

# イチゴのトンネル栽培における苗取り時期 並びに栽植密度試験\*

加藤 昭・瓦井 豊

## I 緒 言

イチゴの半促成栽培は他のそ菜の半促成栽培と同様に初期収量の増加が重要であり、すでにビニルの被覆時期<sup>1)</sup>、マルチングとその種類<sup>2)</sup>、および温度管理<sup>3)</sup>などによって異なることが報告されているが、苗取り時期との関係については明らかにされていない。

そこでこの点について試験を行ったところ、おそくとした小苗ほど初期収量が多いことが明らかになったが、総収量は減少したので、さらに苗の大きさと栽植密度について明らかにする必要がみとめられた。

いうまでもなく、栽植密度は収量構成の重要な要素であり、すでに適当な密度が明らかにされている<sup>1)</sup>、<sup>2)</sup>。しかし、トンネル栽培における栽植密度は、従来の普通栽培に準じた考え方で行われている状態で、時期別収量の関係からみた資料はほとんどみあたらない。

筆者らはこのような点を明らかにするため、トンネル栽培における苗取り時期ならびに栽植密度について試験を行って来たが、一応の結果を得たので報告する。

本稿を草するにあたって御校閲をいただいた農林省園芸試験場久留米支場大和技官、終始御助言を得た当場海老原部長、栽培管理に御協力を願った各位に厚く謝意を表する。

## II 苗取り時期試験

この試験は1958年幸玉で行ったものと、その後ダナーの栽培が増加したので、1961年ダナーで行った2つの試験からなりたっている。

### 1 試験方法

供試品種は1958年幸玉、1961年ダナーを用い、苗取り時期を7月10日、8月1日、8月20日、9月10日の4回とし、本葉2～3枚の整一な苗を選び普通育苗を行った。

試験の規模は次のとおりである。

\*本試験の一部は1962年春季園芸学会に発表した。

年次	区の大きさ <sup>㎡</sup>	長さ <sup>m</sup>	巾 <sup>m</sup>	株数	畦巾 <sup>cm</sup>	株間 <sup>cm</sup>	条数	区制
1958	7.28	3.6	1.8	36	30	30	3	3
1961	4.32	2.4	1.8	24	30	30	3	3

栽培管理は次のとおり行い、ビニルは180cm巾を用いた。1961年の被覆時期が早いのは、その後適期が明らかになったためである。

年次	定植日	マルチングの時期	ビニルの被覆時期	コモかけ時期
1958	10月5日	2月9日	2月9日	2月11日
1961	9月27日	1月16日	1月22日	1月31日

生育調査は1958年には別に1区制で植えつけ管理したものについて5株ずつ行い、1961年には収量調査区の葉数を数えた。収量調査は病害による被害株を除き、それぞれ少くとも30、19株について行い、1株について検討した。秤量の際病果、奇型果と極く小さい果実は除外した。

### 2 試験結果

#### (1) 幸玉を用いての試験 (1958)

生育は第1表に示すとおり、常に7月10日区がすぐれ、苗取り時期のおそいほど小さかった。

開花の早晩を知るため開花株率をみると第2表のと第1表 苗取り時期と生育 (1958)

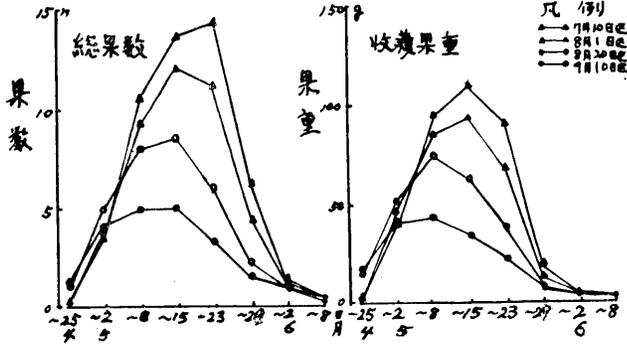
項目 月日	全 重 g			葉 数			茎の太さ cm		
	10・10	12・4	2・20	10・10	12・4	2・20	10・10	12・4	2・20
7月10日区	43.2	65.4	69.5	6.4	9.4	10.4	1.5	1.9	1.8
8月1日区	22.6	45.0	53.8	4.6	8.6	7.8	1.2	1.6	1.6
8月20日区	12.4	28.8	32.6	4.4	6.6	5.6	1.0	1.3	1.4
9月10日区	7.6	14.7	14.8	4.0	5.6	4.0	0.8	1.1	1.0

