

和歌山農林水技セ研報 2 : 27~39, 2001

## スプレーカーネーションにおける不織布シートマルチ栽培での 栽植密度と仕立て法が収量及び品質に及ぼす影響

上山 茂文

農林水産総合技術センター 暖地園芸センター

Effects of Planting Density and Training Method on Yield and Quality of Cut Flower under the Conditions of Nonwoven Fabric Mulching Culture in Spray Carnation

Shigefumi Ueyama

*Horticultural Experiment Center  
Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries*

### 緒 言

カーネーション栽培における反射マルチ栽培は、葉裏の光量を増加させることから、光合成量の上昇が可能であり、スタンダードカーネーションにおいては増収が報告されている（山口ら, 1988; 山口ら, 1988; 山口・今村, 1990; 山口, 1990; 山口, 1993; 福嶋・宇田; 1995）。反射マルチ栽培用のフィルムは、通常ポリエステルやポリプロピレンにアルミを蒸着させたフィルムであり、反射効率は70~80%である。一方、不織布は、ポリオレフィンの極細纖維の不織布で白色であるため、反射効率はさらに高まり90~95%となり（山口, 1993）、透湿性である（河瀬ら, 1993）。

一方、カーネーションの収量は、単位面積当たりの側枝数に比例し、品質は逆に反比例する。そのため周年栽培において、栽植密度や仕立て本数の詳細な検討が行われ、6条植え（米村・樋口, 1977）、両2条植え（米村ら, 1986）、4条植え（小山ら, 1990; 藤田ら, 1998）などの栽植方式が提唱された。そのなかで、スプレーカーネーションでは、株間20cm、条間10cmで、畝中央部の光条件改善のため、中2条を抜いた6条植えが一般的に行われている。

また、スプレー系の仕立て方法について、1回

摘心を行った後に発生する芽を4本あるいは3本などに整理する方法が提案された（小山ら, 1988）。しかし、この方法は、1番花の品質向上を図れるが、切り花収量が減少するという欠点がある。そこで、本試験は、スプレーカーネーションの增收のため不織布の反射性を利用し、種苗費の節減ができる、疎植栽培の検討を行った。

### 材料および方法

#### 試験1. 不織布シートマルチ及びアルミ蒸着フィルムマルチが定植後の萌芽及び草丈伸長に及ぼす影響

試験は平成8年8月28日から和歌山県日高郡川辺町中津川のビニル被覆を施したパイプハウス（間口7.5m、軒高2.3m、奥行き50m）で行った。供試品種は、早生種のスプレーカーネーション、「ソネットミスティー」。栽植様式は条間12cm、株間24cm、中1条抜きの6条植えとし、摘心は1.5回摘心とした。試験区は、不織布シート区（ポリオレフィンの連続した極細纖維を熱と圧力で接合させた白色不織布）、アルミ蒸着フィルムマルチ区、対照区（無マルチ）とした。各試験区は、1区60m<sup>2</sup>（畝幅120cm）とした。温度調査は、白金センサーの12点式自記温度計を用いて、9月

9日から9月11日までと、12月3日から12月5日までの2回行い、マルチ下5cmと15cmの地温、ハウス内気温及び外気温を測定した。萌芽数は10月4日に調査し、草丈は、個体毎の最大草丈を9月から12月まで1か月に1回調査した。萌芽数及び草丈の調査は、30個体について行った。

### 試験2. 不織布シートマルチが切り花収量及び品質に及ぼす影響

品種は、早生種として、「バーバラ」、中生種として、「ライトピンクバーバラ」、晩生種として、「スカーレットクイーン」を供試した。

処理区は、白色不織布シートマルチ区（以下マルチ区）と対照区として無マルチ区を設けた。マルチは、定植前に行った。施肥は基肥として被覆複合肥料（ロング180日タイプ、N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=14:12:14）を使用し、追肥としては粉末液肥（OKF2、N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=14:8:16）を使用した。基肥は30kg/a、追肥は500倍液を400l/aで10回施用した。栽培期間中の施肥量は合計成分でN:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=5.3:4.2:5.5kg/aとした。

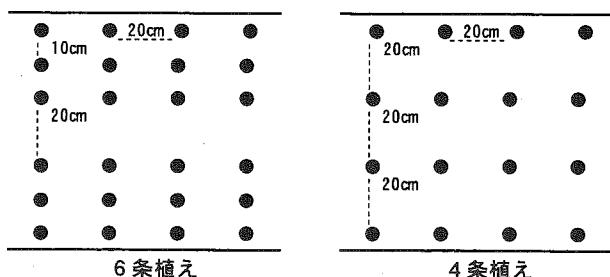
試験は暖地園芸センター内ガラス温室（100m<sup>2</sup>）で行った。定植は砂上げ苗を用いて、平成6年7月1日に行い、摘心は7月15日に1回行った。8月10日に1株当たり4芽に整枝した。栽植方法は、85cm幅のベッドに、株間20cm、条間10cmで中央2条を抜いた6条植えとした。11月26日より夜温12°Cに加温した。収穫は10月11日から5月31日まで行った。供試個体は1区24株とし、調査は、切り花本数、切り花重量、花らい数、茎径及び茎の硬さ（下垂指数）を調査した。

### 試験3：不織布シートマルチの使用における栽植密度及び仕立て方法が切り花収量及び品質に及ぼす影響

品種は、「バーバラ」、「ライトピンクバーバラ」、「スカーレットクイーン」の3品種を供試した。

処理区として、不織布シートマルチを行った条件で、慣行の株間20cm、条間10cmで中央2条を抜いた6条植え（以下6条）と株間20cm、条間20cmの4条植え（以下4条）を行い（第1図）、対照として無マルチで6条及び4条植えを行った。

さらに、摘心後の萌芽を4芽に整枝して4本仕立てにする区（以下整枝）と芽を整枝しない放任区を組み合わせた。マルチ資材は白色不織布シートを利用し、定植前に行い、耕種概要は試験2と同様とした。



第1図 栽植様式

## 結果

### 試験1：不織布シートマルチ及びアルミ蒸着フィルムマルチが定植後の萌芽及び草丈伸長に及ぼす影響

アルミ蒸着フィルムマルチ及び不織布シートマルチの利用により摘心後の萌芽数は、無マルチに比べて増加した。また、両マルチ間で萌芽数の差は認められなかった（第1表）。1番花収穫までの草丈の伸長は、栽培初期には差が認められなかつたが、11月の調査では、不織布区が無マルチ区より短かった（第2表）。

高温期の地下15cmの地温は、屋間不織布区で1°C、アルミ蒸着区で0.5°C、無マルチ区に比べて低くなつた。夜間は、逆に無マルチ区で低くなり、不織布区で1°C、アルミ蒸着区で1.5°C程度高くなつた。この傾向は地表面に近い地下5cmではより顕著となり、屋間は不織布区で3~4°C、アルミ蒸着区で1~2°C無マルチ区に比べて低く

