

令和元年度 研究成果

# 研究成果写真集



静岡県農林技術研究所

令和2年3月

#### 表紙写真

左上：傾斜地や悪路でも利用できる果樹園用の運搬補助ロボットを開発

右上：鉢物用マーガレット3品種の育成

左下：静岡抹茶（てん茶）生産のための被覆技術

右下：栽培中の植物葉面積が簡便にわかるセンサ（特許出願中）

## 令和元年度 研究成果写真集目次

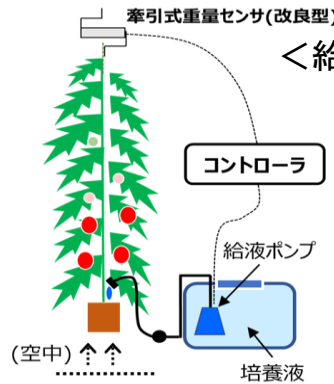
No	成果情報名	所属	
1	高糖度・高機能性トマトが生産できる養液栽培システム	本所	次世代栽培システム科
2	栽培中の植物葉面積が簡便にわかるセンサ(特許出願中)	本所	次世代栽培システム科
3	トマトにおける軟果の原因解明(光量、着果数、着葉数の影響)	本所	野菜生産技術科
4	ガーベラは「芽かき」で商品花が増加する	本所	花き生産技術科
5	水田に多発する雑草ネズミムギの新しい防除法	本所	水田農業生産技術科
6	傾斜地や悪路でも利用できる果樹園用の運搬補助ロボットを開発	本所 果樹研究センター	農業ロボット・経営戦略科 果樹生産技術科
7	温室メロンの未利用部位の機能性成分特性解明	本所	加工技術科
8	清水港を活用したシンガポールへの輸出実証	本所	加工技術科
9	転炉スラグ+農薬で白ネギの黒菌防除効果UP	本所	植物保護・環境保全科
10	土壌消毒と緑肥鋤き込みは養分過剰に注意	本所	栄養・機能性科
11	静岡抹茶(てん茶)生産のための被覆技術	茶業研究センター	茶生産技術科
12	てん茶生産に適した品種の選定	茶業研究センター	茶生産技術科
13	てん茶の覆い香と緑色を高める生葉貯蔵技術	茶業研究センター	製茶加工技術科
14	「香り」と「色」が良いてん茶乾燥製茶技術	茶業研究センター	製茶加工技術科
15	近赤外法による「抹茶(てん茶)成分分析計」の開発	茶業研究センター	製茶加工技術科
16	新たな「紅茶」の品質評価技術	茶業研究センター	製茶加工技術科
17	茶の有機栽培におけるせん枝深さと翌年の一番茶収量	茶業研究センター	茶環境適応技術科
18	ジベレリンと貯蔵中の青い光でミカンの腐敗を減らす	果樹研究センター	果樹生産技術科
19	空撮画像によるウンシュウミカンの栄養診断	果樹研究センター	果樹生産技術科
20	営農型太陽光発電におけるブルーベリー栽培の実証	果樹研究センター	果樹加工技術科
21	鉢物用マーガレット3品種の育成	伊豆農業研究センター	生育・加工技術科
22	ハウスマikanにおける加温開始時期の簡易な判定方法	伊豆農業研究センター	生育・加工技術科
23	ワサビ二次苗の周年供給の実現	伊豆農業研究センター	わさび生産技術科
24	ドローンを用いた森林資源量の推定	森林・林業研究センター	森林資源利用科
25	施業効率改善ツール日報アプリの開発	森林・林業研究センター	森林資源利用科
26	木材需給情報共有システムの構築	森林・林業研究センター	森林資源利用科
27	コンテナ苗のサイズと初期成長	森林・林業研究センター	森林育成科
28	シカにGPS首輪を自動装着して追跡	森林・林業研究センター	森林育成科

# 高糖度・高機能性トマトが生産できる養液栽培システム

研究課題名：AOIプロジェクトを推進する革新的栽培技術の開発 平成29~令和3年

ヤシガラ培地を詰めたポットと高度な給液制御を組み合わせることで、高糖度・高機能性（GABA）トマトを生産できる養液栽培システムを開発しました。適切な給液コントロールにより安定的な高糖度・高機能性トマト生産が可能です。

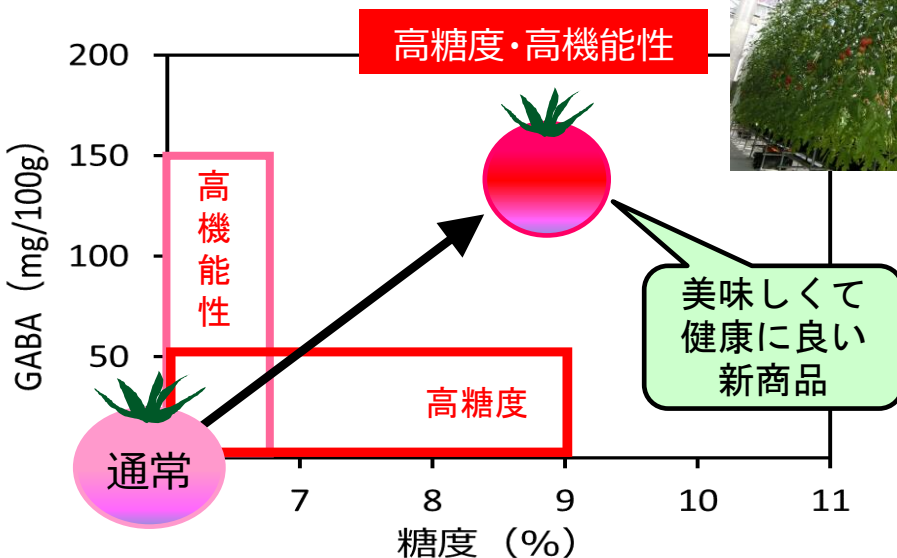
## <ヤシガラポット栽培>



糖度やGABAを高めるため、給液制限を行いトマトを水分不足の状態に生育させる。

植物重量を指標に適切なタイミングで必要な培養液を自動給液することができる(特許出願中\*)。

## <高糖度・高機能性トマト>



ミディトマト (15~25g/個)

\* 本給液制御システムはSIP（次世代農林水産業創造技術）「統合オミクス情報を利用したトマトの体系的最適栽培管理技術の開発」（2014~2018）により開発しました。

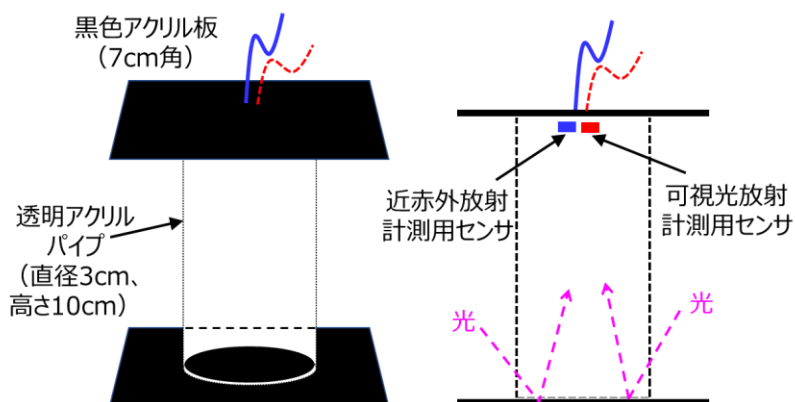
【静岡県農林技術研究所 次世代栽培システム科・野菜生産技術科】  
TEL 055-955-9330 e-mail: agrijisedai@pref.shizuoka.lg.jp

# 栽培中の植物葉面積が簡便にわかるセンサ (特許出願中)

研究課題名：AOIプロジェクトを推進する革新的栽培技術の開発 平成29~令和3年

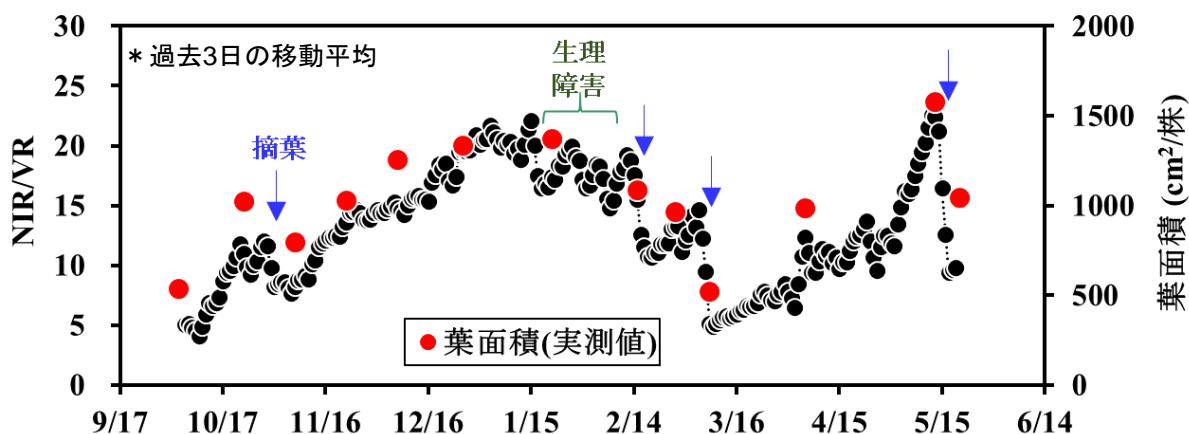
植物株内に投下する光の近赤外放射/可視放射比を計測することで、植物の葉面積を簡便に評価できるセンサを開発しました。葉面積は植物の成育状態を評価する上で非常に重要であり、本センサによって、イチゴ等における栽培中の葉面積を簡便に測定でき、環境制御や摘葉等の栽培管理への応用が期待されます。

