

[成果情報名] 高糖度トマト生産が可能な無培地循環養液栽培システム

[要 約] 遮根シートで隔離したトマトの根域に、Ca、Mg 等を含む塩ストレス培養液を吸水シートで、その他の成分を含む基本培養液は点滴で給液する無培地循環栽培システムを開発した。本システムにより培養液を再利用しながら高糖度トマト生産が可能である。

[キーワード] 高糖度トマト、養液栽培、無培地、塩ストレス

[担 当] 静岡農林技研・栽培技術部・施設型(野菜)研究

[連絡先] 電話 0538-36-1555、電子メール agrisaibai@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 野菜・花き(野菜)

[分 類] 技術・参考

-----  
[背景・ねらい]

塩ストレスを付与するため Ca、Mg 等を増量添加した高濃度培養液を用いる高糖度トマトの根域制限式養液栽培(ポットシステム:点滴給液、ココヤシ繊維 600mL/株、掛け流し)では、栽培途中で培地や余剰排液に増量添加した成分が高濃度で蓄積し肥料バランスが崩れやすいため、継続的な培養液の循環・再利用が困難である。そこで、適度な塩ストレスを付与できるとともに、煩雑な肥料成分の調節をしなくても培養液を循環・再利用できる無培地循環養液栽培システムを開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 無培地循環養液栽培システムは、栽培ベッド中央部の給液樋から延びた2枚の吸水シートにより、遮根シートを袋状に加工した遮根ユニット(奥行き 10cm×長さ 90cm)の上下を挟み込む構造の毛管給液方式と遮根ユニットの上部に設置した点滴チューブによる点滴給液方式の2種類の独立した給液手段を有する(図1)。
- 2 塩ストレスを付与するための塩ストレス培養液(栽培開始時:Mg、Ca等、EC 2~6 dS/m)は毛管給液方式により、その他の成分からなる基本培養液( $\text{NO}_3\text{-N}$ 、P、K、微量元素等、EC 1.8 dS/m)は点滴給液方式により給液する。遮根ユニットからの余剰排液は栽培ベッドの排水溝を流下し、排液タンクを通じて塩ストレス培養液タンクに回収され、塩ストレス培養液として循環・再利用する(図2)。
- 3 トマトの定植は、3~4葉期前後のセル苗を栽培ベッドの両側に連設した遮根ユニットの開口部から挿入することによって行う(4株/遮根ユニット、株間 22.5cm)。
- 4 基本培養液の給液は、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 供給量の上限を約 3 me/株・日としてトマトの生育段階に応じて調節する(図3)。ストレス培養液の給液は、給液樋への供給速度を約 10 L/minとして、日中の給液時間帯に1時間おきで10分間ずつ給液する。
- 5 栽培中におけるストレス培養液の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度は、基本培養液の流入により上昇するが、収穫期後半に基本培養液の給液量を減少させることで栽培終了時まで $\text{NO}_3\text{-N}$ を除去することができる(図3)。
- 6 ストレス培養液のECは2 dS/mに調節することにより、培養液を捨てることなく慣行ポットシステムなみの果実糖度(Brix 9%以上)と収量が得られる(表1)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 トマト株による吸水の少ない定植後約一ヶ月間は、過剰な基本培養液の流入により塩ストレス培養液量が増加するため、培養液タンクは十分な容量を確保する必要がある。
- 2 塩ストレス培養液のECは変動しやすいため、水希釈と塩ストレス成分の補給により定期的なEC調節が必要である。
- 3 本栽培システムの資材コストは約 450万円/10aで慣行ポットシステムと同程度と試算され、肥料経費は約 10万円/10a・作で慣行ポットシステムによる高糖度トマト生産の約半分に削減される。

[具体的データ]

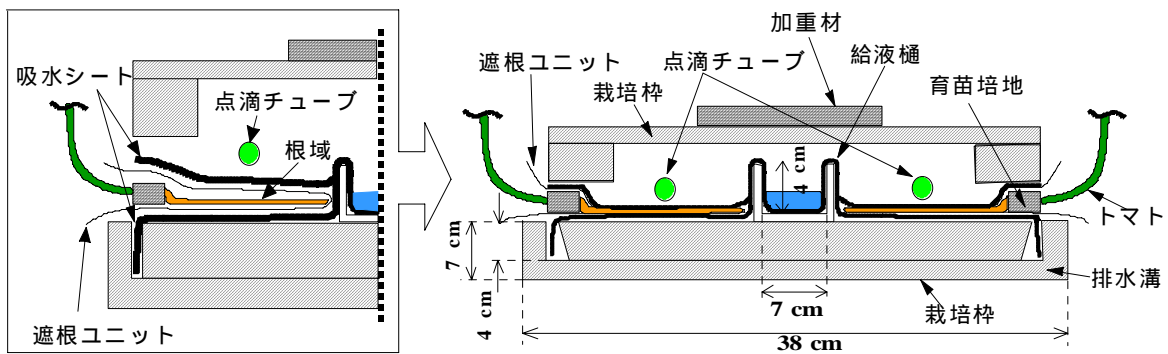


図1 無培地循環栽培システムにおける栽培ベッドの構造

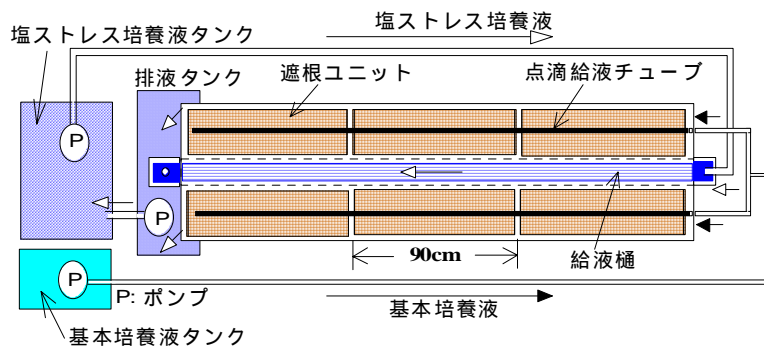


図2 無培地循環栽培システムにおける培養液循環系

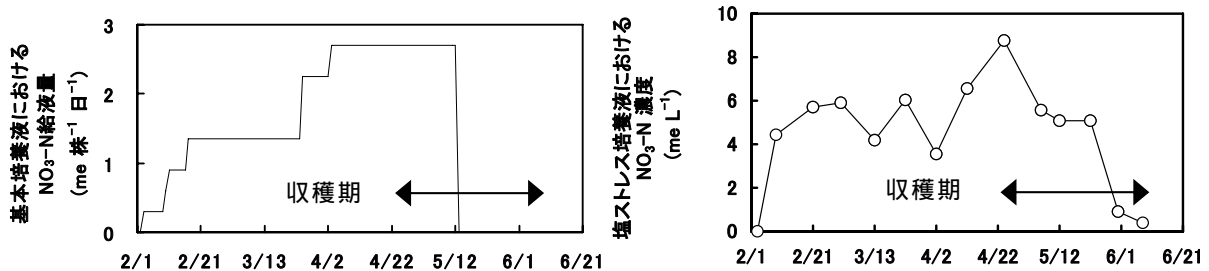


図3 基本培養液によるNO<sub>3</sub>-N供給パターン(左)とストレス培養液のNO<sub>3</sub>-N濃度の変化(右)

表1 無培地循環栽培システムの収量および果実糖度

栽培システム	可販果収量			果実糖度(Brix%)		
	果数 (個・株 <sup>-1</sup> )	果重 (g・株 <sup>-1</sup> )	平均果重 (g)	1段果房	2段果房	3段果房
無培地循環	11.0	1142	105	9.1	9.1	9.0
ポット(慣行)	10.0	1186	119	9.5	9.5	9.0
t検定	ns	ns	ns	ns	ns	ns

\*品種:桃太郎ヨーク、定植:2月、収穫:5~6月、3段密植栽培(密度:5.7株/m<sup>2</sup>)

\*\*無培地循環のストレス培養液およびポットシステムの培養液ECは、それぞれ2 dS/m、4 dS/mとした。

[その他]

研究課題名:閉鎖式養液栽培による環境に優しい高糖度トマト生産技術の開発

予算区分:県単

研究期間:2005~2007年度

研究担当者:大石直記、守谷栄樹(中部電力株)

発表論文等:1)「植物の養液栽培方法および養液装置」特許出願 2005-076249

2) 大石、守谷(2008)植物環境工学 20:165-175

[成果情報名] イチゴ主要品種における着色程度別果実品質

[要 約] イチゴ「紅ほっぺ」、「章姫」、「とちおとめ」の3品種は、果実の着色が進むにつれて全糖・総遊離アミノ酸含量は増加、総有機酸含量は低下する。総香気量は完全着色果（10分着色果）で急激に増加する。着色程度の進行に伴い、果実硬度は低くなる。

[キーワード] イチゴ、着色程度、糖、有機酸、アミノ酸、香気、果実硬度

[担 当] 静岡農林技研・新品種開発部・品質流通・機能性研究

[連絡先] 電話 0538-36-1558、電子メール [agrihinsyu@pref.shizuoka.lg.jp](mailto:agrihinsyu@pref.shizuoka.lg.jp)

[区 分] 野菜・花き(野菜)

[分 類] 研究・参考

---

[背景・ねらい]

イチゴは流通時に品質が低下しやすい品目として知られており、流通時の荷傷みを防止するために、完全着色前の若採り果実を収穫、流通させる場合がある。ここでは、品質面における完全着色果の優位性について検討するため、主要なイチゴ品種の着色程度と内容成分、香気成分、果実硬度等の果実品質との関係について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 全糖含量は、供試した全品種で、果実の着色程度が進むにつれて増加した。果実の着色程度に伴って変化する成分として、「とちおとめ」「紅ほっぺ」は主にスクロース含量が、「章姫」はスクロース、グルコース、フルクトース含量のいずれも増加する傾向が認められる（図1）。
- 2 総有機酸含量は、供試した全品種で、果実の着色程度が進むにつれて低下する。酸の主要成分はクエン酸であり、品種・着色程度に関わらず、総有機酸含量の60～70%を占める。また、着色程度の進行に伴う総有機酸含量の低下は、クエン酸含量の低下によるものである（図1）。
- 3 総遊離アミノ酸含量は、供試した全品種で、果実の着色程度が進むにつれて増加する。遊離アミノ酸の主要成分は、アスパラギンとグルタミンであり、双方で品種・着色程度に関わらず、総遊離アミノ酸含量の45～50%を占める。供試したすべての品種において、果実の着色に伴う遊離アミノ酸含量の増加は、アスパラギン以外の遊離アミノ酸が増加したことによるものである（図1）。
- 4 総香気量は、すべての品種で、6分から10分に果実が着色するに伴って多くなる。特に、10分着色果は、8分着色果と比較して急激に香気量が増加し、特に「紅ほっぺ」で顕著である。Ethyl hexanoate は、いずれの品種においても、果実の着色に伴って増加し、10分、過熟果においては総香気量の約30%を占める（図2）。
- 5 着色程度が進むに伴って、全品種で果皮・果肉・果心硬度は低くなる（図3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 栽培の諸条件や株の状態により、内容成分・香気成分・果実硬度は変わる可能性がある。  
本試験における主な栽培条件は、以下のとおりである。  
培土にキノポットを使用、マルチング無し、11月28日～1月24日まで電照。

[具体的データ]

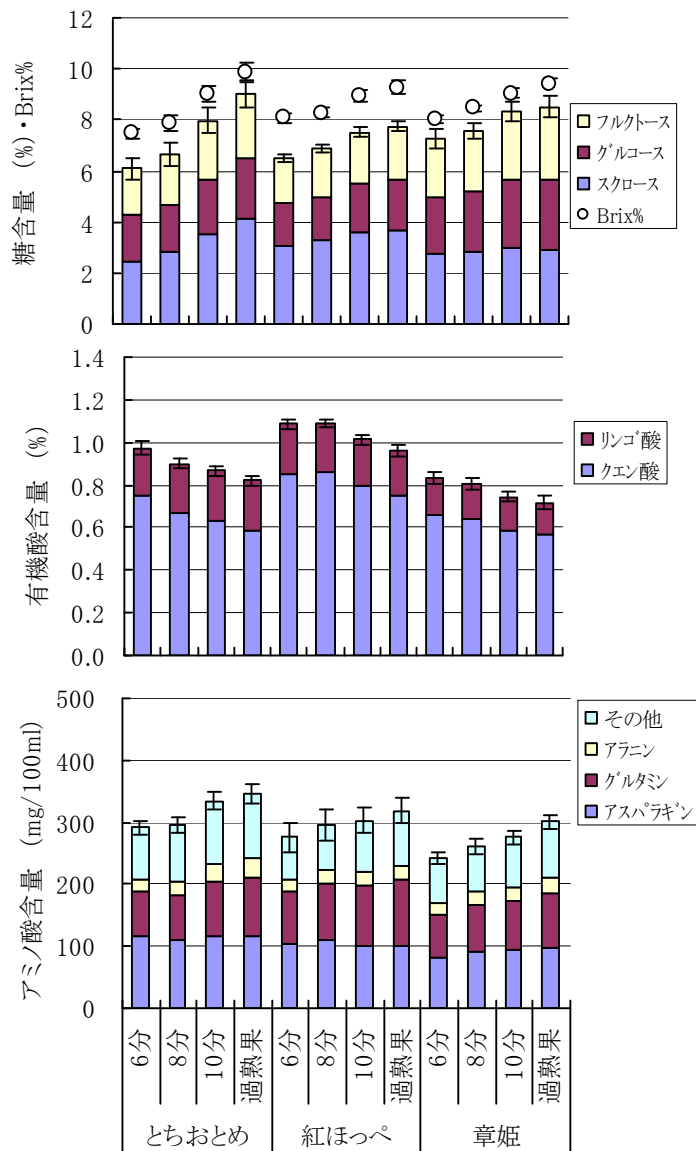


図1 イチゴの品種・着色程度別<sup>1)</sup>内容成分含量<sup>2)</sup>

- 1) 12月、2月、5月収穫果実の平均値±標準誤差 n=12  
10分着色から2日後に収穫した果実を過熟果とした。
- 2) HPLCにて分析

[その他]

研究課題名：品種特性を活かしたイチゴ完熟果生産流通技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2005～2007年度

