

イチゴのウィルスフリー株利用による生産安定化に関する研究

第2報 ダナーの作型別保温開始時期について

大和田常晴・赤木博・長修・加藤昭

I 緒言

筆者らは前報¹⁾で、本県におけるイチゴの生産力と品質低下が主としてウィルス病感染によることを確認し、産地の維持発展をはかるには高井⁵⁾、水村³⁾が報じているように、ウィルスフリー株に更新する必要があることを報告した。しかし、フリー株はウィルス感染株に比較して、生育が極めておう盛であり、また、開花結実が遅れる^{1,3,5)}ので、保温条件下における栽培の生産を安定するには、フリー株に適応した栽培法を確立する必要があると考えられた。フリー株の栽培法を検討した既往の報告は少なく、水村³⁾が最近その利用法について報じているにすぎず、これらの結果も必ずしも十分とはいえない。

そこで、筆者らが1971年から開始したフリー株の栽培法に関する試験のうち、1971～1973年に行った本県の主要作型である半促成、株冷蔵、高冷地利用栽培の保温開始時期を検討した結果、新たな知見をえたので、その概要を報告する。

II 試験方法

供試したウィルスフリー株は5月上旬まで寒冷しや被覆の隔離ハウス内で養成した株を、親株としては場に植えつけ採苗した。フリー株と比較した在来株は1971年は農試本場で育苗したもの、1972年と1973年は前年に供試した株から採苗して使用した。この在来株のウィルス汚染程度を知るため、供試したそれぞ

れの年次の翌春にウィルス検定(EMC使用・小葉つぎ法)を行った。その結果、1971年は検定した7株のうちMottle(MO):2, Mild Yellow edge(MYE):1, MYE+MO:4株、1972年は4株のうちCrinkle(Cr):2, Cr+MO:1株、1973年は10株のうちCr+MO:3, Cr+MO+MYE:4株の発病を認めた重複感染株であった。

定植後の温度管理は保温開始後の10日間は小トンネルを密閉し、その後はそれぞれの作型に応じた慣行の栽培法で管理した。

収量調査は10g以上を大果、6g以上で販売可能な果実を可販果、5g以下をくず果として区分した。

以上は各試験の共通事項だが、試験別では次のとおりである。

1. 半促成栽培の保温開始時期について(1971～1972年)

保温開始時期は既往の結果にもとずき、5℃以下の低温遭遇時間で決定し、400時間から800時間経過時まで100時間ごとに、露地に植えつけておいた苗を掘りあげ、ハウス内に定植して保温を行った。その年次別保温開始月日は第1表に示したとおりである。

規模は1区20株とし、1971年は2区制、1972年は3区制で実施した。

育苗は採苗を8月下旬、移植を10月上旬に行った。定植は三要素成分量ともa当たり2Kgを施用した連とうハウス内に行い、栽植距離は

30×30cmの4条植えとした。

調査は保温開始後の3, 5, 7, 13週にそれぞれ1区5株を供試し, 開花と収量調査は5月末日まで全株につき行った。

2. 株冷蔵栽培の冷蔵期間について(1972年)

冷蔵処理日数と時期は1970年の結果⁴⁾から, 定植日を12月1日, 12月10日とし, その時期からさかのぼり30日, 25日, 20日間の冷蔵処理を行った。なお, 在来株を用い従来の栽培基準である11月15日~12月15日の30日冷蔵区を対照に設けた。

規模は1区12株の3区制とし, 冷蔵処理終了後は直ちに三要素成分量ともa当たり1Kgを施用した連とうハウスに, 栽植距離30×30cmの4条植えで定植した。

定植後は直ちに地中加温機を用い, 開花そろいの1月10日までは20℃, 2月5日までは15℃に地温を保持し, その後は加温を中止した。

調査株数は冷蔵処理開始時の苗重を5株, 保温開始後の生育には4株, 収量は5月14日まで全株を用いて行った。

3. 高冷地利用栽培の山下げ時期について(1973年)

