

イチゴの半促成株冷蔵栽培における冷蔵時期について

大和田常晴・川里 宏・加藤 昭

I 緒 言

筆者ら⁵⁾は半促成イチゴの早熟化をはかり早期ならびに総収量を増加するには、保温開始前の低温処理が効果的であることを明らかにし、株冷蔵栽培法が‘ダナー’の早期出荷技術として実用性の高いことを報告した。引続き実際栽培における冷蔵時期の検討をすすめる一方、たまたま野菜の施設栽培で地中加温機が開発され、実際栽培での利用法が問題となったので、地中加温機の利用条件下における冷蔵時期の検討が必要となってきた。これらの問題については、本栽培法が筆者らの開発によるものでほかに研究事例がなく、必然的に検討が必要と認められたので、1967・1968年と1970年に試験を実施し、明らかな結果をえたので報告する。

本試験の実施にあたり大橋敬技師および矢板孝晴技師補の協力をえたので謝意を表する。

II 試験方法

1. 無加温栽培における冷蔵時期

‘ダナー’を用い保温開始時期(定植時期)を1967年は12月5日、12月15日、12月25日の3時期とし、冷蔵日数を保温時期からさかのぼり40、35、30、25日間処理、1968年は12月5日、12月15日の保温時期に40、35、30、0日間の処理を設けた。これらの処理に対し1967年は1月5日、1968年は1月10日保温の標準区を併置した。

供試苗は1967、1968年の採苗を8月28日、30日、移植を10月6日、7日に行ない、処理開始時に苗を掘りあげ、根を水洗いした後に厚さ

0.03mm、40×30cmのポリ袋に25~30株を入れて密封し、0°±1°の冷蔵室内で処理を行なった。

処理終了後はa当たり三要素成分量1.0~1.3~1.0kg施用のハウス内に30×25cmの4条植えで定植し、ポリマルチ、ビニルトンネルおよび夜間のコモかけで保温した。

試験規模は1967年が1区24株、1968年は1区20株で、ともに2区制とした。

調査は冷蔵処理開始時の苗重を5株、定植後の生育推移として葉柄長と頂葉の大きさを10株につき調査した。収量は果数、果重などを1967年は4月30日、1968年は5月10日まで全株につき調査し、5g以上を可販果、10g以上を大果とした。

2. 加温栽培における冷蔵時期

‘ダナー’を用い保温開始時期を12月5日と12月15日の2回とし、それぞれに35、30、25日と30、25、20日間の冷蔵処理を行なった。これらに対し定植後の保温法として、コモを用いた無加温区と、地中加温機で地温の確保をはかりコモにかわる透光性保温資材(ニッカハイマツト)を用いた加温区を設けた。地中加温の配管は1.2m床に等間隔で2本、地下10cmに埋設した。

耕種は施肥量をa当たり三要素成分量で1.0~2.0~1.0kg、栽植距離は25×30cmとした。地中加温機は18°にセットし、1月20日まで加温し、コモと透光性資材は3月31日まで被覆した。

試験規模は1区20株の2区制とし、調査は収量を4月30日まで行なった以外は前試験と同様に実施した。

*この報告の要旨は園芸学会1971年秋期大会(1971. 10. 6)で発表した。

III 試験結果

1. 無加温栽培における冷蔵時期

各保温時期から逆算した冷蔵処理開始時の苗重は第1表のとおりで、いずれも処理開始時期が遅く、育苗期間の長いほど大苗となったが、

第1表 冷蔵処理開始時の苗重(g)

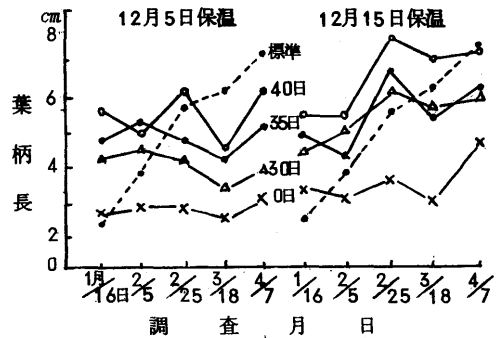
冷蔵日数	1967年			1968年	
	12月5日 保温	12月5日	12月25日	12月5日	12月15日
40日冷蔵	23.7	28.0	33.5	28.2	39.7
35日冷蔵	25.5	32.0	34.4	26.3	37.8
30日冷蔵	28.0	33.5	32.0	39.7	45.4
25日冷蔵	32.0	34.4	30.8	-	-

