



# 次作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

## 本日の講義について

- 1 育苗期の管理（7～8月）について
- 2 定植期の管理（9～10月）について
- 3 昨年度の試験実績について

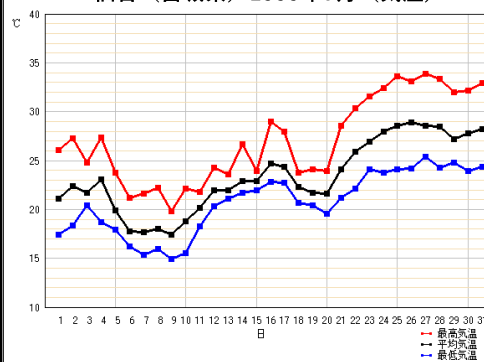


## 1 育苗期の管理（7～8月）について

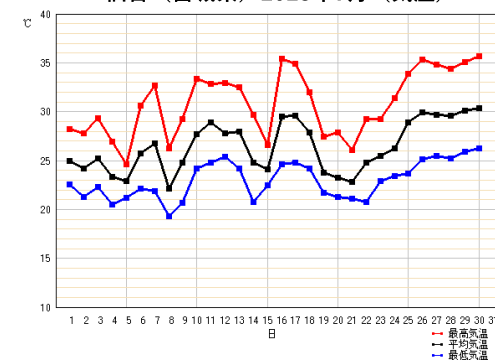


## 気象経過

仙台（宮城県）1999年7月（気温）



仙台（宮城県）2023年7月（気温）



平均気温 6月下旬：22.8℃（平年差+2.5℃）7月上旬：24.8℃（平年差+3.0℃）  
イチゴの採苗期間は、かなり高温で推移 統計開始以降、最も暑い7月

## 農園研での採苗方法概要（R5年度）

**採苗方法**：挿し苗

**育苗施設**：単棟パイプハウス（開口部ネットなし）

**育苗資材**：すくすくトレイ24穴

**培養土**：いちご専用培土育苗1号

**採苗時期**：6/26～7/12まで（3回で採苗）

**追肥**：IB化成S1号（花むすめ）1粒/株（活着時置き肥）、適宜液肥で追肥予定

**遮光資材**：レディヒート塗布（13%遮光）＋タキイ涼感ホワイト40

（活着まではトンネル被覆（40%遮光）を追加 天候を見てかけ外し）

**かん水**：活着まで→クールネットプロ（ネタフィルム）自動ミストかん水

活着後 →イチゴ株元かん水チューブ（丸三産業）で自動かん水

**晴天時**：50ml/株、1回/日 **曇雨天時**：適宜



## とちおとめ苗姿・6月採苗（撮影日：2023年7月31日）



## もういっこ苗姿・6月採苗（撮影日：2023年7月31日）

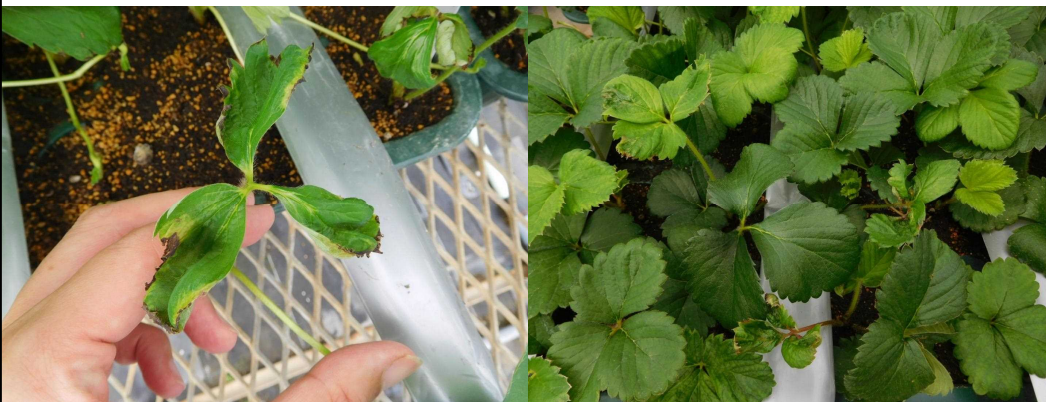


## にこにこベリー苗姿・6月採苗（撮影日：2023年7月31日）





## 高温期の挿し苗で多かった新葉の縮れ



採苗時高温・日射強く、活着に時間がかかった苗で多くなる印象  
次の葉で回復する傾向にはあるが、今年は7月採苗で発生が多い

## 農園研で今年普及した暑熱対策グッズ

### 空調風神服 (株)サンエス



バッテリー高電圧 (12V) で大風量、使用可能時間・12時間 (弱) と長い

## 目指すべきいちごの苗姿

### 1 花芽の揃った苗

**年内収量に直結する育苗の最重要課題！**

- ・未分化苗の定植→頂花房収穫遅れ、乱形果増加
- ・頂花房の分化確認後に必ず定植する。
- ・夜冷短日処理：**にこにこベリー**で約25日必要

