

小規模ビール工房の ビール粕飼料化による循環型計画

大阪府立農芸高等学校
資源動物科酪農専攻

村崎優海、辰巳柑奈、和田涼聖、清水優陽、阪井ことみ
傍島留美、中口昊、光武大雅、小林古代実、小川実桜

背景

①ビール粕廃棄の現状

- ・廃棄割合：**53%**
- ・廃棄費用：**月21,000円**

大阪府内26箇所の工房に実態調査

②酪農家経営悪化の現状

- ・R2~R5にかけて
配合飼料**44%**高騰
- ・日本の酪農家の**85%**が赤字(※1)

※1 中央酪農会議.日本の酪農家の85%が赤字経営(2023年3月17日)
<https://www.dairy.co.jp/20230317.pdf> より引用

③飼料化が難しい理由

- ・水分含量が多く腐りやすい
- ・糖含量が少なく発酵が難しい
- ・飼料化の設備が不十分
- ・単体だと嗜好性が低い

目的

小規模ビール工房のビール粕の飼料化により双方の経営を改善し、**持続的な生産体系を確立する**

取組内容

飼料化方法の模索

・サイレージの試作

ビール粕のみのサイレージ、ビール粕とふすま(※2)を混合したサイレージなどを作成。 ※2 小麦を製粉する際の副産物

・α化米の使用

市から期限切れ災害備蓄用α化米をもらい、
ビール粕と混ぜサイレージ化。

廃棄物同士での
サイレージ作成が可能に

・ふすまの有効性の実験

ビールの製造工程でアミラーゼが失活していると考え、
ふすまを投入することでアミラーゼが増加し、
十分な糖化が可能に。

α化米のでんぷんを糖化

・ビール工房との連携

ビール工房と相談し、温かいビール粕とふすまを
工房の糖化窯(図1)で混合してもらえることに。



図1：糖化窯内の様子

結果

ミルフィーユ式サイレージの考案

ビール粕とふすまをビール工房の糖化窯で
混合し、その後α化米と層状に詰める方法を考案。(図2)



図2：ミルフィーユ式
サイレージ

給与試験の結果

本校飼育の搾乳牛9頭に給与試験を行った
結果、9頭中8頭が完食し、(図3)
嗜好性が高いことを確認。

■ 食べなかった ■ 食べた



図3:給与試験結果

飼料費削減率の算出結果

濃厚飼料と同等の栄養価にするために
2.2倍のビール粕サイレージが必要。

➡ パワードラムを1本5,000円で買い取った場合、
飼料費を21.2%削減できる。

サイレージ化の3つの条件

酸素濃度の低下

水分含量の調節

糖含量の増加

ミルフィーユ式サイレージの利点

1. 水分含量の低下

ビール粕の水分が
α化米に吸収され、
75.4%から57.9%まで
水分含量が低下する。(図4)



図4：水分含量の調節

2. 糖含量の増加

α化米のでんぷんがふすまやビール粕内の
アミラーゼによって糖化され、
糖含量が増加する。

ビール粕の水分をα化米が吸収することで
アミラーゼがより浸透する

これにより乳酸菌の活動がより活発になり、
発酵が促進される。

3. 特別な設備が必要ない

攪拌機がない農家や牧場、
ビール工房でも作成可能。

ビール工房の糖化釜には
混合できるプロペラが付いている

➡➡➡ **ビール粕の飼料化が難しい理由を
全て解決できる**

展望

<持続的な経営へ！>

飼料価格の安定化

自給率の向上と経費削減を全国へ拡
大、飼料価格が安定することによる
農業の活発化と持続性の向上を実現。

ブランド化

生産物に付加価値をつけ、売りがよく
することで地域の所得向上へ。

循環型企画

ブランド化した商品をビール工房で
販売することで循環型企画の構築。

まとめ

未利用資源の調達

未利用資源である
小規模ビール工房のビール粕と
期限切れ災害備蓄用α化米を利用。

廃棄物の削減

本校で運用した場合1年間で約11tの
ビール粕と約1.8tのα化米、
合計**約13tの廃棄物を削減**できる。

持続可能な生産

ミルフィーユ式サイレージで
飼料の安定化。生産物に付加価値
をつけ、酪農家の持続的な生産体系へ。

持続的かつ効率的な 加工・流通

ビール工房でサイレージを生産、貯蔵し、
酪農家がまとめて取りに行くことで
持続的かつ効率的に流通。