

〔八丈島特産園芸作物における生産振興技術対策〕

樹上完熟菊池レモンの収量・品質向上技術の開発

〔平成 28～令和 2 年度〕

菊池知古・大槻優華*

(島しょセ八丈) *現園芸技術科

【要 約】有機配合肥料に比べ化成肥料は単位面積あたり収量を多く維持でき、目合 1 mm 白色防虫ネットハウスは罹病予防により 3 倍建設費のかかるビニルハウス栽培同等の果実品質が期待できる。複数個同時梱包による鮮度保持袋での冷蔵貯蔵は 3 ヶ月が限度である。

【目 的】

樹上完熟菊池レモンは、開花より約 9 ヶ月樹上で経過した菊池レモンの果実であり、八丈島では「八丈フルーツレモン」の愛称で特産品として扱われている。未熟果（グリーンレモン）で収穫するよりも約 3 ヶ月間長く樹上に果実を保持するため、その作型に適した栽培管理方法および完熟果の貯蔵方法の開発が必要である。また、生産拡大のためには露地栽培の品質向上が重要であることから、ネットハウスの効果を検証する。

【成果の概要】

1. 樹上完熟の作型に適した施肥方法

ビニルハウス内に植栽密度 3 m×3 m で定植した菊池レモンを各試験区 6 樹供試し、化成肥料（2015・2016 年：IB 化成 S-1 号，2018・2019 年：エコロング 413）および有機配合肥料（組合配合特 6 号）を年間施肥量が窒素換算で 40kg/10a になるよう、2015・2016 年は 3，5，7，9，10 月に、2018・2019 年は 3～11 月の奇数月に 3：4：4：4：3 の割合で施用した。菊池レモンを化成肥料で栽培すると、有機配合肥料の場合よりも定植 3 年目、4 年目の収量と収穫果実数が増加する。果実 1 個あたりの重量および果汁量は有機配合肥料で増加するが、果汁歩合および糖度、pH 等の果実品質には差がない（表 1）。定植 6 年目の収量および果実数も有機配合肥料よりも化成肥料を与えたほうが多くなり、果汁量および果汁歩合も多かった（表 2）。定植 7 年目の収量・果実数は有機配合肥料よりも化成肥料を与えたほうが多くなる。糖度、pH などの果実品質には差がなかった（表 3）。

総合すると、菊池レモンに化成肥料のみまたは有機配合肥料を施用した場合を比較すると、3 年～7 年の植栽年数に関わらず、果汁糖度、果汁 pH、果汁歩合の果実品質には両肥料間でほぼ差が無いか、または一貫した傾向はみられなかった。果実の縦横比も肥料の差による影響はほとんど無く、形体的特徴に両肥料間で差は無かった。1 果重をみると、化成肥料に比べ有機配合肥料のほうが大きい傾向があるが、1 樹あたりの収穫果実数をみると化成肥料の方が有機配合肥料に比べ 1.2 倍多かった。1 樹あたりの収穫 kg 数をみると、3 年～7 年の植栽年数に関わらず化成肥料の方が有機配合肥料に比べ 1.1～1.3 倍多く、収量から判断すると、樹上完熟の作型には有機配合肥料よりも化成肥料が適していることが分かった。

2. ネットハウスおよび露地栽培果実の特性

島内で従来よりハウス資材として利用されている 2 種を用い比較した。目合 1 mm・約

10%遮光の白色防虫ネット（以下白ネット）および目合2mm×4mm・34%遮光の青色遮光ネット（ロベネットハウスと同様の仕様、以下青ネット）を被覆したネットハウスに植栽密度3m×3mで定植した12年生の菊池レモン各5樹の果実を、露地栽培の果実と比較した。1果重は、青ネット、露地では調査期間を通し約200gであったが、白ネットでは1月も肥大を続け約300gとなった。果汁糖度は露地に比べネットで高くなった。果汁pHは12月下旬では各処理区ともに約2.0であったが、1月下旬に顕著に高くなった。果皮は12月下旬では露地で厚かったがその後変化せず、1月下旬には白ネット、青ネットの順に厚くなり、2月下旬まで増加したのは白ネットであった。これらをビニルと比較すると、白ネットはビニルに近い果実肥大・品質を示すことが分かった（図1）。