### 2 クラウンが太く充実した苗

**苗の充実＝順調な初期生育確保。**

- ・過度な遮光を避ける。遮光資材のかけ外し、遮光率の低い資材活用。
- ・肥料を切らさない管理 **株当たりN換算100mg**は必要。肥料入り培養土でも追肥は必須！
- ・**目標クラウン径：ポット苗10mm、セル苗8mm**

### 3 病害虫のいない苗

**本ぼでの病害虫発生の主要因は苗での持ち込み。**

- ・予防を前提としたローテーション散布 (FRACコードの確認)



## 肥培管理について ー実は肥料が足りないー

育苗資材	育苗期に必要な窒素量 (mg/株)	培養土容量 (ml/株)	培養土からの窒素量 (mg/株)	足りない窒素量 (mg/株)
すくすくトレイ24穴	100	180	45	55
すくすくトレイ35穴		130	32.5	67.5
アイポット		120	30	70
7.5cmポリポット		220	55	45

\*いちご専用培土育苗1号 (産研ソイル株) 窒素成分：250mg/Lと仮定

肥料入り培養土を使用しても**必要量の半分程度しか供給できない**  
育苗期でも、基肥だけでなく必ず**追肥**を行う！！

## 育苗期の肥培管理（追肥）について

### 固形肥料：

商品ごとの成分量，肥効期間に注意。高温期は肥料の溶出が早くなるので，育苗期後半は液肥での追肥も検討。7月中旬を目安に施用。

**IB化成S1号**（花むすめ 整粒 10-10-10）：1粒で約60mgの窒素成分

**ポット錠ジャンプP25**（6-25-3）：1粒で60mgの窒素成分

### 液肥：

生育状況に応じて，濃度や量を変えられるため，成分量の調節が容易。7月以降に成分量を確認しつつ，週1~2回程度施用。

**メリット青**（7-5-3） 400倍液：約9mgの窒素成分

**メリット黄**（3-7-6） 400倍液：約4mgの窒素成分

**OK-F-1**（15-8-17） 1,000倍液：約8mgの窒素成分

\* 株当たり50ml施用と想定

## 充実した苗をつくるには？

## — 遮光資材別のセル苗 —



無処理  
(遮光資材なし)

ふあふあ60  
(遮光率60%)

クラウン径が太く、充実した苗をつくりたいなら、**遮光率の低い遮光資材**を利用し、**充分な光量**を確保すること

①かん水頻度が上がる、②葉面温度が上がるの2点に注意

## 遮光資材について タキイ涼感ホワイト（ワリフ明涼）



- ・ **白色のポリエチレンネット遮光資材。**赤外線反射するため、従来の遮光率が同等のシルバー遮光資材よりも涼しい。
- ・ 遮光率別で20、30、40、50%の4種類の商品がある。
- ・ 耐久性も高く、巻き上げ使用にも向く。
- ・ 値段はシルバー遮光資材とほぼ同等。

