

三重県紀南地域におけるウンシュウミカンの キク形状を呈するキク果の発生状況

奥田 均^{1*}・市ノ木山浩道²・須崎 徳高²

¹三重大学大学院生物資源学研究科附属フィールドサイエンスセンター

²三重県農業研究所紀南果樹研究室

Occurrence of a Creasing Feature in Satsuma Mandarin Fruit in the Kinan Area

Hitoshi OKUDA^{1*}, Hiromichi ICHINOKIYAMA² and Noritaka SUZAKI²

¹ Field Science Center of Kii-Kuroshio Life Area, Mie University, Tsu, Mie 514-2221

² Department of Kinan Citrus fruits, Mie Prefecture Agricultural Research Institute, Mihama, Mie 519-5202

Abstract

To clarify a state of occurrence of creased satsuma mandarin fruits in the Kinan area of Mie prefecture, the occurrence rate of creased fruits with or without sheet mulching was investigated in Kanayama pilot farm from 2005 to 2007 and in the fruit grading and sorting station in 2007. The application of water-permeable sheeting mulch would stably induce a creasing feature in satsuma mandarin orchard, and its occurrence rate of creased fruits was 20% or more in the Kanayama pilot farm. In the survey at the fruit grading and sorting station, the mixing rate of creased fruits was 9.4% in open fields in contrast to 17.4% (an 8.0% increase) in mulched orchards. Further, the degree of the occurrence was compared between mulched orchards and open orchards according to the classes of the mixing rate.

Key Words: creasing, fruit quality, sheet mulching, water stress

緒 言

奥田らは、栽培法によって分類したウンシュウミカンを対象に消費者の嗜好性を調査し、キク形状（果皮が薄く、果面の凸凹した果実、写真1参照）をもつマルチタイプ（これ以降はキク果と称する）が最も高い嗜好性を有することを報告した¹⁾。ところが、キク形状を呈するキク果^{2,3)}は酸高果の混入や果皮の脆弱性に起因する腐敗などの点から、これまでほとんど流通していない。しかしながら、酸高果の混入については非破壊選果機の普及により対応可能になりつつある。また、腐敗に関する問題についても、インターネットを介した通信販売などにより流通期間を短縮すること



写真1 キク形状を呈した‘興津早生’のキク果

で対応可能になってきている。このように、高い嗜好性をもつキク果を市場化するための前提が整いつつあるものの、産地でのキク果発生程度につ

いての資料は少ない。そこで、三重県紀南地域のウンシュウミカン産地の同一地点においてシートマルチ園ならびに非マルチ園においてキク果の発生率を3年間（2005–2007）継続調査した。さらに、2007年には地域内の主力選果場において抜き取り調査を行い、キク果の混入率を調査したので報告する。

材料および方法

以下の2試験は三重県紀南地域のウンシュウミカン産地（図1）において、2005年から2007年に実施したものである。当該地域に属する熊野市新鹿における各年の5月から11月の旬別の気温、降水量（アメダスデータ）については図1に示した。

1. 金山パイロット内のマルチ区と非マルチ区におけるキク果の発生状況（試験1, 2005–2007）

マルチ被覆がキク果発生に及ぼす影響を2005–2007年の3年間試験した。金山パイロット内の約40年生（2005年）の中程度に着果した‘興津早生’10樹を供試し、半数をマルチ区とした。表1に各区に供した樹の樹高、すそ高、樹幅、樹容積を示した。マルチ被覆は、全面被覆（植栽距離は1.9m×4.6m植）として、各年の7月中下旬から収穫後の11月中下旬まで実施した。摘果は、間引き摘果とし、第1回目は達観で葉果比10~15になるように粗摘果を行い、8月の第2回はサイズ摘果を行った。摘果時期は表2に示した通りである。栽培管理については、処理区間で施肥、農薬散布などには差をつけず、灌水は、露地区では自然灌水、マルチ区では、葉色やしおれの達観評価から樹勢を評価し、樹勢が弱くなったと

