

エコフィードの利用とその生産物 および地域との連携

大阪府立農芸高等学校
教諭 林田耕一・土肥正毅

エコフィードの研究を始めたきっかけ

昭和59年4月より大阪府立農芸高等学校
畜産科(現在の資源動物科)教諭として赴任
担当農業クラブ

大家畜部・・・乳牛(一部肉牛)

中家畜部・・・・豚

小家畜部・・・・鶏

飼料作物部・・・飼料作物

家畜衛生部・・・実験動物

当時の大阪酪農の経営形態

「一腹搾り」

妊娠牛を北海道等から購入

↓
出産後、搾乳開始(1~1年半)

↓
乳量減少

↓
短期間肥育

↓
出荷(出荷代金で新たな妊娠牛購入)

牛舎は繋ぎ式

- ・ 子牛の育成施設・・・なし
- ・ 放牧地、飼料畑・・・なし
- ・ 糞尿処理施設・・・あり



粗飼料・・・稲ワラ 牧草の代替

主な給与飼料

濃厚飼料・豆腐粕やビール粕

配合飼料の代替

「粕酪」と呼ばれた

粕酪のメリット

食品製造業者 → 畜産飼料として
無償提供 or 有償で畜産農家が引き取る

稲ワラ・・・安価、繊維含量が多い
長期保存ができる

大幅な飼料経費節減
未利用資源の有効利用

5

社会情勢の変化による経営形態の変換

- ・ 自家繁殖による連産飼育
 - ↳ AI・ET技術の習得
- ・ 自家産後継牛の確保
 - ↳ 哺乳・育成技術の習得
- ・ 新しい飼料給与技術の習得
 - ↳ 乳量,乳質改善・連産長寿等

施設・設備投資 → 廃業

粕酪(一腹搾り)の崩壊 (昭和末期～平成)

- ・ 牛乳の消費低迷
- ・ 乳価の大幅値下げおよび乳質基準の引き上げ
- ・ 牛肉の輸入自由化・・・輸入枠拡大、関税引き下げ
ホル肉価格の下落に伴い子牛価格も暴落
- ・ BSEによる牛肉離れ
- ・ 穀物価格の高騰による飼料価格の大幅値上げ
- ・ 妊娠牛価格の高騰

6

生き残り対策の1つとして

飼料経費の削減を目指し、
あまり使われなくなった製造粕に
再度注目!!

以前のような給与ではなく、栄養バランス、
保存性、給与方法等を考慮し、品質の良い
飼料の開発を目指す研究に着手

食品残渣を原料にすることから環境にも優しいため、
後に「エコフィード」と呼ばれるようになった。

8

平成10年 大阪府立農林技術センターと (現大阪府立環境農林水産総合研究所) 本校との共同研究がスタート

内 容

大阪府は食品工場が多いという立地を生かす

- 1 飼料に使いそうな食品残渣の発掘
- 2 輸送手段、保存方法の確立
- 3 嗜好性の調査・安全性や栄養成分の分析
- 4 給与試験による産乳成績の実証と飼料コスト
- 5 一般酪農家への普及

9



嗜好性の調査



搾乳作業



乳量測定



データ整理

11

生徒達のプロジェクト活動の様子



食品残渣の発生状況調査



食品会社訪問



エコフィードの製造

10



密閉容器に
詰込み
作業



血液検査



胃汁検査



栄養成分分析



打ち合わせ会議

12

取り扱った製造粕

- ・ふすま ・豆腐粕 ・ビール粕 ・ブドウ粕
- ・漬け梅(梅酒)・プルーン粕・マロニー屑
- ・野菜屑(ニンジン主体) ・煮豆屑 ・そば粉屑
- ・緊急対策米(期限切れ)・コーン搾り粕(スープ)
- ・カカオ粕 ・麦茶粕 ・大豆皮等