供試苗は7月16日に採苗し, 平地育苗を行った後, 8月23日に標高1100mの鶏頂山

県営ほ場に山上げして育苗した。

山下げは11月12日, 11月19日, 11月26日の3時期に行った。

規模は1区20株3区制とし, 山下げ後はあらかじめ三要素成分量をa当たり1.0-1.0-1.0Kgを施用した単とうハウス内に, 栽培距離30×23cmの4条植えとして直ちに定植した。

保温は定植直後から行い, 地中加温機を用い地温を1月25日まで15~18℃に保持した。

調査は山下げ時の生育と頂花房の花芽發育, 定植後30日, 60日, 90日の生育として5株づつを用いて行い, 収量は5月末日まで調査した。

III 試験結果

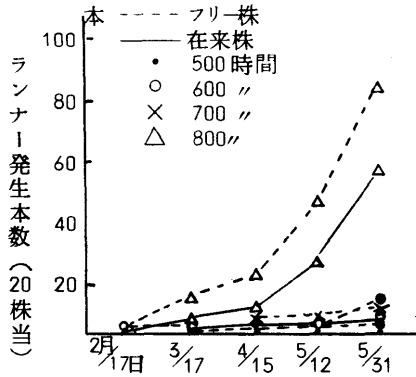
1. 半促成栽培の保温開始時期について

生育の指標として葉柄長の生育推移を第1表に示した。葉柄長の生育は常にフリー株が在来株よりすぐれ, フリー株, 在来株とも保温開始時期が遅れるほどおう盛となった。葉数と葉の大きさについての調査結果は省略したが, フリー株は葉株が多く, 葉も大きく, 葉柄長の結果と同様の傾向を示した。

ランナーの時期別発生数の推移は第1図のとおりで, フリー株が各保温開始時期ともランナーが早期から発生したが, フリー株及び在来株とも低温遭遇時間の700時間経過時まではほとんど差が認められなかったが, 800時間で

第1表 半促成保温開始後の時期別葉柄長(1971・1972)

年次	保温開始までの5℃以下の低温遭遇時数 時間	保温開始 月日	フリー株 cm				在来株 cm			
			3週後	5週後	7週後	13週後	3週後	5週後	7週後	13週後
			1971	500	12.23	3.0	6.4	7.8	7.4	2.7
	600	12.30	4.8	8.0	9.4	8.5	4.2	6.8	7.2	6.7
	700	1.6	5.2	7.0	9.5	12.1	5.3	7.0	8.1	9.3
	800	1.11	5.3	6.9	10.4	13.1	4.5	6.7	8.4	10.5
1972	400	12.18	2.8	3.6	5.5	7.0	—	—	—	—
	500	12.25	3.6	5.1	6.9	7.9	3.3	4.4	5.8	6.3
	600	1.3	3.7	6.5	9.4	8.2	3.3	6.5	9.0	7.2
	700	1.9	4.5	7.4	10.0	8.8	4.2	6.5	9.3	7.3
	800	1.15	—	—	—	—	4.5	7.5	10.6	9.0



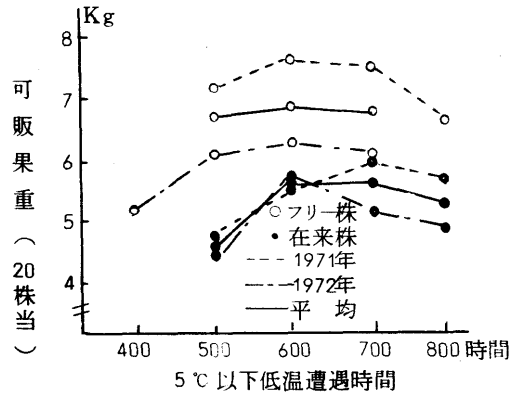
第1図 半促成保温開始時期とランナー発生本数 (1971)

