

# 極早生ウンシュウミカン ‘YN26’ の高品質安定生産技術

中谷章・小澤萌香<sup>1</sup>・松本大

和歌山県果樹試験場

## High Quality Stable Production Techniques of Very Early Ripening Satsuma Mandarin ‘YN26’

Akira Nakatani, Moka Ozawa and Dai Matsumoto

*Wakayama Fruit Tree Experiment Station*

### 緒言

‘YN26’は和歌山県果樹試験場が‘ゆら早生’の珠心胚実生から育成した極早生ウンシュウミカンである(中地ら, 2009)。「ゆら早生」の良食味を引き継ぎつつ、「ゆら早生」より減酸が早く、9月に収穫可能な県オリジナル品種として県中南部の極早生ウンシュウミカン産地を中心に栽培面積が増加しており、2021年における栽培面積は63.8haとなっている(農林水産省, 2024)。2014年には和歌山県農業協同組合連合会が‘YN26’のブランド化を図ることを目的に「紀のゆらら」という商標を取得(第5757395号)し、糖度10以上、クエン酸含有率1.10%以下という基準を定め、品質が担保された果実が「紀のゆらら」として流通している

栽培面積、生産量が増加する一方、生産現場での課題も明らかとなってきた。果実肥大期である7月から8月にかけて日焼け果が多発し、多い園地では2~3割程度収量が減少した園地もあるとされ、その対策が求められている。カンキツ類の日焼け果の対策として果実被覆資材による対策(林田, 2011; 川端ら, 2013)や炭酸カルシウム水和剤散布による対策(兼常ら, 2020; 古川, 2013)が報告されているが、「YN26」における効果は明らかでない。さらにブランド果実である「紀のゆらら」の合格率が年次により20~60%と安定せず、生産者の所得向上のために安定して高品質果実を生産するための対策が求められている。ウンシュウミカンの品質向上には適正な水分管理が必要とされているが、親品種である‘ゆら早生’の適正な水分管理については報告がある(鯨ら, 2018)ものの、「YN26」の水分ストレスへの反応が明らかでない。収穫が早い地域では‘ゆら早生’より1か月近く収穫される‘YN26’には適用できない可能性がある。

そこで、本研究では‘YN26’の現地栽培園における日焼け果の発生状況を明らかにするとともにその対策について検討した。また、「YN26」の水分ストレスへの反応を明らかにするため、現地栽培園における果実生育と水分ストレスの指標である葉の水ポテンシャルを調査し、「紀のゆらら」合格率を高めるための適正な水分管理について検討した。

### 材料および方法

---

<sup>1</sup>現在：和歌山県農林水産部農林水産政策局研究推進課

### 試験1 日高地域および西牟婁地域における日焼け果発生の実態調査

日高郡日高川町内（日高地域）、西牟婁郡上富田町および田辺市内（西牟婁地域）の‘YN26’栽培園地において2021年7月から9月にかけて、樹上での日焼け果の発生状況を調査した。なお、調査園地の概要は表1のとおりであり、調査期間中の気温および降水量の推移は図1のとおりである。

調査は概ね1週間に1回、目視により日焼け症状（陽光面の果皮の黄化や組織の壊死）が確認された果実にラベルをつけ、調査日ごとに新規発生した日焼け果数を調査した。調査は方角別（樹冠を東西南北に分けて各方角での発生数を調査）、高さ別（樹冠を高さ別に3等分し、上段・中段・下段に分けて調査）、樹冠の内外別（高さごとに樹冠中央と樹冠外周部の間を内側と外側に分けて調査）、果頂部の向き別（上向きと横向きに分けて調査）に実施した。

表1 調査園地の園地条件

所在地	園名	園地条件	標高(m)	樹齢
日高川町	N園	平坦	35	11
日高川町	TO園	平坦	30	10
日高川町	Y園	平坦	14	12
日高川町	KI園	平坦、畝立	27	9
日高川町	TA園	平坦、畝立	21	9
上富田町	I園	北西向き緩傾斜、畝立	191	9
上富田町	M園	南東向き階段園	74	9~10
田辺市	S園	平坦、畝立	78	9
田辺市	A園	平坦、畝立	7	8
田辺市	KU園	平坦、畝立	25	9

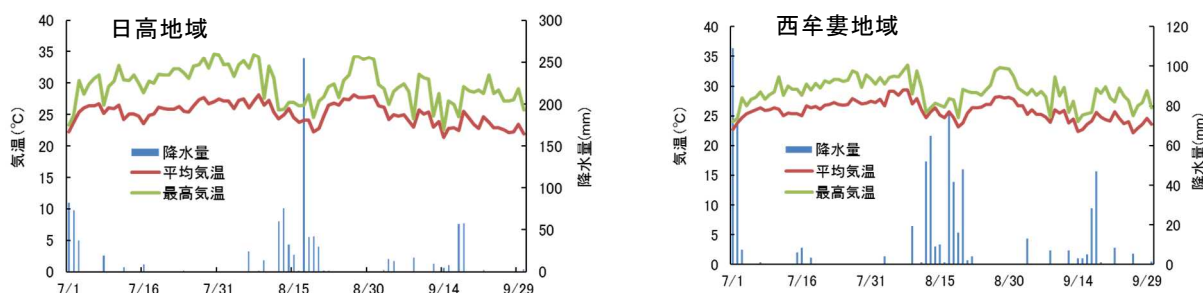


図1 2021年7~9月の各地域の降水量、日平均気温および日最高気温  
注)両地域とも調査園の近接地のアメダスを参照。日高地域は川辺、西牟婁地域は白浜

### 試験2 遮光処理および炭酸カルシウム水和剤処理が日焼け果発生におよぼす影響

日高郡日高川町内の‘YN26’（9年生）栽培園地において試験を実施した。遮光区は2021年7月18日から9月1日まで樹冠上部に遮光資材（7月18日～7月28日は遮光率50%の寒冷紗、7月29日～9月1日は遮光率40%の遮光資材（商品名：ふあふあホワイトプラス40）を設置し、晴天日は11時頃から16時頃まで資材を展開して遮光、それ以外の時間帯および曇天日や雨天日は資材を除去した。炭酸カルシウム区は2021年7月5日に炭酸カルシウム水和剤（薬剤名：ホワイトコート、以下同じ）25倍を樹冠全面に散布した。