豆腐粕



野菜屑



麦茶粕



漬け梅



マロニー屑



大豆皮



ビール粕



ブドウ粕



プルーン粕

各製造粕の特徴

	大量安定供給	牛の嗜好性	栄養価	その他
ふすま	◎	◎	◎	一般流通販売
豆腐粕	◎	◎	◎	高水分
ビール粕	◎	◎	◎	高水分
ブドウ粕	×	◎	◎	季節物 夾雑物有り
漬け梅	◎	○	○	アルコール含
プルーン粕	△	◎	◎	現在入手困難
マロニー屑	○	○	○	かさ高い
野菜屑	△	○	○	量にばらつき
煮豆屑	×	△	○	量不足
コーン粕	×	○	○	量不足
麦茶粕	○	○	△	熱殺菌済
そば粉屑	×	×	×	埃っぽい
カカオ粕	×	×	×	現在入手困難

結論

- 1、食品残渣といえども確実に一定量、確保することは非常に難しい

→ 産廃業者との競合
少量・季節限定(スポット)
輸送距離・回収手段

- 2、エコフィードの主原料は安定供給が容易な

豆腐粕・ビール粕・ふすま
+
スポット材料の組合せがベスト

- 3、低コストで貯蔵性を向上させるためには
乳酸発酵調製(サイレージ化)技術を選択

発酵エコフィードの製造工程



大型攪拌機に材料を投入
全体の水分は55~60%に調整



乳酸菌を入れる



よく攪拌する



袋詰めと計量



空気を抜き密封



完成

17

成果

- ・ 府内の様々な食品残渣の栄養特性や産出量が把握できた。
- ・ エコフィードの材料として適するかどうかの判断ができるようになった。
- ・ エコフィードの製造方法を確立すると共に、保存性や品質向上に成功した。
- ・ 今回製造したエコフィード給与が牛の産乳性や健康状態に悪影響を及ぼさないことが分かった。
- ・ 製造してくれる業者が見つかり、戸数は少ないが流通・販売が可能となった。
- ・ 各年代の生徒達が長年にわたってこのプロジェクトに積極的に取り組み、酪農や飼料に興味や関心をもってくれた。
- ・ プロジェクト発表大会でも数々の優秀な成績を収めることができた。
 ▶ 生徒自身の就職や大学進学に大いに役立った。
- ・ 私自身としても大変勉強になった。

19

平成22年 大阪府未利用資源飼料化確立協議会が発足

エコフィード製造業者も現れる

構成団体

酪農家 研究機関 生産者団体 飼料調製製造業者
食品会社 学識経験者 農芸高校

産・官・学連携によるさらなるエコフィード研究が開始

試験的に行ってきたエコフィードを量産して
一般酪農家への試験給与と流通・販売をめざした

18

今後の課題

府内酪農家戸数が減少の一途をたどる中、エコフィードをもっと活用しやすい状態にするにはどうしたらいいかを考える必要がある。

- ・ 年間を通じての安定供給を可能にすること
産廃業者との提携
エコフィードステーションの設立（製造業者の参入）
- ・ 飼料としての機能性や価値を高める
食品残渣を使用した発酵TMR
の製造販売
- ・ 粗飼料の確保
遊休農地を利用した飼料稲や牧草栽培
河川敷での牧草栽培



20

エコフィードステーションの事例(熊本県)



焼耐かす用タンク



規格外的小麦粉



ミキサー車で攪拌



ミキサーから充填機へ搬入



充填機で圧縮



製品(約4週間発酵)



各農家へ運搬



← 牛に給与された
発酵TMR飼料

21

平成22年
大阪で初の飼料稲
栽培にも挑戦
(学校近辺の遊休農地にて)
田植えの様子



品種:クサノホシ



2011/06/25



2011/06/25

22



連携が大切

食品会社

製造業者

23



新たなエコフィードの開発・製造



2

オカラ (豆腐粕) 【高丸食品】	40%	 攪拌
ゆでうどん 【丸亀製麺美原店】 茹でて時間経過したもの	30%	
精白米 【いずみ市民生協】 賞味期限切れのもの	10%	
フスマ 小麦の表皮	20%	

