

キウイフルーツ‘東京ゴールド’における ストリング栽培の適応性検討

田中 裕介*・野崎 直**・中川 文雄***

Adaptability Assessment of Stringing Cultivation for Kiwifruit ‘Tokyo Gold’

Yusuke TANAKA*・Naoshi NOZAKI**・Fumio NAKAGAWA***

キウイフルーツ‘東京ゴールド’におけるストリング栽培の適応性について、ストリング栽培が生育や果実品質、作業性に及ぼす影響について検討した。ストリング栽培では、新梢の生長量や新梢径が大きくなった。平棚栽培と比べて果実品質や収量に差はみられなかったものの、基部径が15mm以上の太い結果母枝を確保しやすいことから、大果を生産できると考えられた。また、管理作業時間も平棚栽培と比べて新梢管理や剪定作業時間が短くなったため、より省力的な栽培が可能であると考えられた。以上のことから、ストリング栽培は、果実生産性が高く、省力的な栽培方法であり、花芽数が多く、不定芽が発生しやすい品種特性からも、‘東京ゴールド’への適応性が高いことが明らかとなった。

キーワード：キウイフルーツ、ストリング栽培、新梢

Key words: Kiwifruit, Stringing Cultivation, Shoot

I. 緒言

キウイフルーツ‘東京ゴールド’は福井県の気象条件下においても栽培が可能で、食味に優れ、黄色系品種の中では貯蔵性が高い。このため、県産果物の出荷が少ない冬季において、直売所を賑やかにする品目として、今後の生産拡大が期待されている。一方、キウイフルーツはつる性果樹であり様々な樹形に仕立てることが可能であるが、枝が巻き付きながら生長する特性を有するため、枝管理に多くの労力を要する。さらに慣行の平棚栽培での一文字整枝では、亜主枝や側枝の更新が複雑であり、栽培経験の少ない直売所の生産者が剪定技術を習得するには時間を要する。近年では、新梢管理や剪定の省略化が可能な、ニュージーランドで主流になっている、ストリング栽培が国内でも導入されているが、ニュージーランドとは気象や栽培されている品種が異なるため、日本の品種における適応性は明らかとなっていない。

また、本栽培方式では毎年側枝を更新するため、安定した生産を継続するには、新梢の発生しやすさや、側枝となる結果母枝の性質も重要になる。

そこで、本研究では、キウイフルーツ‘東京ゴールド’における、ストリング栽培の適応性および作業性を検討した。

II. 試験方法

試験1. ストリング栽培が、‘東京ゴールド’の生育や果実品質、管理作業時間に及ぼす影響

園芸研究センター内圃場において植栽の5年生樹を供

* 福井県園芸研究センター

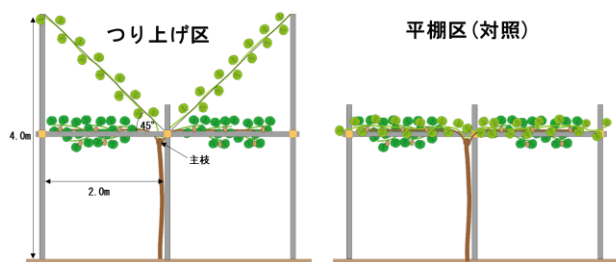
** 福井県嶺南振興局農業経営支援部

*** 元福井県園芸研究センター

試し、2023年～2025年に試験を行った。栽培方法は樹間4m×列間4m、樹形は主枝長4mの両側一文字仕立てとした。主枝から2m離れた位置に高さ4mの垂直支柱を建て、主枝から発生した新梢を、平棚に誘引しながら水平に伸ばした平棚区を対照とし、支柱の頂点から誘引角度が45°になるように誘引紐を40cm間隔で1樹あたり20本張り、主枝から発生した各新梢を誘引紐(サンライン #9000 宇部エクシモ(株))1本ずつに巻きつけながら斜め上に伸ばした区を、つり上げ区(第1図、写真1)とした。誘引紐への新梢の巻き付けは新梢長が30cm程度に達した時期に行い、区制は1区1樹3反復で実施した。新梢の調査は2023年及び2024年に主枝から発生した新梢10本を無作為に選定し、落葉後の12月に各区の新梢長、新梢基部径、新梢基部から2mの位置の新梢径を測定した。

果実品質は、2023年10月に果実を収穫し、追熟前後に各樹5果ずつ調査した。果実の糖度及び酸度は、糖酸度計((株)アタゴ PAL-BX ACID8)を使用し、果実赤道部の果汁を測定した。酸度は精製水で50倍に希釈した値を測定した。果実硬度は、果実硬度計((株)藤原製作所 KM-5, KM-1)を使用し、果実赤道部の硬度を測定し、果肉及び果芯硬度は、果実赤道部の横断面に対して垂直方向に測定した。追熟後の果実品質は20℃の室温で3日間、エチレン処理(果実追熟剤 熟れごろ)を行い、その後、20℃の室温で5日間貯蔵した果実を調査した。