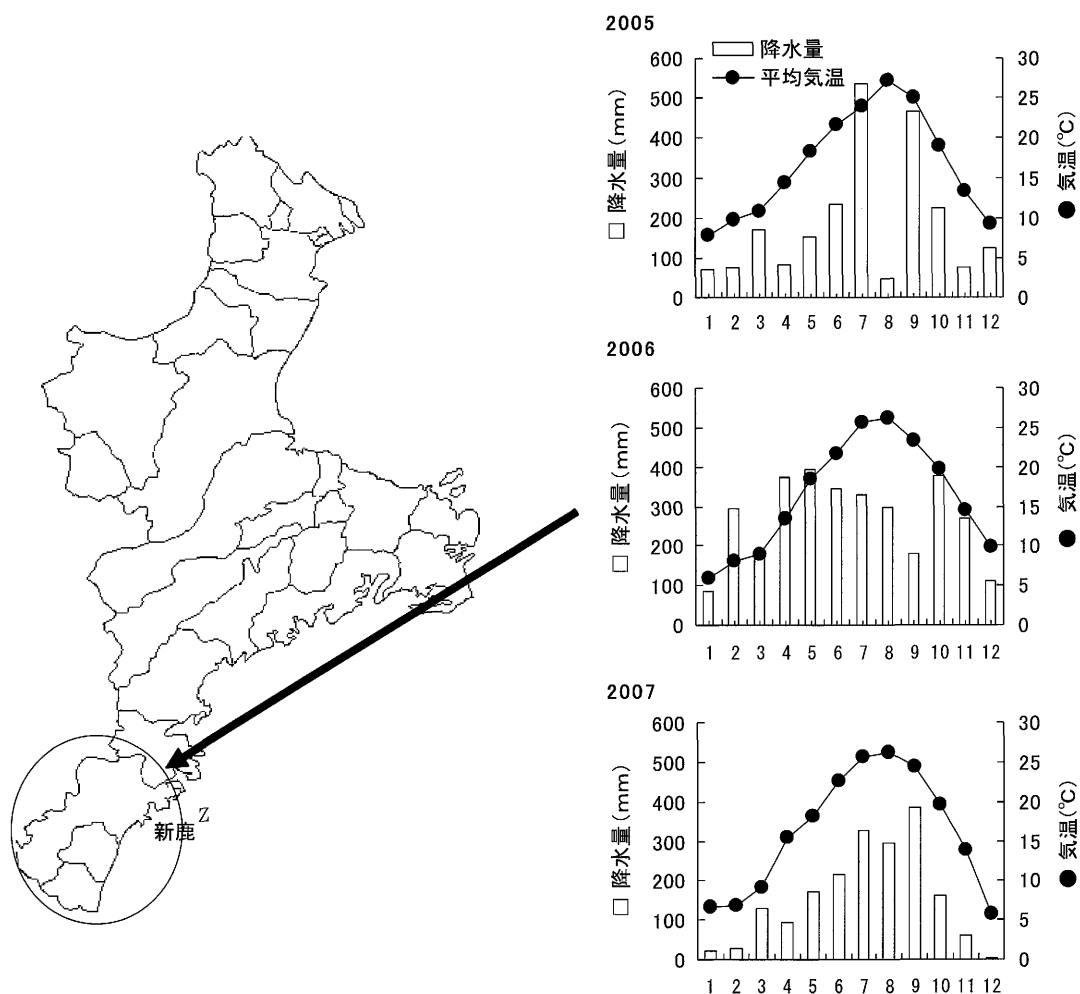


図1 三重県紀南地域のウンシュウミカン産地の位置と気象

^Z 気温、降水量は新鹿のアメダスデータを利用

表1 処理区の樹高, すそ高, 樹幅, 樹容積

処理区	樹高 (m)	すそ高 (m)	樹幅 (m)	樹容積 (m ³)
マルチ区	2.45±0.12	0.23±0.07	4.59±0.21	16.3±2.3
非マルチ区	2.33±0.13	0.23±0.05	4.10±0.06	11.8±0.8

