



# 春先に向けた栽培管理の ポイントについて

農業・園芸総合研究所 野菜部  
イチゴチーム 尾形和磨

# 1 冬・春の管理（11～2月）



# 今年度の農園研での生育状況（10月24日撮影）



とちおとめ・夜冷作型

(9月6日定植)

平均草高：19.3cm



にこにこベリー・夜冷作型

(9月6日定植)

平均草高 21.2cm

# 今年度の農園研での生育状況（11月21日撮影）



とちおとめ・夜冷作型

平均草高：21.7cm

頂果房開花始期：10月14日



にこにこベリー・夜冷作型

平均草高 26.3cm

頂果房開花始期：10月11日

# 今年度の農園研での生育状況（1月30日撮影）



とちおとめ・夜冷作型

平均草高：18.5cm

第1次腋花房開花始期：12月5日

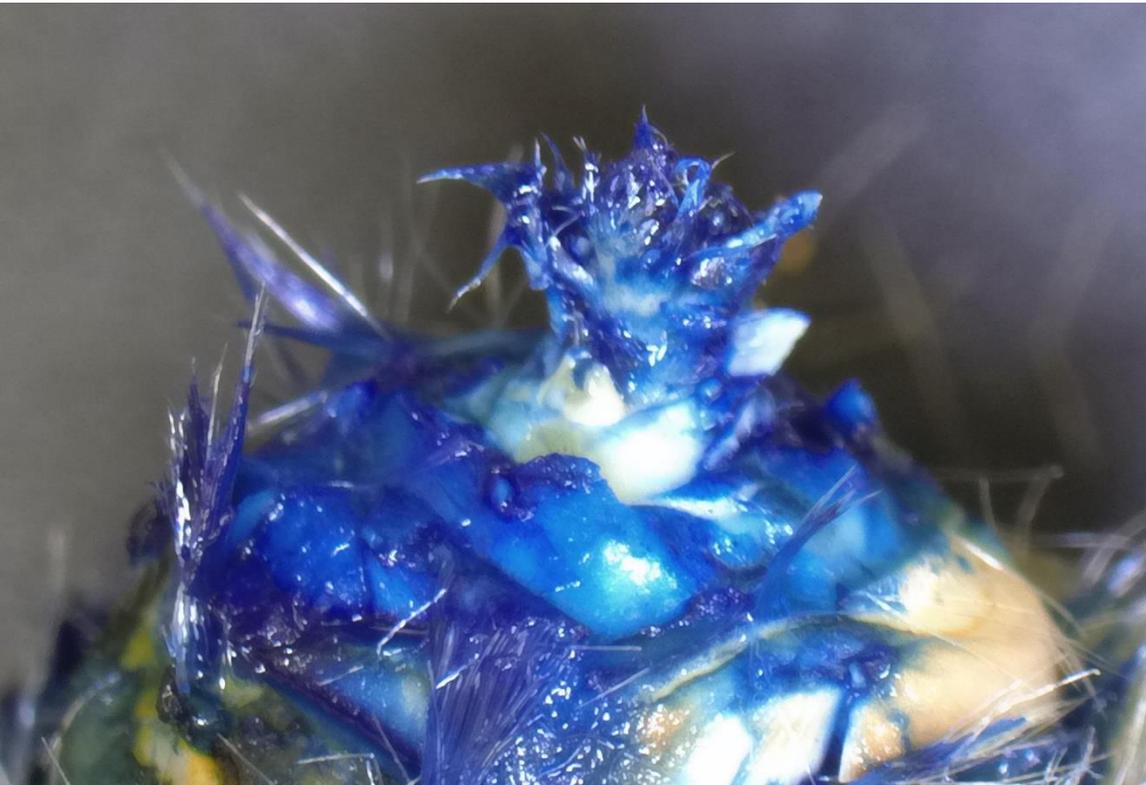


にこにこベリー・夜冷作型

平均草高 21.7cm

第1次腋花房開花始期：12月6日

# 今年度の農園研での第1次腋果房の分化状況（10月14日検鏡）



とちおとめ・夜冷作型(9月6日定植)  
内生葉 4 枚



