

## マルチシート被覆及びエチクロゼート処理がカンキツ「夕焼け姫」の 果実品質及び収量に及ぼす影響

富谷拓幹<sup>1)</sup>・栗田恭伸<sup>2)</sup>・本美善央<sup>2)</sup>

**摘要:** 愛知県育成品種「夕焼け姫」を対象に、マルチシート被覆、エチクロゼート処理をそれぞれ処理した場合に果実品質及び収量に与える影響と、マルチシート被覆下でのエチクロゼート処理の有無による果実品質向上効果について検討した。

- 1 マルチシート被覆は、被覆開始時期が早く、降雨による土壌水分の上昇を防ぐことができた場合に糖度が有意に高かった。
- 2 エチクロゼート処理は、果実品質向上効果が高かったが、濃度の高い処理では隔年結果性が強まった。
- 3 マルチシート被覆とエチクロゼート処理を併用した場合も果実糖度は高い傾向があった。しかし、隔年結果や樹勢の低下を助長しないためにも必ずしも併用する必要はなく、排水性の悪い土壌や樹勢が強い若木等の条件下では、併用により果実品質を高められることが示唆された。

**キーワード:** 夕焼け姫、果実品質、マルチ栽培、エチクロゼート

## Effects of White Reflective Mulches and Ethychlozate (Ethyl-5-Chloro-1H-3-indazolyl Acetate) on Fruit Quality and Yield of Citrus Cultivar 'Yuyake-hime'

FUKAYA Takumi, KURITA Yukinobu and HOMMI Yoshio

**Abstract :** A survey investigated the effect of applying either white reflective mulches, ethychlozate, or both on fruit quality and yield of the citrus cultivar developed in the Aichi Prefecture, 'Yuyake-hime'.

- 1 Earlier application of white reflective mulches significantly increased sugar content (Brix) in fruit.
- 2 Ethychlozate spraying accelerated sugar accumulation in fruit, but caused fluctuation in yield in the following year, thereby causing an extreme alternate bearing condition.
- 3 Under mulching treatment, ethychlozate spraying enhanced fruit quality for two successive years. However, combining these methods does not discourage alternate bearing. Combining application mulching and ethychlozate spraying could have a positive effect on fruit quality under adverse conditions such as poor soil drainage or for young trees to suppress growth.

**Key Words :** 'Yuyake-hime', Fruit quality, White reflective mulches, ethychlozate, Plants Growth regulators

## 緒言

「夕焼け姫」は愛知県農業総合試験場が育成した早生カンキツの品種である。1988年にウンシュウミカン「宮川早生」の枝変わりである「千賀早生」と「ページ」の交配により得られ、2013年3月、種苗法に基づき品種登録された<sup>1)</sup>。2016年3月から苗木の供給が始まり、2021年3月現在で4306本の苗木が県内の産地に導入されている。

「夕焼け姫」は「宮川早生」と比較して、やや早い11月上中旬に収穫、出荷でき、濃橙の果皮色が特徴である。しかし、甘くて美味しそうな外観に見合った食味が伴わないと、品種や産地の評価の低下や普及の障害につながる恐れがある。そのため、本研究では、水ストレス<sup>2)</sup>による果実品質向上効果が報告されている透湿性マルチシート(以下、マルチシート、商品名: タイベックソフトタイプ(デュポン社製、米国))を用いた栽培技術により果実品質が向上することを確認した<sup>3)</sup>。

2014年度から「夕焼け姫」においてマルチシート<sup>4)</sup>の効果的な被覆開始時期を検討した。また、2016年度から果実品質向上効果が期待される植物成長調整剤のエチクロゼート乳剤(以下、エチクロゼート、商品名: フィガロン乳剤、エチクロゼート20%含有)を用いた果実品質の向上効果を検討した。2018年度から、マルチシートとエチクロゼートを組み合わせて果実品質及び収量に及ぼす影響を検討した。

## 材料及び方法

愛知県蒲郡市神ノ郷町の愛知県農業総合試験場園芸研究部常緑果樹研究室において、2009年度にカラタチ台1年生の「夕焼け姫」12本を露地ほ場に4 m×3.6 m間隔で定植し、各試験に供試した。