## <開発したセンサ>



- ・ 植物株内に設置したセンサによって、近赤外放射量と可視放射量を計測し、近赤外放射/可視光放射比（NIR/VR）を求めます。
- ・ 植物の葉面積が大きいほどNIR/VRは増加するため、NIR/VRから栽培中の葉面積を簡便に評価することができます。

## <イチゴ栽培におけるNIR/VR及び葉面積の変化>



- ・ NIR/VRによって、光合成を左右する葉面積や生理障害の有無を簡便に判断し、現在の植物の成育状況を把握できるため、栽培管理（環境制御、摘葉等）への応用が期待されます。

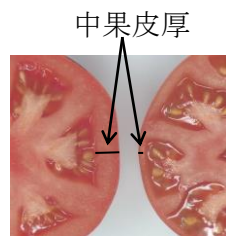
【静岡県農林技術研究所 次世代栽培システム科】

TEL 055-955-9330 e-mail: agrijisedai@pref.shizuoka.lg.jp

# トマトにおける軟果の原因解明 (光量、着果数、着葉数の影響)

研究課題名：大規模トマト生産を支援する生体モニタリングによる  
農薬と生産ロス削減技術の開発（令和1～3年）

トマトの生産現場では、トマトが異常に軟らかくなってしまう軟果と言われる生理障害果が発生しています。軟果は生産上の大きな問題ですが、その発生原因は不明でした。研究の結果、**軟果の発生は、光量不足、着果過多、着葉数が少ないことが原因**であることが明らかになりました。



硬果

軟果

軟果の  
中果皮は  
薄いことが  
分かり  
ました。

試験区	中果皮厚 (mm)	果実 硬度 <sup>2)</sup> (gf)	軟果 発生率 <sup>3)</sup> (%)
遮光 <sup>1)</sup>	4.1	123	28
慣行	5.4	142	4

光量が不足すると、  
中果皮厚は薄くなり、  
軟果が発生します。

試験区	中果皮厚 (mm)	果実 硬度 <sup>2)</sup> (gf)	軟果 発生率 <sup>3)</sup> (%)
遮光処理 着果数処理 (着果数/各果房)			
着果放任 (放任)	3.6	106	33
遮光 <sup>1)</sup> 着果中 (4果)	4.1	123	28
着果少 (2果)	4.8	140	4

着果数が多いほど、  
中果皮厚は薄くなり、  
軟果が発生します。

試験区	中果皮厚 (mm)	果実 硬度 <sup>2)</sup> (gf)	軟果 発生率 <sup>3)</sup> (%)
葉数 着葉数			
葉少 14枚	4.8	126	12
葉中【慣行】 18枚	5.4	142	4
葉多 23枚	5.3	144	0

着葉数が少ないと、  
中果皮厚は薄くなり、  
軟果が発生します。

1) 遮光処理:慣行の遮光管理に加えて、雨天時を除き常時50%寒冷紗で遮光

2) トマトの果実を1%潰すのに必要な力

3) 中果皮厚4mm未満を軟果とし、発生果数の率を算出した。

◆今後は、養液栽培におけるCaや給液量の過不足の面からも、軟果の発生原因を探っていく予定です。

【静岡県農林技術研究所 野菜生産技術科】

TEL 0538-36-1588 e-mail agriyasai@pref.shizuoka.lg.jp

# ガーベラは「芽かき」で商品花が増加する

研究課題名：夏期の高温対策を中心とした生産性向上技術の開発(令和1～3年)

ガーベラは静岡県が全国シェア1位を占める本県の特産花きです。「芽かき」作業には、商品花本数や切り花の重さを増加させる効果があることを明らかにしました。

## ＜ガーベラの商品性、株の構造、「芽かき」について＞



ガーベラ‘サンディ’の花



ガーベラの芽



ガーベラの株

- ・ガーベラは花が大きく、茎が長く、太いものが商品性が高いとされています。
- ・ガーベラの株は複数の芽が付いていますが、芽数が多すぎると生育に悪影響を及ぼすことがあります。
- ・「芽かき」は株から芽を強制的に除去し、芽数をコントロールする技術です。

## ＜芽かきの効果＞

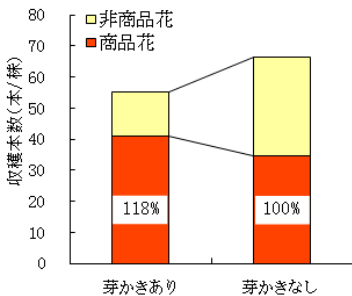


図1 芽かきによる商品花増加

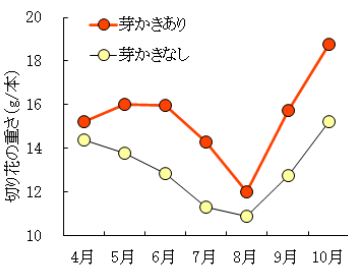


図2 芽かきによる切り花の重さの増加

- ・芽かき作業により、1株当たりの収穫本数は減少しますが、商品花(商品として販売可能な切り花)の本数は18%増加(図1)、1本当当たりの切り花の重さも増加します(図2)。
- ・光合成でできた栄養分が1つ1つの切り花に、より多く分配されることが原因と考えられます。
- ・特に芽数の多い品種で効果が高く、芽数の少ない品種では効果があまりみられない場合があります。

※ 生育が旺盛な品種‘サンディ’で、4～10月に月1回株当たり5芽の「芽かき」をした結果であり、今後は品種ごとの適切な芽かきの頻度、程度等を検討する予定です。

【静岡県農林技術研究所 花き生産技術科】  
TEL : 0538-36-1555、e-mail : agrikaki@pref.shizuoka.lg.jp

# 水田に多発する雑草ネズミギの新しい防除法

研究課題名：小麦作の強害雑草<sup>あぜ</sup>ネズミギによる被害の把握とその防除技術の確立  
(平成28～令和元年)

県内の水田の畔にはラウンドアップ®などの除草剤で枯らすことができないネズミギが多発し、防除が極めて難しくなっています。そこで、効率よくネズミギを枯らす新しい防除技術を開発しました。

## ネズミギってどんな植物？

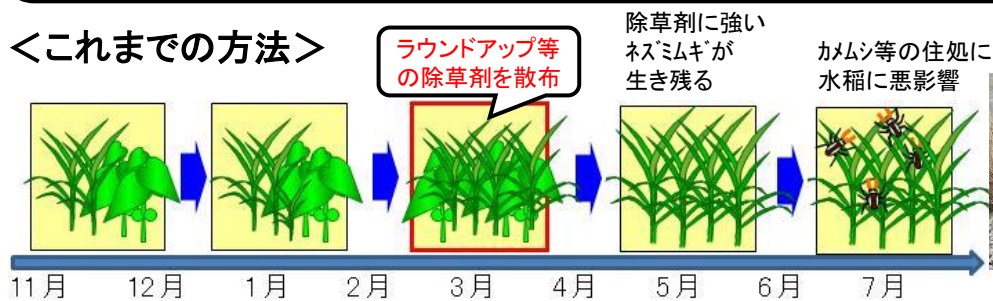
- ①道ばたや土手、果樹園等にも生えます。
- ②全国各地で、ラウンドアップ®などの除草剤では枯らすことができないネズミギが増えて、農家を中心に困っています。
- ③水田等や畑にも侵入、水稻の害虫の住処になったり麦の収穫量が減るなど、農業に悪影響を及ぼします。



## 新しい防除法ではどういった効果があるの？

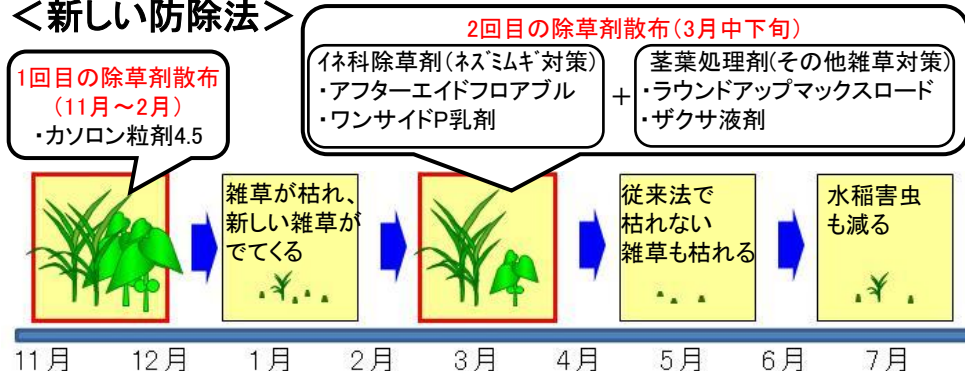
- ①晩秋～厳冬期と早春の2回、除草剤を散布することで、ラウンドアップ®やバスタ®、ザクサ®等の除草剤が効きにくいネズミギも枯らすことができます(下図)。
- ②広葉雑草にも有効で、水田の畔をキレイに管理することができます。
- ③早春期除草剤の組合せを毎年変えることで、除草剤抵抗性の雑草の発生を抑制します。

### <これまでの方法>



これまでの方法

### <新しい防除法>



新しい防除法

\* 本研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「多収阻害要因の診断法および対策技術の開発」(2015-2019)により実施しました。

【静岡県農林技術研究所 水田農業生産技術科】

TEL:0538-33-6678 e-mail:agrisuiden@pref.shizuoka.lg.jp



# 傾斜地や悪路でも利用できる 果樹園用の運搬補助ロボットを開発

研究課題名：移動及び運搬作業を無人化する農業用自律走行ロボットの開発  
(平成29年～令和元年)

