

# 小玉スイカの二番果におけるミツバチ放飼日数が 着果・果実品質に及ぼす影響

貝塚隆史・田中久二夫・鈴木雅人

キーワード：コダマスイカ，ミツバチ，チャッカ，ニバンカ，ヒンシツ

## Effects of the Honeybee Release Days of the Small Type Cultivar Watermelon on Bearing and Quality of the Second Fruit

Takashi KAIZUKA, Kunio TANAKA and Masahito SUZUKI

### Summary

The application method of honeybees in the small type cultivar watermelon of the second harvest fruit was examined.

1. Concerning the enlargement and quality of the second fruits, it was effective to thin the stock, and in this case, the enlargement of fruit was excellent in the rootstock in which the plant's vigour was especially strong. It seemed to be adequate to thin the stock to about 1/3 the initial amount.
2. The space increased by the thinning, the female flower was satisfactory. And the pollination ability of the honeybees was improved.
3. Releasing the honeybees for 5~7 days seemed to be sufficient and did not result in overcropping, and the thinning of stock seemed to be useful.
4. The flowering of the female flower was not observed by the bearing burden after the 19th day, when the honeybees were released for 20 days.
5. It was adequate that the largest factor in the enlargement of fruit was the number of fruits on each secondary vine and that the optimum number is 1 per secondary vine. Overcropping seemed to cause competition in the assimilate product.

### I. 緒言

茨城県におけるスイカ類の栽培面積は昭和50年をピークに急激に減少している。その中で小玉種スイカはほぼ横這い状態で推移しており(2)，東京都中央卸売市場における本県の小玉種スイカは，平成9年には総入荷量の約45%占め第1位になっている。しかし，二番果では糖度不足果の混入による品質のバラツキが問題となっている。一番果については人工受粉を行い，着果

日の確認と摘果を行っているので，熟度のそろった果実を収穫することができる。しかし，二番果の受粉にはミツバチが利用されていて，放任着果とするため，収穫適期の判別が難しい。さらに一番果の着果期以降は孫づるの整枝および誘引を行わないため過繁茂になりやすいことも，品質低下の原因になっていると指摘されている。

そこで筆者らは小玉種スイカ二番果の高品質安定生産技術を確立するため，ミツバチ放飼日数，台木品種

および一番果収穫後の株の間引きが着果および果実の肥大・品質に及ぼす影響について検討した。その結果二、三の知見が得られたので報告する。

## II. 材料及び方法

小玉種スイカとしては県内の主力品種である‘紅こだま’を、また台木品種は‘FR-ダントツ’および‘YS-トウガン’を供試した。1995年および1996年12月に播種し、1月下旬および2月上旬に定植した。1998年には1月上旬に播種し、3月上旬に定植した。接ぎ木はすべて慣行の呼び接ぎ法を用いて行った。

施設は所内ビニル被覆パイプハウス(間口4.5m, 奥行25m)を使用した。パイプハウスは無加温で、ビニルの二重トンネル内にさらに不織布のトンネルを設置し、三重トンネルとして保温した。マルチはグリーンポリマルチを整地後展張し、その上に水封マルチを設置した。

1996年および1997年の栽培はベッド幅100cm, 株間55cm, 子づる3本仕立ての2ベッドとし、1998年の栽培では株間40cmの1ベッドとした。施肥量は栽培時期等を考慮して多少加減し、a当たり元肥で窒素1.0~2.0kg, 燐酸1.5~2.0kg, 加里1.0~1.3kg, 追肥で窒素0.5kg, 燐酸0~0.5kg, 加里0.5kgを施用した。トンネル被覆はつるの伸長に応じて内側から除去し、最も外側のトンネルはその後晩霜の恐れがあるときのみ利用した。子づるはW字型に一方に誘引し、一番果の着果節位までの側枝は摘除した。