#### 第2表 苗取り時期と開花株率% (1958)

区	月日		2・28		3・2		5・9		12・16		20・23	
	7月10日区	1.0	1.0	7.0	19.2	39.8	58.8	78.7	88.9			
8月1日区			16.1	31.8	55.7	74.2	90.2	96.1				
8月20日区	2.0	2.0	14.3	27.0	56.9	82.5	95.8	100.0				
9月10日区			9.9	20.2	63.7	74.7	92.7	95.9				

おりで、8月1日、8月20日、9月10日区が7月10日区より常に高かった。

収穫の状況を週ごとに示すと第1図のとおりで、総



第1図 苗取り時間と時期別収量 (1958)

果数、収穫果重の何れも9月10日区が4月25日では最も多く、5月8日を盛期としてその後増加しなかった。7月10日区は初期少なかったが、5月15日を盛期として最も多くなった。8月1日、8月20日区は順次その間に経過した。

以上のように経過したものを、初期、最終収量に分けて検討すると第3表のとおりである。

4月25日、5月2日までの収量は、9月10日区、8月20日区が他区より多く有意差がみとめられた。しかし、6月8日までの最終収量は7月10日区が有意に多

第3表 苗取り時期と収穫の関係 (1958)

区	4月25日 まで		5月2日 まで		6月8日 まで		病果 数	平均 一果重	上物 割合	花房 数
	果数	果重	果数	果重	果数	果重				
7月10日区	0.05	1.0	3.4	39.9	49.5	356.1	8.4	9.3	73.6	8.1
8月1日区	0.13	2.3	4.0	49.4	42.1	314.4	6.1	9.3	76.0	5.9
8月20日区	1.00	14.1	5.7	66.8	30.8	253.5	2.5	9.5	80.0	3.5
9月10日区	1.53	17.3	5.7	58.3	21.8	168.0	1.6	9.0	80.9	2.5
LSD	1% 0.28	12.79	1.04		10.0	99.40	0.78	n.s.	4.82	1.96
	5%			13.9						

く、苗取り時期のおそいほど少なかった。

平均一果重には有意差がみとめられなかったが、上物割合(5g以上の果実重量)は苗取り時期のおそいほど高かった。

第4表 苗取り時期と葉数 (1961)

区	10月17日	12月20日	2月19日
7月10日区	7.1	10.4	15.4
8月1日区	6.3	9.6	15.2
8月20日区	5.5	9.1	13.5
9月10日区	3.6	6.4	8.5

(2) ダナーを用いての試験 (1961)

生育は第4表に示すとおり、常に7月10日区が多かったが、8月1日、8月20日区との間に差は少なく、9月10日区は非常に少なかった。

第5表 苗取り時期と開花株率%(1961)

区	2月6日	2月12日	2月19日	2月26日	3月5日
7月10日区	4.4	21.5	54.4	91.5	100.0
8月1日区	4.0	36.7	76.5	86.1	97.2
8月20日区	24.1	49.1	66.2	88.8	100.0
9月10日区	23.6	76.1	93.0	100.0	100.0

開花株率は9月10日区が常に他区より高く開花は早かった。

第6表 苗取り時期と収穫の関係 (1961)

