

未成熟果収穫用品種「京鈴」による 全期間完熟果どりピーマン栽培に適した主枝の仕立て法

小林 理・小林伸三*・川上敬志

キーワード：ピーマン、完熟果、仕立て法、着果負担、草勢

I 緒 言

千葉県の九十九里沿岸にある匝瑳地域は、県内最大のピーマン産地である。作型は促成作を中心として、未成熟果である緑色ピーマン（以下未成熟果とする）の栽培を行ってきた。しかし、近年は暖房コストの増大やピーマンの価格低迷から加温をほとんど必要としない半促成作が主流となり、1998年ごろから収穫期前半の4月から7月まで未成熟果を収穫し、約1か月の追熟期間を経て8月から11月まで完熟赤色ピーマン（以下完熟果とする）を収穫する2色どり栽培が定着している。未成熟果収穫用品種を用いた完熟果は、パプリカに比べて果肉が薄く、加熱調理しやすいことから、中華料理店等を中心として業務用に需要があり、当産地は完熟果の産地として市場から評価されている。

現地の慣行品種は、着花及び着果性に優れた「京鈴」である。これまでに主枝の仕立て本数や苗の定植時期が収量等に及ぼす影響について明らかにし、半促成作に適した2色どり栽培法が確立された（小林ら、2009）。本研究では、完熟果の増産と安定供給のニーズに対応するため、「京鈴」を用いて栽培の全期間を通じて安定して完熟果のみを収穫する栽培（以下全期間完熟果収穫栽培とする）に適した主枝の仕立て法を明らかにしたので、その結果を報告する。

本研究を実施するに当たり、ちばみどり農業協同組合そうさ園芸部及び海匠農林振興センターの皆様にご助言をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

受理日 2010年8月30日

*現 千葉県農業大学校

II 材料及び方法

1. 試験場所及び試験区の構成

試験は千葉県匝瑳市にある北総園芸研究所砂地野菜研究室（現東総野菜研究室砂地試験地）のフッ素樹脂フィルム展張両屋根型鉄骨ハウス（間口7.6m、奥行き27m、面積205m²）で行った。土壌は中粗粒褐色低地土（長崎統）である。試験区の構成を第1表に示す。各試験区の10aあたり主枝本数密度を4,444本に統一し、主枝の仕立て本数が少なくなるごとに栽培密度を高くした。試験規模は1区7.5m²とし、2反復で実施した。調査は試験区の全ての株を対象に行った。

2. 栽培概要

供試品種は「京鈴」（タキイ種苗）とした。播種は2009年1月13日に行い、2月2日に口径12cmの黒色ポリポットに鉢上げして育苗した。育苗用培養土には「げんきくん果菜200」（コープケミカル）を使用した。10aあたりの基肥は、もみ殻牛ふん堆肥2,000kg、切りわら1,000kg、CDUタマゴ化成S555（N:P₂O₅:K₂O=15-15-15）50kg、エコロング424 180日タイプ（N:P₂O₅:K₂O=14-12-14）80kg、過燐酸石灰（N:P₂O₅:K₂O=0-17.5-0）80kg、けい酸加里（N:P₂O₅:K₂O=0-0-20）40kg、粒状炭酸苦土石灰50kgを施用した。また、追肥は、ロングショウカル100日タイプ（N:P₂O₅:K₂O=12-0-0）30kg、CDUタマゴ化成S555（N:P₂O₅:K₂O=15-15-15）20kg、OK-F-3（N:P₂O₅:K₂O=14-5-25）60kg、OK-F-17（12-20-20）20kgを施用し、基肥と追肥の合計成分量をN:P₂O₅:K₂O=42.6:43.5:47.5kg/10aとした。

