

ウンシュウミカンの片面交互結実栽培法による超省力連年多収技術の開発

—本栽培法導入時に焦点を当てて—

静岡県立農林環境専門職大学 短期大学部

教授 杉山泰之

研究の概要と成果

片面交互結実栽培法は、ミカンの樹冠を縦半分に分け、片面を全摘果することにより1本の木の中で果実を着果させる面と果実を着果させない面を配置し、片面のみで果実を生産する方法である。本研究では、この栽培方法による連年安定生産の可否について6園地で実証し、果実品質、樹体栄養等について調査した。「青島温州」については、果実品質は慣行栽培とほとんど差が無く、面積当たり収量が多くなることが明らかになった。収量は2年とも安定した量が確保され、連年安定生産が可能と考えられた。また、1年目は多くの果実の摘果を行うが、1果当たりの摘果時間が慣行栽培より短くなった。本栽培法を導入した樹体の栄養状態は、貯蔵養分である枝・根中のデンプン含有率、葉中無機成分含有率に影響が現れることが明らかになった。また、本栽培法を導入した場合の経営改善効果について分析し、農業所得や利益率が高くなることが予想できた。



片面交互結実栽培法（1年目・秋）



果実着果面



果実不着果面



片面交互結実栽培法（2年目・春）



前年果実不着果面の春の状態



収穫時の状態（2年目）

ウンシュウミカンの片面交互結実栽培法による超省力連年多収技術の開発 —本栽培法導入時に焦点を当てて—

杉山泰之¹・安竹英晴²・江本勇治³・佐藤景子⁴・山家一哲¹・森口卓哉¹
静岡県立農林環境専門職大学・短期大学部¹、清水農業協同組合²、
静岡県農林技術研究所果樹研究センター³、農研機構果樹茶業研究所⁴

1. はじめに

本県特産のウンシュウミカン‘青島温州’は、12月に収穫される品種で、静岡県の主力品種となっている。この品種は糖度が高く、品質が良いが、収穫時期が遅いため、隔年結果（果実が多く着果する表年と果実の着果が少ない裏年が交互に起こる現象）が発生しやすく、生産現場では問題となっている。片面交互結実栽培法（以下、片面栽培法とする）は、ミカンの樹冠を縦半分に分け、1本の木の中で果実を着果させる面と果実を着果させない面を配置し、片面のみで果実を生産する方法であり（図1）、着果面を毎年交互に変えることで、隔年結果を是正できる可能性がある。本研究では、この栽培方法により連年安定生産が可能となるかを生産現場で検証し、果実品質への影響、樹体栄養との関連性について明らかにするとともに、本栽培法を導入した場合の労働時間や経営分析を行った。

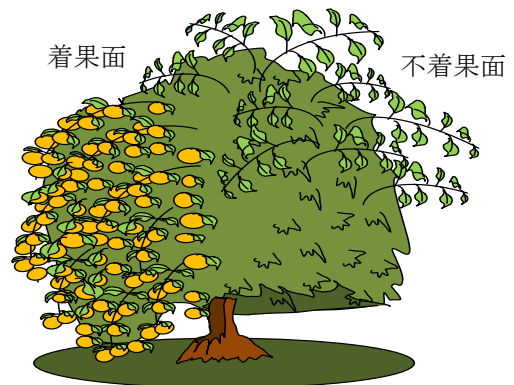


図1 片面交互結実栽培法のイメージ図

2. 片面栽培法の実証及び樹体栄養、労働力の解明

生産現場における実証試験を6カ所の園地（導入1・2年目、4・5年目（表1））で実施し、果実品質や収量、労働時間への影響を調査した。

表1 調査園地一覧

	地域・場所	品種	樹齢	収穫期	導入後の期間
1	静岡市駿河区	青島温州	40 年	11 下～12 月	1、2 年
3	〃 清水区・A 園地	青島温州	23 年	11 下～12 月	4、5 年
4	〃 清水区・B 園地	青島温州	22 年	11 下～12 月	4、5 年
2	〃 清水区・C 園地	青島温州	20 年	11 下～12 月	1、2 年
5	〃 清水区・農研機構	日南 1 号	10 年	10 月	1、2 年
6	〃 清水区・農研機構	南柑 20 号	12 年	11 月中	1、2 年

