

馬鈴薯の葉捲病に就きての知見

農學士 笠 井 幹 夫

序

言

主として馬鈴薯の諸病害の研究をやつて見たいといふ希望を抱いて大原農業研究所へ就職した私は赴任の翌月即ち大正八年六月から題記の問題を捕へるやうな運命になつたのであつた、當時備前國邑久郡に流行してゐた一種の退化性の馬鈴薯病害の病原が不明であつて研究を必要とする旨であつたので私も興味を起し被害地を踏査して病徴などを觀察し、當業者の所説に傾聽し、被害薯を得て或は他から種子薯を取寄せて圃上實驗を反覆して該病の性質を調査し、傍ら文献を涉獵して該病が諸外國に於ても流行して輒近馬鈴薯栽培上の一大問題になつてゐることを知り得るに至つたのであつた、かくて大正十年末までに得たところの大体の觀察と實驗とを一先づ取纏め豫報として左の三ツの誌上に發表した。

(一)、大原農業研究所報告第二卷第一號「日本ニ於ケル馬鈴薯葉捲病ノ觀察及實驗」(豫報)(英文)

大正十年十二月

(二)、岡山縣農會報「農家の友」自第二七六號至第二七八號「馬鈴薯の葉捲病(シヤシヤキ)」大正十一年五月、六月、七月發行

(三)、病虫害雜誌第十卷、第四號及第五號「馬鈴薯の葉捲病(豫報)」大正十二年四月、五月發行
斯様に發表する處があつたのであるから大体は悉したやうなもので、茲に今更らるの様に再び本題について述べることは不必要かも知れないけれども、併し學問の推移は寸時も止まつて居ないとするならば、或は私の本病についての智識が多少でも更つてゐるならば、恐らく何度同じ問題について論述しても寸毫も妨げる處はないやうである、況んや私は右述の三ヶ所に文字で發表したものの、未だ嘗つて講演したことは無いのであるから茲に諸子と共に話し乍ら考へて見やうと思ふのである。

以前北米カナダにおつたときでも、昨年愛蘭ダブリンに趣任してから猶一層進んで馬鈴薯葉捲病の研究に従事してゐるポール・エー・ムルナイ氏の言葉に「世にも葉捲病ほど馬鈴薯に障害を興へ可恐收量低減を招致する病害は又とはあるまじ」とある、獨り同氏がいふ計りでなく他の研究者も同様にいふてゐる、研究者よりも寧ろ馬鈴薯栽培家が一層よく此事を體驗してゐる、故に吾々も此病害のどんなものであるかを知つておいても決して無駄ではない。

馬鈴薯葉捲病の病徴

本病の病徴は比較的幼少な植物に於て既に現はれて来る、芽が出てから一ヶ月を經過する頃から認められ初める、或は葉が出るや否や直ちに認められることさへある、普通の習はしとしては頭初數週間の間は健全で何の異状をも見ないものに俄かに發病したかの様に現はるゝものである、即ち病徴が吾々の眼を惹くやうになる頃は一時に顯著になつて来る、圃上で發病株と健全株とを識別するに最も適當な時季は然し乍ら何といつても健全なものが伸び／＼して、病的のものが倏生して長ケの高さが異つて来る頃である、餘程成長を遂げた頃にあつても此の識別は出來得る、が併しあまり後期になると識別點がはつきりしなくなる、何ぜならば健全なものの基葉が衰微して生き／＼した風姿を失つてくるから。

病徴として無病なる種薯から生じた植物に現はれる場合の病徴、即ち初めて本病に感染したときの病徴と、病的種薯に生じた植物に現はれる病徴との間には區別がある、元來本病の傳播は大別して昆虫傳播と親薯傳播とに分たれる、昆虫傳播といふのは親薯は健全で従つて成育する植物も健全であるものへ昆虫が襲つて他の病的植物から吸つた病的汁液を注射する、すると其處に發病する、此場合の病徴を學徒は第一次病徴と呼んでゐる、親薯傳播といふのは右述の如くして感染した植物に生じた處の薯を次ぎの植付時季に種薯として用ゐた場合に、よしんば昆虫傳播はなくとも、必ず發病する、此場合の病徴は自ら右述の場合のそれよりも多少の區別があるので吾々は第二次病徴と稱する、以下順々