第1表 アルミ蒸着フィルムマルチ及び不織布シートマルチの利用が萌芽本数に及ぼす影響

マルチ資材	萌芽数(本/株)
不織布	5.8a
アルミ蒸着	5.9a
無	5.3b

注) 定植8年8月28日「ソネットミスティー」調査は10月4日  
異なるアルファベット間有意差あり5%の危険率

第2表 マルチ蒸着マルチフィルム及び不織布シートマルチの利用が草丈の伸長に及ぼす影響

マルチ 資材	草丈(cm)			
	9月9日	10月3日	11月7日	12月3日
不織布	12.1	36.8	73.8b	79.2
アルミ蒸着	12.2	38.2	76.4ab	80.5
無	12.4	37.1	77.2a	78.8

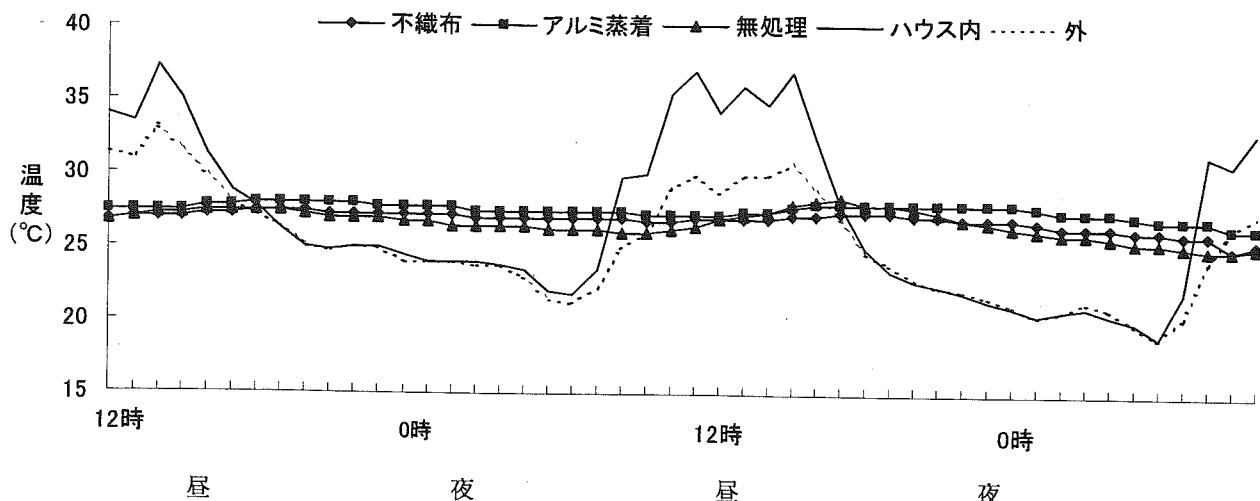
注) 定植8年8月28日‘ソネットミスティー’異なるアルファベット間有意差あり、5%の危険率

なり、夜間は、逆に不織布区で2~2.5°C、アルミ蒸着区で2~3°C程度高くなつた(第2、3図)。低温期の調査では、地下15cmの地温は、無マルチ区に比べて不織布区でやや高く、アルミ蒸着区でやや低く推移する傾向が認められたが、その差

は1°C以内であった。地下5cmでも同様の傾向が認められたがその差は1°C以内であった(第4、5図)。

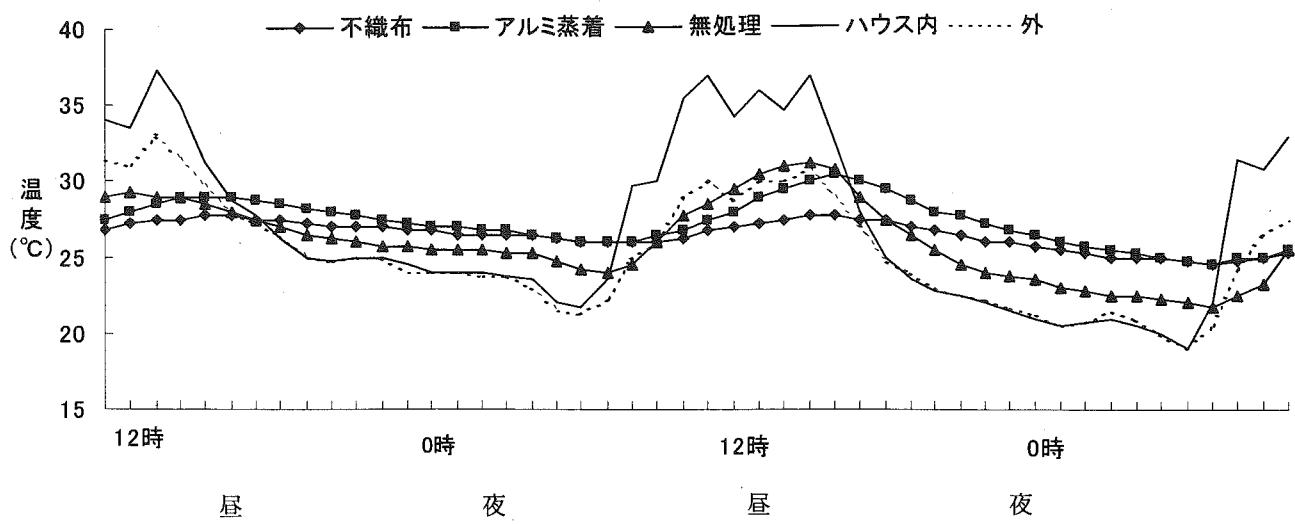
## 試験2. 不織布シートマルチが切り花収量及び品質に及ぼす影響

マルチ区での収穫開始日は、全ての品種で無マルチ区に比べ前進し、「バーバラ」で2日、「ライトピンクバーバラ」で7日、「スカーレットクイーン」では42日早くなつた。マルチ区での切り花本数は、「バーバラ」及び「ライトピンクバーバラ」では29%、「スカーレットクイーン」では12%無マルチ区に比べて多かった。時期別にみると、10月から12月及び4月から5月はマルチ区



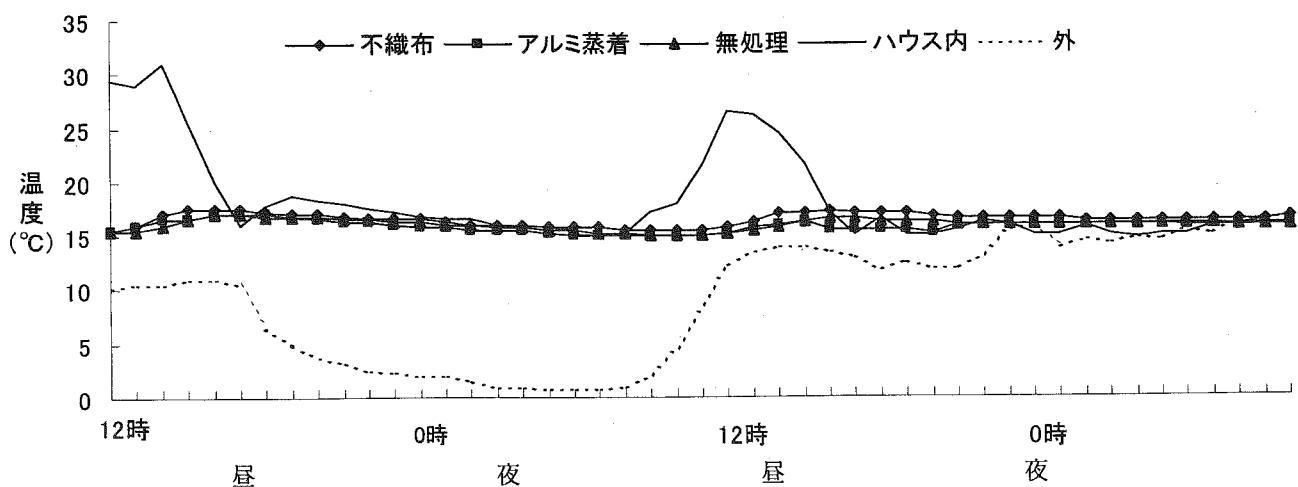
第2図 高温期におけるマルチ資材の種類による地温の変化(15cm)