研究担当者：今原淳吾、荒川博、牧田英一

発表論文等：園芸学会平成18年度秋季大会にて口頭発表

品種および季節・着色程度の異なるイチゴ果実の遊離アミノ酸含量

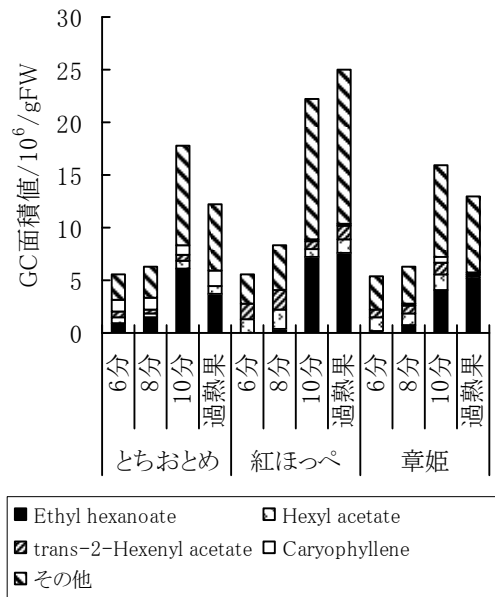


図2 イチゴの品種・着色程度別<sup>1)</sup>香気成分<sup>1)</sup>

- 1) 1区3果反復無し 4月26日収穫果実の平均値  
10分着色から2日後に収穫した果実を過熟果とした。  
イチゴの果頂部より約2cmを切断後、φ11.5mmコルクポスターでくり抜き、SPME法でGC/MS分析。

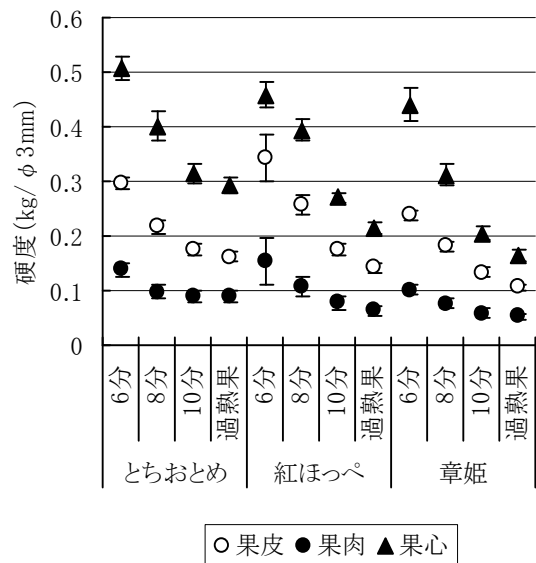


図3 イチゴの品種・着色程度別<sup>1)</sup>果実硬度

- 1) 12月、2月、5月収穫果実の平均値±標準誤差 n=12  
10分着色から2日後に収穫した果実を過熟果とした。

[成果情報名] 輪ギクの大苗利用と本ぼ直接短日法による短茎多収周年生産

[要 約] 輪ギクで切花長 60cm 程度を目標とした短茎栽培で、「神馬」と「岩の白扇」を組合せた作型では、茎長 20cm まで育苗する大苗育苗と、短日条件の本ぼに定植する本ぼ直接短日法を利用した栽培方式で年 5 作の周年栽培が可能となる。

[キーワード] 輪ギク、短茎栽培、周年栽培、本ぼ直接短日法

[担 当] 静岡農林技研・栽培技術部・施設型(花き)研究

[連絡先] 電話 0538-36-1555、電子メール agrisaibai@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 野菜・花き(花き)

[分 類] 技術・参考

-----  
[背景・ねらい]

輪ギクの切花長を、実際の利用場面に合わせた 60cm として、1 作あたりの在ほ期間を短縮することにより、年間あたりの作付け回数を増加して、収量を向上させる短茎多収周年生産方式を確立する。

[成果の内容・特徴]

- 1 大苗の育苗方法は、セル成型 45mm 角 (55 穴/トレイ) に長さ 10cm の穂を挿し、20～25cm に達した時点で定植する。育苗期間を短縮するには、育苗中に、液肥 (N:P:K=20-20-20、1,000 倍液) を底面給液により、総 N 成分が 4～6 g/トレイになるように施肥する (データ省略)。
- 2 市場の標準的秀品規格「切り花長 90cm・切花重 65g」に相当する「切り花長 60cm・上部 50cm 切花重 40g 以上」の割合 (秀品率) が、すべての収穫期で 70% 以上得られ、ボリュームについても市場流通品と比べ問題はない (表 1、2)。
- 3 発蕾時に「ビーナイン」1,500 倍処理、穂冷蔵や苗冷蔵 (2℃、4 週間) を行うことで、秀品率が向上する (データ省略)。
- 4 本ぼ直接短日法を利用した場合、1 作当たりの在ほ期間は約 60 日であり、5 作/年すると年間の在ほ期間は約 300 日である (図 1)。
- 5 「神馬」および「岩の白扇」を用い、大苗利用と本ぼ直接短日法を組合せた短茎栽培を行うことで、年間 5 作付けの周年生産が可能である (図 1)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 切花長 60cm の切花は通常の出荷規格とは異なるので、販売方法の工夫が必要である。
- 2 冬季の栽培は 16℃加温、夏季の栽培はパッド&ファンを装備した施設で栽培した結果である。

[具体的データ]

表1 輪ギクの本ぼ直接短日法による短茎栽培の各策付け概要

収穫期	品種	処理区			採穂 (月/日)	挿し芽 (月/日)	苗冷蔵 処理	定植 (月/日)	育苗日数 (日)	平均収穫日 (月/日)
		冷蔵処理	育苗中施肥	ビーナイン						
2	神馬	穂冷蔵4週間	N6g	—	9/5	10/5	—	11/20	46	1/25
3	神馬	穂冷蔵4週間	N6g	—	10/23	11/28	—	1/20	55	3/15
4	神馬	穂冷蔵4週間	N6g	—	12/12	1/11	—	3/1	50	4/22
6	神馬	—	—	—	—	3/14	—	4/27	44	6/15
	岩の白扇	—	N4g	発雷時1,500倍	—	3/15	—	4/16	32	6/6
9	岩の白扇	苗冷蔵4週間	N4g	発雷時1,500倍	5/25	5/25	6/8~7/6	7/27	35	9/9
11	神馬	—	N6g	—	—	8/3	—	9/15	43	11/4
12	神馬	穂冷蔵4週間	N6g	発雷時1,500倍	8/21	9/21	—	10/23	32	12/16

表2 輪ギクの本ぼ直接短日法による短茎栽培の各作付けでの切花品質

収穫期	品種	処理区			茎長(cm)		上部50cm切花時		到花日数 (日)	秀品率 <sup>1)</sup> (%)
		冷蔵処理	育苗中施肥	ビーナイン	定植時	収穫時	切花重(g)	葉数(枚)		
2	神馬	穂冷蔵4週間	N6g	—	31.0	80.6	47.6	21.1	66.3	89.0
3	神馬	穂冷蔵4週間	N6g	—	26.1	67.9	48.4	21.9	55.2	86.7
4	神馬	穂冷蔵4週間	N6g	—	30.2	69.3	50.8	20.3	54.0	90.0
6	神馬	—	—	—	19.4	66.6	48.8	21.1	49.2	91.2
	岩の白扇	—	N4g	発雷時1,500倍	21.7	67.7	40.7	22.1	51.7	73.3
9	岩の白扇	苗冷蔵4週間	N4g	発雷時1,500倍	26.0	65.6	42.8	21.8	44.1	73.1
11	神馬	—	N6g	—	30.0	74.7	44.0	20.0	50.6	80.3
12	神馬	穂冷蔵4週間	N6g	発雷時1,500倍	22.8	64.5	44.3	23.4	54.8	83.3

※試験規模は、1区30株、2反復

1)秀品率は茎長60cm、上部50cm切花重40g以上の割合(%)

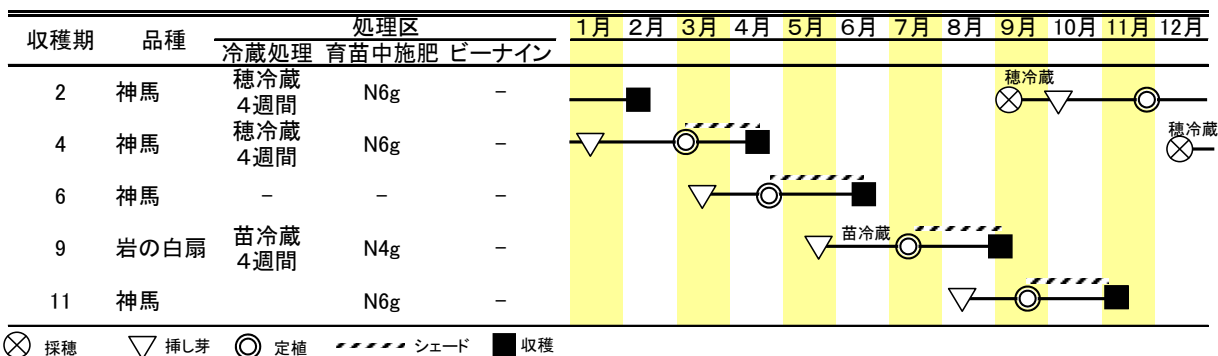


図1 輪ギクの本ぼ直接短日法による年間作型体系図

[その他]

研究課題名：輪ギクの大苗利用と本ぼ直接短日法による短茎多収周年生産

予算区分：県単

研究期間：2004～2007年度

研究担当者：寺田吉徳、興津敏広

[成果情報名] ヒートポンプ併用でバラの年間暖房費が35%削減できる

[要 約] 10a バラ温室で、20馬力のヒートポンプと温風暖房機を併用した、ハイブリッド暖房方式で、夏は21℃の夜間冷房、冬季は18℃の暖房を行った場合、A重油価格90円では、暖房費は約60万円削減でき、年間CO<sub>2</sub>排出量は3割程度削減できる。

[キーワード] バラ、ヒートポンプ、夜間冷房、暖房、ハイブリッド、省エネ

[担 当] 静岡農林技研・栽培技術部・施設型(花き)研究

[連絡先] 電話0538-36-1555、電子メールagrisaibai@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 野菜・花き(花き)

[分 類] 技術・普及

---

### [背景・ねらい]

バラ栽培では、暖房費削減のために重油暖房機と、電気式ヒートポンプを同時に利用するハイブリッド暖房方式の導入が進んでいる。ここでは、ヒートポンプを年間を通して利用した場合に、従来のA重油温風暖房と比較して、どの程度暖房費が削減できるかを検討する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 電気式ヒートポンプは、年間を通して電気の基本料金がかかる。A重油価格90円、暖房設定温度18℃とし、ヒートポンプの導入馬力を変えた場合、年間平均気温16℃の浜松市の平年値を用いてシミュレーションした場合、温風暖房機と比較した年間暖房費削減率は、30馬力を超えると削減率は少なくなるため、導入規模は10aあたり20から30馬力が望ましい(図1)。年間平均気温12.6℃の御殿場では、40馬力のヒートポンプの削減率が高くなる。
- 2 夏季は21℃の夜間冷房、A重油価格90円、暖房設定温度18℃とした場合に、温風暖房と、20馬力のヒートポンプのハイブリッド年間冷暖房費を比較した場合、平均気温16℃の浜松市で暖房費の35%の65万円/10a削減でき、平均気温12.6℃の御殿場市では暖房費の27%の68万円/10a削減できる(図2)。
- 3 20馬力のヒートポンプと、温風暖房機のハイブリッド暖房で、夏季は21℃の夜間冷房で使用し、浜松市の平年値の気温により試算した場合、A重油価格が100円の場合は、暖房設定温度が14℃でも、年間暖房費削減額は、30万円となる(図3)。この削減額には、ヒートポンプの減価償却額は含まれていない。
- 4 静岡県農林技術研究所で行った月別のハイブリッド暖房と慣行重油暖房の比較試験による暖房費は、10月から翌年の5月までの結果では、42%の削減となった(表1)。
- 5 浜松市の平年値を用いて、20馬力のヒートポンプのハイブリッド方式の冷暖房では、年間CO<sub>2</sub>排出量は33%削減できる。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 拡張アメダス平年値データを使用して、ハウス床面積:1,000m<sup>2</sup>、ハウス表面積:1,650m<sup>2</sup>、放熱係数:3.5W/(m<sup>2</sup>・k)(保温性能の良い一層カーテンとほぼ同等)、補助暖房としてA重油燃焼式温風暖房機の設定で試算した結果である。

[具体的データ]

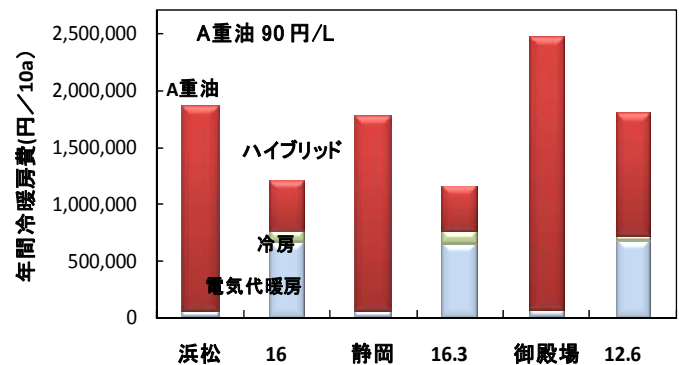
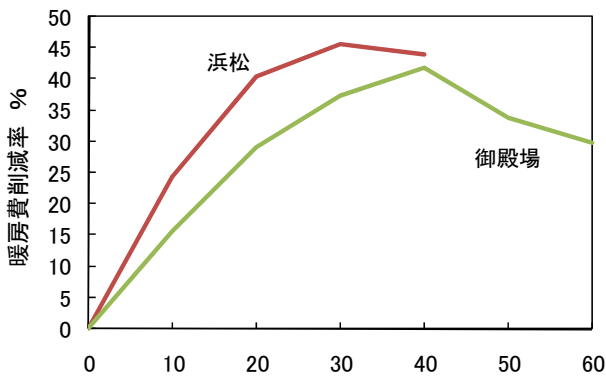


図1 ヒートポンプ導入馬力と暖房費削減率

図2 静岡県内平年値平均気温とハイブリッド方式による年間冷暖房費削減額  
A重油単価 ¥/L

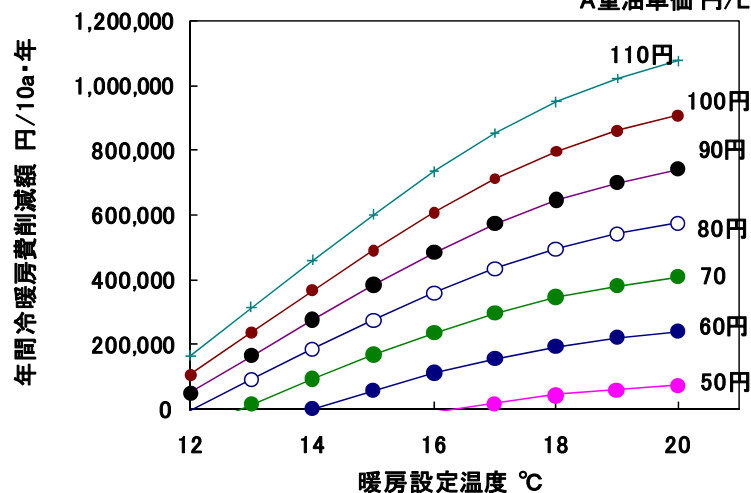


図3 20馬力ヒートポンプのハイブリッド冷暖房による年間暖房費削減額(浜松市平年値)