<受粉>18節以上に着生した雌花に人工受粉を行った。肥大後株当りの着果数が2個になるように摘果し、一番果とした。

二番果の受粉にはセイヨウミツバチ (*Apis mellifera* L.) を利用した。ミツバチは1ハウス1群設置し、設定した受粉期間の最終日の夕方に寒冷紗で処理区を遮断した。ミツバチ放飼前日にすべての未熟果および開花している雌花を摘除し、ミツバチ受粉処理区とした。ミツバチ放飼期間は、1996年5月18日~5月27日、1997年5月9日~5月18日、1998年5月22日~6月10日

とした。

<株の間引き>一番果の収穫終了後の1996年5月15日および1997年5月2日に1株または2株おきに株元で切断し、株の間引き処理を行った。切断した株はそのまま放置した。

ミツバチ放飼期間中、毎朝開花した雌花にマークし開花数を、また収穫時に着果数を調べた。果実はマーキングによる受粉日からの日数を目安に試し切りを行った後、糖度がほぼ最高に達すると見られた受粉後34~35日目に収穫した。

果重、果形などの外観および硬度、糖度等の品質を調査した。葉面積はLI-3100 Area Meter(LI-COR)を使用して測定した。

## III. 結果

### 1. ミツバチ放飼日数および台木の違いと着果および肥大との関係

ミツバチ放飼日数、台木の種類および間引きと着果数並びに肥大、糖度との関係を表1に示した。各処理の影響を要因効果でみると、ミツバチ放飼7日区では10日区よりも株当たりの着果数は1個程度少ないが、1果重は明らかに大きくなった。糖度も同様にミツバチ放飼7日区が有意に優っていた。

台木の影響は、ユウガオ台がトウガン台より区当たりの着果数および株当たりの着果数ともに多かった。1果重はトウガン台よりユウガオ台の方が大きかったが、糖度はトウガン台の方が優った。

間引きの効果については、区当たりの着果数は無間引き区、1/3間引き区、1/2間引き区の順に多くなり、1/2間引き区は明らかに無間引き区よりも少なかった。しかし、逆に株当たりの着果数は無間引き区が間引き区よりも1個程度少なかった。1果重は、1/2間引き区が967gの大果となりついで1/3間引き区であり、無間引き区は872gにとどまった。

各要因の交互作用については、すべての組み合わせで有意差が認められなかった。

表1 台木の品種が異なる場合のミツバチ放飼および間引きと着果数および果重・品質(1996年)

ミツバチ 放飼日数	台木の 種 類	間引き の有無	着果数	着果数	1果重	糖度
			(個/区)	(個/株)	(g)	(Brix%)
7日	ユウガオ	1 / 3	52	5.2	982	10.2
	ユウガオ	1 / 2	36	4.8	1035	10.1
	トウガン	無	56	3.7	979	10.5
	トウガン	1 / 3	52	5.2	947	10.4
10日	ユウガオ	1 / 3	56	5.6	853	9.8
	ユウガオ	1 / 2	52	6.9	899	10.0
	トウガン	無	67	4.5	766	10.0
	トウガン	1 / 3	53	5.3	836	10.2
要 因 効 果	ミツバチ 放飼日数	7日	49	4.6	982	10.3
		10日	57	5.4	934	10.0
	(A)	F検定 <sup>1)</sup>	NS	NS	**	*
	台木の 種 類	ユウガオ	49	5.6	933	10.0
		トウガン	57	4.6	876	10.3
	(B)	F検定 <sup>1)</sup>	NS	NS	NS	NS
	間引き の有無	1 / 3	53ab <sup>2)</sup>	5.3	903	10.1
		1 / 2	44b	5.9	954	10.0
		無	62a	4.1	863	10.2
		(C)	F検定 <sup>1)</sup>	*	NS	NS
交 互 作 用	A × B	F検定 <sup>1)</sup>	NS	NS	NS	NS
	A × C	F検定 <sup>1)</sup>	NS	NS	NS	NS
	B × C	F検定 <sup>1)</sup>	NS	NS	NS	NS
	A × B × C	F検定 <sup>1)</sup>	NS	NS	NS	NS

1) \* 5% レベルで有意差有り, \*\* 1% レベルで有意差有り.