収量は2024年、2025年10月に1樹ごとの収量及び1果重を測定した。10aあたりの収量は、1樹あたりの樹冠面積を16㎡とし、10aあたり植栽本数を62樹として算出した。管理作業時間は、2023年4月～翌2024年1月にかけて各区の新梢誘引・摘心作業時間と剪定作業時間を計測した。つり上げ区では誘引紐の設置作業時間も計測した。



第1図 つり上げ区と平棚区



写真1 ストリングング栽培

試験2. ‘東京ゴールド’における結果母枝の基部径の違いが結果枝の生育や果実品質に及ぼす影響

2024年に園芸研究センター内圃場に植栽の6年生樹を3樹供試した。栽培管理は試験1の平棚区と同様に行ったが、結果母枝あたりの着果数は20果になるように摘果し、10月に収穫した。1樹ごとに結果母枝の基部径が10mm以上15mm未満、15mm以上20mm未満、20mm以上25mm未満の枝を1枝ずつ調査した。

2024年1月に結果母枝の長さを1.5mに剪定し、結果母枝の花芽数及び節間長を測定した。4月に結果母枝の各節から発生した新梢数を計測し、発芽率を算出した。収穫後、各区の果実の果重、縦径及び横径を計測した。また、追熟の前後に果実品質を試験1と同様に10果ずつ調査した。12月に、各結果母枝から発生した結果枝を10本、無作為に選び、結果枝長及び結果枝基部径を測定した。

Ⅲ. 結果

試験1. ストリングング栽培が、‘東京ゴールド’の生育や果実品質、管理作業時間に及ぼす影響

2023年の試験では、つり上げ区の平均新梢長は318.9cm、平均新梢基部径は14.4mmとなり、対照区と比較して新梢長は長く、新梢基部径は太くなった(第1表)。2024年の試験においても、つり上げ区の平均新梢長は340.6cm、平均新梢基部径は19.1mm、基部から2m部の新梢径は9.8mmとなり、対照区と比較して、新梢長は長く、新梢基部径は太くなった(第2表)。樹齢の進行に伴い、新梢長は長く、新梢径は太くなった。また、果実品質は、追熟前と追熟後のどちらも平棚区と同等となり、差はみられなかった(第3表)。2024年及び2025年の収量に両区の差はなかった。(第4表)。1果重は2024年においては両区に違いはみられなかったが、2025年は、つり上げ区で大きくなった。両区とも樹齢の進行に伴い、収量や1果重も増加した。管理作業時間は、つり上げ区では、

新梢誘引・摘心作業時間が34.8分/樹と平棚区と比較して約60%短くなり、剪定時間は74.3分/樹と平棚区と比較して約15%短くなった。また、誘引紐の設置時間を考慮しても、全体での管理作業時間は約17%短くなった(第5表)。

試験2. ‘東京ゴールド’における結果母枝の基部径の違いが、結果枝の生育や果実品質に及ぼす影響

結果枝の生育については、基部径が細いほど、節間長が短く、花芽数が多く、発芽率が高い結果となったが、結果枝長は短く、基部径は細くなった(第6表)。基部径が15mm～20mm及び20mm～25mmでは、節間長が伸び、花芽数が少なく、発芽率も低くなるが、結果枝長は長く、基部径は太くなった(第6表)。果実肥大については、基部径が15mm～20mmで100.0g、20mm～25mmで100.1gとなり、10mm～15mmの89.7gと比べて重くなった(写真2, 第7表)。また、縦径においても同様の傾向が認められた(写真2, 第7表)。果実品質については、追熟前の糖度が10mm～15mmで高くなり、追熟後の糖度は、20mm～25mmで高くなった(第8表)。果実硬度及び果肉硬度については、基部径の太さにおける差はみられなかった。果芯硬度については、追熟前の15mm～20mmで低くなった。キウイフルーツの好ましい食味の果実条件は、クエン酸は0.9%以下、糖度は13%以上¹⁾といわれることから、果実品質に影響はないと考えられた。

第1表 ストリングング栽培が新梢の生育量に及ぼす影響(2023年)

試験区	平均新梢長(cm)	平均新梢径(mm)	
		基部	基部から2.0m部
つり上げ区	318.9	14.4	8.2
平棚区(対照)	215.3	11.7	6.3
有意差 ^x	*	*	n. s.

