

## 豪雪地帯「岩見沢市」における バイオマスエネルギーを活用した冬期葉菜類栽培試験

北海道岩見沢農業高等学校  
農業土木工学科2年 伴 西 川 思 穂  
農業科学科2年 丹 羽 航 珊 路  
橋 本 伊 智 朗



### 1. 背景と目的

#### 空知（北海道）農業の課題

- ① **低い気温**  
(岩見沢市の1月平均-5.9℃)  
→栽培適温を下回る温度。
- ② **降雪**  
(岩見沢市は**特別豪雪地帯**)  
→畑を使用できない。  
ハウスも倒壊の危険性がある。



### 1. 背景と目的

#### 空知（北海道）農業の課題

- ① **低い気温**  
(岩見沢市の1月平均-5.9℃)  
→栽培適温を下回る温度。
- ② **降雪**  
(岩見沢市は**特別豪雪地帯**)  
→畑を使用できない。  
ハウスも倒壊の危険性がある。

**農業科学科**  
労働力・施設の余剰

**農業土木工学科**  
もみガラを活用した  
冬期の栽培環境確保

北海道における冬期農業生産の可能性を探る



### 1. 背景と目的

#### 研究目標

- ① 冬期間、岩見沢市において  
栽培可能な農産物を明らかにする。**農業科学科**
  - ② 冬期間の栽培を可能にする施設の検討と、  
もみガラを利用した加温装置の検証をする。**農業土木工学科**
- 期待する効果**
- ① 冬期農業の普及と農業者の所得向上、  
冬期野菜安定生産・供給
  - ② もみガラ燃料による加温装置の確立と普及



## 2. 試験方法・結果 (1) 耐雪ハウス建設とバイオマスエネルギー利用試験

### ① 耐雪ハウスの建設



## 2. 試験方法・結果 (1) 耐雪ハウス建設とバイオマスエネルギー利用試験

### ① 耐雪ハウスの建設



## 2. 試験方法・結果 (1) 耐雪ハウス建設とバイオマスエネルギー利用試験

### ① 耐雪ハウスの建設

#### 【耐雪荷重】

(通常ハウス) 20~25 kg/m<sup>3</sup>

(耐雪ハウス) **77** kg/m<sup>3</sup>



**冬期間の維持も可能に！**

## 2. 試験方法・結果 (1) 耐雪ハウス建設とバイオマスエネルギー利用試験

### ① 耐雪ハウスの建設

#### 【費用対効果の比較】

	建設費用	耐用年数
通常ハウス	80万円	14年
耐雪ハウス	300万円	50年

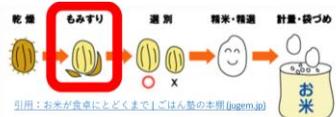
3.7倍

3.6倍

**耐用年数も長く、費用対効果もあり！**

2. 試験方法・結果 (1) 耐雪ハウス建設とバイオマスエネルギー利用試験

②もみガラボイラー試験



←もみガラ  
・肥料  
・土壌改良剤

もみがらで作った→  
バイオ燃料 (左)  
とストーブ (右)

使い切れなかったもみガラは  
有料で産業廃棄物として処分



2. 試験方法・結果 (1) 耐雪ハウス建設とバイオマスエネルギー利用試験

②もみガラボイラー試験



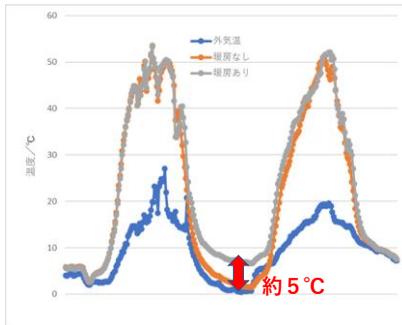
もみガラとチャーで調製したブリケット



バイオマスを燃焼させ加温するボイラー

2. 試験方法・結果 (1) 耐雪ハウス建設とバイオマスエネルギー利用試験

②もみガラボイラー試験



①燃料使用量

20kg/15時間

※約10時間で温度差なくなる

②燃料熱量の比較

灯油 46 MJ/kg

バイオブリケット 13 MJ/kg

【図1】バイオブリケット燃料を使用した燃焼試験 (15時間連続稼働)

2. 試験方法・結果 (1) 耐雪ハウス建設とバイオマスエネルギー利用試験

②もみガラボイラー試験



2. 試験方法・結果 (1) 耐雪ハウス建設とバイオマスエネルギー利用試験

②もみがらボイラー試験

【表1】もみがら溶出水をICP-MSで測定した結果 (mg/L 出典：ほくでん研究所)