にこにこ・夜冷作型(9月6日定植)  
内生葉 5 枚

昨年度よりも順調に花芽分化 内生葉 1～2枚少ない  
今年も腋花房の開花が遅れた→初期養液濃度下げる、遮光検討

冬期の天窓制御は、  
開度を小さく（35～50%程度）、  
感度を大きく（1度～1.5～2度）

ハウス内の温度と湿度が急激に変化するのを防ぐ  
冷たく乾燥した外気がハウス内に一気に流れ込むのを防ぐ

保温カーテンは開けても温度が下がらない条件  
（ハウス内20℃目安）になったら開ける

出蕾時はガク枯れ（チップバーン）に注意  
晴天時昼間の細霧冷房、通路かん水で極端な乾燥防ぐ

電照の開始は、草勢をみながら判断が原則  
(11月上旬～中旬 草高は30cmまで)  
2～3時間を目安に、株の芯の動きをみながら開始

電照の目的は、

①わい化防止 (葉面積減少)、②展葉速度の維持

株の状態が改善されないようであれば、

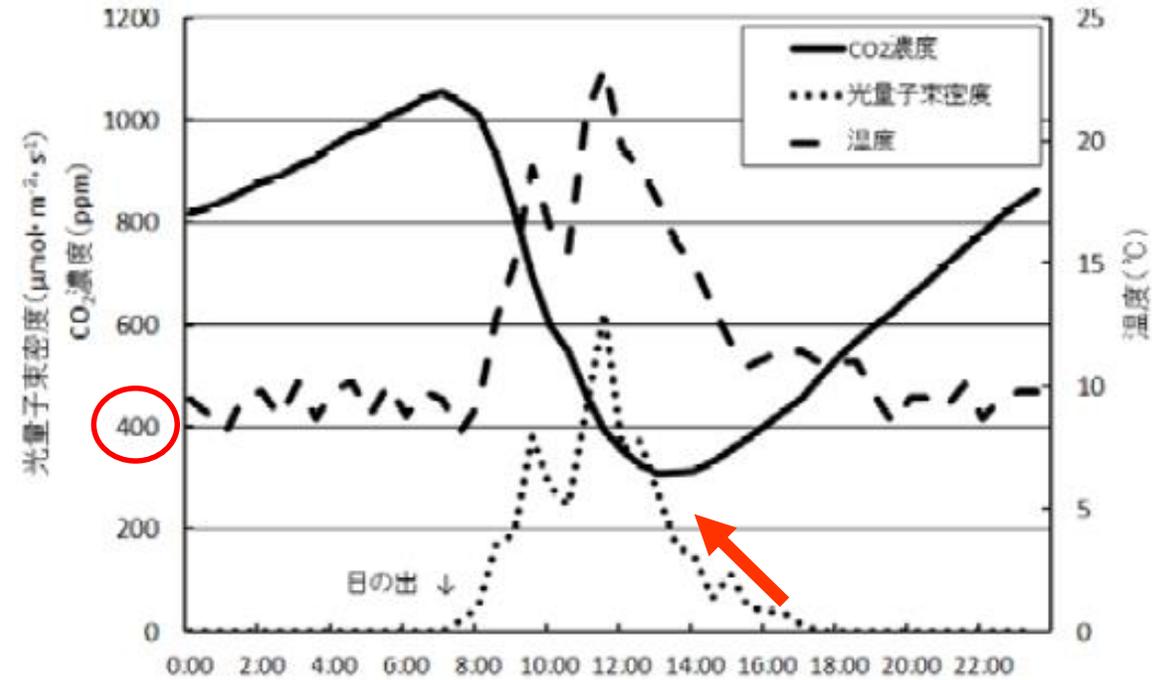
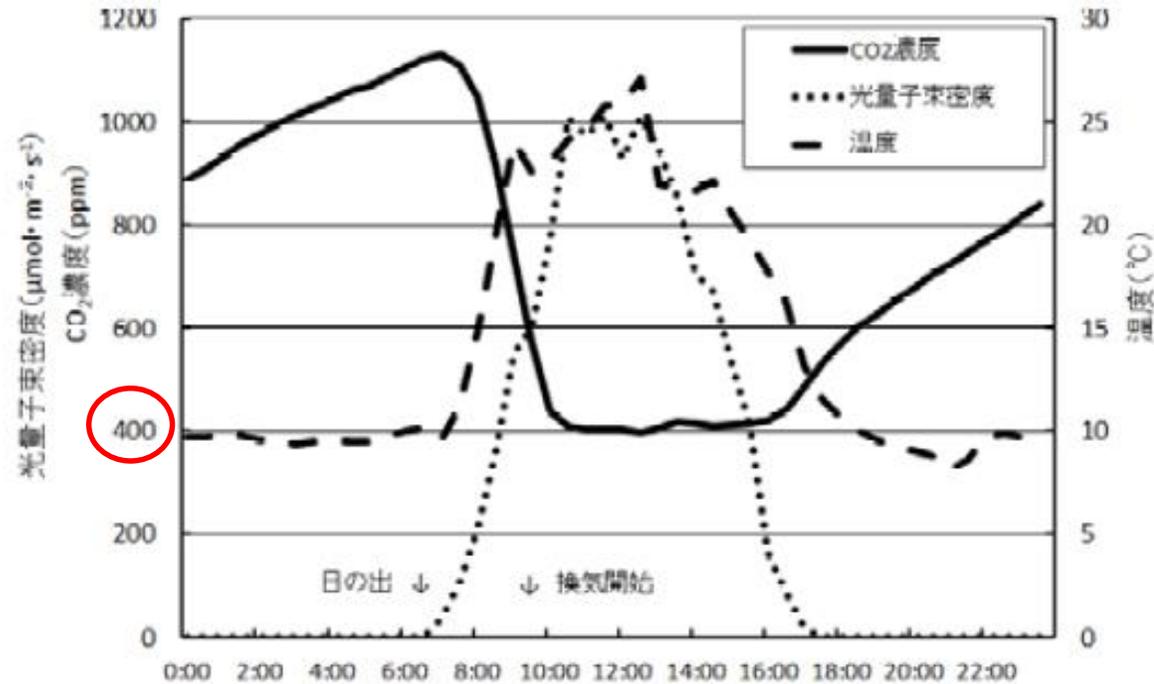
①電照時間を延長or暗期中断、②保温条件の見直し