に先づ第一次病徴から述べて行かう、茲に一言断つておかねばならないのは私の観察は一ツに長崎赤種に於てしたのであつて以下述ぶる所は此品種に現はれるものであるといふことである。他の品種に於けるものは茲には更らに觸れないのである。

第一次病徴として私は左の如き數點を掲げる。

一、多くの場合に馬鈴薯が四五寸の高さに伸びた頃はひに植物の上半又は上端に近い部分に位する葉の小葉の色が褪めて淡黄味を帯びはじめ。

二、段々に葉に皺が出来且つ葉の周邊は其の上の方へ捲き上つて来る、同時に葉の先端や捲いた部分並に中肋や葉脈に沿ふて薄桃色の着色を見るやうになる。

三、此頃になると植物全体が軟か味を失つて目で見たゞけでも剛直の感じを興へるやうになり、指頭で觸れると重苦しく且つ脆くガサ／＼した感じがあるやうになる。

四、右の様な場合には植物全体が伸び／＼した成育状態を失つてしまつて倭小となり萎縮して来る、即ち節間が短かく下半にある葉のみが大きくなる但し此等の葉には反捲や、着色などは無い。

五、掘取つて見ると種薯は普通の場合同様に消化して消費し悉されており、新薯の生着歩合も必ずしも低減しない、のみならず新薯の大きさもあながち小形のものが多いとは云はれない且つ薯紐の長さも別段決して短かくはない、だが併し健全のものゝ收穫量に比すれば收量は餘程落ちる。

六、病徴として何か菌類又は細菌の寄生があるかといへば之れは全く皆無である、莖にも葉にも根にも新薯にも何處を見ても肉眼にて及び顕微鏡にて認めらるゝ寄生菌は更らに無い決して無い、病斑などは勿論全く無い。

茲に注意を要することは此第一次病徴は時に全々發露しないで潜伏しておることがあるといふ事柄である、此の事柄は本病の驅除上甚だ厄介な譯である、潜伏して現れないので次ぎの世代には必ず明かに第二次病的となつて現はれるから。

次ぎに第二次病徴について述べるなら左述の如くであつて、此の第二次病徴は潜伏するといふやうな事は更に無いのである、且つ第二次病徴は次ぎの世代以下繼續して同様に現はれ、第一次病徴よりも普通に見付け出し易く又明瞭であつて、葉捲病の眞の病徴は正に之を指すのである。

一、植物がやつと二三寸伸びた頃に於て早やくも往々病徴を示すが、多くは矢張り四五寸に伸びた頃、第一次病徴よりは逆に下葉に於て反捲と着色と肥厚とが現はれて来る、此の反捲と着色とは下葉のみに限られてゐることが普通ではあるか、然し偶々下葉ばかりか上葉にも及ぶことがある、此の反捲と肥厚とは如何なる場合、所を異にしても品種を異にしても常に定例である、葉捲病の名は茲に起つてゐるのである、段々時がすぎると葉の色が淡くなり、而して先端から乾枯する傾を帯びてくる。

