オオムギ白澁病菌の侵入菌糸及び吸器と寄主細胞との関係に就いての観察

第2報 白澁病菌によるオオムギ葉肉細胞の死

平 田 幸 治*

Koji HIRATA: Some Observations on the Relation between the Penetration Hypha and Haustorium of the Barley Mildew (*Erysiphe graminis*) and the Host Cell (II).
On the Collapse of Mesophyll Cells of the Barley Leaves attacked by the Mildew.

緒 言

オオムギの葉が白澁病に侵されると、罹病性品種では菌叢の生じている部分が所謂「緑の島」(Green island)となり、寿命も長いのに、菌叢のない部分が次第に黄化し早く枯死するに至る。抵抗性品種では菌叢の生じている部分が褐色になり斑点性病害のような病状を呈することがある。この黄化や褐変の或る場合も葉肉細胞に起る変化によるものである。

白澁病に抵抗性のコムギ又はオオムギの葉肉細胞が白澁病菌のために死ぬことに就いて Cherewick(1944), Smith & Blair (1950) が触れており、最近 White & Baker (1954) が立入った研究を発表している。White & Baker は葉肉細胞が死ぬ原因を吸器から出る毒素によるとし、葉肉細胞が死ぬことによつて抵抗性になるとしている。彼等はラクトフェノール-コトンプルーで染色しているが、この方法では葉肉細胞の状態の変化が見難いと思われるし、葉肉細胞の死の原因、意義に就いても、彼等がどのように簡単に解釈することができない場面もある。

法によると葉緑体の緑色はあせるが、葉緑体の形は残されており、菌糸、吸器、表皮細胞、表皮直下の葉肉細胞が生の場合とそんなに変わらない状態でよく観察することができる。

本報告では主として抵抗性品種の場合の葉肉細胞の死に就いてのべ、最後に罹病性品種の場合にも簡単に触れる。葉肉細胞が死ぬ原因に就いて何等解明的な結果に達し得ていないが、今まで観察したところを報告して、今後の実験の進め方に就いて読者より教示を仰ぎたいと思う。

観 察 結 果

1. 抵抗性品種の場合

イ. 葉肉細胞が死ぬ過程 白澁病に対して抵抗性はかなり大きい品種岩手大麦、岩手メンシユアーリー等に白澁病菌の分生孢子を接種して、3—4日後に鏡検すると、菌糸が生育している場合には、第一吸器(発芽管から形成された吸器)が形成されている表皮細胞の下に葉肉細胞のいくつかが死んでいる。菌糸の拡がりは罹病性品種の場合に劣り、既にこの時までに菌叢

第1図 吸器(H)が形成されている表皮細胞の下に葉肉細胞が死んでいる図、これらの吸器は別々の孢子により形成されたもので、孢子及び菌糸の図は省略

筆者は白澁病菌接種のオオムギ葉片を徒手切片によるか、又はアルコール、ホルマリン、氷醋酸の混合液で固定し、早い場合にはその翌日から、染色せずに又は酸性フクシンで染色して葉づみ検鏡した。この方

が瀕死の状態になっていたり、死んでいることも少くない。

気孔周辺の小さい表皮細胞では、それに接着する、即ちこの表皮細胞に養分を直接に供給すると思われる葉肉細胞は数個に過ぎないが、長い表皮細胞では 150

* 新潟大学農学部

第2図 葉肉細胞が膨圧を失うと表皮細胞との接着面の外廓線が顕微鏡的に認められるようになることを示す模式図
A は表皮面から、B は縦断面についてみたところ
c 表皮細胞、 m_1 m_6 は葉肉細胞、 m_2 は膨圧を失って収縮、表皮細胞との接着面の外廓線(c)が認められる

以上もある。長い表皮細胞に吸器が形成されている場合に就いてみると、葉肉細胞がいくつか列んで死んでいることもあり、生きている葉肉細胞を挟んで飛離れたところのものが死んでいることもある(第1図)。吸器が形成されている場所の直下の葉肉細胞が特に多く死ぬということはない。