表1 ヒートポンプと重油暖房のハイブリッド方式と慣行重油方式との暖房費の比較<sup>z)</sup>

	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
消費電力量 kW/10a	2,246	5,461	6,375	7,430	7,271	7,463	3,155	1,100
電気料金 ¥/10a	42,613	73,094	82,370	93,260	91,341	91,930	53,320	32,780
重油使用量 L/10a	16	78	432	686	778	254	90	33
重油料金 ¥/10a	5,238	25,537	141,601	224,898	255,272	83,315	29,488	10,772
合計	47,851	98,631	223,971	318,158	346,613	175,245	82,808	43,552
削減率	54%	68%	53%	41%	20%	39%	38%	11%
消費電力量 kW/10a	132	398	612	700	560	767	386	139
電気料金 ¥/10a	5,512	7,994	9,992	10,819	9,509	11,327	8,170	5,664
重油使用量 L/10a	303	915	1,408	1,612	1,289	836	380	133
重油料金 ¥/10a	99,462	300,203	461,750	528,575	422,652	274,250	124,722	43,510
合計	104,974	308,197	471,742	539,393	432,161	285,577	132,892	49,174

z)平成19年10月から平成20年5月までの、静岡県磐田市温室での比較結果  
10月から1月までの重油暖房は、温湯式暖房で、それ以降は温風式暖房で比較  
供試温室の放熱係数は3.5W/(m<sup>2</sup>・k)

[その他]

研究課題名：輸入バラに対抗できるバラ高品質・多収栽培技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2007年

研究担当者：佐藤展之、寺田吉徳、守谷栄樹(中部電力㈱)、安井清登(三菱重工空調システム㈱)、野々下知泰(ネポン㈱)



[成果情報名] 小輪、濃桃花、一重咲きの切り花用マーガレット新品種「伊豆 27 号」

[要 約] 交雑育種法により、小輪、濃桃花、一重咲きの切り花用新品種「伊豆 27 号」を育成した。本品種は、開花時期が早く、年内採花本数も多く、現地の適応性も高いことから、切り花用品種として有望である。

[キーワード] 切り花、マーガレット、新品種、伊豆 27 号

[担 当] 静岡農林技研・伊豆研セ

[連絡先] 電話 0557-95-2341、電子メール agriminamizu@pref.shizuoka.lg.jp

[区分] 野菜・花き(花き)

[分類] 技術・普及

---

#### [背景・ねらい]

マーガレットは、静岡県南伊豆地域の特産花きとして昭和初期から栽培されている。近年の温暖化傾向で、夏秋期の気温が高く、花芽分化の抑制等により年内の開花が不安定になっている。このため、年内から安定して開花し、生産性の高い切り花用の新品種を育成する。

#### [成果の内容・特徴]

- 1 育成経過：平成 18 年度に静岡県農業試験場南伊豆分場（現伊豆農業研究センター南伊豆圃場、賀茂郡南伊豆町）において、育成品種「ピンクサザンキャンドル」に育成系統「04-17-1」の花粉を交配して得られた 108 個体から 1 個体を選抜して、「06-3-1」の系統名を付与した。平成 19 年度に二次選抜及び現地適応性試験を行い、有望性が確認できたことから、育成系統候補「伊豆 27 号」として、平成 19 年 12 月に育成を完了した。
- 2 生育特性：「伊豆 27 号」は、小輪タイプの一重咲きの濃桃花で、開花時期が早く、「ピンクサザンキャンドル」より着らい数が多い。開花時の草姿が良いため切り花用に向く。
- 3 現地適応性：「伊豆 27 号」は、現地での開花開始は 10 月下旬で、草姿・花型が良く、「ピンクサザンキャンドル」の代替品種として評価された。

#### [成果の活用面・留意点]

- 1 種苗法による品種登録を出願済みであり、栽培にあたっては静岡県との許諾契約が必要である。

[具体的データ]

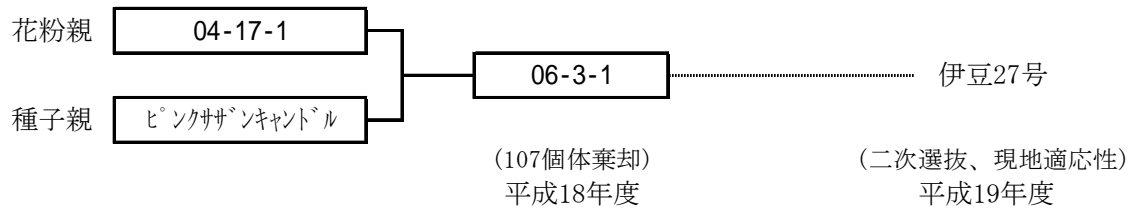


図1 「伊豆27号」の育成系統図

表1 「伊豆27号」の生育開花特性<sup>z</sup>

系統名	草型	草丈	葉の形質					開花			花色		年内本数	うち上物	x	w	
			葉片幅	葉の欠刻	葉緑の濃さ	鋸歯の粗密	葉身長	葉身幅	葉色 <sup>y</sup>	開始	花径	花型					舌状花
伊豆27号	狭	極長	狭	深	深鈍	中	短	中	緑	10月上	小	一重	濃桃	茶	6.3	6.3	A
ピンクサザンキヤンドル <sup>v</sup>	広	長	狭	深	深鋭	中	短	中	濃緑	11月中	小	一重	濃桃	茶	5.5	5.5	—
フェアリーライトピンク <sup>v</sup>	中	長	狭	深	深鋭	中	短	中	濃緑	9月上	中	一重	淡桃	茶	5.3	5.3	—

<sup>z</sup> 生育特性は種苗分類調査報告書(マーガレット)による栽培期間中の観察調査

<sup>y</sup> 葉色は'在来白'(緑)を基準とした場合の濃淡等による観察調査

<sup>x</sup> 採花時点で出荷基準を満たしていると考えられるものの本数(切花長40cm以上)

<sup>w</sup> 選抜基準、A:切花用、B:鉢物(花壇)用、C:交配素材、X:棄却

<sup>v</sup> 対照品種

表2 育成系統現地試験の概要(平成19年度)<sup>z</sup>

系統名	花色	花型	花径	草丈	開花開始 <sup>y</sup>	現地生産者 <sup>v</sup> の観察状況	評価 <sup>w</sup>
伊豆27号	濃桃	一重	小	中	10月下	草姿良い(A、B、D、G) 'ピンクサザンキヤンドル'の代替として有望 (A、B、C、D、E、F、G)	○
在来白	白	一重	小	中	10月中	対照品種	—
プリンセストルホホワイト	白	二重	小	中	9月下	対照品種	—

<sup>z</sup> 花径、草丈等の特性は'在来白'を基準に記載(特性調査基準に準拠)

<sup>y</sup> 6月下旬定植の作型における開花時期

<sup>x</sup> 東伊豆町(A)、河津町(B、C)、南伊豆町(D、E、F)、西伊豆町(G)

<sup>w</sup> 評価、X:適さない、△:やや適する、○:有望



図2 「伊豆27号」の栽培状況と花型

[その他]

研究課題名：マーガレット新品種の育成と生育特性の解明

予算区分：県単

研究期間：2007年～2011年

研究担当者：稲葉善太郎

[成果情報名] 小輪、淡黄花、一重咲きの鉢物用マーガレット新品種「伊豆 28 号」

[要 約] 交雑育種法により、小輪、淡黄花、一重咲きの鉢物用新品種「伊豆 28 号」を育成した。本品種は、年内から開花し、草姿がコンパクトで、現地の適応性も高いことから、鉢物用品種として有望である。

[キーワード] 鉢物、マーガレット、新品種、伊豆 28 号

[担 当] 静岡農林技研・伊豆研セ

[連絡先] 電話 0557-95-2341、電子メール agriminamiizu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 野菜・花き(花き)

[分 類] 技術・普及

---

#### [背景・ねらい]

マーガレットは、静岡県南伊豆地域の特産花きとして昭和初期から栽培されている。これまでのマーガレットは切り花用途が主体であったが、鉢物や花壇材料としての需要も伸びている。このため、県内鉢物生産者から花色等の色幅の増加が望まれていることから、新品種を育成する。

#### [成果の内容・特徴]

- 1 育成経過：平成 18 年度に静岡県農業試験場南伊豆分場（現伊豆農業研究センター南伊豆圃場、賀茂郡南伊豆町）において、育成系統「04-31-1」の自然交雑実生を播種して得られた 141 個体から 2 個体を選抜して、「06-15-1」、「06-15-2」の系統名を付与した。平成 19 年度に二次選抜及び現地適応性試験を行い、有望性が確認できたことから、育成系統候補「伊豆 28 号」とした。
- 2 生育特性：「伊豆 28 号」は、小輪タイプの一重咲きの淡黄花で、開花時期が早い。開花時の草姿がコンパクトで鉢物用に向く。
- 3 現地適応性：「伊豆 28 号」は、鉢物向けの草姿で、年内から開花したことから年内出荷が可能な鉢物用品種として評価された。

#### [成果の活用面・留意点]

- 1 種苗法による品種登録を出願済みであり、栽培にあたっては静岡県との許諾契約が必要である。

[具体的データ]

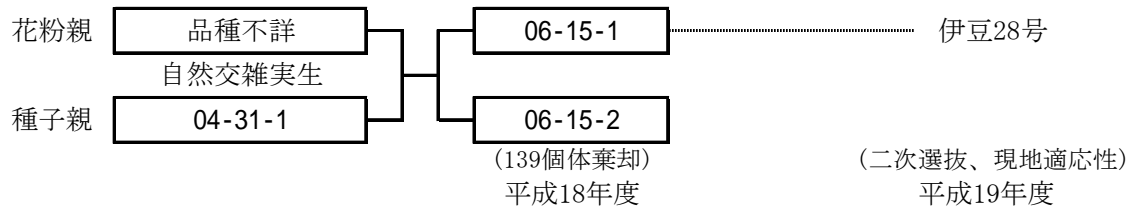


図1 「伊豆28号」の育成系統図

表1 「伊豆28号」の生育開花特性<sup>z</sup>

系統名	草型	草丈	葉の形質						開花			花色		年内本数	うち上物	選抜	
			葉片幅	葉の欠刻	葉緑の濃薄	鋸歯の粗密	葉身長	葉身幅	葉色 <sup>y</sup>	開始	花径	花型	舌状花				管状花
伊豆28号	中	中	中	深	深鈍	中	短	中	緑	12月上	小	一重	淡黄	黄	2.5	2.5	B
ブルムローズペティート <sup>v</sup>	広	短	狭	浅	深鈍	粗	短	狭	濃緑	1月以降	小	一重	淡黄	黄	—	—	—
プリンセスレモネード <sup>v</sup>	中	長	狭	中	深鋭	粗	短	中	灰緑	9月上	小	一重	淡黄	茶	5.3	5.3	—

<sup>z</sup> 生育特性は種苗分類調査報告書(マーガレット)による栽培期間中の観察調査  
<sup>y</sup> 葉色は'在来白'(緑)を基準とした場合の濃淡等による観察調査  
<sup>x</sup> 採花時点で出荷基準を満たしていると考えられるものの本数(切花長40cm以上)  
<sup>w</sup> 選抜基準、A:切花用、B:鉢物(花壇)用、C:交配素材、X:棄却  
<sup>v</sup> 対照品種

表2 現地試験の概要(平成19年度)<sup>z</sup>

系統名	花色	花型	花径	草丈	開花開始 <sup>y</sup>	現地生産者 <sup>x</sup> の観察状況	評価 <sup>w</sup>
伊豆28号	淡黄	一重	中	低	11月下	草姿良い(Z、Y、X、W、V、U)年内から開花する(Z、Y、X)	○
サンデーリップル	白	一重	小	低	9月下	対照品種	—
キューティーマイス	桃	丁字	小	低	9月下	対照品種	—

<sup>z</sup> 花径、草丈等の特性は'在来白'を基準に記載(特性調査基準に準拠)、作型は6月挿し芽  
<sup>y</sup> 6月下旬定植の作型における開花時期  
<sup>x</sup> 沼津市(Z)、伊豆の国市(Y)、三島市(X、W)、富士市(V)、富士宮市(U)  
<sup>w</sup> 評価、X:適さない、△:やや適する、○:有望



図2 「伊豆28号」の草姿

[その他]

研究課題名: マーガレット新品種の育成と生育特性の解明  
 予算区分: 県単  
 研究期間: 2007~2011年度  
 研究担当者: 稲葉善太郎

- [成果情報名] 中輪、白花、一重咲きで爽やかな香りの鉢物用マーガレット新品種「伊豆 29 号」
- [要 約] 胚珠培養により、中輪、白花、一重咲きで芳香性を持つ鉢物用新品種「伊豆 29 号」を育成した。本品種は、マーガレットとハナワギクとの属間雑種であり、芳香性を持つ初めての品種であり、現地の適応性も高いことから、鉢物用品種として有望である。
- [キーワード] 鉢物、マーガレット、新品種、伊豆 29 号
- [担 当] 静岡農林技研・新品種開発部、伊豆研セ
- [連絡先] 電話 0557-95-2341、電子メール agriminamiizu@pref.shizuoka.lg.jp
- [区 分] 野菜・花き(花き)
- [分 類] 技術・普及
- 

#### [背景・ねらい]

マーガレットは、静岡県南伊豆地域の特産花きとして昭和初期から栽培されている。これまでのマーガレットに新しい花色等の新規形質を付与して市場性を拡大することが求められている。このため、マーガレットを種子親に近縁属のハナワギクの花粉を交配し、胚珠培養を利用して新しい形質を持つ属間雑種の育成が望まれていることから、新品種を育成する。

#### [成果の内容・特徴]

- 1 育成経過：平成 18 年 4 月中旬から 5 月中旬にかけて、マーガレット「サンデーリップル」を種子親にハナワギク（花弁色：桃色）の花粉を交配した。交配組合せは第 1 表のとおりである。交配 3 週間後の管状花から胚珠を無菌的に摘出し、IAA0.2mg/l を添加した 1/2MS 培地に置床し、25 16 時間照明下で培養した。発芽個体を同年 10 月以降に順次鉢上げし、平成 19 年 4 月に伊豆農研センター南伊豆圃場に移して開花特性を中心に選抜した。これらの多くは、これまでのマーガレットにはない芳香性を有し、中でも育成系統「06-1007」は、爽やかな芳香が特に強く感じられた。その後、平成 19 年度に現地適応性試験を行い、有望性が確認できたことから、育成系統候補「伊豆 29 号」とした。
- 2 生育特性：「伊豆 29 号」は、中輪タイプの一重咲きの白花で、花にはこれまでのマーガレットにはない芳香性を有する。開花時の草姿は比較的コンパクトで鉢物用に向く。
- 3 現地適応性：「伊豆 29 号」は、現地における挿し芽後の発根も良く、比較的コンパクトに開花し、これまでのマーガレットにはない爽やかな香りがあり、鉢物用品種として評価された