調査した品種と収穫時期

10月			11月			12月		
上	中	下	上	中	下	上	中	下
極早生「日南1号」								
			中生「南柑20号」			普通「青島温州」		

(1) 作業の速度

① 摘果作業の速度

多数の果実の摘果は導入した1年目のみ実施することから、初めて本栽培法を導入するC園地において摘果の速度を調査した。片面栽培法では、樹冠を縦半分に分け、片面に着果している果実は全て摘果した。また慣行区は、樹冠全体から葉果比35程度に間引き摘果を行った。摘果に要する時間を計測した結果、1果当たりの摘果時間は慣行区が3～37秒（平均10秒50）であるのに対し、片面栽培法では1～5秒（平均3秒11）と短くなり、労働時間の短縮が確認された。片面栽培法では、摘果する果実が近い場所にあること、また摘果する果実の見極めが無くなるため考えずに作業を行うことが可能となることから、摘果の速度が速くなるものと考えられた。

(2) 果実品質・収量について

① 普通品種「青島温州」

片面栽培法では、樹冠を縦半分に分け、片側全てを摘果し、その反対側の片面だけに着果させた（写真1、3）。着果側では群状に着果し（写真5）、不着果側は夏枝が多く発生した（写真6）。次年度は、前年の反対側に着果させた（写真2、4）

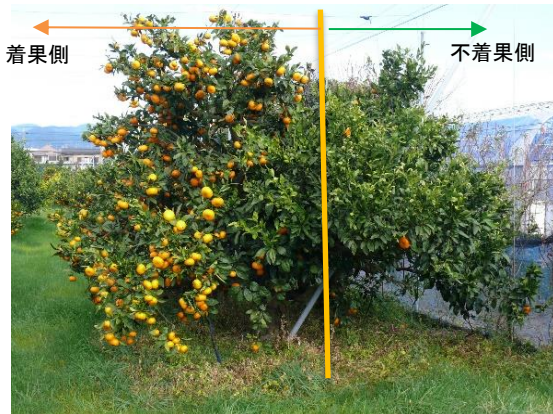


写真1 片面栽培法（静岡市駿河区・導入1年目の様子）



写真2 片面栽培法（導入2年目の様子・左図と同樹）



写真3 片面栽培法
（静岡市清水区園地A導入4年目の様子）

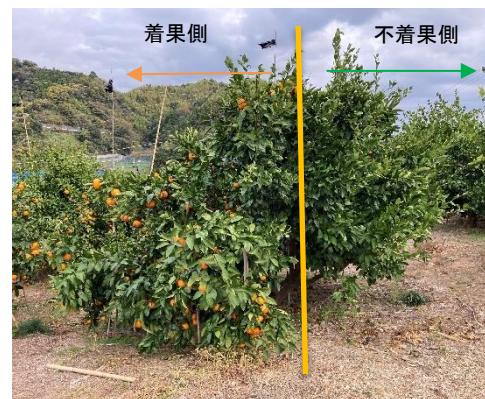


写真4 片面栽培法
（園地A導入5年目の収穫時の様子、左図と同樹）



写真5 導入4年目の着果側の状態



写真6 導入4年目の不着果側の状態

静岡市駿河区の園地では、慣行区は1年目が着果数の少ない裏年、2年目が着果数の多い表年であった。片面栽培法の導入1年目は、慣行区が裏年であったことから、片面栽培法の方が収量は多くなり、1果重、果皮率が小さく、酸含量が少なくなった（表2）。片面栽培法導入2年目は表年の慣行区と比べ、果実品質（1果重、糖度、酸含量、着色歩合、浮皮度）、収量（1樹当たり、面積当たり）とも差がみられなかった（表3）。片面栽培法では、片面を全摘果することで、次年度の母枝となる夏枝が多く発生したことから、2年目以降の収量も多くなったと予想された。

