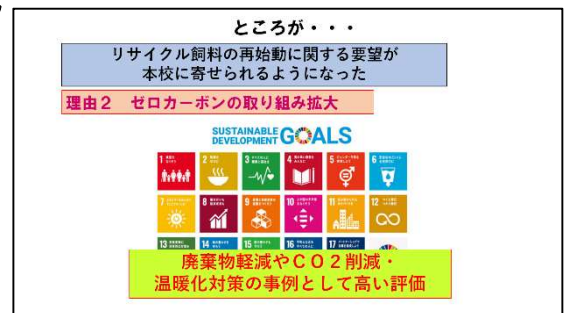


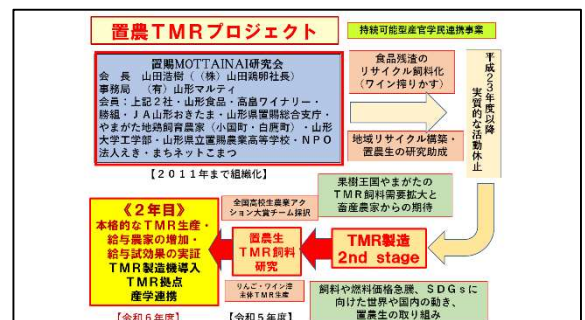
・・・食品残渣を活用した TMR 飼料で産学連携・・・

そこで私たちは、この課題解決に向け置農 TMR プロジェクトの2nd stage（セカンドステージ）という学習を開始しました。



研究目標は、TMR飼料の大量生産に挑戦するなど3点とし、米沢牛の低コスト飼育への挑戦と、食品残渣を活用したTMR飼料で産学連携を実現し、持続可能で経済的な米沢牛飼育に挑むことにしました。

実施計画は、昨年 4 月からプロジェクトの nd st
age（セカンドステージ）をスタート。本格的な TMR
製造と、実証試験を行います。



4.研究内容と結果

研究内容と結果です。まず、米沢牛農家への聞き取り調査では、100%に近い農家が飼料の高騰に苦しみ、「TMRに興味がある」「導入してみたい」が80%以上に達しました。また、TMR導入の不安では、「継続的な供給が出来るか」や「高栄養による肥りすぎ」が多いという結果でした。以上の結果を参考に、供給可能な残渣の導入と栄養成分の調査、試験的な製造と給与試験、コストパフォーマンスの算出という3点を中心に研究を進めました。

I. 事前調査

事前調査から、置賜地域では、リンゴ、ワインの残渣が入手可能です。特にワイン残渣は高畠ワイナリーから数百トンの入手はできます。しかし、地元のジュースかすは飯豊町のバイオマス発電所と競合し、入手が困難になっていました。そこで、天童市のジュース製造会社に依頼し、数百トンの供給が可能になりました。また、2年前に導入が実現したTMR製造機を使用して4月と2月にはりんごの搾りかす、9月と11月にはワインかすで実施して約12トンのTMRを製造。さらに、先輩農家に依頼したラッピングマシーンで乳酸発酵も可能になり、保存性が向上しました。結果、本校和牛での給与試験では採食率もほぼ100%。この結果に自信を持った私たちは、本格的な実証試験を開始しました。

II. 実証試験（飼料成分および給与調査）

飼料成分の検査は、北海道の十勝農協連農産化学研究所で実施。グラフは、りんご残渣と大手飼料メーカーで製造したビール残渣のTMRと比較したものです。

結果、乾物中の粗タンパク質と可消化養分総量は、りんごでは13.3%と62.7%、ビールの15%、70%より低いものの離乳後の繁殖和牛や育成和牛には十分に給与できるデータであることがわかりました。また、昨年、給与試験をした川西町岡崎牧場の肥育和牛への給与試験では、枝肉の肉質および増体結果がでて、A5ランクと高評価。「肥育牛への給与も可能」と岡崎さんには評価していただきました。この評価を、繁殖・育成農家が知り、いずれも先輩の若林、安達牧場がTMRの給与試験を実施。給与試験ではほぼ100%採食。TMRの品質が証明されました。

次に、ワイン残渣を原料にしたTMRの成分を調査したところ、粗タンパク質は9.9%、可消化養分総量は51%と、良質デントコーンサイレーシの9.6%、63.1%に匹敵する良質飼料であることが判明。