#### [成果の活用面・留意点]

- 1 種苗法による品種登録を出願済みであり、栽培にあたっては静岡県との許諾契約が必要である。

[具体的データ]

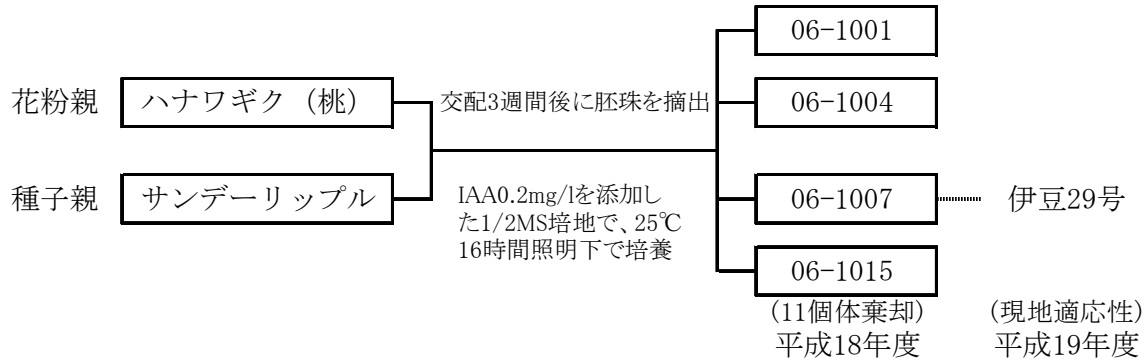


図1 「伊豆29号」の育成系統図

表1 「伊豆29号」の生育開花特性<sup>2</sup>

系統名	草型	草丈	葉の形質							開花		花色		臭気	芳香	w	
			葉片幅	葉の欠刻	葉緑の濃薄	鋸歯の粗密	葉身長	葉身幅	葉色 <sup>y</sup>	開始	花径	花型	舌状花				管状花
伊豆29号	中	長	極狭	深	深鋭	中	短	中	緑	11月上	中	一重	白(基部黄)	茶	-	+++	B
サンデーリップル <sup>v</sup>	広	中	狭	深	深鋭	粗	短	狭	淡緑	9月上	小	一重	白	黄	+	-	-
サワーリップル <sup>v</sup>	中	長	極狭	深	鈍	粗	短	中	緑	10月下	中	一重	白	黄	+	-	-

<sup>2</sup> 生育特性は種苗分類調査報告書(マーガレット)による栽培期間中の観察調査

<sup>y</sup> 葉色は'在来白'(緑)を基準とした場合の濃淡等による観察調査

<sup>x</sup> 無(-)~極強い(++++)

<sup>w</sup> 選抜基準、A:切花用、B:鉢物(花壇)用、C:交配素材、X:棄却

<sup>v</sup> 対照品種

表2 現地適応性調査の概要<sup>2</sup>

系統名	草丈	花径	花型	花色	開花開始 <sup>y</sup>	現地生産者の観察状況	評価 <sup>w</sup>
伊豆29号	中	中	一重	白	2月	挿し芽の発根が良い(A、B <sup>x</sup> )、爽やかな香りがある(B) 草姿が'サンデーリップル'に似てまとまりが良い(B) 花卉の縁に薄く桃色が入るときがある(B)	○
サンデーリップル	中	小	一重	白	2月	対照品種(マーガレット)	-
ピーチクイーン	中	中	一重	浅橙	2月	対照品種(マーガレット×ハナワギク)	-

<sup>2</sup> 花径、草丈等の特性は'在来白'を基準に記載(特性調査基準に準拠)

<sup>y</sup> 1月下旬鉢上げにおける開花時期

<sup>x</sup> 伊豆の国市(A)、三島市(B)

<sup>w</sup> 評価、X:適さない、△:やや適する、○:適する



図2 「伊豆29号」の栽培状況

[その他]

研究課題名：放射線を利用したマーガレット等伊豆特産花き新品種育成における突然変異  
利用法の開発研究

予算区分：国交(放射線)

研究期間：2007~2011年

研究担当者：岩崎勇次郎、稲葉善太郎

[成果情報名] カーネーションの有望品種

[要 約] カーネーションの新品種では、スタンダードの‘ガリレオ’‘シベリア’‘アクア’とスプレーの‘アメリ’‘ウッドストック’が、暖地の6～7月定植の作型において有望である。

[キーワード] カーネーション、新品種、スタンダード、スプレー

[担 当] 静岡農林技研・伊豆研セ

[代表連絡先] 電話 0557-95-2341、電子メール agriminamiizu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 野菜・花き(花き)

[分 類] 技術・普及

-----  
[背景・ねらい]

平成19年度に国内外の種苗業者が開発したカーネーション新品種の中から、スタンダード24種、スプレー23種、計47種を試作し、主要品種と比較した中で、その特性と本県への適応性から、有望品種を選定する。

[成果の内容・特徴]

1 スタンダード

- ・‘ガリレオ’は橙色の大輪で、採花開始が早く、秋口でも茎が硬く高品質な切り花が得られる。
- ・‘シベリア’は12月上旬の採花開始で収穫初期に軟弱花が見られたが、輪が大きく花色も鮮明である。
- ・‘アクア’は花色が鮮やかな紫で、11月中に軟弱花が見られたものの良質な切り花が多く得られる。

2 スプレー

- ・‘アメリ’は収穫初期に切り花長がやや短い傾向であったが、12月から収穫が連続し、切り花品質も安定している。
- ・‘ウッドストック’は採花開始が11月中旬で収穫初期に軟弱花が見られたが、生産現場の花色に対する評価が高い。

[成果の活用・留意点]

- 1 暖地のガラス温室における6月下旬～7月上旬定植、1年切り栽培の作型に適する。
- 2 選定された品種は、いずれも種苗業者により種苗法による品種登録が出願されており、栽培にあたっては各種苗業者との許諾契約が必要である。

## [具体的データ]

第1表 カーネーション選抜品種の切り花特性

2) 品種・系統名	3) 花色	採花開始時期	4) 時期別採花本数(本/株)				4) 上物率(%)	5) 下物率(%) <sup>5)</sup>				10) 日持(日)	11) 切花長	12) 総合評価
			～12月	1～3月	4～5月	合計		6) 軟弱	7) ガク割れ	8) 短茎	9) 花少			
フランススコ	赤	10月上	3.4	1.8	1.0	6.2	53	40	19	3	-	10.6	長	
ガリレオ	橙	11月中	1.3	3.0	0.7	4.9	98	2	0	0	-	12.0	中	
シベリア(V172)	白	12月上	2.0	2.0	0.2	4.2	80	4	20	0	-	10.8	中	
アクア(W48)	紫	11月中	1.0	1.9	1.3	4.2	98	0	2	0	-	14.8	長	
ライトピンクバーバラ	桃	12月上	1.2	3.4	0.2	4.8	92	4	-	0	4	10.0	中	
アメリ	橙	12月上	2.0	2.7	1.0	5.7	94	3	-	0	3	10.2	中	○
ウッドストック	ラベンダーにグリーン	11月中	0.7	2.3	0.7	3.7	70	30	-	0	0	7.4	中	△

1) 栽培概要、定植：7月9日、摘心：7月25日、修正摘心：9月7日

2) 標準品種は‘フランススコ’ ‘ライトピンクバーバラ’

3) ・は条線、/は覆輪を示す

4) 商品として販売可能な切り花の割合

5) 項目が重なる場合がある。表中の-は調査対象外

6) 下垂度指数が1以上の切り花

7) ガク片の上部が半分以上割れた切り花の割合

8) 切花長が40cm未満の切り花の割合

9) 側花数が3輪未満の切り花の割合

10) 各品種5本、4月中～5月上旬調査、庁舎内の日陰(気温17.1℃～23.1℃、湿度33～76%)に設置し観賞の限界日数を観察

11) 上物の切り花長：70cm以上の切花が60%以上：長 30～60%：中 30%未満：短

12) 採花本数、切り花品質等から総合的に評価 ○：有望 △：やや有望



図1 選定された有望品種

### [その他]

研究課題名：養分吸収特性に即したカーネーション灌水同時施肥栽培体系の確立と有望品種の育成選抜

予算区分：県単

研究期間：2006～2010年度

研究担当者：馬場富二夫、稲葉善太郎



[成果情報名] キンギョソウの摘心栽培における有望品種

[要 約] 摘心栽培におけるキンギョソウの新品種では、‘カリヨンホワイト改良’、‘カリヨンイエロー改良’および‘ピクシアホワイト’が有望である。

[キーワード] キンギョソウ、新品種

[担 当] 静岡農林技研・伊豆研セ

[連絡先] 電話 0557-95-2341、電子メール agriminamizu@pref.shizuoka.lg.jp

[区分] 野菜・花き(花き)

[分類] 技術・普及

---

[背景・ねらい]

本県キンギョソウの慣行作型である摘心栽培に適すると思われる品種を試作し、採花本数や切花品質等から有望品種を選定して、産地に導入する際の基礎資料とする。

[成果の内容・特徴]

- 1 ‘カリヨンホワイト改良’はペンステモン咲きの白花で、10月下旬から開花し、栽培期間を通じての採花本数が多い。
- 2 ‘カリヨンイエロー改良’はペンステモン咲きの黄花で、冬期の採花本数が多く、切花長が長い。
- 3 ‘ピクシアホワイト’は普通咲きの白花で、11月上旬から開花し、切り花品質が良い。

[成果の活用面・留意点]

- 1 国内・海外育成の16品種を、対照品種の‘メリーランドピンク’、‘ライトピンクバタフライⅡ’、‘ポトマックホワイト’と比較した。
- 2 本試験は、慣行作型を想定して冬期夜温11℃設定で行ったため、これと異なる夜温設定では、特性の一部が異なる可能性がある。

[具体的データ]

表1 キンギョソウ品種比較試験における供試品種の開花時期ならびに採花本数<sup>1)</sup>

品種名 <sup>2)</sup>	育成地	花型 <sup>3)</sup>	花色	開花			採花本数(本/株)					切花品質(%) <sup>4)</sup>					総合 <sup>5)</sup> 評価	
				開始	開花開始～ 12月	1～3月	合計	上物	花飛び	軟弱	曲がり	石化	40cm 未満	40～ 59	60～ 79	80～ 99		100cm 以上
カリヨンホワイト改良	国内	べ	白	10月下	2.3	2.6	4.9	100	—	—	—	—	—	2	35	7	56	○
カリヨンイエロー改良	国内	べ	黄	10月下	2.0	2.1	4.1	93	7	—	—	—	—	—	12	29	59	○
カリヨンピンク改良	国内	べ	桃	10月下	2.6	1.3	3.9	94	6	—	—	—	—	—	31	35	34	
ピクシアスカーレット	海外	普	朱赤	11月中	0.4	1.7	2.1	89	8	—	—	3	—	—	—	8	92	
ピクシアブロンズ	海外	普	濃橙	10月下	2.5	0.7	3.2	91	9	—	—	—	—	10	33	35	22	
ピクシアオレンジ	海外	普	橙	11月中	0.6	1.3	1.9	77	21	—	3	—	—	—	—	18	82	
ピクシアローズ	海外	普	濃桃	12月上	0.4	2.6	3.0	98	2	—	—	—	—	—	—	—	100	
ピクシアキャンディローズ	海外	普	濃桃	11月中	0.3	1.1	1.4	96	4	—	—	—	—	—	—	8	92	
ピクシアイエロー	海外	普	黄	11月上	1.2	2.0	3.2	98	2	—	—	—	—	—	—	19	81	
ピクシアホワイト	海外	普	白	11月上	1.2	2.0	3.2	100	—	—	—	—	—	—	—	9	91	△
6-562	国内	普	黄	11月上	1.8	1.4	3.2	96	—	2	—	2	—	—	21	35	44	
A-ピンク	国内	普	桃	11月上	1.4	2.3	3.7	94	5	—	2	—	—	—	29	21	50	
A-ホワイト	国内	普	白	10月下	1.4	2.6	4.0	96	4	—	—	—	—	25	14	22	39	
B-イエロー	国内	普	黄	10月下	2.5	2.4	4.9	97	3	—	—	—	—	—	24	24	53	
B-ピンク	国内	普	桃	10月下	1.9	1.8	3.7	96	2	2	—	—	—	15	35	9	41	
B-ホワイト	国内	普	白	10月下	2.1	2.1	4.2	96	3	—	1	—	—	3	42	7	49	
アスリートイエロー	国内	普	黄	11月上	2.1	2.1	4.2	92	4	3	1	—	—	—	—	25	75	参考
メリーランドピンク	海外	普	桃	11月上	2.1	1.8	3.9	100	—	—	—	—	—	—	1	7	91	
バタフライライトピンクII	海外	べ	淡桃	11月上	1.6	2.3	3.9	96	4	—	—	—	—	3	39	25	33	
ボトマックホワイト	海外	普	白	12月上	0.3	2.0	2.3	93	5	—	—	2	—	—	2	5	93	

1)栽培概要、は種:7月31日、定植8月31日、摘心9月11日、施肥量、N:2.8kg/a、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:3.2kg/a、K<sub>2</sub>O:3.6kg/a、夜温11℃設定(11月25日～3月31日)

2)対照品種('メリーランドピンク'、'ライトピンクバタフライII'、'ボトマックホワイト')は網掛けした。

3)普:普通咲き、べ:ペンステモン(ペル)咲き、八:八重咲き

4)上物:出荷規格を満たす、花飛び:花穂での小花の花飛び、軟弱:茎が細く販売不可、曲がり:茎の曲がり

5)採花本数・切花品質等から総合的に評価(○:有望、△:やや有望)

[その他]

研究課題名:伊豆自生有用植物および新花き類の利用法開発

予算区分:県単

研究期間:2007年度

研究担当者:稲葉善太郎、石井香奈子、石井ちか子

**[成果情報名]** キンギョソウの冬季採花本数の増加に及ぼす冬季夜温と長日処理の影響

**[要 約]** 早晚生の異なるキンギョソウ‘ライトピンクバタフライⅡ’および‘ライトピンクバタフライⅢ’の摘心栽培では、夜温 16℃と長日処理において第1節以下分枝の採花本数が増加する。

**[キーワード]** キンギョソウ、摘心栽培、夜温、長日

**[担 当]** 静岡農林技研・伊豆研セ

**[連絡先]** 電話 0557-95-2341、電子メール agriminamiizu@pref.shizuoka.lg.jp

**[区 分]** 野菜・花き（花き）

**[分 類]** 技術・普及

-----  
**[背景・ねらい]**

暖地におけるキンギョソウの慣行作型である7月下旬は種、9月上旬摘心の作型において、ペンステモン咲きで同一花色の‘ライトピンクバタフライⅡ(Ⅱ型)’と‘ライトピンクバタフライⅢ(Ⅲ型)’を供試し、冬季夜温(11℃と16℃)および日長(自然日長と長日処理)との組み合わせによる生育、開花特性への影響を明らかにして、産地の作型開発における基礎資料とする。

