振興財団

1 2. 謝辞

研究協力団体

青森県産業技術センター畜産研究所、上北地域県民局農林水産部畜産課、
青森県畜産協会、十和田家畜保健所、有限会社金子ファーム、スーパーヤマヨ
指導助言

名寄大学 元講師 木村洋司先生

畜産研究所 鎌田丈弘 佐藤馨

青森県畜産協会 阿保洋一

青森県立三本木農業恵拓高等学校 農場部 産業動物部門の教職員

以上の団体及び講師、教職員の方々に対して、この場をお借りして感謝申し上げます。