品種・電照資材によって反応が違うので注意

とちおとめ：鈍感、もういっこ・にこにこベリー：敏感

白熱灯> 蛍光灯> LED

# ハウス内環境の経時変化



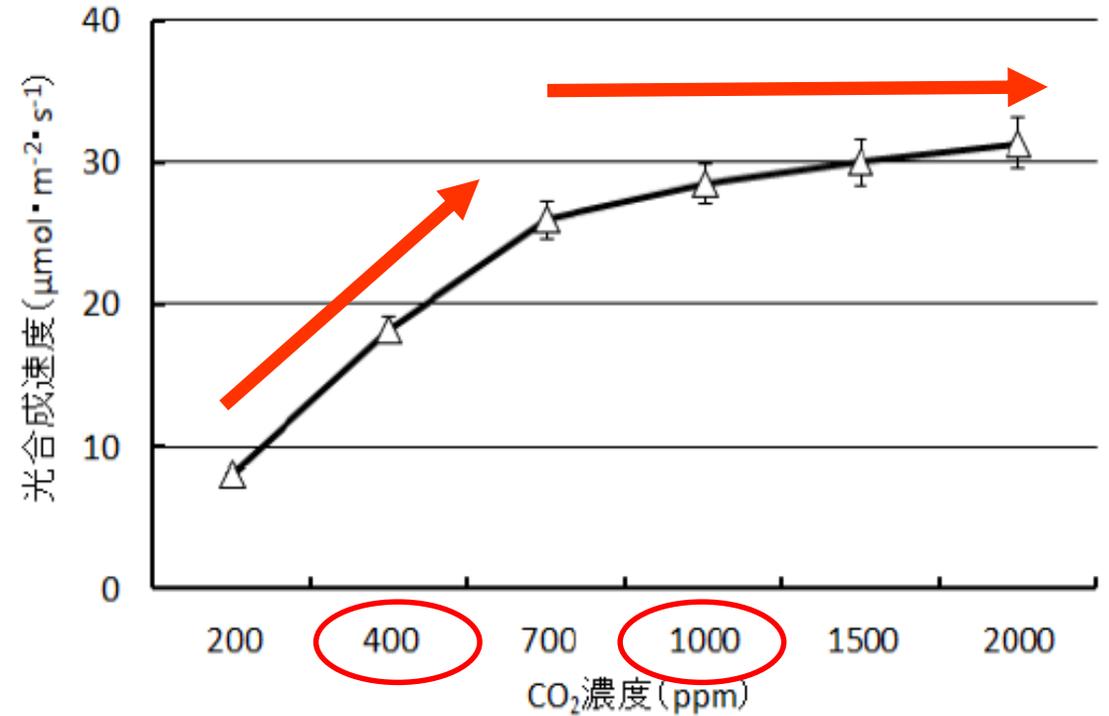
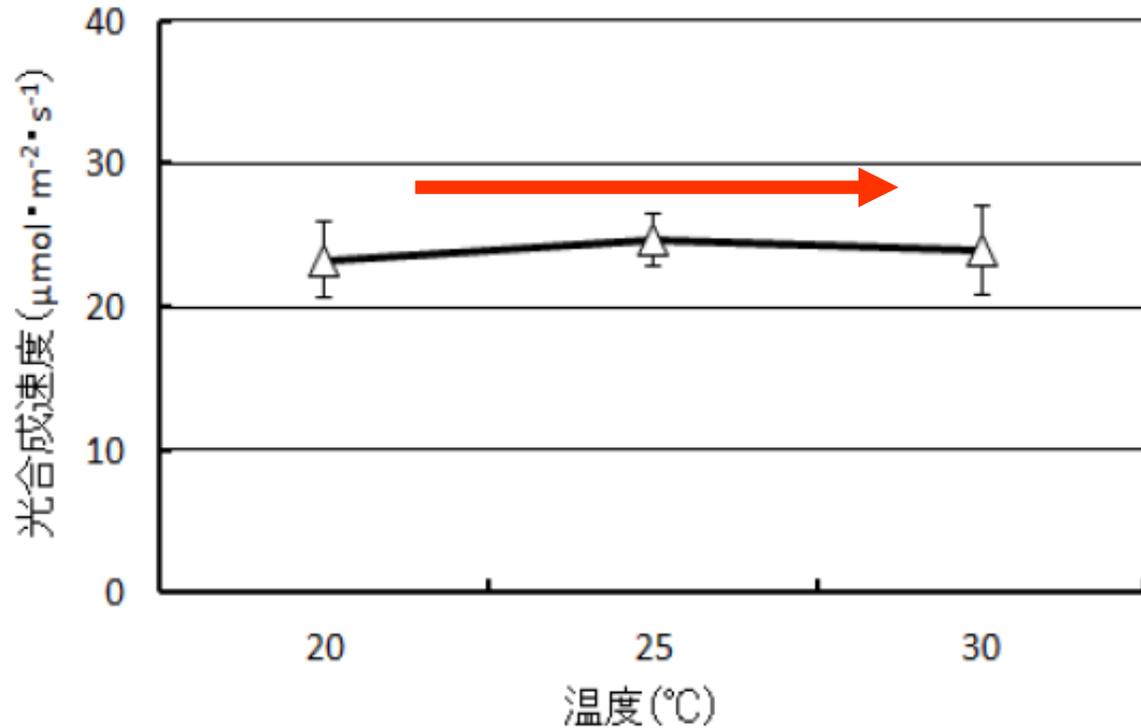
晴天日（左図），曇天日（右図）