その後菌糸の生育が進むにつれて、第一吸器が形成されている表皮細胞の下の葉肉細胞が死ぬのが増し、接種後1週間もたつと、短い表皮細胞ではその下の葉肉細胞の全部が死んでいることも稀でない。長い表皮細胞の下では、かなり多くの葉肉細胞が死んでいても、他方生きている葉肉細胞も多いのが普通である。

細胞の生死は細胞内容の状態、原形質分離を起すか否かによる他に、細胞が膨圧状態にあるか否かを判断のより所とした。第2図に示すように、葉肉細胞(m_2)が膨圧を失うと、たるみを生じて表皮細胞との接着面の外廓線(c)が顕微鏡的によく認められるようになる。圧膨を失う

までには、葉緑体が次第に小さくなり、消失して、収縮し始めた葉肉細胞では葉緑体が殆んど認められなかつたり、又は葉緑体の数が非常に少なくなっていることが多く、又核も認められないことが多い。併し葉緑体がかかり多く認められる間に収縮し始めることもある(第3図C)。収縮し始めても始めの間は上下左右の隣接細胞と接する所が離れずにいるが、収縮の程度が進むと、葉身の縦の方向の隣接細胞との接着面が離れるために、葉の表面からみても、縦切りの切片についてみても亜鈴状になつたものが同じ向きになつていくことになる(第1,第3図D)。

葉肉細胞の死は、その上の表皮細胞に吸器が形成され、吸器によつて養分吸収が行われる間に(吸器による養分吸収は菌糸の伸長によつて知られる)、即ちその表皮細胞が生きている間に起るのである。発芽管から穿入菌糸が形成されただけで、又は吸器の發育途中に表皮細胞が死ぬ場合には、葉肉細胞の死は起らない。表皮細胞が所謂過敏性的に死んで一週間以上たつてもその下の葉肉細胞は生きている。表皮細胞が死ぬために葉肉細胞が死ぬのではないことが明らかである。

葉肉細胞が死ぬ際に、細胞が著しく褐変する場合と、殆んど着色しない場合とあつて、どういふ場合に着色し、又は着色しないかに就いては未だ明らかにすることができないでいる。

第3図 葉肉細胞が死ぬ過程(岩手大麦)

A 健全な細胞、B 葉緑体が小さくなり数も減り核も見えなくなる、C 収縮の始まり、D 収縮甚し

第4図 罹病性品種の葉肉細胞が死ぬ過程（五畝四石）

A 菌叢に近い部分, B 菌叢から少し離れた部分, C 菌叢から更に離れて収縮し始めた部分, D はげしく収縮した部分, E Bにあたる部分の葉肉細胞, 油球様のものが認められるだけ

ロ. 葉肉細胞が死ぬ原因に就いて White & Baker がいうように、吸器が出す毒素によつて葉肉細胞が死ぬとすると、この毒素は表皮細胞を殺さずに葉肉細胞を殺すのである。個々の葉肉細胞に滲入する毒素の量は、表皮細胞に含まれる量に比べて遙かに少ない筈である。殊に吸器1個がやつと生育できるような小さい表皮細胞や、吸器1個が生育しきれない気孔の副細胞に吸器が形成されて（第1図）、菌糸がある程度生育するのであるから、少くも数日の間はこれらの細胞が死なずにいることが認められる。表皮細胞と葉肉細胞とで毒素に対する感受性が大いに異なるものでなければ、葉肉細胞の死を吸器からの毒素によつて説明することに無理を感じる。

吸器からの毒素によるのではなく、吸器形成と吸器による養分吸収のために、表皮細胞の生理が異常になり、そのために生じた成分が葉肉細胞に滲入して葉肉細胞を殺すと考えても、この毒成分が表皮細胞を殺さずに葉肉細胞を殺すことには、上のべたと同様の不審が残る。