は明らかにフリー株が多かった。

収量調査の結果は第2表と第2図である。収穫始期は保温開始時期が早いほど早く、同一保温開始時期では在来株が早く、フリー株で遅れた。しかし、3月までの早期収量は500時間と600時間経過時の保温開始ではフリー株が、700及び800時間経過時の保温では在来株が多収であった。4月以降の収量は保温開始時期に関係なくフリー株が増収し、総収量もフリー株が在来株に比較して著しく多収となった。すなわち、フリー株と在来株を各保温時期別の平均値で比較しても、フリー株が1971年は約25%、1972年は約14%増収した。保温

第2表 半促成栽培の保温開始と収量 (1971・1972)

保温開始までの5℃以下の低温遭遇時間	1971						1972					
	収穫始期 月日	可販果			くず果数	収穫始期 月日	可販果			くず果数		
		果数	果重 Kg	大果率 %			果数	果重 Kg	大果率 %			
400	—	—	—	—	2. 23	529	523	37.9	162			
フリー株	500	3. 5	664	7.30	43.5	151	2. 25	579	6.09	40.3	167	
	600	3. 9	676	7.63	48.5	91	3. 6	594	6.23	40.6	148	
	700	3. 14	617	7.48	53.2	91	3. 9	558	6.15	46.4	74	
	800	3. 18	544	6.62	55.1	78	—	—	—	—	—	
平均	3.12	625	7.26	50.1	103	32	565	5.93	41.3	138		
在来株	500	2. 25	486	4.80	35.0	239	2. 25	455	4.48	33.5	199	
	600	2. 27	545	5.52	36.3	176	3. 3	568	5.76	36.6	157	
	700	3. 6	547	6.12	46.1	152	3. 7	495	5.16	37.5	141	
	800	3. 15	511	5.70	45.6	119	3. 12	474	4.95	40.6	114	
平均	3. 4	522	5.54	40.8	172	3.5	498	5.09	37.1	153		



第2図 半促成保温開始時期と可販果重 (1971・1972)

開始時期による収量差はやや少なかったが、第2図のようにフリー株では500~700時間、在来株では600~700時間経過時の保温が多収であった。

可販果数は果重と同様にフリー株が多く、一果平均重及び大果率とも保温開始時期が遅いほど大きかった。これら果数、果重、一果平均重の結果は各保温時期ともフリー株が在来株よりまさっていたのに対し、くず果数は在来株で多かった。

2. 株冷蔵栽培の冷蔵期間について

株冷蔵栽培における保温開始時期及び冷蔵日数による生育の差異を第3表に示した。冷蔵処

理開始時の苗重は保温開始の早・晩又は冷蔵日数による差は明らかでなかったが、フリー株の生育は在来株を用いた12月15日保温開始の30日冷蔵より常にすぐれていた。

保温開始後の葉柄長と葉の大きさは、いずれの保温開始時期でも冷蔵日数が長いほど大きかった。

開花時期の推移を開花株率で第3図に示したが、保温開始時期が早く、冷蔵日数が短いほど開花は早くなり、この傾向は早期に保温した12月1日保温開始で明らかに示された。

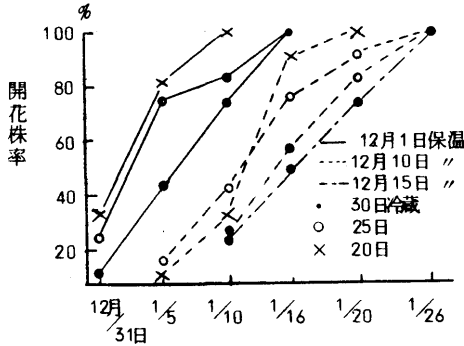
収穫始期は開花の場合と同様、12月1日保温で早く、12月1日及び12月10日保温開始とも育苗期間が長く、冷蔵日数が短いほど早かった。月別の収量は第4図のとおりであるが、2月までの早期収量は開花及び収穫始期と同様、保温開始時期が早く、冷蔵日数の短い場合に多収であった。しかし、総収量は早期収量とは反対に、冷蔵日数が長くなるにつれて多収となる傾向が認められ、一果平均重も大きか