二、莖幹の姿勢が軟かさを失して堅く直立する、節間の短縮や、全体の倭小萎縮や、反捲や着色、

脆剛の度合や其他の病徴は第一次發病の場合よりかも一層愈々鮮明を増す、而して植物の精力は大に減退するけれども早熟傾向はない。

三、掘取つた場合に第一に氣のつくのは種薯が少しも消化せられてゐないで、之れが全塊の儘用ゐられた場合でも切斷して用ゐられた場合でも、初め種薯として植付けたときの其儘の形又は大さで残存してゐて恐ろしく堅くなつて汁液に充ちてゐる、而して其細胞は大なる少しも傷つけられてゐない澱粉粒に充ちてゐる、斯る細胞内の細胞核は大であつて何等含有物を喪失してゐないのである。新薯は紐が至極短かいか或は全く無く殆んど莖部に直接群がり付いて密着してゐて形が小さい屑薯ばかりである、従つて新薯の生産歩合は著しく低減する、葉捲病の恐れらるゝのは此點にあるのである。

四、第二次發病の場合に於ても亦何等の菌類又は細菌の寄生を何處にも認めない。

以上病徴を述べ終つたのであるが、斯様に本病に罹つたからとて馬鈴薯植物が枯れてしまふのでもない、又生着した新薯が腐敗してしまふのでもない、且つ又生産した薯の保存力が乏しいといふのでもない、被害の點は生産薯の形の小さなことから惹いて收穫量が激減するといふ點と左様な薯を種薯とする病害は連續して發生するといふ點とにある、即ち第二次病徴は其後子孫へ限りなく傳統して行くのである、故に此の弊を避ける必要からして邑久郡では毎年態々種薯を長崎から取寄せて居るのである、例へば或年一月に取寄せた種薯を用ゐて春作をする其時に第一次發病は起るけれども前述の通り

其收穫は大して輕減を見るのでないから其れに出來た新薯を秋作の種薯とするのであるが茲に第二次發病が起る收穫は激減する、更らに其の新薯を翌年の春作に用ゐると再び第二次病徵が濃厚に發露する收穫は可恐激減する、故に此の愚を避ける爲めに翌年の春作用の種薯は長崎から取寄せたものを用ゐることになるのである。

上述は吾々の肉眼に映る所の外的病徵である、然るに茲に内的病徵の歴然たるものが亦存在するのである、即ち第一は病葉の組織内に於ける澱粉の蓄積、第二は病莖中の篩部壞疽である、此の二者については別に項を更へて説明することとする。

葉捲病々徵を招致する理由

本病に罹つた植物の小葉が反捲したり、脆剛になつたり、倭小萎縮したり、着色したり、新薯の大きが小さいなどといふ様な病徵は何で起るかといふ事を考へて見るに多分左の如き理由からであると現在の私は考へる。

(一)、反捲、脆剛、倭小、生産低減は凡て同一理由即ち澱粉の異常蓄積から所以してゐるのである、大凡普通健全な植物にあつては同化作用によつて其葉の内にて作られたる所の澱粉は漸次輸送せられて新薯中に移行し新薯を肥やしふとらせるのであるが、葉捲病の場合には此の輸送移行の通路に故障

が出来てゐる爲めに作られた澱粉はよんどころなく葉の内に永く止まつてゐなければならなくなるのである、元來葉緑体といふものは限りある澱粉の量を貯へ得るに過ぎない而して此限界に達すると同化作用が停止する、即ち炭水化物の生産は段々減少する、かく澱粉が作られ難くなる上に折角出来ても移動せぬのである。此の移行通路の故障といふたのは篩部壞疽に外ならぬ、かやうに葉の内に澱粉が澱滞するので勢ひ重苦しく見ゆガサシとして脆剛となる、又養分が移行せぬから莖幹は伸びる事が出来ない、且つやつと莖幹を養つたにしても通路が塞がれ勝ちであるので従つて全体の莖幹の姿勢がゴザタなく見えて来て倭小となる、新薯まで澱粉が行かないから紐も短かく或は退化し薯自身は肥大せぬ、又此の小葉の組織内に於て澱滞する澱粉は専ら葉の裏面に近い方の側にある海綿組織中に於て多量にある、従つて上面の側の柵狀細肥の整然たる處に於ける蓄積よりも多い爲めに、恰かも伸長率を異にした二枚の金屬板を合はせた様な理窟で下方の伸長率が大きく爲る爲めに勢ひ周邊の所で上方に捲き上ることゝなるのである、此の澱粉の移行の故障を實驗することは容易に出来ることで或時間の間暗所に置いたものに沃度反應を行つて見れば最も著しい差異が健病兩葉の間に起るので知らるゝ。

