

[成果情報名] ベンジルアデニンによる主幹形整枝の育苗において側枝を多く発生させる

[要 約] 「ヒリュウ」台「青島温州」主幹形整枝の育苗2年目の苗木において、ベンジルアデニンを100倍希釈で散布することにより、200倍希釈や無散布よりも側枝を多く誘発できる。

[キーワード] 青島温州、ヒリュウ台、主幹形、ベンジルアデニン

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・栽培育種科

[連絡先] 電話 054-334-4853、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分 類] 技術・参考

[背景・ねらい]

カンキツ経営規模拡大に向けて作業の省力化、軽労化を促進するために、「ヒリュウ」台「青島温州」を主幹形整枝に仕立てる栽培方法が確立されている。

「ヒリュウ」台「青島温州」を主幹形整枝に仕立てるためには、育苗において十分な側枝を確保する必要がある。そこで、ベンジルアデニン（商品名「ビーエー液剤」6-Benzylaminopurine3.0%）の濃度の違いが、育苗2年目の苗木における側枝発生に与える影響を検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 ベンジルアデニンを100倍で散布すると、新梢が多く発生し、その8割が有葉花となる。発生した新梢の長さや葉数は200倍や無散布の場合と差がない（表1、2）。
- 2 ベンジルアデニンを200倍で散布すると、無散布の場合と明らかな差がない（表1、2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 育苗は無加温ハウスで行う。1年目に伸ばした芽を2年目の春に180cmを目安に摘心し、ベンジルアデニンを散布する。新梢が緑化した後にほ場に定植する（図1）。
- 2 有葉花および直花は全摘蕾する。
- 3 ベンジルアデニンは、1樹当たり50ミリリットル程度を、主幹全体が十分に濡れるように散布する。

[具体的データ]

表1 ベンジルアデニンの濃度の違いが着花に与える影響

試験区	新梢数 (A)	直花数	有葉花数	発育枝数 (B)	発育枝率 ^Z (%)
100倍	40.8a ^Y	0.0	32.4a	8.2	20.6b
200倍	28.2b	0.0	13.6b	14.6	51.8a
無処理	25.6b	0.4	13.8b	11.8	46.1a
有意性 ^X	**	n.s	*	n.s	**

^Z(B)/(A)×100 アークサイン変換後検定

^YTukey法(5%水準) ^X**は1%で、*は5%で有意差あり、n.sは有意差なし

表2 ベンジルアデニンの濃度の違いが新梢の発生と新梢長に与える影響

試験区	新葉数	旧葉数	発芽率 ^Z (%)	新梢長 (cm)	新梢1本当たり 葉数
100倍	247.0	66.4	58.7a ^Y	20.7	6.1
200倍	236.0	67.2	40.8b	24.5	8.4
無処理	196.2	66.6	36.3b	25.6	7.7
有意性 ^X	n.s	n.s	**	n.s	n.s

^Z発芽率=新梢数/旧葉数×100(アークサイン変換後検定)

^YTukey法(5%水準) ^X**は1%で有意差あり、n.sは有意差なし

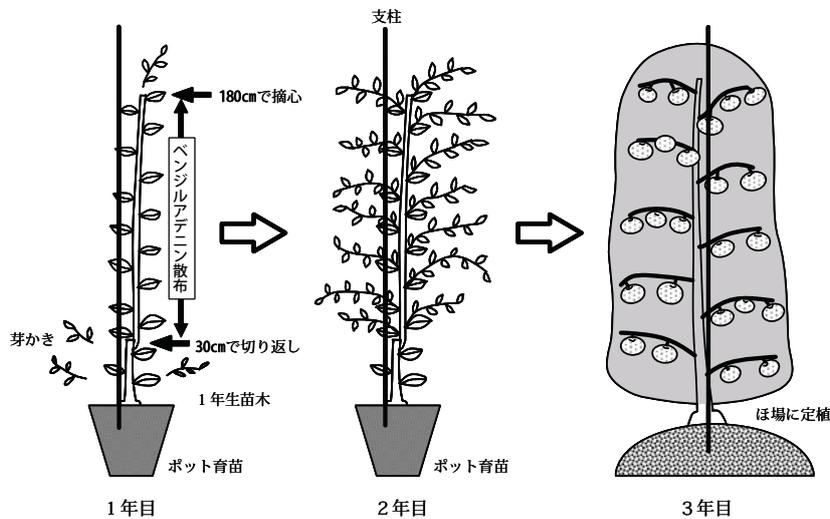


図1 主幹形の仕立て方

[その他]

研究課題名：ビジネス経営の実現に必要なカンキツ栽培システムの開発

予算区分：県単

研究期間：2008～2010年度

研究担当者：後藤浩文

[成果情報名] ウンシュウミカンへのカリ肥料としての塩化カリの有効性

[要 約] ウンシュウミカンに塩化カリを施用しても硫酸カリを施用した場合と土壌化学性、葉中無機成分、果実品質は同等であり、1年間に10a当たり約3900円の資材費が削減できる。

[キーワード] 塩化カリ、土壌化学性、葉中無機成分、果実品質、資材費

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・生産環境科

[連絡先] 電話 054-334-4852、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

国際的なカリ原料の価格高騰に伴い、国内で販売されるカリおよびそれを原料とする配合肥料の価格が上昇し、農家経営を圧迫している。そこでウンシュウミカンに対し一般的に施用されている硫酸カリと安価な塩化カリの施肥効果の違いを確認する。