**[成果の内容・特徴]**

- 1 9月下旬からの長日処理は‘ライトピンクバタフライⅢ’の草丈を伸長させる(データ省略)。
- 2 夜温16℃で‘ライトピンクバタフライⅢ’の第1節以下分枝および採花後分枝の到花日数が減少し、長日処理で‘ライトピンクバタフライⅡ’の第1節以下分枝、‘ライトピンクバタフライⅢ’の第2節分枝、第1節以下分枝および採花後分枝の到花日数が減少する(表1)。
- 3 夜温16℃で‘ライトピンクバタフライⅡ’および‘ライトピンクバタフライⅢ’の第1節以下分枝の採花本数が増加し、長日処理で‘ライトピンクバタフライⅡ’の第1節以下分枝と採花後分枝、‘ライトピンクバタフライⅢ’の第1節以下分枝の採花本数が増加する(表2)。
- 4 夜温が高くなると、第1節以下分枝および採花後分枝の切り花長が短くなる(表3)。

**[成果の活用面・留意点]**

- 1 長日処理は、9月29日～3月31日まで、10㎡当たり100Wの白熱灯1灯を4:00～8:00と16:00～20:00の2回点灯して16時間日長とした。
- 2 夜温設定は11月15日～3月31日までの16時～翌朝8時とし、日中の温度管理は温室内の気温が20℃以上で自動的に側窓を開放した。

[具体的データ]

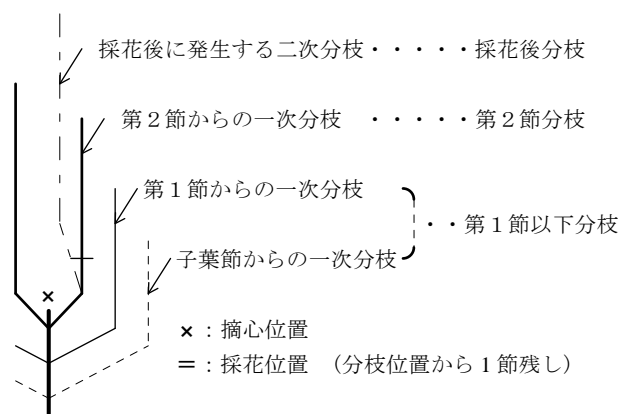


図1 分枝発生位置模式図

表1 冬季夜温および長日処理が早晩性の異なるキンギョソウの分枝発生位置別開花日数および開花日に及ぼす影響

夜温	日長	到花日数(開花日:月/日)					
		ライトピンクパタフライII			ライトピンクパタフライIII		
		第2節	第1節以下	採花後分枝	第2節	第1節以下	採花後分枝
11	自然	61(11/9)	140(1/27)	188(3/15)	80(11/28)	153(2/9)	195(3/22)
	長日	59(11/7)	126(1/13)	185(3/12)	64(11/12)	149(2/5)	187(3/14)
16	自然	63(11/11)	139(1/26)	188(3/15)	74(11/22)	151(2/7)	187(3/14)
	長日	60(11/8)	129(1/16)	184(3/11)	66(11/14)	137(1/24)	181(3/8)
有意性 <sup>z</sup>	夜温	NS	NS	NS	NS	*	**
	日長	NS	*	NS	***	*	**
	夜温×日長	NS	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup> 二元配置分散分析, \*\*\*: 0.1%水準で有意, \*\*: 1%水準で有意, \*: 5%水準で有意, NS: 5%水準で有意差なし

表2 冬季夜温および長日処理が早晩性の異なるキンギョソウの分枝発生位置別採花本数に及ぼす影響

夜温	日長	採花本数(本)							
		ライトピンクパタフライII				ライトピンクパタフライIII			
		第2節	第1節以下	採花後分枝	合計	第2節	第1節以下	採花後分枝	合計
11	自然	2.2	2.8	0.6	5.6	2.0	2.6	0.6	5.2
	長日	2.2	3.0	1.4	6.6	2.0	3.0	1.4	6.4
16	自然	2.1	3.0	1.1	6.2	2.0	2.9	1.0	5.9
	長日	2.2	4.0	1.6	7.8	2.2	3.5	1.3	7.0
有意性 <sup>z</sup>	夜温	NS	*	NS	*	NS	*	NS	*
	日長	NS	*	**	**	NS	*	NS	**
	夜温×日長	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup> 二元配置分散分析, \*\*: 1%水準で有意, \*: 5%水準で有意, NS: 5%水準で有意差なし

表3 冬季夜温および長日処理が早晩性の異なるキンギョソウの分枝発生位置別切り花長に及ぼす影響

夜温	日長	切り花長(cm)					
		ライトピンクパタフライII			ライトピンクパタフライIII		
		第2節	第1節以下	採花後分枝	第2節	第1節以下	採花後分枝
11	自然	55	66	57	74	95	78
	長日	59	66	54	72	82	74
16	自然	53	59	49	71	76	58
	長日	51	60	49	69	75	58
有意性 <sup>z</sup>	夜温	NS	**	*	NS	*	**
	日長	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	夜温×日長	NS	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup> 二元配置分散分析, \*\*: 1%水準で有意, \*: 5%水準で有意, NS: 5%水準で有意差なし

[その他]

研究課題名: マーガレット等伊豆地域特産花きの選抜と栽培法の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2005年度

研究担当者: 稲葉善太郎

発表論文等: 稲葉ら(2008). 早晩性の異なるキンギョソウの生育・開花に及ぼす長日処理と冬季夜温の影響. 園学研, 7(3):393-398.

[成果情報名] 施肥量削減の取組が進行する牧之原台地における水系の硝酸性窒素濃度の低減

[要 約] 静岡県牧之原地域において 1999 年から測定を開始した小河川、湧水の硝酸性窒素濃度の推移をみると、22 河川中 17 河川、9 湧水中 7 湧水において有意な低減傾向が認められる。これは茶園における施肥量削減の取組の効果である可能性が高い。

[キーワード] チャ、硝酸性窒素

[担 当] 静岡農林技研・生産環境部・土壌環境研究

[連絡先] 電話 0538-36-1556、電子メール agriseisan@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 生産環境（土壌肥料）

[分 類] 技術・参考

---

[背景・ねらい]

硝酸性窒素による水系への環境負荷には農業の寄与が大きいとされている。多施肥傾向であった畑作地帯を集水域とした水系においては高濃度の硝酸性窒素が認められる事例が報告され、施肥量削減の取組が進行している。しかしながら、施肥量削減が水系の硝酸性窒素濃度の低下に貢献したという報告例は極めて少ない。

ここでは施肥量削減の取組が進行している牧之原台地において水系の硝酸性窒素濃度を長期観測した結果から、施肥量の削減が水系の水質改善に寄与を示唆する例を示す。

[成果の内容・特徴]

- 1 対象地域は 540ha の茶園を有する 930ha の台地である（図 1）。この台地は他の台地からほぼ独立しており、茶園以外に大きな窒素の排出源がない。このため、この台地から流出する硝酸性窒素は茶園由来である。
- 2 この台地を集水域とするすべての河川と 9 カ所の湧水について 1999 年（河川 6 のみ 1994 年）から 2008 年まで硝酸性窒素濃度を観測した結果によると、22 河川中 17 河川、9 湧水中 7 湧水で有意な濃度の低下傾向が認められる（図 2、表 1）。
- 3 静岡県内の茶園の施肥窒素量は 1993 年には 105kgN/10a、1998 年で 80kgN/10a、2002 年に 60kgN/10a と調査期間中に徐々に削減されてきている（野中，2004）。また我々が行った農家からの聞き取り調査では、この地域での施肥削減の取組みは 1998 年から開始されており、地域 JA によると 2000 年以降は施肥量を 54kgN/10a とする取組が始まっている。これに対応して施肥量削減の開始時期から数年経過後に河川 6 における濃度の低下傾向が明瞭となっている（図 2）。また、有意な低下傾向が認められた河川の水量には有意な変動はない（データ省略）。これらのことから水系での硝酸性窒素濃度の低下傾向は施肥量削減の取組の効果である可能性が極めて高い。

[成果の活用面・留意点]

- 1 施肥量削減の取組の効果を検証するデータとして活用できる。

[具体的データ]

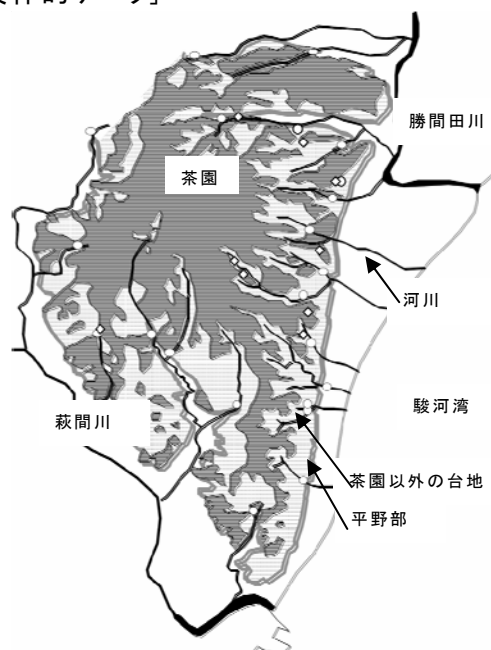


図1 測定対象とした台地の模式図

○◇はそれぞれ河川、湧水の調査地点。

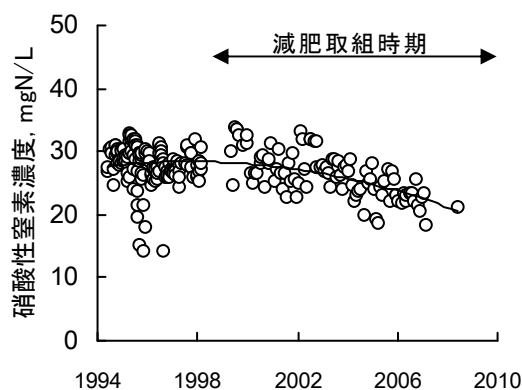


図2 河川の硝酸性窒素濃度の低減例

表1の河川6の硝酸性窒素濃度を示したもの。

表1 調査した河川および湧水の硝酸性窒素濃度の中央値および変化速度

	濃度の中央値 mgN/L	変化速度 <sup>1)</sup> 判定 <sup>2)</sup> mgN/L/y		濃度の中央値 mgN/L	変化速度 <sup>1)</sup> 判定 <sup>2)</sup> mgN/L/y
河川1	25.8	-0.51 **	河川17	23.5	-1.42 **
河川2	22.0	-0.51 **	河川18	18.4	-0.66 **
河川3	7.3	0.18 *	河川19	16.0	-0.66 **
河川4	17.3	-0.06	河川20	0.9	0.10 **
河川5	13.2	0.12	河川b	45.4	-2.74 **
河川6	27.5	-0.40 **	河川c	9.1	-0.80 **
河川7	16.0	-0.44 **	湧水1	15.8	0.95 **
河川8	25.4	-0.62 **	湧水2	15.9	0.27 **
河川9	17.1	-0.40 **	湧水3	24.5	-3.07 **
河川10	11.6	-0.77 *	湧水4	39.1	-0.73 **
河川11	24.4	-0.44 **	湧水5	36.4	-2.01 **
河川12	25.2	-1.10 **	湧水6	47.5	-0.14 **
河川13	13.1	-0.88 **	湧水7	38.0	-1.42 **
河川14	9.7	-0.77 **	湧水8	43.7	-3.43 **
河川15	15.8	-0.21	湧水9	29.0	-4.38 **
河川16	18.7	-1.57 **			

1) Senの方法による変化速度の中央値。

2) Mann-Kendall検定による有意差検定結果。\*,\*\*はそれぞれ5, 1%以下の危険率で有意差があることを示す。

[その他]

研究課題名：地形・地目連鎖(海岸砂地—水田低地—茶園台地)系を活用した環境負荷物質除去技術の開発に関する研究

予算区分：指定試験

研究期間：1998～2008年度

研究担当者：高橋智紀・新良力也(中央農研)、宮地直道(日大)、戸田任重(信州大)、村中康秀(環衛研)、廣野祐平(野茶研)、渥美和彦、福島務、杉浦秀治(西部福祉セ)

発表論文等：高橋ら(2009)静岡農林研報、2、(印刷中)

**[成果情報名]** 水田における稲わらのすきこみと冬期湛水を組み合わせた水系の硝酸性窒素除去技術

**[要 約]** 硝酸性窒素の除去による水質浄化が必要な地域内の水田において、湛水直前に稲わらをすきこみ、本来は非灌漑期間である冬から初春に湛水状態を保つことにより、農業水系における窒素除去量を安定的かつ効率的に高めることができる。

**[キーワード]** 脱窒、水田、窒素除去、冬期湛水、有機物すきこみ

**[担 当]** 静岡農林技研・環境復元型水田プロジェクトスタッフ

**[連絡先]** 電話 0538-33-1557、電子メール agriseisan@pref.shizuoka.lg.jp

**[区 分]** 生産環境（土壌肥料）

**[分 類]** 技術及び行政・普及

-----  
**[背景・ねらい]**

茶園-水田地形・地目連鎖系においては台地から流出した硝酸性窒素（以下、窒素とする）が水田の脱窒作用によって除去される。こうした水田の窒素除去機能を積極的に活用するためには、湛水期間を拡大することが有効である。水稻の収穫作業等を勘案すると、湛水の拡大期間は冬期から初春の時期に設定し、冬期湛水体系とすることが望ましい。しかし、一方では脱窒活性が低い低温期においては表面流去水での除去速度は低下することが知られている（平成17年度共通基盤土壌肥料成果情報「冬期掛け流し灌漑を行う場合の水田の硝酸性窒素除去能の推定式」）。

ここでは冬期湛水を行った実規模の営農水田において窒素除去量の増加効果を実証し、冬期湛水に稲わらのすきこみを組み合わせ冬期の除去量をさらに高める技術を提案する。

**[成果の内容・特徴]**

- 1 現地実証地域のデータをもとに、慣行での灌漑体系および冬期湛水を実施した体系での窒素除去量を比較すると、それぞれ 20～50、350～810kgN/ha/y となり、冬期湛水による窒素除去量は慣行灌漑体系よりも大きい（表1）。この原因として湛水期間の拡大のほか、間断灌漑等を行わない冬期湛水期間の灌漑水量が多いことも挙げられる。
- 2 湛水直前に稲わらすきこみを行うと冬期間（1～3月）の田面水の窒素濃度は耕うんのみを行った対照区より低く推移し（図1）、積算窒素除去量は対照区の2倍となる。稲わらすきこみ区では低温培養での脱窒活性が有意に高く、有機物施用による低温期の窒素除去量の増大には土壌中での脱窒活性の増大が寄与している（図2）。
- 3 以上の結果から得られた窒素除去のための冬期湛水体系を図3に示す。水田の脱窒能を用いて農業水系の窒素除去を行うためには、硝酸性窒素濃度が高い地域内の水田において湛水前に稲わら等をすきこみ、本来は非灌漑期間である冬から初春に主に掛け流し灌漑によって湛水状態を保つことが有効である。