収穫物や肥料を無人運搬するロボットを民間企業と共同開発しました。  
悪路走破性が非常に良好で、導入に整地や舗装は不要です。

## <ロボットの走行性能>

最大20度の傾斜地や  
凹凸のある果樹園も走行できます

最大積載量160kg以上です  
(20kgコンテナ8個積)

### ① 傾斜や悪路に極めて強い



### ② 一度に重い荷物を運べる



### ③ 作業者に追従走行する



作業者をセンサで検出して  
自動追従し、運搬を補助します

### ④ 任意地点間を自律走行する



GPSで自律走行し、収穫場所から  
集荷地点への無人運搬を実現します

## <ロボットの導入効果>

- ・重量物の運搬作業を解消し、高齢者や女性の労働負担を軽減します
- ・運搬の無人化により、省力化、コスト削減、経営規模拡大が可能です

【静岡県農林技術研究所 農業ロボット経営戦略科】

TEL 0538-36-1551 e-mail agrikeiei@pref.shizuoka.lg.jp

【静岡県農林技術研究所（果樹研究センター）果樹生産技術科】

TEL 054-376-6153 e-mail kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

# 温室メロン未利用部位の機能性成分特性解明

研究課題名：健康長寿静岡の新たな機能性食品産業の創出（平成28～30年）

生産現場からは、温室メロンの未利用部位の種周り（胎座）の機能性を活かした商品開発が求められています。そのため、新商品開発に向けて、胎座の機能性成分の特性を解明しました。

## <機能性成分の分析サンプル部位>



- ・メロンは縦に半分にした後、果肉と胎座に分けました。
- ・分けた部位は、機能性成分の分析で用いました。

## <研究結果>

測定項目	濃度・活性の比較	
	果肉	胎座
GABA その他16種のアミノ酸	低	高
総ポリフェノール ビタミンC	低	高
抗酸化能※	低	高

※ 抗酸化能：生活習慣病の発生原因の一つである体内成分の酸化を防ぐ能力を示します。

- ・温室メロンの胎座は、果肉と比較して、ストレスの緩和や血圧上昇を抑える機能を有すGABA濃度が**約2倍**高いことが明らかになりました。
- ・GABA合成に関連するアミノ酸濃度は、**4から10倍高く**、今後、食品加工で素材価値を高められる可能性を確認できました。
- ・更に胎座は、抗酸化成分である総ポリフェノールとビタミンC濃度も高く、抗酸化活性も高いことが確認できました。

【静岡県農林技術研究所 加工技術科】

TEL 0538-36-1557 e-mail agrikakou@pref.shizuoka.lg.jp

# 清水港を活用したシンガポールへの輸出実証

研究課題名：清水港を活用したシンガポールへの農産物輸出に関する研究  
(令和元年度)

農林技術研究所では、清水港の輸出基地化に向けてJA静岡経済連等の輸出関連事業者と連携し、様々な農産物を混載の状態でも輸出するための技術開発を行っています。今回、到着まで18日間かかるシンガポールへの船便での輸出実証を4回行い、輸送時の温湿度が農産物の品質に与える影響を明らかにしました。

## <高規格リーファーコンテナ（冷蔵・冷凍コンテナ）の活用>



リーファーコンテナ 高規格リーファーコンテナ

- 農産物は通常5℃程度に設定されたリーファーコンテナと呼ばれる海上輸送コンテナで輸出されます。
- リーファーコンテナは凍結を防ぐため、通常5℃程度で運用されますが、高規格リーファーコンテナは庫内の温度が安定しているため、0℃での運用が可能です。
- 0℃での輸送は、特に葉物野菜等の鮮度をよく保ちました。

## シンガポール到着時の様子



0℃



5℃

ほうれん草は5℃では、水浸状の異常が発生



0℃



5℃

小松菜は5℃では、黄化の進行が著しい

## <包装資材の活用>



梱包の様子

・荷箱ごとに、MAフィルムで梱包する

## シンガポール到着時の様子



無処理



MA包装

レタスの外葉の乾燥を抑制した

- MAフィルムと呼ばれる特殊な包装資材を用いることで、非常に良い状態を保ったまま農産物をシンガポールに輸送できました。

【静岡県農林技術研究所 加工技術科】

TEL 0538 36-1557 e-mail agrikakou@pref.shizuoka.lg.jp

# 転炉スラグ＋農薬で白ネギの黒菌防除効果UP

研究課題名：圃場の健康診断に基づくネギ病害虫の予防的防除技術の開発

(平成28～令和3年)

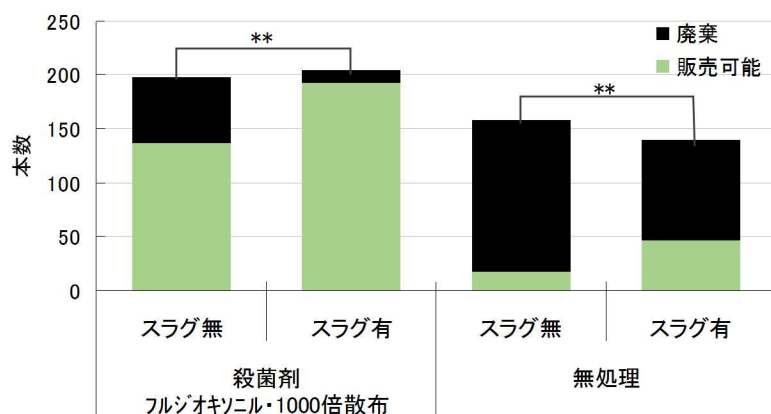
白ネギの重要病害である黒腐菌核病が多発した畑では、殺菌剤防除だけでは防ぎ切れません。そこで、殺菌剤防除と転炉スラグの植え溝施用を組み合わせ、防除効果を高める方法を考案しました。

## ＜転炉スラグの植え溝施用＞



- ・ 転炉スラグとは、鉄を溶かした後の炉に残るもので、石灰分が多く含まれます。土壌に混ぜるとpHを中性～アルカリ性に長期間保つので、酸性を好む植物病原菌の病原力を弱めるのに使われます。
- ・ 白ネギを植えるための溝を切り、底面積に応じてpH7.5に保つのに必要な量の転炉スラグを施用します。pHが高いと微量元素が不足するため、水酸化マグネシウム(左図 溝の白いもの)を25cm幅の場合1mあたり25g追加します。
- ・ 転炉スラグは全面施用するのが普通ですが、植え溝施用なら1/4の量でも同程度の効果が得られます。

## ＜転炉スラグの植え溝施用と殺菌剤防除の併用効果＞



・ 菌核で汚染された畑に9月初旬に定植し、殺菌剤は10月・11月初旬に株元に散布して翌年3月に収穫調査しました(\*\*は統計的に意味のある差があったことを示します)。

・ 転炉スラグの施用で病原力に関わる酵素の働きが弱められており、さらに殺菌剤を散布したことで防除効果が高まったと考えられます。

※本研究は農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」の支援により行いました。

【静岡県農林技術研究所 植物保護・環境保全科】  
(TEL:0538-36-1556 E-mail:agrihogo@pref.shizuoka.lg.jp)

# 土壤消毒と緑肥鋤き込みは養分過剰に注意

研究課題名：牛ふん堆肥ベースの新肥料および土壤中蓄積窒素の活用による効率的施肥管理技術の開発（平成27年～令和元年）

土壤消毒とソルゴの鋤き込みで、土壤中の無機態窒素、交換性カリが増加します。施肥をする時はこれらの成分の養分過剰に注意しましょう。

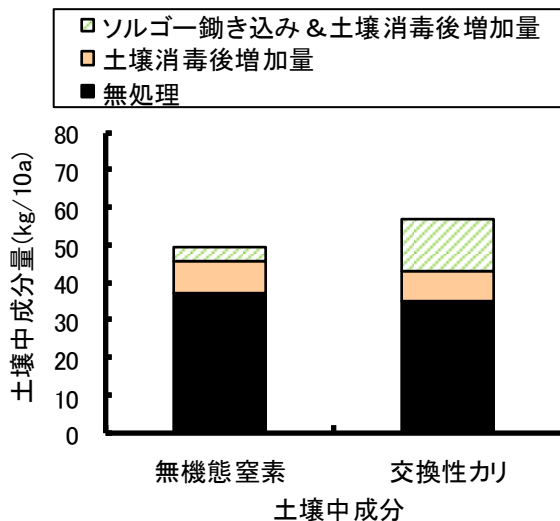
## <土壤消毒、ソルゴの鋤き込みで無機態成分が増加する>



※土壤消毒の様子



※ソルゴの鋤き込み



- ・ 土壤消毒(ダゾメット微粒剤+太陽熱消毒38日間)により、無処理土壤に比べて窒素とカリが増加しました。
- ・ ソルゴ(5トン/10a)を鋤き込んで土壤消毒することで、さらに窒素とカリが増加しました。

## <施肥する時の注意点>

- ・ 基準どおりの施肥量では、土壤消毒や鋤き込んだソルゴにより増加した無機成分が過剰になります。
- ・ 施肥をする時は過剰成分を考慮して、施肥量を減らしましょう。

【静岡県農林技術研究所 栄養・機能性科】  
TEL : 0538-36-1550 e-mail : agrieiyou@pref.shizuoka.lg.jp)