### 1 試験1: マルチシート被覆開始時期の違いが果実品質、収量に及ぼす影響

2014年に6年生となるカラタチ台「夕焼け姫」を用いた。試験区はマルチシートの被覆開始時期について、ウンシュウミカンにおいて増糖効果が高い<sup>5)</sup>とされる7月下旬<sup>5)</sup>とし、対照はその約20日後の8月中旬に設定した。7月被覆区は7月25日、8月被覆区は8月15日とし、両区とも収穫直前の11月7日まで全面被覆した。試験の規模は1区1樹4反復とした。被覆期間中の土壌水分はTDR水分測定計(ハンディTDR土壌水分センサーHydroSense、クリマテック株式会社東京)を用いて地下20 cmを1樹当たり5か所について約14日間隔で調査した。試験期間中の降水量はアメダスデータ(観測点: 蒲郡)を引用した。7月15日から約10日間隔で1樹5果採取し、果実の糖度及びクエン酸含量を調査した。収穫は両区とも11月11日に行った。収穫時に1樹5果について果実品質(1果重、果形指数、果肉歩合、果皮色、糖度、クエン酸含量)を調査し、併せて収量、樹冠容積の調査を行った。果実調査については、糖度は屈折糖度計(PAL-1、株式会社アタゴ、東京)、果皮色はカラーチャート(オレンジ色系、農林水産省果樹試験場)により調査した。その他の項目は、カンキツの調査方法<sup>6)</sup>

に準じて調査した。

2015年は7年生となるカラタチ台「夕焼け姫」を用いた。試験区は前年と同様との設定とし、2年間連用処理を行った。マルチシートの被覆開始時期について、7月被覆区は7月28日、8月被覆区は8月10日に設置し、両区とも収穫日の11月4日まで全面被覆した。試験の規模は1区1樹3反復とした。なお、7月被覆区は前年の7月被覆区に、8月被覆区は前年の8月被覆区に設置し、2年間連年処理とした。被覆期間中の土壌水分は7月28日から約14日間隔で調査した。試験期間中の降水量はアメダスデータ(観測点: 蒲郡)を引用した。7月28日から約14日間隔で1樹5果採取し、果実の糖度及びクエン酸含量を調査した。収穫は両区とも11月4日に行った。収穫時には1樹5果について果実品質(1果重、果形指数、果肉歩合、果皮色、糖度、クエン酸含量)を調査し、併せて収量調査も行った。11月22日に樹冠容積の調査を行った。各項目の調査方法は試験1の2014年と同様とした。

### 2 試験2: エチクロゼート処理時期が果実品質、収量に与える影響

2016年に8年生となるカラタチ台「夕焼け姫」を用いた。エチクロゼート2000倍処理を7月区として満開後61日の7月6日及び満開後80日の7月25日、8月区として満開後90日の8月4日及び満開後109日の8月23日に設定した。処理量は300 L/10 aとし、薬液が葉先から滴る程度に散布した。また、対照として無処理区を設けた。試験の規模は1区1樹3反復とした。なお、試験樹は試験1の7月被覆した樹の中から2樹、8月被覆した樹の中から1樹を選び、前試験の影響を分散した。8月4日から約20日間隔で1樹2果を採取し、糖度及びクエン酸含量を調査した。収穫は各区11月7日に行った。その翌日の11月8日に1樹10果について果実品質(1果重、果形指数、果肉歩合、果皮色、浮皮度、糖度、クエン酸含量)を調査し、併せて収量を調査した。また、12月26日に樹冠容積を調査した。各項目の調査方法は試験1の2014年と同様とした。

2017年は9年生となるカラタチ台「夕焼け姫」を用いた。試験区は前年と同様に設定し、2年間連用処理を行った。エチクロゼート2000倍処理を7月区として満開後63日の7月18日及び満開後84日の8月8日、8月区として満開後90日の8月14日及び満開後111日の9月4日に設定した。処理量は300 L/10 aとし、薬液が葉先から滴る程度に散布した。また、対照として無処理区を設けた。試験の規模は1区1樹3反復とした。この年は着果が少なかったため、試験期間中の果実の糖度、クエン酸含量の推移は調査しなかった。収穫は各区11月7日に行い、収量を調査した。その前日の11月6日に1樹5果について果実品質(1果重、果形指数、果肉歩合、果皮色、浮皮度、糖度、クエン酸含量)を調査した。また、翌年1月4日に樹冠容積を調査した。各項目の調査方法は試験1の2014年と同様とした。

### 3 試験3: マルチシート被覆とエチクロゼート処理の併用が果実品質、収量に与える影響

2018年に10年生となるカラタチ台「夕焼け姫」を用い、マルチシートを7月25日から収穫日まで被覆した。試験区は、マ

マルチ+エチクロゼート区として満開後62日の7月2日及び満開後83日の7月23日にエチクロゼート3000倍の処理を行った。またマルチ区はエチクロゼートを処理しなかった。試験の規模は1区1樹3反復とした。なお、試験樹は試験2の7月区、8月区と無処理区からそれぞれ1樹を選び、前試験の影響を分散した。7月27日から約14日間隔で採果し、糖度及びクエン酸含量を調査した。ここでは着果負荷への影響が小さくなるよう1樹1果の採取とした。収穫は両区とも11月6日に行った。翌日の11月7日に1樹5果の果実品質(1果重、果形指数、果肉歩合、果皮色、浮皮度、糖度、クエン酸含量)を調査し、併せて収量を調査した。また、12月20日に樹冠容積を調査した。各項目の調査方法は試験1の2014年と同様とした。

