

## 加工用イチゴのウイルスフリー株育成に関する研究—Ⅲ

加工用イチゴ「アメリカ」の生長点培養によるウイルスフリー株の育成  
およびその栽培条件の検討

宮崎 正則・美谷 誠一・藪内 一雄\*

### Studies on the Breeding of Virus-Free Strawberry Plant for Processing Use.—Ⅲ

#### Breeding of Virus-Free Strawberry Plant cv. America for Processing Use by Apical Meristem and Investigating of Growing Condition of Virus-Free Plant.

Masanori Miyazaki, Seiichi Miya and Kazuo Yabuuchi\*

This study was carried out to breed virus-free strawberry plants cv. America for processing and to investigate the plant growth, the fruit yield, the fruit quality and growing conditions of virus-free plants.

From the results of apical meristem, it was found by the virus-test that some of the plants were virus-free, which were induced from growing points of virus-diseased strawberry plant cv. America cultured in a medium. Characters of leaves and fruits of these virus-free plants and virus-free strawberry plant cv. America had been bred by heat treatment and anther culture of the previous experiments, were observed to be same as mother plants.

From the results of growing tests, it was found that the fruit yields of these virus-free plants were higher and the fruit size were larger than those of virus-diseased cv. America. Calyxes of fruits of these plants were easily removable and number of fruits damaged by gray mold disease which is one of the fatal diseases in strawberries were not greater than that of the virus-diseased plant.

By testing the quality of the fruit, it was found that qualities of the fruits from these plants and canned jam from the fruits were not inferior to those virus-diseased plants.

After these virus-free plants were grown at an open field for 4 years, the plants were infected with the strawberry virus, and the fruit yield was remarkably decreased. To maintain the high fruit yield, therefore, the plants grown at an open field for 3 years must be removed from the field and the virus-free plants must be planted. Under these circumstances, we are multiplying virus-free strawberry plant cv. America and we are going to be ready to meet the demands of many canneries which want virus-free strawberry plants.

各地の加工用イチゴ品種「アメリカ」の収量低下について、その原因がウイルス病に大きく基因していること、その対策としてウイルスフリー株を育成する目的で株の熱処理およびやく培養を試

\* 元東洋食品研究所職員

み、若干のウイルスフリー株を獲得したことを前報までに報告<sup>1,2)</sup>した。今回は、さらに生長点培養を行ない、ウイルスフリー株を獲得するとともに、熱処理株およびやく培養株とを合わせて収量や草勢、果実やジャムの品質および栽培上の二、三の問題について調査した。

## 実験材料と方法

### 1. 生長点培養法

ランナーの生長点の先端 0.3 mm を顕微鏡下で無菌的に採取し、培地に置床し、茎葉を分化させ、幼植物を得る方法で、大沢ら<sup>3)</sup>の方法と森らの<sup>4)</sup>方法を試みた。大沢らの方法は基礎培地にベンジルアデニン (BA) を添加して、カルスを形成させ、1個のカルスから多数の茎葉を分化させたのち、別の培地に移植して発根させるのに対し、森らの方法は基礎培地のみで培養し、1個の生長点から1個の茎葉を分化させ、かつ発根させて幼植物を得る方法である。発根した幼植物は、ウイルス病の媒介虫アブラムシとの接触を断つためあみ室内に入れて水耕馴化させ、土耕して大きく生育させた。その後、ウイルス病の検定を行なった。

### 2. ウイルス病の検定法<sup>5)</sup>

EMC(East Molling Clone of *Fragaria vesca*)と UC-1 (Frazier's runnering apline seedling) を指標植物とし、その小葉に培養苗の小葉をつぎ木接種し、指標植物に発現するウイルス病徴を観察し、検定した。

### 3. 栽培方法

栽培は慣行に従い、9月にランナー採取、育苗、11月には場定植、翌年2月にビニールマルチをし、5月中旬より収穫を開始した。なお、ウイルスフリー株は10月末まであみ室で管理し、11月には場に定植した。