7月から9月にかけて、各区3樹の果実横径を調査するとともに糖度およびクエン酸含有率を調査した。また宮本ら(2009)の方法に基づき、日没直後（樹体に直射光が当たらず周囲が明るい時間帯）に不着果新梢の中位葉を1樹あたり1枚採取し、チャック付ポリエチレン袋に密封して持ち帰り、プレッシャーチャンバー(PMS600)を用いて葉の水ポテンシャルを測定した。日焼け果の発生数調査は試験1と同様の方法で行った。

### 試験3 炭酸カルシウム水和剤の散布回数が日焼け果発生におよぼす影響

試験2と同一の園地において試験を実施した。炭酸カルシウム1回区は、2022年は7月10日、2023年は7月6日に、炭酸カルシウム2回区は2022年は7月10日および8月9日、2023年は7月6日および8月12日に、炭酸カルシウム水和剤25倍を樹冠全面に散布した。果実横径、糖度、クエン酸含有率、日没直後の葉の水ポテンシャル、日焼け果の発生数調査は試験2と同様の方法で実施した。

#### 試験4 ‘YN26’における果実肥大、果実品質の推移と日没直後の葉の水ポテンシャルの関係

試験1において日焼け果発生調査を実施した園地において、7月から9月にかけて試験2と同様の方法で果実横径、糖度、クエン酸含有率、日没直後の葉の水ポテンシャルを継続的に調査した。

#### 試験5 ‘YN26’の高品質安定生産技術実証試験

和歌山県果樹試験場内1号園の12年生‘YN26’を用いた。2023年6月28日から収穫まで樹冠下に透湿性シート（タイベック760AG）を敷設し、日没直後の葉の水ポテンシャルを $-0.8 \sim -1.1$ MPaに維持する区（以下、低ストレス区）と $-0.8 \sim -1.4$ MPaに維持する区（以下、高ストレス区）を設けた。各試験区内の最も水ポテンシャルが低い樹が各区の下限まで低下した時点で、マイクロスプリンクラーを用いて10mm程度のかん水を実施した。なお、マルチ無区は透湿性シートを設置せず、他区のかん水と併せてかん水を実施した。期間中、低ストレス区およびマルチ無区は7回、高ストレス区は4回かん水を実施した。なお、調査期間中の日没直後の葉の水ポテンシャルの推移は図2のとおりであり、概ね設定どおりの推移であった。

生育期間中の果実横径、糖度、クエン酸含有率は試験2と同様に調査した。9月11日に果実横径の調査に用いた果実を全果採取し、横径、糖度、クエン酸含有率を調査し、果実サイズが2S~2L（果実横径が50~80mm）、糖度10以上、クエン酸含有率1.10%以下の果実を「紀のゆらら」合格果として合格率を算出した。収穫は9月19日に行い、試験区ごとの階級構成を調査した。

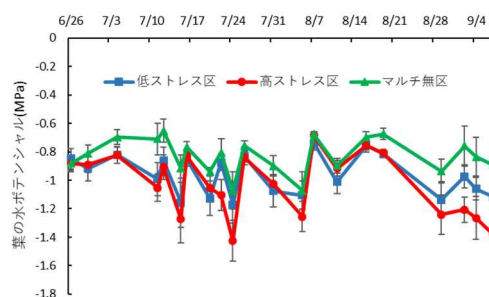


図2 各試験区の日没直後の葉の水ポテンシャルの推移

※エラーバーは標準偏差

低ストレス区はn=11, 高ストレス区はn=10, マルチ無区はn=6

## 結果

#### 試験1 日高地域および西牟婁地域における日焼け果発生の実態調査

調査園地における日焼け果の発生数の推移を表2に示した。各調査園地とも調査期間を通して日焼け果が発生した。期間別に見ると、梅雨明け後高温、晴天が続いた7月下旬から8月上旬にかけての発生が多く、曇天、降雨が多く気温が低かった8月中旬の発生が少なく、その後高温、晴天が続いた8月下旬から9月上旬にかけて発生が多くなった。

方角別の日焼け果発生数をみると、各地域とも全ての園地ではないが樹体の南側および東側で発生が多い傾向であった（表3）。

樹冠の高さ別では、各園地とも樹冠の中段および上段での発生が多く、下段で発生が少ない傾向であった（表4）。

樹冠の内外別では、西牟婁地域の2園地を除き、樹冠の外側で発生が多い傾向であった（表5）。

果実の向きでは、西牟婁地域の2園地を除き、横向き果実での発生が多かった（表6）

表2 各調査園地における日焼け果発生数（上段：日高地域，下段：西牟婁地域）

	7月21日	7月28日	8月6日	8月11日	8月25日	8月31日	9月上旬	合計
N園	0	12	38	38	0	53	20	161
TO園	2	31	19	30	0	76	10	168
Y園	0	16	55	17	3	23	7	121
KI園	3	37	31	44	10	61	7	193
TA園	0	63	35	9	1	31	17	156

	7月21日	7月28日	8月6日	8月11日	8月25日	8月31日	9月7日	合計
I園	0	10	15	23	0	27	42	117
M園	0	22	47	23	2	45	50	189
S園	0	10	35	23	1	101	40	210
A園	13	68	40	19	4	40	19	203
KU園	0	1	3	13	0	3	4	24

※各調査日に新規で発生していた日焼け果をカウント

数値は調査樹（各園地3樹）の合計

9月上旬の調査はN園・TO園・Y園は2021年9月7日，KI園・TA園は9月9日

KU園のみ2021年7月20日および8月25日に炭酸カルシウム水和剤25倍を散布

表3 各調査園地における方角別の日焼け果発生数

	日高地域					西牟婁地域				
	N園	TO園	Y園	KI園	TA園	I園	M園	S園	A園	KU園
東	63	26	41	76	65	20	41	53	65	4
西	30	65	34	8	31	31	34	48	38	9
南	55	52	37	88	40	54	76	88	57	6
北	13	25	9	21	20	12	38	21	43	5

※7月下旬～9月上旬の調査時に新規で発生していた日焼け果をカウントして積算

数値は調査樹（各園地3樹）の合計

KU園のみ2021年7月20日および8月25日に炭酸カルシウム水和剤25倍を散布

表4 各調査園地における樹冠の高さ別の日焼け果発生数

	日高地域					西牟婁地域				
	N園	TO園	Y園	KI園	TA園	I園	M園	S園	A園	KU園
上段	26	76	63	73	60	52	68	60	89	13
中段	83	61	49	100	81	39	97	120	88	11
下段	52	31	9	20	15	26	24	30	26	0