った。在来株を用いた12月15日保温開始の30日冷蔵は、フリー株を用いた各処理区より著しく減収した。

3. 高冷地利用栽培の山下げ時期について

高冷地に山上げを行った際のフリー株と在来株の苗重は12gと13gで大差なかった。しかし、高冷地で育苗を行い、山下げ時になると第4表のように、いずれの山下げ時期ともフリー株が在来株よりすぐれた生育となり、山下げ時期別では山下げが遅いほど大苗となった。

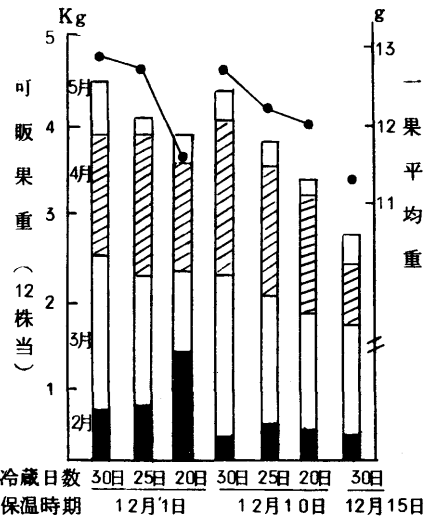
山下げ時の花芽発育は11月12日山下げに比較して11月19日山下げがやや進んだが、11月19日と11月26日山下げの間には差がなく、フリー株の花芽発育は在来株よりやや遅れた。



第3図 保温開始時期別冷蔵日数と開花株率 (1972)

第3表 株冷蔵栽培の保温開始時期別冷蔵日数と生育 (1972)

保温開始時期	冷蔵日数	冷蔵時の苗重 g	保温後葉柄長 cm		保温後の葉の大きさ cm	
			60日	90日	60日	90日
12月 1日	30日	32.6	10.9	7.6	75.6	51.3
	25日	43.6	8.4	6.4	61.3	38.3
	20日	36.1	8.0	6.0	46.5	35.7
12月10日	30日	36.1	6.8	8.2	47.3	55.7
	25日	33.8	6.1	7.5	48.5	49.6
	20日	35.6	5.5	6.8	42.0	42.8
12月15日	30日	25.3	5.0	5.9	32.7	43.9



第4図 保温開始時期別冷蔵日数と月別可販果重、一果平均重 (1972)

保温開始後の生育は葉柄長の推移で第4表に示したが、各山下げ時期ともフリー株が在来株より明らかに長く、山下げ時期間では山下げが遅いほどすぐれたが、11月19日と11月26日山下げ間の差は少なかった。葉数の成績は省略したが、葉数はフリー株が在来株より多く、山下げ時期及び調査時期間の差は認められなかった。

保温開始後の開花始期は11月12日山下げが12月4日、11月19日山下げが12月13日、11月26日山下げが12月19日であり、その後6~9日間で全株が開花したが、山下げ時期が早いほど早かった。しかし、フリー株と在来株の間には差を認めなかった。

収量は第5表に示したが、収穫始期は山下げ時期が早いほど早まり、開花始期と同様にフリー株と在来株の間には差がなかった。収穫果数は

フリー株が多く、山下げ時期による差は認められなかった。山下げ時期別の月別可販果重をみると、1月は山下げ時期が早いほど、2月は山下げ時期が遅いほど多収となったが、1~3月又は5月までの収量はフリー株及び在来株とも山下げ時期による差は少なかった。しかし、フリー株は各山下げ時期とも在来株より多収となり、一果平均重もフリー株の方が大果となったが、山下げ時期の早いほどこの傾向は著しかった。くず果はフリー株、在来株とも山下げ時期による差は認められなかった。

IV 考 察

本県イチゴの主要作型となっている半促成、株冷蔵、高冷地利用栽培など保温条件下で栽培される作型では、保温開始時期の決定が生育量の維持と多収をはかるために重要であり、保温