第三に、葉肉細胞が表皮細胞によつて急激に養分を奪われるために、均衡を失つて死ぬのではなからうかとの考え方もできる。吸器が表皮細胞から養分を吸収すれば、表皮細胞は平常よりも激しく葉肉細胞から養分を吸上げることが考えられる。こうして葉肉細胞が

急激に養分を吸収されるために均衡を失つて死ぬのではなからうか。或いは更にその下の層の葉肉細胞からの養分補給がよく行われず、この不均衡が調整されないために死ぬのではなからうか。罹病性品種では吸器による養分吸収が抵抗性品種の場合よりも一層激しい筈であるのに（1吸器あたりの菌糸の長さが抵抗性品種の場合よりも遙かに大きい）、葉肉細胞が死なないのは、養分を多く奪われても、それ自身により、又は更にその下の葉肉細胞からの養分補給によつて、均衡を大きく破られずにすむのではなからうか。

菌糸の発育が進むと、葉肉細胞の死ぬのが多くなる傾向があつて、吸器による養分吸収が多い程、葉肉細胞も多く死ぬように見える。併し長い表皮細胞に第一

吸器が形成され、僅かに菌糸が発育しただけで、数個の葉肉細胞が死んでいる場合もあつて、菌糸の生育程度と死んだ葉肉細胞の数との間に平行的な関係は認め難いようである。

葉肉細胞が死ぬのは、表皮細胞によつて急激に養分を奪われるために、不均衡を生じて死ぬと仮定し、このような不均衡は弱つた細胞に一層起り易いのではないかと考えて、葉片を水に浮かせたり、又は暗所に置いて黄化させた葉に白波病菌を接種してみたところ、これらの処理のために、葉肉細胞が特に多く死ぬということは認められなかつた。

以上にのべたように葉肉細胞が死ぬ原因として、(1) 吸器が出す毒素、(2) 吸器形成によつて表皮細胞内に生じた異常成分、(3) 急激に養分を奪われるために起こる不均衡、又はその下の葉肉細胞によつて不均衡が調整されないことがあげられる。Allen & Goddard (1938. a, b), Allen (1942, 1953) は白波病罹病葉の葉肉組織の呼吸が異常に増すことを、菌が分泌する成分によるものとしているが、決定的な証明はなされていない。この場合に於てもそのような成分を特に想定しなくても、急激な養分損失によつて呼吸が増加することも考えられないであらうか。

抵抗性品種に於て葉肉細胞が死ぬのは、上にあげた何れか1つの原因によるのか、それらのいくつかが複合して原因しているのか、又は全然別の原因によるものか、今後の研究によつて明らかにされねばならない。

ハ. 葉肉細胞の死と抵抗性との関係に就いて 岩手大麦に分生孢子を接種して、5—6日目にみると、それまでに発育した菌叢の大きさにむらがある。このむらは罹病性品種の場合に比べて著しい。菌叢の大きさと、第一吸器が形成された表皮細胞の大きさととの関係を調べたところ、小さい菌叢の第一吸器は小さい表皮細胞に、大きい菌叢の第一吸器は大きい表皮細胞に形成されている傾向が強い(第1表)。小さい表皮細胞に第一吸器が形成されて、その下の葉肉細胞が例えば3個死んでいるとすると、この表皮細胞に接する葉肉細胞の半数又はそれ以上が死んでいることになる。然るに大きい表皮細胞で、例えば150個の葉肉細胞が接する場合に、その中の10個が死んでいても1割にも当たらない(第1図)。大きい表皮細胞では養分補給をしてくれる葉肉細胞が多数あるわけである。