処理開始時が11月25日以降になると外葉が枯れて苗重は低下した。地上部重は各時期とも15~17gで大差なかったのに対し、処理開始の遅いほど地下部重が増加し、苗重は地下部の伸長量で決定された。

第2表 冷蔵時期と時期別生育(1967)

保温時期	冷蔵日数	葉柄長 (cm)				頂葉の大きさ (タテ×ヨコ cm)			
		1月10日	1月30日	2月20日	保温開始 90日後	1月10日	1月30日	2月20日	保温開始 90日後
12月5日	40日	4.0	7.0	9.2	7.9	23.0	40.1	56.3	57.0
	35日	4.0	6.2	8.0	6.6	23.0	35.3	44.2	45.5
	30日	3.1	4.7	5.6	5.3	17.6	25.0	25.5	26.0
	25日	3.3	5.7	5.0	5.4	18.5	25.0	25.0	23.9
12月15日	40日	3.9	4.7	6.1	6.9	18.1	30.2	33.6	43.9
	35日	3.4	5.1	6.2	5.7	21.1	27.5	35.3	25.4
	30日	3.4	5.3	6.1	5.7	21.1	30.2	36.0	28.1
	25日	3.2	5.2	6.3	5.3	18.5	29.6	35.4	24.5
12月25日	40日	3.4	4.0	7.9	7.8	17.6	36.4	45.5	46.2
	35日	3.3	5.3	6.9	6.7	16.4	41.5	41.5	37.8
	30日	3.3	4.9	6.8	6.6	13.7	30.2	40.9	36.6
	25日	2.6	4.7	6.7	5.9	14.8	29.6	42.1	28.6
標準		1.9	4.4	5.9	6.1 6.1 6.3	12.6	21.6	34.9	42.2* 43.6 39.0

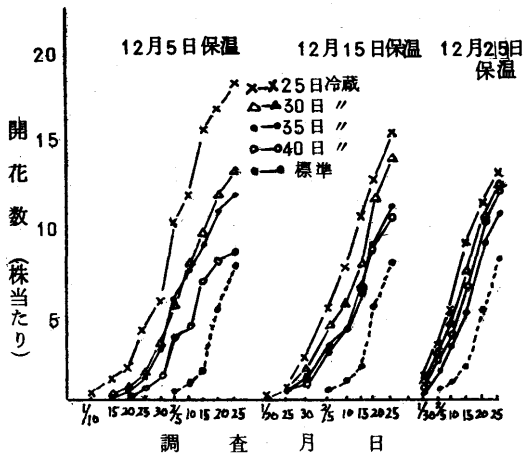
注: *上から12月5日, 12月15日, 12月25日に対する測定値



第1図 冷蔵時期と生育の時期別推移(1968年)

保温後における時期別生育を1967年は葉柄長と頂葉の大きさで第2表に、1968年は葉柄長を第1図に示した。これらの生育量は保温時期の遅いほど、また冷蔵日数の長いほど旺盛となったが、処理間差は1967年で比較的少なく、1968年では明らかな差が認められた。

開花数は2カ年ともほぼ同様の傾向で推移したので、1967年の結果を第2図に示した。開花



第2図 冷蔵時期と開花数(1967年)

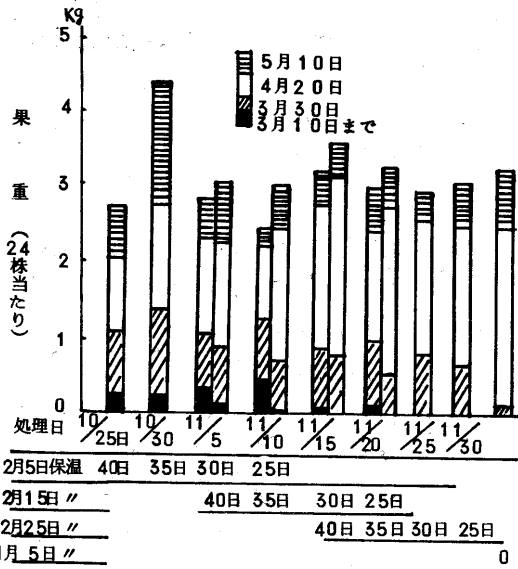
は保温時期が早く、冷蔵日数の短いほど早くなり、特定日までの開花数も多かった。しかし開花数の増加率は保温時期の遅いほど高く、冷蔵処理間の差も少なくなった。標準区の開花は12月5日保温より20~25日遅かったが、2月下旬以降の開花数が増加し、2月25日には12月5日保温の40日冷蔵とほぼ同数となった。