^x:* t-検定により5%水準で有意差あり n. s. 有意差なし

第2表 ストリングング栽培が新梢の生育量に及ぼす影響(2024年)

試験区	平均新梢長(cm)	平均新梢径(mm)	
		基部	基部から2.0m部
つり上げ区	340.6	19.1	9.8
平棚区(対照)	248.5	14.7	7.6
有意差 ^x	*	*	*

^x:* t-検定により5%水準で有意差あり

第3表 ストリングング栽培が果実品質に及ぼす影響(2023年)

試験区	果実重(g)	糖度(Brix%)	酸度(%)	果実硬度(kg/cm ²)	果肉硬度(kg/cm ²)	果芯硬度(kg/cm ²)
つり上げ区 追熟前	81.8	9.8	1.34	3.36	2.22	3.22
平棚区(対照) 追熟前	81.2	9.0	1.29	3.31	2.27	3.26
有意差 ^x	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
つり上げ区 追熟後	80.2	14.8	0.43	1.17	0.39	0.46
平棚区(対照) 追熟後	78.5	14.5	0.37	1.27	0.40	0.56
有意差 ^x	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

^x:n. s. t-検定により有意差なし

第4表 ストリング栽培が収量，1果重に及ぼす影響(2024年～2025年)

試験区	収量(kg/樹)			収量(t/10a)			収量(果/樹)			1果重(g)	
	2024年	2025年	累計	2024年	2025年	累計	2024年	2025年	累計	2024年	2025年
つり上げ区	43.5	65.7	109.2	2.6	4.0	6.6	606	669	1,275	71.7	98.2
平棚区(対照)	39.6	69.2	108.8	2.4	4.2	6.6	550	793	1,343	72.0	87.2

※t 検定による有意差なし

第5表 ストリング栽培が管理作業時間に及ぼす影響

試験区	誘引ヒモ設置 (分/樹)	新梢誘引・摘心 (分/樹)	剪定 (分/樹)	合計 (分/樹)
つり上げ区	32.7	34.8	74.3	141.8
平棚区(対照)	-	85.2	85.6	170.8

第6表 結果母枝の基部径の違いが結果枝の生育に及ぼす影響

試験区 基部径	母枝基部径 (mm)	母枝先端径 (mm)	花芽数 (個)	節間長 (cm)	発芽率 (%)	結果枝長 (cm)	結果枝基部径 (mm)
10mm～15mm	12.5 a	7.5 a	24.3	6.4	73.3	28.5	7.3 a
15mm～20mm	18.1 b	9.6 a	19.7	7.8	69.0	74.0	9.6 b
20mm～25mm	21.7 b	11.8 b	20.7	7.4	64.2	92.0	10.8 b

※Tukey の多重検定により、異なる英文字間に5%水準で有意差あり

表7 結果母枝の基部径の違いが果実肥大に及ぼす影響

試験区 基部径	果実重 (g)	縦径 (mm)	横径 (mm)
10mm～15mm	89.7	69.6	49.8
15mm～20mm	100.0	73.8	51.0
20mm～25mm	100.1	73.8	51.0

※Tukey の多重検定による有意差なし

表8 結果母枝の基部径の違いが果実品質に及ぼす影響

試験区 基部径	調査時期	果実重 (g)	糖度 (Brix%)	酸度 (%)	果実硬度 (kg/cm ²)	果肉硬度 (kg/cm ²)	果芯硬度 (kg/cm ²)	色
10mm～15mm	追熟前	90.6	11.7	1.27	3.15	2.14	2.95	薄黄
15mm～20mm		100.3	10.9	1.33	3.18	2.22	3.06	薄黄
20mm～25mm		99.3	11.1	1.28	3.16	2.19	3.04	薄黄
10mm～15mm	追熟後	88.7	17.1	0.45	1.19	0.41	0.44	黄
15mm～20mm		99.7	17.5	0.44	1.19	0.40	0.43	黄
20mm～25mm		100.8	17.7	0.41	1.24	0.40	0.44	黄

※Tukey の多重検定による有意差なし



写真2 果実肥大に及ぼす影響

IV. 考察

ストリング栽培による影響については、つり上げ区で新梢長は長く、新梢径は太くなった。これは、キウイフルーツの新梢が巻き付きながら上方へ伸長する生育特性を生かした誘引が可能となり、新梢の生長量が増加したと考えられた。新梢が誘引紐に巻き付き、風による新梢の揺れが軽減されることで、新梢の生長点の欠損や新梢の生育が抑制されるのを防ぐ効果もあると考えられた。また、角度を付けて、斜め上方につり上げて誘引することで、棚面の葉との重なりが減少し、新梢の葉の光合成量も増加すると考えられた。一方、平棚栽培では、新梢を棚面に水平に誘引する過程で捻枝が必要なことや、棚線に誘引するまでは風の影響も受けるため、新梢の生長が抑制されたと考えられた。

