

下 総 か ぶ の 収 穫 別 の 収 量

10 ㊦ 当 り 収 量 キ ロ	11 月 28 日			12 月 28 日			1 月 27 日			2 月 26 日			3 月 19 日		
	葉重	根重	計	葉重	根重	計	葉重	根重	計	葉重	根重	計	葉重	根重	計
雪印改良 下総かぶ	3,930	3,810	7,740	4,440	7,260	11,700	2,160	7,260	9,420	1,320	7,620	8,940	1,680	7,860	9,540
小岩井かぶ	3,990	3,300	7,290	3,330	6,030	9,360	1,620	6,600	8,220	540	5,400	5,940	1,200	6,720	7,920

(註) イ 播種期 43. 9. 2 千葉研究農場 家畜かぶの成分表 (森本氏)

ロ 播種方法 畦幅 60 ㊦ 10 ㊦ 当 0.2 キロ条播
本葉 5~6 枚時に株間 30 ㊦ に間引

ハ 施肥量 10 ㊦ 当 たり キロ
基肥 苦土石灰 300 硫酸 25 過石 50 塩加 20
追肥 尿素 10

	DM	DCP	TDN
根 部	7.4	0.8	6.3
葉 部	6.5	0.8	6.5

イチゴのウイルス病とその対策

北大農学部 八 鍬 利 郎

イチゴのウイルス病は欧米では約 35 年前にすでに発見されており、アメリカでは 1946 年頃から健全株の発見とその増殖を続け、先年筆者が訪米したときにも、ウイルス・フリー株の徹底した隔離増殖が各地で行なわれているのを見て教えられるところ多かつたものである。

最近ようやくわが国でもイチゴのウイルス病が一般に認識され、所謂「ウイルス・フリー株」の増殖、栽培によってかなりの増収をあげている地帯が見られるようになったのは誠に喜ばしいことと思う。しかしながら、イチゴのウイルスは素人にはなかなか見分けが付きにくいものであり、しかもアブラムシによって容易に伝染するので、「ウイルス・フリー株を入手し、栽培したからあとは安心」というわけにはいかない。フリー株の生産力を十分に発揮させるためには、ウイルス病について一通りの知識を得ておくことが必要である。その意味において今回は、イチゴウイルス病の概要について紹介したいと思う。

イチゴウイルス病の種類

イチゴのウイルス病にはいくつかの種類があり、しかも栽培種がウイルス病にかかった場合にははっきりした病徴を現わさないことが多いので、気付かないで栽培を続けることになる。そこで、罹病の有無を正確に知るためには、病徴を現わしやすしい他の植物(これを指標植物という)に接種し、そこに現れる病徴によって、ウイルスの種類を判定している。また、ある種の病徴を引き起す原因となるウイルスは一種に限らず、二種以上が重複感染していることが多いので、ウイルスの検定はかなり複雑で、熟練を要する。つぎにそのおもなものについて簡単にのべよう(第 1 表参照)。

(1) **mottle virus** : 日本で栽培しているイチゴにも最も普遍的に存在しているウイルスで、熱治療や媒介昆虫に対して同じような性質を持つ多くのウイルスを含めていう。栽培種には明らかな病徴を示さないが、草勢の低下をきたす系統もある。EMC が最もよい指標植物として知られている。このウイルスは熱に対して最も不安定なため、熱治療により容易に取り除くことができる。

(2) **latent-A** : 一般には栽培品種からは見出

第 1 表 主要なイチゴウイルスの性質 (meller による)

ウイルス名	栽培種に対する病徴	indicator に対する病徴				媒介昆虫	耐 熱 性 (100°F 処理)
		E.M.C.	Alpine	UC-1	E.M.K.		
Mottle	—	S*	S	S	S	1 時間以上の熱治療で罹病し 6 時間後感染力を失う	最も不安定で 100°F、10 日 3 週間後で不活性化される
Latent-A	—	—	—	—	—	—	3 週間以上の処理、2 週間後 検出の不明
Veinbanding	—	S	S	S	S	30 分以上の熱治療で罹病し、8 時間以内に感染力を失う	安定しており熱治療のみで不活性化はされない
Mild yellow edge	—	S	S	S	S	1~2 日の熱治療により罹病し 12 時間の感染力を失う	罹病に安定しており、2 週間後増殖を抑制
Crinkle	S	S	S	S	—	12 時間の感染力あり	約 20 日で不活性化
Latent-C	—	S	—	—	S	—	熱治療では不活性化されない
Witch's broom	S	S	S	S	S	—	接種のみによる