## 遮光資材について レディヒート



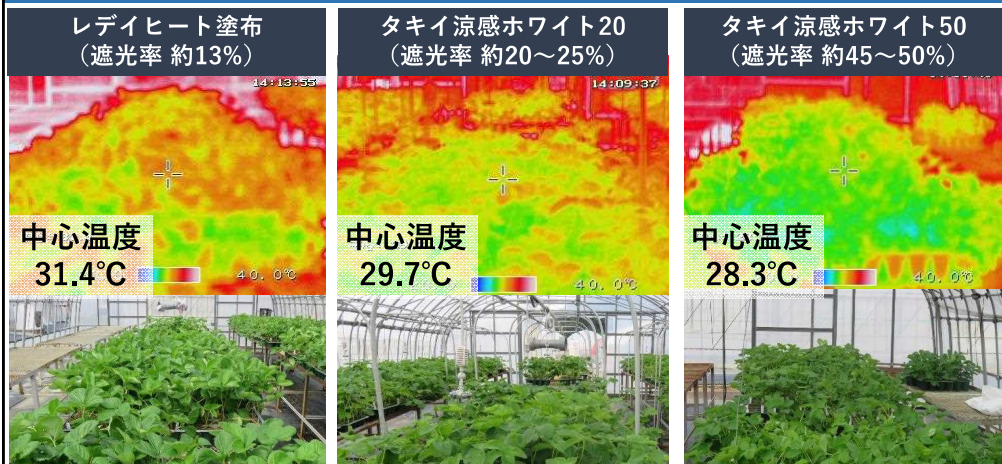
10aあたりの 缶数	反射率(%)	
	遮熱率 (IR)	遮光率 (PAR)
4.5	44	25
3.5	30	16
2.5	24	13
2	20	10



- ・ 水で希釈して吹き付け塗布する遮光資材。濃度によって反射率が変わる。
- ・ 一般的な遮光資材よりも遮光率が低く、ハウス内がかなり明るい。
- ・ 約3万円~4万円/缶とやや高価



## 遮光資材について ー晴天日の葉面温度ー



葉面温度が30°Cを超えると①光合成速度減少、②葉焼け等の高温障害のリスク。理想は低遮光資材の塗布 + 晴天日遮光資材展張(巻き上げ等)

## 最近の遮光資材

HERMADIX 社

### 遮熱剤シリーズ



HERMADIX社 遮熱剤シリーズは、オランダ・ワーゲンゲン大学等の共同研究や世界各地でのテストを経て結果が実証された、温室内を理想的な環境に変える塗布剤です。

#### Q-HEAT

光を取り入れ熱を反射する「遮熱剤」!!

Qヒート

- 熱を反射する一方で、近赤外線 (NIR) を反射するので、ハウスに侵入する熱を除去し温度を低下させます。
- 光合成に必要な光 (PAR) は透過させるので、温度障害を回避し、光を有効利用できます。

使用方法

- 動噴等を使い噴霧



15kg/缶

#### D-GREE

光の拡散機能を持たせた「遮熱 + 光拡散剤」!!

Dグリーン

- 拡散光でハウス内の影を減らし、近赤外線 (NIR) による熱も反射するので、ハウス内の光環境が改善されます。
- 光拡散率は約93%と、高拡散率を実現しました。
- 粘性が低いため、塗布マシンの使用を推奨します。

使用方法

- 動噴等を使い噴霧



15L/缶

使用量 (缶/10a)	PAR遮散率 (%)	NIR遮散率 (%)	拡散率 (%)	耐久期間 (週)	耐降雨性
2.2	20	50	93	12~14	中

使用量 (缶/10a)	PAR遮散率 (%)	NIR遮散率 (%)	拡散率 (%)	耐久期間 (週)	耐降雨性
1.3	15~20	50	93	16~20	強

遮光率ではなく、PAR (光合成有効放射) 遮蔽と NIR (近赤外線) 遮蔽について併記する資材も海外ではある。

## 充実した苗をつくるには? ー育苗資材別のセル苗ー



育苗様式	草高 (cm)	葉柄長 (cm)	葉身長 (cm)	クラウン径 (mm)
18穴 (35穴中18穴使用)	15.8	10.2	7.2	8.0
24穴	17.6	11.9	7.9	8.8
35穴	20.4	16.6	7.3	7.2

18穴 スペースング (35穴中18穴使用)  
24穴 すくすく  
35穴 すくすく

クラウン径が太く、充実した苗をつくるなら

①苗の間隔をあける、②培地容量 = 育苗ほ面積がボトルネック

## 植調剤の利用 ービビフルフロアブルの茎葉散布ー



ビビフルフロアブル処理 (定植30日前処理, 500倍)