区	4月14日 まで		4月20日 まで		5月25日 まで		病果 数	平均 一果重
	果数	果重	果数	果重	果数	果重		
7月10日区	1.6	14.3	4.7	43.4	50.1	358.5	1.0	7.8
8月1日区	2.1	17.2	5.7	49.5	52.2	398.8	0.8	8.2
8月20日区	2.3	19.1	6.5	57.5	50.1	393.4	0.4	8.4
9月10日区	4.1	36.7	7.1	63.9	29.7	275.6	0.3	10.1
LSD	1%	15.46	n.s.	n.s.	4.37	71.4	0.43	0.97
	5%	1.25						

収量は第6表のとおりである。4月14日までの収量は9月10日区が最も多く有意差がみとめられ、苗取り時期のおそいほど多かった。この傾向は4月20日までの収量にもみとめられたが有意差はなかった。しかし、5月25日までの最終収量は9月10日区がいちじるしく少なく有意差がみとめられたが、他の区間には差がみとめられなかった。

果実の平均一果重は苗取り時期のおそいほど大きく有意差がみとめられた。

### III 栽植密度試験

#### 1 試験方法

供試品種は幸玉で、苗取り時期を1960年7月21日と8月23日の2回として、大きさの異なる大小2つの苗を作った。この苗は定植時の10月4日に全重それぞれ31.2, 14.7gであった。

処理区はこのような大小2つの苗を第7表に示すとおり極端な疎密を含んだ5区と組合せ計10区とした。

試験の規模は、1区巾1.8m、長さ3.6mで6.48㎡とし、3区制で行った。

定植は10月4日に行い、1月20日にマルチングとビ

第7表 栽植密度

1区当り株数	85	60	39	27	16
畦 巾 cm	20	24	30	30	40
株 間 cm	21	25	28	40	45
条 数	5	4	3	3	2
10a当り株数	13,117	9,259	6,018	4,167	2,469

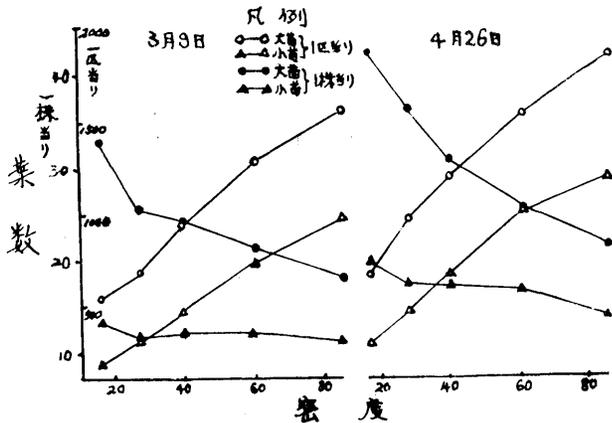
ニル被覆を行い、2月13日から夜間こもかけを行った。施肥量は各区同一とし、灰色カビ病の防除はトリアジンを4回散布して行った。