各項目の調査方法は試験1の2014年と同様とした。

2019年に11年生となるカラタチ台「夕焼け姫」を用いた。試験区は前年と同様に設定し、2年間連用処理を行った。マルチシートは7月29日から収穫日まで被覆した。試験区は、マルチ+エチクロゼート区として満開後61日の7月17日及び満開後80日の8月2日にエチクロゼート3000倍の処理を行った。またマルチ区は、エチクロゼートを処理しなかった。試験の規模は1区1樹3反復とした。7月30日から約14日間隔で糖度、クエン酸含量を調査した。ここでは着果負荷への影響が小さくなるよう1樹1果の採取とした。収穫は両区とも11月6日

に行った。翌日の11月7日に1樹5果の果実品質(1果重、果形指数、果肉歩合、果皮色、浮皮度、糖度、クエン酸含量)を調査し、併せて収量を調査した。また、12月20日に樹冠容積を調査した。各項目の調査方法は試験1の2014年と同様とした。

## 結果

### 1 試験1: マルチシート被覆開始時期の違いが果実品質、収量に及ぼす影響

被覆開始時期の違いによる果実の糖度とクエン酸含量の推移を図1(2014年)及び図2(2015年)に示した。2014年では8月中旬以降、7月被覆区で8月被覆区よりも糖度が高く推移する傾向があったが、2015年は試験期間通して両区に差はなく推移した。両年ともクエン酸含量は両区に差はなく推移した。

被覆開始時期の違いによる収穫時の果実品質を表1(2014年)及び表2(2015年)、収量を表3に示した。2014年では糖度が7月被覆区において有意に高かった。その他果実品質に有意な差は認められなかった。2015年では両区の間

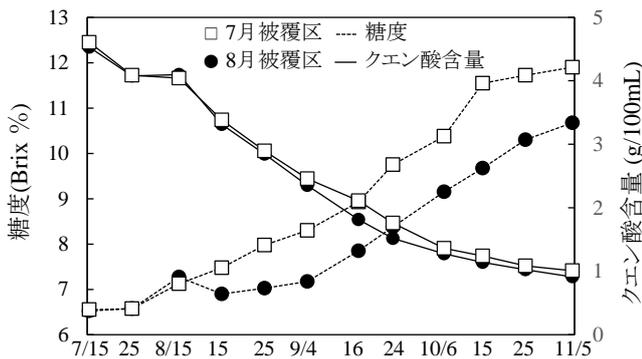


図1 マルチシート被覆時期の違いによる糖度とクエン酸含量の推移(2014)

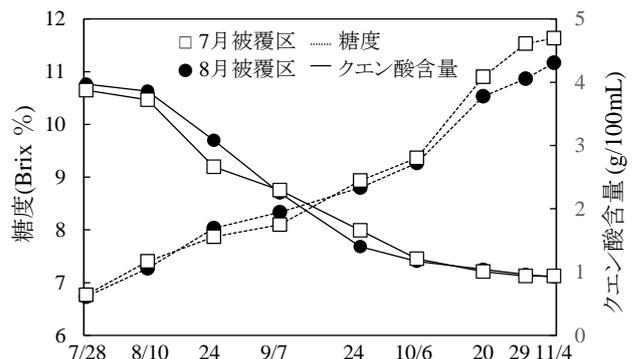


図2 マルチシート被覆時期の違いによる糖度とクエン酸含量の推移(2015)

表1 マルチシート被覆時期の違いによる収穫時の果実品質(2014)

区	1果重 (g)	果形指数	着色歩合	果皮色 <sup>1)</sup> (CC値)	糖度 (Brix %)	クエン酸含量 (g/100mL)
7月被覆区	124.2	127.9	10.0	10.6	12.1	0.87
8月被覆区	129.4	129.8	10.0	10.7	10.9	0.82
有意性 <sup>2)</sup>	ns	ns	ns	ns	*	ns

1) 果皮色は赤道部の値。  
2) 有意性はt検定。\*は5%水準で有意差あり。

表2 マルチシート被覆時期の違いによる収穫時の果実品質(2015)