栃木県農業試験場成果情報「環境要因がいちご個葉の光合成速度に及ぼす影響」より引用  
晴天日：H26.1.31, 曇天日：H26.1.30

晴天日であれば 10 時頃には換気により大気相当の**400ppm**まで低下  
曇天日であれば換気がないため **昼には300ppm**まで低下

↓  
**天窓の開閉が少ない厳寒期、曇天日はCO<sub>2</sub>が足りない！積極的に施用！**

# 温度・CO<sub>2</sub>濃度と光合成速度



温度 (左図) , CO<sub>2</sub>濃度 (右図)

栃木県農業試験場成果情報「環境要因がいちご個葉の光合成速度に及ぼす影響」より引用  
晴天日 : H26.1.31, 曇天日 : H26.1.30

光合成速度への影響 : **温度 << CO<sub>2</sub>濃度**  
**CO<sub>2</sub>濃度は最低400ppmを維持するよう積極的に施用**  
**濃度は高くても1000ppm程度 (光合成速度横ばい)**

春になると急激に**栄養成長**に傾く  
徒長しすぎないように温度、かん水、電照の見直し  
結露による**灰色かび病**が多く発生する時期

**2月上旬**を目安に心葉の勢いを見ながら判断

温度管理：**日平均気温15℃**を目安に日中換気、暖房温度を調整

早朝加温：日の出時から加温開始→光合成促進＋灰色かび病抑制

**日の出時15℃**を目安、**1時間に2℃**ペースの加温（**果実結露防止**）

電照管理：徐々に時間を少なくしていく

かん水：排液率を見ながら少しずつ増やす 食味低下を防ぐためにEC高め維持

**朝の葉水**が多い＝夜間培地内の水分多い→最終かん水時刻を早める<sup>11</sup>

## 2 最近の試験実績について



# 一季成り性品種育成の状況について（選抜基準）

## 育種目標

「もういっこ」の後継となるような大果で収量性に優れる品種

## 選抜基準

- (1) 「もういっこ」以上の大果性を有し，食味に優れるもの。
- (2) 「もういっこ」以上の総収量が得られること。
- (3) 冬期でも草勢は強く，草姿は立性で受光態勢に優れること。