栽培面での調査については、まず、各種の方法で獲得したウイルスフリー株の収量、草勢調査を行なった。ついで、ウイルスフリーの維持期間を調査するため、ウイルスフリー株を11月にあみ室から出し、ほ場に定植、翌年6月に収穫した株を露地1年目の株とし、この株を露地に置いて管理し、ランナー採取、定植、翌年収穫した株を露地2年目の株とし、同様に3年目、4年目の株をつくり、収量を調査した。また、ウイルスフリー株は生育旺盛なので従来の株間距離、移植時の苗の大きさが適切かどうかを調べた。株間距離は35、40、45 cm、苗の大きさは移植時に本葉5枚以上、4~3枚、2枚以下にわけて栽培し、果実収量、病虫害果数などを調査した。さらに、収穫およびへた取り作業の省力化のため、片手の指で果実を引張り、へたを株に残し、果実のみを収穫するという片手収穫法<sup>6)</sup>を試み、〔へたなし果数×100/収穫果数〕をへたなし果率(%)とし、片手収穫難易の指標とした。

### 4. 果実およびジャム製品の品質調査

収穫果について、糖度、酸度を常法に従って測定した。アントシアニン量は摩砕した果肉1:メタノール塩酸10で抽出し、その上澄液の500nmの吸光度で表わした。硬度は、果実断面のずいの部分を、直径2mmの円盤型アタッチメントをとりつけたプッシュプルスケールで押し、挿入した時の力をg数で表わした。空洞果率は、正常な果実20個の断面を調べ、ずい部の空洞あるいはずい部と皮層部の境の空隙のある果実数を%で表わした。ジャムの製造法については収穫果に果重の30%の砂糖を加えて直ちに-20°Cで冷凍し、約3カ月後、さらに果重の50%に相当する砂糖を加え

てナベで煮て製造し、6号缶に充填した。色調はカラーマシンでL,a,b値を測定した。粒のこり程度については、果形がくずれないで残っている果肉と半分程度残っている果肉を粒のこり果とし、その果数や重量を調べた。

## 実験結果

### 1. 生長点培養によるウイルスフリー株の獲得

はじめに、BA添加培地およびBA無添加培地で培養を試み、茎葉分化数や幼植物数を調べ、表1に示した。生長点(写真1)を置床すると、BA添加区では約4週間後にカルスが形成され、そ

Table 1 Formation of shoots and plantlets from the growing point of strawberry by apical meristem.

Variety	BA	Number of growing points cultured	Number of calluses formed	Number of shoots formed	Number of plantlets induced
America	Addition	32	17	161	101
	No addition	32	0	16	4
Hoko-wase	Addition	6	5	85	45
	No addition	6	0	4	3

の後、1個のカルスから多数の茎葉が分化した(写真2)。その結果、「アメリカ」では、32個の生長点から101個の幼植物を獲得することができた。一方、BA無添加区では、カルスは形成されず、写真3のように1個の生長点から1個の茎葉が分化し、最終的に32個の生長点から4個の幼植物を得た。参考のために「宝交早生」についても実験し、同様の結果を得た。ところがBAを添加し、カルスを経由して得られた幼植物には染色体異常が起りうることもあると報告<sup>7)</sup>されたので、改めてBA無添加法を試みた。その結果は表2のとおりで、「アメリカ」の生長点55個から19個の発根した幼植物を獲得した。「EMC」、「UC-1」についても試みたが、茎葉分化後すべて枯死した。

つぎに、得られた培養株のウイルス病検定を行ない、表3に示した。生長点培養24株を検定し、「EMC」と「UC-

Table 2 Formation of shoots and plantlets from the growing point of strawberry by apical meristem.

Variety	Number of growing points cultured	Number of shoots formed	Number of plantlets induced
America	55	36	19
Hoko-wase	19	17	10
EMC	44	34	0
UC-1	44	19	0

Table 3 Virus test of strawberry plants cv. America bred by the apical meristem, heat treatment and anther culture.

Plants	Number of identified plants	Number of plant which indicated virus symptoms on indicators			
		EMC	UC-1	EMC and UC-1	No symptom
Plants bred by apical meristem	24	3	4	1	16
Plants treated with high temperature*	137	44	13	11	69
Plants bred by anther culture*	28	4	8	2	14

\*Plants were grown in an isolation chamber over 2 years.

1] いずれにもウイルス病徴が発現しなかったのは16株であった。この16株をウイルスフリーと見なし、あみ室内で管理、増殖した。なお同表には、以前に獲得していた熱処理株およびやく培養株の定期検定結果も示した。熱処理株は137株のうち69株がウイルスフリー、やく培養28株のうち14株がウイルスフリーであった。

## 2. 「アメリカ」ウイルスフリー株の果実収量

1979年に実施したウイルスフリー株とり病株の収量調査結果を表4に示した。果重5g以上と5

Table 4 Fruit yields of virus-free cv. America bred by apical meristem, heat treatment and anther culture.