[成果の内容・特徴]

- 1 試験開始後10カ月後（9月）の土壌中交換性カリ含量に資材間の差はみられない（表1）。カリを施用しないと交換性カリ含量は少なくなる。
- 2 葉中無機成分はカリ資材が異なっても含有率に及ぼす影響はみられない。また、カリを施用しないと葉中カリウムの値が低くなる（表2）。
- 3 収穫時の果実品質はカリ資材が異なっても差がみられない（表3）。カリを施用しないと果実が小さくなり（1果重、横径）、酸含量が低くなる。
- 4 年間のカリ施用量が24kg/10aの場合、硫酸カリから塩化カリに資材を変更すると、1年間で約3900円/10aの資材費が削減できる（表4）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 配合肥料に混合するカリ資材を硫酸カリから塩化カリへ変更することができる。

[具体的データ]

表1 カリ資材の違いが土壌化学性に及ぼす影響(9月)

試験区	pH	EC	CaO	MgO	K ₂ O
		mS/m	mg/100g	mg/100g	mg/100g
塩化カリ	4.93	24.0	219	49.9	27.9a ^{y)}
硫酸カリ	4.98	20.4	213	48.6	22.5ab
カリ無施用	4.98	26.0	218	45.6	15.1b
有意差 ^{z)}	ns	ns	ns	ns	*

z)**は5%の危険率で有意差あり、n.s.は有意差無し、

y)Tukeyの多重比較により、5%の危険率で同符号間に有意差無し。

表2 カリ資材の違いが葉中無機成分含有率に及ぼす影響(9月)

試験区	N	P	K	Ca	Mg	Mn	B
	%	%	%	%	%	ppm	ppm
塩化カリ	2.51	0.120	1.17a ^{y)}	0.94b	0.20	75	89b
硫酸カリ	2.59	0.117	1.22a	0.87b	0.19	69	88b
カリ無施用	2.77	0.127	0.49b	1.17a	0.17	73	110a
有意差 ^{z)}	ns	ns	**	*	ns	ns	*

z)**は1%、*は5%の危険率で有意差あり、n.s.は有意差無し

y)Tukeyの多重比較により、5%の危険率で同符号間に有意差無し。

第3表 カリ資材の違いが果実品質に及ぼす影響(12月)

試験区	収量	着果数	1果重	横径	果肉歩合	果実比重	糖度	クエン酸濃度	浮皮度
	kg	個/樹	g	mm	%		Brix	%	0-3
塩化カリ	2.5	31.0	86.3a ^{y)}	60.0ab	76.4	0.872	13.3	0.72a	0.2
硫酸カリ	2.8	34.8	86.0a	61.3a	75.7	0.847	12.7	0.75a	0.5
カリ無施用	2.2	35.3	73.9b	57.0b	76.7	0.882	13.3	0.60b	0.3
有意差 ^{z)}	ns	ns	*	*	ns	ns	ns	**	ns

z)**は1%、*は5%の危険率で有意差あり、n.s.は有意差無し

y)Tukeyの多重比較により、5%の危険率で同符号間に有意差無し。

第4表 塩化カリと硫酸カリの施肥コストの違い

資材名	水溶性カリ成分率	資材費 ^{z)}	カリ1kg当たり資材費	年間カリ資材価格 ^{y)}
	%	円/袋(20kg)	円/kg	円/10a
塩化カリ	60	2,604	217	5,208
硫酸カリ	50	3,791	379	9,098
価格差		1,187	162	3,890

z)価格は2009年1月現在の県内某農協における販売価格

y)カリを24kg/10a施用した場合

[その他]

研究課題名：研究成果の組み立て実証

予算区分：県単

研究期間：2009年度

研究担当者：杉山泰之、馬場明子

[成果情報名] 新品種「早秋」を用いたカキの早期出荷

[要 約] カキ極早生の新品種「早秋」を用いた加温栽培では露地栽培より果実品質が向上する。収穫時期は「前川次郎」を用いた場合に比較して 50 日程度早くなるため、1 月下旬以降の加温開始で 8 月上旬からの早期出荷が可能である。

[キーワード] カキ、「早秋」、早期出荷

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・落葉果樹科

[連絡先] 電話 053-428-3141、電子メール kajyu-rakuyo@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分 類] 技術・参考

[背景・ねらい]

早期出荷による有利販売を目的に、「前川次郎」を利用したカキの加温栽培が行われているが、収穫までの日数が露地栽培より遅延し、重油価格が上昇しているため加温開始時期が遅くなり 9 月以前の出荷が困難な状況にある。このため、極早生で比較的品質の優れるカキ新品種「早秋」を早期出荷作型に用いた場合の適合性について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 「早秋」は露地栽培では 9 月下旬に収穫される。「前川次郎」と比較して果皮の着色は優れるが、果実はやや小さく汚損果の発生が多いことが問題である（表 1）。
- 2 加温栽培では汚損果の発生が殆どみられなくなり、果実重が増加する。収穫時期は、「前川次郎」では露地栽培より成熟日数が長くなるが、「早秋」ではその傾向がみられないため、50 日程度の違いになる（表 2）。
- 3 1 月下旬からの加温開始で最低気温を 20℃で管理した場合は 7 月上旬から、15℃で管理した場合は 8 月上旬の出荷が可能である（表 3、図 1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 9 月以降は「前川次郎」の早期出荷、その後は複数の品種での露地栽培と組合せて収穫・出荷期間の拡大を図る。
- 2 奇形果の発生が多いので摘蕾時に 15cm 以上の結果枝では、2 蕾程度を残し果形を見極めてから摘果を行う。