収穫は開花時期と同様、保温開始が早く冷蔵日数の短いほど早かったが、収穫果数などの結果は第3表のとおりである。総着果数は1967年が12月5日、ついで12月15日保温の40日冷蔵で少なかった以外は処理間差が少なかった。1968年は12月5日保温より12月15日保温で多く、12月15日保温の30日冷蔵以外は標準区に比較して少なかったが、同一保温時期の無冷蔵よりは多かった。収穫果数は総着果数と同様の傾向を示したのに対し、非販売果率(奇形果・屑果)は保温時期が早く、冷蔵日数の短いほど高かった。果実の大きさは平均重、大果率からも明らかのように、40日冷蔵で大果、25日冷蔵で小果となり、12月5日保温で特に顕著であった。

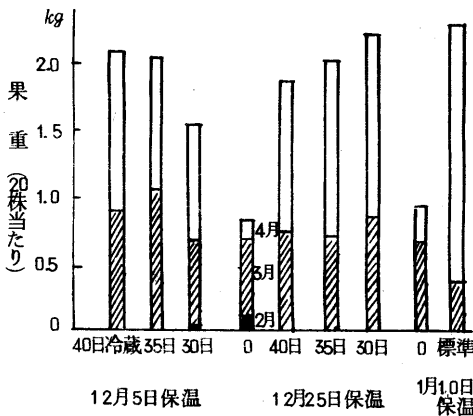
収量の時期別推移を20日および30日間隔で示したのが第3、4図である。1967年は保温開始時期が早く冷蔵日数の短いほど早期収量は増加するが、4月以降の収量は減少した。すなわち、早期収量(3月30日まで)は12月5日保温

第3表 冷蔵時期と収量

保温 時期	1967年							1968年								
	冷蔵 日数	総着 果数	果重	平均 果重	大果 率	奇形 果率	屑果 率	冷蔵 日数	総着 果数	果重	平均 果重	大果 率	奇形 果率	屑果 率		
12 月 5 日	40日	268	237	2.69 ^{kg}	11.5	40.5	4.1	7.8	40日	239	193	2.11 ^{kg}	10.9	43.5	8.7	10.0
	35日	495	438	4.38	11.0	32.5	6.5	5.3	35日	267	199	2.06	10.3	41.7	13.1	12.0
	30日	451	342	2.84	8.3	21.8	12.4	12.0	30日	264	173	1.54	8.9	31.2	22.0	11.7
	25日	465	324	2.40	7.4	12.4	13.8	16.8	0日	171	97	0.88	9.1	21.6	25.7	16.4
12 月 15 日	40日	418	346	3.02	8.7	27.6	7.7	9.8	40日	289	210	1.88	8.9	31.5	13.8	9.7
	35日	464	359	3.04	8.5	25.5	11.0	11.9	35日	370	245	2.03	8.3	25.7	19.5	12.7
	30日	494	377	3.22	8.5	21.9	13.2	10.7	30日	401	269	2.26	8.4	23.0	19.7	11.9
	25日	478	375	3.00	8.0	21.1	10.3	11.5	0日	237	121	0.99	8.1	19.8	32.4	13.9
12 月 25 日	40日	462	383	3.58	9.3	32.6	9.3	7.8								
	35日	470	388	3.37	8.7	28.5	8.1	9.4								
	30日	436	351	2.96	8.4	26.1	9.9	9.9								
	25日	470	365	3.10	8.5	22.6	13.2	9.4								
標 準	439	364	3.29	9.1	29.6	8.9	8.4	標準	379	273	2.38	8.7	26.7	17.2	10.3	



第3図 冷蔵時期と時期別収量(1967年)

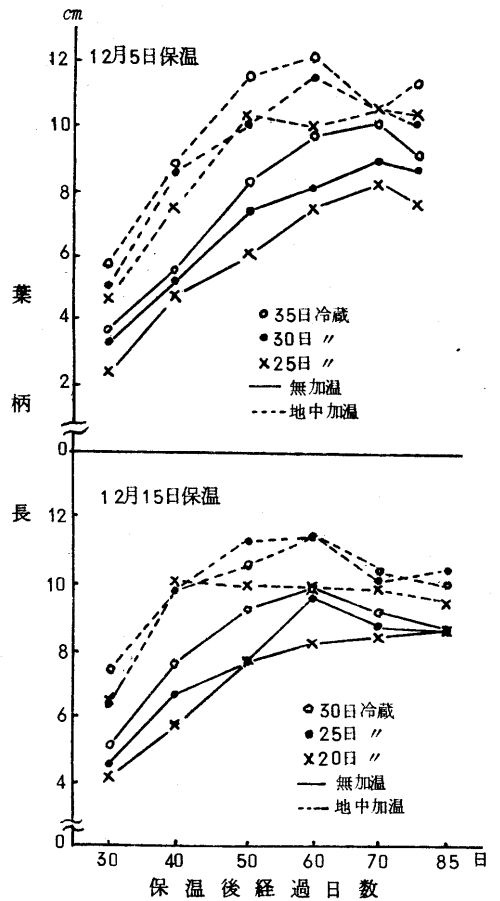


第4図 冷蔵期間と時期別収量(1968年)