注) 9月9日11時~9月11日10時まで調査



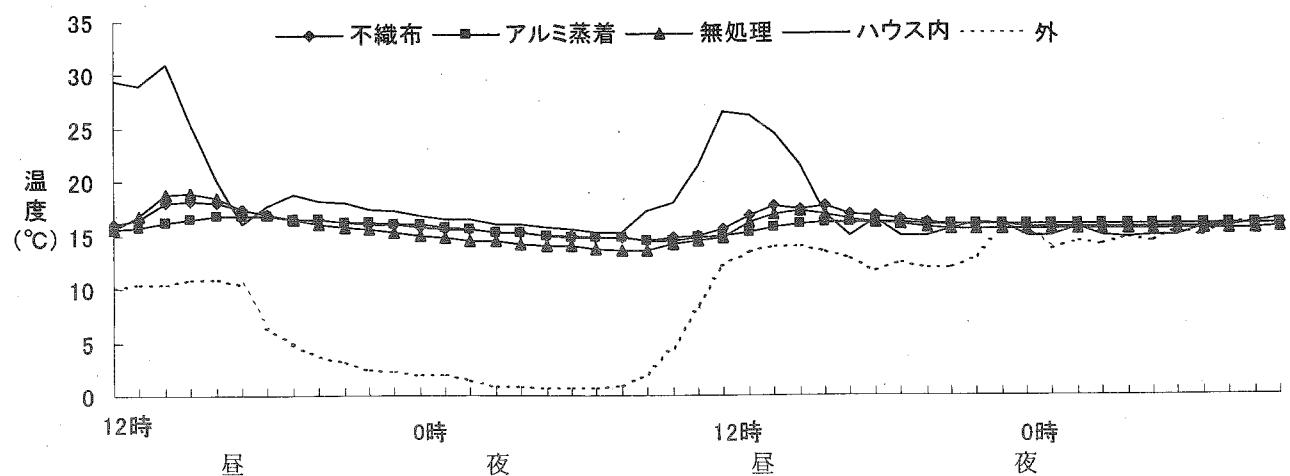
第3図 高温期におけるマルチ資材の種類による地温の変化(5cm)

注) 9月9日11時~9月11日10時まで調査



第4図 低温期におけるマルチ資材の種類による地温の変化 (15cm)

注) 12月3日11時～12月5日10時まで調査



第5図 低温期におけるマルチ資材の種類による地温の変化 (5cm)

注) 12月3日11時～12月5日10時まで調査

が無マルチ区より多いが、1月から3月は‘バーバラ’では同程度、‘ライトピンクバーバラ’及び‘スカーレットクイーン’では無マルチ区の方が多かった(第3表)。

マルチ区の切り花品質は、‘バーバラ’及び

‘ライトピンクバーバラ’では切り花重量及び全花らい数、‘スカーレットクイーン’では切り花重量、茎径、全花らい数及び下垂指數が無マルチ区に比べて劣った。全期間では有意差の認められなかった切り花長、1次花らい数等の形質につい

第3表 不織布マルチシートが収穫開始日及び切り花収量に及ぼす影響

品種	処理区	収穫開始日 (月.日.)	切り花収量 <sup>2</sup> (本/m <sup>2</sup> )												
			10月	11月	12月	小計 10月-12月	1月	2月	3月	小計 1月-3月	4月	5月	小計 4月-5月	合計	
バーバラ	マルチ	10.11	50.0	53.1	32.8	135.9(132)	14.1	15.6	26.6	56.3(103)	31.3	87.5	118.8(143)	311.0(129)	
	無	10.13	26.6	45.3	31.3	103.2(100)	20.3	10.9	23.4	54.6(100)	17.2	65.6	82.8(100)	240.6(100)	
ライトピンク	マルチ	11.14			10.9	87.5	98.4(143)	37.5	12.5	17.2	67.2(93)	14.1	73.4	87.5(156)	253.1(129)
	無	11.21			12.5	56.3	68.8(100)	40.6	18.8	12.5	71.9(100)	15.6	40.6	56.2(100)	196.9(100)
スカーレット クイーン	マルチ	10.31	1.6	14.1	70.3	86.0(424)	39.1	12.5	10.9	62.5(53)	4.7	29.7	34.4(130)	182.9(112)	
	無	12.12			20.3	20.3(100)	50.0	46.9	20.3	117.2(100)	10.9	15.6	26.5(100)	164.0(100)	

注) 定植は平成6年7月1日、7月15日に摘心、8月10日に4本に整枝、11月26日より夜温12°Cに加温

<sup>2</sup>( )内は無マルチ区を100としたマルチ区の切り花収量の割合

第4表 不織布シートマルチが切り花品質に及ぼす影響

品種	処理区	調査期間	切り花長(cm)	切り花重量(g)	茎径(mm)	1次花らい(個)	全花らい(個)	下垂指数 <sup>z</sup>
バーバラ	マルチ	10月～12月	55	23	3.6	4.4	7.6	3.5
	無		57	23	3.6	4.5	7.2	3.5
	マルチ	1月～3月	74	45	4.5	4.7	9.8	1.6
	無		78	49	4.4	4.1	10.4	1.6
	マルチ	4月～5月	85	61	4.9	4.9	12.5	1.0
	無		90	79	5.2	5.2	16.9	1.0
	マルチ	全期間	70	41	4.3	4.6	9.6	2.2
	無		73	46	4.3	4.5	10.8	2.2
			ns	**	ns	ns	*	ns
ライトピンク バーバラ	マルチ	10月～12月	61	31	4.1	4.6	9.4	2.5
	無		62	30	4.2	4.9	8.7	1.9
	マルチ	1月～3月	73	41	4.5	4.0	9.4	1.3
	無		73	47	4.5	4.2	10.1	1.3
	マルチ	4月～5月	78	66	5.4	5.7	14.5	1.1
	無		83	89	5.6	5.7	20.4	1.0
	マルチ	全期間	72	46	4.7	4.7	10.9	1.5
	無		73	55	4.8	4.8	12.9	1.4
			ns	**	ns	ns	**	ns
スカーレット クィーン	マルチ	10月～12月	76	36	4.1	4.6	7.7	2.2
	無		73	48	5.0	4.0	8.8	1.0
	マルチ	1月～3月	71	49	5.1	3.7	8.4	1.0
	無		73	51	5.2	3.4	8.2	1.1
	マルチ	4月～5月	69	57	5.7	4.5	8.9	1.0
	無		77	77	5.3	5.0	14.1	1.0
	マルチ	全期間	72	45	4.8	4.2	8.1	1.4
	無		74	57	5.2	4.0	9.9	1.0
			ns	**	**	ns	*	*