※7月下旬～9月上旬の調査時に新規で発生していた日焼け果をカウントして積算

数値は調査樹（各園地3樹）の合計

KU園のみ2021年7月20日および8月25日に炭酸カルシウム水和剤25倍を散布

表5 各調査園地における樹冠内外別の日焼け果発生数

	日高地域					西牟婁地域				
	N園	TO園	Y園	KI園	TA園	I園	M園	S園	A園	KU園
内側	53	65	43	74	42	44	110	74	96	12
外側	108	103	78	119	114	73	79	136	107	12

※7月下旬～9月上旬の調査時に新規で発生していた日焼け果をカウントして積算

数値は調査樹（各園地3樹）の合計

KU園のみ2021年7月20日および8月25日に炭酸カルシウム水和剤25倍を散布

表6 各調査園地における果実の向き別の日焼け果発生数

	日高地域					西牟婁地域				
	N園	TO園	Y園	KI園	TA園	I園	M園	S園	A園	KU園
上向き	35	56	45	46	56	32	58	44	111	16
横向き	126	112	76	147	100	85	131	166	92	8

※7月下旬～9月上旬の調査時に新規で発生していた日焼け果をカウントして積算

数値は調査樹（各園地3樹）の合計

KU園のみ2021年7月20日および8月25日に炭酸カルシウム水和剤25倍を散布

## 試験2 遮光処理および炭酸カルシウム水和剤処理が日焼け果発生におよぼす影響

果実横径は各区とも同様に増加したが、炭酸カルシウム区でやや大きく、無処理区でやや小さく推移した（図3）。糖度は炭酸カルシウム区で他区より高く推移し、遮光区で最も低く推移した（図4）。クエン酸含有率は各区とも同様の推移を示したが、9月上旬時点で遮光区のみ1.3%を上回っており、他区よりやや高い傾向であった（図5）。期間中の日没直後の葉の水ポテンシャルは7月には炭酸カルシウム区でやや低く推移したが、8月以降は各区とも同様に推移した（図6）。日焼け果の発生数は無処理区で最も多く、次いで炭酸カルシウム区で多く、遮光区が最も少なかった（表7）。

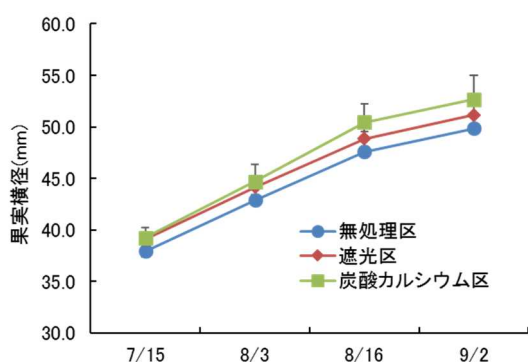


図3 遮光処理および炭酸カルシウム水和剤処理が果実横径の推移に及ぼす影響

※エラーバーは標準偏差 (n=3)

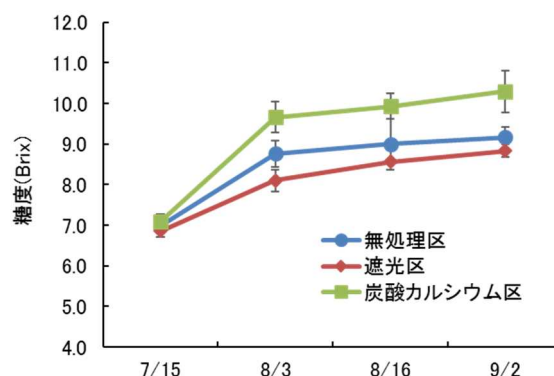


図4 遮光処理および炭酸カルシウム水和剤処理が糖度の推移に及ぼす影響

※エラーバーは標準偏差 (n=3)

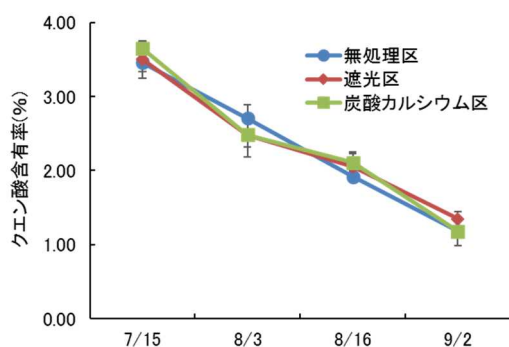


図 5 遮光処理および炭酸カルシウム水和剤処理がクエン酸含有率の推移に及ぼす影響  
※エラーバーは標準偏差 (n=3)

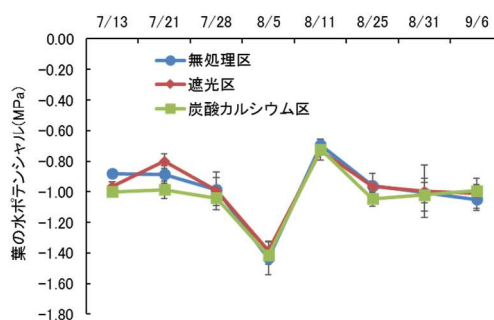


図 6 遮光処理および炭酸カルシウム水和剤処理が日没直後の水ポテンシャルの推移に及ぼす影響  
※エラーバーは標準偏差 (n=3)

表 7 遮光処理および炭酸カルシウム水和剤処理が日焼け果発生数に及ぼす影響

	7月21日	7月28日	8月6日	8月11日	8月25日	8月31日	9月9日	合計
無処理区	0	63	35	9	1	31	17	156
遮光区	0	8	5	13	0	1	5	32
炭酸カルシウム区	0	7	10	27	0	14	12	70