# 静岡抹茶（てん茶）生産のための被覆技術

研究課題名：静岡抹茶の生産拡大に向けたてん茶安定生産技術の開発

（平成29～令和元年）

抹茶の原料であるてん茶の高品質化と収量アップを図るため、適切な被覆開始時期と被覆期間を明らかにしました。

## ＜直接被覆による濃緑葉の生産＞



- ・被覆資材が異なっても、同じ遮光率（80～85%程度）であれば、てん茶の収量と品質に、ほとんど違いはみられません。
- ・収量と濃緑色（クロロフィルa含有量、以下chl a含有量）が重視される加工用てん茶を生産する場合、従来（1.5～2.0葉期、20日間程度）よりも、やや遅め（2.5～3.5葉期）で、長め（20～25日間）の被覆処理が適しています。

＜被覆開始期がてん茶の収量と品質に及ぼす影響＞ <被覆期間がてん茶の収量と品質に及ぼす影響＞

被覆開始時期	収量 kg/10a	全窒素含有率 % (d.w.)	chl a含有量 mg/100g (d.w.)
1.5葉期	795 <sup>a</sup>	5.4 <sup>a</sup>	596 <sup>a</sup>
2.5葉期	958 <sup>a</sup>	4.7 <sup>b</sup>	581 <sup>a</sup>
3.5葉期	1364 <sup>b</sup>	4.7 <sup>b</sup>	630 <sup>a</sup>

- 1) 2019年度一番茶期にダイオラッセル85Pを「やぶきた」園に20日間直接被覆した
- 2) 同一の英小文字を付した区間に有意差なし (Tukey HSD 5%)

被覆期間	収量 kg/10a	全窒素含有率 % (d.w.)	chl a含有量 mg/100g (d.w.)
15日間	630 <sup>a</sup>	5.7 <sup>a</sup>	579 <sup>a</sup>
20日間	949 <sup>b</sup>	5.2 <sup>b</sup>	634 <sup>b</sup>
25日間	1197 <sup>b</sup>	4.7 <sup>c</sup>	620 <sup>b</sup>

- 1) 2019年度一番茶期の2葉期を目安にダイオラッセル85Pを「やぶきた」園に直接被覆した
- 2) 同一の英小文字を付した区間に有意差なし (Tukey HSD 5%)

【静岡県農林技術研究所（茶業研究センター） 茶生産技術科】  
TEL 0548-27-2880、e-mail ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

# てん茶生産に適した品種の選定

研究課題名：静岡抹茶の生産拡大に向けたてん茶安定生産技術の開発  
(平成29～令和元年)

静岡県茶奨励品種等に遮光率85%の遮光資材で直接被覆した場合の特性を明らかにし、てん茶生産に適する品種を選定しました。

## ＜てん茶生産の推奨品種＞



色の優れたてん茶生産に向く  
「つゆひかり」



特徴的香味があり、収量性に優れた  
てん茶生産に向く「香駿」

## ＜各特性に応じた生産に適する品種＞

各特性に応じた生産	適した品種
収量性重視の生産（一番茶）	さやまかおり、さわみずか、 <b>香駿</b>
収量性重視の生産（二番茶）	<b>つゆひかり</b> 、さやまかおり、 <b>香駿</b>
色（色沢とから色）の良いてん茶生産	<b>つゆひかり</b> 、 <b>香駿</b> 、おくみどり、（ゆめするが ※から色のみ良好）
香味（香気と滋味）の良いてん茶生産	さえみどり
品種特有の特徴的な香味を生じた生産	<b>香駿</b>
無難な生産	やぶきた
<b>推奨</b>	<b>つゆひかり</b> 、 <b>香駿</b>

【静岡県農林技術研究所（茶業研究センター）茶生産技術科】  
TEL:0548-27-2880 e-mail:ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp)

# てん茶の 覆い香と緑色を高める生葉貯蔵技術

研究課題名：静岡抹茶の生産拡大に向けたてん茶安定生産技術の開発（平成29～令和元年）

てん茶は「覆い香」と「色沢(緑色)」が品質として重視されます。これらの品質を高める、生葉の貯蔵技術を開発しました。

## ＜てん茶生産の流れと研究成果＞



①生葉を茶工場に搬入



②生葉の貯蔵(常温、24時間以内)



24時間後



③蒸熱



④新てん茶炉で加工

- ・ 100K型通風式生葉コンテナでの貯蔵で、生葉の覆い香前駆物質(MMS)が高まります。
- ・ 生葉貯蔵により、生葉のpHが上昇し、フェオフィチン(褐色)への変化が抑制され色が良くなります。

てん茶に  
影響



- ・ 覆い香前駆物質MMSを高めた貯蔵生葉を用いることでてん茶の覆い香DMSも高まります。
- ・ 貯蔵生葉を用い加工したてん茶は、クロロフィルa含有量及び色相角度(緑色の程度)が向上し、色が良くなります。
- ・ てん茶の官能評価においても、貯蔵生葉を用いたてん茶は、品質が高まることが確認されました。

※覆い香:被覆栽培された生葉を原料とした茶などに特有の青のり様の香り。茶葉中のメチルメチオニルスルフォウム(MMS)が、製茶中の熱により分解されて覆い香であるジメチルスルフィド(DMS)が生成する。

※クロロフィル(緑色)は、主に熱によりフェオフィチン(褐色)に変化する。酸性であるほど変化しやすい。

【静岡県農林技術研究所（茶業研究センター）製茶加工技術科】  
TEL：0548-27-2311 e-mail：ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp



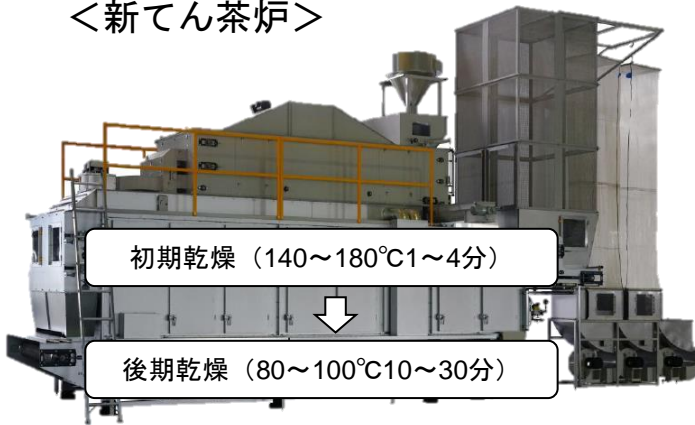
# 「香り」と「色」が良くてん茶乾燥製茶技術

研究課題名：静岡抹茶の生産拡大に向けたてん茶安定生産技術の開発

(平成29～令和元年)

てん茶は、独特の香り(覆い香)と鮮やかな緑色が重視されます。このため、県内で導入が増加している「新てん茶炉」で香りと色を向上させる乾燥製茶技術を明らかにしました。

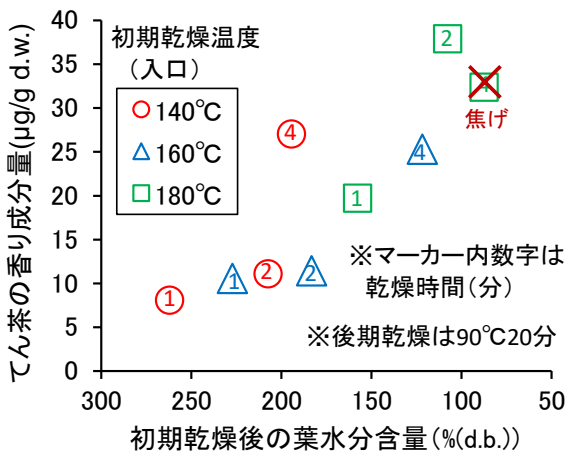
## ＜新てん茶炉＞



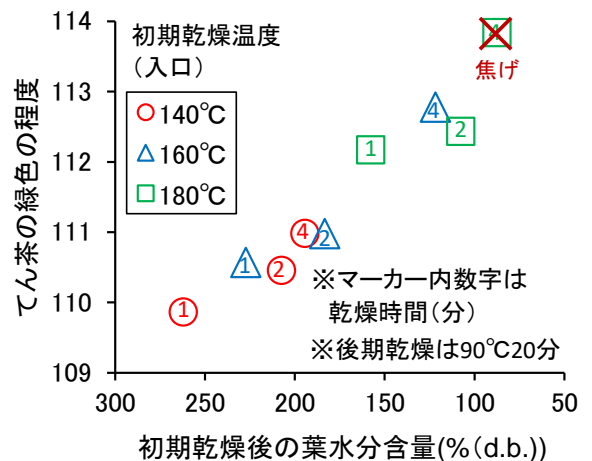
※株式会社寺田製作所

- ・従来のレンガ式てん茶炉よりも製茶効率が良い、「新てん茶炉」を導入する工場が増えています（左写真は一例）。
- ・新てん茶炉は、上段の初期乾燥の後、下段で後期乾燥が行われます。
- ・この乾燥温度、乾燥時間が、てん茶特有の香りや色に及ぼす影響を調査しました。

## ＜乾燥条件と香り成分量の関係＞



## ＜乾燥条件と色の関係＞



◆乾燥温度が高く、乾燥時間が長いほど、葉の水分含量が低下し、香り成分が多く、色も良くなります。

ただし、乾燥しすぎると焦げるため、注意が必要です。

【静岡県農林技術研究所（茶業研究センター）製茶加工技術科】

TEL : 0548-27-2311 e-mail : ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

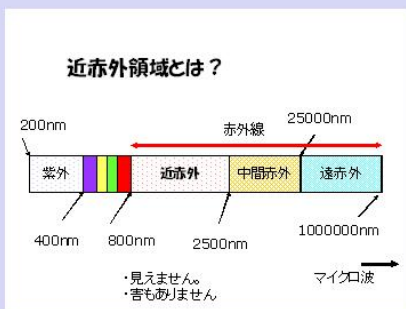
# 近赤外法による「抹茶(てん茶)成分分析計」の開発

研究課題名：静岡抹茶の生産拡大に向けたてん茶安定生産技術の開発

(平成29～令和元年)