[具体的データ]

表1 ‘早秋’及び‘前川次郎’の露地栽培での収穫時期及び果実品質^{z)}

	早秋	前川次郎
収穫盛期	9月27日	11月9日
成熟日数 ^{y)}	135	178
果皮色 ^{x)}	6.0	5.1
果実重(g)	208	251
糖度(Brix)	16.6	17.5
汚損果発生率(%)	45	24

注)z:平成10年～14年の落葉果樹研究拠点での調査の平均値
y:満開日から収穫盛期までの所要日数
x:果頂部のカラーチャート値

表2 加温栽培を行った‘早秋’及び‘前川次郎’の収穫時期と果実品質^{z)}

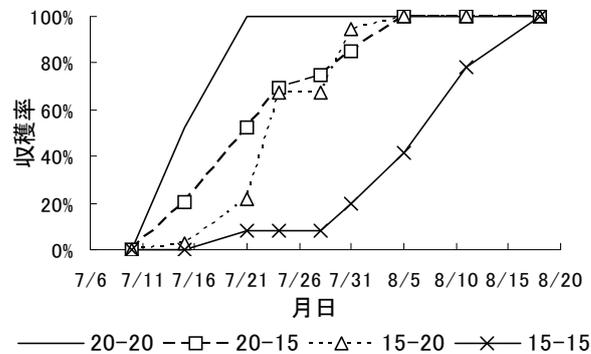
品種	平均収穫日	成熟日数 ^{y)}	果実重(g)	果皮色 ^{x)}	糖度(Brix)
早秋	7月29日	139	250	7.3	14.8
前川次郎	9月18日	192	283	5.1	20.8

注)z:2007年1月25日加温開始、7月4日まで最低気温18℃で管理
y:満開日から収穫盛期までの所要日数
x:果頂部のカラーチャート値

表3 カキ‘早秋’の加温栽培における最低気温が収穫までの所要日数に及ぼす影響

最低気温		平均収穫日	加温開始～収穫までの日数
加温開始～開花(A)	開花～加温終了(B)		
20℃	20℃	7月17日	168
	15℃	7月23日	174
15℃	20℃	7月26日	177
	15℃	8月9日	191
分散分析 (A)		**	**
(B)		**	**
(A)×(B)		*	*

注)z:2009年1月30日～6月8日まで加温管理



最低気温: 加温開始～開花前 - 開花後～加温終了

図1 開花期を境とした最低気温の違いがカキ‘早秋’の時期別累積収穫率に及ぼす影響

[その他]

研究課題名: 施設園芸における高度環境制御利用等による高生産システム術の確立
落葉果樹の施設栽培による新商材、新作型の開発

予算区分: 県単

研究期間: 2007～2009年度

研究担当者: 鎌田憲昭

[成果情報名] X線照射がカンキツの樹体生育および種子数に及ぼす影響

[要約] カンキツの穂木へのX線照射は、樹体生育やとげの発生の抑制、無核果の発生を誘発することから、突然変異育種法として有効である。

[キーワード] X線、突然変異、樹体生育、とげ、種子数

[担当] 静岡農林技研・果樹研セ・栽培育種科

[連絡先] 電話 054-334-4853、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区分] 果樹

[分類] 研究・参考

[背景・ねらい]

カンキツの交配実生系統「S1171」は、食味が良いが種子数が多い。また、樹体にとげが発生し栽培管理の障害になる。近年では、放射線を利用した、カンキツの突然変異育種の研究が増えており、休眠枝への照射による樹体生育の抑制や、カルスに照射した再生体におけるとげの消失、花粉への照射による稔性の低下などの事例が報告されている。

そこで、静岡農林技研が所有するX線照射装置を利用して、休眠枝への照射により、とげや種子形成を抑制する突然変異の誘発を試みる。ここでは、照射枝を接ぎ木した育成個体について、樹体生育および種子数に及ぼす影響を調査する。

[成果の内容・特徴]

- 1 照射6ヵ月後の生存率は、照射した個体で低く、線量が高いほど低下する(表1)。
- 2 照射6ヵ月後の樹高および節間長は、30Gy照射すると無照射より小さい(図1、表1)。照射個体の中には、樹齢の増加につれて、生育が回復する個体もある。
- 3 とげの発生は、20Gy、30Gy照射で無照射より少ない傾向である(表2)。
- 4 無核果は照射個体のみで発生し、高線量ほど無核果の割合が高い傾向である(表3)。
- 5 照射個体の無核果の果実重は、無照射固体の果実の約7割と小さい傾向である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 穂木に照射ができるため他のカンキツ品種での応用も考えられる。
- 2 樹体生育の抑制効果は、樹齢の増加につれて弱まることがある。
- 3 無核果を有した枝は、変異の安定性を継続調査する必要がある。

[具体的データ]

表 1 照射が樹体生育に及ぼす影響

線量 (Gy)	接ぎ木個体数	生存率 (%)	樹高 (cm)	節間長 (cm)
10	20	70	38 n. s ^z	1.5 n. s
20	20	65	30 n. s	1.5 n. s
30	20	50	28 *	1.1 *
0	20	70	43	1.6