注) 定植は平成6年7月1日、7月15日に摘心、8月10日に4本に整枝、11月26日より夜温12°Cに加温、<sup>z</sup>先端より45cmを支点とした切り花の水平からの傾き、1:0～10度、2:10～20度、3:20～30度、4:30～40度以上、\*は5%、\*\*は1%の危険率で有意差のあることを示す

ても、マルチ区は無マルチ区に比べて劣る傾向が認められ、その傾向は、10月から12月に小さく、1月から3月及び4月から5月の切り花で大きくあらわれた（第4表）。

### 試験3. 不織布シートマルチの使用における栽植密度及び仕立て方法が切り花収量及び品質に及ぼす影響

摘心後の株当たり萌芽数は、「バーバラ」では、マルチの有無により差は認められなかつたが、「ライトピンクバーバラ」では、マルチ区で多く、「スカーレットクィーン」では、6条でのみマルチ区で多い傾向にあった。一方、栽植密度の影響は、「バーバラ」で6条が4条より多い傾向が認められたが、他の2品種においては、明確な差が認められなかつた（第5表）。

「バーバラ」における収穫開始日は、栽植密度6条、4条ともに整枝を行つた場合は、マルチ区で、放任では無マルチ区で早くなり、栽植密度及

第5表 栽植密度及びマルチの有無と摘心後放任の萌芽数

品種	処理区	萌芽数(本/株)	
		栽植密度	マルチ <sup>z</sup>
バーバラ	6条	有	5.1±1.0
		無	5.0±1.1
	4条	有	4.7±1.1
		無	4.8±0.9
ライトピンク バーバラ	6条	有	6.0±0.9
		無	5.3±1.2
	4条	有	6.1±1.1
		無	5.4±1.1
スカーレット クィーン	6条	有	5.8±1.2
		無	5.2±1.1
	4条	有	5.6±1.1
		無	5.5±0.9

注) 定植は7月1日、摘心は7月15日、調査は8月9日

<sup>z</sup>マルチ資材は白色不織布シート

び仕立て方法の違いによる差は認められなかった。切り花収量は、無マルチ6条整枝区(以下慣行区)に比べて、マルチ6条整枝区で29%,マルチ6条放任区で28%,マルチ4条整枝区で8%,マルチ4条放任区で14%の増収となり、マルチによる増収効果と4条では放任仕立てによる増収効果が認められた。マルチ4条整枝及び放任では10月から12月は慣行区に比べて少なかったが、1月から3月及び4月から5月は多くなつた(第6表)。

‘ライトピンクバーバラ’における収穫開始日は、栽植密度6条、4条ともに整枝ではマルチ区で早くなつたが、放任では明確な差は認められなかつた。栽植密度の違いによる明確な差は認められなかつた。仕立て方法の違いによる収穫開始日は6条、4条ともにマルチ有無どちらでも放任区で早くなつた。切り花収量は、慣行区に比べて、マルチ6条整枝区で29%,マルチ6条放任区で48%,マルチ4条整枝区で10%,マルチ4条放任区で30%の増収となり、マルチによる増収効果と

4条、6条ともに放任仕立てによる増収効果が認められた。マルチ4条放任区では、10月から12月の切り花収量においても、慣行区に比べて25%多くなつた(第7表)。

‘スカーレットクィーン’における収穫開始日は、栽植密度6条、4条ともに整枝ではマルチ区で早くなつたが、放任では明確な差は認められなかつた。栽植密度の違いによる収穫開始日は、明確な差が認められなかつた。仕立て方法の違いによる収穫開始日は6条、4条ともにマルチの有無にかかわらず放任区で早くなつた。切り花収量は慣行区に比べて、マルチ6条整枝区で12%,マルチ6条放任区で35%,マルチ4条整枝区で5%,マルチ4条放任区で19%の増収となり、マルチによる増収効果と4条、6条ともに放任仕立てによる増収効果が認められた(第8表)。

‘バーバラ’における切り花品質は、6条放任以外は、いずれの栽植密度及び仕立て方法の組合せにおいても、マルチ区で切り花重量及び全花らい数が無マルチ区に比べて劣つた。この傾向は、

第6表 バーバラにおける不織布シートマルチ栽培での栽植密度及び仕立て方法が収穫開始日及び切り花収量に及ぼす影響

処理区	収穫	開始日	マルチ	切り花収量 <sup>2</sup> (本/m <sup>2</sup> )											
				10月	11月	12月	小計 10月-12月	1月	2月	3月	小計 1月-3月	4月	5月	小計 4月-5月	合計
6条 整枝	有	10.11	50.0	53.1	32.8	135.9(132)	14.1	15.6	26.6	56.3(103)	31.3	87.5	118.8(143)	311.0(129)	
	無	10.13	26.6	45.3	31.3	103.2(100)	20.3	10.9	23.4	54.6(100)	17.2	65.6	82.8(100)	240.6(100)	
6条 放任	有	10.11	57.8	48.4	23.4	129.6(126)	20.3	9.4	26.6	56.3(103)	37.5	84.4	121.9(147)	307.8(128)	
	無	10.5	42.2	31.3	50.0	123.4(120)	25.0	18.8	18.8	62.6(115)	9.4	40.6	50.0(60)	236.0(98)	
4条 整枝	有	10.7	46.9	31.3	12.5	90.7(88)	7.8	10.9	48.4	67.1(123)	32.8	70.3	103.1(125)	260.9(108)	
	無	10.12	26.6	23.4	18.8	68.8(66)	12.5	9.4	26.6	48.5(89)	21.9	62.5	84.4(102)	201.7(84)	
4条 放任	有	10.11	57.8	20.3	12.5	90.6(88)	12.5	34.4	31.3	78.2(143)	50.0	54.7	104.7(126)	273.5(114)	
	無	10.7	26.6	34.4	21.9	82.9(80)	9.4	7.8	12.5	29.7(54)	17.2	73.4	90.6(109)	203.2(84)	