2) 同列の添え字の同符号間に有意差なし(L. S. D. 検定; P>0.05).

## 2. ミツバチ放飼日数および株間引き効果

ミツバチ放飼日数および株間引きの有無と着果, 果実肥大, 品質および葉面積との関係を表2に示した。無間引き区においては, 着果数はミツバチ3日放飼区で最も少なく, 5日以上ではその差が認められなかった。着果率は5日放飼区で最も高く, 放飼日数が長くなるほど低下した。

間引きの有無と株当たりの着果数は10日放飼区で多く, 無間引き区を大きく上回った。また, 着果率は間引き区が無間引き区を常に上回った。しかし, ミツバチ放飼日数が長くなるにしたがって着果率は低下した。区当たりの着果数は7日放飼までは無間引き区が多く, 10日放飼では逆に間引き区の方が優った。

二番果収穫終了直後の間引き区の葉面積は, ミツバチ放飼日数が多いほど少なかった。それぞれの放飼日数において間引き区は, 無間引き区を下回ったものの, 理論値の無間引き区の2/3よりも多かった。

二番果の1果重はミツバチ放飼3日区で最も大きく, ミツバチを5日以上放飼すると肥大は抑制された。また, すべての放飼日数において間引きにより果実肥大

が促進された。無間引き区ではミツバチ放飼日数7日区で1果重が最も大きく, 間引き区でも7日放飼区の肥大が優れていた。

M級以上果率は3日放飼区で最も高かった。5日以上放飼では間引き区の方が高く, 7日放飼では間引き区と無間引き区との差が最も大きくなった。糖度には大きな差はなかったが, 着果数が多く果実が小さかった5日放飼間引き区が比較的高かった。

各処理の影響を要因効果でみると, 区当たりの着果数は3日放飼区は5日以上放飼した区より明らかに少なかった。着果率は3日放飼区と5日放飼区には差はないが, 7日放飼区から明らかに低下した。1果重は3日放飼区が有意に大きく, 糖度も3日および5日放飼区が7日および10日放飼区より優っていた。

間引きの有無は, 区当たりの着果数は同等であるが, 株当たりの着果数は間引き区が多かった。1果重および糖度はやや間引き区が上回った。しかし, 有意な差は認められなかった。

交互作用は, 着果数, 果実肥大および品質に認められなかった。

表2 ミツバチ放飼日数および株間引きと着果・果重・品質および葉面積(1997年)

ミツバチ放飼日数	間引きの有無	着果数 (個/区)	着果数 (個/株)	着果率 (%)	1果重 (g)	糖度 (Brix%)	M級以上果率 <sup>2)</sup> (%)	葉面積指数 <sup>Y)</sup>	
3日	無	17	2.8	60.7	1615	11.3	53.8	4.13	
	1 / 3	12	3.0	63.2	1694	11.3	50.0	3.20	
5日	無	29	4.8	78.4	1315	11.0	31.1	3.87	
	1 / 3	25	6.3	59.5	1355	11.6	40.0	2.77	
7日	無	28	4.7	41.8	1393	10.9	33.9	3.69	
	1 / 3	21	5.3	48.3	1472	11.0	47.6	2.95	
10日	無	25	4.2	26.7	1383	10.6	32.0	3.15	
	1 / 3	32	8.0	33.3	1407	10.9	42.1	2.82	
要因効果	ミツバチ放飼日数 (A)	3日	15b <sup>2)</sup>	2.9	61.7a <sup>2)</sup>	1648a <sup>2)</sup>	11.3a <sup>2)</sup>	51.7	3.67
	5日	27a	5.4	68.4a	1333b	11.3ab	35.2	3.32	
	7日	25ab	4.9	44.5b	1427b	10.9bc	38.8	3.32	
	10日	29a	5.7	30.0c	1396b	10.8c	36.8	2.99	
	F検定 <sup>1)</sup>	*	NS	*	**	*	NS	-	
間引きの有無 (B)	無	25	4.1	43.8	1406	10.9	35.4	3.71	
	1 / 3	23	5.6	45.0	1446	11.2	43.3	2.94	
	F検定 <sup>1)</sup>	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	
交互作用	A × B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	

Z) M級以上果率: M級は1500g以上1700g未満の果実(茨城県青果物出荷規格).