区	1果重 (g)	果形指数	着色歩合	果皮色 <sup>1)</sup> (CC値)	浮皮度 <sup>2)</sup>	糖度 (Brix %)	クエン酸含量 (g/100mL)
7月被覆区	125.3	120.0	9.9	9.2	0.9	11.2	0.91
8月被覆区	117.7	123.4	9.7	9.5	0.7	11.6	0.94
有意性 <sup>3)</sup>	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

1) 果皮色は赤道部の値。  
2) 浮皮度は0(無)から3(甚)の指数。  
3) 有意性はt検定。

に果実品質に有意な差は認められなかった。また、収量は被覆時期と年次において有意な差はなかった。

試験期間中の土壌水分と降水量の推移を図3(2014年)、図4(2015年)、7月下旬から収穫日までの月ごとの降水量を表4に示した。生育期間中合計の降水量は両年もも平均並であった。2014年では8月被覆区でマルチ被覆前の降雨により土壌水分が20%近くまで上昇し、9月上旬までやや高い傾向を維持した。2015年では両区の被覆開始の間に降雨はなかった。2年間通してマルチ被覆後は降雨の後に顕著な土壌水分の増加はみられなかった。

### 2 試験2: エチクロゼート処理の時期が果実品質、収量に与える影響

エチクロゼートの処理時期の違いによる糖度とクエン酸含量の推移を図5に示した。2016年では、糖度は7月区において無処理区と比べ8月下旬から高くなり、その後も高い傾向が続いた。8月区は9月中旬までは無処理区との差がみられ

なかったが、その後無処理区よりも高くなった。10月以降は、7月区、8月区ともに無処理区よりも高く推移した。クエン酸含量は7月区が9月中旬までやや低かったが、10月以降は各区で同程度に推移した。

エチクロゼートの処理時期の違いによる収穫時の果実品質を表5(2016年)及び表6(2017年)、収量を表7に示した。2016年では無処理区と比較して、7月区と8月区で着色歩合、果皮色(CC値)、糖度が有意に高かった。また、2016年はすべての区で1果重が平均的な大きさの120 g程度<sup>1)</sup>よりも小さく、7月区と8月区では無処理区と比較して有意差は無いがさらに小さい傾向があった。その他果実品質には有意な差はみられなかった。2017年では果実品質に有意な差はみられなかった。2017年は2016年と比較して果実数と収量が有意に少なかった。また、2016年では処理区で比較しても収量に有意な差が見られた。

7月下旬から収穫日までの月ごとの降水量を表8に示した。2016年は8月の降雨が平均より少なく、9月に313.5 mmの降雨があった。2017年は10月の降水量が459 mmと多かった。期間全体では2016年は平均よりも降水量が少なく、2017年は平均よりも降水量が多かった。

表3 マルチシート被覆時期の違いによる収量の比較(2014、2015)

区	果実数 (個)	収量 (kg)	樹容積当収量 (kg/m <sup>3</sup> )
2014年	7月被覆区	243.8	31.2
	8月被覆区	234.8	31.7
2015年	7月被覆区	344.7	36.3
	8月被覆区	304.7	40.9
被覆時期(A)	ns	ns	ns
有意性 <sup>1)</sup> 年次(B)	ns	ns	ns
(A)×(B)	ns	ns	ns

1) 有意性は多元配置分散分析(multi-way ANOVA)。

### 3 試験3: マルチシート被覆とエチクロゼート処理の併用が果実品質、収量に与える影響

マルチシート被覆におけるエチクロゼートの処理の有無による糖度とクエン酸含量の推移を図6(2018年)及び図7(2019年)に示した。2018年において、糖度は7月下旬には差が小さかったが、8月上旬以降はマルチ+エチクロゼート区でマルチ区より高く推移した。2019年では9月はマルチ区でやや低く推移したがそれ以外の期間は両区において同程度に推移した。クエン酸含量は、2018年では7月下旬にマルチ+エチ

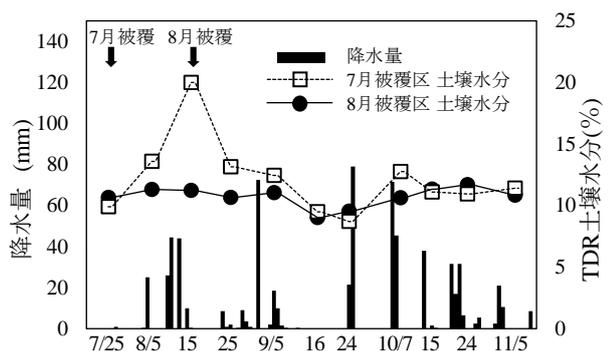


図3 マルチシート被覆時期の違いによる土壌水分と降水量の推移(2014)