栽植様式は、ベッド幅80cm、通路幅70cmとし、ベッドには緑色ポリマルチを被覆した。定植は3月19日

第1表 試験区の構成

試験区	収穫方法	主枝本数	株間	条数	栽植密度 (株/10a)
全期間完熟果収穫栽培 1本仕立て区	全期間 完熟果のみ収穫	1本	30cm	2条	4,444
全期間完熟果収穫栽培 2本仕立て区		2本	30cm	1条	2,222
全期間完熟果収穫栽培 4本仕立て区		4本	60cm	1条	1,111
2色どり栽培 1本仕立て区	収穫期前半は未成熟果 後半は完熟果を収穫	1本	30cm	2条	4,444
2色どり栽培 2本仕立て区		2本	30cm	1条	2,222
2色どり栽培 4本仕立て区		4本	60cm	1条	1,111

に各試験区の栽植密度で行った。

主枝の摘心は2色どり栽培では7月6日に、全期間完熟果収穫栽培では8月3日にそれぞれ20節で行った。整枝は4月23日から9月18日まで行い、側枝は2節目で摘心し、徒長枝は節を残さず切り落とした。9月18日以降は放任とした。

全期間完熟果収穫栽培は5月21日から完熟果の収穫を開始した。2色どり栽培では4月15日から6月25日まで未成熟果を収穫し、追熟期間を経て8月5日から完熟果の収穫を開始した。収穫調査は11月26日で終了した。

3. 調査

(1) 生育調査

生育調査は、全期間完熟果収穫栽培の収穫開始時の5月20日とその約1か月後の6月29日、主枝の摘心前の7月27日に実施し、主枝の長さや節数を調査した。主枝摘心後、8月14日から11月6日まで各試験区の1株あたりの果実の長さが1cm以上の果実（以下担果とする）数を調査した。

(2) 収穫調査

収量調査はほぼ7日間隔で実施した。収穫物はちばみどり農業協同組合そうさ園芸部の出荷規格（M:30-50g未満 L:50-80g未満 2L:80g以上 B品：ひび割れ、色調不良のまま軟化したもの）に準じた等級に分類し、等級別収量を求めた。

(3) 整枝作業労力調査

整枝作業労力調査は、4月23日～9月18日の間に合計12日間実施した。期間中の全ての作業で動作回数が記録可能なはさみ（近正社製はさみ「フローリストMe」にプッシュスイッチを装着し、オムロン社製デジタルカウンター「H7EC」を接続したもの）を使用し、はさみ

の動作回数と作業時間を計測した。試験区ごとで、作業者による作業量の差が生じないようにするため、2人1組の同一の作業者が全ての試験区を整枝した。

III 結果

1. 主枝の仕立て本数が生育及び担果数に及ぼす影響

調査日別生育状況を第2表に示した。6月29日の調査の結果から、主枝の長さは、1本仕立て区では2色どり栽培の165cmに対し全期間完熟果収穫栽培では125cmと40cm短く、同様に2本仕立て区では40cm、4本仕立て区では25cm短かった。また、全期間完熟果収穫栽培の節数も2色どり栽培に比べて、2～3節少なく、全期間完熟果収穫栽培は2色どり栽培に比べて明らかに主枝の長さや節数の減少が認められた。

7月27日の調査結果から、全期間完熟果収穫栽培において主枝の節数は、1本仕立て区が24.6節と最も多く、次いで2本仕立て区が24.3節、4本仕立て区は23.3節であった。また、主枝の長さは1本仕立て区が163cmと最も長く、2本仕立て区は151cm、4本仕立て区は133cmであった。1本及び2本仕立て区の主枝節数差は0.3節とわずかであったが、主枝の長さは12cmの差となった。

調査日別の担果数を第3表に示した。各試験区の担果数のばらつきをわかりやすく示すため、各調査日の担果数の平均値を100とした場合の各調査日の担果数の相対値（以下相対比とする）を第3表に示した。相対比は全期間完熟果収穫栽培の1本仕立て区では75～123、2本仕立て区では89～112、4本仕立て区では70～114であり、2本仕立て区が最も相対比のばらつき幅が小さかった。2色どり栽培では4本仕立て区が81～109と最も相対比が小さかった。第3表の結果から、株当たり平均担果数は主枝の仕立て本数にほぼ比例することが認められ、これは全期間完熟果収穫区と2色どり区の両区で同様に認められた。