嫌気状態 密封

エコフィード認証制度とは

食品循環資源

一定の基準

食品循環資源の
利用率

栄養成分

リサイクルの関心・理解
食品循環資源の飼料化

ecofeed

エコフィード

農芸エコフィード飼料分析値

DM (乾物量)	CP (粗タンパク質)	TDN (可消化養分総量)
47.6%	9.4%	36.7%

製造材料費

	kg単価 (円)	配合量 (%)
オカラ(豆腐粕)	無料	40
ゆでうどん	無料	20
精白米	5	10
フスマ	30	30

発酵
エコフィード

9.5円/kg

エコフィード認証書

住 所 大阪府堺市美原区北余部595-1
氏名又は名称 大阪府立農芸高等学校
貴社から申請された以下の飼料をエコフィードと認証する

エコフィードの名称
農芸エコフィード
29認証第9号

ecofeed

食品循環資源利用率：60%

認証年月日 平成30年1月31日
有効期限 平成33年1月30日

一般社団法人 日本科学飼料協会
理事長 板橋久雄

農業高校初！

エコフィード認証
取得

H30.1.31 取得



搾乳牛・肥育牛への給与試験

搾乳牛に給与

給与期間

平成29年12月20日

約4ヶ月間
平成30年 4月 8日



嗜好性 向上



乳量 問題なし

乳質 問題なし

31

搾乳牛への給与試験

A牛

「ナギ号」
「ジュニア号」 「アズキ号」

農芸エコフィード
2kg

試験区

B牛

「ヒマワリ号」
「ベガ号」 「アル号」

市販配合飼料
1kg

対照区

30

肥育牛への給与試験



飼料費削減

-25,247円

36,960円

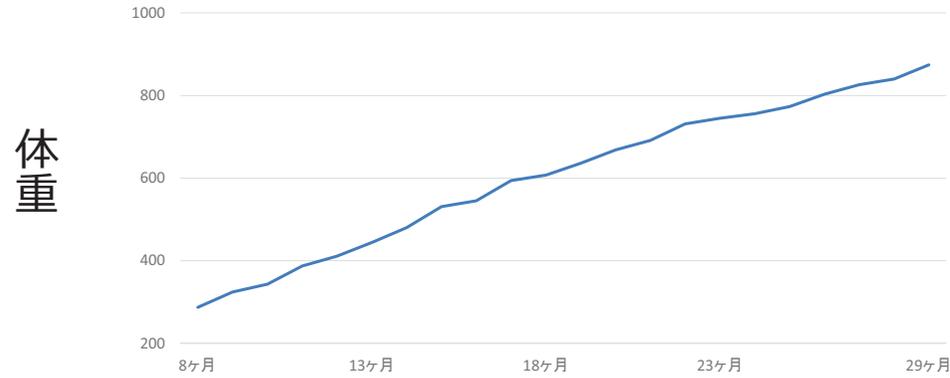
市販配合飼料

11,713円

農芸エコフィード

32

楽号の体重変化



287kg **587kg増** → 874kg

DG(1日平均増体重)=0.9kg/日

肥育去勢牛
黒毛和種「楽号」



食いどまり時

採食



903kg
(H30.4.4)

4月4日出荷

枝肉重量
577.6kg

枝肉規格 A-3

34



エコフィードの理解醸成活動

食品製造副産物

余剰食品

農芸エコフィード

資源循環の大切さ

販売

加工食品

36



地域連携
情報発信



37

クリームチーズ
(大阪府立農芸高等学校)

米粉
(長峰産上神谷米)

クリームチーズ入り
シフォンケーキ
(いただきますプランニング)
菓子工房

卵
(吉田ファーム)

レモン
(泉北レモン)
#N241

堺産

4月29日開催 泉北地域のイベント
「ひろばマルシェ」



給与



ソーセージ

牛肉パスタ

dining café
SQUARE

モッツアレラチーズ

クリームチーズ

SYUNKA

肥育去勢牛 黒毛和種
「楽号」

農芸エコフィード

販売

くらしに笑顔お届けします
大阪いずみ市民生活協同組合

エコフィード利用畜産物

40

農芸エコフィード

搾乳牛



給与

未利用資源の有効活用

エコフィード利用量の増加

濃厚飼料自給率の向上

販売

消費者・畜産農家

畜産物

41

食品廃棄物



給与

農芸エコフィード



食品産業

資源循環型畜産

家畜



加工



消費者

販売



エコフィード利用畜産物

42