表2 摘果方法が収量及び果実品質に及ぼす影響（静岡市駿河区園地 1年目）

処理区	1樹当たり 収量 (kg)	面積当たり 収量 (kg/m ²)	1果重 (g)	果皮率 (%)	糖度 (%)	酸含量 (%)
片面栽培区	119.7	10.9	126.7	22%	10.4	0.68
慣行区	39.3	3.0	197.8	24%	10.8	0.85
有意差 ^z	**	**	**	*	ns	**

^z：*は5%、**は1%の危険率で有意差あり、nsは有意差がないことを示す

表3 摘果方法が収量及び果実品質に及ぼす影響（静岡市駿河区園地 2年目）

処理区	1樹当たり 収量 (kg)	面積当たり 収量 (kg/m ²)	1果重 (g)	果皮率 (%)	糖度 (%)	酸含量 (%)
片面栽培区	106.4	8.1	137.0	20.7%	10.0	0.602
慣行区	140.2	10.1	115.5	24.0%	9.7	0.547
有意差 ^z	ns	ns	ns	*	ns	ns

^z：*は5%、**は1%の危険率で有意差あり、nsは有意差がないことを示す

静岡市清水区の園地は、本栽培法導入4年目のA園地、B園地、導入1年目のC園地で収量及び果実品質を調査した。収量については、A園地、B園地とも一般的な園地（2～4t/10a）より多く、C園地では無摘果区で多くなった（表4）。果実品質（糖度、酸含量、果皮歩合）のいずれも、園地ごと、処理区ごとの差は無かった。

また、調査2年目の同じ園地では、A園地、B園地とも収量が多く、前年との差は小さかった（表5）。また、C園地の片面栽培区、慣行区とも収量が多かったが、無摘果区は収量が少なかった。果実品質については、慣行区と差が無かった。

表4 片面交互結実栽培が収量、果実品質に及ぼす影響（静岡市清水区園地 調査1年目）

試験区		収量			1果重 (g)	糖度	酸含量 (%)	糖酸比	果皮歩合 (%)
		(kg/樹)	(kg/m ³)	(t/10a)					
A園地	片面交互	178.8	5.4	7.2	143	10.1	0.72	14.2	23.0
B園地	片面交互	83.3	5.2	6.6	146	13.2	0.80	16.3	23.4
C園地	片面交互	58.7	4.6	4.6	151	12.6	0.78	16.1	24.7
	慣行摘果	59.5	5.5	4.7	146	11.8	0.92	13.2	23.2
	無摘果	131.9	7.9	10.4	147	10.3	0.76	13.5	25.2
	有意差 ^z	*	n. s.	*	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

z：分散分析により、**は1%、*は5%水準で有意差あり。n. s. は有意差なし。

表5 片面結実栽培が収量、果実品質に及ぼす影響（静岡市清水区園地 調査2年目）

試験区		収量			1果重 (g)	糖度	酸含量 (%)	糖酸比	果皮歩合 (%)
		(kg/樹)	(kg/m ³)	(t/10a)					
A園地	片面	142.0	4.0	5.8	171	11.1	0.79	14.0	24.5
B園地	片面	90.0	5.7	7.2	152	12.0	0.70	17.1	25.7
C園地	片面	70.8	5.9	5.6	148	12.4	0.79	15.6a	25.7
	慣行摘果	65.9	4.7	5.2	113	12.0	1.10	11.3ab	25.4
	無摘果	6.4	0.3	0.5	193	12.0	1.16	10.5 b	23.2
	有意差 ^z	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	*	n. s.

z:分散分析により、*は5%水準で有意差あり。n. s. は有意差なし。

② 極早生品種「日南1号」

極早生品種では、片面栽培法の導入1年目に着色が慣行区と比べ遅くなり、糖度の上昇も遅かった。収穫時の糖度は慣行が9.7度に対し、8.8度と低かった。2年目は着色遅延や果実品質の違いはみられなかった。