(注)照射6ヵ月後に調査 ^z対照との t 検定 *5%水準で有意 n. s 有意差なし



図 1 照射6ヵ月後の樹体生育

表 2 照射がとげの発生に及ぼす影響

線量 (Gy)	調査 個体数	とげの 発生 ^z
10	16	2.3
20	16	1.5
30	10	1.1
0	30	2.0
有意性 ^z	-	n. s

^z達観で樹全体のとげの量を評価
0(無)、1(少)、2(中)、3(多)、4(極多)

表 3 照射が種子数に及ぼす影響

線量 (Gy)	種子数別果実数				合計	
	種子数 0 (無核)		種子数 1 ~ 3			
10	1	(0.5) ^z	21	(10.3)	181 (89.2)	203
20	1	(0.9)	5	(4.5)	106 (94.6)	112
30	2	(2.9)	6	(8.7)	61 (88.4)	69
(上記の合計)	4	(1.0)	32	(8.3)	348 (90.7)	384
0	0	(0.0)	23	(10.1)	205 (89.9)	228

^z括弧内数値は割合 (%)

[その他]

研究課題名：銘柄産地を育成する果樹新品種の育成

予算区分：県単

研究期間：2008～2010年度

研究担当者：寺岡 毅、神尾 章子

[成果情報名] 重イオンビームはウンシュウミカンの形態変異誘発に有効である

[要約] ウンシュウミカン「青島温州」とその珠心胚実生系統の穂木に重イオンビームを照射することにより、形態変異誘発が可能である。

[キーワード] 重イオン、突然変異、ウンシュウミカン、形態

[担当] 静岡農林技研・果樹研セ・栽培育種科

[連絡先] 電話 054-334-4853、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区分] 果樹

[分類] 研究・参考

[背景・ねらい]

ウンシュウミカンは交配育種が困難であり、新たな育種法の開発が求められている。放射線育種は効率的に突然変異を誘発することが知られている。

放射線照射による形態変異は、葉形の変化や斑入りなどが知られているが、新しい放射線である重イオンビームでは不明な点が多い。ここでは重イオンビームがウンシュウミカンの形態変異の種類や発生率に及ぼす影響を調査する。

[成果の内容・特徴]

- 1 照射による変異は、果実、葉、花に誘発される（表1）。
- 2 果実の形態変異は、果皮(着色、粗滑)、果形(扁平、腰高)などに現れ、果皮の着色がキメラ状の変異もみられる（表1、図1）。
- 3 形態変異は、一樹全体にみられ、樹の一部にキメラ状にみられることは少ない。
- 4 ネオンビーム照射では、変異個体の出現率は、 10^{-2} ～ 10^{-3} 程度である（表2）。
- 5 ネオンビームの照射線量は、20Gyが変異個体の出現率が高く、適当である（表2）。

[成果の活用面・留意点]

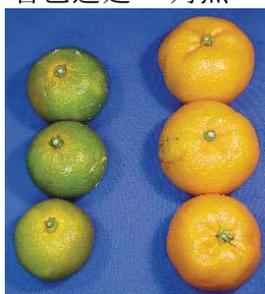
- 1 照射により、ウンシュウミカンの突然変異の発生率を高めることが可能であり、育種の効率化の手法としての利用が考えられる。
- 2 照射条件は、ウンシュウミカンの穂木への照射の場合に限る。
- 3 照射用の穂木は、装置にあわせて、約6cmの長さに揃える必要がある。
- 4 ビームの種類は、ネオンの他に、炭素、窒素が使用できる。

[具体的データ]

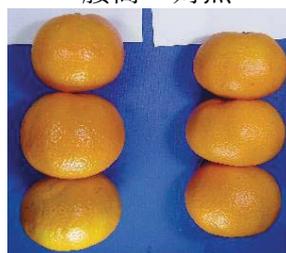
キメラ状着色



着色遅延 対照



腰高 対照



扁平 対照

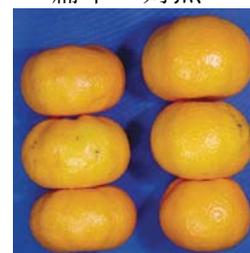


図1 重イオンビーム照射により誘発された形態変異

表1 重イオンビーム照射による形態変異個体の特徴^z

品種・系統	個体数		変異個体の特徴
	調査	変異 ^z	
「青島温州」	73	2	・果実着色遅延・果形扁平
「青島温州」 珠心胚実生系統	100	6	・倒卵形葉・果形腰高・果形扁平・果皮着色遅延 ・果皮滑らか・果皮キメラ状
「宮川早生」 珠心胚実生系統	192	4	・花卉と花柱の屈曲・披針形葉・斑入り葉 ・果皮キメラ状
「寿太郎温州」	136	2	・披針形葉・果皮キメラ状

^z 品種・系統別に記載し、核種と線量は区別していない

^y 対照との形態的な区別が、個体全体でみられる状態

表2 ネオンビーム照射における形態変異個体数と出現率^z

線量 (Gy)	調査 個体数	変異個体数と出現率						
		葉		花		果実		合計
10	267	2	(0.7) ^y	1	(0.4)	0	3	(1.1)
20	163	2	(1.2)	0		5	7	(4.3)
50	16	0		0		0	0	

^z 品種・系統をまとめて記載（「青島温州」珠心胚実生系統、「宮川早生」珠心胚実生系統、「寿太郎温州」）^y 括弧内数値は出現率(%)

