

2024年9月11日

農業農村地域における情報利活用の未来図IV

中山間地域における小規模スマート
製麦設備による農閑期の生業創出

岩手大学農学部
食料生産環境学科
4年次 佐藤稜

農地保全・地域経済循環を目的に、ビール原料の県産化に挑戦 (活動テーマは地域経済・産業論の実証)

カンパニー名 岩手大学クラフトビール部

共同代表 佐藤稜 山端脩暉

事業内容 ビール麦の生産支援など

設立 2021.04 (4年目)

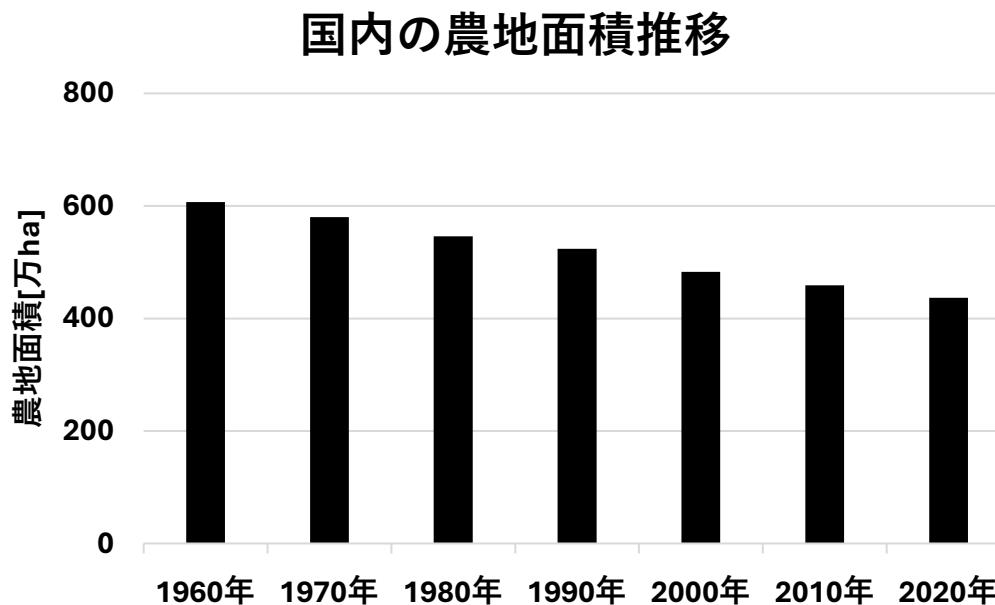
メンバー 13名 (1-4年次 農学, 人社, 理工)

活動地域 紫波町、陸前高田市、花巻市など



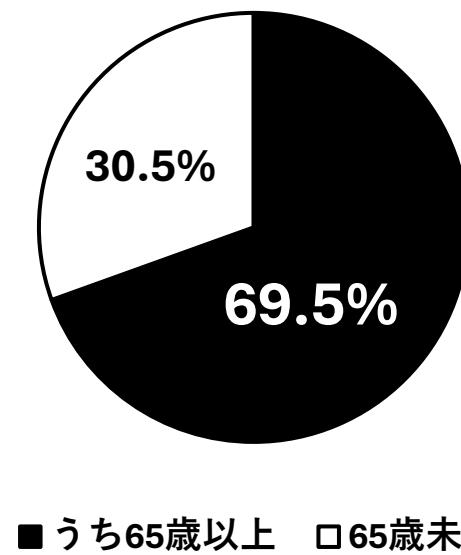
急激な離農を踏まえて、これから農地の維持活用が課題

1960年をピークに農地面積の減少
年間平均2.9万haの農地減少



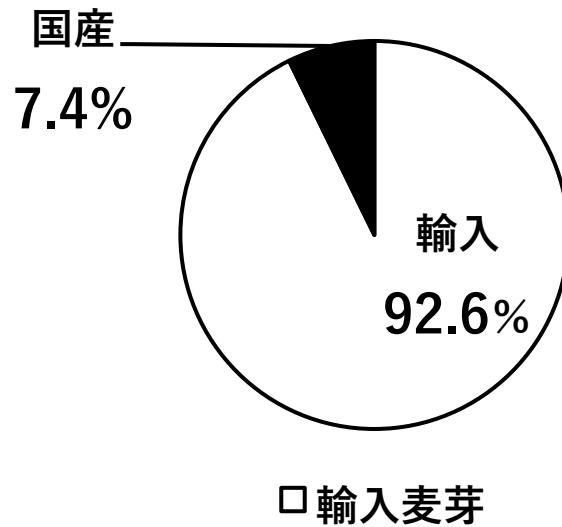
約70%の基幹的農業従事者が65歳以上
(岩手県は69.0歳以上)