(二)、着色現象……葉捲病にかゝつた長崎赤の場合に小葉の周邊、中肋、葉柄などに薄桃色の色がつく、此着色はカンニャー氏の説明によれば「アントキアン」の成生の結果であるといふのである、此の現象も汁液移行の困難即ち篩部壞疽に基してゐると考へられてゐる、他の植物の場合でも若し人工

的に樹液の流動を停止して見ると同様なる着色現象を齎らすことが出来る、例へば榆や苹果の小枝を針金で堅く縛つておけば次の秋には其枝の葉だけは紅色を呈してくる而して年を重ねる程紅色は濃厚さを加へるのである。

(三)、種薯の不消化、この現象は何で起るのかといふ問題について私は説明に困る。將來此の點に向つて實驗を向けたく思つてゐる、外國の研究者を此の點を行届いて調べをした人の多くある事を只今の處では私は知らない、普通の場合には種薯内の内容は發芽と共に漸次消費せられて馬鈴薯收穫時に見ると皮だけ残つてゐるのである、此の消費はエンチームの作用に助けられてゐるものであるとするならば本病の場合には左様なエンチームが形成又は存在しないのか、何かのアンチ、フェルメントの爲めに働きを妨げられてゐるのかとおもわれる、私は一度植付けて收穫時に至り新薯を作つた場合依然として不消化の儘堅く原形を保つておつた親薯を保存しておいて次ぎの植付時季に及んでモ一度植けて見た處が四十四個中悉く發芽したのを見た、發芽した芽は然し乍ら弱々しく展いた葉も貧弱であつて暫時の後には皆枯死してしまつた、此の不消化現象も或はスピーケルマン氏の研究にあるところの説明で解釋してゐるのかも知れない、即ち氣乾物を生産することの掛い植物は親薯の内の鹽類や窒素化合物を利用することを敢てし兼ねる、従つて此等のものが種薯中に殘留する爲め不消化の儘殘存するのだとある。

篩部壞疽及澱粉蓄積現象

和蘭ツーゲニンゲンの高等農業學校の植物病理學教授にカンニヤーといふ人がある、今より十五六年以前から主として馬鈴薯葉捲病の研究に従事して該病に關する造詣と蘊蓄とを有してゐる有名な人である、此教授カンニヤーが今から十年前に葉捲病に罹つてゐる處の病植物馬鈴薯の莖幹の篩部には壞疽が認めらるゝことを發表した、壞疽部は黃色又は褐色に變色してゐて閉塞されてしまふから従つて澱粉其他養分汁液の通過が難義になるのであると説明したのであつた、此の發表は本病の研究上一大光明を抛げたものであつて、如何にも私共も右の事柄が事實であることを認めることが出来る、該現象を親しく顯微鏡下に照し見ることは決して困難ではない。

だが併し乍ら此の現象は獨り本病の場合にのみ遭遇する内的病徴でなく他の病害の場合でも或は健全な馬鈴薯の老齡時に於ても亦同現象が認めらるゝといふ事を唱へてカンニヤー氏の考方に異論を挾む人々が二三あると同時にカンニヤー氏の所説に左袒する人も數々ある。カンニヤー氏自身は十年後の今日でも依然として自説を枉げないで、昆虫の媒介によつて篩部へ「ウイルス」が入るといふと其結果が其部の壞疽を見るに至るのだと信じておつて今日でも左の如くいふてゐる。