3. 露地圃場へのネットハウスの導入効果

8月の光量子束密度は露地と比較すると、白ネットで2割、青ネットで2.5割の減少となり（図2）、9月10月も同様の傾向であった。7、8月の盛夏の平均気温は白ネットを被覆することでやや高くなり、8月は最高気温も0.4℃高くなった。7～11月の最低気温は期間を通して白ネットで0.2～0.3℃高かった（データ省略）。樹全体に占める罹病葉の割合はそうか病、かいよう病では露地に比べネット被覆で低く、特に白ネットで顕著に低かった。収穫物に占める罹病果実の割合も、そうか病、かいよう病ともに白ネットで顕著に低かった（図3）。ネット被覆はビニルと異なりハウス外側からも農薬散布でき作業性が良かった。以上の結果から、ネットを被覆することにより光量子量は2割ほど低下するが、病害を防止することで葉を健全に保ち、光合成生産能力を維持できることから、果実肥大や果汁糖度が確保されビニルハウスに近い効果があることが特に目合の小さい白ネットで示唆された。また、ネットハウスは平張型のため、生産者自身での施工が可能で、施工賃が不要なことから建設費用も耐風強化型ビニルハウスに比べ1/3以下に抑えられる（表4）。

4. 貯蔵方法

直植え栽培（ビニル、白ネット、青ネット、露地）および根域制限栽培で樹上完熟した果実を2月に収穫し、予措（約3%果重減）後鮮度保持袋（有微孔OPPフィルム）に20果ずつ包装し5℃で冷蔵した。果実の腐敗果割合は保存開始2ヵ月後の4月までは0%だが、3ヵ月後の5月から栽培方法による差が見られ、白ネットと露地は徐々に増加し、青ネットは6月以降急激に増加し3区とも7月には80～100%が腐敗した。8月以降はビニルも含めほぼ100%が腐敗した（図4）。食味調査では、各栽培方法ともに6月頃から風味が変化（収穫直後と比較して変化しているが商品価値としては問題ない）し、青ネットは6月、ビニル・白ネット・露地は7月、根域制限は8月までで商品価値が無くなった（表5）。以上の結果から、個包装でなく複数個の果実を同一の鮮度保持袋で保存すると、内部が結露して腐敗が伝染、カビ臭が健全果に移るなど、栽培方法に関係なく品質低下をまねき被害が拡大し商品価値が無くなる。

【残された課題・成果の活用・留意点】

1. 「樹上完熟」の作型に適した栽培管理方法として、剪定・摘果（葉果比）・灌水方法の解明が残された課題である。
2. 完熟果実の貯蔵方法として、簡易で効果的な方法を検証する。
3. 成果は暫定版「樹上完熟菊池レモン」の栽培マニュアルに反映させ活用する。

【具体的データ】

表1 定植3～4年目の収量および果実品質 (2015年・2016年果実)

年	試験区	収量 (kg/樹)	収穫 果実数 (個/樹)	1果重 ^a (g)	果実品質 ^b						
					果実径 (mm)		糖度 (Brix値)	pH	果皮厚 (mm)	果汁量 (g/個)	果汁歩合 (%)
					タテ	ヨコ					
3年目	化成	25.8	90	287	99	80	6.7	2.5	8.9	123.1	41
	有機配合	19.4	63	306	100	81	6.6	2.6	8.3	137.2	40
4年目	化成	35.4	124	285	103	83	7.0	2.3	7.1	148.9	46
	有機配合	30.9	101	304	107	83	6.9	2.3	8.1	160.2	46

a) 全果の平均値。b) 各年4月に開花した花に着いた果実を、収穫適期（開花から9カ月後）である翌年1月に、各試験区10果収穫して調査した。値は平均値。

表2 定植6年目の収量および果実品質 (2018年果実)

試験区	収量 (kg/樹)	収穫 果実数 (個/樹)	1果重 ^a (g)	果実品質 ^b						
				果実径 (mm)		糖度 (Brix%)	pH	果皮厚 (mm)	果汁量 (g/個)	果汁歩合 (%)
				タテ	ヨコ					
化成	67.4	229	295	101	82	6.9	2.3	7.0	158.3	47
有機配合	57.4	199	288	98	81	7.2	2.4	6.5	116.9	43

a) 全果の平均値。b) 各年4月上旬に開花した花に着いた果実を、完熟の日安（開花から9カ月後）である翌年1月に、各試験区10果収穫して調査した。値は平均値。

表3 定植7年目の収量および果実品質 (2019年果実)