てん茶の主要成分と粒度を近赤外分光分析法<sup>1)</sup>(以下、近赤外法)により迅速簡便に測定できる成分分析計を開発しました。

## < 電磁波の区分 >



近赤外光は、赤外線のうち、波長の短い、可視光に近い波長領域の光で、人体に影響はありません。

## < てん茶 >



測定には、てん茶をサイクロンミル(1mmスクリーン)で粉碎し分析します。

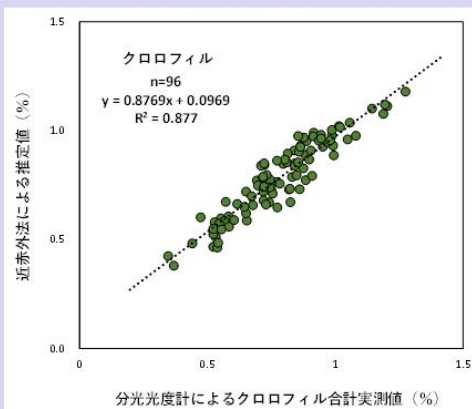
## < 測定項目 >

成分	
・水分	・カフェイン
・全窒素	・アミノ酸類
・繊維	・カテキン類
・クロロフィル	・粒度

・てん茶の品質として緑色の濃淡を表すクロロフィルや、粒度の評価も可能。

・化学成分の測定は、指定の粉碎機で粉碎した試料のみが利用できます(粒度を除く)。

## < クロロフィルの測定 >



てん茶の品質評価において、緑色や芽えは市場価値を判断するうえで極めて重要です。緑色と相関の高いクロロフィル含有量(クロロフィルa,bの合計量)を近赤外法により測定し、てん茶の色の評価を行います。

## < 抹茶(てん茶)成分分析計 >



サンプルセル>

サンプル量は約4g

測定時間は約15秒間、時間当たり40-60サンプル測定可能。迅速簡便でてん茶の生産と流通における品質評価・管理に活用が期待されます。

1) 近赤外分光分析法(NIR法)：可視光よりも波長が長い近赤外域(800～2,500nm)の吸光度と成分などの量的関係を解析し、あらかじめ作成した関係式(検量線)をもとに、未知試料の成分や特性を測定する分光分析法。

※本成分分析計は、カワサキ機工株式会社(掛川)、静岡製機株式会社(袋井)との共同研究で開発しました。

【静岡県農林技術研究所(茶業研究センター)製茶加工技術科】

TEL：0548-27-2311 e-mail：ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

# 新たな「紅茶」の品質評価技術

研究課題名：静岡の香りに特色のある茶の品質評価・香味改善に関する研究（平成29～令和元年）

これまで、紅茶の品質評価は、官能評価に依存していましたが、簡易で客観的な品質評価が可能な分析技術を開発しました。これにより、紅茶成分に基づき客観的な紅茶の品質評価が可能となりました。

## ＜紅茶＞



## ＜紅茶成分分析計＞

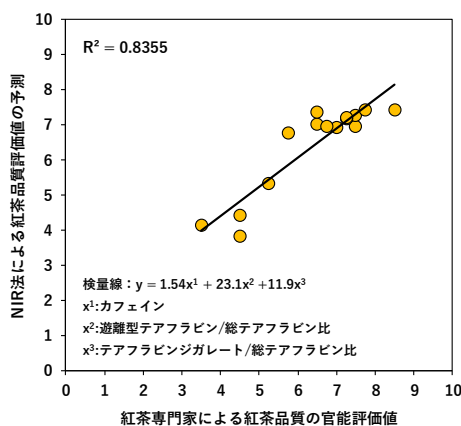


- ・茶業研究センター等は、近赤外分光法（以下NIR法）により水分、全窒素、繊維、ポリフェノール、カフェインの5成分を測定できる、「紅茶成分分析計」を開発しました。

- ・NIR法とは（Near Infrared Spectroscopy）近赤外領域の分光法で、測定対象物に近赤外線を照射し反射光の吸光度により成分量等を推定します。

- ・紅茶の品質と関係が大きいといわれるテアフラビンについて、NIR法で成分測定用検量線を作成し、客観的な紅茶品質評価技術を開発しました。

## ＜紅茶の品質評価の推定精度＞



- ・開発した品質評価検量線を紅茶成分分析計に組み込むことで、国産紅茶の簡易で客観的な品質評価が可能となります。

※テアフラビン…紅茶の発酵において、カテキン類が変化して生成する成分

※今回作成した品質評価検量線は国産紅茶用として作成したため、海外産紅茶には適しません。また、品質評価検量線は紅茶サンプル数が少ないため、適用する場合は、複数年のサンプルを用いた検証が必要となります。

※本研究はカワサキ機工株式会社及び静岡製機株式会社との共同により実施しました。

【静岡県農林技術研究所（茶業研究センター）製茶加工技術科】  
TEL：0548-27-2311 e-mail：ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

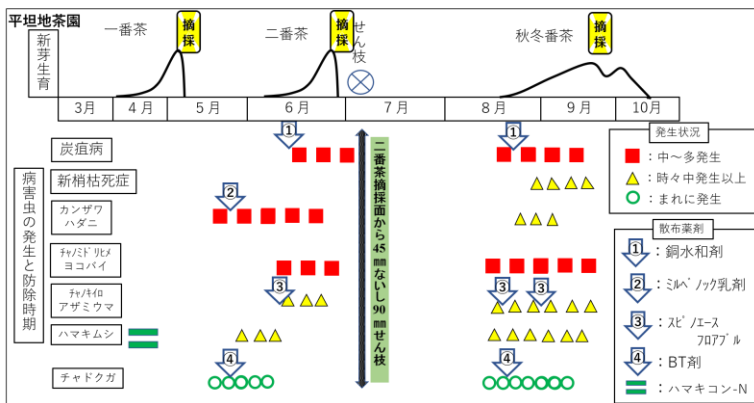
# 茶の有機栽培におけるせん枝の深さと翌年の一番茶収量

研究課題名：有機栽培におけるせん枝が一番茶収量に与える影響（平成31年）

有機栽培では、炭疽病などの病害虫防除のため、二番茶の摘採後にせん枝を行います。せん枝を深くするほど翌年の一番茶の収量が低下する傾向にあります。

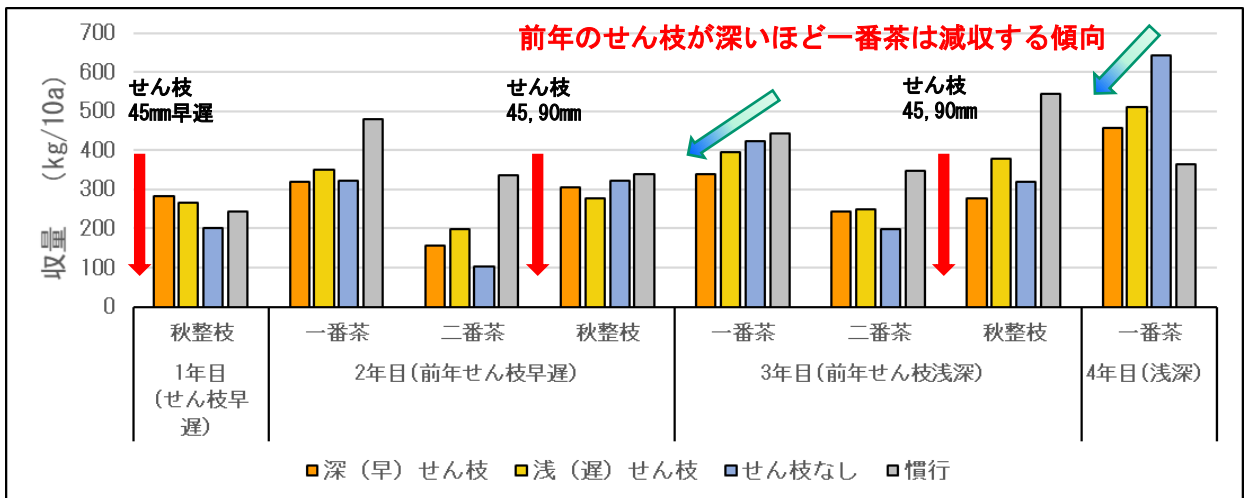
このため、炭疽病の発生が中程度未満（病葉50枚/m<sup>2</sup>）の場合は、せん枝の深さを45mm以下とすることで、収量の低下を抑えることができます。

## <せん枝を組み込んだ体系防除>



## <せん枝の深さと翌年一番茶収量の傾向>

- 有機転換3年目の試験では、90mmせん枝により秋季まで炭疽病を抑制できましたが、翌年一番茶は、前年のせん枝が深いほど収量が低下する傾向が見られました。



- 有機転換1年目は二番茶摘採の2日後と9日後に45mmせん枝を行いました。翌年の一番茶では、明瞭な傾向は見られませんでした。
- 有機転換2年目と3年目は、二番茶摘採後45mmと90mmのせん枝を行いました。翌年の一番茶では、せん枝が深いほど収量が低下する傾向が見られました。

【静岡県農林技術研究所（茶業研究センター） 茶環境適応技術科】  
TEL 0548-27-2883 e-mail ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