# 極大果系統「17-4-1」選抜経過



交配・選抜を所内試験で5年間、現地試験2年間実施

「もういっこ」×「おおきみ」交配実生から**極大果系統「17-4-1」**を選抜

# 「17-4-1」の厳冬期草勢（2022年1月調査）

品種	草高 (cm)	展開第3葉			開花始期		草勢
		葉柄長 (cm)	葉身長 (cm)	葉幅 (cm)	頂花房	第1次 腋果房	
17-4-1	33.0	23.4	10.8	9.0	11月5日	12月28日	強
もういっこ	27.8	16.0	8.8	7.0	11月14日	12月27日	中
にこにこベリー	28.4	20.1	10.3	7.6	10月30日	12月20日	中

\* 開花始期：各試験区の約3割が開花した日。

\* 耕種概要

定植：2021年9月15日 栽培槽：亘理型養液栽培槽 培地：ココブロック（カネコ種苗）

栽植密度：畦幅120cm, 株間20cm, 2条千鳥植え（833株/a）

**草勢**：「もういっこ」より**強** 低温条件でも旺盛に生育

**開花の早晩**：「もういっこ」と同等

# 「17-4-1」の収量性（株当たり収量）

試験区	年内商品果収量（～12月）		早期商品果収量（～2月）		総商品果収量（～6月）	
	収量 (g/株)	標準対比 (%)	収量 (g/株)	標準対比 (%)	収量 (g/株)	標準対比 (%)
17-4-1	86	114	454	100	1129	121
もういっこ（標準）	76	100	455	100	934	100
にこにこベリー	112	-	439	-	1174	-

\* 商品果：5g以上の正常果と7g以上の乱形果

**年内収量**：「もういっこ」と同等

**総収量**：「もういっこ」対比**121%**と多収

**株当たり1,000g以上 = 約7t/10a以上**

# 「17-4-1」の収量性（平均1果重、階級構成）

試験区	商品果 平均1果重 (g/果)	標準対比 (%)	階級別収量構成割合		
			2L~3L (%)	L (%)	MS (%)
17-4-1	22.7	119	84.1	8.6	7.3
もういっこ（標準）	19.1	100	71.8	14.9	13.3
にこにこベリー	15.8	-	63.9	19.1	17.0