基幹的農業従事者の年齢割合

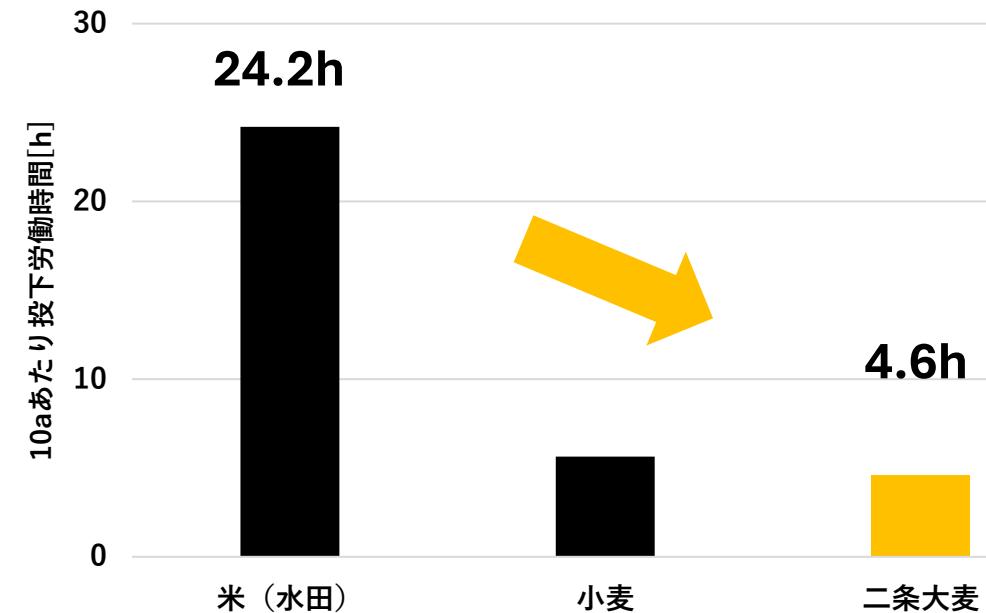


ビール麦による土地活用

年間約400千トンの輸入
県産化の余地＆所得の取り戻し



米生産と比べて10aあたり
約1/5の労働時間



ビール麦のメリット

- ①比較的に短い労働時間で生産可能
- ②国内自給率が低く、所得流出の抑制につながる
- ③付加価値、農業収益性が高い特徴

参考： <https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003190950> (H27 米および麦類の生産費)

<https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0001994133> (R2 農産物生産費：個別経営)

<https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003096272> (H24 米および麦類の生産費)

https://www.mof.go.jp/policy/customs_tariff/tariff_reform/fy2021/nousui/2021nousui_13.pdf (R3 ビール麦の輸入量および関税データ)

ビール麦生産を通して...

1. 農地保全(地域資源の活用)
2. 地域経済循環の向上(所得流出の抑制)
3. 安定した原料供給(供給ルートの分散)



(主に)中山間地域＆郊外地域でビール麦生産

2021年 岩手県陸前高田市



2021年 岩手県陸前高田市



実際の様子(岩手県陸前高田市)



県産化の課題は大きく4つ！

1. ビジネスエコシステムの構築

- ・分業体制の構築(種子生産～醸造まで)
- ・各工程の専業化による品質安定

2. 国産麦芽の価格転嫁

- ・マーケティングによる価格転嫁
- ・補助金等による生産補填

3. 製麦設備の導入

- ・地域ごとに製麦加工を行える拠点の設置
- ・多様な種類の麦芽を供給可能にする

今回は製麦の
課題に着目

4. 品質の向上＆供給の安定化

- ・品種改良による品質向上
- ・農家ごとの生産方法の統一化

製麦加工(Malting)とは？

収穫したビール麦を発芽させたあと、焙煎する工程
→ビール麦中でのんぶんを糖化させる

大きく4つの工程に分かれる



浸麦

発芽

乾燥・焙煎

低温での加工が必要なため基本的には冬季の実施



ビール麦農家の農閑期の収益になるのでは？

二つのヒアリングを実施

まずは現状＆実態を把握

製麦メーカー
(T県S社)