注) 定植は平成6年7月1日、7月15日に摘心、8月10日に4本に整枝、11月26日より夜温12℃に加温

注)<sup>2</sup>( )内は慣行の無マルチ6条整枝区を100とした切り花収量の割合

第7表 ライトピンクバーバラにおける不織布シートマルチ栽培での栽植密度及び仕立て方法が切り花収量に及ぼす影響

処理区	収穫	開始日	マルチ	切り花収量 <sup>2</sup> (本/m <sup>2</sup> )											
				10月	11月	12月	小計 10月-12月	1月	2月	3月	小計 1月-3月	4月	5月	小計 4月-5月	合計
6条 整枝	有	11.14		10.9	87.5	98.4(143)	37.5	12.5	17.2	67.2(93)	14.1	73.4	87.5(156)	253.1(129)	
	無	11.21		12.5	56.3	68.8(100)	40.6	18.8	12.5	71.9(100)	15.6	40.6	56.2(100)	196.9(100)	
6条 放任	有	10.28	7.8	25.0	46.9	79.7(116)	60.9	34.4	29.7	125.0(174)	26.6	59.4	86.0(153)	290.7(148)	
	無	10.28	3.1	14.1	46.9	64.4(93)	48.4	28.1	35.9	112.4(156)	7.8	46.9	54.7(97)	231.2(117)	
4条 整枝	有	11.2		21.9	45.3	67.2(98)	23.4	6.3	9.4	39.1(54)	39.1	71.9	111.0(198)	217.3(110)	
	無	11.21		15.6	42.2	57.8(84)	20.3	6.3	17.2	43.8(61)	21.9	65.6	87.5(156)	189.1(96)	
4条 放任	有	10.28	3.1	26.6	56.3	86.0(125)	32.8	15.6	32.8	81.2(113)	23.4	65.6	89.0(158)	256.2(130)	
	無	10.26	1.6	3.1	43.8	48.5(70)	43.8	26.6	17.2	87.6(122)	18.8	28.1	46.9(83)	183.0(93)	

注) 定植は平成6年7月1日、7月15日に摘心、8月10日に4本に整枝、11月26日より夜温12℃に加温

注)<sup>2</sup>( )内は慣行の無マルチ6条整枝区を100とした切り花収量の割合

4月から5月の切り花で大きくあらわれた。栽植密度の違いによる切り花品質の差は、明確に認められなかった。仕立て方法の違いによる切り花品

質は、整枝区で優れる傾向にあった（第9表）。

‘ライトピンクバーバラ’における切り花品質は、6条整枝では切り花重量及び全花らい数、6

第8表 スカーレットクイーンにおける不織布シートマルチ栽培での栽植密度及び仕立て方法が切り花収量に及ぼす影響

処理区	収穫	開始日	切り花収量 <sup>2</sup> (本/m <sup>2</sup> )											
			栽植密度	仕立て方法	マルチ	10月	11月	12月	小計 10月~12月	1月	2月	3月	小計 1月~3月	4月
6条 整枝	有	10.31	1.6	14.1	70.3	86.0(129)	39.1	12.5	10.9	62.5( 53)	4.7	29.7	34.4(130)	182.9(112)
	無	12.12			20.3	20.3(100)	50.0	46.9	20.3	117.2(100)	10.9	15.6	26.5(100)	164.0(100)
6条 放任	有	10.24	1.6	12.5	70.3	84.3(415)	39.1	31.3	29.7	100.1( 85)	9.4	28.1	37.5(142)	221.9(135)
	無	10.24	1.6	6.3	39.1	47.0(232)	46.9	29.7	43.8	120.4(103)	15.6	17.2	32.8(124)	200.2(122)
4条 整枝	有	10.26	1.6	20.3	46.9	68.8(339)	18.8	15.6	6.3	40.7( 35)	7.8	54.7	62.5(236)	172.0(105)
	無	11.28		1.6	29.7	31.3(154)	23.4	23.4	18.8	65.6( 56)	1.6	7.8	9.4( 35)	106.3( 65)
4条 放任	有	10.26	12.5	23.4	51.6	87.5(431)	26.6	12.5	17.2	56.3( 48)	10.9	40.6	51.5(194)	195.3(119)
	無	10.24	1.6	4.7	15.6	21.9(108)	42.2	39.1	21.9	103.2( 88)	3.1	6.3	9.4( 35)	134.5( 82)

注) 定植は平成6年7月1日、7月15日に摘心、8月10日に4本に整枝、11月26日より夜温12°Cに加温

注) <sup>2</sup>( )内は慣行の無マルチ6条整枝区を100とした切り花収量の割合

第9表 バーバラにおける不織布シートマルチ栽培での栽植密度及び仕立て方法が切り花品質に及ぼす影響

処理区	調査期間	切り花長 (cm)	切り花重量 (g)	茎径 (mm)	1次花らい (個)	全花らい (個)	下垂指数 <sup>2</sup>	
							栽植密度	仕立て方法
6条 整枝	10月~12月	55	23	3.6	4.4	7.6	3.5	3.5
		57	23	3.6	4.5	7.2		
		74	45	4.5	4.7	9.8		
		78	49	4.4	4.1	10.4		
		85	61	4.9	4.9	12.5		
	1月~3月	90	79	5.2	5.2	16.9	1.0	1.0
		70	41	4.3	4.6	9.6		
		73	46	4.3	4.5	10.8		
		ns	**	ns	ns	*		
		68	38	4.2	4.2	8.8		
	4月~5月	68	39	4.2	4.7	9.9	2.1	2.3
		71	48	4.6	4.5	11.4		
		79	79	5.4	5.3	17.9		
		71	43	4.4	4.7	10.0		
		71	48	4.6	4.5	11.4		
6条 放任	10月~12月	54	22	3.7	3.9	6.3	3.2	3.5
		59	22	3.6	4.6	7.3		
		71	37	4.2	4.0	8.2		
		69	35	4.2	4.2	7.9		
		85	63	5.0	5.0	13.4		
	1月~3月	83	80	5.3	5.9	18.4		
		68	38	4.2	4.2	8.8		
		68	39	4.2	4.7	9.9		
		ns	**	ns	**	**		
		68	39	4.2	4.7	9.9		
4条 整枝	10月~12月	58	25	3.8	4.4	8.1	3.6	2.9
		57	25	3.6	4.4	8.3		
		79	51	4.6	4.5	10.7		
		73	50	4.5	4.0	10.0		
		79	57	5.1	5.3	11.7		
	1月~3月	87	79	5.4	5.3	17.9		
		71	43	4.4	4.7	10.0		
		71	48	4.6	4.5	11.4		
		ns	**	ns	ns	**		
		71	48	4.6	4.5	11.4		
4条 放任	10月~12月	54	23	3.6	4.2	7.2	3.1	3.2
		59	23	3.6	4.5	7.3		
		71	34	4.2	4.2	6.8		
		75	55	4.9	4.2	11.9		
		87	60	4.8	5.2	12.4		
	1月~3月	82	73	5.8	5.3	15.3		
		69	37	4.1	4.4	8.4		
		70	46	4.6	4.6	10.9		
		ns	**	**	ns	**		
		69	37	4.1	4.4	8.4		

注) 定植は平成6年7月1日、7月15日に摘心、8月10日に4本に整枝、11月26日より夜温12°Cに加温

注) <sup>2</sup>先端より45cmを支点とした切り花の水平からの傾き、1:0~10度、2:10~20度、3:20~30度  
4:30~40度、5:40度以上 \*は5%、\*\*は1%の危険率で有意差のあることを示す