葉捲病の場合にのみ篩部壞疽が起り従つて澱粉などの移行を妨害するのだが、或人々は此の現象を

是なりと認めて呉れると共に他の人々は否定してゐる、私は却つて異議を唱へる人々が眞に葉捲病材料を供試した結果から疑問を抱くに至るのかどうかを質したのである、私ですら往々にして眞の葉捲病と之れに酷似した病害との識別に困難を覺ゆる位だから。而して私は敢ていふ自分は一九〇八年以來右の現象の相互關係を認めてゐたので五年後の一九一三年に發表した次第で、今日にあつても該現象の存在に疑を容れないでゐる。

最近にブレイメル氏(一九二三)は眞に健全な馬鈴薯植物には篩部壞疽は決して起らない、老齡のものに起つてゐるやうに見ゆるのは老齡に伴ふ他の異つた現象であること、並に眞の葉捲病馬鈴薯には必ず常に篩部壞疽が起つてゐることを証明してゐる。

要するに吾々も篩部壞疽を認め得る、而して該部は實に葉で生産せられた炭水化物を運ぶ通路であるによつて其壞疽は實に植物を倭縮せしめ生産薯を小さくせしむる所以だと思ふ、該現象が他の病害の場合にあることを許しても差問ない、老齡植物にあり得るであらうことも考へられてよい、何故なら篩部壞疽自身は葉捲病の病因ではないからである、他の原因から來る二次的の病徴であると観ずればいゝわけであると私は思つてゐる、然らば次ぎに一步を進めて如何なる理由で篩部が閉塞するのであるか即ち第一次原因は如何といふ點を知りたいことになる、之れは恐らく葉で作られた澱粉が移行しない爲めに篩部が養分に缺乏して茲に到るものであらう、そうなると何で澱粉が動かぬかといふこと

になるが、私の今の考へでは視外生物が病原であつて其の繁殖の結果が澱粉の移行を邪魔し且つ篩部壞疽を招致するのであらうと思ふ、病原論は別項に於てする、尙面白い事は此の篩部壞疽が、一般モザイクの場合には見出されなゝ一事である。

病植物の葉の内に澱粉の蓄積が異常の程度を認めらるゝことは常に然りとする。愛蘭土のムルフヤ氏は葉捲病の病因は此の澱粉の異常蓄積に座してゐて葉の中の何ものか「*ウイルス*」の爲めに故障を起すに基くといふてカンニャー氏の説に反對してゐる、而して曰ふにカンニャー氏が唱へるよりも反對に葉中の澱粉蓄積が篩部崩壞よりも先づ起るぢやないかと、小葉に反捲が現るゝに先だつて此の現象が先づ認められる、澱粉蓄積が葉の裏面に近い海綿組織内に起つた結果として同組織に或る程度の膨脹をよぎなくして勢ひ反捲が現はれて來るのである、若し病植物を或時間の間暗黒裡に置いて澱粉の成生を抑壓するといふと反捲現象は遲滞して來るのである、健全植物に於ても若し生長點並に發育中の新薯を摘去してしまつて澱粉をして強いて莖葉中に停滯せしめて見るといふと茲に人工的に反捲現象を起さしめ得るのである、即ち葉の反捲は専ら澱粉蓄積の結果に外ならないことが分るのである、普通健全なる一般植物に於て日光を受けて同化作用の結果出來た澱粉は夜の間に養分として攝取せられるか又は移行して例へば薯の方へ行つて貯藏せられる、然るに葉捲病の場合には此の移行が夜間に行はれない、行はれても微々たるものである、之を實證する爲めには健全の葉と病的の葉とを