**[成果の活用面・留意点]**

- 1 灌漑期間の拡大によって地域水系の硝酸性窒素を除去する技術として利用できる。
- 2 冬期湛水を行うためには、地域によっては他の水利権者との調整が必要となる。
- 3 ここで提案した取組は平成21年度から農水省が所管する「農地・水・環境保全向上対策事業」の「環境にやさしい営農活動」のメニューとして追加される。
- 4 通常の冬期湛水と同様に、生物生息場所の提供、水田生態系の保全、冬期の地下水涵養、雑草の抑制効果、水田の地耐力の低下等の長所と短所が認められる。

[具体的データ]

表1 冬期湛水体系と慣行体系の窒素除去量の比較

	湛水日数 d	水稻の吸収以外による窒素除去量 <sup>†</sup> kgN/ha/y	湛水量 t/ha/y
冬期湛水	215	340~800	51000
慣行	104	60~100	8900

†: 湛水される水田面積は0.8ha。畦畔直下での降下浸透も認められ、畦畔等を含めると1.5haの地域。土壌型はグライ低地土。平均硝酸性窒素濃度は20mgN/L。冬期湛水および慣行の湛水期間はそれぞれ1/26~8/28、5/16~8/18。冬期湛水期間は掛け流し灌漑を実施し、稲わらすきこみは行っていない。‡: 水田通過前後の窒素収支から算出。地域内での流出経路不明画分の水があるため、流出経路不明水で窒素除去がないと仮定した場合と降下浸透と同等の除去が起こったと仮定した場合を示す。

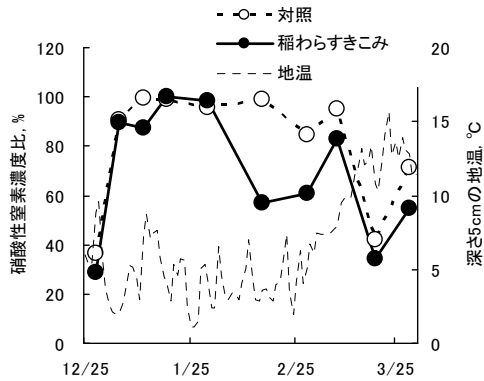


図1 表面水での硝酸性窒素濃度比に対する稲わらすきこみの影響

稲わらは500g/m<sup>2</sup>を12/13にすきこみ、12/19から湛水・測定を開始。同時期に対照区は耕うんのみを行った。土壌型は表1と同じ。硝酸性窒素濃度比は水田に円筒を挿入した直後と24時間後の円筒内の田面水の硝酸性窒素濃度の比。灌漑水の平均硝酸性窒素濃度は18mgN/L。

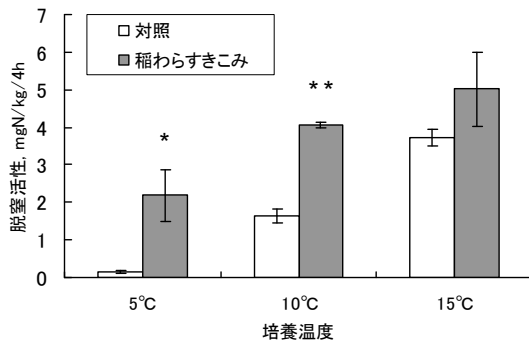


図2 稲わらをすきこんだ土壌の低温下での脱窒活性

2/29に採取した図1の作土1gに200mgN/LのKNO<sub>3</sub>を5mLとアセチレンガス3mLを加え、各温度で嫌氣的環境で4時間培養した。ヘッドスペースの亜酸化窒素濃度を測り、培養前の濃度との差から脱窒活性を求めた。\*,\*\*はt検定でそれぞれ5,1%の危険率で有意差があることを示す。

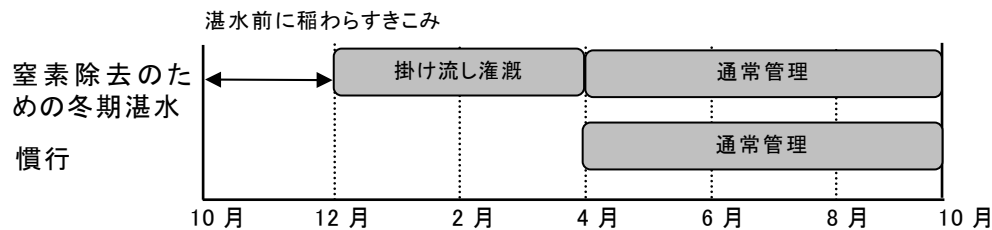


図3 窒素除去のための冬期湛水と慣行体系のほ場管理様式の比較

暦日との対応は静岡県を例とした目安で厳密なものではない。

[その他]

研究課題名: 多面的機能を向上させた環境復元型水田の戦略的創生に関する研究、地形・地目連鎖(海岸砂地 水田低地 茶園台地)系を活用した環境負荷物質除去技術の開発に関する研究

予算区分: 県単、指定試験

研究期間: 2007~2009年度、1999~2005年度

研究担当者: 高橋智紀、新良力也(中央農研)、宮地直道(日本大学)、福島務、稲垣栄洋、大石智広、松野和夫



[成果情報名] 被覆肥料の植穴施肥によるセルリーの施肥削減と移植機利用による省力化

[要 約] セルリー栽培において、被覆燐硝安加里を定植時の植穴に施肥することにより、施肥窒素を20%減肥しても慣行と同等の収量が得られる。植穴施肥作業は移植機を利用することにより省力化が可能となる。

[キーワード] セルリー、被覆肥料、植穴施肥、窒素減肥、移植機、省力化

[担 当] 静岡農林技研・生産環境部・土壌環境研究

[代表連絡先] 電話0538-36-1556、電子メールagriseisan@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 生産環境（土壌肥料）

[分 類] 技術・参考

---

#### [背景・ねらい]

セルリー栽培は、栽培期間が長期にわたり施肥窒素量が多い。施肥窒素の利用率を高めて減肥を達成するためには、局所施肥や肥効調節型肥料を用いた施肥が有効である。そこで、被覆肥料を用いた植穴施肥、さらに、移植機を利用した植穴施肥同時移植についてあわせて検討する。

#### [成果の内容・特徴]

- 1 肥料は生分解性の被覆肥料（被覆燐硝安加里、N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=14-12-14、リニア型 70 日溶出タイプ）を用い、苗の定植時に設けた植穴下方に全量基肥施肥するか、移植機を利用して植穴施肥同時移植を行う（図 1）。
- 2 植穴施肥により慣行とほぼ同等の生育が確保でき、赤色土では 20%、灰色低地土では 40%の施肥窒素量削減が可能となる（表 1）。
- 3 移植機を利用した植穴施肥同時移植により、慣行栽培の 1/3 程度に労働時間の低減が認められる（表 2）。

#### [成果の活用面・留意点]

- 1 用いた被覆肥料の窒素溶出率は 25 日後で 44～50%、50 日後で 62～75%、75 日後に 72～84%、100 日後に 82～92%であった。
- 2 植穴施肥の跡地土壌化学性は、慣行栽培とほぼ同等であった。
- 3 植穴施肥同時移植を行う機械は現在開発途中である。ホップへの肥料投入は、平成 18 年度は人力で行い、平成 19 年度は自動計測できるよう改良して行った。
- 4 本成果は9月定植、1月収穫の冬どりの作型で得られたもので、収穫後の残存施肥窒素が春どり(12月～翌1月の定植)の生育に及ぼす影響は未検討である。

[具体的データ]

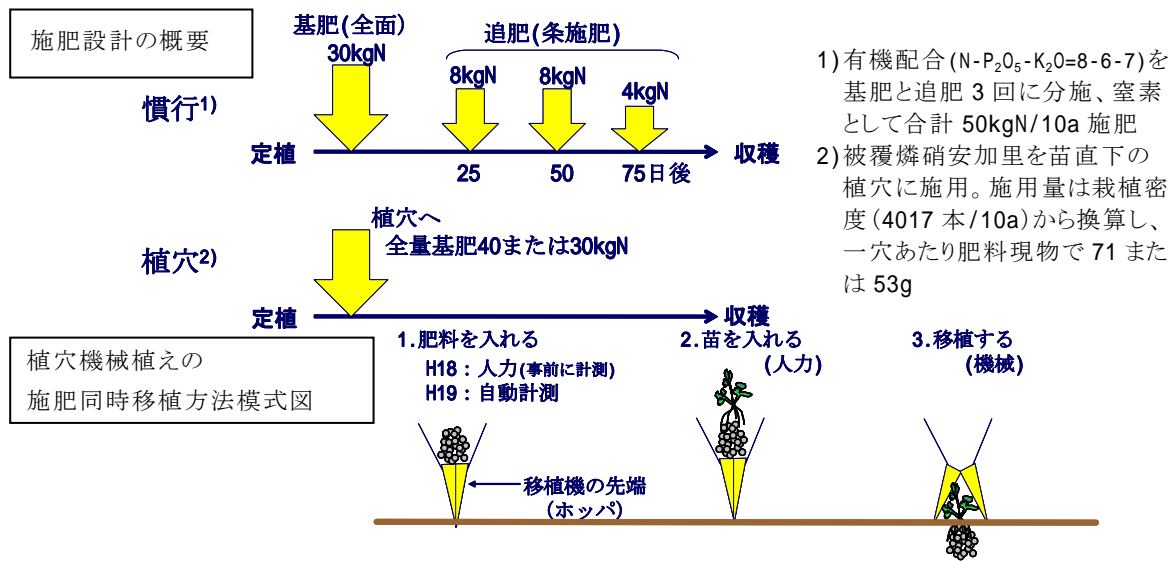


図1 施肥設計の概要と移植機利用による植穴施肥同時移植方法の模式図

表1 収量調査結果<sup>1)</sup>

年度	試験区	施肥窒素 量 kgN/10a	灰色低地土 <sup>2)</sup>			赤色土 <sup>3)</sup>		
			草丈 cm/株	全重 kg/株	調整重 kg/株	草丈 cm/株	全重 kg/株	調整重 kg/株
平成18 年度	慣行手植え	50	71.9	2.09	1.19	66.8	1.73	1.06
	植穴手植え	40	70.7	1.74	0.99	68.9	1.75	1.11
	植穴機械植え	40	70.5	1.97	1.19	68.1	1.73	1.10
平成19 年度	慣行手植え	50	70.3	1.75	1.13	70.8 ab	1.78	1.28 a
	植穴手植え	40	73.3	1.85	1.16	68.5 b	1.63	1.12 a
	植穴機械植え	40	71.7	1.72	1.08	73.3 a	1.68	1.22 a
	植穴手植え4割減	30	73.4	1.73	1.06	67.5 b	1.66	1.08 b

1) 各区10株調査2反復(平成19年度は8株調査)

定植9月下旬、収穫1月上旬のハウス栽培で、12月中旬より10℃を目標に加温(品種:コーネル619,白黒マルチ被覆)

2) 栽培前土壌化学性 (H18,H19):無機態窒素1.4,6.2mg/100g、可給態リン酸101,146mg/100g、交換性カリ9,19mg/100g

3) 栽培前土壌化学性 (H18,H19):無機態窒素1.5,4.3mg/100g、可給態リン酸92,130mg/100g、交換性カリ30,26mg/100g

表中記号はTukeyの多重検定により異符号間に5%水準で有意差あり、記号のない項目は有意差なし

表2 植穴機械植えによる労働時間の試算(時間/10a)

試験区	施肥	定植	合計
慣行手植え <sup>1)</sup>	2.4	36	38.4(100) <sup>3)</sup>
植穴機械植え <sup>2)</sup>	0	12	12(31) <sup>3)</sup>

1) 静岡県2006年度版作物別技術原単位より引用、施肥は基肥と追肥の合計時間

2) 平成19年度の結果、苗運搬、反転は含まない。試験実施時の5株あたり所要時間から算出

3) 慣行を100とした場合の比率

[その他]

研究課題名：佐鳴湖流域農耕地における施肥成分収支の実態解析

予算区分：県単

研究期間：2005～2007年度

研究担当者：小杉徹、堀江優子、渥美和彦、神谷径明、中村仁美

**[成果情報名]** 緩効性肥料(IB 肥料)を利用した白ネギの追肥回数の削減

**[要 約]** 年内～年明け収穫の作型において IB 肥料と配合肥料の併用により、基肥と追肥 1 回のみでの栽培が可能であり、従来の複数回の追肥作業を大幅に削減できる。

**[キーワード]** ネギ、緩効性肥料、IB、施肥省力化

**[担 当]** 静岡農林技研・生産環境部・土壌環境研究

**[連絡先]** 電話 0538-36-1556、電子メール agriseisan@pref.shizuoka.lg.jp

**[区 分]** 生産環境（土壌肥料）

**[分 類]** 技術・普及

-----  
**[背景・ねらい]**

中遠地域で生産される白ネギは定植後の栽培期間が約 6 ヶ月と長く、基肥に加えて 3～5 回程度の追肥作業が行われている。大規模機械化栽培を推進するためには施肥回数の削減による省力化が必要なため、緩効性肥料（IB 肥料）を利用した追肥回数の削減について検討する。

**[成果の内容・特徴]**

- 1 IB 肥料を単独で施用すると初期の肥効が不足する可能性があるため、スターターとして配合肥料を基肥で全窒素施肥量の 5 %、追肥で 10%併用することで、6 月下旬の基肥と 9 月下旬の追肥 1 回のみで慣行施肥と同等以上の収量が得られた（表 1、表 2）。
- 2 この場合、作物体の肥料成分吸収量も慣行施肥とほぼ同じである（表 3）。
- 3 栽培跡地土壌への無機態窒素の残存量は慣行施肥よりも少ない（表 3）。

**[成果の活用面・留意点]**

- 1 本試験は、中遠地域の白ネギ栽培の大半を占める 6 月下旬定植、年内～年明け収穫の作型であり（定植 7 月 2 日、収穫 1 月 17 日）、品種は‘龍翔’を用いた。
- 2 全試験区で肥料以外に苦土石灰 80kg/10a、苦土重焼燐 20kg/10a を施用した。
- 3 水田利用を想定し、圃場は中粗粒灰色低地土水田で行った。湿害を避けるため、通常よりも浅い植溝（10cm）で機械定植し、十分な排水対策（明渠）を施して栽培した。
- 4 畑地の場合や作期が異なる場合には肥料タイプや施用時期を別途検討する必要がある。