※各調査日に新規で発生していた日焼け果をカウント  
数値は調査樹（各区 3 樹）の合計

### 試験 3 炭酸カルシウム水和剤の散布回数が日焼け果発生におよぼす影響

2022 年の試験では、果実横径は無処理区で小さく推移した（図 7 左上）。糖度は 8 月中旬以降、無処理区でやや低く推移した（図 7 右上）が、クエン酸含有率は各区とも同様に推移した（図 7 左下）。日没直後の葉の水ポテンシャルは各区とも同様の推移を示したが、対照区でやや高めに推移した。また、8 月以降炭酸カルシウム 1 回区で他区より低めに推移した（図 7 右下）。日焼け果の発生数は無処理区で最も多く、次いで炭酸カルシウム 1 回区で多く、炭酸カルシウム 2 回区が最も少なかった。また無処理区では 8 月 8 日の調査時点の発生が最も多かったが、炭酸カルシウム 1 回区では 8 月 16 日の調査時点での発生が最も多かった。炭酸カルシウム 2 回区では 2 回目の散布（8 月 9 日）以降 8 月 22 日の調査時点まで新規発生が認められなかった（表 8 上段）。

2023 年の試験では、果実横径は各区とも同様の推移であったが、対照区で小さく推移した（図 8 左上）。糖度は散布回数にかかわらず炭酸カルシウム区でやや低い時期があるものの収穫前には各区ともほぼ同等であり（図 8 右上）、クエン酸含有率は各区とも同様の推移を示した（図 8 左下）。日没直後の葉の水ポテンシャルは各区とも同様の推移を示したが、8 月上旬に無処理区でやや低い傾向であった（図 8 右下）。日焼け果の発生数は無処理区で多く、炭酸カルシウム区では散布回数に関わらず少なかった。また無処理区では 7 月 27 日の調査時点の発生が最も多く、炭酸カルシウム区では 1 回区、2 回区とも 7 月 31 日が最も多かった。散布回数による日焼け果発生数の違いは明確ではなかったが、炭酸カルシウム 2 回区では 2 回目散布（8 月 12 日）以降の日焼け果発生数が炭酸カルシウム 1 回区より少ない傾向であった（表 8 下段）。

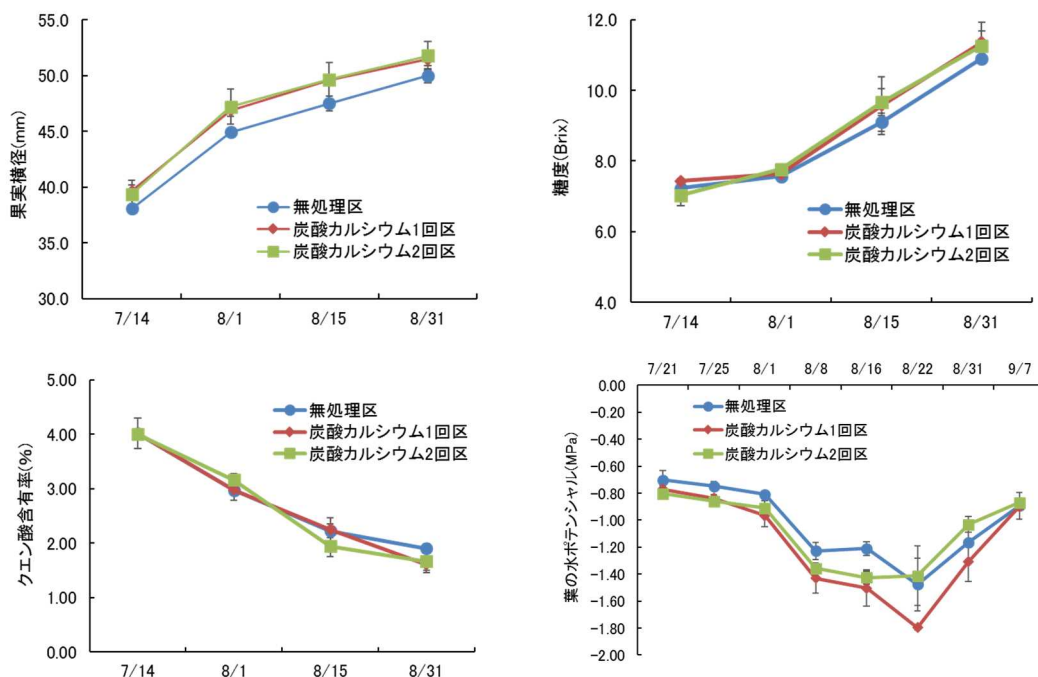


図7 炭酸カルシウム水和剤の散布回数が果実横径（左上），糖度（右上），クエン酸含有率（左下）および日没直後の葉の水ポテンシャル（右下）の推移に及ぼす影響（2022年）

※エラーバーは標準偏差(n=3)

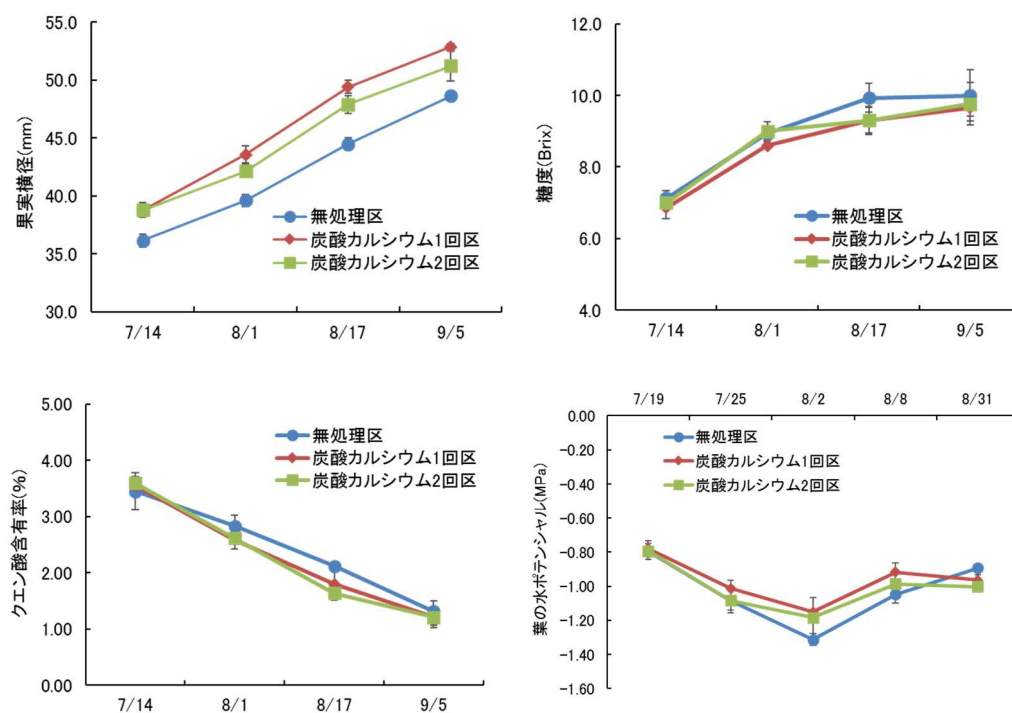


図8 炭酸カルシウム水和剤の散布回数が果実横径（左上），糖度（右上），クエン酸含有率（左下）および日没直後の葉の水ポテンシャル（右下）の推移に及ぼす影響（2023年）