[その他]

研究課題名：重イオンビームを利用した次世代型柑橘新品種の育成

予算区分：国庫交付金

研究期間：2007～2011年度

研究担当者：寺岡 毅、澤野郁夫、中嶋輝子、加々美裕、神尾章子(以上果樹研セ)、林依子、龍頭啓充、福西暢尚、阿部知子(以上理化学研究所)

[成果情報名] 高水圧洗浄機による「不知火」園の省力的な土壌改良方法の開発

[要 約] 高水圧洗浄機を使った局部深耕処理を行うと、土壌中の孔隙が増加するとともに「不知火」の根量が増加した。

[キーワード] 不知火、三相分布、根量

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・生産環境科

[連絡先] 電話 054-334-4852、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

「不知火」は根量が少なく樹勢が低下しやすいため、土壌を改良する根圏管理技術が求められている。そこで、高水圧洗浄機と堆肥を利用した土壌改良が土壌化学性と土壌物理性及び「不知火」の根量へ及ぼす影響を調べ、省力的な根圏管理技術の開発を検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 高水圧洗浄機により、直径 30cm、深さ 30cm の穴を容易に掘ること（局部深耕処理）が可能である。
- 2 高水圧洗浄機による局部深耕処理に要する時間は、1 穴あたり約 5 分、1 樹あたり 38 分かかる。樹冠下の表層を 10cm 程中耕する表層攪拌処理は、1 樹約 2 分と短時間で処理することができる（第 1 表）。
- 3 土壌三相分布は、局部深耕処理と表層攪拌処理で固相の割合が低くなり、孔隙率が高くなる（第 2 表）。また、堆肥の施用によっても同様の効果がみられる。pH、EC は同等の値を示す。
- 4 根量は局部深耕処理で多くなる（第 3 表）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 高水圧洗浄機（第 1 図）は約 20 万円の機械である。
- 2 局部深耕処理は一穴あたり約 16 ℓの水が必要である。

[具体的データ]



第1図 高水圧洗浄機

第1表 土壌処理にかかる水量及び時間(ノ樹)

土壌処理	水量 (ℓ)	時間 (分)
局部深耕(8ヶ所)	132.5	38.1
表層攪拌	16.3	1.8
有意差 ^z	**	**

^z **は危険率 1%で有意差

第2表 異なる土壌管理が土壌三相分布(pF1.5)とpH、ECに及ぼす影響

要因	水準	三相分布 (%)			孔隙率 (%)	pH (H ₂ O)	EC (mS/m)	
		固相	液相	気相				
A : 土壌 処理	A ₁ : 局部深 耕	内	40.3	35.8	24.0	59.7	5.92	8.3
		外	42.6	34.5	22.9	57.4	5.92	8.3
	A ₂ : 表層攪 拌	38.8	38.6	22.6	61.2	5.26	6.4	
	A ₃ : 無処理	42.1	38.9	19.0	57.9	5.47	5.5	
B : 堆肥 施用	B ₁ : 施用	37.8	35.8	26.5	62.2	5.87	6.7	
	B ₂ : 無施用	44.1	38.1	17.8	55.9	5.23	6.8	
分散分析 ^z	土壌処理	**	**	*	-	n.s	n.s	
	堆肥施用	**	**	**	-	n.s	n.s	
	A × B	**	n.s	n.s	-	n.s	n.s	

^z **は危険率 1%、*は 5%で有意差あり、n.s は有意差なし

^y Fisher の最小有意差法により異符号間で有意差あり(5%水準)

第3表 異なる土壌管理が根量に及ぼす影響(乾物重)

要因	水準	細根 (g)	中小根 (g)	合計 (g)
A : 土壌処理	A ₁ : 局部深耕	21.8	26.6	48.4
	A ₂ : 表層施用	14.1	12.1	26.3
	A ₃ : 無処理	19.2	13.5	32.6
B : 堆肥施用	B ₁ : 施用	12.1	15.7	27.8
	B ₂ : 無施用	24.6	19.1	43.7
分散分析 ^z	土壌処理	n.s	n.s	n.s
	堆肥施用	n.s	n.s	n.s
	A × B	n.s	n.s	n.s

^z n.s は有意差なし

[その他]

研究課題名：新中晩柑類の省力化な樹体及び根圏管理技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2008～2010年度

研究担当者：馬場明子

[成果情報名] カンキツのウイルス検定における ELISA 法の非特異反応の原因と対策

[要 約] カンキツウイルス病の診断方法として一般的な ELISA 法は、カンキツの種類によって非特異反応による誤判定が起こることがある。この原因は磨砕液中の付着物と考えられ、ユズやザボンの仲間に起こりやすい。

[キーワード] カンキツ、ウイルス、ELISA 法、イムノクロマト法、RT-PCR 法

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・生産環境科

[連絡先] 電話 054-334-4854、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分 類] 研究・参考

[背景・ねらい]