* 明確な病徴を示す。

されていないが、指標植物のEMCから検出される。単独では病徴を出さないが、mottle virus や veinbanding virus と複合感染した場合特にはなはだしい症状を呈するので知ることができる。伝染は接木によってのみ起こり、媒介昆虫は知られていない。熱に対してはかなり強い。

(3) **veinbanding virus** : これも栽培種に明らかな病徴を示さないが、系統によってはかなり草勢を低下させる。指標植物としてはEMCがよい。latent—A virus との複合感染ではげしい病徴を呈する。アブラムシにより媒介される。熱には非常に安定している。

(4) **mild yellow edge virus** : 他のウイルスと複合して yellows xanthosis のようなウイルス病を起す原因となる。このウイルス単独では、草勢をやや低下させ葉縁がわずかに黄化する程度で、栽培種にほとんど病徴を示さない。しかし mottle virus が世界中に分布するので、これと重複感染することが多い。指標植物としては UC—1 がよい。熱には安定している。

(5) **Crinkle virus** : 多くの系統があるが、強い系統は感受性の高い品種の草勢を著しく低下させる。大小様々の黄色の斑点を生じ、葉をねじらせる原因となる。小葉に大小ができ、葉縁が黄化する。指標植物は UC—1 がよい。アブラムシにより媒介されると考えられ、熱には、37.5°C、50日処理で不活性化する。

(6) **latent—C virus** : 栽培品種に対しては病徴を現わさず、2~3の品種の草勢を低下させるのみである。指標植物はEMCがよい。接木によってのみ伝染し、媒介植物は知られていない。熱に対しても安定している。

(7) **witches broom virus** : 栽培品種にも明瞭な病徴を現すので早くから知られたウイルスで、罹病株は分けつが多くなり、直立し、葉柄が細く、葉は小さく、叢生となる。アブラムシにより伝播される。8~10週間の加熱処理で不活性化される。

ウイルスの伝播

前述のようにイチゴのウイルスの中には接木をしなければ感染しないものもあるが、ほとんどのものはアブラムシによって伝染する。この場合、

ウイルス獲得所要時間(摂食時間)や、虫体内のウイルス保有時間などがウイルスによって異なる。また、アブラムシの種類によって、あるウイルスに対しては容易に伝染するものと、伝染し難い種があることも知られている。これらの性質の差は複合感染しているウイルスを分離するときに利用される。

イチゴウイルスを伝播する媒介昆虫として知られているアブラムシと伝播するウイルス病を示したものであるが、このうち、わが国にも分布しているものは次の5種とされている。すなわち、イチゴクギケアブラムシ、ワタアブラムシ、バラヒゲナガアブラムシ、モモアカアブラムシ、ジャガイモヒゲナガアブラムシである。これらのアブラムシを徹底的に防除しなければ、せっかくウイルスフリー株を栽培してもウイルスに再感染するおそれがあるので注意しなければならない。

ウイルスフリー株の増殖

イチゴのウイルスは普通栽培品種に明確な症状を現わさないので、栽培者は罹病株と健全株との区別ができず、したがってバレイショやトマトのウイルスのように栽培者自身の手で病株を抜き取ることは不可能である。そこで対策としては、品種ごとにウイルスフリー株を探して、これを増殖して栽培者に供給する方法がとられている。

アメリカではウイルスフリーの増殖用母本を網実で隔離養成する場合、栽培種や野生のイチゴから少なくとも900m以上離れていることが規定づけられている。生育中薬剤散布によってアブラムシの防除に細心の注意が払われることはいうまでもない。

わが国においても野菜試験場盛岡支場が中心となって多くの品種についてウイルスの検定を行ない、すでにウイルスフリー株が各地で増殖され、好成績をあげていることは前に述べたとおりである。

茎頂培養(生長点培養)によるウイルスフリー株の獲得

イチゴはランナー苗による栄養繁殖を続けているので、一度ウイルスに感染したら、その株から増殖される株はすべてウイルス罹病株となる。ウイルス罹病株からウイルスをとり除く方法の一つ