數多伐つて別々に活花の様な工合に葉柄だけを器中の水に挿して、而して暗黒内において見る、暗黒内に置く時間は四十時間以上とする、私は四十時間から六十時間位まで色々にかへて見たが、此の時間の後取出して小葉だけを摘み取つて湯でウデて然る後に沃度液の中へ投げ込んで見てみると、健全葉には一切何等着色が現はれない、が病葉に於ては必ず暗褐色の小點や斑紋として現はれるものがある、いふまでもなく前者の場合には暗黒裡に置かれた間に澱粉が移行して葉中を去つたのであつて沃度で染まらない、後者の場合は澱粉が移行しないで澱滯してゐるから染まるので斑紋などが歴々として現はるのである、即ち病葉中に於ける澱粉は殘留して動かないことか知らるゝ、何で動かないかネガール氏は低温の場合に澱粉は移動せぬ、寒冷なる夜には動かないといふたけれどもムルフキ氏は反証をあげてゐる。畢竟葉脈や中肋にある處の篩部の壞疽の爲めであらう、壞疽は何の故に起るか、視外生物の業であらうと答へる、澱粉の蓄積は右述の外に顯微鏡的にも認められ得るのであつて病葉の海綿組織内には異常に多量の澱粉粒を見ることが出来る。斷つておくが病植物の葉柄にも莖にも決して健全植物に於けるよりも多量の澱粉がたまるものでないのである。茲に附言しておきたいことは一般モザイツク病の場合には此の澱粉蓄積が起らないといふ事柄である、此點は大に該病と葉捲病とを區別する點である、いふまでもなく馬鈴薯のモザイツク病は頻々として倉敷に於ても發生してゐるのである。

葉捲病といふ名稱

葉捲病といふ邦語學術名は近頃創造せられたものであつて未だ行渡つて居ない文字である、けれども何も新規な病害を指すのではなく邑久郡で從來並に今日「シャシャキ」と呼ばれてゐるものに外ならぬ、大正八年六月頃から此の病害に親しみ初めた私は間もなく此の「シャシャキ」が獨逸で「ブラット・ロール・克蘭ク・ハイト」といひ、英語で「リーフ・ロール・デシーズ」といふておるものと同じだといふ考へを抱いておつた、此の兩ツの外國語は孰れも葉捲病といふ意味である。

農家が日常の觀察の上から與へる名稱には往々にして頗るはまつたものがある、私の一寸取扱つた蘭草の蛇紋病を廣島縣沼隈郡の邊ではホタル(蠶)といひ、洋牛といひ、ヒバリといひ、ハミガタなどといふ、邑久郡で「シャシャキ」といふ俗稱は長崎赤種の場合には甚だはまつた名であつて適切を極めてゐる、何故「シャシャキ」といふかといふに同地で専ら栽培されてゐる右の長崎赤種の場合に於ける病徵として葉に薄桃色又は赤味を帯びた紫色を現はし莖葉が脆剛の質を帯びて全体が倭生となるあたりが如何にも恰(ヒサカキ)に似てゐる所から起つたのであつて、「ヒサカキ」を岡山地方、少なくとも備南地方で「シャシャキ」と訛るのである、私が大原農業研究所の歐文報告に本病に就いての簡單な豫報を掲げて其序文の冒頭に岡山縣地方で「シャシャキ」といふてゐるとつい書いておいた處が其抄録が色々

の外國の専門雜誌に出されて日本では「シャシャキ」といふ相なといふ風に書いておる。處が此の「シャシャキ」といふ言葉は馬鈴薯の他の品種に於ける本病に向つて不適當になる弊がある、即ち長崎赤種にあつては病葉の薄桃色又は帶紫赤色が現はれるから「シャシャキ」に似るのであるけれども例へばアーリーローズなどの白色の肌の薯の品種では右述の着色を見ないのであるからである。

大正八年夏頃から本病が歐米のブラット・ロールや或はリーフ・ロールと同じだと考へ初めた私は此等の言葉も當つてゐると思ひ、直譯しても葉捲病となるといふ頭を持つておつた。けれども邦語學術名を定める必要を見なかつたから其儘時を移して行つてゐると、大正九年十二月發行の病蟲害雜誌第七卷第十二號の第一頁に堀農學博士が「特に近年馬鈴薯の葉捲病又は萎縮病は歐米に於ける一大問題にして近年に至り我邦に於ても福岡縣及北海道に發生多く其他の地方に於ても亦多少の發生ありて漸次蔓延せんとする趨勢である」といふ記事を書かれたのであつた。此が葉捲病といふ術語の印刷せられた形で世に表はれた初めであらう、私は私信を發して堀博士へ同氏の葉捲病といふ文字について意味せらるゝ點をお尋ねした。其回答に――