生育調査は3月9日と4月26日全株の葉数について行い、収量調査は前記試験と同様とし、5月26日まで行った。

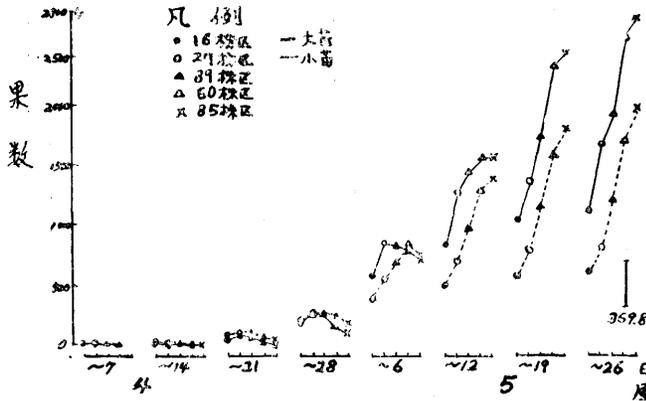
2 試験結果

(1) 生育

第8表、第2図のごとくである。葉数は全体に3月9日より4月26日が多くなり、苗の大きさにかかわらず1区当りは密植ほど多く、1株当りは疎植ほど多く



第2図 栽植密度と葉数



第3図 栽植密度と週別累計総果数

第8表 栽植密度と葉数

項目	密度					計	LSD 1%	
	86	60	39	27	16			
一区当り	3月 大苗	1,556	1,284	949	689	528	5,016	289.2
	9日 小苗	980	745	480	325	216	2,746	
葉数	4月 大苗	1,871	1,552	1,213	980	676	6,292	199.0
	26日 小苗	1,212	1,026	682	480	320	3,720	
一株当り	3月 大苗	18.4	21.4	24.3	25.5	32.9	122.5	8.3
	9日 小苗	11.6	12.4	12.3	11.9	13.5	61.7	
葉数	4月 大苗	22.0	25.9	31.1	36.3	42.2	157.5	5.4
	26日 小苗	14.3	17.1	17.5	17.8	20.0	86.7	

なった。この傾向は小苗より大苗で顕著であった。

(2) 収穫

収穫の経過を週ごとにその累計で示すと第3図のとおりで、収穫は4月上旬から始まり、総果数では4月28日までは小苗が多かったが、5月6日から大苗が多くなり、次第に増加して5月26日の最終には大苗が何れもいちじるしく多かった。栽植密度では、苗の大きさにかかわらず4月28日までは39株までの疎植区が多く、5月6日から60株区が多くなり、5月12日から85株区が最後まで多くなった。

収穫果重は第4図に示すとおりで、小苗は全期間中総果数の経過と同様に4月28日までは39株区までの疎植区が多く、5月6日から密植区ほど多くなった。しかし大苗は後期になっても39株区が最も多く、60、85株区は順次少なくなった。

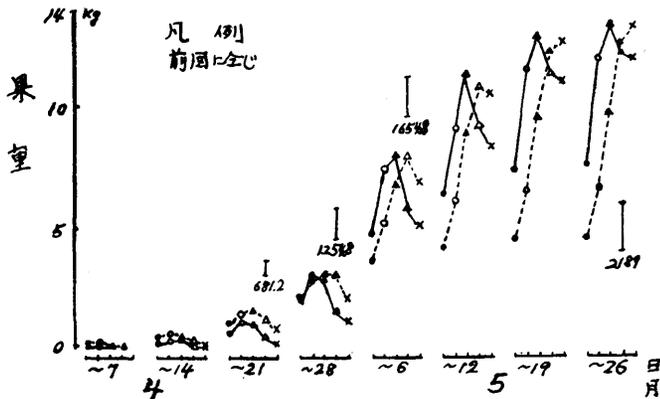
病害の発生経過は第5図に示すとおりで、収量の増加し始めた5月6日から急激に増加し、大苗密植ほど多かった。

以上の結果を最終の5月26日で総括すると、第9表に示すとおりである。

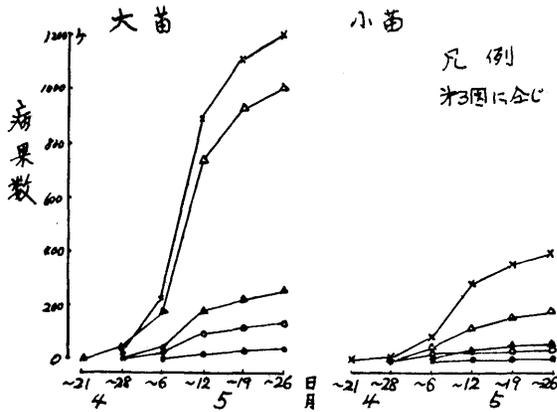
収穫果の多かったのは大苗の39、60株区、小苗の85、60株区であった。しかし1株当りに換算すると何れも疎植ほど多く、此の傾向は大苗で特に著しかった。