菌糸の発育が悪いのは要するに植物の抵抗性によると考えることができるから、小さい表皮細胞に第一吸

器が形成された場合には、抵抗性がより大きく發揮されるということができる。このより大きい抵抗性は、吸器が形成された表皮細胞の下の葉肉細胞の中で死んだものの割合が高いことに原因しているといえよう。

第1表 菌叢の大小と第一吸器形成の表皮細胞の大小との関係

表皮細胞 \ 菌叢	大	中	小
大	49	14	9
中	7	14	23
小	3	1	45

(菌叢の大小は目分量により、表皮細胞は気孔の長さの3倍以下のを小、3—5倍のを中、5倍以上のを大とした。)

上のような場合に於ては、White & Baker がいうように、葉肉細胞の死が抵抗性の原因として考えられ易い。併し葉肉細胞が死んでおらぬのに菌糸が死んでいたり、瀕死の状態になっている場合があるし、又大きい表皮細胞に第一吸器が形成されて、その下の葉肉細胞が僅かに1個又は2個だけ死んでいるだけで、同様に菌糸が一向に発育できずにいる場合も少からず認められる。表皮細胞もその中の吸器も尚生きている場合から推測すると、葉肉細胞が死んだから抵抗性になったのではなく、葉肉細胞が死ぬ前に、表皮細胞からの養分吸収が困難になつていているということができる。今のべて来たところでは、葉肉細胞を生と死との2つの状態において問題にしているが、葉肉細胞は死ぬまでに至つていなくても、正常な状態を失つていて、そのために表皮細胞への養分補給がよく行われなけるとすると、抵抗性は葉肉細胞に原因していると考えねばならない。抵抗性を論ずる場合に屢々生と死という2つの場合に対立させて考えられるが、死ぬ以前の、正常を逸した状態が抵抗性と深い関係を持つていてはなかろうか。

次にのべることは葉肉細胞の死の問題とは直接に関係はないが、葉肉細胞の死に就いて観察している間に思いついた、抵抗性に関する一つの考えである。オオムギの葉片に分生孢子を接種すると、罹病性品種でも抵抗性品種でも、菌叢をつくるのは接種された孢子の中の極めて僅かなものである。活力の鈍い孢子もまじつていてという一部の理由もあるが、穿入菌糸が形成されただけで、又は吸器が途中まで発育しただけで、発育がとまってしまう場合が多い。菌糸が発育してい

る場合を調べてみると、第一吸器が気孔副細胞に形成されていることが多く、菌叢の全数の 50% 以上を占めることも稀でない(後報)。気孔副細胞の面積が葉の全面積に対して占める割合は約 3% である。従つて気孔副細胞に発芽管からの穿入菌糸が挿入された場合には、吸器の発育が極めて容易で、従つて菌糸の生育も伴い易いといふことができる。副細胞以外の細胞、特に長い表皮細胞に穿入菌糸が挿入された場合には吸器への発育が困難である。即ち表皮細胞の種類によつて、吸器形成の難易、即ち抵抗性に大きな相異がある。

副細胞の特異な点として、気孔近くにあること、極めて小さいこと、孔辺細胞と一緒に葉の面から陥ちこんでいること、葉肉細胞に接合していないことが、顕微鏡的に簡単に認められる。細胞膜の性質、細胞内容の成分上の特徴に就いては筆者に何等の確証もない。

第5図 罹病葉を葡萄糖液に浮かせて全く黄化した部分(会津4号)
表皮細胞、葉肉細胞、菌糸(図省略)、吸器の何れも膨圧状態にあり葉肉細胞の状態は第4図Eに当る。

表皮細胞は葉肉細胞から養分水分の補給を受けけているが、表皮細胞に吸器が形成されると、養水分の補給は一層多くなるであろう。然るに副細胞には葉肉細胞が接合していないので、養水分の補給は葉肉細胞から直接的にはなしに、隣接する表皮細胞を経て行われねばならない。このようなことから普通の表皮細胞と副細胞とで、それらに挿入された穿入菌糸の吸器への発育に難易があるのは、葉肉細胞から表皮細胞に滲入する成分が関係しているのではないかと想像される。普通の表皮細胞に穿入菌糸が侵入した場合には、葉肉細胞から滲入する成分が表皮細胞に働か、又は穿入