条放任では切り花重量、茎径及び全花らい数、4条整枝では切り花長、4条放任では切り花長、切り花重量、全花らい数及び下垂指数がマルチ区で劣った。この傾向は、4月から5月の切り花で大きくあらわれた。また、栽植密度の違いによる切り花品質は、4条区で6条区に比べて、切り花長、切り花重量及び全花らい数が優れ、その傾向は、1月から3月及び4月から5月の切り花で大きくあらわれた。仕立て方法の違いによる切り花品質は、整枝区で優れる傾向にあった（第10表）。

‘スカーレットクィーン’における切り花品質は、6条整枝では切り花重量、茎径、全花らい数

及び下垂指数、6条放任では茎径及び全花らい数、4条整枝では1次花らい数及び下垂指数がマルチ区で劣った。その傾向は、下垂指数については10月から12月に大きくあらわれ、その他の形質については、4月から5月の切り花で大きくあらわれた。栽植密度の違いによる切り花品質の差は、4条区で6条区に比べて、切り花重量、茎径、1次花らい数及び全花らい数が優れ、その傾向は、1月から3月及び4月から5月の切り花で強くあらわれた。仕立て方法の違いによる切り花品質は、明確な傾向が認められなかった（第11表）。

第10表 ライトピンクバーバラにおける不織布シートマルチ栽培での栽植密度及び仕立て方法が切り花品質に及ぼす影響

処理区		調査期間	切り花長 (cm)	切り花重量 (g)	茎径 (mm)	1次花らい (個)	全花らい (個)	下垂指数 <sup>2</sup>
栽植密度	仕立て方法							
6条 整枝	有 無	10月～12月	61 62	31 30	4.1 4.2	4.6 4.9	9.4 8.7	2.5 1.9
		1月～3月	73 73	41 47	4.5 4.5	4.0 4.2	9.4 10.1	1.3 1.3
	有 無	4月～5月	78	66	5.4	5.7	14.5	1.1
			83	89	5.6	5.7	20.4	1.0
	有 無	全期間	72 73 ns	46 55 **	4.7 4.8 ns	4.7 4.8 ns	10.9 12.9 **	1.5 1.4 ns
	有 無	10月～12月	62 62	30 28	4.0 4.2	4.8 4.4	8.8 8.2	2.8 2.5
		1月～3月	72 73	34 39	4.1 4.3	3.8 4.4	7.1 8.5	1.4 1.3
		4月～5月	82 81	65 70	4.8 5.2	5.7 5.4	14.1 15.5	1.0 1.0
		全期間	71 72 ns	41 43 **	4.3 4.5 **	4.6 4.6 **	9.6 10.0 *	1.7 1.6 ns
4条 放任	有 無	10月～12月	61 64	33 31	4.3 4.3	4.9 4.8	10.6 9.5	2.3 2.0
		1月～3月	75 78	51 49	4.8 4.8	4.7 4.2	11.4 11.5	1.2 1.4
	有 無	4月～5月	80 88	70 85	5.2 5.4	5.3 5.4	15.9 18.8	1.0 1.0
		全期間	72 77 *	52 55 ns	4.8 4.8 ns	5.0 4.8 ns	12.7 13.1 ns	1.5 1.5 ns
	有 無	10月～12月	61 62	29 30	4.1 4.2	4.6 4.5	9.2 9.1	2.5 2.0
		1月～3月	71 76	39 46	4.5 4.6	4.1 4.3	7.6 9.8	1.4 1.3
		4月～5月	85 86	70 78	5.3 5.5	4.7 4.9	14.3 17.8	1.0 1.0
		全期間	72 76 **	44 52 **	4.6 4.8 ns	4.4 4.6 ns	10.0 12.1 **	1.6 1.3 **

注) 定植は平成6年7月1日、7月15日に摘心、8月10日に4本に整枝、11月26日より夜温12℃に加温<sup>2</sup>先端より45cmを支点とした切り花の水平からの傾き、1:0～10度、2:10～20度、3:20～30度、4:30～40度、5:40度以上 \*は5%，\*\*は1%の危険率で有意差のあることを示す

第11表 スカーレットクイーンにおける不織布シートマルチ栽培での栽植密度及び仕立て方法が切り花品質に及ぼす影響

処理区		調査期間	切り花長 (cm)	切り花重量 (g)	茎径 (mm)	1次花らい (個)	全花らい (個)	下垂指数 <sup>z</sup>
栽植密度	仕立て方法							
6条 整枝	有 無 有 無 有 無	10月～12月	76 73 71 73 69 77	36 48 49 51 57 77	4.1 5.0 5.1 5.2 5.7 5.3	4.6 4.0 3.7 3.4 4.5 5.0	7.7 8.8 8.4 8.2 8.9 4.1	2.2 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0
		全期間	72 74 ns	45 57 **	4.8 5.2 **	4.2 4.0 ns	8.1 9.9 *	1.4 1.0 *
	有 無 有 無 有 無	10月～12月	75 77 76 77 76 77	37 37 48 47 67 68	4.3 4.2 4.7 4.7 5.3 5.2	4.7 4.6 3.6 4.0 5.1 4.8	7.3 7.1 7.0 8.3 12.6 14.2	2.2 2.0 1.0 1.0 1.0 1.0
		全期間	76 77 ns	49 51 **	4.7 4.7 ns	4.2 4.4 ns	8.4 9.8 *	1.4 1.2 ns
		1月～3月	70 73 66 66	57 62 73 68	5.5 5.4 6.5 6.7	3.8 3.2 5.0 5.6	9.8 9.0 12.6 12.4	1.0 1.0 1.0 1.0
	有 無 有 無 有 無	4月～5月	70 73 ns	55 59 ns	5.4 5.4 ns	4.4 3.8 *	10.1 9.4 ns	1.5 1.0 **
		全期間	74 76 ns	53 51 ns	5.0 5.0 ns	4.5 4.3 ns	9.9 9.7 ns	1.5 1.2 ns
		10月～12月	73 75 70 73 66	40 46 57 62 73	4.5 4.8 5.5 5.4 6.5	4.8 4.5 3.8 3.2 5.0	8.5 9.1 9.8 9.0 12.6	2.6 1.2 1.0 1.0 1.0
		1月～3月	70 73 75 75 73	57 62 52 73 70	5.5 5.4 5.0 6.1 5.7	3.8 3.2 4.2 4.7 4.8	9.8 9.0 10.2 13.3 14.8	1.0 1.0 1.0 1.0 1.0
		4月～5月	70 73 ns	55 59 ns	5.4 5.4 ns	4.4 3.8 *	10.1 9.4 ns	1.5 1.0 **
	有 無 有 無 有 無	全期間	73 78 74 75 75 73	36 42 58 52 73 70	4.2 4.5 5.2 5.0 6.1 5.7	4.9 4.3 4.0 4.2 4.7 4.8	7.4 8.0 10.2 9.4 13.3 14.8	2.4 1.8 1.0 1.0 1.0 1.0
		10月～12月	74 76 ns	53 51 ns	5.0 5.0 ns	4.5 4.3 ns	9.9 9.7 ns	1.5 1.2 ns