Plant	Number of fruits per 10 plants			Weight of fruits per 10 plants			
	Large* fruit	Small** fruit	Total	Large* fruit (g)	Small** fruit (g)	Total (g)	An index number
Plants bred by apical meristem	712	482	1,194	5,032	1,613	6,645	223
Plants treated with high temperature	640	324	964	4,410	1,600	6,010	187
Plants bred by anther culture	657	431	1,088	4,795	1,517	6,313	212
Virus diseased plants	276	327	603	1,714	1,364	2,978	100

\*Large fruit is over 5g of fruit weight.

\*\*Small fruit is below 5g of fruit weight.

g以下にわけ、果数と重量を調べたところ、いずれのウイルスフリー株もその収量は病株の約2倍であった。とくにウイルスフリー株は5g以上の大果が多い特徴が見られた。株の大きさ（果実を除く、地上部と地下部の重さ）は表5のとおりで、移植時には病株とウイルスフリー株は大差がなかったが、定植時にはフリー株が上廻り、収穫終了直後では、フリー株の重さは病株の約4倍で、草勢の旺盛なことを示した。写真4は

Table 5 Weights of plants of virus-free cv. America bred by apical meristem, heat treatment and anther culture.

Plant	Weight of plant (g/plant)		
	Transplanting time	Planting time	Just after harvesting time
Plants bred by apical meristem	5.4	21	467
Plants treated with high temperature	5.1	25	350
Plants bred by anther culture	5.2	26	400
Virus diseased plants	4.2	16	100

収穫期の生育状態で、写真5は収穫終了直後の株の状態、ウイルスフリー株の生育は明らかに旺盛であった。

果実収量はその年のあらゆる環境条件に左右されるので、1年間だけの結果では不明な点も多い。そこで数年間の収量を調べ表6に示した。生長点培養、熱処理およびやく培養のウイルスフリー株はいずれも毎年11月にあみ室から出してほ場に定植したものである。表6のとおり、いずれのウイルスフリー株もその収量は毎年病株の約2倍であった。

Table 6 Fruit yields of virus-free cv. America bred by apical meristem, heat treatment and anther culture.

Plant	Fruit yield (g/10 plants) harvested in year				
	1976	1977	1978	1979	Average
Plants bred by apical meristem	—	—	7,822	6,645	7,234
Plants treated with high temperature	5,980	5,033	6,819	6,010	5,960
Plants bred by anther culture	—	4,735	6,905	6,312	5,984
Virus diseased plants	2,954	3,208	3,492	2,978	3,158

Table 7 Relationship between the duration of open culture and fruit yield of virus-free cv. America

Duration of open culture	Number of fruits per 10 plants			Weight of fruits per 10 plants				Plant weight (g/plant)
	Large* fruit	Small** fruit	Total	Large* fruits (g)	Small** fruit (g)	Total (g)	An index number	
One year	892	290	1,182	6,026	793	6,819	195	350
Two years	774	216	990	5,314	540	5,854	168	245
Three years	666	300	966	4,179	783	4,962	142	180
Four years	501	270	771	2,808	684	3,492	100	180

\*Large fruit is over 5 g of fruit weight.

\*\*Small fruit is below 5 g of fruit weight.

### 3. 「アメリカ」ウイルスフリー株の露地栽培期間と果実収量との関係

あみ室で管理したウイルスフリー株を露地に定植，収穫したのち，同株を露地においたまま繁殖，収穫を幾年もくりかえすと，収量がどのように変化するかをみたのが表7である。同表より果実収量は，露地栽培期間が長い区ほど低く，株重も小さいことが明らかで，この傾向は毎年認められた。露地4年目の株を検定したところ，ウイルス病に罹り病していた。もちろん果実収量は各年の環境条件に左右されるので，1年だけの結果では不十分である。そこで同一株を数年間栽培，調査した4例を図1に示した。No.1の株は露地栽培年数の経過に伴い，直線的に収量が低下した。No.2は2年，3年目までは緩やかに低下し，4年目で激減した。No.3とNo.4は2年目の収量が1年目を上廻ったが，4年目には明らかに低収量であった。