調査日：2005年7月14日
 平均値±標準誤差 (n=5)

表2 試験3か年(2005-2007)の摘果時期

	摘果時期		
	2005	2006	2007
マルチ区	7/26, 8/26	7/18, 8/18	7/4, 8/15
非マルチ区	〃	〃	〃

7月の第1回摘果は遠視で葉果比10~15程度に粗摘果を行い, 8月の第2回摘果はサイズ摘果を行った

表3 処理翌年以降の着花指数の推移

処理区	着花指数		
	2006	2007	2カ年平均
マルチ区	3.2	3.7	3.5
非マルチ区	2.4	3.5	3.0
有意性着	NS	NS	NS

着花程度を5段階(1:少, 2:やや少, 3:中, 4:やや多, 5:多)で評価した

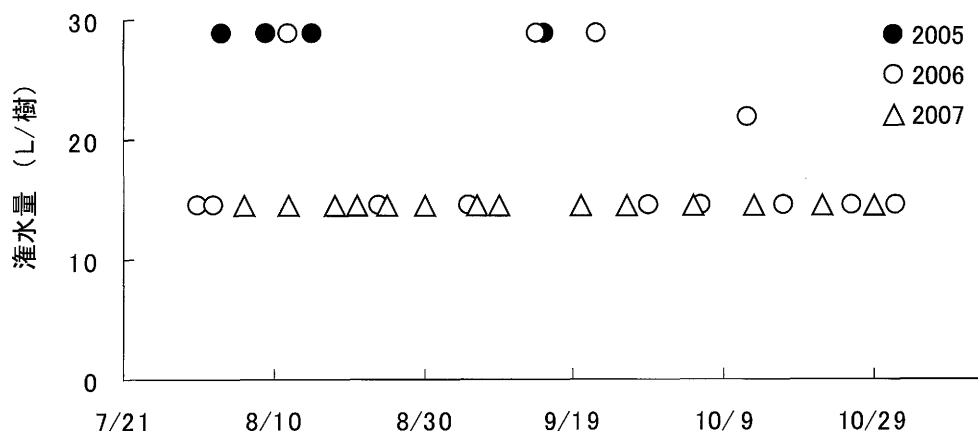


図2 マルチ区における灌水の時期と量

判断される時点で主幹より50cm程度離してネタヒュウム製ラム式灌水チューブ(30cmピッチ)1本より人工灌水した。時期, 間隔, 灌水量は図2の通りで, 2005年は8/3~9/15の間に4回, 各28.9L/樹, 2006年は7/31~11/1の間に13回, 各14.5~28.9L/樹, 2007年は8/6~10/29の間に14回, 各14.5L/樹であった。3年間の試験期間中は同一樹を同一処理区に設定した。また, 試験開

始後の各区の着花数を5段階⁴⁾で評価した。試験期間中の着花程度の推移は表3の通りである。

1) キク果発生率の調査:

各区5樹を対象に2005年, 2006年は11月7日, 12月7日の2回にわけて収穫し, 全果(2005年:平均207果/樹, 2006年:平均358果/樹)について, 2007年は10月18日, 30日にランダムに選んだ75果/樹について目視によりキ

ク果の発生を調査し、平均発生率で表した。

2) 樹体水分の比較調査：

2007年にはマルチ区、非マルチ区間で樹体水分を比較するためにTDR法を利用した⁶⁾。各樹の地際から約20cm離れた主幹の側面に縦方向に32mmの間隔で市販のステンレス釘(#16×25mm)2本を打ち込みセンサープローブとした。測定は2007年8月15日より10月30日まで行った。測定には藤原製作所製のTDR土壌水分計(TDR-341F, ロッド数2本, ロッド径3.2mm, ロッド長300mm, ロッド間隔32mm)を用い、2本のセンサーロッドの基部から20cmのところをプローブと接触させることにより測定、出力値(kHz)が小さいほど含水率が高くなる特性を利用して、処理区間の樹体水分を比較した。