無処理

使用時期「定植30~50日前」、使用回数「1回」、希釈倍率「500倍」で登録あり。徒長防止には効果があるが、クラウンが太く充実するわけではない。



## 植調剤の利用 —ビビフルフロアブルの茎葉散布—

試験区	草高 (cm)	葉柄長 (cm)	葉身長 (cm)	葉幅 (cm)	葉数 (枚)	クラウン径 (mm)	SPAD
ビビフル区	13.5	10.2	5.8	4.3	2.3	6.2	46.1
無処理区	21.5	16.6	7.0	5.2	2.3	6.2	42.1

\*ビビフル区：8月3日に400倍希釈で株当たり10ml施用

\*定植日：2020年9月4日 \*夜冷短日処理：8月11日から9月2日まで（15℃、暗期16時間）

\*品種：にこにこベリー \*調査日：9月3日

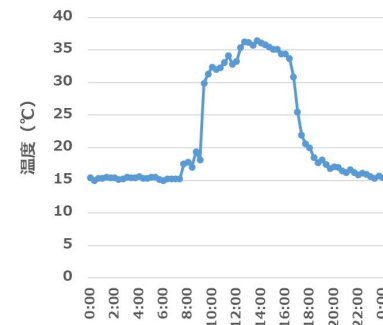
試験区	年内商品果収量（～12月）		早期商品果収量（～2月）		総商品果収量（～5月）		商品果 平均1果重 (g/個)
	果数 (個/株)	収量 (g/株)	果数 (個/株)	収量 (g/株)	果数 (個/株)	収量 (g/株)	
ビビフル区	10.9	192.4	23.9	386.0	61.6	986.5	16.0
無処理区	9.6	172.7	24.6	418.0	63.9	1025.4	16.1

\*ビビフル区：8月3日に400倍希釈で株当たり10ml施用

\*定植日：2020年9月4日 \*夜冷短日処理：8月11日から9月2日まで（15℃、暗期16時間）

\*品種：にこにこベリー \*商品果：5g以上の正常果と7g以上の乱形果

## 夜冷短日処理



夜冷短日処理中の植物体周辺温度推移  
(2020年8月15日)



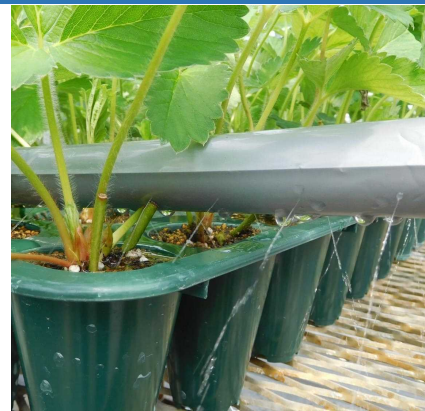
### 夜冷短日処理（2020年度 農園研）

- ・暗期16時間（8:30～16:30）
- ・庫内温度 15℃（13.5℃設定）
- ・処理期間：8月3日～8月27日
- ・雨よけ資材：花野果Sun-X 厚さ0.15mm（農PO 梨地タイプ）
- ・平均温度：21.5℃ 最高温度：36.4℃

### 夜冷短日処理期間の目安：25日

最低温度（庫内温度）15℃、平均気温20℃～22℃であれば21日前後で分化始まる  
分化がばらつくようなら、庫内温度を必ず実測してみることに

## かん水の自動化について



### イチゴ育苗用株元かん水チューブ（タキロンシーアイ株、丸三産業株）

- ・タイプ「片面」、孔「株元」、品番「5667」、すくすくトレイ24穴、35穴に対応
- ・規格：0.15mm×巾45mm×200m、色：シルバー、孔を下向きに設置
- ・給水ポンプと貯水用タンク、電磁弁、タイマーがあればかん水自動化可能

## かん水の自動化について



・ソフトカワエース250（単相100V、吐出量31L/min）でかん水チューブ長さ60m分は対応可能（水道圧では弱い）。かん水ムラ防止のため、**立ち上げはスタートとエンドの両方**から必要。