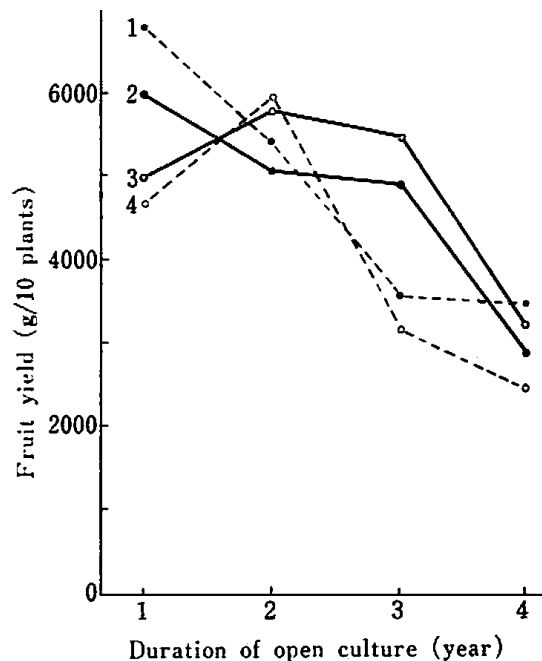


Fig. 1 Annual change of fruit yield of virus-free strawberry plants cv. America grown on an open culture.

### 4. 「アメリカ」ウイルスフリー株の移植時の苗令，株間距離と果実収量との関係

Table 8 Relationship between age of seedling at transplanting time and fruit yield of virus-free cv. America

Number of true leaf at transplanting time	Number of fruits per 10 plants			Weight of fruits per 10 plants		
	Large* fruit	Small** fruit	Total	Large* fruit (g)	Small** fruit (g)	Total (g)
Virus-free plant						
More 5	759	317	1,112	5,277	976	6,253
3~4	802	386	1,188	5,529	1,203	6,732
3~4, bad plant	534	277	811	4,220	751	4,971
2	847	311	1,158	6,110	929	7,039
Virus diseased plant						
More 5	443	343	786	2,312	1,009	3,321
3~4	389	299	688	2,261	947	3,208
2	396	341	737	2,436	997	3,433

\*Large fruit is over 5g of fruit weight.

\*\*Small fruit is below 5g of fruit weight.

9月のランナー採取時に、ランナーの本葉5枚以上、4~3枚、2枚にわけて苗を採取、育苗、定植し、収量を調べ、表8に示した。なお、4~3枚区のうち、11月の定植時に生育不良の苗についても調査した。ウイルスフリー株では、収穫果数および果重5g以上の大果数の割合はいずれの区もほぼ同じで、苗令との関係は明らかでなかった。果実重量をみると、若い苗令区の方が多い傾向を示した。ただし4~3枚・不良苗は果数、重量とも明らかに劣った。一方、ウイルス病の収穫果数と重量はいずれの区も同程度で、かつウイルスフリーの不良苗よりも劣った。

表9にウイルスフリー株の株間距離と腐敗果、収量との関係を示した。正常果の果数およびその重量はいずれの区もほぼ同程度であった。一方病虫害果（灰色かび病果、ゴミ虫による被害果を含む全ての食用に供することのできない果実）は株間距離の狭い区で多かった。

Table 9 Relationship between the distance of spacing and fruit yield of virus-free cv. America. (per 10 plants)

Distance of spacing (cm)	Number of fruit harvested	Fruit damaged by disease and infect			Fruit suited for processing	
		Number	Per cent of fruit (%)	An index number	Number	weight (g)
45	1,399	209	15	73	1,190	6,697
40	1,481	287	19	100	1,194	6,645
35	1,416	296	21	103	1,120	6,569

### 5. 「アメリカ」ウイルスフリー株の灰色かび病発生率

「アメリカ」の致命的な病害である灰色かび病について、収穫時に灰色かび病果、虫害果（おもにゴミ虫による）および正常果にわけて調査したところ、表10の結果が得られた。同表によると、生長点培養10株あたり、1496個の果実を収穫し、うち41個が虫害果、116個が灰色かび病果で、正常果は1339個であった。通覧してわかるとおり、生育旺盛で、茎葉の繁茂しやすいウイルスフリー株の灰色かび病発生率は10%以下で、茎葉の繁茂し難いウイルス病株よりも発生率が高いという結果は得られなかった。