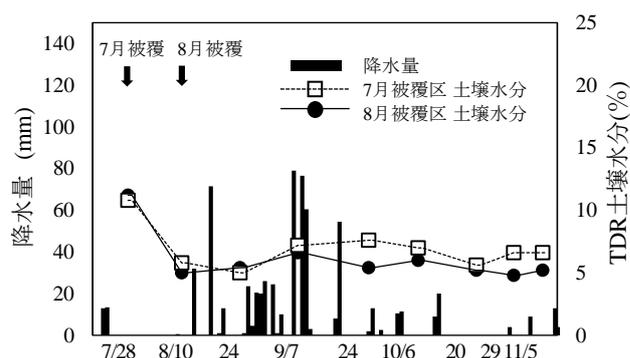


図4 マルチシート被覆時期の違いによる土壌水分と降水量の推移(2015)

表4 7月下旬から収穫日までの月ごとの降水量の推移(2014、2015 単位:mm)

年	7/21-7/31	8/1-8/31	9/1-9/30	10/1-10/31	11/1-収穫日	合計
2014	1.0	176.0	206.0	254.0	31.5	668.5
2015	26.5	213.5	334.5	55.0	9.0	638.5
年平均 <sup>1)</sup>	64.3	124.0	230.0	187.0	15.0	620.3

1) 1991-2020の降水量の平均。7月は11日間分、11月は5日間分に換算。

クロゼート区でマルチ区と比較してやや低い傾向があったが、収穫時には各区同程度に推移した。2019年ではクエン酸含量はマルチ+エチクロゼート区でやや高い傾向を維持したが、各区同程度に推移した。

マルチシート被覆下のエチクロゼートの処理の有無による収穫時の果実品質を表9(2018年)及び表10(2019年)、収量を表11に示した。収穫時の果実品質について、2018年はマルチ区と比較して、マルチ+エチクロゼート区で果皮色と糖度

が有意に高く、浮皮度は有意に低かった。その他果実品質に有意な差はみられなかった。2019年はマルチ区と比較して、マルチ+エチクロゼート区で果皮色(CC値)、糖度はやや高い傾向があった。その他果実品質に有意な差はみられなかった。収量は処理、年次において有意な差は見られなかった。

7月下旬から収穫日までの月ごとの降水量を表12に示した。2018年では7月と8月は平年より降雨が少なく、9月に

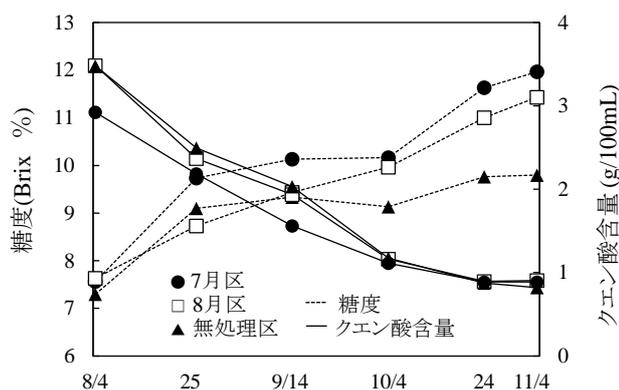


図5 エチクロゼート処理時期の違いによる糖度とクエン酸含量の推移(2016)

表7 エチクロゼート処理時期の違いによる収量の比較(2016、2017)

区	果実数(個)	収量(kg)	樹容積当収量(kg/m <sup>3</sup> )	
2016年	7月区	449.0	37.4	7.0
	8月区	416.0	32.6	9.5
	無処理区	448.3	43.5	10.8
2017年	7月区	158.0	21.3	4.9
	8月区	45.7	7.0	2.2
	無処理区	243.7	31.9	9.8
処理時期(A)	ns	*	ns	
有意性 <sup>1)</sup> 年次(B)	*	*	*	
(A)×(B)	ns	ns	ns	

1) 有意性は多元配置分散分析(multi-way ANOVA)。\*は5%水準で有意差あり。

表5 エチクロゼート処理時期の違いによる収穫時の果実品質(2016)

区	1果重(g)	果形指数	着色歩合	果皮色 <sup>1)</sup> (CC値)	浮皮度 <sup>2)</sup>	糖度(Brix%)	クエン酸含量(g/100mL)
7月区	80.6	128.9	9.6 a	10.3 a	0.8	12.1 a	0.84
8月区	77.8	130.0	9.5 a	10.2 a	0.5	11.8 a	0.76
無処理区	95.8	128.4	8.2 b	9.3 b	0.2	10.3 b	0.73

1) 果皮色は赤道部の値。

2) 浮皮度は0(無)から3(甚)の指数。

3) 有意性はTukey-Kramer多重検定。異なるアルファベット間に5%水準で有意差あり。

表6 エチクロゼート処理時期の違いによる収穫時の果実品質(2017)