第4表 高冷地利用栽培の山下げ時及び保温開始後の生育 (1972)

山下げ時期 月 日	山下げ時の株重 g			山下げ時の花芽数		保温後の葉柄長 cm			
	地上重	地下重	全株重	※ 雌ずい	※※ やく	30日	60日	90日	
フリー株									
11. 12	8.7	22.7	31.4	5	0	4.9	6.6	5.8	
11. 19	12.1	26.9	39.0	2	3	5.4	8.1	6.2	
11. 26	14.3	27.7	42.0	2	3	5.6	8.5	6.4	
在来株									
11. 12	4.7	9.0	13.7	3	2	3.5	4.6	3.7	
11. 19	3.3	8.8	12.1	1	4	3.9	4.9	3.9	
11. 26	6.3	13.7	20.6	1	4	4.2	6.6	4.1	
LSD	0.05	1.9	4.2	5.6	—	—	0.9	1.1	1.0

注. ※雌ずい形成期 ※※やく形成期

第5表 高冷地利用栽培の山下げ時期と収量 (1973)

山下げ時期 月 日	収穫始期 月 日	月別可販果重 Kg							1~3月計	1~5月計	可販果平均重g
		1月	2月	3月	4月	5月					
フリー株											
11. 12	1. 2	1.53	1.33	0.19	0.39	0.55	3.05	3.99	10.0		
11. 19	1. 10	1.15	1.48	0.30	0.40	0.56	2.93	3.89	9.6		
11. 26	1. 20	0.62	1.86	0.40	0.06	1.06	2.88	4.00	9.5		
在来株											
11. 12	1. 2	1.14	0.74	0.12	0.38	0.32	2.00	2.70	9.4		
11. 19	1. 10	0.72	1.20	0.30	0.25	0.47	2.22	2.94	9.3		
11. 26	1. 18	0.45	1.26	0.32	0.21	0.64	2.03	2.88	8.9		
LSD	0.05	4	0.01	0.28	0.15	0.14	0.30	0.39	0.57	0.6	

前の低温遭遇時間で決定されてきた。ウィルスフリー株はウィルスに汚染された在来株に比較して生育が極めておう盛であり、フリー株が実際栽培に普及された現状では、フリー株の低温遭遇時間と保温開始時期の関係を早急に明らかにする必要があると考えられた。

半促成栽培における在来株は5℃以下600～700時間遭遇の保温開始が多収で、700時間が保温開始の適期であったのに対し、フリー株は低温遭遇時間の少ない400時間と多い800時間では減収が著しく、500～700時間遭遇での保温が多収であり、最適は600時間と認められた。このように、フリー株は汚染した在来株より100時間早い低温遭遇時に保温を行っても、生育のわい化が少なく減収することもなく、早期保温が可能と認められた。この結果はランナーの発生が700時間までは少なく、800時間からきわだって多くなったことから、フリー株が特に低温要求量の程度が少ないというのではなく、在来株に比較して少ない低温遭遇時間で保温開始を行っても生育を維持することができ、減収することがなく多収も期待できると理解するのが適当と考えられる。

株冷蔵栽培で保温時期と冷蔵日数を検討した結果、冷蔵日数の少ないほど収穫時期が早まり、2月までの早期収量も多収であったが、3月以降の収量と総収量は冷蔵日数が長いほど多収となった。このことは、冷蔵日数を長くすることで生育量が十分に確保できるため⁴⁾、一果重が大果となる結果であり、フリー株では冷蔵処理時期をやや早めても在来株より保温後の生育がまさるためと考えられる。したがって、株冷蔵の地中加温を利用した栽培では11月中旬からの25日間冷蔵を慣行法としてきたが⁴⁾、フリー株では11月上旬からの25～30日間冷蔵が可能で、保温開始の前進により早期収量の増