[ 具体的データ ]

表1 施肥概要

試験区	基肥		追肥				施肥N計 kg/10a
	6月下旬	7月下旬	8月下旬	9月下旬	10月下旬	11月下旬	
慣行区 (追肥5回)	配合(28%)	配合(9%)	配合(9%)	配合(18%)	配合(18%)	配合(18%)	20(100%)
試験区 (追肥1回)	肥料A(45%) 配合(5%)	-	-	肥料B(40%) 配合(10%)	-	-	20(100%)

注) 配合: 白ネギ配合(9-8-8)、肥料A: スーパーIBS222(12-12-12)、肥料B: スーパーIB入りエムコートS14(S100)(14-14-14)

表2 各試験区における収量

試験区	畝1mあたり			1本あたり平均値				
	収穫本数 (本)	全重 (kg)	調整重 (kg)	調整重 (g/本)	全長 (cm)	葉鞘長 (cm)	軟白長 (cm)	軟白部径 (mm)
慣行区 (追肥5回)	35	12.7	8.7	247.4	98.7	40.8	29.3	23.6
試験区 (追肥1回)	41	15.3	10.1	246.8	102.4*	42.8*	32.1*	22.5

注) 全重、調整重は畝1mあたりの合計。\*は5%水準で有意差あり。

表3 栽培跡地土壌の化学性と作物体の肥料成分吸収量

	栽培跡地土壌の化学性								肥料成分吸収量				
	pH	EC	T-N	無機態N	可給態P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
	(ms/cm)	(%)	(%)	(mg/100g)	(mg/100g)	(%)	(%)	(%)	(kg/10a)				
慣行区	6.4	0.06	0.09	2.5	28.5	25.1	98.3	20.8	25.8	6.5	34.9	22.5	4.9
試験区	6.6	0.03	0.09	1.3	42.1	35.2	129.5	28.9	26.1	6.8	34.4	19.3	5.0
作付前	6.4	0.05	0.06	2.4	28.4	38.3	91.6	29.5					

[ その他 ]

研究課題名: 白ネギの大規模機械化栽培体系に対応した効率的施肥技術の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2005~2007年度

研究担当者: 山本光宣、若澤秀幸

[成果情報名] プチベール栽培における養分吸収量

[要 約] プチベールの窒素吸収量は 10a 当たり 30kg、リン酸吸収量は 26 kg、カリ吸収量は 56 kg であり、葉と茎の養分吸収（窒素、リン酸、カリ）は 12 月までにほぼ完了し、その後腋芽での吸収が始まる。

[キーワード] プチベール、窒素、リン酸、カリ吸収量

[担 当] 静岡農林技研・生産環境部・土壌環境研究

[連絡先] 電話0538-36-1556、電子メール agriseisan@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 生産環境（土壌肥料）

[分類] 技術・参考

-----  
[背景・ねらい]

佐鳴湖浄化の一環として農業面では、流域の農耕地からの窒素等の負荷を軽減する対策を検討している。農耕地からの窒素負荷量の実態把握に際し、窒素吸収量の不明な作目については施肥窒素吸収量等を明確にする必要がある。そこで流域で栽培されていて、今後普及の見込まれるプチベールの養分吸収量を求める。

[成果の内容・特徴]

- 1 葉と茎の窒素とリン酸の吸収量は、12 月まで増加し、その後ほぼ一定となる。腋芽における窒素とリン酸の吸収は 12 月頃から始まり、吸収量は 4 月まで増加する。葉と茎のカリ吸収量は、12 月まで急激に増加する。腋芽におけるカリの吸収は、12 月頃から始まり、吸収量は 4 月まで増加する（図 1、表 2）。
- 2 地上部の窒素吸収量は 30kg/10a、リン酸は、26kg/10a、カリ吸収量は 56kg/10a である（図 1、表 2）。
- 3 作物体の窒素、リンの含有率は腋芽で高く、カリ含有率は摘葉、腋芽で高い（表 3）。
- 4 施肥窒素利用率は 64%、リン酸の見かけの利用率は 78%、カリの見かけの利用率は 267%である（表 3）。
- 5 植え穴に基肥として被覆燐硝安カリ肥料（リニア 100 日型）を施用すると、初期腋芽形成が遅れるが、最終的な収量は慣行区と同等である（データ略）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 試験開始前にすべての区に苦土石灰 200kg/10a、苦土重焼リン 40kg/10a を施用する（表 1）。
- 2 施肥、畝立ては 2006 年 8 月 30 日に実施し、8 月 31 日に定植。2007 年 4 月 4 日栽培終了。1 区（30 株）18.5m<sup>2</sup>、2 反復で行い、栽植密度は、1,620 本/10a である。一株あたりの腋芽量は 1,786g である。
- 3 葉及び茎の養分（窒素、リン酸、カリ）吸収がほぼ終了する 12 月まで、肥効が継続することが必要である。

[具体的データ]

表 1 施肥概要

成分	栽培期間中の施肥量(kg/10a) <sup>1)</sup>	基肥(8/31) <sup>2)</sup>	追肥①(9/25) <sup>3)</sup>	追肥②(10/26) <sup>4)</sup>	追肥③(12/28) <sup>4)</sup>
N	28.8	15.6	6.8	3.2	3.2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	33.2	24.8	4.4		
K <sub>2</sub> O	20.8	10.8	4.4	2.8	2.8

- 1)基肥施用時、すべての区に炭酸苦土石灰200kg/10aを施肥  
 2)配合肥料(8-4-4)120kg及び、IB化成(10-10-10)60kgを基肥として施肥  
 3)配合肥料60kg及び、IB化成20kgを追肥として施肥  
 4)リン硝安(16-10-14)を20kg追肥として施肥

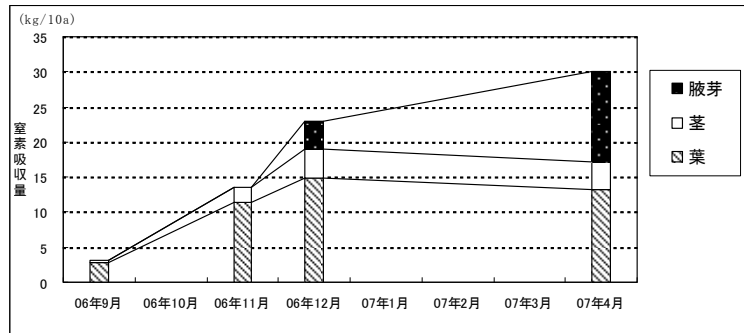


図 1 プチベールの地上部窒素吸収量 (kg/10a)

表 2 プチベールの養分吸収量<sup>1)</sup>

調査日	窒素吸収量 <sup>2)</sup> (kg/10a)			
	2006/9/25	2006/11/8	2006/12/27	2007/4/4
葉	2.8	11.4	14.9	13.1
茎	0.2	2.2	4.2	4.0
腋芽	-	-	3.8	12.9
合計	3.1	13.6	22.9	30.0

調査日	リン酸吸収量 <sup>2)</sup> (kg/10a)			
	2006/9/25	2006/11/8	2006/12/27	2007/4/4
葉	1.2	6.8	11.6	10.1
茎	0.2	2.3	4.6	4.6
腋芽	-	-	1.3	11.3
合計	1.3	9.1	17.5	26.0

調査日	カリ吸収量 <sup>2)</sup> (kg/10a)			
	2006/9/25	2006/11/8	2006/12/27	2007/4/4
葉	3.4	21.0	25.0	29.5
茎	0.5	6.2	9.1	9.4
腋芽	-	-	3.8	16.6
合計	3.9	27.2	37.9	55.5

1)3株、2連の調査結果

2)(養分含有率)×(各器官重/株)×(乾物率)×(栽植密度1620本/10a)

表 3 プチベールの乾物当たり器官別養分含有率<sup>1)</sup>

器官	N(%)				利用率 <sup>4)</sup>
	葉	摘葉 <sup>2)</sup>	茎	腋芽 <sup>3)</sup>	
成分含有率	1.72	1.44	1.27	3.14	64

器官	P(%)				見かけの利用率 <sup>4)</sup>
	葉	摘葉 <sup>2)</sup>	茎	腋芽 <sup>3)</sup>	
成分含有率	0.57	0.49	0.67	1.09	78

器官	K(%)				見かけの利用率 <sup>4)</sup>
	葉	摘葉 <sup>2)</sup>	茎	腋芽 <sup>3)</sup>	
成分含有率	2.28	3.06	2.49	3.07	267

1)2007/4/4における3株、2連の調査結果

2)7回の平均値

3)5回収穫の平均値

4)窒素利用率=(慣行区吸収量-無窒素区吸収量)÷(施肥量)×100

リン酸、カリの見かけの利用率=(吸収量)÷(施肥量)×100

リン酸施肥量は苦土重焼リンを含む

[その他]

研究課題名：プチベール栽培における養分吸収量

予算区分：県単

研究期間：2005～2007年度

研究担当者：堀江優子、鈴木則夫、神谷径明、小杉徹、若澤秀幸、山本光宣

[成果情報名] 強制換気システム導入施設における養液栽培トマトの総合的病害虫防除体系 (IPM)

[要 約] 強制換気システム導入施設における養液栽培トマトの防除体系として、定植時粒剤処理、定植1ヶ月以降に天敵と天敵に影響の少ない化学殺虫剤を組み合わせた総合的病害虫防除体系 (IPM) が有効である。

[キーワード] 強制換気、養液栽培トマト、天敵、総合的病害虫防除体系 (IPM)

[担 当] 静岡農林技研・生産環境部・植物保護研究

[連絡先] 電話 0538-36-1556、電子メール agriseisan@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 生産環境 (病害虫)

[分 類] 技術・普及

-----  
[背景・ねらい]

トマトの養液栽培では、夏期の高温対策として強制換気システムが開発されている。一方、病害虫対策については、同一施設内で異なった作型のトマトが周年栽培されることから、その発生状況も複雑で体系的な対策が確立していない。そこで、養液栽培トマトの主要害虫に対し土着天敵、物理的防除等を利用し、その他の害虫に対して化学農薬を組み合わせた総合的病害虫防除 (IPM) 体系を確立する。

[成果の内容・特徴]

- 1 強制換気システム導入施設における養液栽培トマトの総合的病害虫防除 (IPM) 体系を作成した (表1)。
  - (1)施設への害虫侵入を防ぐため、強制換気システムで使用する防虫網の目合いは 0.4mm とする。
  - (2)コナジラミ類に対しては、育苗期にクロチアニジン水和剤、定植期にニテンピラム粒剤を処理し、定植1ヶ月以降は以下の防除をする。
    - ①黄化葉巻病未発生地域では、定植1ヶ月後から市販天敵を1週間おきに3~4回放飼する。
    - ②黄化葉巻病発生地域では、選択性殺虫剤、気門封鎖型薬剤を使用して防除する。
  - (3)ハモグリバエ類に対しては、育苗期にクロチアニジン水和剤、エマメクチン安息香酸塩乳剤を、定植時はニテンピラム粒剤を処理する。定植1ヶ月以降は、エンドウを利用した土着天敵または、市販天敵を1週間間隔で3~4回放飼する。
  - (4)その他害虫に対しては、育苗時にエマメクチン安息香酸塩乳剤などを散布する。過去にサビダニが発生し、育苗時にエマメクチン安息香酸塩乳剤を使用しなかった場合、定植2週間後までにルフェヌロン乳剤を散布する。
- 2 本体系に基づき防除したところ、害虫の個体数の増加を抑制でき、効果が実証された (図1、2)。
- 3 防除経費は、コナジラミ類に対して市販天敵、ハモグリバエ類に対してエンドウを各2回使用した場合 27,300円/10a となり、化学殺虫剤のみよりも約15%高くなった。

[成果の活用面・留意点]

- 1 複数の作型が同一施設で栽培されることがある大型施設では、栽培終了時には隣接した作型のトマトに害虫が移動することがあるため、注意する。
- 2 強制換気システム導入施設では、害虫の進入防止のために出入り口は側面に設置し、前室を設けるなど害虫の進入防止対策をする。
- 3 アザミウマ類は0.4mmの防虫網を通過できるため、施設内へ侵入した場合には天敵に影響の少ない殺虫剤で防除する。

4 天敵および各農薬の使用回数と使用時期は害虫の発生状況に応じて変える。

[具体的データ]

表1 強制換気システム導入施設における養液栽培トマトの総合的病害虫防除(IPM)体系

時期	育苗期	定植	定植1ヵ月後	← 収穫 →	終了
対象害虫	施設開口部に、0.4mm目合いの防虫網を設置。				
害虫全般	→				
黄化葉巻病	クロチアニジン	ニテンピラム粒	市販天敵	(発生時)	
コナジラミ	▼	▼	◎ ◎ ◎	▽	
未発生地域	クロチアニジン	ニテンピラム粒	選択性殺虫剤、気門封鎖型薬剤		
発生地域	▼	▼	▽	▽	
土着天敵*	クロチアニジン、エマメクチン	ニテンピラム粒	土着天敵* (発生時)		
ハモグリ	▼	▼	☆ ☆ ☆	▽	
利用する場合	クロチアニジン、エマメクチン	ニテンピラム粒	市販天敵		
市販天敵を利用する場合	▼	▼	◎ ◎ ◎	▽	
その他害虫	エマメクチン	(L)	▽		

▼:非選択性殺虫剤 ▽:選択性殺虫剤 粒:粒剤 ◎:市販天敵 ☆:土着天敵

(L):過去にサビダニの発生が見られ、育苗期にエマメクチン安息香酸塩乳剤を使用しない場合、ルフエスロン乳剤を使用する。

\*:土着天敵を利用するには、エンドウを露地栽培するとナモグリバエに土着天敵が寄生するため、その部位を採集して施設に持ち込む。

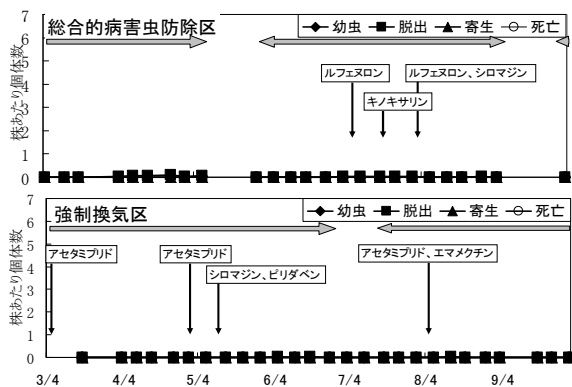


図 1 総合的病害虫防除区と強制換気区のハモグリバエ類の発生推移(見取り調査)