2. 選果場におけるキク果の出荷状況調査

(試験2, 2007)

紀南地域で生産される大半の果実が持ち込まれる選果場において、キク果の出荷状況調査を2007年11月中旬に3日間実施した。選果ラインの最初の段階で各ロットから100果を抜き取り、目視によりキク果を判別、その混入率を調査、比較した。3日間に調査した総ロット、総コンテナ数はマルチ園で39ロット、1,016コンテナ、非マルチ園で73ロット、1,680コンテナであった。混入率は各調査日の混入率を反復として平均値で表した。さらに、混入率10%間隔でロットを分類し混入程度をマルチ、非マルチ間で比較した。

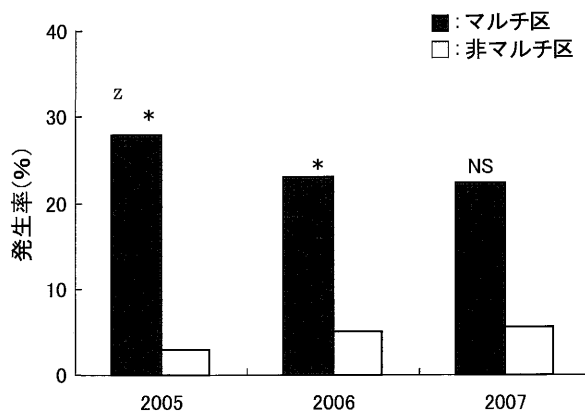


図3 マルチ被覆がキク果の発生率に及ぼす影響 (2005-2007)

^z* : 5%水準でマルチ区、非マルチ区間に有意な差のあることを示す

キク果の混入状況の調査後、マルチ園でキク果の混入率が10%以下の5園、非マルチ園でキク果の混入率が20%以上の16園については、現地において園地の状態(立地、樹勢、着果状態、灌水の有無)を聞き取り調査した。

結果および考察

1. 金山パイロットのマルチ区と非マルチ区におけるキク果の発生状況(試験1, 2005-2007)

1) キク果の発生率：

非マルチ区における3か年のキク果の発生推移をみると2005年は3%で、2006年、2007年の約半分程度と少ない傾向にあった(図3)。栗山²⁾はキク果が大発生した昭和42年の早魃年の降水量変化やその再現試験から、8月から9月の乾燥がキク果発生に関わっていると。試験3年間の降水量(図1)を比較すると、2005年9月の降水量は2006年、2007年の同時期と比較して多く、この期間の降水量の多寡が非マルチ区のキク果発生に関わっているものと推察された。一方、マルチ区では3年とも20%以上の発生率であり、2007年を除き有意に高かった。

2) 樹体水分の比較調査

キク果発生に重要な樹体水分の推移を概観すると、調査期間中(8月15日~10月30日、2007年)は約51kHzを中心に変動し、この間の経時変化は小さかった(図4)。ウンシュウミカンの体積含水率の経時変化は奥田⁶⁾ら、貝原⁷⁾らによ

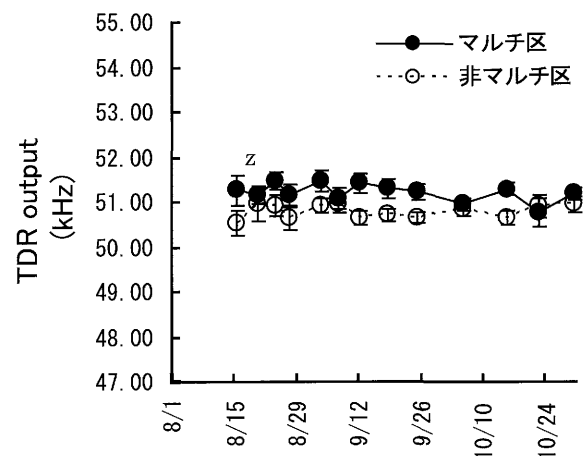


図4 マルチ区と非マルチ区の樹体水分の変化 (2007)