製麦に必要な条件は？

ビール麦生産農家
(岩手県・宮城県・北海道)



導入条件は何か？

①100万円/年程度の収益確保

- ・2,600kg程度の生産が必要(後述)
- ・農地換算で70a～100a程度

②冬季期間(農閑期)のみの実施

- ・12月～3月の実施
- ・ビール麦の播種作業終了後に製麦加工を実施

③零細農家でも実施可能

- ・一人でも実施可能
- ・さらに設備コストもなるべく削減する必要

①約14t以下の製麦委託だと高コスト

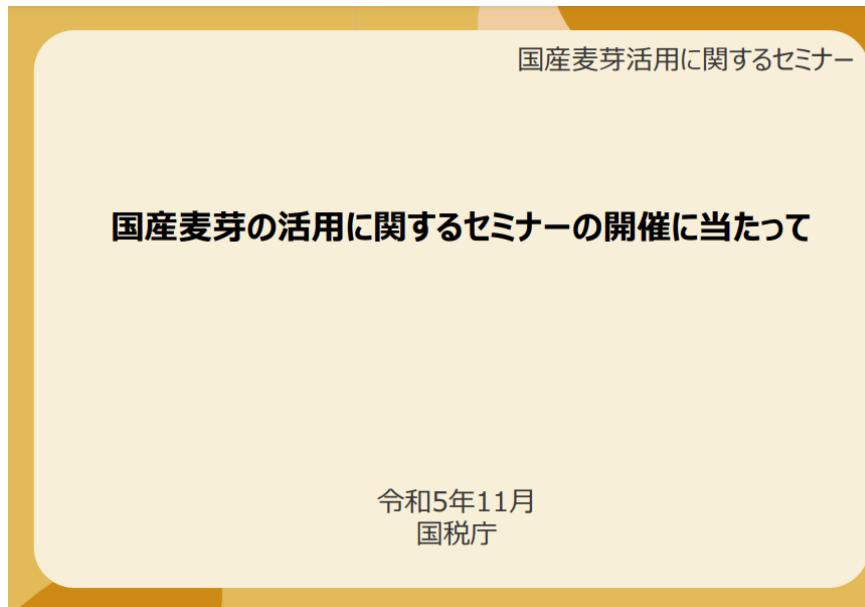
- ・分業体制の構築(種子生産～醸造まで)
- ・各工程の専業化による品質安定

②供給できる麦芽の種類が2種類のみ

- ・マーケティングによる価格転嫁
- ・補助金等なんらかの財政補填

③国税庁が主体となって製麦拠点を各地に拡大

- ・地域ごとに製麦加工を行える拠点の設置
- ・多様な種類の麦芽を供給可能にする



- ・近年、全国的に小規模醸造所が増加
→ウイスキー・ビールなど
- ・多様な国産麦芽の需要増加
- ・一方で製麦設備が国内にないという課題



国税庁が主導で国産製麦の増加推進

地域規模での製麦（地域製麦）は時勢なのでは？

小規模スマート製麦設備の導入を検討

①100万円/年程度の収益確保

- ・原麦換算で年間2.6t～3.0tの製麦加工が必要

②冬季期間(農閑期)のみの実施

- ・農閑期を12月～3月(約13週間)

③零細農家でも実施可能

- ・一人でも実施可能
- ・設備コストを100万円程度に抑える
(既存の設備は2,000万円程度)



120kg/ロットの実施が望ましい
(かつ12月～3月の間継続して実施)

まずは設備・施設の代替案を検討

施設は制御棟と加工棟の2つに分かれる

制御棟



※イメージ

加工棟



これらをミニチュア・簡易化

製麦設備・施設の代替案

制御棟



※イメージ

加工棟



それぞれ代替



自宅
(簡易制御棟)



※イメージ

農業用ビニールハウス
(簡易加工棟)