Y) 葉面積は二番果収穫直後に測定した. LI-3100 Area Meter使用.

1) \* 5% レベルで有意差有り, \*\* 1% レベルで有意差有り.

2) 同列の添え字の同符号間に有意差なし(L. S. D. 検定; P>0.05).

3. 着果数と果実肥大・品質との関係

1998年のミツバチ放飼期間における気温および積算日射量を図1に示した。5月22日よりミツバチを7日および20日間放飼したときの午前9時の気温は5日目で12.4℃と最も低く、16, 17日目で15℃を下回った。他

の17日間は15℃を上回った。積算日射量は午前中降雨がありその後くもり、または一日中雨天であった5, 13, 16および20日目で少なかった。晴天であった1, 11および18日目は極端に多かった。

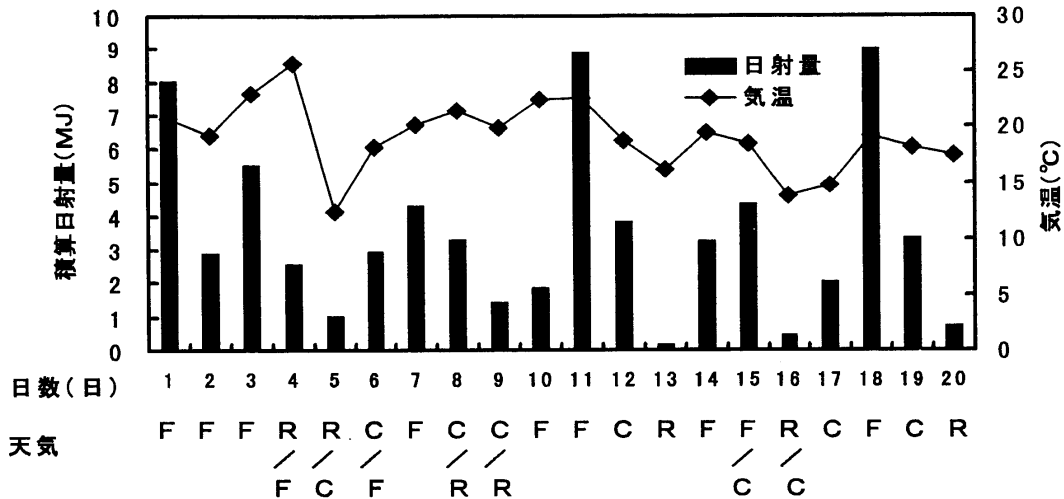


図1 ミツバチ放飼期間中午前9時の気温および積算日射量の推移(1998年)

注) 天気; F: 晴れ, C: くもり, R: 雨, /: のち.

ミツバチ放飼期間中の雌花開花数の推移を図2に示した。株当たりの雌花開花数は、7日目までミツバチ放飼7日および20日区でほぼ同様に推移した。雌花開花のピークは5日目および9日目で、1株当たり約3個

であった。14日目までは1株当たり毎日1個以上開花したが、それ以降は著しく減少した。開花周期は2~3日であったが、後期になると明瞭な開花周期は認められなくなった。