樹体水分はTDR出力値(kHz)により評価

^z 縦線は標準誤差(n=5)

り測定され、概ね6月から7月にかけて上昇、その後はほぼ一定になった後、9月上旬～下旬を境に低下に転じると報告されている。この転換は果実の着色、成熟に先行するものと捉えられるが、今回の結果では着色期の10月下旬になってもTDR出力値の上昇（体積含水率の低下）が見られなかった。枝体積含水率は土性や土壤水分など土壤の水環境に大きく影響されるため^{7,8)}、TDRによる樹体水分の季節変化測定には、このような視点を取り入れる必要がある。マルチ区と非マルチ区間でTDR出力値を比較すると、キク果の発生に重要とされる期間（8～9月）を含む8月15日～10月中旬までの期間、マルチ区のTDR出力値は非マルチ区より高く推移した。このことから、マルチ区の樹は相対的に乾燥傾向であったことが示唆され、キク果の発生を助長したものと考えられた。

2. 選果場におけるキク果の出荷状況調査

(試験2)

マルチ園から出荷されたロットのキク果混入率は17.4%で、非マルチ園からの場合の9.4%を上回った(図5)。選果場に持ち込まれたマルチ区(39ロット)と非マルチ区(73ロット)の果実について、ロット毎に混入率を比較した。その結果、マルチ園から出荷されたロットの86.9%はキク果の混入率が10%以上であり、35.4%の園では20%以上であった。これに対し、非マルチ園から出荷されたロットの68.0%は、キク果混入率が

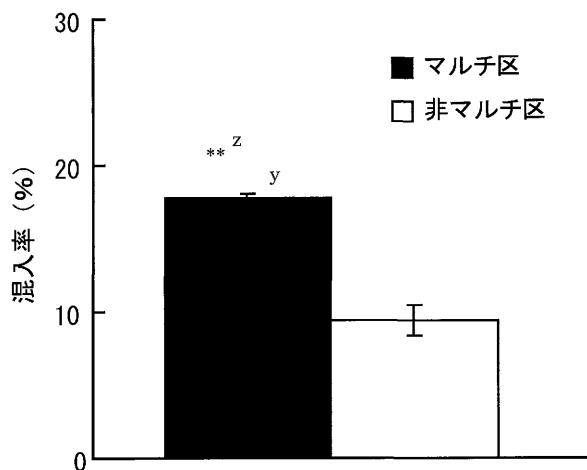


図5 出荷果実に占めるキク果の混入率 (2007)

^z T検定により1%水準で有意差のあることを示す
^y 縦線は標準誤差 (n=3)

10%以下であった(図6)。本試験によるキク果の混入率調査では、家庭選果後に選果場に持ち込まれた果実を対象にしているため、園地での発生率は、より高い可能性があるものと思われた。

聞き取り調査の結果、マルチ園でキク果の混入率が10%以下と低い5園のうち4園は水田転換園であった。一方、非マルチ園でもキク果の混入率が20%以上の園が16園存在した。このような結果は同じ地域でも園地条件により乾燥程度は著しく異なり、キク果の発生率にも影響することを示している。

キク果の発生は8月から9月の少雨と関連する²⁾。2007年の降水量変化をみると、9月中旬以降は秋雨により降水量が多かったものの、8月の降水量は著しく少なく(図1)、比較的キク果が発生しやすい状況にあったものと考えられる。しかしながら、試験1において、マルチ区では2005年から3年間に20%以上の割合で安定してキ