菌糸に直接に作用して吸器への発育を妨げ、又副細胞では葉肉細胞から直接に成分が来ないために、吸器の発育が比較的容易なのではなからうか。

2. 罹病性品種の場合 罹病性品種例えば五畝四石の葉が白渋病に侵され病勢が進むと、菌叢が発生している部分は緑色が保たれているのに、菌叢のない部分が黄化し、更に菌叢部に先んじて萎凋枯死して来る。鏡検すると菌叢部の下の方の葉肉細胞には葉緑体はかなり多く見られるが、菌叢部から離れるにつれて葉緑体が減り、更に離れると葉緑体も核も認められず、内部に褐色の油球様のものが認められるに過ぎなくなる。こんなになつても尚膨圧状態が保たれており、葡萄糖の 0.6 モル液で原形質分離が起る。而してこのような葉肉細胞の上の表皮細胞には、養分吸収は微弱であろうが生きている吸器が認められる(第5図)。この

ような葉肉細胞の部分から更に離れると、細胞の膨圧状態が失われて、抵抗性品種の所で述べたように、多角形になり、歪鈴状に収縮して来る。膨圧状態を保っている細胞、失っている細胞がまじつてゐる部分の表皮細胞は必ずしも死んでいない。

罹病性品種に於ける葉肉細胞の黄化、収縮の過程は、抵抗性品種の場合にのべた過程と見かけはよく似ている。ただし抵抗性品種に於ては葉肉細胞の収縮が短時間で起こるのに対して、罹病性品種の場合には極めて徐々に起こることと(幼苗の葉に於ては菌叢が発生し始めてから、黄化期を経て枯死部が生ずるまでに2週間以上かかる)著しい相違が認められない点が異なる。

又罹病性品種の場合には細胞内容が殆んど空虚になり餓死するようにみえるのに、抵抗性品種の場合には、たとえ葉緑体が減少したり消失したりしても、罹病性品種の黄化収縮の葉肉細胞の内容程に空虚な感じを与えない。

罹病性品種では菌叢の発育がよく、胞子の形成もさかんであるから、葉の細胞が菌のために奪われる養分の量も多く、葉の被る損失の大きいことが想像される。

罹病葉の菌叢部の緑色が保たれるのに、菌叢部以外のところが黄化し、早く枯死する理由は何であらうか。

菌が出す毒素又は菌が寄生するために生じた表皮細胞内の異常成分によると考えると、当然菌叢部の下の葉肉細胞に先ず黄化枯死が起る筈であるから、この考え方は妥当でなかろう。菌が刺戟性の物質を出すために、菌叢部の下の葉肉細胞の緑色が保たれ、寿命も長いとの説も出ているが、それに就いて何等具体的な証明はなされていない。

菌からの毒性成分又は刺戟性の成分を考えるのではなしに、菌叢部以外の葉肉細胞が、菌叢部の葉肉細胞に向つて一方的に養分を奪われるために、黄化し餓死するようにして死ぬという風に考えられないであらうか。病葉が枯死する状況を肉眼的に見ていると、葉の先端部とか葉縁部から起ることが多く、これらの部分は養分の補給を他から受けることの比較的少ない末端部分である。

摘 要

本報告は白疫病に対して抵抗性のオオムギ品種と罹病性品種とに就いて、白疫病菌に侵されると、菌体と直接に接触しない葉肉細胞が死ぬことの観察結果である。

1. 抵抗性品種に於ては、(イ) 分生孢子を接種して数日後、菌糸がある程度生育している場合には、第一吸器(発芽管から形成されている吸器)が形成されている表皮細胞の下の葉肉細胞のいくつかが死んでいる。更に時日がたつと、吸器を含み近辺の表皮細胞の下の葉肉細胞又は深層の葉肉細胞が死ぬことがある。