※エラーバーは標準偏差(n=3)

表8 炭酸カルシウム水和剤の散布回数が日焼け果発生数に及ぼす影響  
(上段: 2022年, 下段: 2023年)

2022年	7月25日	8月1日	8月8日	8月16日	8月22日	8月30日	合計	
無処理区	2	5	35	32	6	16	96	
炭酸カルシウム1回区	0	2	16	39	5	19	81	
炭酸カルシウム2回区	0	2	16	0	0	12	30	
2023年	7月21日	7月27日	7月31日	8月8日	8月18日	8月22日	8月28日	合計
無処理区	5	94	77	29	9	12	11	237
炭酸カルシウム1回区	0	7	31	4	17	14	5	78
炭酸カルシウム2回区	0	19	48	6	3	4	1	81

※各調査日に新規で発生していた日焼け果を計数し, 数値は調査樹(各区3樹)の合計

※炭酸カルシウム水和剤25倍を2022年の1回区は7月10日, 2回区は7月10日と8月9日

2023年の1回区は7月6日, 2回区は7月6日と8月12日に散布

試験4 ‘YN26’における果実肥大, 果実品質の推移と日没直後の葉の水ポテンシャルの関係

果実横径について, 各園地とも7月中旬から9月上旬にかけて肥大が進んだ(図9). 糖度は各園地とも7月中旬から8月上旬にかけて上昇したが, その後の上昇は鈍かった(図10). クエン酸含有率は各園地とも同様に推移し, 9月上旬に1.2%程度であった(図11). 日没直後の葉の水ポテンシャルは各園地とも7月中旬から8月上旬にかけて徐々に低下した. 日高地域のTA園では8月上旬, 西牟婁地域のA園では7月下旬にかけて他園より急激に低下した(図12).

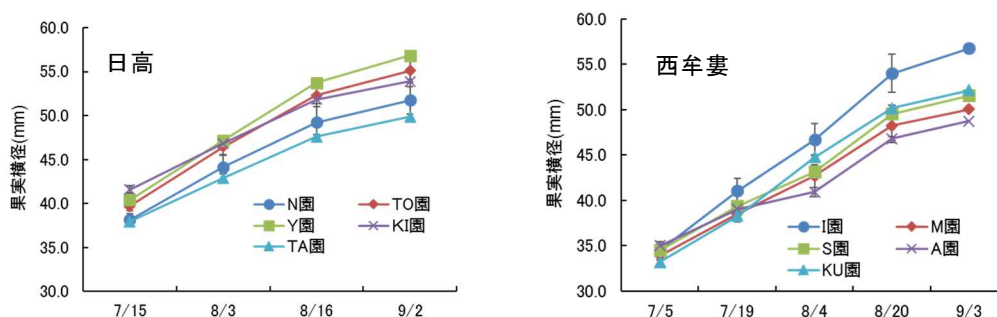


図9 各調査園地における果実横径の推移(左: 日高地域, 右: 西牟婁地域)  
※エラーバーは標準誤差(n=3)

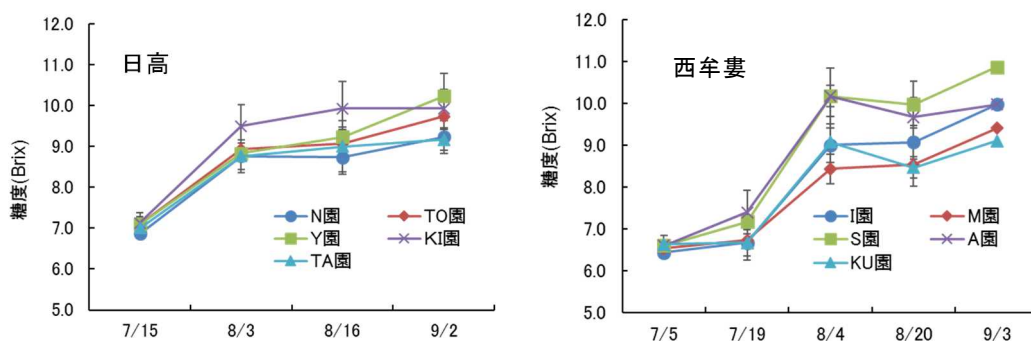


図10 各調査園地における糖度の推移(左: 日高地域, 右: 西牟婁地域)  
※エラーバーは標準偏差(n=3)