Table 10 Percentage of fruit damaged with gray mold disease among total fruit harvested through harvesting season of virus-free cv. America bred by apical meristem, heat treatment and anther culture. (per 10 plants)

Plant	Number of fruit harvested	Number of fruit damaged by infect	Fruit damaged with gray mold			Fruit suited for processing		
			Number	Per cent of fruit (%)	An index number	Number	Weight (g)	An index number
Plants bred by apical meristem	1,496	41	116	8	107	1,339	7,822	224
Plants treated with high temperature	1,337	62	93	7	86	1,182	6,819	195
Plants bred by anther culture	1,504	39	89	6	82	1,376	6,905	198
Virus-diseased plants	984	108	108	11	100	771	3,492	100

## 6. 「アメリカ」ウイルスフリー株の片手収穫によるへたなし果率

1978年と79年に片手収穫を試み、へたなし果率を求めた。へたなし果率は、一般に収穫初期に高く、その後低下し、末期には著しく低いという時期別変化が認められたが、表11には収穫シーズンを通じた全収穫果数に対するへたなし果率（全へたなし果率と記す）を示した。同表より、いずれのウイルスフリー株もその全へたなし果率は病株よりも高いことが認められた。

## 7. 「アメリカ」ウイルスフリー株の果実およびその缶詰ジャム製品の品質

ウイルス病株および生長点培養株、熱処理株、やく培養株の完熟果は写真6のとおりで、病株の果実の果形がやや小さいのみで、他の果実形質や色調などはまったく同一であった。表12に果

Table 11 Percentage of calyx-free fruit cv. America harvested by single hand pulling from virus-free strawberry plants bred by apical meristem, heat treatment and anther culture.

Plant	Per cent of calyx-free fruit in year	
	1978 (%)	1979 (%)
Plants bred by apical meristem	38	60
Plants treated with high temperature	57	45
Plants bred by anther culture	53	49
Virus-diseased plants	28	36

Table 12 Qualities of fruits of virus-free cv. America bred by apical meristem, heat treatment and anther culture.

Plant	Brix (%)	Acid (citric acid) (mg %)	Anthocyanin OD. at 500nm	Firmness of flesh (g)	Per cent of hollow fruit (%)
Plants bred by apical meristem	6.5	850	0.46	140	35
Plants treated with high temperature	6.2	890	0.43	150	50
Plants bred by anther culture	6.2	820	0.45	140	80
Virus-diseased plants	6.1	830	0.50	130	55
Hoko-wase	9.9	760	2.13	190	70

Table 13 Qualities of canned jam from fruits of virus-free cv. America bred by apical meristem, heat treatment and anther culture.

Plant	Brix (%)	Acid (citric acid) (mg %)	Color			Anthocyanin OD. at 500nm	Number of unbroken fruit per 100 g	Per cent of weight of unbroken fruit (%)
			L	a	b			
Plants bred by apical meristem	68	690	19	8	8	0.23	10.7	39
Plants treated with high temperature	68	730	18	7	7	0.24	14.2	54
Plants bred by anther culture	69	680	18	7	7	0.23	12.1	47
Market product	69	690	18	4	7	0.14	10.2	58
Hoko-wase	68	420	15	9	5	0.65	8.6	59

実の品質調査結果を示した。なお参考のため「宝交早生」についても調べた。同表より、屈折計示度、酸度、アントシアン量、硬度は、り病株と各種フリー株との間でほとんど差異が認められなかった。空洞果率はやく培養株の果実で高かった。

缶詰ジャムの品質については表13のとおりである。ここでは参考のため、市販の「アメリカ」のびん詰ジャムも調査した。屈折計示度、酸度、色調、アントシアン量は、り病株と各種フリー株との間でほとんど差異が無かった。粒のこり果数とその果重率については、熱処理株が良好のように思われた。この試作缶詰ジャムの品質を市販びん詰ジャムと比較することにはあらゆる点で無理があるが、市販品を標準品質と考えると、試作缶詰ジャムの色調や粒のこり程度は充分満足できる数値と思われた。

