

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)

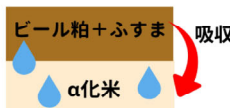


図4：水分含量の調節

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、売りがすく
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。