果実の大きさについてみると平均一果重は小苗区が全体に多く、大苗39株区が大きかった。上物割合も平均一果重と同様であった。

初期の収量についてさらにこまかく示すと第10表、第6図の如くで、前述した通りである。4月28日までの収量の多かった区



第4図 栽植密度と週別累計収穫果重



第5図 栽植密度と時期別病果数

第10表 栽植密度と初期重量g

区	月日			
	4月21日	4月28日	5月6日	
大	85	172	1067	
	60	402	1451	
	39	952	2820	
	27	1040	2969	
	計	3127	10121	
小	85	796	2065	
	60	1120	2966	
	39	1471	3053	
	27	1321	2778	
	計	4708	12860	
LSD 1%		681.2	1254.8	1654.3

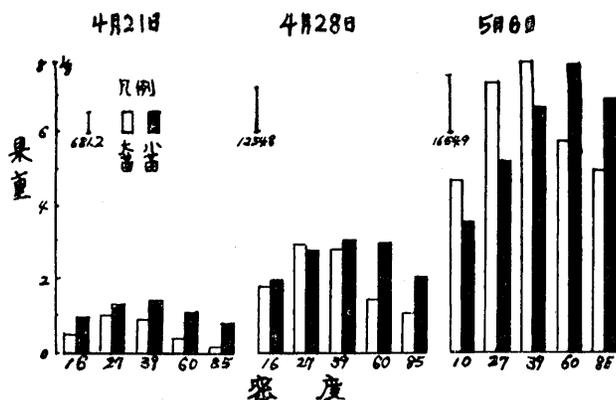
は大苗で27, 39株区, 小苗で39, 60, 27株区で, その区間に有意差はみとめられなかった。したがって, 総収量, 初期収量の何れも多かった区は大苗で39, 27株区, 小苗で60株区となり, その株間は大苗で28~40cm, 小苗で約25cmということになる。

(3) 葉数と収量との関係

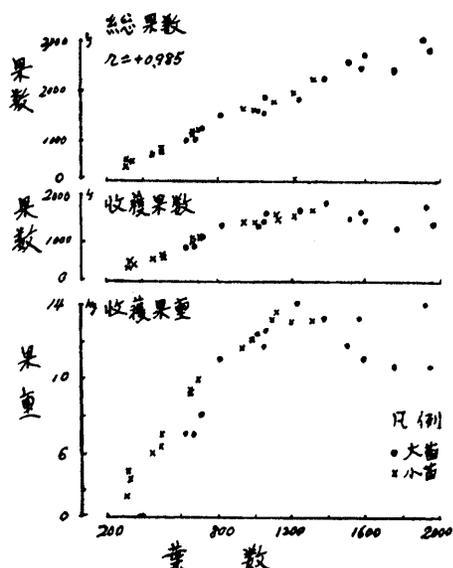
以上の結果から, 葉数と収量との関係について示すと第7図のとおりである。総

第9表 栽植密度と収穫との関係

区	項目	総果数	収 穫 果			病果数	病果数の割合	奇型果数	平均一果重	上物割合
			数	重	1株当り					
大	85	2736	1447	11922	140	1194	43.6	94.4	8.2	75.2
	60	2586	1496	12090	202	1008	39.0	81.3	8.0	76.8
	39	1926	1587	13381	343	260	13.4	79.3	8.5	77.6
	27	1675	1479	11879	440	135	8.0	60.7	8.0	75.6
	計	10042	7040	56786	1594	2637	26.2	362.6	40.0	379.1
小	85	1997	1536	13225	156	406	20.3	55.4	8.6	78.8
	60	1692	1471	12575	210	183	10.3	37.3	8.6	78.2
	39	1206	1116	9698	249	59	4.9	30.7	8.7	79.8
	27	813	766	6575	244	38	4.7	7.6	8.6	81.4
	計	6308	5467	46587	1141	693	11.0	149.2	42.3	394.6
LSD 1%		367.8	265.8	2189	58.0	220.2	—	—	0.78	3.57