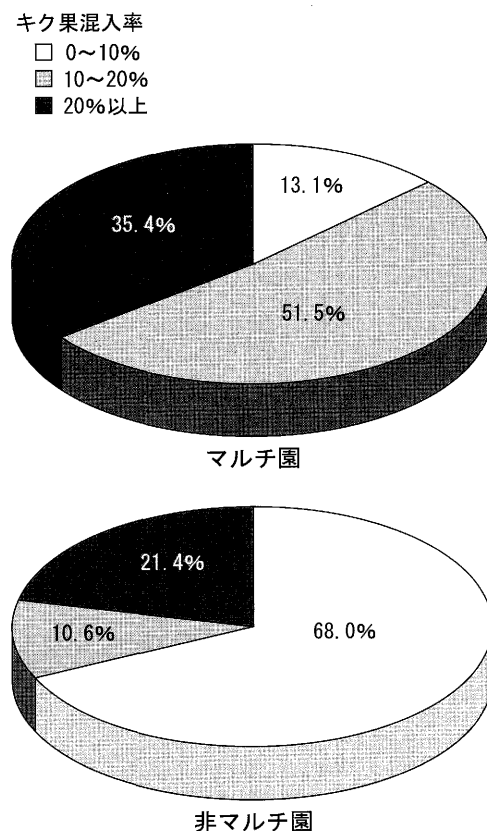


図6 マルチ園と非マルチ園におけるキク果混入率の比較^z (2007)

^z 選果場に持ち込まれたマルチ区(39ロット)と非マルチ区(73ロット)の果実について、ロット毎のキク果混入率を3段階(混入率:0~10%, 10~20%, 20%以上)で評価、ロット率を比較した。

ク果が発生していることや、試験2では、キク果が発生しやすい条件であったとはいえ非マルチ園でもキク果が発生している場合があることを考え合わせると、紀南地域では非マルチ園（水田転換園を除く）でも1割程度、マルチ園では2割以上のキク果を安定して発生させられると推測された。

今回の調査を契機に、紀南地域のウンシュウミカン産地のキク果の発生頻度図を園地条件、栽培管理条件別に作成することで、キク果の効率生産体制につながるものと期待される。

摘 要

三重県紀南地域において、ウンシュウミカンのキク果の発生実態を明らかにするため、同一地点（金山パイロット）のマルチ園と非マルチ園においてキク果の発生率などを3年間（2005–2007）継続して調査した。さらに、2007年は同地域の選果場においてキク果の混入率を抜き取り調査した。その結果、金山パイロットではマルチ園において20%以上のキク果が安定して生産されることが明らかになった。また、2007年の選果場調査では非マルチ園でも9.4%のキク果が混入し、マルチ園では17.4%と8%高いことが明らかになった。10%間隔で区別した混入率をマルチ被覆の有無間で比較するとともに、例外事例の原因を分析した。

引用文献

- 1) 奥田 均・市ノ木山浩道・須崎徳高・平塚 伸・松葉捷也. 2008. 異なる栽培管理法で生産されたウンシュウミカンの嗜好性. 園学研 7: 129-133.
- 2) 栗山隆明. 1972. 温州ミカンの柚肌, 浮皮の発現と防止策. 農及園 47: 857-860.
- 3) 松本和夫. 1973. 生理障害. 柑橘園芸新書. p 282-285. 養賢堂. 東京.
- 4) 農林水産省果樹試験場興津支場. 1987. カンキツの調査法. p 3.
- 5) 山崎利彦・福田博之・広瀬和榮・野間豊編著. 1994. 成熟の制御. 果樹の生育調節. p 331. 博友社. 東京.
- 6) 奥田 均・岩崎光徳・佐藤景子. 2007. 水管理の異なるウンシュウミカン樹の TDR 法による枝体積含水率の変化. 園学研 6: 529-533.
- 7) 貝原洋平・宮本輝仁・原口暢朗・池田繁成・新堂高広. 2008. ウンシュウミカン樹における枝体積含水率の年間変動と水分環境および水管理. 園学研 7: 517-523.
- 8) WULLSCHLEGER, S. P., P. J. HNASON and D. TODD. 1996. Measuring stem water content in four deciduous hardwoods with a time-domain reflectometer. Tree Physiol. 16: 809-815.