御問合せの馬鈴薯の病徴の一ツにして葉の捲くものあり、リーフ・ロールと申居り之れに先般葉捲病と和名を附し候次第、或は稻、桃の病虫害に縱葉捲の名あり此方が適當かとも存候……又全体モザイツクとなり又甚だしく萎縮するものでモザイツク、リーフ・カール、カーリー・ドワープ等の

病名有之候 遷生は此等は皆病徴の一ツにして總稱し萎縮病と唱へ居候

とあつた。乃ち堀さんの葉捲病は豫期の如くリーフ・ロールを指されたのであると承知し得たので、私も亦此の葉捲病なる語に賛同するに至つたのである。即ち此術語は私自身の勝手に作つたものでなく、又は私が直譯したものでなく、先輩堀博士の創造せられたものを受継ぎ使用するのである、將來も此術語が學界に採用せらるゝやうにありたいと希望してゐる。

一寸茲に附言しておきたいことは大正五年七月發行の岡山縣農事試験場大正四年度業務功程第一四三頁並に同場の大正五年度業務功程第一八二頁から一八五頁に孰れも「シャシャキ」に向つて萎縮病といふ文字を用ゐてあるのを見受けることである。もとより葉捲病は一種の萎縮性病害には相違ない、が併し餘程以前から用ゐられてゐる馬鈴薯萎縮病なる文字で示す處の病害は私の考へでは葉捲病よりも異つてゐると思ふ、右述の堀博士の回答中にも同じ意味を示されてゐると私は解釋する。先日私が初めて見た處の本年三月末發行と銘打つて最近に公けになつた北海道農事試験場大正十一年度業務概要に多分栗林數衛君の筆になつたものであらうが「馬鈴薯萎縮病に関する調査」といふ報告が掲げられてあつて、其内に「以上既往の研究により本邦に發生する馬鈴薯萎縮性病害には少くとも病狀を異にする二型即ち縮葉性萎病と捲葉性萎縮病とを存する事明か也」とある、私も此の分けかたが正しいと思ふ。

然らば馬鈴薯の葉の捲く病害は獨り本病に於てのみであるかといふならば、之れは必ずしもさうではない、本病の場合に見るよりもモット顯著な捲き方が他の病害に罹つたときに上葉に於て出現する、例へば青枯病の場合乃至はリゾクトニア菌の加害の場合、又は或る肥料分の缺乏或は過多の場合などが之れである、だが併し「シャシヤキ」の場合に於ける下方の葉の反捲は最もコンスタントなる病徴であり且つ最も容易に吾々の注目を惹く處の特徴である。

更らにモーツ附言しておきたいことは獨逸語のブラット・ロール・克蘭ク・ハイトといふ文字についてある。此の言葉を創定した人はオットー・アプベルといふ人で現に或研究所の所長である、創定の年代は一九〇五年で今から足掛け十九年前のことである、外國に於て本病の發生を見初めたのは恰かも其頃であつてアプベル氏は實に研究の第一歩をつけたのである、大約二十年の年月を経た今日にあつても病原に關する點の不明であることは昔も今も同じであることは如何に本病病原が不可解のものであるかといふ事とを證據立てゝゐる、英語のリーフ・ロールといふのは獨逸語の反譯から起つてゐること吾々の葉捲といふ文字に於けると同様とする。

邑久郡に於ける本病の發生は何年頃からであるか

私は題記の下に岡山縣に於ける本病の發病歴史につきて述べておきたく思ふ、無論或地方に或病害が何時から發生し初めたかといふことを的確に知ることは寧ろ困難事に屬する、併し乍ら大体の推察は許される筈で、私の推察では邑久郡に於ける馬鈴薯葉捲病の發生が農家の憂ふ所となつた初期は大正一二年頃であつたものと思ふ、で此の推定を敢てする根據を掲げるならば左の如くである。