※イメージ

浸麦層をトロ箱を複数連結して代替

さらに発芽作業もトロ箱内で実施

浸麦プール



トロ箱で代替



発芽工程後はトロ箱のまま
リフトで運搬可能

トロ箱の下部に弁を付けて
自動排水を可能に

ドラム式焙煎器をドラム缶で代替

動力としてモーターとサーモmostatによる温度管理の省力化

ドラム式焙煎器



ドラム缶で代替



※イメージ

熱源に間伐材などを用いると
資源利用の促進につながる

課題点および効率化が見込める箇所をリサーチ
→各工程を簡易的に実施



浸麦工程



発芽工程



乾燥・焙煎工程

浸麦工程

- ・水管管理＆排水作業が大きな負担
- ・温度管理が負担(15度以上だと腐敗)



発芽工程

- ・温度管理が負担(15度以上だとカビが繁殖)
- ・攪拌作業が大きな負担



解決案

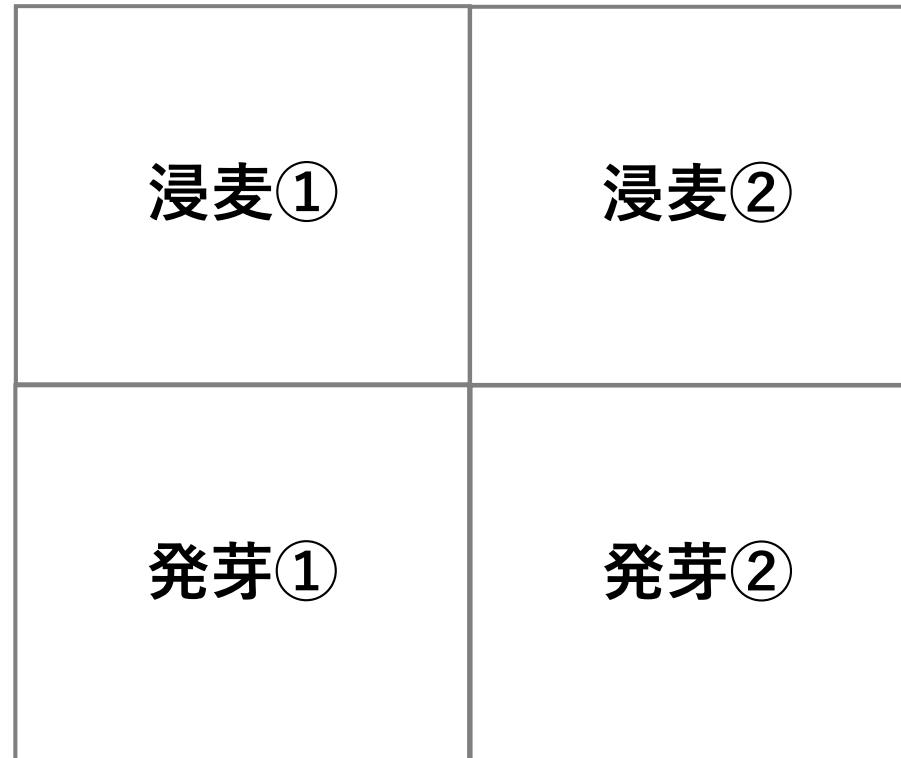
- ・排水の自動化
- ・センシングによる温湿度の見える化＆遠隔管理



情報技術の活用ポイント

浸麦工程は2日間、発芽工程は約4日間かかる

設備をフル稼働させるためにローテーションの実施



1.0回/週



1.9回/週

ただし管理コストが大きく増加
IoT,ICT活用による効率＆省力化が必要

乾燥＆焙煎工程

- ・温度管理が大きな負担(一日中確認が必要)
- ・麦芽の種類ごとに分けた温度管理が必要



解決案

- ・センシングによる温度の見える化
- ・サーモスタットと連動した遠隔での温度管理

情報技術の活用ポイント



センシングにより自宅PCで確認＆管理可能

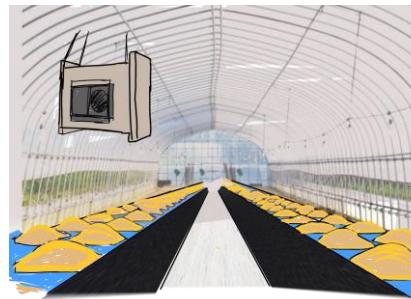
製麦加工を農閑期の
収益源として確立！

自宅PCでの管理

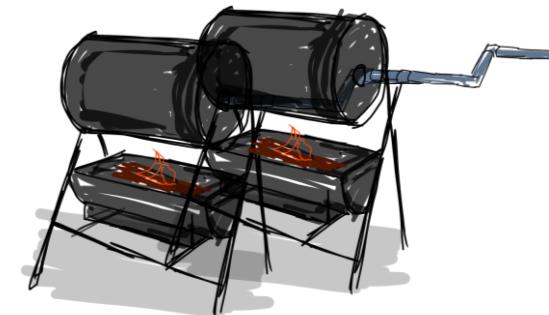


※イメージ

自宅
(簡易制御室)



浸麦＆発芽棟



乾燥＆焙煎棟



100万円の年商UP！

屋外でもタブレットで確認可能
どこでも誰でも製麦が可能！

浸麦層を水耕栽培として流用

排水・温度管理に必要な技術が共通



浸麦・発芽設備