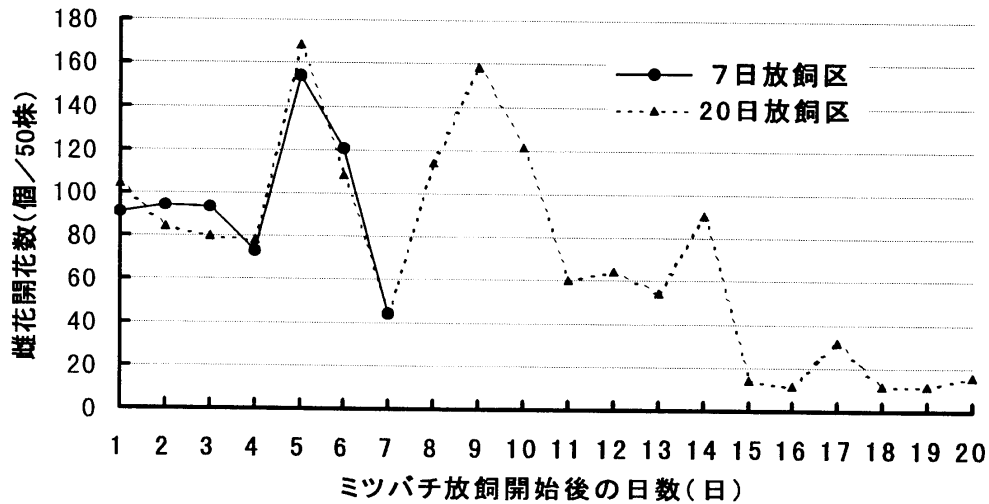


図2 ミツバチ放飼期間中の雌花開花数の推移(1998年)

ミツバチ放飼期間中の着果率および累積着果率の推移を図3に示した。着果率は7日および20日間放飼の両区とも1, 2日目は高かったが、それ以降低下し、20日放飼区では14日目以降上昇する周期性があった。20日放飼区では7日放飼区よりも着果率がやや低い日が

多かった。累積着果率は20日区において4日目に50%、9日目に80%、12日目に90%に達した(図3)。気象および雌花開花数と着果率の関係は判然としなかった。

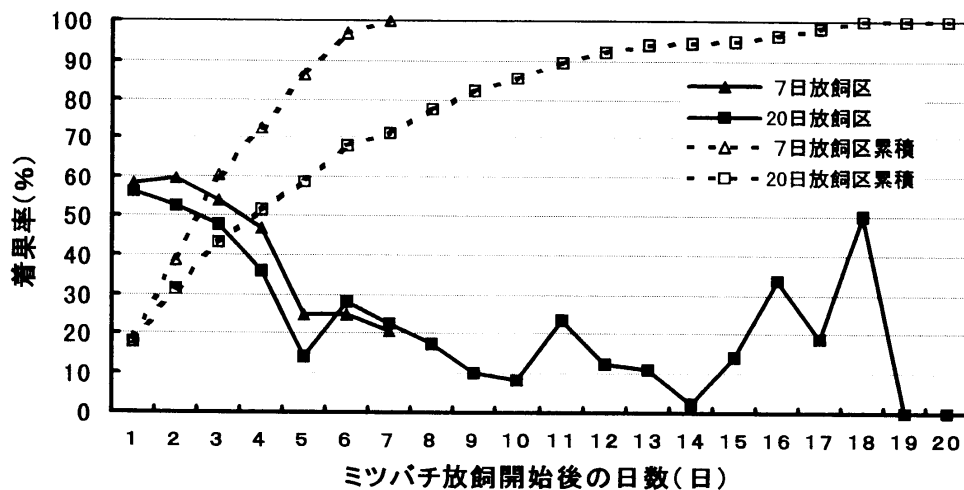


図3 ミツバチ放飼期間中の着果率および累積着果率の推移(1998年)

注) 累積着果率:  $\sum$ (日別着果数/全着果数  $\times$  100).