③ 中生品種「南柑20号」

中生品種では、本栽培法導入1年目、2年目とも着色遅延、低糖度はみられなかった。

(3) 着花量

① 普通品種「青島温州」

着花量は前年の着果状態の影響を受け、前年不着果面では、多くの花と葉が発生した（表6、写真7）。一方、前年着果面では、花はほとんど咲かず、新葉と新梢のみが発生した（写真8）。

表6 前年の着果状態が着花量に及ぼす影響（静岡市駿河区園地）

試験区	旧葉 1 枚当たり		葉花比
	着花数	新梢数	
片面 前年不着果面	1.00b	0.035b	2.70b
片面 前年着果面	0.11c	0.146a	189a
慣行区	2.50a	0.029b	0.80b
有意差	**	**	*

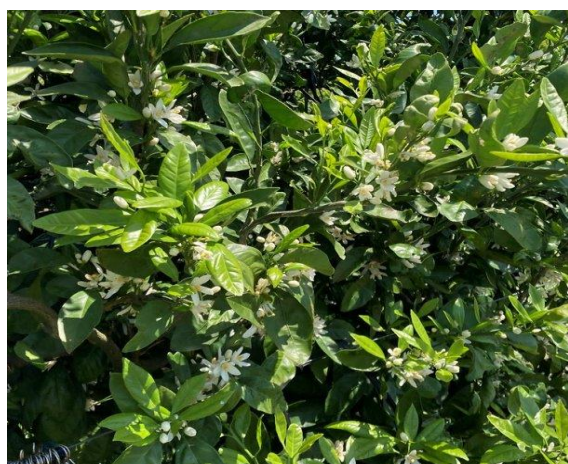


写真7 前年不着果面様子



写真8 前年着果面の様子

(4) 樹体栄養状態

① 普通品種「青島温州」

本栽培法を導入した樹体の栄養状態（枝・根中デンプン含有率、葉中無機成分含有率）を全ての園地について調査した。枝中デンプン含有率は同じ樹体でも着果側の枝の方が、不着果側の枝より含有率が多くなった（表7）。一方、根中デンプン含有率は傾向がはっきりしなかった。また、葉中無機成分含有率を着果側と不着果側で比較したところ、着

果側では不着果側よりカリウムが少なく、カルシウムとマグネシウムが多くなった（表8）。これはどの園地も同様の傾向だった。

表7 収穫時の根及び枝中のデンプン含有率（静岡市駿河区園地）

処理区	採取面	枝中デンプン含有率 (%)		根中デンプン含有率 (%)	
		1年目	2年目	1年目	2年目
片面栽培	着果側	0.41	0.65	1.05	1.39
	不着果側	1.57	1.69	1.62	0.90
慣行区		2.11	0.433	3.27	0.94
有意差		**	**	ns	ns

z: **は1%の危険率で有意差あり, nsは有意差なし

表8 摘果方法が葉中無機成分含有率に及ぼす影響（静岡市駿河区園地）

処理区		P %	K %	Ca %	Mg %	Fe ppm	Mn ppm	B ppm	Zn ppm	Cu ppm
片面栽培	着果側	0.170	0.780	5.97	0.445	59	111	88	106	13
	不着果側	0.163	1.149	4.38	0.384	63	77	71	63	12
慣行区		0.175	0.987	3.85	0.349	58	90	55	48	5
有意差		ns	*	**	**	ns	**	**	ns	ns

z: *は5%, **は1%の危険率で有意差あり, nsは有意差なし

③ 中生品種「南柑20号」

本栽培法を導入した樹体の栄養状態は、着果側の枝中デンプン含有率が低くなり、「青島温州」と同様な傾向であった。また、葉中無機成分について、着果側と不着果側を比較したところ、着果側でカリウムが少なく、カルシウムとマグネシウムが多くなる傾向であった。これも「青島温州」と同様の傾向であった。