注) 定植は平成6年7月1日、7月15日に摘心、8月10日に4本に整枝、11月26日より夜温12°Cに加温 <sup>z</sup>先端より45cmを支点とした切り花の水平からの傾き、1:0～10度、2:10～20度、3:20～30度、4:30～40度、5:40度以上 \*は5%， \*\*は1%の危険率で有意差のあることを示す

## 考 察

カーネーションは、光補償点が高く（田中ら、1977），光の強さが開花に影響を及ぼし、花芽分化および発らいまでの日数は、光が強いときに短くなっている、高光量で花芽の初期発達が促進される（藤野、1980）。また従来、日本の夏はカーネーションには暑すぎるといわれる。山口ら（1990）はカーネーション個葉の光合成速度を検討し、裏面における速度が表面の90%以上であることに着目してアルミ蒸着フィルムを用いた反射マルチ栽培により、光合成速度が増加し、さらに夏季の地温抑制効果が認められることを明らかにしている。カーネ

ーション栽培では、地温の影響は、気温に比べて小さいと考えられている（米村、1990）。しかし、山口（1993）は生育適温をはるかに超える夏季においては、地温を抑制することにより、初期生育が促進されると考え、反射マルチによる地温抑制を確認し、增收要因のひとつと推察している。また、福島ら（1995）の反射マルチの試験においても、初期の茎長、葉数及び摘心後の萌芽数が増加し、その要因として夏季の地温抑制、光合成速度の上昇を示唆している。

本試験において行ったマルチ栽培での測定結果においては、不織布シートマルチにおいて山口、福島らと同様に夏季の地温抑制と萌芽促進が認め

られ、地温については、不織布シートはアルミ蒸着フィルム以上の抑制が認められた。そのため、不織布シートではアルミ蒸着フィルムと同等あるいはそれ以上に初期生育を促進させる効果があると判断できる。

一方、生育中期以降に不織布シート使用により草丈伸長低下が認められた。藤野ら（1978）は、カーネーション栽培では、水分ストレスを与えないことにより増収効果が認められることを報告している。アルミ蒸着フィルム利用を含む従来のマルチ栽培では、透湿性は低く、かん水後の土壤水分は高く保たれるが、不織布シートでは透湿性が高いため土壤水分の低下が早くなる。河瀬ら（1993）は、室内実験でポリ容器内に圃場用水量の土壤を詰め、密閉した試験を行った結果、26日後、シルバーポリフィルムでは1%以下の減少であったのに対し、不織布では40%，無被覆では20%まで減少したことを報告している。本試験の水管理は、アルミ蒸着フィルム及び不織布シートでのかん水量を無マルチに比べて少なくした。そのため、不織布シートでは若干の水分ストレスが生じ草丈の伸長抑制が発生したと考えられる。

山口ら（1988）はスタンダードカーネーションの‘スケニア’及び‘レナ’を供試した反射マルチでの試験において、初期生育の促進による開花期の前進、増収及び切り花品質の向上を報告している。福嶋ら（1995）も、開花を促進し、開花期の前進、切り花収量の増加をもたらし、早生種から晩生種の全てで反射マルチの効果を認めている。しかし、早生、中生種では切り花収量の増加により切り花品質が低下したことを報告している。

本試験では、スプレーカーネーションを供試し、不織布シートを使用した結果、開花促進効果及び増収効果は供試した全ての品種で認められたが、晩生の‘スカーレットクイーン’では10%程度の増収にとどまり、早生の‘バーバラ’、中生の‘ライトピンクバーバラ’の30%より劣った。これは、早生及び中生種では調査期間中に相当数の2番花の収穫があったが、晩生種では若干の2番花が収穫できた程度であったため不織布シートと無マルチとの差が小さくなつたためと考えられる。

また、切り花品質では、特に切り花重量が不織布シートで低下したが、福嶋ら（1995）も述べて

いるように2番花の萌芽数が多くなりすぎたためと考えられる。晩生種の‘スカーレットクイーン’でも4月から5月の品質低下原因は同様と考えられる。しかし、10月から12月にかけては、米村ら（1981）や吉田（1983）のいう切り花時期の違いが品質差に影響していると思われる。すなわち、不織布シートにより大幅に開花期が前進したため、10月から12月の平均切り花重量は、不織布シートマルチ区では、品質の劣る10月及び11月の切り花を含んだのに対して、無マルチ区では12月のみの切り花の平均であったためである。全花らい数についても、不織布シートにより減少する傾向であったが、スプレーカーネーションは、1次花らいの多少は品質階級を決める重要な要素であるが、その他の花らいは、出荷時に除去されるため、全花らい数の減少は大きな問題とはならない。

次に、カーネーションの切り花収量及び切り花品質は、単位面積当たりの植栽密度あるいは仕立て方法に負うところが大きい。米村ら（1977, 1986）は、シム系スタンダードカーネーションを用いた栽植密度の試験を行い、高密度では、群落内部の光条件が悪くなり、収量および品質が低下することを報告している。また、小山らは、‘バーバラ’を用いた栽植密度と仕立て本数の試験（1988）で、栽植密度を高くすると、切り花収量は多くなるが、3月以降の切り花品質が低下するとしている。

本試験においては、不織布シートマルチを行った4条植え整枝区の切り花収量が、慣行の無マルチ6条植え整枝を上回った。小山らが指摘した、4条植えにおける初期切り花収量の少なさは、早生の‘バーバラ’では、不織布シートを使用することによりある程度軽減可能になり、中生の‘ライトピンクバーバラ’及び晩生の‘スカーレットクイーン’では、不織布シートの使用とさらに放任による初期萌芽数の増加により慣行以上の切り花収量が確保できた。この要因は、不織布シート利用による開花期の前進と4条植えでの群落内光条件の大幅な改善のためと考えられる。

また、小山ら（1990）は4条植えは、側枝の着生数の少ない品種と極晩生品種では、2番花の収量が少ないため適さないと考察しているが、本試験の結果、不織布シートマルチを行うことにより切り花収量は増加させられることが明らかになっ

た。

酒井・浅野（1990）は、スプレーカーネーションを供試し短期栽培における仕立て本数と栽植密度を組み合わせた試験を行い、高密度が、切り花品質に負の影響を及ぼすことを明らかにし、その影響は‘ライラック’では軟弱化、‘ロニア’及び‘バーバラ’では重量の軽減としてあらわれ、品種間差があると報告している。本試験では、不織布シートマルチ下において4条植えで整枝を行った場合、切り花品質の向上が認められ、慣行の無マルチ6条植え整枝の品質に近くなることがわかる。これは、不織布シートと4条植えにより、光条件が大幅に改善されるためと考えられる。しかし、放任仕立てにより仕立て本数を増加させた栽培では、切り花重量の低下及び花らい数の減少が認められ、特に、1月から3月の切り花で顕著にあらわれた。これは、1月から3月は、日照不足の影響を受けることによると考えられる。また、その程度は、‘バーバラ’及び‘ライトピンクバーバラ’では強くあらわれ、晚生種である‘スカーレットクィーン’では弱かった。早生種及び中生種では、放任仕立てにより2番花となる側枝が競合し、日照量の少ない時期に高密度となり群落内部の光条件は悪化するが、晚生種では、1番花の収穫が遅いため、群落内部の光条件は、早生、中生種より好適に保たれるためと考えられる。