の35日、25日冷蔵、12月15日保温の30日、25日冷蔵が多かった。総収量は12月5日保温の35日冷蔵で多く、12月15日保温の30日、12月25日保温の40日、35日冷蔵もやや多収であった。1968年は前年度より処理間差が明らかで、早期収量は12月5日保温の35日冷蔵、12月15日保温の30日冷蔵で多収を示した。5月10日までの総収量は12月5日保温では冷蔵日数の長いほど、12月15日保温では冷蔵日数の短いほど多収となった。

第4表 加温、無加温の地・気温比較 (1970)

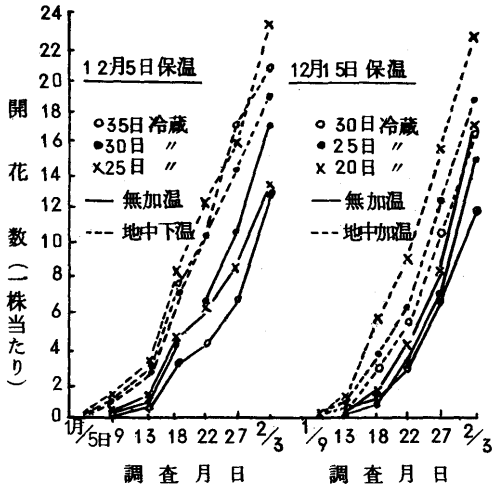
加温法	地・気温(°C)	12月下旬	1月上旬	1月中旬
地中加温	地温	17.6	17.7	18.0
	気温	13.6	16.8	18.3
	最低气温	7.9	7.1	7.5
無加温	地温	10.5	11.4	13.5
	気温	8.5	13.0	16.0
	最低气温	6.9	6.2	6.8



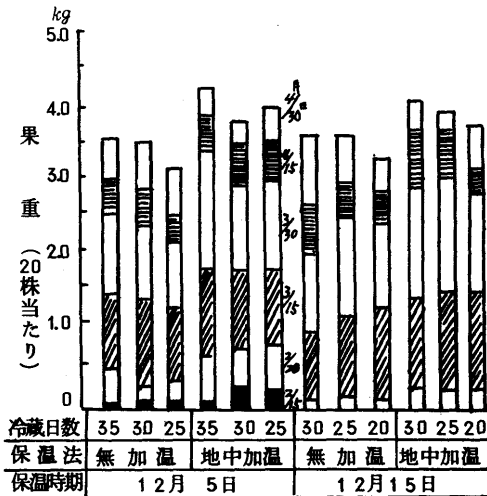
第5図 保温法のちがいによる冷蔵期間と生育の経過(1970年)

2. 加温栽培における冷蔵時期

冷蔵処理時の苗重は前試験と同様に保温開始



第6図 保温法のちがいによる冷蔵期間と開花数 (1970年)



第7図 保温法のちがいによる冷蔵期間の時期別収量(1970年)

が遅く、冷蔵日数の短いほど大苗となった。

加温および無加温区の地・気温の変化は第4表であるが、加温区の地温は約5~7℃、最低気温は約1℃高く保持された。

葉柄長の生育推移を保温開始30日後から10日間隔で調査した結果が第5図である。保温時期による差はほとんど認められなかったが、各時期の葉柄長は加温区でまきり、冷蔵処理間では加温区で差がなかったのに対し、無加温区では

第5表 保温のちがいによる冷蔵期間と収量(1970)

保温時期	加温法	冷蔵日数	果数	果重	平均果重	大果率	屑果率	奇形果率
12月	地中加温	35日	612	581 ^{kg}	9.5 ^g	3.7	1.5	
		30日	572	488	8.5	2.7	2.4	
		25日	591	507	8.6	3.1	2.3	
5日	無加温	35日	538	502	9.3	3.4	2.1	
		30日	551	503	9.1	3.1	2.3	
		25日	518	457	8.8	2.7	2.7	
12月	地中加温	30日	586	547	9.3	3.4	2.1	
		25日	562	535	9.5	3.5	1.8	
		20日	567	503	8.9	2.9	2.5	
15日	無加温	30日	495	462	9.3	3.4	2.7	
		加 25日	534	509	9.5	3.5	2.2	
		温 20日	515	455	8.8	3.2	2.3	