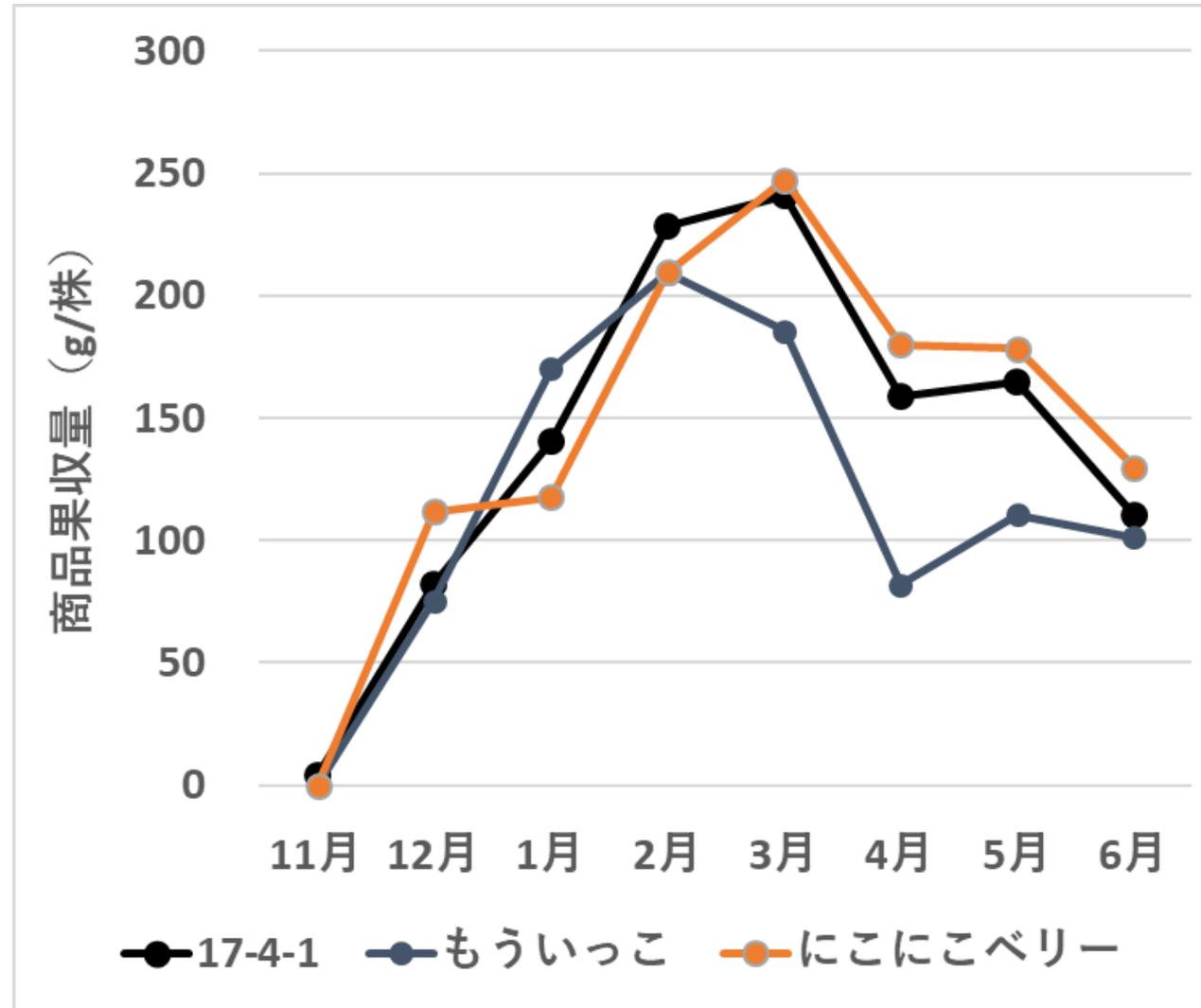
\* 商品果：5g以上の正常果と7g以上の乱形果

\* 2L~3L：1果重15g以上， L：1果重10~15g， MS：1果重5~10gの正常果の総商品果収量に占める重量構成割合

**平均1果重：「もういっこ」対比119%と極大果**

**階級別収量構成割合：ほぼ2L~3LでL,MSはかなり少ない**

# 「17-4-1」の収量性（商品果収量の月別推移）



商品果収量推移：もういっこより4月の落ち込み少ない

# 選抜系統「17-4-1」の果実写真と果実品質



「17-4-1」  
（「もういっこ×「おおきみ」）



「もういっこ」

系統・品種名	糖度 (Brix%)	酸度 (%)	硬度 (gf)	果実揃い	光沢	食味
17-4-1	10.7	0.81	107.1	良	良	やや良
もういっこ (標準品種)	10.5	0.78	106.7	中	中	中
にこにこベリー	9.5	0.80	109.1	良	やや良	中

\*糖度, 酸度, 硬度は2021年月12月から2022年5月までに各月5果調査した値の平均値。

糖度は, アタゴ社製デジタル糖度計で測定。酸度は, クエン酸換算値の滴定酸度。

硬度は, アイコーエンジニアリング社製デジタル式加重測定器2 mmΦ円柱

**糖度** : 平均糖度10°で安定

**硬度** : 「もういっこ」並み~やや弱い

**食味** : やや良、多汁質で香り強い

**果形** : 心臓型 「もういっこ」並に肩が張る

# 選抜系統「17-4-1」の頂果房果実（果実揃い）



「17-4-1」



「もういっこ」

「もういっこ」のような溝果が少ない、大果だが果形安定

# 選抜系統「17-4-1」の草姿



「17-4-1」



「もういっこ」

**贈答用、直売用、観光農園向け品種**として品種化検討

次年度は、地域を広げて大規模に現地試験を実施予定

# 気候温暖化に適応した農業技術の効果的な社会実装事業 木質バイオマス暖房機の施設園芸分野への利用促進事業(R3~R7)

- ・ **震災以降高止まりする温室効果ガス排出量**  
→宮城県のCO<sub>2</sub>排出量：2,091万8千 t-CO<sub>2</sub>（2015年度）
- ・ **未利用の森林資源**  
→利用が進まず，森林材積量は年30万m<sup>3</sup>ずつ増加