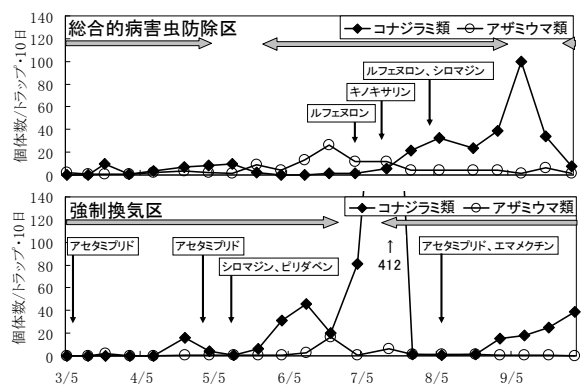


図 2 総合的病害虫防除区と慣行区のコナジラミ類、アザミウマ類の推移(黄色粘着トラップ調査)

[その他]

研究課題名: 地域生態系の潜在能力を活かした害虫防除システム

予算区分: 生物機能プロジェクト

研究期間: 2004~2008年度

研究担当者: 芳賀一、増井伸一、大石直記、杉山恵太郎、多々良明夫、土井誠、西東力、田上陽介



[成果情報名] 耕種的防除法によるホオズキホロ汚れの軽減

[要 約] ホオズキの8月出荷栽培においてホロに白斑などが発生するホロ汚れは葉に斑点症状を起こす斑点細菌病、白斑病など複数の病原菌が原因で、雨よけや罹病・黄化葉の除去の耕種的防除法により、発生を抑えることができる。

[キーワード] ホオズキ、ホロ汚れ、斑点細菌病、白斑病、炭疽病、*Botrytis*属菌、*Alternaria*属菌

[担 当] 静岡農林技研・生産環境部・植物保護研究

[連絡先] 電話 0538-36-1556、電子メール agriseisan@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 生産環境（病害虫）

[分 類] 技術・普及

---

[背景・ねらい]

ホオズキの8月出荷では「ホロ汚れ」と呼称されている、ホロに白斑、褐斑等が発生して商品価値が低下することから問題となっており、その原因究明と防除対策について検討を行った。

[成果の内容・特徴]

- 1 ホロ汚れの原因は斑点細菌病、白斑病、炭疽病、*Botrytis*属菌、*Alternaria*属菌と複数の病原菌によって引き起こされる。
- 2 ホロ汚れは雨よけ、罹病葉の除去を組み合わせることによって発生の軽減が可能であり、雨よけ、罹病葉除去の単独処理でも発生を軽減できる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本試験は畝ごとに180cmの高さの雨よけトンネルを設置して実施した。
- 2 罹病葉除去区は5月30日～7月11日まで1週間間隔で斑点性病害発生葉、黄化葉、ホロに付着した花卉を除去することで実施した。
- 3 耕種的防除と農薬による化学的防除を合わせて実施する必要がある。

[具体的データ]

第1表 耕種的防除によるホオズキホロ汚れ症状の防除効果

処理区	雨よけ	罹病葉除去	調査株数	ホロ数	汚れ発生ホロ数	発症ホロ率(%)	防除価	草丈平均(cm)
①	○	○	60	1,713	21	1.2	85.8	129.7
②	○	×	60	1,637	54	3.1	61.8	121.6
③	×	○	60	1,718	59	3.5	57.9	120.9
④	×	×	60	1,613	132	8.2		121.2

※防除価は表中の発症ほろ率より算出した。

防除価 = (無処理区④発症ほろ率 - 各処理区発症ほろ率) / 無処理区④発症ほろ

(1) 処理方法 処理開始日:平成20年5月30日 処理区 1区1畝(0.6m×16m) 反復なし

雨よけ処理:高さ180cmのトンネルを設置した。

罹病葉除去処理:5月30日、6月6日、13日、20日、27日、7月4日、11日に斑点細菌病等の罹病葉及び黄化葉、ホロに付着する花卉を除去した。

(2) 調査 調査日:平成20年7月18日

調査方法:各処理区より6ヶ所、各10株、合計60株のホロ数とホロ汚れの発生ホロ数を調査した。ホロ汚れはホロに白色、褐色、水浸状等の斑点症状が発生したものをカウントした。

[その他]

研究課題名:花き類新病害の分子診断・防除システムの開発

予算区分:国庫

研究期間:2006～2008年度

研究担当者:鈴木幹彦、市川健、内山徹

**[成果情報名] 双方向型の花き病害データベースが開設される**

**[要 約]** 花きの新病害の調査情報と既知の病害情報を元に、花き病害データベースとして花き病害図鑑が Web 上に公開された。ID 付与により病害診断依頼も可能な双方向型システムとなる。

**[キーワード]** 花き、病害、データベース、web

**[担 当]** 静岡農林技研・生産環境部・植物保護研究

**[連絡先]** 電話 0538-36-1556、電子メール agriseisan@pref.shizuoka.lg.jp

**[区 分]** 生産環境（病害虫）

**[分 類]** 技術・普及

---

**[背景・ねらい]**

花き類は約 400 科 5,000 種が栽培され、これまでに約 1,300 種類の病害発生が報告されているが、未同定のまま放置されている病害が多く、現場では対応に苦慮している。

このため花きの新病害を調査、得られた情報と既知病害の情報を加え、総合診断・同定システムとしてデータベース化し、ウェブで公開、花き生産関係者が情報収集できるようにする。

**[成果の内容・特徴]**

- 1 静岡県内で発生した花きの新病害として 13 件を確認し、病名の提案を行った。
- 2 平成 20 年 2 月より「花き病害図鑑」として、下記 URL にて公開された。

<https://kakibyو.dc.affrc.go.jp/>

**[成果の活用面・留意点]**

- 1 新病害の菌種、発生生態が確認されることで、菌種にあった防除方法が取ることができる。
- 2 病名登録が行われることで、花き類に登録された農薬の使用が可能になる。
- 3 データベースは病害診断依頼を含め、双方向型として運営される。病害図鑑についてはフリーで誰でも閲覧できるが、診断依頼については ID 付与の形で研究員、普及員等の指導者を対象に開設される。

[具体的データ]

第1表 県内における花き新病害調査結果

植物名	病名	病原菌
ドラセナ	根腐病	<i>Pythium graminicola</i>
ガーベラ	茎腐病	<i>Rhizoctonia solani</i> AG-4
ステラ	茎腐病	<i>Rhizoctonia solani</i> AG- I
ムラサキオモト	株腐病	<i>Pythium myriotylum</i>
ディネマ	疫病	<i>Phytophthora palmivora</i>
スイートピー	立枯病(病原追加)	<i>Pythium ultimum</i>
クルクマ	立枯病	<i>Pythium myriotylum</i>
クルクマ	茎腐病	2核 <i>Rhizoctinia</i> AG-G
クルクマ	茎腐病	2核 <i>Rhizoctinia</i> sp.
ガーベラ	ピシウム根腐病	<i>Pythium helicoides</i>
ガーベラ	花腐病	<i>Alternaria alternata</i>
ガーベラ	青かび病	<i>Penicillium olsonii</i>
リナリア	苗立枯病	<i>Pythium irregulare</i>



第1図 公開データベース「花病害図鑑」  
(左)トップページ(右)病害シート(例)

[その他]

研究課題名：花き類新病害の分子診断・防除システムの開発  
 予算区分：国庫  
 研究期間：2006～2008年度  
 研究担当者：鈴木幹彦、市川健、内山徹、外側正之

[成果情報名] 輪ギクの企業的経営体への段階的發展モデル

[要 約] 年2作体系の輪ギク専作農家が、年3作の大規模経営に發展するためには、年3作に切り替えて徐々に規模拡大していく方法と、空きハウスを集積して面積拡大をはかり、その後年3作を導入していく2通りの方法がある。

[キーワード] 輪ギク経営、高回転型経営、経営發展モデル、大規模経営、企業的経営

[担 当] 静岡農林技研・企画経営部・経営研究

[連絡先] 電話 0538-36-1553、電子メール [agrikikaku@pref.shizuoka.lg.jp](mailto:agrikikaku@pref.shizuoka.lg.jp)

[区 分] 経営

[分 類] 技術・参考

[背景・ねらい]

輪ギク産地では、産地の中心となるべき企業的経営体を育成する必要がある。このため全国有数の花き産地で、特にキクの産出額が多い静岡県西部地域の輪ギク専作経営を事例として段階的發展モデルについて考察し、生産者の指標とする。また、モデルを生産者に示して意見交換を行い、実現のために行政・試験研究が果たすべき役割を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 静岡県西部の輪ギクを主幹作目とする認定農業者 38 経営体の経営概要調査結果から、輪ギクの慣行経営を施設面積 40a、年間作付け数 2 作、労働力は家族 2 人の専作経営に設定した。静岡県で年 2 作が主流である理由は、物日需要に合わせて相場の高い時期に出荷していたためであり、年 3 作に必要な施設整備がなされていない。しかし、近年では物日の相場も落ちてきており、年間雇用を前提とした周年出荷のモデルを作成した。
- 2 輪ギク産地の中心となるべき企業的経営体の経営型を、愛知県や福岡県のトップレベルの生産者の形態である大規模高回転型経営と定め、利潤が確保できる経営を目標とした。目標に至るまでの過程として、静岡県西部地域で実際に規模拡大途上にある経営体を参考事例として試算を行い、發展段階のモデルを作成した。
- 3 当該地域にも、ハウスを建て替えて、年 3 作の栽培体系を導入する生産者が現れており、慣行経営を全て年 3 作とした高回転型経営を第 2 段階のモデルとした。総労働時間は 4,906 時間となり雇用の導入が必要になるものの、農業所得は慣行に比べて約 1.5 倍に増加する（表 1）。
- 4 近年、高齢化により、キク生産を断念する生産者も多く、空きハウスが増加している。当該地域にはその空きハウスを借りて、施設面積 2 ha まで規模拡大をしている生産者も存在する。ここでは、1 ha まで規模拡大した大規模借地経営を第 2 段階のもうひとつのモデルとした。総労働時間は 9,667 時間となりやはり、雇用の導入が必要となるものの、農業所得 8,466 千円を確保できる（表 1）。
- 5 大規模借地経営の場合、軒高の低いパイプハウスでは年 3 作は難しいが、長期借地契約をしたうえでハウスを新設して装備を充実させ、大規模高回転型経営に移行すれば、9,411 千円の所得をあげることができ、利潤も発生する。高回転型経営から規模拡大をしていくことにより、大規模高回転型経営に到達する展開も考えられる（表 1）。
- 6 慣行経営から第 2 段階、さらに大規模高回転型経営に到達する際にクリアすべきハードルには、空きハウスの集積、高回転生産技術の導入、雇用の導入等がある（図 1）。
- 7 モデルの実現のため、試験研究機関は低コストハウスの研究や栽培期間の短い品種の選定、行政機関としては補助事業や制度資金での支援、農業団体と連携した空きハウスの利用調整や貸借期間の長期化に向けた支援措置の検討が必要である（表 2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 輪ギク専作の認定農業者が経営改善計画を作成する際などに活用可能である。

2 活用時には、輪ギクの採花本数、販売単価や燃料・生産資材費、労賃等を、その時点での地域の实情に合わせる必要がある。

[具体的データ]

表1 輪ギク専作経営段階的發展モデル

経営型	慣行経営	高回転型経営	大規模借地経営	大規模高回転型経営
経営面積(うち自作地)	40a(40a)	40a(40a)	1ha(40a)	1ha(40a)
年間作付け数	年2作	年3作	年2作	年3作
労働力	家族2人	家族2人、パート1人	家族2人、パート4人	家族2人、常雇1人、パート5人
主な自己資本装備	丸型ハウス×4棟	丸型ハウス×4棟	丸型ハウス×4棟	丸型ハウス×12棟
	温風暖房機×4台	温風暖房機×4台	温風暖房機×4台	温風暖房機×12台
	トラクター16ps×1台	トラクター16ps×1台	トラクター16ps×1台	トラクター16ps×1台
	トラック1t×1台	トラック1t×1台	トラック1t×1台	トラック1t×1台
	動力噴霧器中型×1台	動力噴霧器中型×1台	動力噴霧器中型×1台	動力噴霧器中型×1台
		自走式防除機×4台		自走式防除機×12台
粗収益(千円)	20,160	30,240	50,400	75,600
経営費(千円)	15,789	23,846	41,934	66,189
農業所得(千円)	4,371	6,394	8,466	9,411
総労働時間(時間)	3,867	4,906	9,667	12,207
全額参入生産費(千円)	23,266	31,743	49,923	74,891
利潤(千円)	-3,106	-1,503	477	709

- 1) 輪ギクの採花本数は36,000本/10a、輪ギクのケース単価は7,000円とした。
- 2) パートの時給850円、常時雇用及び家族労働の時給は1,800円、1人当たりの年間労働時間2,016時間で計算した。
- 3) 重油代は100円/リットル、ガソリン代は170円/リットルとし、生産資材については、19年12月時点での価格を参考にした。
- 4) 出荷調製作業については、共同利用施設であるパッキングセンターの利用を前提とした。

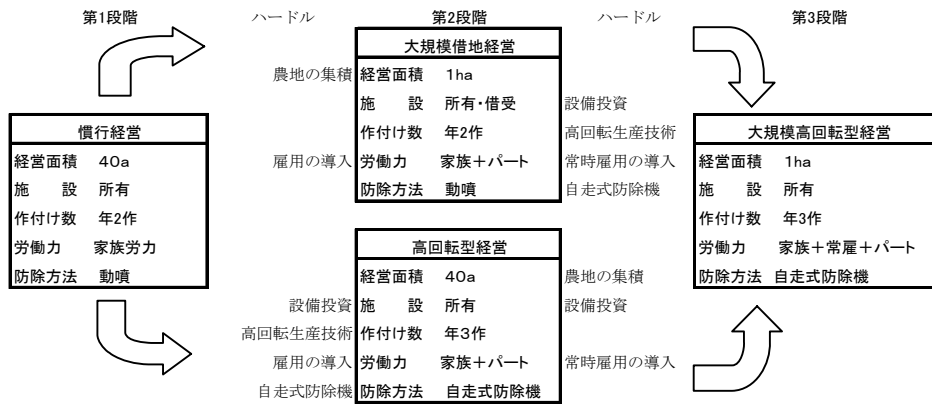


図1 輪ギク専作経営段階的發展模式図

表2 モデル実現のために必要な支援

分野	支援内容	効果
研究	低コストハウスの研究	初期投資の負担軽減
	栽培期間が短い品種の選定	栽培期間の短縮
	補助事業の導入・資金の活用支援	初期投資の負担軽減
行政	農業団体と連携した空きハウスの利用調整	ハウスの団地化
	農地貸借期間長期化のための支援措置	年3作対応ハウスの建設

1) 静岡県西部地域のキク生産者・農協・農林事務所・研究所を交えたディスカッションでの意見をとりまとめた

[その他]

研究課題名：花き経営の段階的發展モデルの作成

予算区分：県単

研究期間：2006～2007年度

研究担当者：鈴木康詞