(ロ) 死ぬ葉肉細胞では先ず葉緑体が小さくなり数も減り、時には葉緑体も核も認められなくなつてから膨圧を失う。著しく褐変する場合と、特に着色しない場合とある。

(ハ) 葉肉細胞の死はその上の表皮細胞が生きている、吸器によつて養分を吸収されている間に起こる。穿入菌糸が侵入しただけで、又は吸器が発育する途中で表皮細胞が死ぬ時には、その下の葉肉細胞は死なない。

(ニ) 吸器が形成された表皮細胞の下の葉肉細胞の多くが死ねば、菌の生育も鈍るので、葉肉細胞の死が抵抗性の原因であるように見える。併し葉肉細胞が1

つも死なない間に、又は多数の葉肉細胞が接着する表皮細胞に吸器が形成され、少数の葉肉細胞が死んだだけで、菌糸が死んでいたり、死にかけている場合がある。このような場合には、葉肉細胞が死んだために菌の生育が鈍つたり止まつたりするのではなく、葉肉細胞の死に先んじて、表皮細胞からの養分吸収が困難になつていることが認められる。

2. 罹病性品種に於ては寧ろ反対に、菌叢部の下の葉肉細胞は菌叢のない部分の葉肉細胞よりも寿命が長く葉緑体も長く保たれる。菌叢部を離れるにつれて、葉緑体は減少し消失して、葉緑体も核も認められなくなる。そして菌叢部から遠く離れた部分の葉肉細胞から死に始める。

3. 抵抗性品種の場合に、吸器が形成された表皮細胞の下の葉肉細胞が死ぬのは、吸器からの毒素によるとの意見があるが、そのような毒素はまだ証明されていない。吸器が形成された表皮細胞によつて急激に養分を吸収られるために葉肉細胞が死ぬことはあり得ないであらうか。又罹病性品種に於て菌叢部以外の葉肉細胞よりも菌叢部の葉肉細胞が長く寿命を保つのを、菌体から出る刺戟性物質によつて説明する意見もあるが、菌叢部以外の葉肉細胞が菌叢部の細胞によつて一方的に養分を奪われるために先に死ぬのではなかろうか。

4. 抵抗性品種に於ても罹病性品種に於ても、第一吸器は一般の表皮細胞よりも気孔副細胞に形成され易いのであるが、この事は副細胞が他の表皮細胞と異り、葉肉細胞と接着していないことに関係があるのではなかろうか。(1955年5月12日受理)

文 献

- Allen, P. J. & D. R. Goddard: Science, 88: 192~193. (1938 a).
 — & —: Amer. Jour. Bot., 25: 613~621. (1938b).
 —: Ibid., 29: 425~435. (1942).
 —: Phytopath., 43: 221~229. (1953).
 Cherewick, W. J.: Canad. Jour. Res. C, 22: 52~86. (1944).
 Smith, H. C. & I. D. Blair: Ann. Appl. Biol., 37: 570~583. (1952).
 White, N. H. & E. P. Baker: Phytopath., 44: 675~662. (1954).

Summary

This paper reports some observations on the death of mesophyll-cells in barley leaves infected with the powdery mildew, which is an epidermal cell invading parasite.

1. In the case of the resistant varieties of barley, (a) a few days after inoculation, some of the mesophyll-cells beneath the epidermal cell, in which the first haustorium is formed, are observed to be dead. As the days go on, death of the mesophyll-cells extends sometimes to those which are not directly in contact with the haustorium-bearing cell.

(b) The chloroplasts in the dying mesophyll-cell become smaller in size and in number, often all of the chloroplasts and the nucleus becoming unrecognizable. Then the mesophyll-cell loses turgidity. The dead mesophyll-cells may be strongly browned or remain unchanged.