## 低CO<sub>2</sub>（カーボンニュートラル）な木質燃料を利用した施設園芸の検討



- 1) 薪暖房機を併用したハイブリット加温の検証
- 2) 県内生産者ほ場での現地実証
- 3) 薪暖房機導入の手引き作成



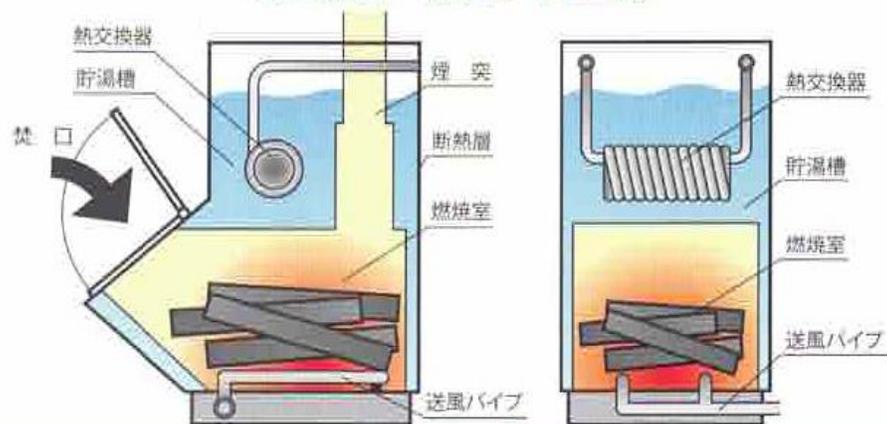
# ウッドボイラーS-220NSB（エーケーオー(株)）の特徴



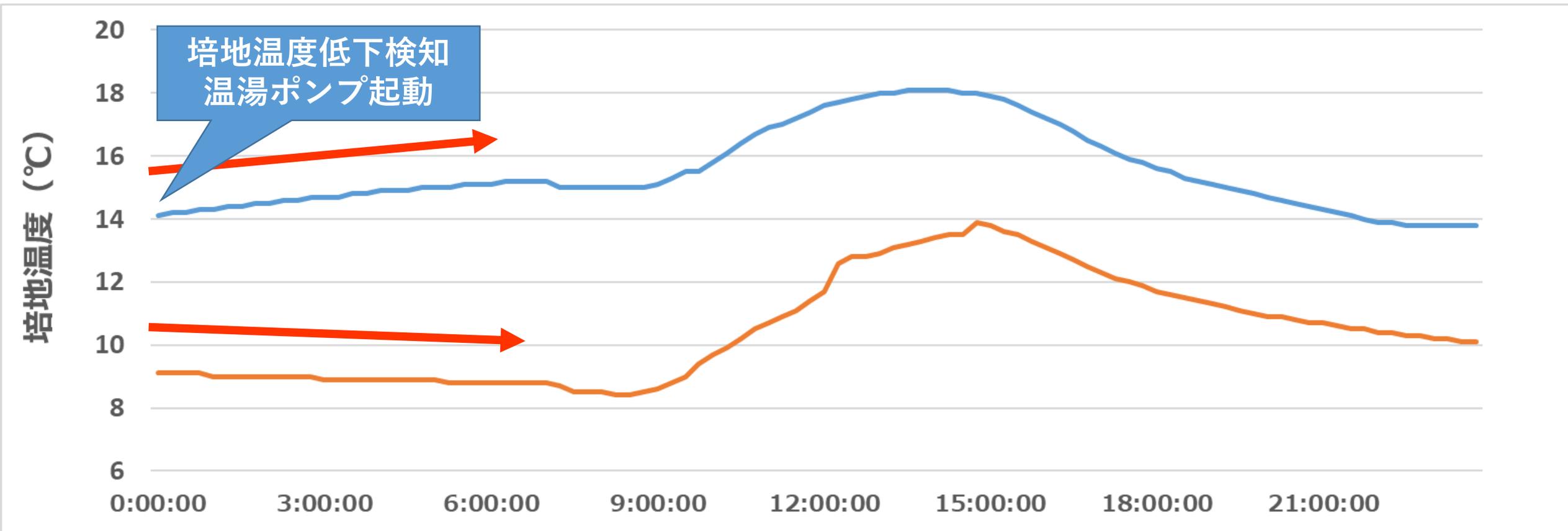
- ・ **比較的価格が安い**  
→ 本体価格約 80 万円と安価
- ・ **安全性が高い**  
→ 本体表面は貯湯槽による遮熱によって安全
- ・ **燃料汎用性があり、燃焼室が大きい**  
→ のこ屑から丸太等の大型の燃材まで活用可能
- ・ **夜間の燃料供給不要**  
→ 灯油補助バーナーで夜間加温  
夕方の燃料供給1回で連続的に給湯可能
- ・ **温度調節も可能**  
→ ミキシングバルブでの温度調整 + 温度センサによる温湯ポンプ制御で培地加温可能