・専用のニップルは割高なので、**スミカ ワンタッチニップル（20mm）**とVPでスタート部分は自作。

**葉濡れ防止（炭疽病予防）＋作業省力化**で非常にオススメ。



## いちご株元かん水チューブ（丸三産業HPより引用）

《別売部品》 ※すくすくトレイ35用の部品もございます。

24用2列コップ



24用2列ストッパー



24用3列コップ



24用3列ストッパー



株元灌水押えピン



※コップは20規格です。

### 《水圧と灌水量と配管口径》

- ・推奨の使用適正水圧の範囲 0.004MPa～0.006MPa(約0.04kgf～0.06kgf)
- ・推奨の使用するポンプ能力 300ℓ / m・分 以上
- ・推奨の配管口径 育苗ハウス手前50口径以上・コップ連結部品までの口径25以上

## いちご株元かん水チューブ（丸三産業HPより引用）

### 《水の出方・時間差について》

- ・50m以上の長さですと、どの灌水チューブでも手前側から吐水されます。
- 株元灌水チューブの手前と奥側両側より送水の方法や、株元灌水チューブの長さを半分にし、左右に送水の方法を取っていただければ、吐水の時間差が少なくなります。

### 《使用水圧と灌水チューブの長さ》

単位 ℓ / m・分

チューブ長さ	使用圧力	
	0.004MPa (約0.04kgf)	0.006MPa (約0.06kgf)
20 m	0.79	0.88
30 m	0.65	0.76
40 m	0.53	0.59
50 m	0.57	0.60

## 2 定植期の管理（9～10月）について



## 定植期（9～10月）管理のポイント

### 1 花芽分化を確認したらすぐに定植

苗の老化＝年内収量の減少。分化後は早めに定植・活着促進。

- ・定植・活着の遅れ→初期生育の遅れ→頂花房果数の減少→年内収量の減少
- ・分化確認後、1週間以内に定植
- ・定植後7日間は、手かん水により活着促進

### 2 第1次腋果房の分化まで生殖成長に傾くようコントロール

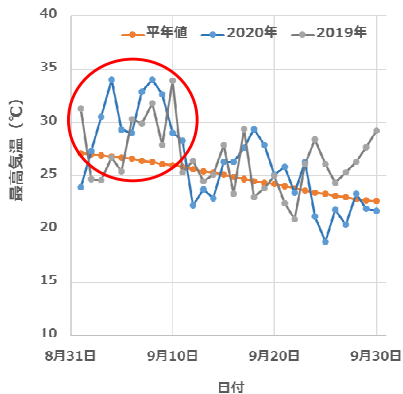
中休みの主要因は、第1次腋果房の分化遅れ。生育を旺盛にし過ぎない管理。

- ・温度管理：昼25～27℃、夜10℃ 外気温と同程度の低め管理
- ・養液管理：定植から20日程度EC=0.3～0.4、開花までEC=0.5～0.7
- ・マルチ掛けは第1次腋果房の分化後、10月15日前後が目安
- ・無理な早植えを避ける



## 定植時に注意すべきこと

### 9月上旬はイチゴにとって高温



仙台市の2020年、2019年の  
9月最高気温の推移  
(気象庁過去データより)

- 定植前に養液を流し、**活着促進と初期生育を確保**  
培地の水分量は活着に直結する。適湿を維持。  
ヤシガラ更新時にはN欠乏に注意。排液ECを  
チェック。
- 遮光資材の積極的な活用**  
ハウス内が30°C以上の高温であれば、**40%程度**  
**遮光資材を展張**。定植前にも展張し、培地温度を  
あらかじめ下げておく。
- 定植から7日間程度は**頭上かん水**  
①培地の水分量維持、②培地温度の低下、③植物  
体周辺の湿度維持に効果。

## 第1次腋果房の分化までの管理

とちおとめ・夜冷作型  
内生葉4枚(2020/10/12)



もういっこ・夜冷作型  
内生葉6枚(2020/10/12)



### 10月15日前後が第1次腋果房の分化目安

- ハウス内温度をなるべく下げる  
**夜10°Cを下回るまで**側窓開放。昼25~27°C目安。  
(2020年農園研鉄骨ハウス：10月16日最低温度8.4°C)
  - 給液EC=0.5前後で低めの管理  
**給液EC高いほど、花芽分化が遅れる**  
2020年にこここベリー 10月7日検鏡  
EC=0.4 内生葉5枚分化 ガク片形成期  
EC=0.7 内生葉6枚分化 分化初期
- 分化確認後 (ハウス内温度10°C下回り始めたら) に・・・  
①マルチ掛け、②ハウス側窓の開閉開始  
\*分化前だと内生葉数増加→腋果房開花遅れ→中休み  
(1月収量減)