カンキツにおける温州萎縮病（原因ウイルス：SDV）や接ぎ木部異常病（同：ASGV）のウイルス診断では、ELISA 法が低コストで大量処理が可能なることから、一般的に用いられてきた。しかし、極めて迅速に強く発色する場合や調査する年によって結果が異なる場合がある。そこで、ELISA 法で陽性と判定された個体について複数の検定法で確認し、非特異反応を起こす可能性のあるカンキツの種類を特定するとともに、原因と防止対策を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 春の新梢を材料として ELISA 検定で陽性と診断された個体を、ELISA 法、イムノクロマト法、RT-PCR 法で再検定すると、イムノクロマト法と RT-PCR 法の結果は一致し、ELISA 法では異なることが多い（表 1）。
- 2 ELISA 法で非特異反応を示す種類をカンキツの分類から見ると、ザボンやユズ、ダイダイの仲間で多い（表 1）。
- 3 強い非特異反応を起こす個体では、磨砕液を ELISA プレートに分注し、30℃で 2 時間処理、さらに 4℃で夜越した後、洗浄するとウェルの底に不透明な付着物が認められる（図 1）。
- 4 磨砕液はポリプロピレン製の遠心管に入れて遠心した後、4℃で冷蔵すると、非特異反応を軽減できる（表 2）。
- 5 ELISA プレートへの付着量は、洗浄後の吸光度で測定でき、非特異反応による発色と相関がある（表 2）。
- 6 ELISA 法では非特異反応を防ぐことができない場合があるため、非特異反応を起こしやすい種類を試料とする場合、イムノクロマト法や RT-PCR 法を用いる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 SDV ではイムノクロマトキットが利用できる。ASGV は試作段階にある。
- 2 イムノクロマトキットは、ELISA 法に比べキットのコストが 1.5 倍と高くなるが、労力が半分以下になるため、実用的である。

[具体的データ]

表1 カンキツウイルスの検定方法の違いが判定結果に及ぼす影響
(RT-PCR法で陰性となった個体のみ抜粋)

ウイルス名	品種 または種類	1回目		2回目				備考 柑橘の分類 (田中の分類より)	
		エライザ法		エライザ法		クロマト法			RT-PCR法
		OD ₄₀₅	判定*	OD ₄₀₅	判定*	発色 (1~8)	判定**		
SDV	クレメンチン	0.42	+	1.77	+	1	-	-	ミカン区
	谷川文且	2.38	+	0.95	+	1	-	-	ザボン区
	麻豆文且	0.13	-	0.59	+	1	-	-	〃
	大橘	1.78	+	1.54	+	1	-	-	ダイダイ区
	舟床蜜柑	0.68	+	2.87	+	1	-	-	〃
	イーチャンエンシス	1.57	+	3.44	+	1	-	-	ユズ区
	イーチャンレモン	1.62	+	4.07	+	1	-	-	〃
	多田錦	0.38	+	0.53	+	1	-	-	〃
	花柚	1.17	+	0.16	-	1	-	-	〃
	スダチ	0.96	+	0.18	-	1	-	-	〃
	サムソントンゼロ	0.38	+	0.14	-	1	-	-	ダイダイ区×ミカン区
ASGV	グレープフルーツ	0.37	+	0.13	-	1	-	-	ザボン区
	イーチャンレモン	2.10	+	0.35	+	1	-	-	ユズ区

* 60分後に吸光度(波長405nm)を測定し、陰性試料の2倍以上を+と判定

** 15分後に、色調表により、目視で発色程度を1~8の9段階で識別し、4、5以上を+と判定

表2 SDV 検定試料磨砕液の冷蔵によるウェルへの付着量の減少
とELISA法による診断

品種	SDV 感染	磨砕液 冷蔵時間	磨砕液の付着*		発色用基質添加後時間			
			OD ₄₀₅	有無	60min		90min	
					OD ₄₀₅	判定**	OD ₄₀₅	判定**
イーチャンレモン	-	0hr	0.74	有	3.80	+	3.73	+
宇和ポメロ	-		0.13	有	0.40	+	0.45	+
青島温州	+		0.05	無	0.81	+	1.15	+
青島温州	-		0.05	無	0.08	-	0.08	-
イーチャンレモン	-	4hr	0.61	有	2.51	+	2.93	+
宇和ポメロ	-		0.04	無	0.11	-	0.13	±
青島温州	+		0.04	無	0.86	+	1.22	+
青島温州	-		0.04	無	0.08	-	0.08	-

* ELISAプレートに磨砕液処理し洗浄後、吸光度(波長405nm)を測定し、非特異反応を起こさないことが確認されている対照の2倍以上を付着有りと判定

** 60分後に吸光度(波長405nm)を測定し、陰性試料の2倍以上を+、1.5倍以上2倍未満を±と判定



図1 磨砕液処理後に見られる付着物(下側2ウェル)

[その他]

研究課題名：温州萎縮病等ウイルス病汚染ほ場の管理技術の確立

予算区分：国庫委託(実用技術)

研究期間：2007~2009年度

研究担当者：影山智津子、加藤光弘

[成果情報名] 温暖化で多発するウンシュウミカンの浮皮を生育調節剤で軽減する

[要 約] ジベレリンとジャスモン酸を混用して散布することで、「青島温州」の果実
で高い浮皮軽減効果が認められる。散布した果実は着色や減酸が遅延する
が、着色は3月までの貯蔵で改善される。

[キーワード] ウンシュウミカン、浮皮、生育調節剤

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・栽培育種科

[連絡先] 電話 054-334-4853、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分 類] 技術・参考

[背景・ねらい]

温暖化の影響で秋季に暖かく雨が多くなり、ウンシュウミカンの果皮が吸水して膨張し、果皮と果肉が離れてしまう浮皮の発生が問題となっている。浮皮の果実は傷みやすく、長期の貯蔵が難しい。新しい浮皮軽減剤が開発されたことから、効果や品質への影響等、実用化に向けた現地試験を実施する。