## 考 察

イチゴウイルス病の予防あるいは治療に有効な農薬は今のところ無い。そこでイチゴウイルス病対策として、ウイルスフリー株を育成、媒介虫のアブラムシとの接触を断つためあみ室内で管理、増殖し、栽培者に配布するというシステムが必要である<sup>9)</sup>。本研究は、加工用イチゴ「アメリカ」のウイルスフリー株を育成する目的で行なわれたもので、株の熱処理、やく培養、生長点培養を試み、ウイルスフリー株を獲得し、それらのフリー株の果実収量がり病株の2倍になったことを明らかにした。

熱処理法は<sup>9)</sup>、株を38°C下に2週間管理し、Mottle ウイルスを不活化させる方法、やく培養<sup>7)</sup>は、カルスを經由することにより分化した茎葉がウイルスフリーになることを利用した方法で、それらの詳細は既報のとおりである。本報の生長点培養法は生長点の先端にはウイルスが存在しないことを利用して、その先端を培養し、茎葉を分化させ、ウイルスフリーの幼植物を獲得する方法である。本実験では、茎葉分化はかなり良好であったが、幼植物のウイルスフリー率は他の報告<sup>9)</sup>よりも低かった。その原因として、生長点先端を0.3mm以上に大きく切り取ったか、あるいは幼植物の管理上の欠点があったのではないかと思われる。生長点培養法として培地にBAを添加する方法と添加しない方法とがある。BA添加法はカルスを形成させ、1個のカルスから多数の茎葉を分化させる方法で、きわめて便利な方法であるが、この方法では染色体異常が生じ、培養苗の形質が母株と異なることもありうるとの報告もある。本実験の限りでは、この培養苗の茎葉や果実の形質が母株と異なる点は観察されなかったが、前記の理由によりこの方法を中止し、BA無添加法による1個の生長点から1個の幼植物を得る方法で、実験を行なった。1株でも上手に管理すれば多数の良好な苗を得ることができるので、実用的には問題が無いと思われた。

獲得したウイルスフリー株は草勢が旺盛で、果実収量はり病株の2倍もあり、かつ果重5g以上



の大果が多いので、加工工場および栽培者にとって大きな利益となる。草勢が旺盛であることはランナーの発生も良好であることを示すものであり、このことも大きな利点となる。また草勢が旺盛なためイチゴの致命的病害の灰色かび病が多発しやすいという傾向は認められなかった。この数年間、収穫期間中に降雨がほとんど無いので灰色かび病による腐敗果発生は少ないが、灰色かび病発生の最大要因は雨であり、防止の基本は株元の整理、古葉除去など病原菌を除くことと農薬散布であり、ウイルスフリー株は草勢が旺盛なため灰色かび病が発生しやすいということにならない。さらに、ウイルスフリー株の果実は片手収穫によるへたなし果率が高く、これに灰色かび病防止用の農薬を散布するとより高率となることがわかっており<sup>6)</sup>、今後検討することにより、収穫およびへた取り作業の省力化が期待できる。

各種の方法で獲得したウイルスフリー株の茎葉や果実の形質は母株のそれらと一致し、かつ果実の品質がり病株（母株）に劣る点は認められなかった。ただし、大果はずいと皮膚の間に空隙が生じやすく、これがジャム製品の粒どまり程度にどのように影響するかが問題である。本実験の限りでは満足できるものであったが、加工工場での加工操作でどのようになるのか、今後検討したいと考えている。

以上、ウイルスフリー株の利点を記したが、問題点もある。それは栽培者に渡ったイチゴ株はたえず露地におかれて栽培されているが、露地栽培年数が3～4年になると減収することである。この原因は、ウイルスフリー株がこの間に再びウイルス病に罹り病したことにある。この収量低下を防ぐには、3～4年ごとに栽培株をウイルスフリー株に更新しなければならない。そのためには多数のウイルスフリー株が必要で、加工工場はあみ室を設け、その中で増殖して栽培者に配布することが望ましい。

以上の諸事実を踏まえ、当研究所では数年前からウイルスフリー株を加工工場に配布している。工場もあみ室を設け、ウイルスフリー株を増殖し、栽培者に配布するようになった。産地を見学すると、従来産地にある株を栽培しているほ場には、生育不良で、収量が1t/10a程度のは場や生育良好で2t以上の収量をあげるほ場など種々のほ場が見られた。しかしウイルスフリー株を導入したほ場はすべて2～3tの収量で、かつ同一ほ場に従来の株とウイルスフリー株を並べて栽培し、比較すると、ウイルスフリー株の草勢や収量は従来の株を上廻っていることが観察された。これらことから、致命的な病虫害が発生せず、栽培の基本技術をおこなえば、ウイルスフリー株を栽培することにより増収することは明らかであり、このことにより、所期の目的は一応達せられたと考えている。