区	1果重(g)	果形指数	着色歩合	果皮色 <sup>1)</sup> (CC値)	浮皮度 <sup>2)</sup>	糖度(Brix%)	クエン酸含量(g/100mL)
7月区	167.0	126.1	8.7	7.7	0.5	9.3	0.89
8月区	124.0	122.4	7.5	6.8	0.2	8.4	0.94
無処理区	144.3	126.3	7.9	7.5	0.5	9.1	0.99

1) 果皮色は赤道部の値

2) 浮皮度は0(無)から3(甚)の指数

3) 有意性はTukey-Kramer多重検定。

表8 7月下旬から収穫日までの月ごとの降水量の推移(2016、2017 単位:mm)

年	7/21-7/31	8/1-8/31	9/1-9/30	10/1-10/31	11/1-収穫日	合計
2016	78.0	12.0	313.5	93.0	11.0	507.5
2017	12.0	141.0	121.0	459.0	0.0	733.0
平年値 <sup>1)</sup>	64.3	124.0	230.0	187.0	15.0	620.3

1) 1991-2020の降水量の平均。7月は11日間分、11月は5日間分に換算。

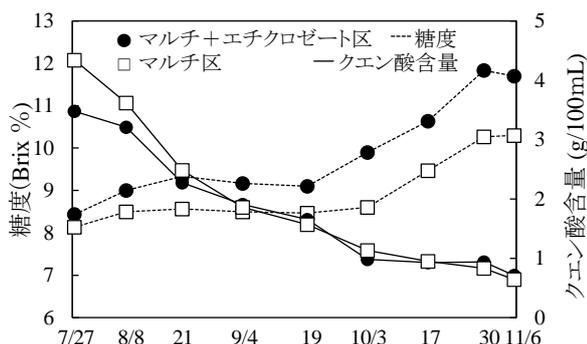


図6 マルチシート被覆下のエチクロゼート処理の有無による糖度とクエン酸含量の推移(2018)

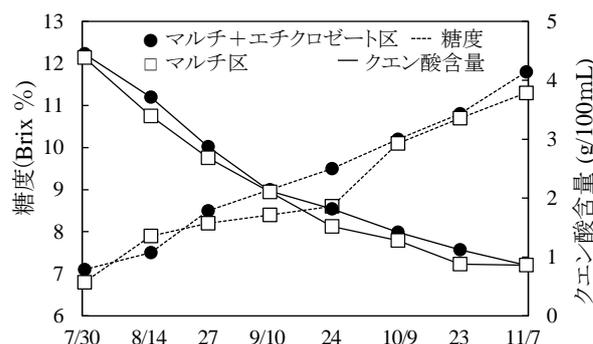


図7 マルチシート被覆下のエチクロゼート処理の有無による糖度とクエン酸含量の推移(2019)

表9 マルチシート被覆下のエチクロゼートの処理の有無による収穫時の果実品質(2018)

区	1果重 (g)	果形指数	着色歩合	果皮色 <sup>1)</sup> (CC値)	浮皮度 <sup>2)</sup>	糖度 (Brix %)	クエン酸含量 (g/100mL)
マルチ+エチクロゼート区	124.3	129.2	9.4	8.8	0.3	11.7	0.64
マルチ区	146.9	124.9	8.7	8.0	0.9	10.3	0.71
有意性 <sup>3)</sup>	ns	ns	ns	*	*	*	ns

- 1) 果皮色は赤道部の値。
- 2) 浮皮度は0(無)から3(甚)の指数。
- 3) 有意性はt検定。\*は5%水準で有意差あり。

表10 マルチシート被覆におけるエチクロゼートの処理の有無による収穫時の果実品質(2019)

区	1果重 (g)	果形指数	着色歩合	果皮色 <sup>1)</sup> (CC値)	浮皮度 <sup>2)</sup>	糖度 (Brix %)	クエン酸含量 (g/100mL)
マルチ+エチクロゼート区	129.2	128.8	8.7	8.1	0.1	11.8	0.78
マルチ区	131.7	126.0	8.5	6.9	0.1	11.3	0.76
有意性 <sup>3)</sup>	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

- 1) 果皮色は赤道部の値。
- 2) 浮皮度は0(無)から3(甚)の指数。
- 3) 有意性はt検定。

表11 マルチシート被覆下のエチクロゼートの処理の有無による収穫時の収量の比較(2018, 2019)