[成果の内容・特徴]

- 1 9月に生育調節剤のジベレリン(GA)とジャスモン酸(PDJ)を混用して散布すると、「青島温州」の果実で高い浮皮軽減効果が認められる(図1、4)。散布した果実は、着色と果汁の減酸において遅延がみられるが、着色遅延は3月までの常温貯蔵で改善される(図2、3)。また散布した果実では、糖度低下が認められる(データ略)。
- 2 収穫時に認められる浮皮抑制、糖度の低下、着色と減酸の遅延については、低濃度より高濃度の方が、また結実量が多いほど影響は大きいと考えられる。浮皮抑制の効果は、結実量が中程度以上の木で認められる(データ略)。
- 3 浮皮軽減剤散布による着色遅延については、マルチ栽培において改善される(データ略)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 着色遅延が認められることから、貯蔵用のウンシュウミカンに使用する。
- 2 散布濃度はジベレリン3.3ppm、ジャスモン酸25ppmの混用で十分な効果がある。
- 3 散布により果実に緑斑が残ることがある。
- 4 果実に十分付着するように散布する。

[具体的データ]

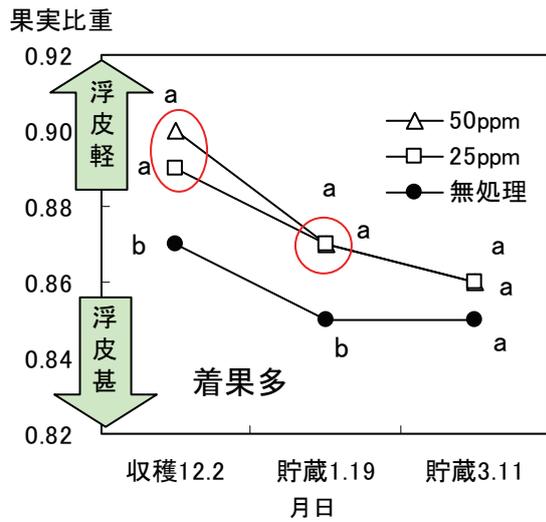


図1 果実比重の推移

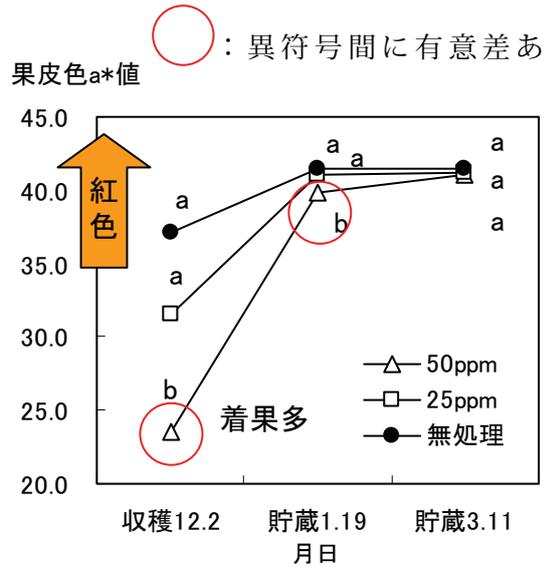


図2 果皮色 (a*値)の推移

散布濃度△50ppm : GA5.0ppm+PDJ50ppm □25ppm : GA3.3ppm+PDJ25ppm

酸含量%

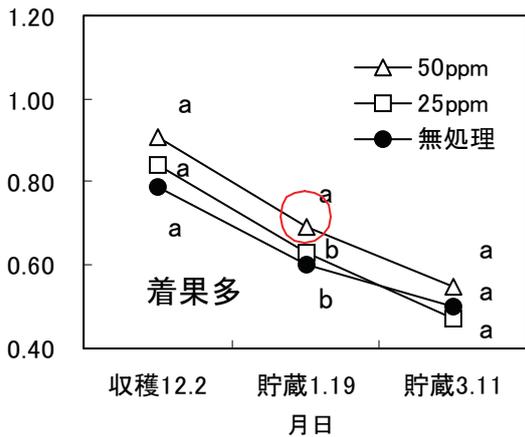


図3 酸含量の推移

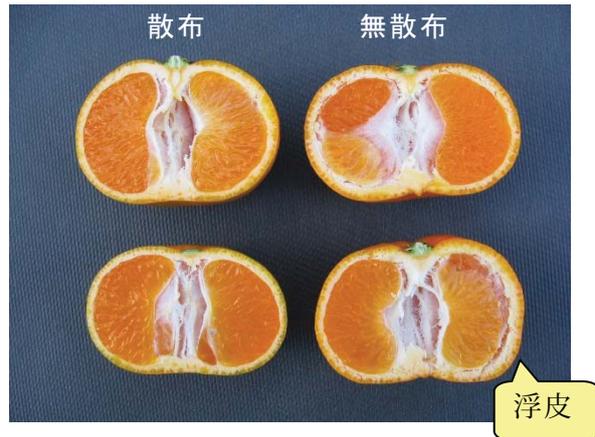


図4 収穫時の果実

※本研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発」により得られた成果である。

[その他]

研究課題名：生育調節及び病虫害防除資材の開発

予算区分：国庫委託

研究期間：2008～2009年度

研究担当者：高橋哲也、澤野郁夫

発表論文等：澤野(2010)ジベレリンとプロヒドジャスモンの混合液散布が異なる栽培管理法におけるウンシュウミカンの果実品質に及ぼす影響.園学研9別1:54.