水耕栽培設備



農閑期
(12~3月)

春~秋期
(4~11月)

ビール麦 & 製麦のみで
100万円/年商UP！

通年でのビジネスモデル

課題点

- ・発芽工程における攪拌作業のみ全て人力
- ・いかに省力化をはかるか？
- ・浸麦, 発芽工程がもっとも重要との指摘
→工程全体として製麦加工の指導が必要
- ・完成させた麦芽が品質基準を満たしているか不明
→専門機関による検査が必要



発芽作業の実施の様子

その他

- ・今回は一軒ごと個別の設備を想定
- ・ビール麦農家が複数存在する場合
→共同利用の製麦拠点を導入するのがベストか
→規模の経済性, エネルギー効率の観点
- ・特に個別実施の場合、品質の統一が課題



今後の実施内容（2月時点）

- ・ラズパイ等を活用したセンサーの導入
- ・製麦試験の規模拡大および試験醸造
→現在は遠隔での農地モニタリングを実施予定
→ビール麦自体の生産管理, 品質向上が優先
→その他, 価格転嫁に向けたマーケティングなど

空き校舎を活用した拠点導入を検討中

3. 製麦施設の水耕栽培流用

農閑期は製麦加工設備
春～秋季は水耕栽培に流用



農閑期のビール麦生産＆製
で100万円/年商UP！

2. 自宅の簡易制御室化

農業ハウスのセンシングにより
自宅を簡易制御室として活用



アプリとの同期により屋外
でもタブレット等で管理可能



1. 中山間地域におけるスマート製麦拠点



10～30m

ビール麦生産による
中山間地域の農地活用

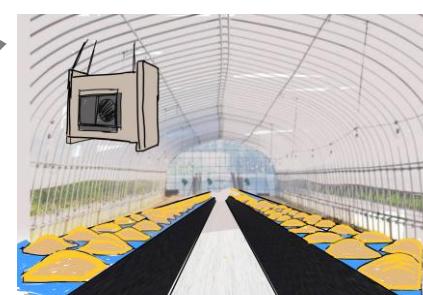


4. 浸麦工程のローテーション

浸麦A	浸麦B
発芽A	発芽B

春～秋季は水耕栽培を実施

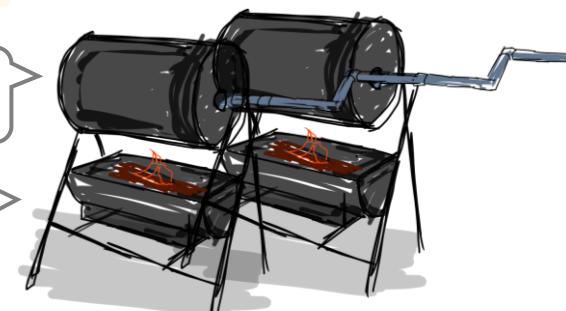
5. 農業ハウスの浸麦施設化



農業ハウスを片方は浸麦・発芽施設
もう片方を乾燥・焙煎施設として活用

排水の自動化&温室度の
センシングによる「見える化」

熱源として間伐材等を活用



麦芽の種類ごとに
分けて焙煎可能

温度センサーにより
焙煎度合いを自動管理

6. ドラム缶を流用したスマート焙煎器