第2表 ピーマン「京鈴」の全期間完熟果収穫栽培及び2色どり栽培における調査日別の主枝の長さや節数

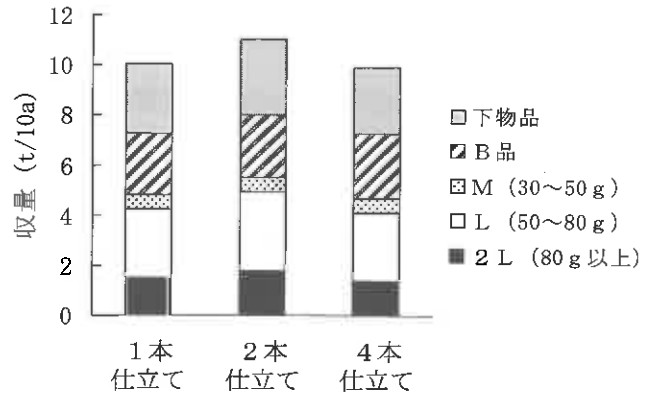
試験区	主枝の長さ (cm)			主枝節数		
	5月20日	6月29日	7月27日	5月20日	6月29日	7月27日
全期間完熟果収穫栽培 1本仕立て区	81	125	163	13.3	18.9	24.6
全期間完熟果収穫栽培 2本仕立て区	78	112	151	13.0	18.7	24.3
全期間完熟果収穫栽培 4本仕立て区	73	99	133	13.5	18.1	23.3
2色どり栽培 1本仕立て区	94	165	-	13.8	21.5	-
2色どり栽培 2本仕立て区	89	152	-	13.9	21.3	-
2色どり栽培 4本仕立て区	74	124	-	13.5	20.2	-

注) 2色どり栽培区では7月6日に20節で摘心したため、7月27日の調査は実施しなかった。

2. 主枝の仕立て本数が収量に及ぼす影響

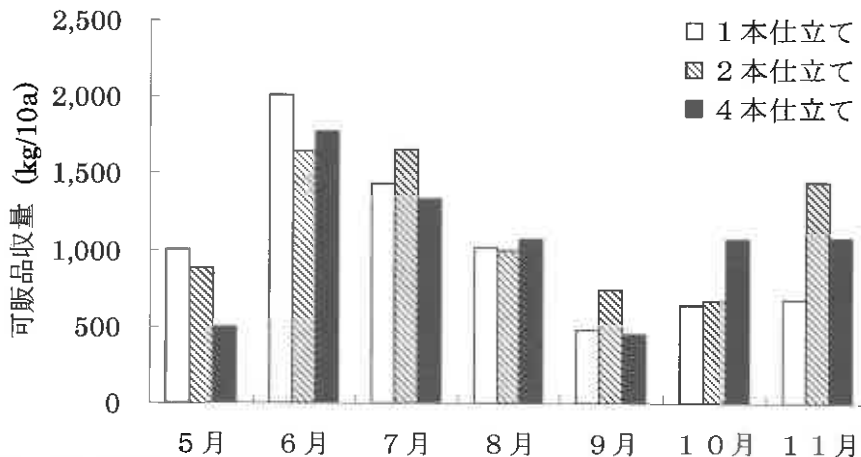
全期間完熟果収穫栽培の等級別収量とその内訳を第1図に示した。10aあたりの総収量は2本仕立て区が11.1tと最も多く、1本及び4本仕立て区はそれぞれ10tと同程度であった。また、可販品収量においても2本仕立て区が8tと最も多く、1本及び4本仕立て区はそれぞれ7.3tと同程度であった。2本仕立て区では2L及びL品の収量が多く、M品やB品の収量は各仕立て本数の試験区間で明瞭な差は認められなかった。

全期間完熟果収穫栽培の可販品収量の収穫月別推移を第2図に示した。4本仕立て区では5月の初期収量が少なく、9月収量の停滞が大きかった。2本仕立て区においても収量の停滞が認められたが、4本仕立て区と比較し、5月、7月、9月、11月の収量が多く、収量の停滞期間が短く著しい停滞を引き起こさないことが示された。1本仕立て区は初期収量が多い特徴があった。