区	果実数 (個)	収量 (kg)	樹容積当収量 (kg/m <sup>3</sup> )
2018年			
マルチ+エチクロゼート区	335.3	43.2	9.8
マルチ区	369.7	46.5	11.8
2019年			
マルチ+エチクロゼート区	389.0	55.7	17.6
マルチ区	354.3	49.7	14.7
有意性 <sup>1)</sup>			
処理(A)	ns	ns	ns
年次(B)	ns	ns	ns
(A)×(B)	ns	ns	ns

1) 有意性は多元配置分散分析(multi-way ANOVA)。

395.5 mmと降雨量が多かった。また、2019年では10月に473.0 mmと降水量が多かった。生育期間中合計の降水量は両年とも平年よりやや多かった。

## 考察

### 1 試験1: マルチシート被覆開始時期の違いが果実品質、収量に及ぼす影響

マルチシート被覆の開始時期について検討を行った。2014年では、7月被覆区において糖度が有意に高かった。収穫果実品質は秋季の気象条件に左右され<sup>8)</sup>、土壌が乾燥することで、果実糖度が上昇しやすい<sup>9)</sup>ことが報告されている。2014年の試験では7月区と8月区の処理の間の降雨により、その時期被覆していなかった8月区で土壌水分が上昇し、被覆後9月上旬まで高い傾向が続いた。これにより、7月被覆区の方が土壌水分を低く保てたため、収穫時には有意に糖度が高かったと推測される。一方、2015年では7月区と8

表12 7月下旬から収穫日までの月ごとの降水量の推移(2018、2019 単位:mm)

年	7/21-7/31	8/1-8/31	9/1-9/30	10/1-10/31	11/1-収穫日	合計
2018	41.5	113.5	395.5	75.0	70.0	695.5
2019	51.0	135.5	58.5	473.0	0.0	718.0
平年値 <sup>1)</sup>	64.3	124.0	230.0	187.0	15.0	620.3

1) 1991-2020年の降水量の平均。7月は11日間分、11月は5日間分に換算。

月区の収穫時の果実糖度に差が見られなかったが、これは両区の処理の間に降雨が少なかったこと、被覆後の降雨の後に土壌水分は上昇しなかったことにより、両区ともに同程度に乾燥が保てたことによると推測される。これらより、ウンシュウミカンでの報告<sup>20)</sup>と同様に、「夕焼け姫」でも被覆開始時期が早い方が生育期間中の果実の糖度上昇に対する降雨の影響を防ぐのに有効であることが示唆された。また、2015年では、2014年と比較して収量に大きな減少はなく、マルチシート被覆は隔年結果しない程度の水分ストレスを付与する高品質安定生産技術として利用できると考えられる。

## 2 試験2:エチクロゼート処理の時期が果実品質、収量に与える影響

エチクロゼート処理の時期による果実品質と収量への影響を検討した。ウンシュウミカンへのエチクロゼート処理は果実の着色促進と増糖効果<sup>10)</sup>が確認されている一方、発根や根からの養水分吸収を抑制し、ウンシュウミカンの樹勢を低下させる<sup>11)</sup>ことが報じられている。本試験では、エチクロゼート2000倍を2回処理することで2016年単年では高品質果実の生産に寄与することが示唆されたが、処理時期によって効果に有意な差は見られなかった。そのため、時期に関わらず登録範囲内での処理することにより果実の着色の向上と糖度の上昇効果があることが推測された。また7月区と8月区で、2016年には無処理区よりも1果重が小さく、2017年には収量が減少したことから、この処理は生育抑制による樹勢の低下を招いたと考えられる。ここで、2016年は2017年と比較してすべての区で1果重が小さい傾向があったが、これは8月の降水量が平年より少なく、肥大が抑えられたためと考えられる。

これらの結果から、「夕焼け姫」においてもウンシュウミカン同様、エチクロゼートの単年処理は時期に関わらず、果皮色や糖度の向上を見込めるが、連用することで生育抑制により樹勢が低下し、収量が減少することが示唆された。

## 3 試験3:マルチシート被覆とエチクロゼート処理の併用が果実品質、収量に与える影響

マルチシート被覆とエチクロゼート処理について検討した。エチクロゼートの処理濃度については試験2の結果をふまえて、生育抑制による樹勢の低下を防ぐために登録内容の範囲で一番薄い3000倍とした。

2018年では、糖度はマルチ+エチクロゼート区でマルチ区と比べ7月下旬には同程度に推移し、8月上旬以降は高く推移した。クエン酸含量は8月上旬までマルチ+エチクロゼート区でマルチ区よりやや低く推移する傾向があったが、収穫期には両区で同程度となった。ウンシュウミカンにおいて夏季の水分ストレスでクエン酸濃度が高くなる<sup>9)</sup>という報告からも、このマルチ+エチクロゼート区でのクエン酸の低い推移はエ