# ジベレリンと貯蔵中の青い光で ミカンの腐敗を減らす

研究課題名：温州ミカンの長期鮮度保持技術の実証（平成28～30年）

ジベレリン散布と青色LEDによる冷風貯蔵により‘青島温州’および‘寿太郎温州’の浮皮と腐敗を軽減させ、3～4月までの長期貯蔵を実現できました。

## <ジベレリン処理>

ジベレリンにより収穫時の浮皮を軽減



散布はていねいに

## <貯蔵庫への青色LED設置>



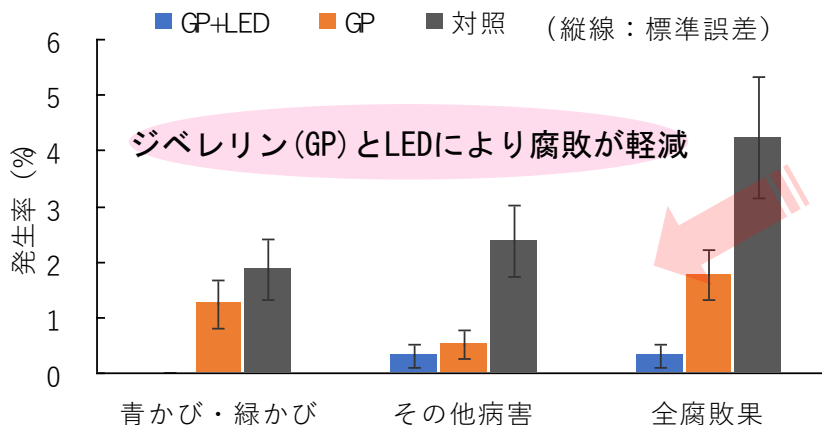
■カートタイプ



■LED壁面設置タイプ



## <ジベレリンとLEDの効果>



(1)9月中旬にプロヒドロジャスモン加用ジベレリンを果実へ散布（散布濃度ジベレリン：1～2ppm、プロヒドロジャスモン：25ppm）します。

(2)LEDは、冷風貯蔵庫への設置を基本とし、冷風を循環させている時に照射を行います。庫内温度6～8℃、相対湿度85%を目安とします。

※プロヒドロジャスモン加用ジベレリンは浮皮軽減効果のある植物成長調整剤です。

【静岡県農林技術研究所 果樹研究センター 果樹生産技術科】  
TEL：054-376-6153 e-mail:kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

# 空撮画像によるウンシュウミカンの栄養診断

研究課題名：隔年結果是正に活用可能なドローンによるカンキツ樹体（栄養）診断技術の開発（令和元年）

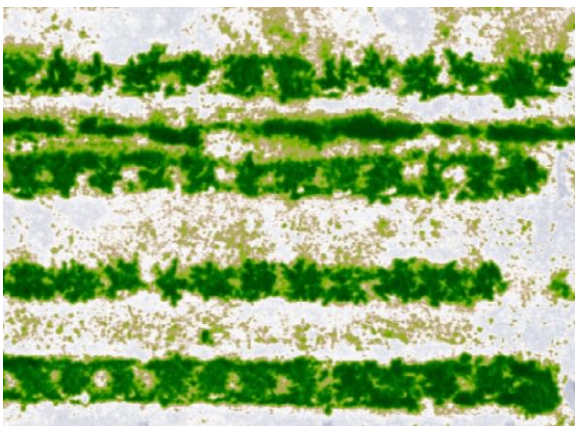
ウンシュウミカンの栄養診断を非破壊的かつ効率的に行なうため、ドローンの空撮画像から樹毎の植生指数（NDVI）を測定する方法を開発しました。

※植生指数（NDVI）

測定時に植物が反射する赤色光と近赤外光を利用し、植物の状態を把握するための指数。

## ＜ドローンの空撮による園地画像の構築＞

### 【マルチスペクトルカメラ画像】



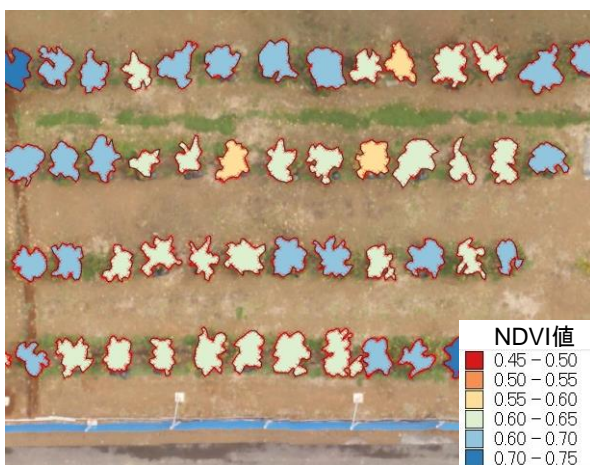
- ・マルチスペクトルカメラで撮影した赤色画像と近赤外画像を用いてNDVIの値が分かる画像を作成します。

### 【可視画像】



- ・それぞれの樹の場所を把握するため、可視カメラで撮影した園地の画像も併せて作成します。

## ＜樹毎にNDVI値を測定し結果を模式的に表示＞



- ・GIS（地理情報）ソフトを用い、マルチスペクトル画像と可視画像を処理することで樹毎にNDVIの測定が可能となりました。
- ・NDVIの値を階級別に色分けすることで、値の高低を視覚的に認識することができます。
- ・NDVIの測定から、樹の生体量や生育の良し悪し（樹勢）を診断する技術の開発に取り組みます。

【静岡県農林技術研究所（果樹研究センター） 果樹生産技術科】  
TEL 054-376-6153 e-mail kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

# 営農型太陽光発電におけるブルーベリー栽培の実証

研究課題名：落葉果樹における低コスト施設栽培技術の開発（平成30年～令和2年度）

営農しながら上部空間で発電を行う営農型太陽光発電では、パネル設置により日光が遮られるなど栽培への影響が考えられます。そこで、比較的日陰でも影響が少ないとみられるブルーベリーで、栽培実証を行いました。

＜太陽光発電設備＞



＜発電設備下に落ちるパネルの影＞



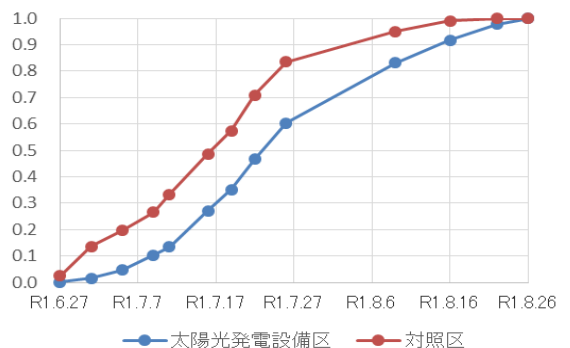
＜ブルーベリー‘ブライトウェル’の収量と果実品質＞

試験区	収量 (g/樹)	糖度 Brix	酸含量 (%)	果実重 (g)	果実径 (mm)
太陽光発電設備下 <sup>z</sup>	1546	10.6	0.7	1.7	15.0
対照区	1815	10.2	0.5	1.7	15.0
分散分析 <sup>y</sup>	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

<sup>z</sup> 4/2に太陽光発電設備下にポットを配置

<sup>y</sup> n.s.は有意差なし

＜ブルーベリー‘ブライトウェル’の累積収量割合の推移＞



- ・ 遮光率（パネル＋架部材面積/設置面積×100）36%の設備下のブルーベリー栽培で、慣行の8割以上の収量と果実品質の維持が可能です。
- ・ 発電設備下では収穫が数日遅くなる傾向があります。
- ・ 軒高や支柱間隔など、管理作業の妨げにならない施設設計が必要です。

【静岡県農林技術研究所（果樹研究センター） 果樹加工技術科】  
TEL 054-376-6155 e-mail kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

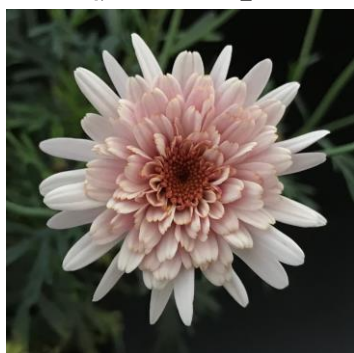
# 鉢物用マーガレット3品種の育成

研究課題名：マーガレット新品種育成と伊豆特産花きの生育特性の解明  
(平成28年～令和3年)

静岡県東部地域の主要な鉢物品目として生産されるマーガレットは、多彩な花色や特徴ある花型で、かつ秋から開花する早生性の品種が市場から求められています。これらの特徴を持ったマーガレット3品種を新たに育成しました。

<育成した鉢物用マーガレット新品種>

<「伊豆40号」>



- ・ 外側の花弁が薄桃色、花の中央部分が赤色の丁字咲き\*品種。
- ・ \*丁字咲き：開花の進行とともに中心部の花弁が伸長し、盛り上がる花型
- ・ 早生性で秋から開花します。

<「伊豆41号」>



- ・ 黄色の一重咲き品種。
- ・ 早生性で秋から開花します。
- ・ 既存の黄色品種と比べて、開花は一か月以上早く、花径が大きく、鮮やかな黄色であることが特徴です。

<「伊豆42号」>



- ・ 外側の花弁が白色、花の中央部分が黄色の丁字咲き\*品種。
- ・ 早生性で秋から開花します。
- ・ 既存の白色丁字咲き品種と比べて、開花は一か月以上早く、シルバーグリーンの葉が美しい品種です。

【静岡県農林技術研究所（伊豆農業研究センター） 生育・加工技術科】  
(TEL 0557-95-2341 e-mail agriizu@pref.shizuoka.lg.jp)