第6図 栽植密度と初期収量



第7図 葉数(4月26日)と収量

果数と葉数との間には $r = +0.982$ の非常に高い相関関係がみとめられた。しかし収穫果数と果重では葉数約1200枚(第8, 9表参照)まではその増加につれて増加したが、それ以上になると次第に減少する傾向を示した。

### Ⅲ 考 察

苗取り時期について：着果性の異なる2品種での結果はほぼ同様の傾向を示した。すなわち、苗取り時期と総収量は従来報告<sup>3,6,9</sup>と一致して苗取り時期の早いほど大苗となり収量も多かった。このことはいうまでもなく大苗は葉数も多く、したがって腋芽数も多くなり花房数も多くなったためである。しかし、ダナーではその傾向が幸玉ほど明確でなかったことは、苗

取り時期による生育の差が幸玉ほど著しくなかったことと同時に、試験年次による気候の差や品種の耐暑性の差なども考えられるので、さらに研究を必要とする。

時期別収量はおそくとした小苗ほど初期収量が何れの品種でも多く、普通栽培における結果<sup>10</sup>と一致した。このことは苗取り時期による花芽分化期に差はなく<sup>2)</sup>、開花は苗取り時期のおそいほど早い傾向を示したことから考えて、本実験では苗の大きさにかかわらず同一株間に植付けたため、苗の大きさによる各個体の受けた光線や温度条件の変化が開花から果実の肥大期に影響したためと思われる。

果実の大きさや上物割合が小苗程大きかったことは、大苗は屑果率が高いという報告<sup>7,11)</sup>と同様であり、大苗ほど着果数に対する葉面積が少なく機能の老化などによるものではないかと考えられる。

栽植密度について：小苗でも密植すれば初期収量が多く総収量を増加しうるのはないかと思われたので、栽植密度試験を行ったが、栽植密度は葉数、収量や病果の発生に著しく影響することが明かとなった。

まづ密植につれて葉数は一貫して増加した。この傾向は大苗ほど著しくなった。このような葉数の増加につれて総果数も一貫して増加したが、収穫果は1区当り約1200枚の葉数まで増加し、それ以上になると漸次減少した。

このことは主として病果の発生によるものであり、これは密植による過繁茂のため果実周辺の微気象の変化が病気の発生に好都合となったためと思われる。

したがって、適当な栽植密度が必要となってくるが、それは苗の大きさによって異なる。本実験では総収量は大苗では39, 60株、小苗では60, 85株が最もよい結果を生じ、株間はそれぞれ24~30cm, 20~25cmに相当した。このことはmatted row systemで30feet × 4feet当り250~450株、株間は6~7inchがよかったとの報告<sup>1)</sup>と同様の傾向であった。

しかしながら、時期別収量は疎植ほど早く、小苗ほど多かった。すなわち本実験では初期収量は大苗で27, 39株、小苗で39, 60, 27株が多く、総収量の多かった密度より更に疎植でよかった。このことは果実の成熟に必要な条件がより疎植で好適し、また小苗ではある程度密植でもなお充分な条件におかれたためと思われる。

以上を総合すると、初期収量を増加し、かつ総収量を減少させない栽植密度は苗の大きさによって異なることが明らかになった。

しかしながら、育苗管理の面からみると大苗を養成する場合は普通早い時期に苗取りを行わねばならず、したがって夏期高温下で育苗が非常に困難であり、多くの労力を必要とする。

一方、小苗ではよりおそい時期で差つかえなく、なほランナーも多くなるので、大苗に比して非常に容易である。勿論、栽植株数が多くなるにつれて多くの労力を要するが、夏期高温下の育苗労力に比して非常に少ないと思われる。以上のような点から、トンネル栽培では従来よりおそい苗取り時期による小苗で密植が適当であると考えられる。