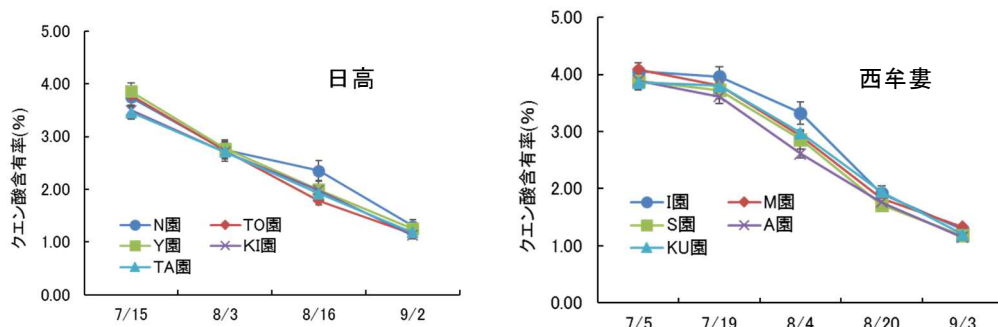


図 11 各調査園地におけるクエン酸含有率の推移（左：日高地域，右：西牟婁地域）  
※エラーバーは標準偏差（n=3）

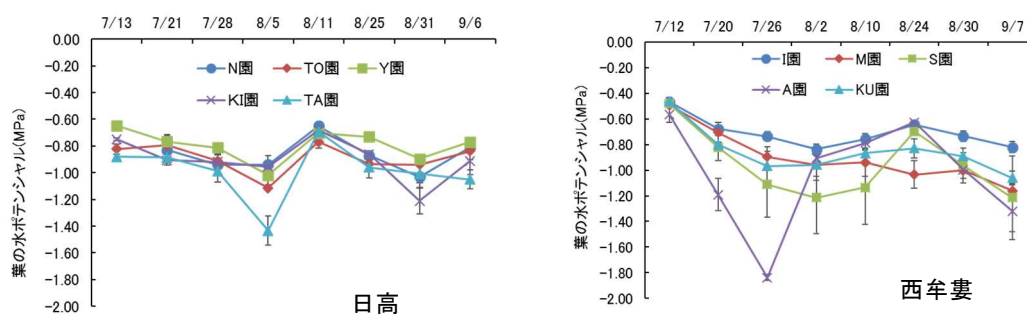


図 12 各調査園地における葉の水ポテンシャルの推移（左：日高地域，右：西牟婁地域）  
※エラーバーは標準偏差（n=3）

### 試験 5 ‘YN26’の高品質安定生産技術実証試験

果実横径は高ストレス区，低ストレス区とも同様に推移し，マルチ無区でやや大きい傾向であった（図 13）．糖度はマルチ無区でやや低く推移する傾向であったが，各区とも 8 月中旬以降の糖度上昇は鈍かった（図 14）．クエン酸含有率は各区とも同様に推移した（図 15）．「紀のゆらら」合格率は低ストレス区が 98.9%，高ストレス区が 99.0%と非常に高く，マルチ無区は 67.8%と他区より低かった（表 9）．階級構成は水分ストレスが強いほど 3S，2S 級の割合が高く，M 級，L 級の割合が低くなった（図 16）．

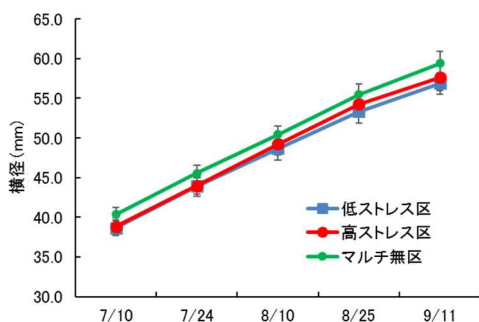


図 13 水管理の違いが果実横径の推移に及ぼす影響  
※エラーバーは標準偏差  
低ストレス区は n=9，高ストレス区は n=10，マルチ無区は n=6

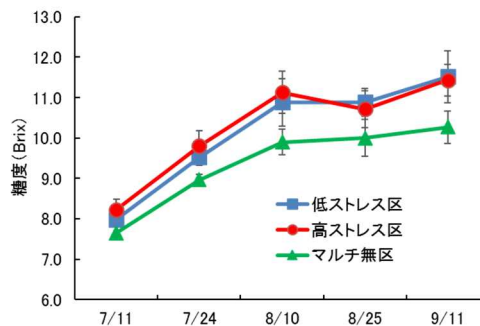


図 14 水管理の違いが糖度の推移に及ぼす影響  
※エラーバーは標準偏差  
低ストレス区は n=9，高ストレス区は n=10，マルチ無区は n=6

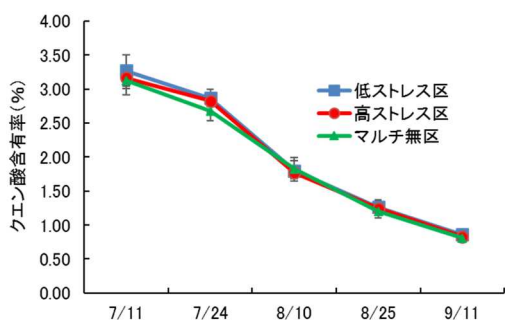


図15 水管理の違いがクエン酸含有率の推移に及ぼす影響

※エラーバーは標準偏差

低ストレス区はn=9, 高ストレス区はn=10

マルチ無区はn=6

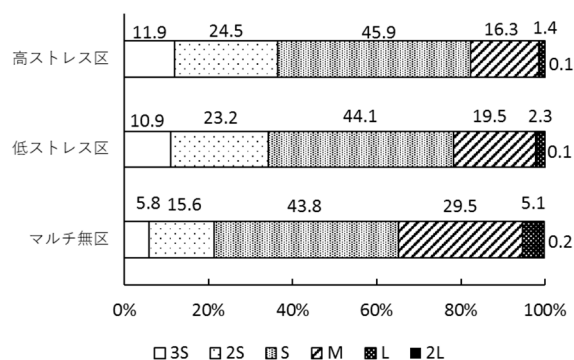


図16 水管理の違いが収穫果実の階級構成に及ぼす影響

表9 水管理の違いが果実品質および「紀のゆらら」合格率に及ぼす影響

	調査果実数 (個)	平均糖度 (Brix)	平均 クエン酸(%)	紀のゆらら 果数(個)	紀のゆらら 合格率(%)
低ストレス区	89	11.5	0.86	88	98.9
高ストレス区	98	11.4	0.83	97	99.0
マルチ無区	59	10.3	0.81	40	67.8

※分析した果実のうちサイズが2S~2L, 糖度10度以上, クエン酸含有率1.10%以下の果実を「紀のゆらら」とした

### 考察

‘YN26’は親品種である‘ゆら早生’より減酸や着色が早く収穫期が早い極早生ウンシュウミカンである(中地ら, 2009)。栽培面積, 生産量ともに増加しているが, 生産現場では夏期の日焼け果の発生が問題となっている。しかしながら, 早生ウンシュウミカンにおいて日焼け果の発生は年次変動が大きいとの報告(近泉, 2007)はあるものの, 実際の‘YN26’の生産現場における日焼け果の発生状況を詳細に調査したデータが無い。そのため, ‘YN26’が主に栽培されている日高地域ならびに西牟婁地域の計10園地において日焼け果発生の実態調査を実施した。その結果, 園地条件に関わらずいずれの園地も梅雨明け後の7月下旬から9月上旬の収穫直前まで日焼け果が発生していた。特に梅雨明け(2021年は7月17日)後の降雨が少なく気温が高い時期に増加し, 8月中旬の曇天もしくは降雨が続く時期には発生が少なくなり, その後に晴天が続く, 高温が続くと発生が増加した。日焼け果は高温時に日射により果実表面の温度が上昇することにより発生する障害とされており(岩垣, 1984), いずれの園地においても気象条件に対応した発生がみられた。なお調査園地のうち西牟婁地域のKU園のみ後述する炭酸カルシウム剤を散布しており, それにより他の園地と比較して日焼け果の発生が少なかったと考えられる。