## 3 昨年度の試験実績について



## イチゴ種子繁殖型品種について



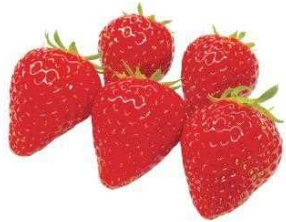
- イチゴの従来品種は、**栄養繁殖型 (ランナー増殖)**。増殖率が年20~40倍と低く、  
親株からの病害虫の伝播も問題。採苗作業は、熟練した高度な技術が必要。
- 種子繁殖型品種**は、増殖率が高く、**病害虫の持ち込みリスク**が低い。実取苗を容易に  
購入できるため、親株・育苗作業の外部化による**省力化**が可能。

→種子繁殖型品種が**大規模生産法人**や**観光農園**を中心に県内でも栽培が徐々に拡大。



## イチゴ種子繁殖型品種について

よつぼし



ベリーポップすず



ベリーポップはるひ

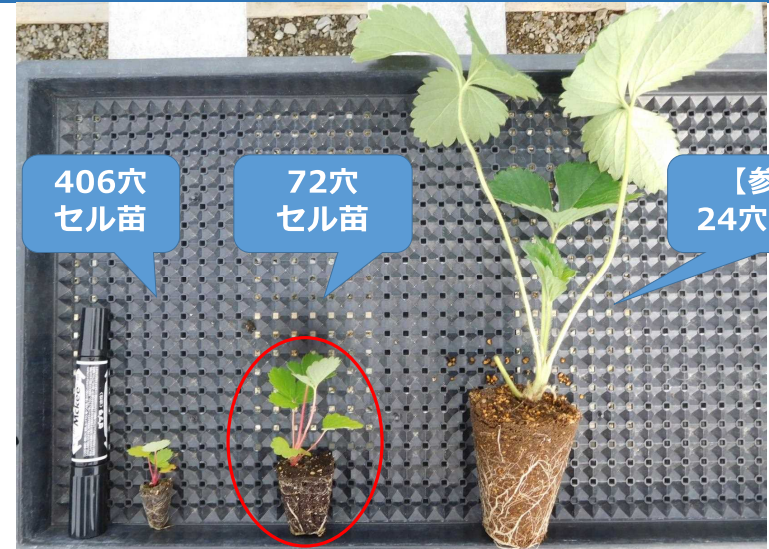


三好アグリテックHPより引用  
<https://www.miyoshi-agri.co.jp/list/strawberry-cv-list/>

- セル苗で一般的に利用可能な種子繁殖型品種は、「よつぼし」、「ベリーポップすず」、「ベリーポップはるひ」の3品種。
- 苗単価は、406穴セル苗：60円/株、72穴セル苗：130円/株、ポット苗：240円/株

本試験では、**72穴セル苗**を使用し、省力的な**本圃直接定植**を実施

## 種子繁殖型品種の苗姿



406穴セル苗

72穴セル苗

【参考】24穴セル苗

## イチゴ種子繁殖型品種について



種子繁殖型イチゴ研究会HPより引用 <https://seedstrawberry.com/custom7.html>

- イチゴの従来品種は、**育苗期に花芽分化**させ、需要期の12月から出荷。
- 種子繁殖型品種の**本圃直接定植**は、花芽未分化での定植となるため、需要期出荷するには**定植後に花成誘導**する必要。
- イチゴの花芽分化：**低温・短日・低窒素**。本圃直接定植での花成誘導技術は未確立。

**花成誘導**をコストのかからない**窒素制限処理（養液→水）**で実現できないか検討。

## 目的・試験区構成

**育苗作業省力化**に向けて、種子繁殖型品種のセル成形苗を花芽未分化の状態で8月に**本圃直接定植**した場合に頂花房が早期に開花し、収量をより多く得るための**窒素制限期間**について検討。

### 試験区構成

供試品種	試験区	窒素制限処理 (花成誘導処理)	定植日 苗の種類
よつぼし	15日窒素制限区	9月5日～9月20日 EC=0.5→0 (水施用)	
ベリーポップすず	× 25日窒素制限区	9月5日～9月30日 EC=0.5→0 (水施用)	8月22日 72穴セル苗
ベリーポップはるひ	無処理区	なし EC=0.5	