ミツバチ放飼日数と開花日別着果数および1果重の推移を表3に示した。着果数は両区とも1日目はほぼ同等であったが、7日放飼区では4日目から減少したのに対して20日放飼区では2日目以降減少した。とくに7日区では7日目に、また20日放飼区では12日目以降著

しく着果数が少なくなった。20日放飼区の7日目までの株当たりの着果数は7日放飼区よりも1個少なく、8日目から10日目までの3日間で株当たり1個程度、また、11日目から18日目までの8日間で株当たり1個程度しか着果しなかった。1果重は7日放飼区では1日

目, 3日目および7日目に着果したものが大きく, 20日放飼区では7日目まで減少傾向が見られ, その後14

日目までは大きくなった。両区を比較するとほぼ同等か7日放飼区がやや大きい程度であった。

表3 ミツバチ放飼日数と開花日別着果数および1果重の推移(1998年)

ミツバチ 着果数(個/50株) 放飼日数 1果重(g)	ミツバチ放飼開始後日数(日)																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
7日	着果数	53	56	62	34	38	30	9													
	1果重	1468	1317	1295	1462	1333	1234	1458													
20日	着果数	58	44	38	28	24	30	10	20	16	10	14	8	6	2	2	4	6	6	0	0
	1果重	1450	1350	1231	1290	1235	1190	1098	1285	1438	1340	1497	1335	1456	1750	1180	1135	1433	1280	-	-

ミツバチ放飼日数と果実・品質の関係を表4に示した。株当たりの着果数は20日放飼区の方が1個程度多かったが, 両区とも目標着果数の4~5個に達した。1果

重, 果形およびM級以上果率は7日放飼区の方がやや優ったが, 糖度は同等であった。

表4 ミツバチ放飼日数と果実・品質(1998年)

ミツバチ放飼日数	1果重(g)	縦径(cm)	横径(cm)	糖度(Brix%)	着果数(個/株)	M級以上果率 <sup>Z)</sup> (%)	糖度不足果混入率 <sup>Y)</sup> (%)
7日	1347	14.2	13.1	11.2	5.6	33.9	0.4
20日	1325	14.1	12.9	11.2	6.5	30.0	2.3

Z) M級以上果率:M級は1500g以上1700g未満の果実(茨城県青果物出荷規格)。

Y) 糖度不足果:糖度10.0%未満の果実。

#### IV. 考察

小玉スイカの二番果受粉にはミツバチが利用されており, その受粉効果が確認されている(12)。屋外でのミツバチの通常の行動半径は500m~1km以内と言われ, 真壁地区農業改良普及所(1)は3月下旬に小玉スイカ受粉にミツバチの3枚巣群を3連棟のパイプハウス(600~640㎡)に放飼し, 人工受粉と同等であったと報告している。また, 市村ら(3)は大玉スイカ受粉にミツバチの3枚巣群を3~4連棟のパイプハウス(729~905㎡)に放飼し, 人工受粉と同等の着果数が得られたことを報告している。本試験においては, 単棟パイプハウス(112.5㎡)に2枚巣群(約3200頭)を放飼したため十分なミツバチ個体数があり, ミツバチによる受粉が均一に行われたと考えられる。

小玉スイカの栽培では土壌病害回避および果実品質面から, 台木としてユウガオおよびトウガンが利用されている。本試験では一番果の果重, 収量および品質はトウガン台が優れていたが, 草勢は弱かった。新堀ら(10)は大玉スイカにおいては, いずれの台木を用いても生育には差がないが, 収量および品質がやや異なることを報告している。一方, 北川ら(8)は山形県において

大玉スイカで台木品種を比較した結果, トウガン台はユウガオ台よりも生育, 果実肥大は劣るものの着果, 秀品率は安定していると報告している。本試験で対象とした小玉スイカの二番果では, 北川らの報告と同様にトウガン台がユウガオ台よりも着果率が高く, 逆に草勢, 果実肥大は劣る結果となった。しかし, 同じ割合で株の間引きをした場合, 二番果の収量はユウガオ台を用いると多くなり, ミツバチ放飼日数を増やしたときその差がさらに大きくなったことから, ユウガオ台を用いると草勢が強くなり葉数が増えて光合成の同化産物も多くなったものと推察された。