成分	Na	Mg	Si	K	Ca	Fe
濃度	0.97	0.00	134.24	291.58	3.41	0.07
成分	Zn	As	Se	Cd	Pb	
濃度	0.00	0.057	0.005	0.000	0.000	

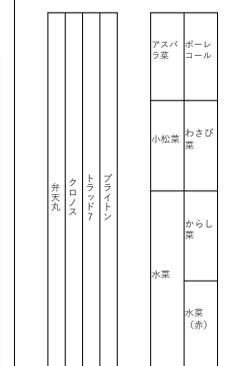
もみがらストーブに関する今後の試験研究予定

- ・ ストーブの改良
- ・ 燃料の形態の検討
- ・ 費用対効果の検証
- ・ 肥料としての有用性の検討

2. 試験方法・結果 (2) 冬期葉菜類栽培試験

① 試験計画

品種名	ハウスA		ハウスB	
	播種日②	定植日②	播種日①	定植日①
ブライトン	12月6日		11月9日	
トラッド7	12月6日		11月9日	
クロノス	12月6日		11月9日	
弁天丸	12月6日		11月9日	
早生千筋京水菜	11月25日	12月14日	10月26日	11月16日
紅法師	11月25日	12月14日	10月26日	11月16日
わさび菜	11月25日	12月14日	10月26日	11月16日
からし菜	11月25日	12月14日	10月26日	11月16日
陽翠	11月25日	12月14日	10月26日	11月16日
ウィンターボー	11月25日	12月14日	10月26日	11月16日
オータムボエム	11月25日	12月14日	10月26日	11月16日



- 生育調査  
調査項目
- ・ 最大葉長
  - ・ 最大葉幅
  - ・ 葉数
  - ・ 葉柄長
  - ・ 20株測定
- 収穫物調査  
調査項目
- ・ 最大葉長
  - ・ 最大葉幅
  - ・ 葉数
  - ・ 葉柄長
  - ・ 糖度
  - ・ 品質指数
  - ・ 10株測定



2. 試験方法・結果 (2) 冬期葉菜類栽培試験

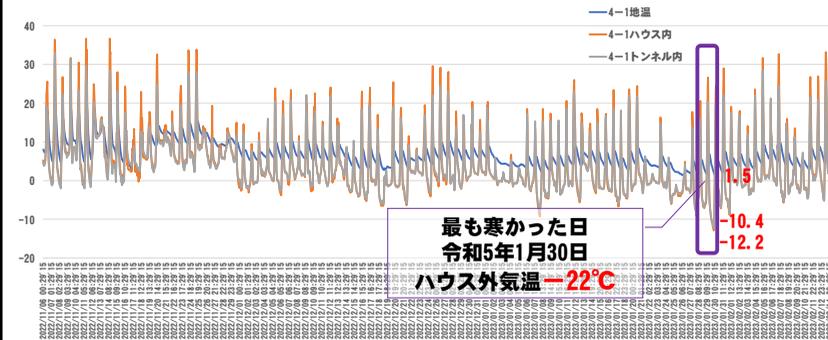


図2 ハウス内気温・地温の推移

2. 試験方法・結果 (2) 冬期葉菜類栽培試験

② 試験結果

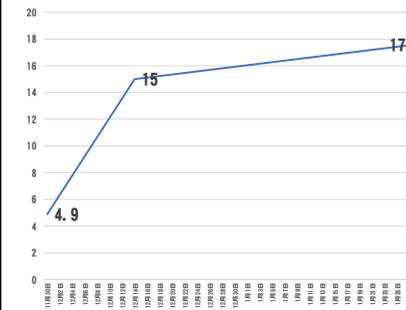


図3 水菜 最大葉長の推移

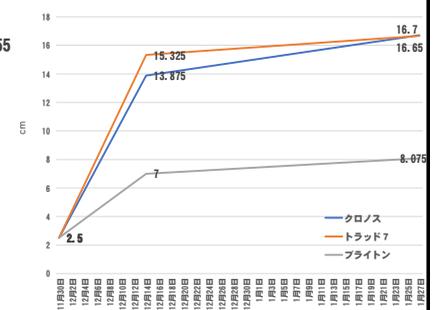


図4 ホウレンソウ 最大葉長の推移

## 2. 試験方法・結果 (2) 冬期葉菜類栽培試験

### ② 試験結果



デジタル用定計での糖度調査

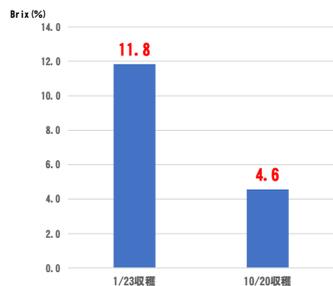


図5 糖度の比較 (ホウレンソウ、ブライトン)