## 要 約

1. 加工用イチゴ品種「アメリカ」のウイルス病対策として、ウイルスフリー株を育成し、その収量や品質、栽培上の問題点などについて検討した。
2. 生長点培養を行ない、ウイルスフリー株を獲得した。
3. 生長点培養、熱処理およびやく培養によるウイルスフリー株の生育は旺盛で、果実収量はり病株の2倍となり、かつ果重5g以上の大果が多かった。
4. ウイルスフリー株の茎葉や果実の形質は母株のそれと一致し、果実の品質もり病株（母株）に劣ることはなかった。また果実をジャムに加工した場合の品質も市販品に劣る点は認められなかった。
5. ウイルスフリー株の果実はへた離れ性も良好で、灰色かび病がとくに多発するという傾向も認められなかった。

6. ウイルスフリー株を露地で3～4年間継続して栽培すると、ウイルス病に罹り病し、減収した。

謝辞 本研究を行うにあたり、御助力いただいた当研究所木多武雄氏、杉原八郎氏、若狭勝氏にお礼申し上げます。

#### 文 献

- 1) 美谷誠一・宮崎正則・藪内一雄：缶詰時報, 55, 761 (1976)
- 2) 宮崎正則・美谷誠一・藪内一雄：缶詰時報, 56, 166 (1977)
- 3) 大沢勝次・山川邦夫・西貞夫：園芸学会昭和48年春季大会要旨, p.200 (1973)
- 4) 森寛一・浜屋悦次・下村徹・池上雅春：農事研報, 13, 45 (1969)
- 5) 高井隆次：園試報, C8, 59 (1973)
- 6) 宮崎正則・美谷誠一・藪内一雄：食品工誌, 25, 502 (1978)
- 7) 大沢勝次・戸田幹彦・西貞夫：野試報, A1, 41 (1974)
- 8) 小室康雄：野菜のウイルス, 新光社, 東京, 336 (1973)
- 9) 高井隆次・下村徹：園芸学会昭和45年春季大会要旨, p.164 (1970)

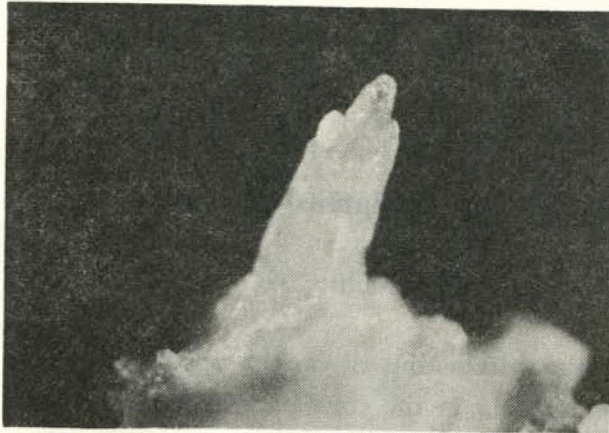


Plate. 1 Growing point of strawberry plant cv. America.

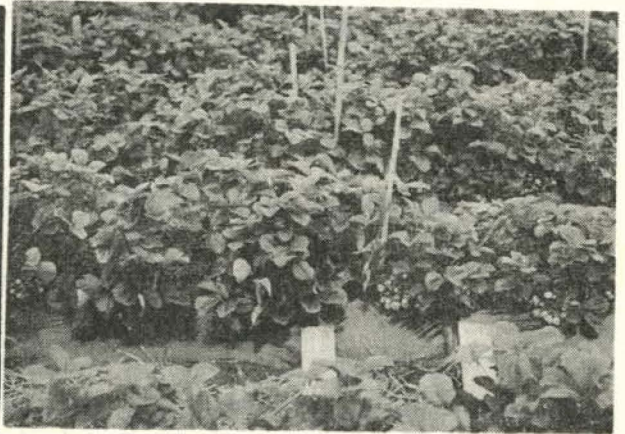


Plate. 4 Growing condition of virus-free strawberry plant cv. America.  
Left : virus-free plant.  
Right : virus-diseased plant.