[成果情報名] カンキツ園における環境保全型農法の指標生物の選抜

[要 約] 環境保全型農法の程度が異なるカンキツ園の調査から、減農薬栽培の指標生物の候補種としてコクロヒメテントウ、オオズアリ等を選抜し、有機栽培の指標生物の候補種としてクロツヤテントウ、アミメアリ等を選抜した。

[キーワード] 環境保全型農法、指標生物、土着天敵、テントウムシ、アリ

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・生産環境科

[連絡先] 電話 054-334-4854、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分 類] 研究・参考

[背景・ねらい]

各ほ場における環境保全型農法の程度を生物学的に評価する手法として、環境保全型農法の程度に応じて特徴的に発生する生物を指標として利用することが考えられる。そこで、環境保全型農法の程度が異なるカンキツ園（有機栽培、特別栽培、慣行防除栽培等）において生物相（主に土着天敵昆虫）を調査し、環境保全型農法の程度の指標となる生物の候補種を選抜する。

[成果の内容・特徴]

- 1 環境保全型農法の程度が異なるカンキツ園（果樹研究センター内及び静岡市内現地園）における黄色粘着トラップを用いた調査から、慣行防除園と比べて特別栽培園でより多く捕獲されたコクロヒメテントウ、ベダリアテントウ、オオズアリ、アメイロアリを減農薬栽培（特別栽培）の指標生物の候補種とする（表1）。
- 2 環境保全型農法の程度が異なるカンキツ園（果樹研究センター内）における黄色粘着トラップを用いた調査から、慣行防除園や特別栽培園と比べて有機栽培園や無防除園でより多く捕獲されたクロツヤテントウ、クロテントウ、ヒメアカホシテントウ、フタホシテントウ、アトホシヒメテントウ、ハレヤヒメテントウを有機栽培の指標生物の候補種とする（表2）。
- 3 環境保全型農法の程度が異なるカンキツ園（果樹研究センター内）における黄色粘着トラップを用いた調査から、慣行防除園や特別栽培園と比べて有機栽培園や無防除園でより多く捕獲されたアミメアリ、ウメマツオオアリ、テラニシシリアゲアリ、ルリアリ、サクラアリを有機栽培の指標生物の候補種とする（表3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 年次や使用する農薬により、カンキツ園内の土着天敵種の発生量が異なる場合がある。

[具体的データ]

表1 各種テントウムシ類及びアリ類の樹冠内黄色粘着トラップによる捕獲数(個体数/トラップ/週)

調査場所	調査年	コクロヒメテントウ		ベダリアテントウ		オオズアリ		アメイロアリ	
		特別栽培	慣行防除	特別栽培	慣行防除	特別栽培	慣行防除	特別栽培	慣行防除
果研セ内	2008	0.41	0.10	0.04	0.01	0.12	0.00	0.00	0.00
果研セ内	2009	0.65	0.33	0.04	0.01	1.86	0.02	0.04	0.01
現地	2008	0.08	0.00	0.00	0.00	4.22	0.00	0.42	0.02
現地	2009	0.45	0.11	0.08	0.00	3.75	0.00	0.58	0.09
	平均	0.40	0.14	0.04	0.01	2.49	0.00	0.26	0.03
p (Paired t-test)		0.011		0.063		0.039		0.082	

表2 各種テントウムシ類の樹冠内黄色粘着トラップによる捕獲数(個体数/トラップ/週)

	調査年	無防除	有機栽培	特別栽培	慣行防除
クロツヤテントウ	2008	0.76	0.32	0.01	0.00
	2009	3.53	0.16	0.00	0.00
クロテントウ	2008	0.13	0.05	0.00	0.00
	2009	0.22	0.06	0.04	0.01
ヒメアカホシテントウ	2008	0.12	0.01	0.00	0.00
	2009	0.06	0.00	0.00	0.00
フタホシテントウ	2008	0.05	0.04	0.00	0.01
	2009	0.08	0.00	0.02	0.00
アトホシヒメテントウ	2008	0.05	0.04	0.00	0.00
	2009	0.12	0.08	0.03	0.00
ハレヤヒメテントウ	2008	0.03	0.01	0.00	0.01
	2009	0.08	0.04	0.02	0.00

表3 各種アリ類の樹冠内黄色粘着トラップによる捕獲数(個体数/トラップ/週)

	調査年	無防除	有機栽培	特別栽培	慣行防除
アミメアリ	2008	19.4	25.4	0.36	0.00
	2009	38.4	14.1	0.19	0.30
ウメマツオオアリ	2008	0.45	0.00	0.00	0.00
	2009	0.17	0.05	0.03	0.00
テラニシシリアゲアリ	2008	0.12	0.00	0.00	0.00
	2009	0.38	0.00	0.05	0.00
ルリアリ	2008	0.00	0.35	0.00	0.00
	2009	0.01	0.46	0.00	0.00
サクラアリ	2008	0.00	0.00	0.00	0.00
	2009	0.21	0.01	0.00	0.00

[その他]

研究課題名：カンキツ園における環境保全型農法の指標生物の選抜とモニタリング手法の開発

予算区分：国庫委託（生物多様性プロ）

研究期間：2008～2012年度

研究担当者：金子修治、加藤光弘