さらに日焼け果の発生状況を詳細に確認すると, 方角別では樹冠の南側もしくは東側で多い傾向がみられた。近泉(2007)は早生ウンシュウミカンの日焼け果発生について樹体の南側で最も多く次いで東側で多いことを報告しており, 今回の調査結果と合致する。樹体の南側で多いことは日中

直射日光が長く当たることで発生しやすいものと推測される。一方、樹体の東側で多いことの理由は明らかではないが、夜間に下がっていた気温が日の出とともに急激に上昇するタイミングであるため、果皮の気孔の開閉状況やそれに伴う蒸散作用が日中とは異なっている可能性があり、それにより東側でも日焼け果の発生が多くなっている可能性がある。また、一般的に日射があたりにくい北側でも日焼け果は認められているが、剪定等により樹体全体に日光が当たりやすい樹形にしている場合や樹冠表面に多く着果させている場合は、方角にかかわらず発生が認められると考えられた。また樹冠の高さ別では直射光があたりにくい下段で少ない傾向が認められ、特に樹体の東側や南側の隣接樹が接近している場合、より直射光があたりにくくなることで発生が少なくなったと考えられた。樹冠の内外別についてはほとんどの園地で樹冠外側での発生が多くなっているが、樹冠外側は直射光が当たりやすいためと考えられる。果実の向きについては2園地を除き横向き果実での発生が多かった。一般的には上向きの果実での発生が多いと考えられているが、今回の調査結果は発生率ではなく発生数であるため総果実数の多い横向き果実での発生が多かったと考えられる。

カンキツ類の日焼け果の対策として、果実被覆資材による遮光処理（林田, 2011；川端ら, 2013）や炭酸カルシウム水和剤散布による対策が効果的（古川, 2013；兼常ら, 2020）との報告があるが、‘YN26’においても有効であるかどうかを確認するため、遮光資材による樹体への遮光と炭酸カルシウム水和剤散布を実施した。本試験では個々の果実への被覆ではなく樹冠上部への遮光資材の設置としたが、遮光処理、炭酸カルシウム水和剤散布ともに日焼け果を軽減する効果が認められ、その効果は遮光処理の方が高かった。しかしながら、果実品質については、糖度が遮光処理により低下する傾向にあり、ブランド果実である「紀のゆらら」生産を目指すためには、炭酸カルシウム水和剤散布の方が適すると考えられた。

次に炭酸カルシウム水和剤の散布回数について検討を行った。2年間試験を実施したが、1年目は1回散布では期間を通しての日焼け果発生数は無散布区と同等であったが、2回散布では発生数が少なくなった。特に2回目散布以降の発生数が少なくなっており、2回目散布の効果が高かったと考えられた。2年目の試験では散布回数に関わらず無散布区より発生が少なく、日焼け果の抑制効果が確認できた。年次により1回散布のみで効果がみられる場合と2回散布で効果がみられる場合があるが、果皮に付着した炭酸カルシウム剤は降雨により徐々に薄くなり、特に短時間に大量の降雨がある場合は直接降雨があたる部分の炭酸カルシウム剤が除去されている状況もみられた。そのため、特に強雨により果皮表面の炭酸カルシウム剤の付着量が低下した場合には、2回目の散布を行う事でより効果を安定させることができると考えられた。

なお炭酸カルシウム水和剤散布による果実品質への影響については、兼常ら（2020）が‘日南1号’で、古川（2013）が‘せとか’で果実品質に影響がないことを報告している。本試験においても試験2では炭酸カルシウム区でやや糖度が高く推移したものの、試験3では散布回数に関わらず炭酸カルシウム区と無散布区に明確な差はみられず、クエン酸含有率も炭酸カルシウム区と無散布区でほぼ同様の推移を示したことから、収穫果実の果皮に薬剤が付着することを除けば、果実品質への影響はほぼないと考えられた。

次に、‘YN26’の適正な水分管理方法を明らかにするために、果実生育と葉の水ポテンシャルの関係について調査した。葉の水ポテンシャルと果実肥大との関係では、西牟婁地域のA園のみ-1.8MPa程度まで低下した時期があり、この時期に果実の肥大が鈍化した。他の園地では概ね-0.8MPa~-1.1MPaの間で推移し、9月上旬まで各園地とも順調に肥大が進んでおり、この範囲内であれば果実肥大を抑制することはほぼないと考えられた。糖度の推移については各園地とも7月中

旬から 8 月上旬にかけて上昇し、その後の糖度上昇は緩慢であった。8 月中旬以降は葉の水ポテンシャルがやや低下した日高地域の TA 園や西牟婁地域の A 園においても目立った糖度上昇は認められず、時期により水分ストレスに対する反応が異なると考えられた。クエン酸含有率についてはいずれの園地も順調に低下しており、この範囲の水ポテンシャルであれば減酸が抑制されることはないと考えられた。早生ウンシュウミカンにおいて同時期に糖度を上昇させるために必要な日没直後の葉の水ポテンシャルは $-1.68\text{MPa}$ ～ $-2.12\text{MPa}$ 程度とされている(鯨ら, 2012)。「YN26」ではそれよりも高い $-0.8\text{MPa}$ ～ $-1.1\text{MPa}$ 程度の水ポテンシャルの管理下でも糖度が上昇し、この数値は親品種である「ゆら早生」の高品質果実生産のための適正ポテンシャル(鯨ら, 2018)と一致していた。このため、「YN26」の高品質果実生産のためには 7 月上旬から徐々に水分ストレスをかけ始め、その後は過度な水分ストレスがかからないようかん水を実施する必要があると考えられる。ただし、この時期は降雨が多い時期にあたるため、水分ストレスをかけるための透湿性シート被覆は 6 月下旬頃から行う必要があると思われる。実際に 6 月下旬に透湿性シート被覆を行い、7 月上旬から弱い水分ストレスをかけ続ける管理を行うと、透湿性シート被覆を行わない区と比較して果実はやや小さい傾向ではあったもののブランド果実である「紀のゆらら」の合格率は向上した。高ストレス区、低ストレス区とも果実品質に大きな違いはなかったが、葉の水ポテンシャルを $-0.8\text{MPa}$ ～ $-1.1\text{MPa}$ で管理した低ストレス区で若干果実が大きい傾向がみられたため、生育期間が他の極早生品種よりも短い「YN26」には適した管理であると考えられた。