3 片面栽培法の母枝の違いが、果実品質に及ぼす影響の解明

一般的にウンシュウミカンでは、前年の春期に発生した枝に着果させる春枝を母枝とした栽培が行われている。一方、片面栽培法では、春枝に加えて夏期に発生する夏枝にも果実を多く着果させる方法である。生産現場では夏枝に着果した果実は品質が劣るの

ではないかと言われていることから、同じ樹（青島温州）に着果した果実について、母枝の違いが、糖酸含量及び糖組成に及ぼす影響について調査した。その結果、母枝が異なっても糖度、酸含量、糖・酸の組成に差は認められなかった（表9、図1）。



写真9 春枝に着果した果実



写真10 夏枝に着果した果実

表9 片面栽培の‘青島温州’の収穫時の果実品質

処理区	果実重 (g)	糖度 (Brix%)	酸度 (%)
慣行栽培	132.6	10.5	0.58
片面春枝	156.2	9.9	0.64
片面夏枝	168.2	9.8	0.65

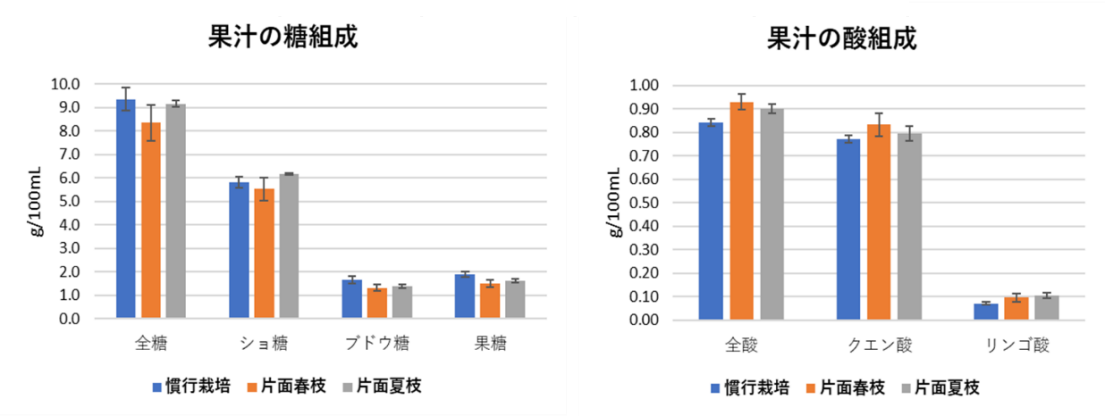


図1 結果母枝ごとの果汁中の糖組成、酸組成の違い

4 片面栽培法の導入が経営収支に及ぼす影響

片面栽培法の管理に要する時間（収穫、摘果、せん定、薬剤散布）について、既に本方法を導入している二人の生産者に聞き取り調査を行うとともに、JAしみずが予備調査で実施した3年間の収量から作業時間を算出し、静岡県作物技術原単位（作物別に作業に要する時間を取りまとめたもの）と比較を行った。その結果、本栽培法を導入することで、薬剤散布及び摘果・着果管理の時間は減少する一方で、収量が増加するため、収穫時間と貯蔵出荷時間が増加することが明らかになった。また、本栽培法導入により、単位面積当たり収量と生産額が増加し、農業所得率は18%増加することが予想された。

5. まとめ

隔年結果しやすいウンシュウミカンに対し、樹冠の片面だけに着果させる片面交互結実栽培法を生産現場に導入し、作業効率、収量、果実品質、樹体栄養等に及ぼす影響を品種別に調査した。片面栽培法を導入することで、面積当たり収量が増加した。また、2年間の収量はほぼ同じであった。収穫時の果実品質については、「青島温州」は慣行区が表年であった場合、差がみられなかった。極早生品種「日南1号」では、導入1年目は、品質が劣る傾向であったものの、2年目は差が無かった。樹体栄養は、いずれの品種も、着果側の枝中デンプン含有率が低く、不着果側で高くなった。経営面では、本栽培法を導入することで収穫量が増えるため、収益は増加することが予想された。