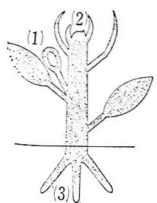
として熱治療がある。事実イチゴウイルスでも、熱処理によって不活性化するものがあり、中でも Mottle virus は熱に対して不安定で 38°C、2 週間処理で容易に不活性化される。しかしその他のウイルスはやや耐熱性があり、中には非常に熱に対して安定したものもあるので、ウイルスをすべて除くことは難しい。

植物には動物におけるような抗体反応がなく、またウイルスに対する効果的な薬剤はまだ発見されていないので、熱に強いウイルス病の無毒化は不可能に近かった。

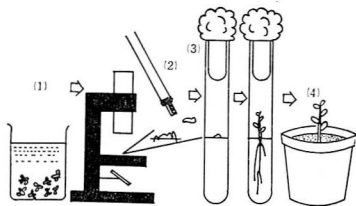
ところで、ウイルスは植物体全身に同じように分布しているのではなく、部分によって濃度に差があり、また局部的にウイルスがまったくないところもある。母体がウイルス病にかかっている場合、ウイルスが存在しない部分としてよく知られているのは種子である。したがってマメ類など一部の作物を除くと原則的に植物ウイルスは種子伝染しないとされている。

このことは古くからよく知られていたことであるが、近年になって、種子のほかに茎や根の生長点部もウイルスの存在しないことがわかった。(第1図)しかし、この生長点部分は極めて小さいので、そのままでは繁殖に利用するわけにはいかない。この微小な生長点近傍の組織から無ウイルスの独立個体を育成する試みは、植物組織培養法の技術の進歩によって初めて実現した。こうして、イチゴのように栄養繁殖を行なう作物のウイルス病の救済が可能となったのである。つぎにその方法を簡単に説明する(第2図参照)。

(1) 材料の消毒: ランナーを採取し、先端から



第1図 植物体内のウイルス分布の模式図(浜屋)
ウイルスのない部分 (1)種子, (2)茎の生長点, (3)根の生長点



第2図 生長点培養の順序(浜屋)
(1)材料の消毒, (2)解剖顕微鏡の下で生長点組織を分離, (3)試験管内の培地で培養, (4)培養個体の栽培, ウイルスの有無の検定

2 cm 程度に切り、肉眼で容易に除ける範囲の葉を除去して、アンチホルミン(次亜塩素酸ソーダ液、有効塩素 4~7%) 20 倍液に 5~10 分間浸漬後無菌水に移す。

(2) 解剖: 消毒の終わった材料は無菌室に移し、10~20 倍の解剖顕微鏡の下で葉を一枚ずつ除き、生長点部を露出し、生長点ドームの頂点から 0.2~0.5 mm の大きさに切り取り、これを試験管内の寒天培地に植込む。解剖刀(安全カミソリ刃の小片を固定したもの)も数本用意し、煮沸消毒してたびたび交換する必要がある。

(3) 培養: 植込みが終了した試験管は照明付のガラス張り陽光定温器内で培養する。定温器の温度は 25°C ぐらいが適当で、光量は 1,000~4,000 ルックスあれば十分である。培養体の生育は一般に極めて遅く、独立した植物体として試験管から取り出せるようになるまでには、1~2 か月かかる。

(4) 培養体の鉢あげ: 試験管内の培養体が、2~3 枚以上の葉をつけ、発根したら試験管の外に出す(第3図)。この場合、培地の寒天は水洗によってよく取り除く。幼植物は畑土、鹿沼土、水苔などをつめた素焼鉢に植え、完全に活着するまでは環境の急激な変化を避け、保水その他の保護につとめる。

(5) ウイルスの検定: 茎頂培養によって育成した株でも、すべてがウイルスフリー株であるとは限らず、保毒株、無病株の混在している可能性がある。イチゴの場合のウイルスの検定は前述のように指標植物に接木して行なうが、ウイルスの検出された株はただちに廃棄し健全株だけを隔離して増殖する。

茎頂培養によって得られた株は、単にかかっていたウイルスを取り除いたにすぎないので、そのウイルスに対して免疫になったわけでも、抵抗性を獲得したわけでもなく、再感染の危険性は極めて高い。したがって大規模な健苗の確保には組織だった(隔離)増殖法の確立が必要である。

なお、イチゴの茎頂培養における培養基の組成については紙面の都合で省略したが北海道園芸研究談話会報第5号および第6号を参照されたい。