試験区	収量 (kg/樹)	収穫 果実数 (個/樹)	1果重 ^a (g)	果実品質 ^b						
				果実径 (mm)		糖度 (Brix%)	pH	果皮厚 (mm)	果汁量 (g/個)	果汁歩合 (%)
				タテ	ヨコ					
化成	75.6	303	250	96	76	7.2	1.8	6.0	139.3	47
有機配合	68.2	251	271	99	78	7.2	1.9	5.6	137.4	47

a) 全果の平均値。b) 果実径は全果の平均値。それ以外は各年4月に開花した花に着いた果実を、完熟の日安（開花から9カ月後）である翌年1月に、各試験区10果収穫して調査した。値は平均値

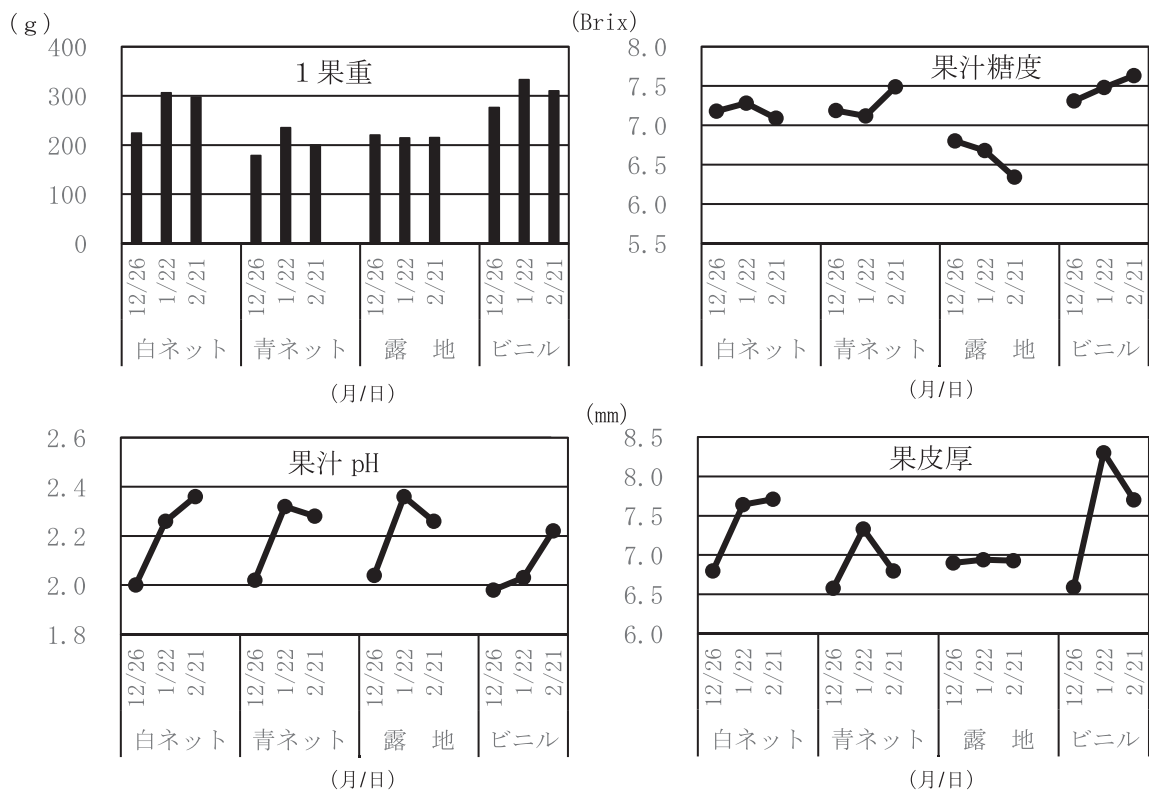


図1 各処理区の果実品質 (2017年 n:10)