ジャケット二重構造

高い熱効率・耐水性・安全性水



# ウッドボイラーでの培地加温（2022年1月5日）



ウッドボイラーの設定温度15°Cで

夜間でも培地温度を14°C以上に維持できることを確認

# ウッドボイラーでの培地加温（2022年3月3日）



ウッドボイラー  
加温

無処理

ウッドボイラーによる培地加温でイチゴの**草勢維持**が可能

# 薪の調達について



**石巻地区森林組合より購入**

**薪（広葉樹 生木）：11,000円/m<sup>3</sup>（輸送費別途）と高品質・安価**

# 薪の発熱量当たり単価試算

燃料	販売価格 (円 税込)	単位	単価 (円/kg),(円/L)	単位発熱量 (MJ/kg),(MJ/L)	単価あたり発熱量 (MJ/円)
薪 (広葉樹)	14,750	320kg(1m <sup>3</sup> )	46.1	19.6	0.43
灯油	2,087	18L	115.9	36.5	0.31

\* 薪：石巻地域森林組合ウッドリサイクルセンター販売価格表 重量は、購入時約400kg（生木）で乾燥時約320kg（水分率10～12%）、配送料1カゴ3,750円（8カゴ輸送で30,000円 石巻市から名取市まで輸送）

\* 灯油：県内の石油価格：2087円/18ℓ（配達・税込み）（令和4年2月14日現在宮城県HP消費生活・文化課消費者行政班より引用）

\* 単位発熱量：灯油 総合エネルギー統計エネルギー源別標準発熱量表（資源エネルギー庁）、薪「ポジティブリストNo.E00x.薪ストーブにおける薪の使用」（環境庁）樹種は購入品に多く含まれる「ナラ」と仮定

薪は単位発熱量が灯油の約半分だが、単価が安い

単価当たり発熱量だと、薪が有利

(灯油単価90円/L以上であった場合)

# ウッドボイラーの燃料経費、CO2排出量試算

培地加温	燃料使用量		合計金額 (円/10a)	CO <sub>2</sub> 排出量 (kg/10a)	慣行対比	
	薪使用量 (kg/10a)	灯油使用量 (L/10a)			合計金額 (%)	CO <sub>2</sub> 排出量 (%)
ウッドボイラー	1,914	1,281	236,710	3,190	88.5	55.5
灯油ボイラー (慣行)	0	2,309	267,596	5,749	-	-

\* 灯油ボイラー：ウッドボイラーの燃料使用量から1作当たりの培地加温に必要な熱量を割り出し、灯油使用量を単位発熱量で割り出した換算値。単位発熱量は、薪：19.6MJ/kg（ナラ）、灯油：36.5MJ/L。

\* 単価：薪 46.1円/kg, 灯油価格：115.9円/ℓ

\* CO2排出量：灯油 2.49kg/L みやぎ環境税事業「CO2排出係数一覧表」

**燃料使用合計金額：灯油ボイラーの88.5%**

**CO2排出量：灯油ボイラーの55.5%**

**今後は、ウッドボイラーの灯油補助使用をさらに抑える方法を検討**

# 3 JAさが いちごスマート選果システム (2023年1月12日視察内容)



# 佐賀県いちご生産概要とパッケージセンター



- ・いちご収穫量：8,170t（全国8位 野菜生産出荷統計）
  - ・パッケージセンター：6か所稼働（白石：スマート選果場新設）
- 高齢化による生産面積減（H22：221ha→R2：127ha）と繁忙期労力不足への対策の1つとして選果場建設を進めている。

# JAさが いちごスマート選果場（白石）設備概要

データ編集装置・サーバー

パック詰めアシスト装置：24式

品質検査装置：1式

印字機能付き  
フィルム包装機：4式

原料・製品予冷庫

搬入口

事業名：令和2年度 産地生産基盤パワーアップ事業（令和3年11月完成）

選果方式：スマート選果システム 処理量：2,395kg/日（従来の2倍）

# パック詰めアシスト装置（ヤンマーグリーンシステム(株)）



- ・ プロジェクションマッピングで**指定階級の果実を照射**
- ・ **組合せ重量演算機能**で歩留まり高いパック詰め
- ・ 初心者でもガイダンスに従ってベテランのような**最適重量のパック詰め作業可能**

# 今年度のイチゴ関連の主な試験予定

イチゴ産地拡大及び収量向上のための作期拡大技術の確立 (R4~6)

- ・ CO<sub>2</sub>局所施用技術＋クラウン温度制御技術の組合せ試験
- ・ 種子繁殖性品種セル苗直接定植技術の検証
- ・ にこにこベリーの生育モデルの作成

みやぎオリジナル品種育成（促成栽培用イチゴ） (R1~5)

- ・ 大果性系統「17-4-1」現地試験

木質バイオマス暖房機の施設園芸分野への利用促進事業 (R3~R7 環境税)

- ・ ウッドボイラーS-220NSBの実証試験

**詳細について興味のある方は、気軽にお声がけください。  
農園研では、視察受け入れも現在通常通り行っています。**