以上のことから「YN26」の高品質安定生産技術として、日焼け果対策には炭酸カルシウム水和剤 25 倍を梅雨明け直後およびその約 1 か月後の 2 回散布が有効であり、品質向上には日没直後の葉の水ポテンシャルを 7 月上旬以降 $-0.8\text{MPa}$ ～ $-1.1\text{MPa}$ 程度で管理することが適すると考えられた。なお、炭酸カルシウム水和剤の散布については、収穫時期まで果実に薬剤が付着した状態が続くため、使用にあたっては使用の可否について必ず出荷先との調整が必要である。また水分管理については、本試験では試験場内においてマイクロスプリンクラーを用いた 1 回 10mm 程度のかん水を 7 月から 9 月にかけて 7 回実施したが、園地条件により必要なかん水量、かん水回数は異なると思われる。水源の確保およびかん水設備の設置が望ましい。

## 摘要

極早生ウンシュウミカン「YN26」について、日高地域および西牟婁地域の現地栽培園における日焼け発生の実態調査を行うとともに日焼け果対策技術について検討した。また、高品質果実生産のための水分管理について検討した。

1. 日焼け果はいずれの調査園地においても 7 月下旬以降 9 月上旬まで発生し、高温、強日射条件で多発し、曇天や降雨が多い時期は発生が少なかった。
2. 部位別の日焼け果発生数では、園地により若干異なるものの、総じて樹冠の南側および東側で多く、樹冠下部で少なく、樹冠の外周部で多い傾向であった。
3. 梅雨明け頃からの遮光処理および炭酸カルシウム水和剤(農薬名: ホワイトコート) 25 倍散布により日焼け果の発生は抑制されたが、遮光処理ではやや糖度が低下する傾向であった。炭酸カルシウム水和剤散布は梅雨明け後および約 1 か月後の 2 回散布で効果が安定した。
4. 「YN26」は日没直後の葉の水ポテンシャルが $-0.8\text{MPa}$ ～ $-1.1\text{MPa}$ 程度の比較的弱い水分ストレスで糖度が上昇するが、7 月中旬から 8 月上旬にかけて糖度が上昇しやすく、8 月中旬以降は糖度

上昇が鈍くなるため、早期に糖度を上昇させる管理が必要である。

5. 6月下旬から透湿性シート被覆を行い弱い水分ストレスをかけ続けたところ、ブランド果実である「紀のゆらら」合格率が向上した。園地条件により異なるがこまめなかん水が必要となるため、水源の確保およびかん水設備の設置が望ましい。

本試験を実施するにあたりご協力いただきました、日高振興局農業水産振興課、紀州農業協同組合、西牟婁振興局農業水産振興課、紀南農業協同組合の関係職員の皆様、調査園の園主の皆様に厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

- 近泉惣次郎. 2007. カンキツ類の果皮障害の発生原因とその防止対策. 愛媛大学農学部紀要. 50:13-123
- 古川忠. 2013. ホワイトコート2回散布による露地栽培カンキツ「せとか」の日焼け果軽減法. 長崎県試験研究成果情報. <https://www.pref.nagasaki.jp/e-nourin/nougi/theme/result/H25seika-jouhou/shidou/S-25-41.pdf> (2025年1月29日検索)
- 林田誠剛. 2011. 中晩生カンキツの果面障害発生実態と「せとか」における発生軽減技術. 長崎県農林技術開発センター研究報告. 2:129-141.
- 岩垣功. 1984. 作物栄養診断カードⅡ. ウンシュウミカン 日焼け症. p.34-14. 財団法人農産業振興奨励会. 全国農業協同組合連合会編集. 東京.
- 兼常康彦・世良友香・西岡真理. 2020. カンキツ類における日焼け果の発生要因の解明と軽減対策. 山口農林総合技術センター報告研究. 11:61-73.
- 川端義美・川窪裕二・北園邦弥・藤田賢輔・榊英雄. 2013. 極早生ウンシュウにおける果実成熟期の気温、被覆資材および果実生育期の肥効が日焼け果の発生や果実着色に及ぼす影響. 熊本県農業研究センター研究報告. 20:38-44
- 鯨幸和・田嶋皓・岩倉拓哉・古田貴裕. 2018. 「ゆら早生」夏期以降の適正な水分管理法. 平成29年度和歌山県農林水産試験研究成果情報. [https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070100/070109/kanko/h29joho\\_d/fil/3\\_3\\_yura.pdf](https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070100/070109/kanko/h29joho_d/fil/3_3_yura.pdf) (2025年1月29日検索)
- 鯨幸和・山本浩之・中谷章・宮本久美. 2012. 早生ウンシュウミカンの新しい灌水指標に基づくWebかん水情報. 平成23年度和歌山県農林水産総合技術センター研究成果情報. [https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070100/070109/kanko/h23joho\\_d/fil/07.pdf](https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070100/070109/kanko/h23joho_d/fil/07.pdf) (2025年1月29日検索)
- 宮本久美・土井真純・中谷章・山本浩之. 2009. 早生ウンシュウミカンの高品質・連年生産のための好適LWP域. 園芸学研究8(別1):80.
- 中地克之・森口幸宣・萩平淳也・藤本欣司. 2009. 「ゆら早生」より早熟な極早生温州ミカン「YN26」. 平成20年度和歌山県農林水産総合技術センター研究成果情報. [https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070100/070109/kanko/h20joho\\_d/fil/20o1.pdf](https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070100/070109/kanko/h20joho_d/fil/20o1.pdf) (2025年1月29日検索)
- 農林水産省. 2024. 特産果樹生産動態等調査. [23](https://www.e-stat.go.jp/stat-</a></p></div><div data-bbox=)

search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500503&tstat=000001020907&cycle=7&tclass1=000001032892&tclass2=000001213907&tclass3val=0 (2024 年 10 月 18 日検索)