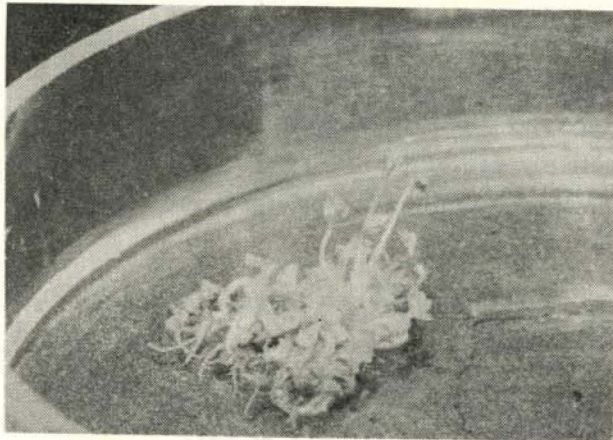


Plate. 2 Shoot formation from the growing point of strawberry plant cv. America grown in a medium with BA by apical meristem.

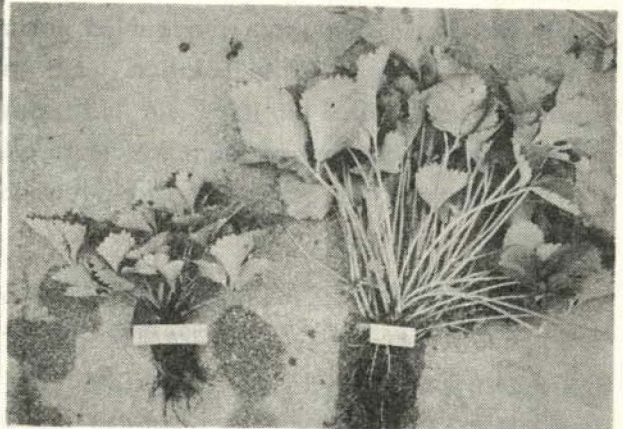


Plate. 5 Growth at the end of the harvesting period of virus-free strawberry plant cv. America.  
Left : virus-diseased plant.  
Right : virus-free plant.

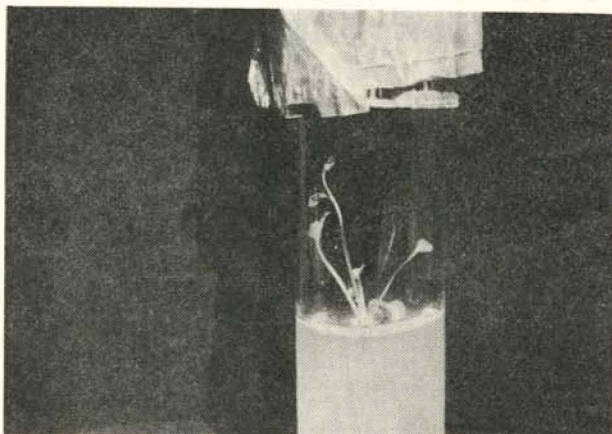


Plate. 3 Shoot formation from the growing point of strawberry plant cv. America grown in a medium without BA by apical meristem.

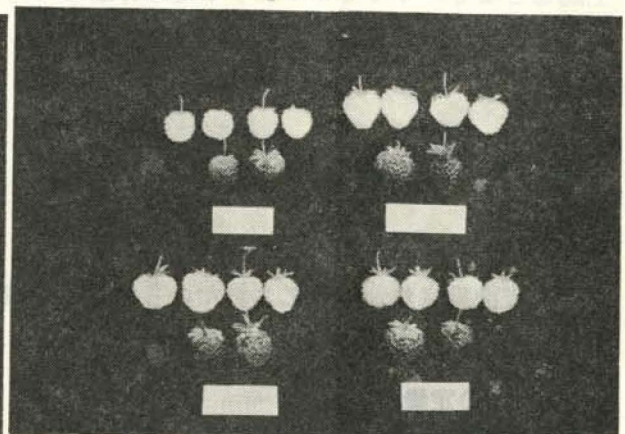


Plate. 6 Fruits of virus-free strawberry plants cv. America  
Top left : fruit of virus-diseased plant.  
Top right : fruit of plant treated by heat.  
Bottom left : fruit of plant induced by anther culture.  
Bottom right : fruit of plant induced by apical meristem.