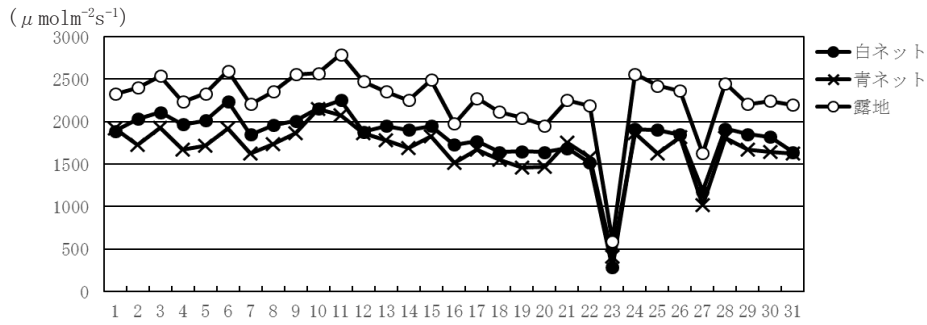
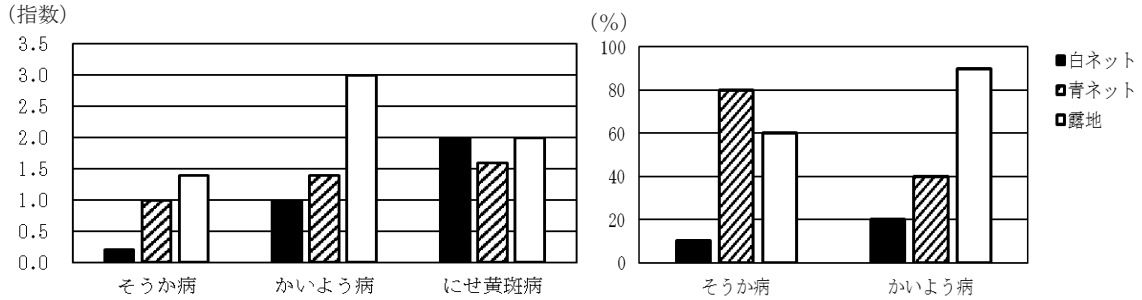


図2 8月の各処理区の日最高光量子束密度 (日)



樹全体に占める罹病葉の割合 収穫物に占める罹病果実の割合(n:10)
(0 : 被害なし, 1 : 10%未満, 2 : 10~50%, 3 : 50%割以上)

図3 各処理区の罹病状況

表4 各施設の設置費 (円)

	施設名	資材一式	施工賃	合計
	耐風強化型ビニルハウス ^a	1,154,671	780,000	1,934,671
新規	白ネットハウス	524,118	0	524,118
	青ネットハウス	580,718	0	580,718
ロベネット 再利用	白ネットハウス	73,000	0	73,000
	青ネットハウス	0	0	0

a) 「諸経費」を含まない

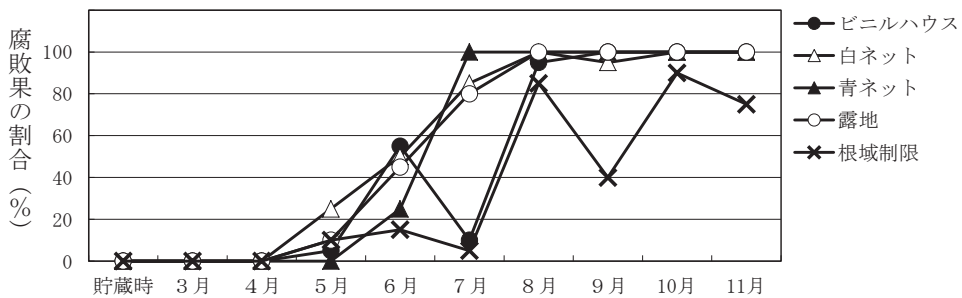


図4 冷蔵 (5°C) 保存期間と各鮮度保持袋内の腐敗果割合

(密封が条件のため、各月用に20果包装袋を用意し、開封調査した試料は毎月廃棄)

表5 冷蔵 (5°C) 保存期間と果実品質 (食味) の変化

	収穫時	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
ビニルハウス	生食可				(味変化)	(味変化)	×	-
白ネット	生食可					(香り変化)	-	-
青ネット	完熟	生食可			(冷蔵庫臭)	-	-	-
露地	生食可				(味変化)	(味変化)	-	-
根域制限	生食可			(苦)	(苦)	(やや苦い)	(やや苦い)	×

× : 食味して廃棄と判定 - : 腐敗して食味調査不可能