いずれの台木品種を用いた場合にも間引きの効果は認められた。強い間引きをした場合は株当たりの着果数も多く, 1果重も大きくなる傾向があった。間引きを行うことで相互遮蔽の影響が少なくなり, 光合成能力が増加したものと考えられた。加藤ら(6)はスイカの果実肥大は着果節位より下位節の葉数に影響されると述べている。草勢の強いユウガオ台を用いた場合, ミツバチ放飼日数を長くするほど株当たりの収量が多くなることから, 側枝の葉数が増えることによって光合成産物が増加するものと考えられた。しかし, 放飼日数を多くすると果数が多くなって1果重が小さくな

るので、ユウガオ台でも放飼日数7日、株間引き1/3が適当と考えられた。

ミツバチ放飼日数を3~10日にしたとき、放飼開始後3日目までは着果数への間引きの効果は少ないが、株当たりの着果数が同じにもかかわらず間引き区で果実肥大が良好であったことから間引きにより株当たりの光合成量が多くなるものと考えられた。5日以上放飼すると着果にも影響があり、間引き区で着果率が高くなったが、空間が多くなったことでミツバチによる受粉能力が向上し、また光環境条件が改善されて雌花が充実したものと考えられた。また、すべての放飼日数で間引き区の果実肥大が優れたのは、光合成同化産物量の差によるものと考えられた。

葉面積はミツバチの放飼日数が長くなると小さくなったことから、生長が着果負担によって抑制されたと推察された。加藤ら(7)は摘心大玉スイカ栽培において、果実肥大に関与している葉は無着果つるの下位葉、着果つるの下位葉、着果つるの上位葉、無着果つるの上位葉の順であることを明らかにしている。3日ではほぼ子づる1本に1個着果したと仮定すると、それよりも上位で着果したものは下位葉にあたり、それらが最初の果実と同化産物の競合を起し、後の果実は影響を受け肥大が抑制されると考えられた。そこで、ミツバチ放飼日数は5~7日とするのが適当で、それよりも長く放飼するときは株間引きが有効と考えられた。

ミツバチの活動については諸説あるが、露地スイカ栽培では好天時午前7時前後から開始され、午後4時頃まで続けられる(11)。市村ら(3)によれば、ミツバチの出巣数は午後12時に多いが放花数は午前10時、午前8時、午後1時の順に多く、午前9時前後には雄花に花粉がなくなっていることを確認している。ミツバチの活動適温は20~25℃であり(12)、本試験において気温が最も低かった5月27日には、ややミツバチの活動が鈍かったが、その他は活発に活動していたとみられ、処理による着果数の差はミツバチの受粉能力によるものではないことは明らかであった。ミツバチの活動は、ハウス内では天候の影響が少なく、わずかな日射があり、外気温が15℃程度以上になれば活発になり、むしろ高温の影響を防止することが必要になると考えられた。

雌花開花数とその時の気象などとの関係については不明な点があるが、雌花数、つるの発育および品種等が異なっても開花周期は一定である(9)と報告されている。本試験においては、ミツバチを放飼した時点以降

の開花ピークが5日目および9日目で、1株当たり3個すなわち子づる一本あたり1個の雌花の開花がみられた。また、2~3日の開花周期がしばらく続くが、その後は周期が不鮮明になることなど倉田(9)の報告と同様の結果となった。15日目以降の開花数は1株あたり約1個で、19日目以降は開花が認められなかったのは、着果負担により開花に必要な栄養が着果節位から上位で不足したことによると考えられた。

日別着果率と気象条件との相関はなく、ミツバチの活動および受粉後の低温等の影響は少なかったと考えられた。放飼日数が異なっても着果率が5日目まで減少し、その後やや上昇するものの、やがて0の近似値まで下がる傾向は倉田(9)の報告と一致した。20日放飼区が7日放飼区より着果率が低く、8日目以降の着果がそれ以前の着果に影響を及ぼしていることが示唆された。累積着果率は7日区においては6日目までほぼ直線的に上昇したが、12日目以降はかなり緩慢になったことから、7日目以降着果能力が低下するものと考えられた。