## 2. 試験方法・結果 (2) 冬期葉菜類栽培試験

### ② 試験結果

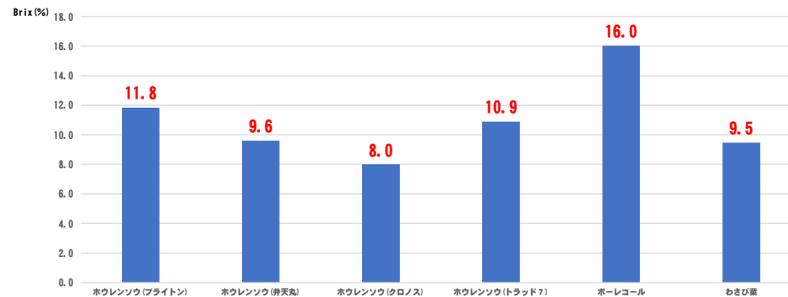


図7 糖度の比較 (11月定植、1月23日調査)

## 2. 試験方法・結果 (3) 外部評価

### 上川農業試験場視察

令和5年1月27日(金)  
13:00~15:00

- ・冬期葉菜類栽培の実際について講義
- ・ハウス視察



## 2. 試験方法・結果 (3) 外部評価

### 上川農業試験場視察

令和5年1月27日(金)  
13:00~15:00

- ・冬期葉菜類栽培の実際について講義
- ・ハウス視察



## 2. 試験方法・結果 (3) 外部評価

### 上川農業試験場視察

令和5年1月27日(金)  
13:00~15:00



高濱研究員より説明を受けました。

- \* 北海道は冬にレタスの需要が伸びる。  
→ -2℃以下では生育できない。  
加温装置で温度を上げれば栽培できるのでは？
- \* バイオマスボイラー  
→ 地域でもみがらを活用する仕組み作りが必要

## 2. 試験方法・結果 (4) コラボレーションチャレンジ

### ハウス管理システムの導入 \* 札幌工業高校が開発



- ① ハウス内温度
- ② ハウス外温度
- ③ 土壌水分量
- ④ カメラ2台
- ⑤ ライト
- ⑥ 灌水装置



- \* 「Switch Bot」で管理  
→ スマートフォンでいつでも確認できるように！

## 2. 試験方法・結果 (4) コラボレーションチャレンジ

### 米ぬか発酵熱の利用研究 \* 札幌工業高校と連携



植物体の株元を保温する目的



- \* 低温時の発酵熱確保が課題  
→ もみガラボイラーとの併用で課題が改善されるのでは？

## 3. まとめ

### 研究成果

- ① 周年栽培に必要な施設・栽培環境について理解することができた。 **農業土木工学科**
- ② 冬期間の栽培が可能な作物について実践を通して理解することができた。 **農業科学科**



### バイオマスエネルギーを利用した冬期葉菜類栽培は実現可能

- ① 農業所得向上
- ② 冬期間の野菜安定供給
- ③ カーボンニュートラル 等々 にもつながる！



### 3. まとめ

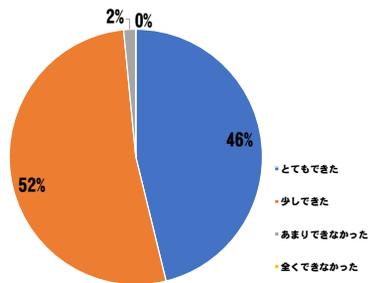


図8 実践的な学習活動を通して、農業または工業に関する知識・技術を身に付けることはできたか。

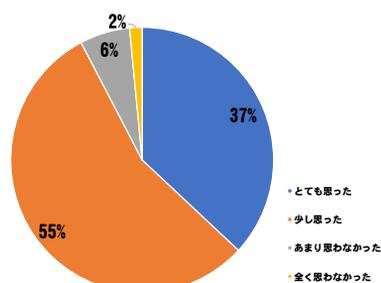


図9 学んだことを生かして、将来は本道産業を支える人材になりたいと思ったか。