第1図 全期間完熟果収穫栽培における主枝の仕立て本数が収量に及ぼす影響

注1) B品までが可販品である。B品はひび割れ、色調不良のまま軟化した果実を指す。
注2) 下物品は販売不可品である。

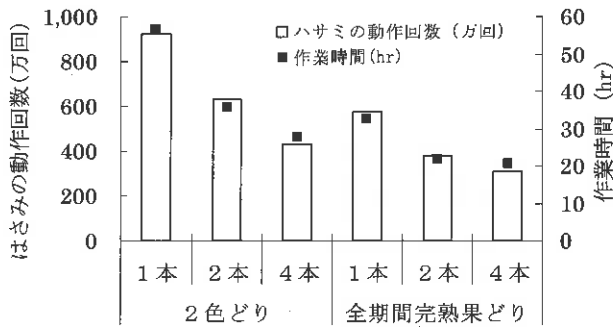


第2図 全期間完熟果収穫栽培における主枝の仕立て本数が可販品収量の収穫月別推移に及ぼす影響

3. 仕立て本数が整枝作業労力に及ぼす影響

整枝作業に要したはさみの動作回数及び作業時間を第3図に示す。整枝作業を実施した期間は4月23日から9月18日の間に合計12日実施し、その全ての作業で計測した。全期間完熟果収穫栽培において、はさみの動作回数及び作業時間は1本仕立て区が最も多く、次いで2本

仕立て区で、4本仕立て区が最も少ない傾向にあった。2本仕立て区は4本仕立て区に比べて動作回数が多かったが、慣行の2色どり栽培4本仕立て区よりは少なかった。同様な傾向は作業時間においても認められた。全ての仕立て本数において、2色どり栽培に比べて全期間完熟果



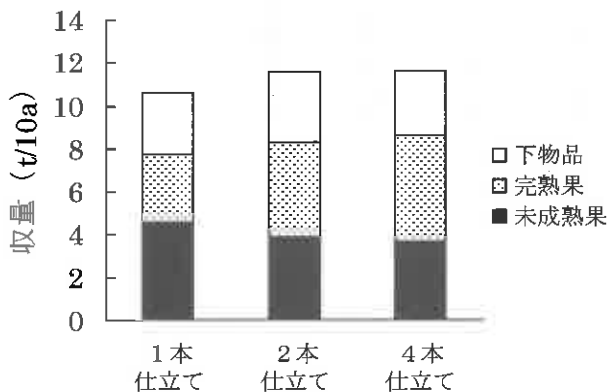
第3図 整枝作業に要したはさみの動作回数及び作業時間

収穫栽培のはさみの動作回数は少なく、作業時間も短かった。

4. 2色どり栽培と全期間完熟果収穫栽培の比較

2色どり栽培の未成熟果と完熟果を合計した収量を第4図に示す。2色どり栽培の4本仕立てでは、総収量が2本仕立てと同程度であったが、完熟果の収量が多く、1本仕立てでは完熟果の収量が最も少なかった。しかし、1本仕立てでは未成熟果の収量が多く、収穫期前半の収量が多かったことを示している。これは、全期間完熟果栽培の1本仕立て区でも同様の結果であり(第2図)、いずれの栽培方法においても1本仕立ては初期収量の増加に寄与することが示唆された。

全期間完熟果収穫栽培では4本仕立てに比べて、2本仕立ては収量の増加が認められた(第1図)。しかし、2本仕立てで2色どり栽培を行っても完熟果の増収効果は認められず(第4図)、全期間完熟果収穫栽培に比べ整枝などの作業労力だけが増加した(第3図)。