石田(4)はカボチャにおいて一番花が開花・結実して生長を始めるとそれから先の節に着生する二、三番花は結実し成長するが、やがて同化産物の不足により成長を停止して萎凋し落下すると報告している。同様のことが小玉スイカでもみられるが、本試験では一番果着果節位より上位節は放任としたため同化葉が多く、一番果の影響は少なかったと考えられた。

同化養分の競合は同一株の異主枝間にも及ぶことが報告されている(5)が、本試験では先に着果・発育した果実と後に着果した果実との間に競合が起こり、先に着果した果実の肥大が抑制される傾向が認められた。

以上、小玉スイカの二番果におけるミツバチの放飼日数制限の効果について検討したが、12日目以降に着果した果実は著しく少なく、20日放飼区の1果重は受粉日別にみてもいずれも7日放飼区より小さいこと、また糖度不足果混入率が高かったことから、長期間の受粉は適期収穫をより困難にすると考えられた。また、果実肥大に最も大きな影響を及ぼす要因は着果数で、同化産物の競合が子づる1本当たり2個以上着果したときにとくに大きくなることなどが明らかになったので、二番果受粉のためのミツバチの放飼日数は7日間程度とするのが適当と考えられた。

## V. 摘要

小玉スイカの二番果受粉におけるミツバチの利用方法について検討した。

1. 二番果の着果および肥大・品質について、株間引きの効果が認められ、その場合、とくに草勢の強い台木で果実肥大が優れた。株間引きは1/3程度とするのが適当と考えられた。
2. 間引きにより空間が多くなり雌花が充実した。また、ミツバチの受粉能力が向上した。
3. ミツバチ放飼日数は着果過多にならない5~7日で十分であり、それよりも長く放飼する場合は株の間引きが有効と考えられた。
4. ミツバチを20日間放飼した場合、着果負担により19日目以降雌花の開花は見られなくなった。
5. 果実肥大に及ぼす最も大きな要因は着果数であり、子づる1本当たり1個程度とするのが適当で、着果過多は同化産物の競争を引き起こすと考えられた。

## VI. 引用文献

1. 茨城県真壁地区農業改良普及所(1979)ハウススイカ栽培におけるミツバチ利用の普及活動 pp19.
2. 茨城県農林水産部(1995)茨城の園芸 pp19, pp 54-55.
3. 市村 尚・遠藤国男(1978)スイカ栽培におけるミツバチの利用 茨城園試研報 7:17-33.
4. 石田 薫(1976)カボチャの開花結実に関する研究(第1報)着果と果実の生長の状態 農業および園芸 51(6):799-800.
5. 石田 薫(1977)カボチャの開花結実に関する研究(第2報)果実の生長における主枝間の養分の関係 農業および園芸 52(5):689-690.
6. 加藤 徹・福元康文・木下信三(1984)スイカ果実の肥大・品質に及ぼす整枝・摘心ならびに摘葉の影響について 高知大学術研報 33:83-90.
7. 加藤 徹・福元康文・木下信三(1985)2本仕立てのスイカ果実肥大・品質に及ぼす時期別摘心及び摘葉の影響について 高知大学術研報 34:71-78.
8. 北川 守・横川庄栄・荒垣憲一(1983)トウガン台利用によるスイカの栽培法 農業および園芸 58(4):569-572.
9. 倉田久男(1979)農業技術体系野菜編4 スイカ基礎編 pp.52-53. 農山漁村文化協会 東京.
10. 新堀二千男・甲田暢男・吉野 旭(1981)スイカ果実の成熟生理と品質(第2報)台木が果実の品質に及ぼす影響 千葉農試研報 22:21-27.
11. 大林延夫(1977)スイカ栽培における訪花昆虫の保護利用(1) 農業および園芸 52(6):791-794.
12. 山田光夫(1981)ミツバチ利用によるハウス栽培小玉スイカの花粉媒介 ミツバチ科学 2(2):60-62.