## 方法・耕種概要

### (1) 試験場所・土壌条件

農園研所内連棟型パイプハウス・ココブロック（ヤシガラ培地 高設養液栽培）

### (2) 試験規模

1区10株3反復

### (3) 耕種概要

1) 栽培槽：巨理型養液栽培槽（発泡スチロール製）

2) 肥培管理：OATハウス1号、2号をEC0.5~0.9 dS/m、400~700ml/株/日  
かん水

3) 栽植密度：ベッド間120cm、株間20cm、2条千鳥植え（833株/a）

4) 加温：11月1日から灯油暖房機で最低温度8℃加温

5) 電照：11月7日から2月13日まで電球型蛍光灯で日長延長2~3時間

## 結果 窒素制限処理中の草姿（撮影日：2023年9月13日）



## 結果 窒素制限処理後の草姿（撮影日：10月14日）



よつぼし

ベリーポップすず

ベリーポップはるひ

左：15日窒素制限区、中央：25日窒素制限区、右：無処理区

全ての品種で窒素制限処理によって草勢が落ち、葉色も黄化

## 結果 草高の推移

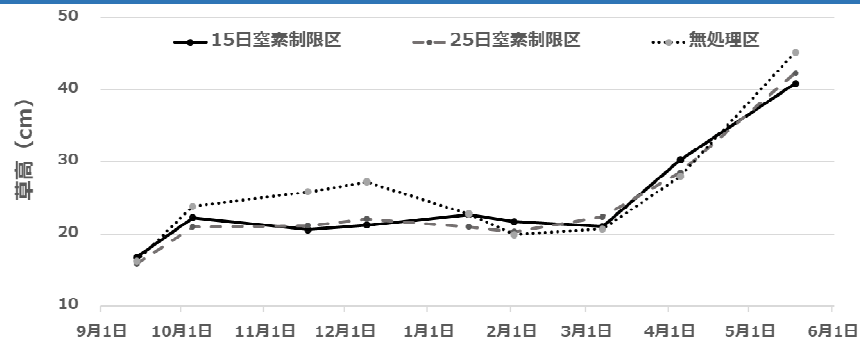


図1 よつぼしの草高推移（2022年9月14日～2023年5月18日）

- ・15日窒素制限区、25日窒素制限区は、10月から12月にかけて無処理区よりも草高が低くなったが、1月以降は草勢が回復し、ほぼ同様の推移を示した。
- ・他の品種も草高の推移は同様の傾向となった。



## 結果 生育調査

表1 収穫期生育調査 (2023年1月16日)

品種	試験区	草高 (cm)	第3葉			展開葉数 (枚)
			葉柄長 (cm)	葉身長 (cm)	葉幅 (cm)	
よつぼし	15日窒素制限区	22.7	14.4	6.9	5.4	21.6
	25日窒素制限区	21.0	14.4	6.8	5.4	22.9
	無処理区	22.8	14.9	7.2	5.7	24.0
ペリーポップすず	15日窒素制限区	18.6	10.7	7.2	6.0	22.9
	25日窒素制限区	18.6	10.7	7.2	6.0	22.9
	無処理区	19.4	10.6	6.7	5.5	26.3
ペリーポップはるひ	15日窒素制限区	15.0	10.1	7.6	6.5	20.7
	25日窒素制限区	15.2	9.4	7.2	5.8	21.1
	無処理区	16.6	10.7	6.9	5.8	23.0

- ・ 収穫期の草高、葉柄長、葉身長、葉幅は試験区間で同等。
- ・ **展開葉数**は、無処理区よりも15日窒素制限区、25日窒素制限区で**少ない傾向**。

## 結果 開花・収穫始期調査

表2 開花始期・収穫始期

品種	試験区	開花始期	無処理区対比 (日)	収穫始期	無処理区対比 (日)
よつぼし	15日窒素制限区	11月19日	-13	1月4日	-13
	25日窒素制限区	11月14日	-18	1月1日	-15
	無処理区	12月2日	-	1月16日	-
ペリーポップすず	15日窒素制限区	11月15日	-13	12月23日	-17
	25日窒素制限区	11月13日	-15	12月21日	-19
	無処理区	11月29日	-	1月9日	-
ペリーポップはるひ	15日窒素制限区	11月18日	-14	1月1日	-14
	25日窒素制限区	11月14日	-19	12月24日	-23
	無処理区	12月2日	-	1月15日	-