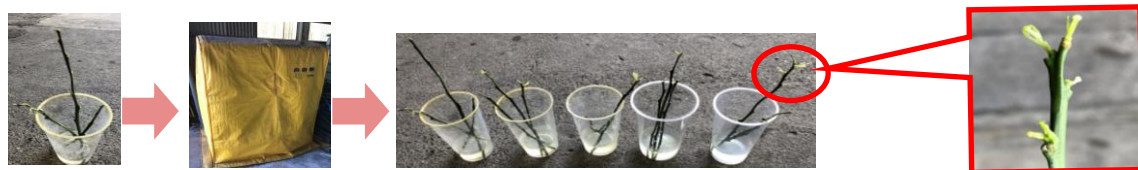


# ハウスミカンにおける 加温開始時期の簡易な判定方法

研究課題名：農作物品種及び生産資材の比較、検定、調査

従来、ハウスミカンの加温時期の判定方法である水挿し法は、水挿し後の加温処理により、結果を得るまで1~2週間が必要であり、より簡易で迅速な判定方法が求められています。佐賀県では樹体の硝酸態窒素の濃度が基準値以下となることを、加温適期の判決に活用しており、栽培条件（土壌、作型）が異なる伊豆地域で、この技術が利用できるかを調査しました。

## <水挿し法>

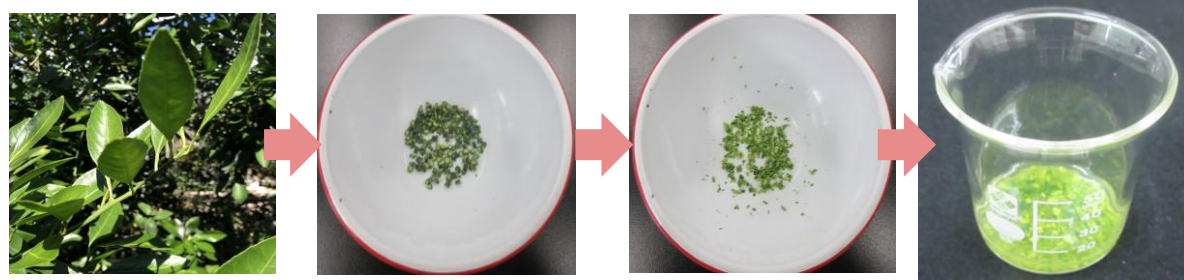


- ①葉を落とした結果母枝にビーエー液剤を処理し、32°Cの恒温器にいれる。 ②1~2週間後に発芽の有無を確認。

※結果母枝：前年成長した枝のうち、花芽を着生する枝

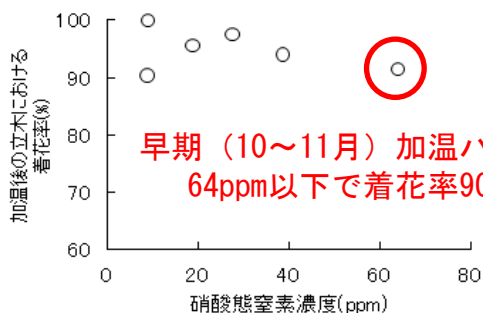
※ビーエー液剤：着花促進効果のある植物成長調整剤

## <硝酸態窒素濃度の測定方法>

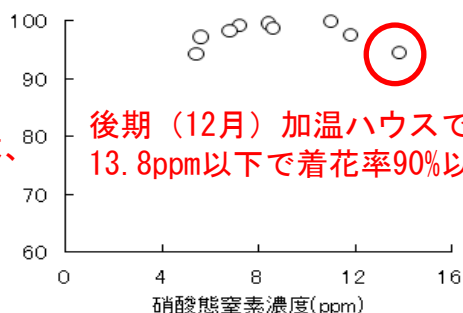


- ①10節で角度が45度程度の枝を採取する。 ②枝から葉を落として茎を細かく刻み、粉碎する。そこから1g計量する。 ③5倍量の蒸留水を添加し、1時間後の抽出液の硝酸態窒素を測定する。

## <10~11月加温作型での測定結果>



## <12月加温作型での測定結果>



硝酸態窒素濃度の測定は半日程度で行うことができ、伊豆地域でも加温時期の判定方法として導入可能です。

【静岡県農林技術研究所（伊豆農業研究センター） 生育・加工技術科】  
(TEL 0557-95-2341 e-mail agriizu@pref.shizuoka.lg.jp)

# ワサビ二次苗の周年供給の実現

研究課題名：ワサビ種苗の安定的生産供給体制の確立（平成28－30年）

ワサビは組織培養した苗を親株として土耕栽培し、発生した分けつ茎を採取して二次苗として定植します。しかしワサビは高温に弱く、夏季を避けて秋季に親株を定植するため、採取期間が2～6月に限られ、周年供給ができていないのが現状です。そこで、親株と苗の冷蔵保存技術を組合せて、二次苗の周年供給体系を考案しました。

## ＜ワサビ二次苗の周年供給体系＞



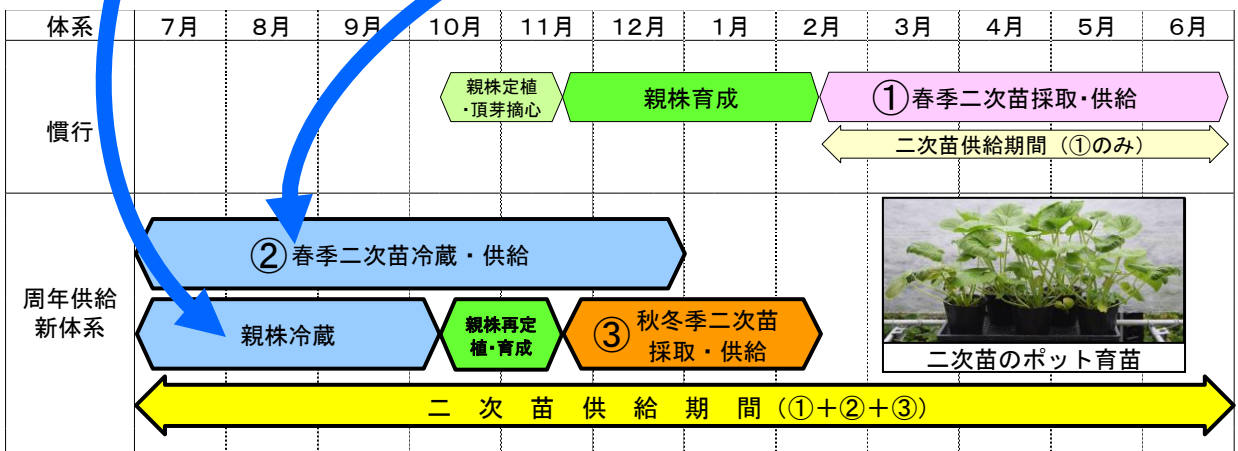
親株の冷蔵

鮮度保持袋で包み、発泡スチロール箱に密封して7～9月に5℃で冷蔵する。



二次苗の冷蔵

①で採取した二次苗の葉柄を剪除し、包装紙とビニール袋で包み、発泡スチロール箱に密封して5℃で冷蔵する。



二次苗と親株の冷蔵保存技術の組合せにより、従来の春の二次苗供給に加え、夏から秋季、そして冬季に供給することができ、二次苗の周年での供給が可能となりました。

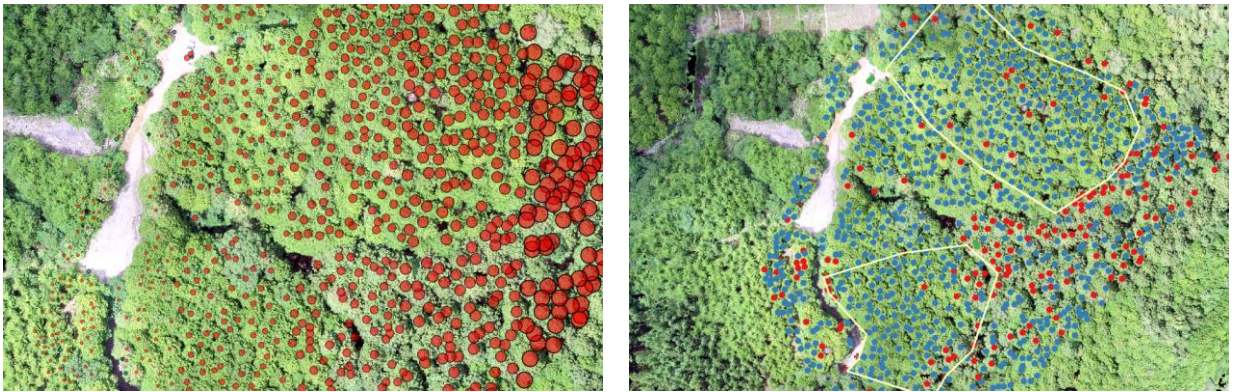
【静岡県農林技術研究所（伊豆農業研究センター） わさび生産技術科】  
 (TEL 0558-85-0047 e-mail agriwasabi@pref.shizuoka.lg.jp)

# ドローンを用いた森林資源量の推定

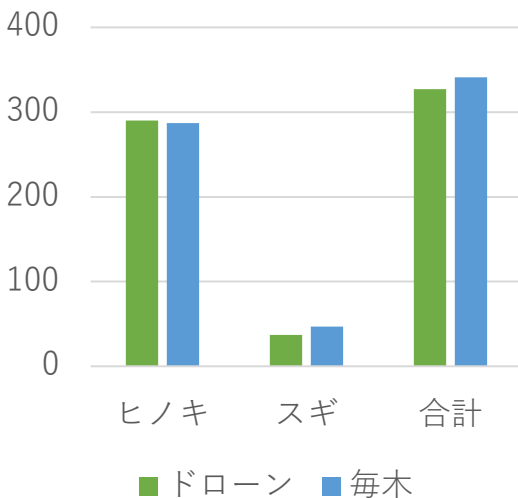
研究課題名：多様なニーズに対応する県産材供給体制構築に関する技術開発  
(平成29～令和元年)