## V 摘 要

イチゴのトンネル栽培における苗取り時期並びに栽植密度の影響を知るために1958年から1961年に試験を行った。

苗取り時期試験は1958年には幸玉、1961年にはグナーを用いて7月10日、8月1日、8月20日、9月10日に苗取りを行った。

栽植密度試験は1960年、苗取り時期を異にして育苗された大小2つの苗と1区当り(6.48 m<sup>2</sup>) 85, 60, 39, 27, 16株の区とを組合せ10区を設けて行った。

1. 苗取り時期試験では 苗取り時期の早いほど生育はすぐれ、総収量は多かった。苗取り時期のおそいほど開花は早く、初期収量は多く、さらに平均一果重も大で上物割合も高かった。

2. 栽植密度試験では

- (1) 葉数は大苗区が小苗区より多く、密植になるほど1区当りの葉数は増加したが、一株当りの葉数は減少した。
- (2) 総果数は1区当りの葉数の増加につれて増加したが、収穫果は1区当り葉数が約1,200枚以上に

なると漸減した。

- (3) 大苗密植による減収は主として病果の発生のためであった。
- (4) 初期収量は苗の大きさや密度によって異なった。全体に小苗あるいは疎植が多く、大苗では疎植、小苗ではやや密植が多かった。
- (5) トンネル栽培における適当な栽植密度は苗の大きさによって異なり、大苗では28~40cm、小苗では約25cmであった。

## 文 献

- 1 Christopher, E. P. and Vladimir Shutake (1937). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35: 501~503
- 2 江口庸雄 (1935). 園学雑 6: 84~104
- 3 昼田 栄・千石正乃夫・柴崎 臣 (1941). 園学雑 12(3): 210~222
- 4 石黒嘉門・伊藤克己 (1961). 愛知園試報 2: 44~54
- 5 加藤 昭・瓦井 豊 (1960). 農及園 35(12): 87~88
- 6 Marrow, E. B. and G. M. Darrow (1937). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37: 571~573
- 7 二宮敬治 (1947). イチゴの増収技術 富民社
- 8 Schrader, A. L. and J. C. Hant (1936). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34: 355~359
- 9 Sproat, B. B., G. M. Darrow and G. H. Beaumont (1935). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 33: 389~392
- 10 山川邦雄 (1961). 園芸学会講演要旨
- 11 大和茂八 (1960). 農及園 35(6): 1136~1140

Studies on the plant age and spacing of semi-forcing culture  
of strawberry under vinyle film tunnel cover.

By

Akira KATO and Yutaka KAWARAI

Summary

This is a report of the study conducted from 1958 to 1961. In the experiment of plant age, runner plants were separated from the mother plants and were transplanted to the cold-bed on July 10, August 1, 20 and September 10, with variety kogyoku in 1958 and Danmer in 1961. Each plot (6.48 $m^2$ ) of the spacing experiment included 85, 60, 39, 27 and 16 plants, which were divided into two groups, large and small, according to their size at the time of runner separating. Therefore 10 plots were tested.

1. In the plant age experiment, the best plant growth and the heaviest berry yield were obtained from the plants which were early separated. Delaying of the time of runner separating seemed apt to accelerate the flowering time and then increase the early fruits, moreover average fruit weight was heavy and ratio of superior fruit was high.
2. On the spacing experiment it was as follows:
  - 1) The number of leaves of large plant were much more than in small plant. The number of leaves per a plot incized with the plant density, while it was fewer per a plant in the same case.
  - 2) The total number of fruits increased in parallel with the number of leaves per a plot. However, the number of marketable fruits showed rather decrease when the number of leaves per a plot reached more than approximately 1200.
  - 3) Decreased yield of the close spacing plots of large plant was due mainly to numerous rotted fruits.
  - 4) The early yield differed according to plant size and spacing. In general, the heavier early yields were obtained from the small plants or wide spacing plots. For the large plants, wide spacing, and for the small plants, rather close spacing showed good results.
  - 5) The desirable spacing of plants for the semi-forcing strawberry culture under vinyle film tunnel cover varied by plant size; it was 28~40cm in large plants and about 25cm in small ones.