III. 実証試験（給与調査の証明）

以上の給与結果を、全国高校生農業アクション大賞に応募し、研究助成を受けながら実証試験が前進。まず、2万頭のTMR飼育を行っている島根県の松永牧場を訪問し、社長の松永和平さんにご相談。食品残渣の給与は肉質向上、コスト削減、廃棄物削減の3点に効果がある、とご指導をいただきました。松永牧場は、TMR給与で、去勢牛の肉質品評会で2年連続日本

研究内容と結果
天童市のジュース製造会社



数百トン可能

導入が実現・・・TMR製造機を使用




4・2月にりんご搾、9・11月にワイン搾で約12トン

研究内容と結果
昨年・給与試験・・・川西町「岡崎牧場」



項目	粗タンパク質	粗繊維	粗脂肪	粗灰分	可消化養分
りんご残渣	13.3%	62.7%	15%	70%	51%
ビール残渣	15%	70%	15%	70%	51%

品質 BMS 11 480kg 価格 3,178 1,525,920

A5ランク

研究内容と結果
岡崎牧場の結果を繁殖・育成農家が知り



先輩の若林・安達牧場がTMR給与試験を実施



ほぼ100%採食
TMRの品質証明

ーを獲得しており、「山形の高校生が研究する残渣のTMRを応援する。」と山形市の高橋畜産食肉株式会社の高橋社長をご紹介いただき、TMR給与の連携がスタートしました。

また、松永牧場付属の益田大動物病院から提供をいただいたTMRの飼料設計基準をもとに、山形大学農学部
の松山裕城准教授を訪れご指導を受けました。その後、
データをもとに、製造試験がスタート。基準値は粗タン
パク質が18%、中性デタージェント繊維、つまりND
Fが32%。これに対して、私たちが手に入れたりんご
粕やオカラなど5種類の残渣で混合した成分は粗タン
パク質が13%、NDFが28%になりました。基準値
を満たすためには、おから、米ぬか、酒粕のさらなる入
手が必要ですが、高栄養のTMR製造が可能であること
がわかりました。

IV.コストおよび生産量算出

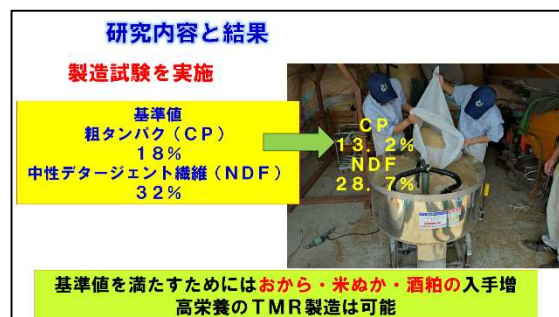
さらに、今回の残渣価格は56kgで322円、^{キロ}単価
は約6円という低価格でした。餌代が急騰する畜産経営
では、奇跡のようなTMR製造が可能になりました。TMR生産量の算出です。入手可能な残渣
は年間1200トンであり、これを活用したTMR生産量は約8000トン。これを、繁殖和牛に
1日当たり10kg給与すれば2200頭分。これは、川西町の繁殖和牛1300頭以上に給与でき
る計算になります。

V.普及と成果

普及と成果です。昨年「置農TMRプロジェクト」と名付けた食品残渣の活用組織を立ち上
げました。高畠ワイナリーや高橋畜産食肉、山形大学や米沢牛飼育農家、地元飼料会社などと
私たちが力を合わせる産学連携のプロジェクトが拡大しています。さらに、2年前導入された
TMR製造機の利用でTMRの大量生産が実現し、米沢牛農家への供給が可能になりました。
また昨年10月には、北里大学獣医学部准教授の鍋西久先生にオンラインによる給与研修会を
開催。さらに、牛の嘔気、つまりゲップ中のメタン濃度を測定するアプリを導入し、本校和牛
からデータを集積中です。TMR給与牛のメタン濃度が減少すれば、廃棄物の減少とメタン減
少というダブル効果が期待できます。

5.まとめ

- ①食品残渣を活用したTMRの低価格化がと、飼料の急騰に苦しむ米沢牛農家の低コスト飼
育が証明できた。
- ②置農TMRプロジェクトに対して、農家や企業から参加が得られ、産学連携がスタート
した。



6.今後の課題

今後は、実証試験やメタン濃度測定をさらに進め、TMRの製造拠点をめざしながら、米沢牛の低コスト飼育に挑戦します。

終わります。

まとめと考察

1. 食品残渣を活用したTMRの低価格化証明
飼料急騰に苦しむ米沢牛農家の救済に寄与



2. 置農TMRプロジェクトに、農家や企業から
参加が得られ、産学連携がスタートした