冷蔵日数の長いほど旺盛な生育を示した。

開花数は第6図のように保温開始時期の早いほど早期開花数は多かったが、12月5日保温の地中加温区ではその差が少なく、無加温区との差が明らかに示された。しかし、12月15日保温では冷蔵日数の短いほど多く、保温処理間には差を認めなかった。

収量は第7図および第5表であり、収穫は12月5日保温で早く、早期収量も同様に多かったが、加温区における増収が著しかった。総収量は保温時期および冷蔵日数による差は少なかったが、時期別収量からも明らかのように加温区は各収穫時期とも無加温区より増収した。非販果率(屑果・奇形果)は無加温区でやや多く、果重は保温開始が早く、冷蔵期間の長い場合に大果となった。

IV 考察

保温前の自然低温度不足を苗の冷蔵処理で補足し、早期収量の増加をはかる株冷蔵栽培の冷

蔵日数を検討した結果、保温時期の早いほど処理期間を長く要し、遅くなるほど短期間でよいことが確認された。この結果は冷蔵処理前の自然低温量の差異によるもので、前報^{4,5)}ならびに保温開始前の低温量と保温後における葉柄の伸長量は密接な相関があるとの報告と一致した。

株冷蔵栽培の実用的な冷蔵日数は株の生育および開花・結実の程度から次のように考えられる。すなわち、一般に行なわれている11月中旬からの冷蔵期間は40～35日間では長すぎ、30日冷蔵が適当と認められた。11月下旬以降の冷蔵処理は25～40日冷蔵で生育・収量差がなかったもので、さらに短期間の処理ですむことになるが、保温開始が遅く早期多収を期待できないことから、処理の効果はないものと考えられる。早期収量の増加を意図した10月下旬～11月上旬からの冷蔵は30～25日間では生育がわい化し、35日間の冷蔵が必要と認められた。この早期冷蔵は11月中旬処理の普通冷蔵に比較して処理開始が早く、育苗期間が短縮されて花芽の発育期間も短くなり総収穫果数は減少するが、保温開始が早く行なわれることで早期収量の増加を期待できる。

近年、地中加温機が株冷蔵栽培で多く導入され、この栽培で必要な活着の促進が容易となり、地・気温が確保されて透光性保温資材の利用が可能となる結果、早期および総収量が増加し、冷蔵日数も無加温栽培に比較して約10日間短縮することができた。このことは地・気温の上昇による生育と結実の促進^{1,6)}ならびに透光性保温資材による日長量の増加⁷⁾が効果的に作用した結果と考えられる。

冷蔵期間を短縮するには保温開始日または冷蔵処理開始日のいずれを基準にするかが問題となる。例えば、12月15日保温開始の場合は従来の11月15日処理が11月25日となり、11月15日処

理開始では従来の12月15日を12月5日にすることができることになる。しかし、早期収量の増加をはかるには保温開始時期を早めること、総収量の増加をはかるには花芽形成を多くするため冷蔵処理時期を遅らせるべきと考えられる。実際栽培では労力競合や時期別収量など、経営内容に応じ両者を適宜使いわけて利用すべきであろう。

V 摘 要

株冷蔵における冷蔵時期と日数を明らかにするため、1967、1968年は無加温栽培で、1970年は加温栽培で、検討した。

1. 生育は保温時期が遅く、冷蔵日数の長いほど旺盛となった。
2. 早期開花数および早期収量は保温時期が早く、冷蔵日数の短いほど多かった。
3. 果数は冷蔵日数の長いほど少なく、大果となった。
4. 冷蔵日数は11月中旬冷蔵で30日間、10月下旬～11月上旬冷蔵では35日間が最適であった。
5. 地中加温機と透光性保温資材を利用すると生育・収量ともすぐれ、冷蔵日数は無加温栽培に比較して約10日間短縮できた。

VI 引用文献

1. 赤木 博・堀 裕 (1970) 栃木農試報14 :
2. Bailey, J. S. and A. W. Rossi (1964) Proc Amer Soc Hort Sci 84 : 310 ~ 318
3. ——— (1965) Proc Amer Soc Hort Sci 87 : 245 ~ 252
4. 加藤 昭・川里 宏 (1966) 農業技術 21 (3)
5. ———・大和田常晴 (1967) 栃木農試報 10
6. 水村裕恒・渋川三郎 (1968) 農および園 43 (9)
7. 大鹿保治・太田一 (1967) 農および園42 (10)