\* 開花始期、収穫始期：各試験区の約30%で開花、収穫した日。

- ・ 品種間に差はあるが**15日窒素制限**により、収穫始期は無処理区よりも**13~17日早く**なり、**25日窒素制限**により**15~23日早くな**った。

## 結果 収量調査

表3 10a当たり期間別商品果収量、平均1果重

品種	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 (~5月)		商品果 平均1果重 (g/個)
		果数 (千個/10a)	収量 (kg/10a)	果数 (千個/10a)	収量 (kg/10a)	果数 (千個/10a)	収量 (kg/10a)	
よつぼし	15日窒素制限区	1 ns	34 a	169 a	2,717 b	374 ns	5,055 a	13.5 ns
	25日窒素制限区	2	60 b	177 b	2,858 b	409	5,616 b	13.7
	無処理区	0	0 a	121 a	1,900 a	356	4,541 a	12.8
ペリーポップすず	15日窒素制限区	8 b	223 b	190 ab	2,991 ab	363 ns	5,445 a	15.0 ns
	25日窒素制限区	11 b	364 c	236 b	3,540 b	404	5,902 b	14.6
	無処理区	0 a	6 a	181 a	2,713 a	368	5,171 a	14.0
ペリーポップはるひ	15日窒素制限区	2 a	54 a	151 b	2,323 b	340 ns	4,933 b	14.5 ns
	25日窒素制限区	7 b	205 b	152 b	2,353 b	332	4,877 b	14.7
	無処理区	0 a	0 a	117 a	1,760 a	297	4,243 a	14.3
(参考)にここへペリー (普通育苗)		61	851	126	2,137	436	6,530	15.3

\* Tukeyの多重比較検定により、異なるアルファベット間に5%水準で有意差あり(n=3)。

\* 商品果：5g以上の正常果と7g以上の乱形果

- ・ **25日窒素制限区**は、全品種で無処理区よりも**年内商品果収量、早期商品果収量、総商品果収量が高**くなった。
- ・ **平均1果重**は、全品種で試験区間に差がなかった。

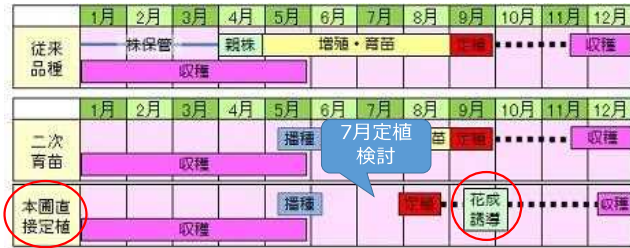
## 結果のまとめ

- ・ 種子繁殖型品種を8月に花芽未分化で本圃直接定植を行う場合、9月上旬から**25日間養液に替えて水を流す窒素制限処理**を行うと開花が早まり、品種間差はあるが**収穫始期を15日~23日早く**できた。

- ・ 25日間の窒素制限で頂果房の収穫開始が早まり、第1次腋花房以降の花房発生も早くなった。無処理の場合と比較して、**年内商品果収量だけでなく、早期商品果収量、総商品果収量が増えた**。

- ・ 窒素制限処理により10月から12月にかけて草勢が落ちるが、1月以降回復するため**収量への影響はなかった**。

## 今後の課題



種子繁殖型イチゴ研究会HPより引用 <https://seedstrawberry.com/custom7.html>

・406穴セル苗での7月定植での試験を実施

→①年内収量の増加、②種苗費の節約（72穴セル苗の半額以下の価格）

・電照の必要性、温度・養液管理についても検討が必要

→実生苗は草勢が強く、初期は特に草勢を抑える管理が重要

「寒冷地での種子繁殖型イチゴ品種の栽培の手引き」作成に向け研究を進める。

## 406穴セル苗定植後の生育（撮影日：2023年7月31日）



## 406穴セル苗・寝かせ植え（撮影日：2023年7月31日）