## 摘要

スプレーカーネーション栽培において、光条件改善資材として不織布シートマルチが、切り花収量及び切り花品質に及ぼす影響を検討した。さらに、光反射フィルムマルチ栽培における栽植密度及び仕立て方法が切り花収量及び切り花品質に及ぼす影響を検討した。

1. 不織布シートマルチ栽培は、アルミ蒸着フィルムマルチと同程度の摘心後の萌芽が認められた。
2. 不織布シートマルチは、無マルチに比べ夏季昼温（地下5cm）を3～4°C抑制し、アルミ蒸着フィルムマルチ（1～2°C）に比べて抑制効果が大きかった。冬季の地温抑制は、無マルチに比べて、不織布シート、アルミ蒸着フィルムとともに小さく1°C以内（地下5cm）であった。

3. 不織布シートマルチは、‘バーバラ’で2日、‘ライトピンクバーバラ’で7日、‘スカーレットクィーン’での42日の開花の前進と、‘バーバラ’及び‘ライトピンクバーバラ’で29%、‘スカーレットクィーン’での12%の増収が認められた。
4. 不織布シートマルチは、特に4月から5月の2番花の切り花品質において重量及び花らい数が低下した。
5. 不織布シートマルチにおける4条植え整枝の切り花収量は、慣行（無マルチ6条植え整枝）と同程度以上となり、さらに中晩生品種では、摘心後に萌芽を整枝せず放任することにより‘ライトピンクバーバラ’では30% ‘スカーレットクィーン’では19%慣行に比べて増加した。
6. 不織布シートマルチを行った場合の2番花の品質低下は、4条植えを行うことにより改善された。

## 引用文献

- 藤野守弘・柴田 進・藤本治夫. 1977. カーネーションの生長・開花に及ぼす夜温、かん水、施肥の影響. 園学要旨. 昭52春. 322-323.
- . 1980. カーネーションの生産技術をめぐる諸問題(4). 農及園. 55. 1388-1392
- 藤田政良・西谷年生・本田孝志・上島良純. 1998. エンゼル系カーネーションにおける冬春切り栽培の栽植密度及び摘心・整枝法. 和歌山農試研報16. 29-40.
- 福嶋啓一郎・宇田 明. 1995. 光反射フィルムマルチがスタンダードカーネーションの収量・品質に及ぼす影響. 近畿中国農研. 90. 25-29.
- 河瀬憲次・望岡亮介・尾形凡生・高辻豊二. 1993. 温州ミカンのシートマルチ栽培と資材開発(2). 農及園. 68. 899-905
- 小山佳彦・宇田 明・小林尚武・岸本基男. 1990. スプレーカーネーションの疎植栽培に関する研究（第2報）疎植栽培が数品種の収量と品質に及ぼす影響. 園学雑. 59別1. 580-581.
- ・谷口 保. 1988. スプレーカーネーションの疎植栽培に関する研究（第1報）栽植密度と仕立て本数が収量・品質に

- 1報) 栽植密度と仕立て本数が収量・品質に  
酒井広蔵・浅野峯男. 1990. 短期栽培の組合せに  
によるスプレーカーネーションの周年生産(第  
2報) 仮植苗の育苗密度、栽植方式及び定植  
方法について. 愛知農総試研報22. 191-198.
- 田中政信・田中 誠. 1977. カーネーションの光  
合成に関する研究. 九州農研. 99. 256.
- 山口 隆・今村 仁・姫野正巳. 1988. 切り花生  
産における日射エネルギーの効率的利用技術  
に関する研究(第1報) 反射シートマルチ及  
び遮光とカーネーションの品質・収量. 園学  
要旨. 昭63秋. 724.
- • • . 1988. 切り花生  
産における日射エネルギーの効率的利用技術  
に関する研究(第2報) 反射シートマルチと  
カーネーションの生育環境及び光合成. 園学  
要旨. 昭63秋. 725.
- • . 1990. 切り花生産における  
日射エネルギーの効率的利用技術に関する研  
究(第6報) カーネーション個葉の光合成に  
及ぼす葉の受光面・光強度・葉緑素含量の影  
響. 園学雑. 59別2. 596-597.
- . 1990. 国際化に対応する切花花きの生  
産技術(7) カーネーションの切花生産性向  
上と技術開発. 農及園. 65. 1079-1084.
- \_\_\_\_\_. 1993. カーネーションの反射マルチ栽  
培に関する諸問題(1). 農及園. 68. 1005-  
1010.
- 米村浩次・樋口春三. 1977. シム系カーネーショ  
ン栽植密度について. 愛知農総試研報B9.74-  
78.
- 大石一史・大須賀源芳. 1981. スプレー  
カーネーションの定植時期と日長条件の違い  
が生育開花に及ぼす影響. 愛知農総試研報13.  
235-242.
- 森岡公一・坂下 健・中神喜郎. 1986.  
シム系カーネーション栽植密度の違いが生育、  
開花に及ぼす影響. 愛知農総試研報18. 179-  
185.
- \_\_\_\_\_. 1990. 切り花栽培の新技術. カーネー  
ション上巻. P. 88-98. 米村浩次編著. 溫  
度管理. 誠文堂新光社. 東京.
- 吉田 茂. 1984. スプレーカーネーションの将来  
性. 農及園. 59. 456-460.

## Summary

The effect of nonwoven fabric mulching for upgrading lighting conditions on yield and quality of cut flower in spray carnations was investigated. Furthermore, the effects of planting density and training method on yield and quality of cut flower under the condition of nonwoven fabric mulching were also investigated.

1. The number of shoots after pinching was almost the same under both nonwoven fabric and aluminiferous film mulching.
2. In summer, daytime temperature 5cm below the surface dropped more under nonwoven fabric ( $3^{\circ}\text{C} \sim 4^{\circ}\text{C}$ ) than under aluminiferous film ( $1^{\circ}\text{C} \sim 2^{\circ}\text{C}$ ). In winter, on the other hand, the drop in daytime temperature 5cm below the surface under both types of mulching was less than that in summer (less than  $1^{\circ}\text{C}$ ).
3. Under nonwoven fabric mulching, the first crop was harvested earlier and yield was higher than without mulching: 'Barbara' (2 days; 129%), 'Light Pink barbara' (7 days; 129%) and 'Scarlet Queen' (42 days; 112%).
4. Under nonwoven fabric mulching, the weight and the number of buds decreased for the second harvest from April to May.
5. Under nonwoven fabric mulching, the yield in 4-row planting density with training was higher compared with that in conventional (6-row planting density with training, but without mulching). Moreover, after pinching, but without training, the yield of mid-and late-season varieties under 4-row planting density and nonwoven fabric mulching increased by 30% (Light Pink barbara) and 19% (Scarlet Queen) compared with conventional cultivation.
6. Under nonwoven fabric mulching and 4-row planting density, the quality of the second harvest improved compared with that of under nonwoven fabric mulching and 6-row planting density.