(c) Death of the mesophyll-cells occurs while the epidermal cell above them is living and being absorbed nutriment by the haustoria. When the epidermal cell dies soon after the penetration hypha of the fungus intrudes or swells into a primordial haustorium, no mesophyll-cells beneath the dead epidermal cell are collapsed.

(d) When a greater percentage of the mesophyll-cell beneath a haustorium-bearing epidermal cell die, the fungal development is checked, giving an impression that death of the mesophyll-cell is the cause of resistance of the barley leaf to the powdery mildew. The hyphal cells are, however, not rarely observed to be dead or dying, while no mesophyll-

cells are dead or only a few mesophyll-cells among many ones attaching to a haustorium-bearing epidermal cell are dead. In such cases the haustorium may be in difficulties to absorb nutriment from the epidermal cell, antecedent to the death of the mesophyll cells underneath.

2. In the case of the susceptible varieties, the mesophyll-cells apart from the pustule portion become chlorotic, while those beneath the pustule are green and apparently not so much disturbed. And the mesophyll-cells begin to die from the farthest ones from the pustule.

3. There is an opinion that mesophyll-cell death of the resistant barley leaf is due to a toxin secreted by the haustorium, but such a substance is not yet proved. It may be possible to suppose that the mesophyll cell dies as a result of being suddenly deprived of its nutriment by the haustorium-containing epidermal cell. The phenomenon that the mesophyll-cells distant from the pustule portion, in the case of the susceptible varieties, die while those under the pustule are alive, may be also interpreted by one-sided translocation of nutriment toward the pustule-bearing part.

4. Both in susceptible and resistant varieties of barley, the first haustorium is developed far more easily in the auxiliary cell than in the common epidermal cell. It is worthy of mentioning that the auxiliary cell is not directly in contact with the mesophyll-cell.

文 献 紹 介

ジャガイモで新しく発見されたSウイルスについて

数年前オランダでジャガイモの既往のウイルスのいずれとも異なる新しいウイルスが発見され、ジャガイモSウイルス(Potato virus S)と命名された。現在までの研究によればヨーロッパやアメリカで栽培されているジャガイモの品種の多くはこのウイルスに潜在的に感染していることが証明され、注目をひいている。このウイルスは血清学的な試験により存在を検出できるが、電子顕微鏡観察でも $652 \pm 11 \text{ m}\mu \times 12 \sim 13 \text{ m}\mu$ のXウイルスとよく似た棒状粒子として認められる。Xウイルスに免疫なジャガイモS 41965 もこのウイルスに感染している。現在までの所、Sウイルスの免疫血清と反応するウイルスはすべて一括してSウイルスと呼んでいるので、その中にはお互いに性質が若干ちがういくつかのウイルスが含まれている。即ちウイルスによりトマト、チョウセンアサガオ、*Solanum demissum* などの植物への汁液または接木伝染の有無、センニチコウ上

の local lesion の有無、耐熱性などに相違があるが、このウイルスのジャガイモ上での病徴、伝染方法、寄主範囲、物理的性質などについては今後の研究が必要である。最近 Kassanis, B. (1955) はカーネーションに潜在している Carnation latent virus が血清学的にSウイルスと近縁であり、電子顕微鏡像も両者が似ていることを報告している。Carnation latent virus は汁液及び蚜虫(モモアカアブラムシ)で伝染するが、Sウイルスと同一または近縁のウイルスであることが想像される。オランダでは血清試験を用いてジャガイモの種薯からSウイルスを淘汰するのに可成りの成果をおさめている。

文 献

- E. van Slogteren: Ann. appl. Biol., 42: 122~128. (1955).
 B. Kassanis: Ann. appl. Biol., 43: 103~113. (1955).
 C. Wetter & J. Brandes: Phytopathol. Z., 26: 81~92. (1956). (与良 清)