第4図 2色どり栽培における未成熟果及び完熟果の収量

注) 凡例の「下物品」は販売不可の収穫物を示す。

IV 考 察

ピーマンは株に着果している果実数の経時変化(着果周期)が大きく、連続収穫の不安定性が指摘されており(加藤・田中, 1971)、担果数が多いほど着果周期の幅が大きくなる(福元ら, 2004)ことが明らかにされている。完熟果の収穫には未成熟果の収穫適期から、さらに30日程度の追熟が必要であり、全期間完熟果収穫栽培では担果数の増大により着果周期幅の増大が考えられ、一時的な収量の停滞が懸念される。

業務用への販売を主体とする産地にとって収穫量の停滞期間を解消し、栽培期間を通じて安定した収量を維持することが欠かせない。そこで、本研究では1株当たりの主枝の仕立て本数を慣行栽培の4本より少なくし、栽植密度を高くすることによって担果数を少なくし着果負担を軽減した栽培を試みた。その結果、株間30cm・主枝2本仕立てにすると株間60cm・4本仕立てより10a当たりの収量が多くなることが明らかとなった。

福元ら(2004)はピーマンの着果負担が軽く比較的順調な生育がみられる時期には、節の分化が早く、節間長が長く推移し、着果負担の増大によって節の分化が遅くなり、節間長が短くなることを明らかにしており、着果負担の程度を主枝節の分化速度と節間長から把握できるとしている。本試験の結果から、全期間完熟果収穫栽培の4本仕立て区では1本及び2本仕立て区に比べて節数が少なく、これは1本及び2本仕立て区に比べ着果負担が大きかったために生じたものと判断された。また、1本仕立て区は2本仕立て区に比べて節数差が0.3節と、大きな差は認められなかったが、主枝長は1本仕立て区が2本仕立て区より12cm長かった。これは1本仕立て区が2本仕立て区よりさらに着果負担が軽減された結果、生じたものと考えられた。

全期間完熟果収穫栽培の1本仕立て区では5月及び6月の完熟果収量が多く、初期収量性に優れることが示された。一方、9月から11月の収量は少なかった。全期間完熟果収穫栽培では8月3日に摘心を行ったが、1本仕立てでは主枝の摘心が収量の低下に影響を及ぼしている可能性が考えられた。このことから、1本仕立てでは主枝が成長する栄養成長と果実を着果・肥大させる生殖成

長が同時に進行していて、果実生産性に良好な状態であると推察された。

担果数の調査結果から、主枝の仕立て本数を変えることによって担果数を制御できることが示された。特に、9月18日以降は整枝作業を行わず放任栽培としたが、それでもなお、主枝の仕立て本数に対して担果数はほぼ比例する結果となった。以上の結果から、主枝の仕立て本数は着果負担による著しい生育や収量の停滞がない範囲内の最大の本数で仕立てることが最も効率的な栽培法と考えられた。

全期間完熟果収穫栽培では2本仕立て区が、慣行の2色どり栽培では4本仕立て区が最も担果数のばらつきが少なかった。収量の結果から全期間完熟果収穫栽培では2本仕立て区が、2色どり栽培では4本仕立て区が最も総収量及び可販品収量が多く、担果数のばらつきも小さい傾向が認められた。このことから、担果数のばらつきを抑制し、生殖成長のバランスを一定に維持することが収量の増加に貢献する要素であることが示唆された。

一方、株当たりの仕立て本数を少なくすることによって担果数を減らし、着果負担を軽減したが、着果負担の軽減だけでは着果周期そのものの発生を打ち消すことは出来ないことが示唆された。

これまでに郭ら(1991)は、「カリフォルニアワンダー」や「新さきがけ」などを供試した結果から、主枝の仕立て本数を制限し、密植栽培にするほど単位面積当たりの収量が増加する結果を報告している。一方で、ピーマンは頂芽が花芽分化して、その後は一枚の葉を展葉するごとに一花を着生することから、指数関数的に分枝と花が着生し、枝の繁茂により葉の相互遮蔽が誘発され、受光体勢が不良になることが指摘されている(柴崎, 1966; 郭ら, 1989)。本試験の結果から、1本仕立て区では明瞭な収量の停滞が認められず、安定した収量の確保が可能であると示唆されたが、全収穫期間を通じた収量性は十分とは言えず、単位面積当たりの最大収量となる栽植密度の検討が必要と考えられた。