加も期待できると考えられる。

高冷地利用栽培では各山下げ時期ともフリー株が在来株より著しく増収したが、山下げ時期による収量差は認められなかった。このことは、高冷地における5℃以下の低温量が500時間にみたく少なかったことと、本年度の平地並びに高冷地育苗期間中の異常低温と乾燥が影響したものであるが、原因は明らかでない。これまで、高冷地利用栽培の山下げ時期は半促成栽培の場合と同様、低温遭遇時間から判定すべきであり、在来株の試験結果で700時間経過した時期が山下げの適期であるとした²⁾。しかし、実際栽培では降雪、土壌の凍結などの関係から、11月下旬を山下げ時期としてきた。この在来株に対し、フリー株は高冷地での在は期間が短縮され、山下げ時間が11月中旬に前進しても、生育量の低下が少なく、3月までの早期収量も多かった。山下げ時期が早められることは降雪や土壌の凍結がほとんどなく、山下げ時の気象条件が恵まれることで所要労力の節減が期待でき好都合となる。

以上のように、フリー株は半促成、株冷蔵、高冷地利用の各作型とも、在来株より保温開始時期を前進できることが可能となったのは、在来株よりも発根が早く、発根量も多いために地上部の生育がおう盛となるものと思われる。しかし、いずれの作型でもフリー株は在来株より開花と収穫時期がやや遅れることが認められたので、今後は花芽分化の促進について、育苗操作を含めての検討が必要である。

V 摘 要

本県のイチゴの主要作型である半促成、株冷蔵、高冷地利用栽培におけるウィルスフリー株利用の栽培法を確立するため、保温開始時期について1971～1973年に検討した。

1. 半促成栽培の保温開始時期は保温前5℃以下600時間遭遇時が適期であり、ウィルスに汚染した在来株に対し、約100時間早い保温開始が可能であることを認めた。

2. 株冷蔵栽培の冷蔵時期は11月上旬からの25～30日間冷蔵処理が適当であり、汚染

した在来株の11月中旬からの25日間冷蔵より5～10日間早められることを認めた。

3. 高冷地利用栽培の山下げ適期は11月中旬で、在来株の11月下旬より約10日間早められることを認めた。

引用文献

1. 長 修・大和田常晴, 1973, 栃木農試研報, 17:76～81.
2. 加藤 昭・大和田常晴, 1967, 栃木農試研報, 10:25～30.
3. 水村裕恒・大内良実, 1973, 農及園, 48:949～952, 1093～1098.
4. 大和田常晴・川里 宏・加藤 昭, 1972, 栃木農試研報, 16:105～110.
5. 高井隆次, 1973, 園試研報C(盛岡) 8:59～104.

栃木県農業試験場研究報告第18号正誤表

ページ	行	正	誤
目次(英文)	25	○ Z. Ogane	× S. Ogane
"	下から 8	○ O. Cho and A. Kato	× and O. Cho...
24	左下から 1	○ 少数誘殺	× 小数誘発
26	左下から 2	○ ニカメイガモドキ	× ニカメイドモドキ
29	右下から 12	○ 検討した	× 検定した
31	第2図中の品種名	○ 改良=糸種	× 改良
38	右 7	○ 3段階に	× 3段に
"	第1図はんれい	○ ——— H. F.	○ ——— H. F.
59	第4表 右欄	○ 47・2	× 447・2
67	右下から 4	○ 着花節位	× 着果節位
80	右 20	○ 葉数	× 葉株
94	第1表 上欄	○ 置換性塩基me/100g	× 置換性塩基me 100g
100	右 22	○ 生育に影響 ²⁵⁾	× 生育に影響 ²⁵⁾
102	右下から 6	○ 3. ———,	× 3. × .
106	水稻の項第3課題め	○ 107ページで重複するのでこの項を削除	
115	上から 9	○ 冬どおり	× 冬ビリ
124	下から 4	○ 昭和43 早出し	× 1968 見出し
"	下から 2	○ 早出し	× 見出し
130	下から 2	○ 昭和47	× 昭和49