果実品質への影響については、両区に差はみられなかった。新梢をつり上げることで、樹全体の光合成量は増加すると考えられたが、平棚区においても、適切な新梢管理により過繁茂が抑制され、良好な光環境が維持されたことから、果実品質に影響するほどの差はなかったと考えられた。

収量については、両区とも同等であり、累積収量についても差はみられなかった。差はなかったものの2025年の1果重は、つり上げ区で大きくなった。平棚区では着果量が多く、小玉果した影響も考えられたが、つり上げ区では、新梢の生長量が大きくなるため、結果母枝の生長の違いが1果重に影響した可能性が示唆された。

管理作業時間は、つり上げ区では、新梢誘引・摘心作業時間および剪定作業時間のいずれも短縮された。ストリング栽培では、初期の誘引後は新梢を誘引紐に巻き付けるのみで、伸長させることが可能であり、棚面とつり上げ部を空間的に分離できるため、棚面における新梢管理の作業性が向上したと考えられた。剪定作業についても、誘引紐に巻き付いた新梢を解く作業が増えるものの、つり上げた新梢を棚面に下ろすだけで結果母枝の更新が可能となり、剪定作業が簡略化され作業性が向上したと考えられた。さらに本栽培では、主枝から平行に伸長した結果母枝を全て切除し、つり上げた新梢を棚線に誘引するため、剪定の知識が不要で、果樹栽培初心者でも容易に取り組むことが可能であると考えられた。

キウイフルーツは主枝や側枝の基部付近から強勢な新梢が発生しやすく、負け枝が生じやすいことが報告されている²⁾が、ストリング栽培では、主枝から発生した新梢を側枝として毎年更新していくため、負け枝の発生を抑えることができ、樹齢が経過しても、主枝先端まで樹勢を維持できると考えられた。

また、‘東京ゴールド’は側枝後の切口付近から、不定芽が発生しやすい特性を有する(写真3)ため、毎年側枝を更新しても、安定的に結果母枝を確保でき、収量に影響は少ないと考えられた。



写真3 不定芽の発生

結果母枝の基部径の違いによる生育や果実品質への影響については、基部径が15mm以上で、結果枝長が長く、結果枝基部径が太くなり、果実重も重くなった。これは、大玉果実は強い結果枝にしか着生しない

³⁾ ことから、基部径の太い枝で、果実重が増加したと考えられた。一方、基部径が20mmを超える徒長的な枝は母枝として適当でないといわれており³⁾、基部径が20mm以上の発芽率が悪かったが、‘東京ゴールド’の場合は節間が短く花芽数が多いため、結果枝数を確保でき、果実品質にも影響がなかったため、本品種では基部径が20mm以上の結果母枝でも問題なく利用できると考えられた。

以上の結果から、ストリング栽培は、新梢の生長量が大きくなり、基部径が太く、長い結果母枝を確保しやすいことから、大果を安定して生産できると考えられた。

また、管理作業時間においても剪定や新梢管理の時間を削減できる省力的な栽培方法であり、花芽数の多さや不定芽の発生しやすさといった品種特性を踏まえても、ストリング栽培が‘東京ゴールド’への適応性が高い栽培方法であることが明らかとなった。今後は、新梢の誘引角度や誘引方法の改良を含め、さらなる省力化に向けた検討が必要である。

V. 引用文献

- 1) 二宮敬和(1991). 農業技術大系果樹編5 キウイ. 農村漁村文化協会. p40 の4
- 2) 福井正夫(1984). 農業技術大系果樹編5 キウイ. 農村漁村文化協会. p50
- 3) 末澤克彦・福田哲生(2008). キウイフルーツの作業便利帳. 農村漁村文化協会. p50

Suitability Assessment of Stringing Cultivation for Kiwifruit ‘Tokyo Gold’

Yusuke TANAKA* • Naoshi NOZAKI** • Fumio NAKAGAWA***

Summary

The suitability of stringing cultivation for the kiwifruit variety ‘Tokyo Gold’ was investigated, examining the effects of stringing cultivation on vegetative growth, fruit quality, and workability. Under stringing cultivation, shoot growth volume and shoot diameter increased. Although no significant differences in fruit quality or yield were observed compared to flat trellis cultivation, the stringing cultivation was considered capable of producing large fruit due to its ease in securing thick fruiting canes with a basal diameter of 15 mm or more. In addition, labor time, particularly for shoot management and pruning, was reduced compared with flat trellis cultivation, indicating that a more labor-saving cultivation system can be achieved. These results demonstrate that stringing cultivation was found to be a highly productive and labor-saving cultivation method. Furthermore, considering the varietal characteristics of ‘Tokyo Gold’, which produce a high number of flower buds and readily develop adventitious buds, this cultivation method was suitable to ‘Tokyo Gold’.