ピーマン栽培において整枝作業は栽培可能面積を制限する要因となるほど負担の大きいものであるが、本試験の結果では全期間完熟果収穫栽培においても1本仕立て区の作業量は非常に多く、実際に生産者が本試験の方法で1本仕立て栽培を行うことは現実的ではないと判断さ

れた。整枝した枝の種類については詳細に調査しなかったため、明確に整枝作業量が大きくなった要因を決定することは出来ないが、立毛状態の観察からみて多くの徒長枝の発生がその主要因であると推定された。

以上のことから、全期間完熟果収穫に適した主枝の仕立て法は、収量性、作業労力性に優れた主枝2本仕立てであることが明らかとなった。

V 摘 要

緑色ピーマン(未成熟果)の収穫用品種である「京鈴」を供試し、全期間赤色ピーマン(完熟果)を収穫するために最も適した主枝の仕立て法を明らかにした。

1. 主枝の仕立て本数を慣行の4本から1本又は2本とすることで着果負担の軽減が可能であった。
2. 主枝の仕立て本数と担果数は比例関係にあり、主枝の仕立て本数を変えることによって担果数を制御し、着果負担の程度を制御できることが示唆された。
3. 収量性は、栽植密度2,222本/10aで2本仕立てが最も優れた。
4. 整枝作業労力は4本仕立てに比べ2本仕立てでは増大するものの、慣行栽培である2色どり4本仕立て栽培よりは少なく、2本仕立て栽培は現実的な栽培法であることが示された。
5. 慣行の2色どり栽培では4本仕立てが最も収量性、省力性に優れたことから、2本仕立て栽培は全期間完熟果収穫栽培専用の仕立て法であることが示された。

VI 引用文献

- 加藤 徹・田中守敏(1971)ピーマンの結実・肥大に関する研究(第1報). 園学雑 40:359-366.
- 郭 富常・藤目幸擴・廣瀬忠彦・加藤 徹(1991)ピーマンの生育, 果実発育と収量に及ぼす仕立て本数, 育苗日数と栽植密度の影響. 園学雑 59:763-770.
- 郭 富常・加藤 徹・藤目幸擴(1989)ピーマンの収量に及ぼす主枝数の影響. 香川大学農学部学術報告. 41(2):119-130.
- 小林伸三・村井正和・古川雅文(2009)ピーマンPMMoV抵抗性品種「京鈴」の半促成2色どり栽培法. 千葉

農林総研研報. 1:13-19.
柴崎 臣 (1966) ピーマンの生育ならびに開花・結実に
関する研究. 三重農試報. 1:78-82.

福元康文・西村安代・島崎一彦 (2004) ピーマンの着果
と着果周期に及ぼす着果負担の影響. 園学雑.
73:171-177.

A Training Method for the Immaturely Harvested Sweet Pepper (‘Kyouusuzu’) to be Ripened to Full Maturity

Osamu KOBAYASHI, Nobuzou KOBAYASHI* and Takashi KAWAKAMI

Key words : sweet pepper, full maturity fruits, training method, fruition force

Summary

A training method to harvest fully mature, ripened fruits using ‘Kyouusuzu’, a cultivar used for harvesting immature fruits was established as a way to change the number of main branches. The results are as follows:

1. Fruit load was reduced when the number of main branches was decreased from four (the typical number) to one or two.
2. The amount of fruit borne per plant was related to the number of main branches. Therefore, the fruit load can be regulated by changing the number of main branches.
3. Yield performance was enhanced when the method for training two main branches was used at a planting density of 2,222 plants per 10 a.
4. The amount of labor for cordon training in the two branches method was larger than that for the four branches training method, although, the amount of labor for the two branches method was less than for conventional growth in which four branches are trained and both immature and mature fruits are harvested.
5. The four branches training method resulted in the greatest yield and had the greatest laborsaving performance when a conventional harvesting method was used. Therefore, two branches training is the preferred method for harvesting fully mature, ripened fruits.

*Chiba Prefectural Agriculture Research Center