丸太生産量を見積もるのに行う立木調査を省力化するためにドローンを用いた森林資源量の推定技術を開発しました。高い精度で樹種や材積がわかります。

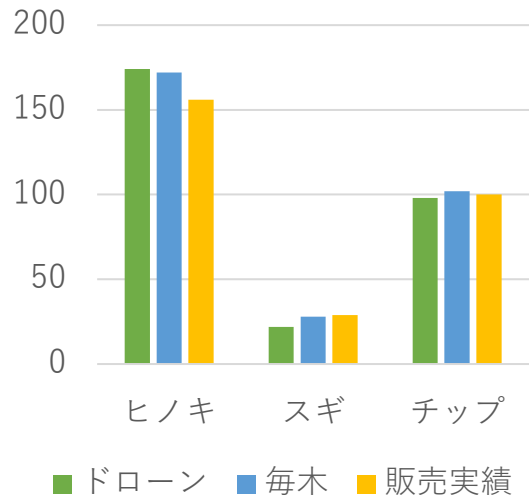
<材積区分・樹種区分により単木情報を表示>



<幹材積の比較>



<利用材積の比較>



- 幹材積の誤差は-4%、利用材積の誤差は-3%といずれも小さく、従来の毎木調査よりも大幅に省力化できました。
- スギとヒノキを画像から自動で判別させた精度は88%と、こちらも高い精度が得られました。

【静岡県農林技術研究所（森林・林業研究センター）森林資源利用科】  
TEL 053-583-3121 e-mail forest-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

# 施業効率改善ツール日報アプリの開発

研究課題名：多様なニーズに対応する県産材供給体制構築に関する技術開発  
(平成29～令和元年度)

スマートフォン等で簡単に作業日報を入力でき、自動集計した作業日報の集計グラフを見ることで業務改善の支援を行うプログラム（日報アプリ）を開発しました。

＜作業員一人ひとりがスマホ等で日報を簡単入力＞



※作業日報の入力・送信にはインターネット接続環境が必要となります。

＜自動集計グラフで業務改善検討＞



施業後の検討だけでなく、各現場の進捗を見比べて、施業中に人員配置の見直し等を行うといった活用も期待できます。

当アプリから出力できるCSVファイルを元にした、補助金申請書類の作成を支援できるエクセルシートを併せて作成しました。

※アプリの販売については、共同で開発を行った民間企業と調整中です。

【静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター 森林資源利用科】  
TEL:053-583-3121、e-mail:FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

# 木材需給情報共有システム

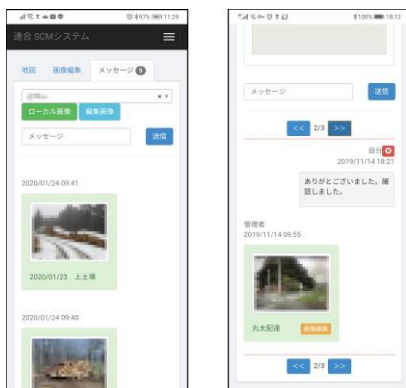
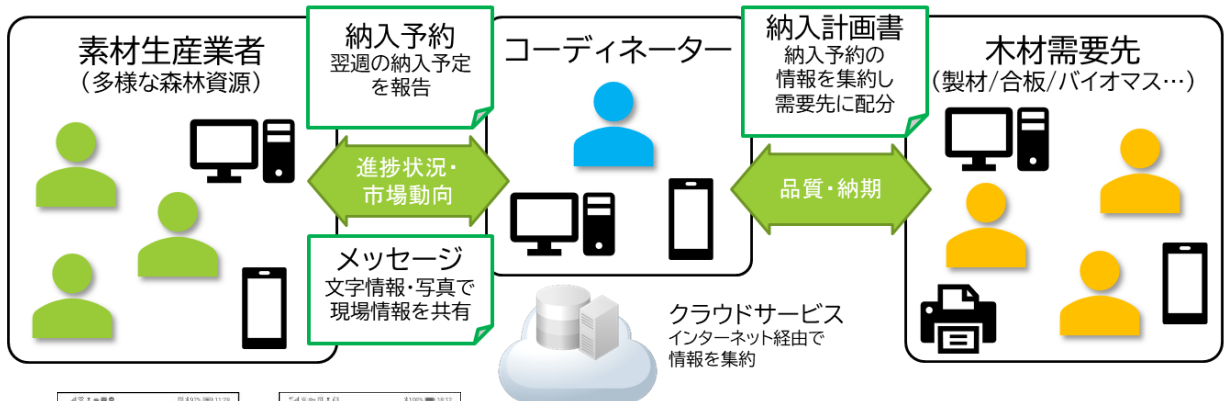
研究課題名：多様なニーズに対応する県産材供給体制構築に関する技術開発  
(平成29～令和元年)

素材生産業者から製材加工業者までの間で、木材の需要と供給に関する情報を共有して、木材の流通を効率化できる情報共有システムを開発しました。

## ＜システムの構成＞

納入予約：現場別に納入予定を入力

納入計画書：需要先別に自動集計



メッセージ機能

- ・ コーディネーターが各素材生産業者の生産状況を集約して、多様な木材需要先に対して適切に配分し、配送情報を伝達します。
- ・ 多くの素材生産業者が生産現場の情報を共有することで、市場の大型の需要に対応したり、生産の不足を補い合ったりすることが可能になります。
- ・ 地域が一体となった木材供給体制の実現に向けた基盤として活用できます。

【静岡県農林技術研究所（森林・林業研究センター）森林資源利用科】  
TEL 053-583-3121 e-mail FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

# コンテナ苗のサイズと初期成長

研究課題名：低コスト育林体系技術の構築に関する研究（平成30～令和4年）

スギコンテナ苗の植栽時のサイズが、林地植栽後の初期成長にどのような影響を与えるか調査しました。2～3年後には植栽時の樹高や根元径の影響がなくなりました。そのため、出荷規格を狭い範囲で設定する必要はないと考えられました。

## ＜コンテナ苗の標準規格＞

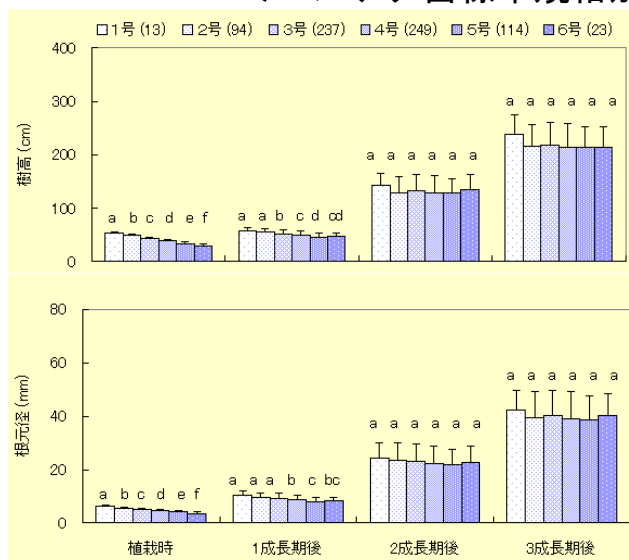


コンテナ苗の標準規格（林野庁 2014）

スギ・ヒノキ 実生	1号	2号	3号	4号	5号	6号
苗高 cm	50上	45上	40上	35上	30上	30未満
根元径 mm	6.0上	5.0上	4.5上	4.0上	3.5上	3.5未満

- ・ 林野庁からコンテナ苗の標準規格が示されています。
- ・ 標準規格を踏まえて、各都道府県で出荷規格を定めています。
- ・ 静岡県では、暫定的に、苗高30cm以上、根元径3.5mm以上を出荷規格としています。

## ＜コンテナ苗標準規格別の樹高と根元径＞



- ・ 標準規格でコンテナ苗を分類すると、植栽時の樹高（苗高）と根元径には標準規格間に差があります。
- ・ しかし、2～3成長期後には標準規格間の有意差がなくなります。
- ・ 左図の富士市大淵以外に、浜松市天竜区龍山町、天竜区熊の試験地でも同様の結果でした。



- ・ コンテナ苗のサイズの違いは、植栽後は平準化に向かいます。

富士市大淵におけるコンテナ苗標準規格別の樹高と根元径

（各時期において異なるアルファベットには5%水準の有意差あり）

【静岡県農林技術研究所（森林・林業研究センター） 森林育成科】  
TEL 053-583-3121 e-mail FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

# シカにGPS首輪を自動装着して追跡

研究課題名：シカ個体数削減過程で生じる捕獲効率低下の抑制に関する研究  
増えすぎたシカの数減らすため、効率よく捕獲するには、シカの動きを知ることも大切です。  
そこで、餌を食べに来たシカの首に自動的に取り付き、追跡できる首輪【自動装着型GPS首輪】を開発しました。

## <開発した自動装着型GPS首輪>



- ・シカが首でトリガーを押すと、開いているアームが、バネの力で閉じます。
- ・アームが閉じ、先端の磁石留め具がかみ合うと、強く引っ張っても開かない仕組みになっています。
- ・GPS首輪は、十秒～数時間間隔（装着後無線通信で設定変更可能）でシカの位置を測定します。情報を数千回分記録でき、その都度送信もしてきます。

## <シカへの首輪装着の様子>



- ・シカが装着用給餌器に頭を入れて餌を食べると、GPS首輪が取り付きます

【静岡県農林技術研究所（森林・林業研究センター）森林育成科】  
TEL：053-583-3121 e-mail：FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