チクロゼート処理の影響ではなく樹の個体差によるものだと考えられる。

2018年、2019年ともに収穫時の糖度が高まる傾向があったため、果実品質向上に有効であることが示唆された。収量は2019年では、2018年と比較して大きな減少はなく、試験2よりも連年処理による樹体への影響が軽減されたと推測される。これらにより、エチクロゼート処理による樹勢低下は2000倍処理よりも軽減され、3000倍であれば樹勢低下を起さず安定した収量を確保できることが示唆された。

以上、カンキツ「夕焼け姫」に対するマルチシートを利用した果実品質向上試験、エチクロゼートを用いた果実品質向上と、マルチシートとエチクロゼートを組み合わせた果実品質向上の3つの試験の結果、マルチシート被覆、エチクロゼート処理がそれぞれ果実品質向上に有効であることが明らかになった。また、これらの技術を併用することでも果実品質が向上することが明らかになった。

マルチシート被覆とエチクロゼート処理を組み合わせることによる果実の高品質化<sup>1)</sup>は実証されており、マルチシート被覆による糖度上昇は土壌の乾燥期間に影響され<sup>2)</sup>、エチクロゼート処理は果皮色の向上効果がマルチシート被覆より高い<sup>2)</sup>ことが報告されている。しかし、エチクロゼート処理は試験2のように隔年結果の助長や過度の生育抑制による樹勢低下が懸念されることや、「夕焼け姫」は果皮色が良好な特性を持つことから、エチクロゼートは必ず使用するというよりは、樹勢が強すぎる場合や、排水性の悪い土壌条件、若木などマルチシート被覆による増糖効果が十分得られない場合での利用が適当と考えられた。

## 引用文献

1. 栗田恭伸, 須崎静夫, 坂野満, 加藤実, 江崎幾朗, 光部博雄. カンキツ新品種「夕焼け姫」の育成. 愛知農総試研報. 46, 59-66(2014)
2. 水田泰徳, 西谷延彦, 永井耕介. フィルムマルチ及びエチクロゼートがウンシュウミカンの果実品質に及ぼす影響. 兵庫農技研報. 43, 107-114(1995)
3. 愛知県農業総合試験場. カンキツ「蒲郡1号」の栽培特性と高品質果実生産技術～カンキツ新品種「蒲郡1号」の高品質果実生産技術を開発～.  
[https://www.pref.aichi.jp/nogyo-keiei/nogyo-aichi/gijutu\\_keiei/kaju1302.pdf](https://www.pref.aichi.jp/nogyo-keiei/nogyo-aichi/gijutu_keiei/kaju1302.pdf) (2021.4.14参照)
4. 坂野満, 竹内政春, 成田秋義. マルチ栽培によるウンシュウミカンの高品質果実生産技術について. 愛知農総試研報. 28, 253-258(1996)
5. 山田英尚, 伊賀悠人, 川地昌彦, 豊嶋貴司, 吉田純也,

- 阿部政人. ウンシュウミカン「小原紅早生」の高品質果実生産のための水分管理技術に関する研究(2). 香川県農業総合試験場研究報告(2019)
6. カンキツの調査方法編集委員会. カンキツの調査方法. 農林水産省果樹試験場興津支場. 静岡. p.3(1987)
7. 森聡, 川口公男, 安宅雅和. ‘十万温州’のマルチ処理による品質向上. 徳島県果樹試験場研究報告. 23, 9-17(1995)
8. 中里一郎, 松永茂治, 岸野功. ウンシュウミカンのフィルムマルチ栽培における乾燥ストレスの期間及び程度が果実品質に及ぼす影響. 長崎果樹試研報. 3, 1-10(1996)
9. 坂本辰馬, 奥地進. 温州ミカン果実の酸の消長(集積、希しゃく、減少)に及ぼす夏秋季の土壌乾湿の影響. 愛媛県果樹試験場. 園芸学会雑誌. 39(2), 107-114(1970)
10. 真子正史. カンキツの摘果剤に関する試験(第1報)j-455 (5-chloroin dazol-8-acetic acid ethylester)がウンシュウミカンの摘果効果および果実品質に及ぼす影響. 神奈川県園芸試験場研究報告. 28, 14-23(1981)
11. 真子正史, 広部誠. エチクロゼート(フィガロン)がウンシュウミカンの養水分吸収と生育に及ぼす影響. 神奈川県園芸試験場研究報告. 31, 10-15(1984)
12. 北園邦弥, 榊英雄, 藤田賢輔. 樹冠表層摘果, シートマルチ, エチクロゼートによる早生ウンシュウの果実品質上効果. 熊本県農業研究センター研究報告. 16, 63-68(2008)