(一)、岡山縣農事試驗場大正四年度業務功程(大正五年七月發行)(自第一四三頁至第一四四頁)萎縮病豫防試驗 本病は莖葉の萎縮する病害にして其程度に輕重あり、長崎赤種にては葉に紫の色素を現はし恰も恰(ヒサカキ)に似たるを以て主産地にてはシャシャキ(恰の方言)と稱す、莖葉伸長せざるが故に收量に大なる影響あり、本年初めて之が試驗に着手し春秋二作に於て先づ其病原の研究に従事せり、未だ其目的を達するに至らずと雖、春作及秋作に於ける研究の成績を摘記すれば下の如し、

春作試驗

- 一、本病は種薯に原因するもの、如し
 - 二、乾濕の變化急激なるは本病を誘發するもの、如し
 - 三、完全なる親株より得たる種薯は本病に罹ること少なきが如し
- 秋作試驗、
- 一、苗床にて發芽せしめ移植するときは本病を誘發するが如し

二、排水不良なるか又は乾燥に遇ぐるときは本病に罹り易さが如し

三、下種早さに失するときは本病に罹り易し

四、今期長崎より取寄せたる種薯を切断せずして晩く下種せるものは全く此害に罹らざりき

五、本病は覆土の厚薄に大なる關係なきが如し

六、本病は種薯の大小に關係なきが如し

七、本病は發芽を屋内に促すと屋外に促すとに由り發生に差異なきが如し

八、罹病株より採りたる種薯は概して本病に罹り易き傾あり、蓋し種薯其物の品質劣變せるに基くに非ずして他に何等かの原因あるに因るものゝ如し

九、肉の赤變せる種薯が本病に罹ると唱ふる俗説は何等の價值を有せず

右記事を以つて私は本邦に於ける馬鈴薯葉捲病の記事の最も古いものであると現在では信じてゐる。

右記中吾々の注目に値する或は是非注目せねばならぬ事柄は左記が其主なものであらう。

イ、本病は大正四月以前から可恐病害と認められたことであるから恐らく大正一二年頃より研究の必要を喚起したものであるらしいこと。

ロ、本病は其頃萎縮病と呼稱せられておつたものであること、此の呼稱の下に指されたものは今日私が葉捲病といふものに外ならぬことは右記事中の病徴の記述からでも、又今日邑久郡でシヤ

シャキと呼んでゐる被害馬鈴薯を観察してからでも疑ひの餘地のない處である。

ハ、本病が種薯によつて傳播して或は遺傳して行くことは其頃承認せられておつたこと、

ニ、健全母植物より得たる薯を種薯とする場合に本病の誘發することなしとせること、

(二)、岡山縣農事試験場大正五年度業務功程(目第一八二頁至第一八五頁)

萎縮病 本病は俗に「シャサキ」と稱し莖葉萎縮して拾狀を呈する病害にして本病に罹れる地下の薯蔓は伸長甚だ不良にして大概莖に密着集團して小薯を生ずるか故に前記茄皮病の發生亦多し、依て本年は各方面より之が原因を探究せしに大要左の如き事實を認むるを得たり。

一、本病は種薯の大小に關係なし

二、植付期の早晚により發生の多少を認めず

三、本病に對する「フォルマリン」木灰、石灰等の土地消毒は何等の効果なし

四、本病は秋季乾燥に失せる場合に發生多し

五、外觀拾狀を呈すと雖、薯の着生は必ず密着集團せるものに非ず、而して薯の着生密にして莖葉

拾狀を呈するものは明かに遺傳するも外觀のみ拾狀のものは遺傳することなし

とあり、右中土地消毒の効果なしとせるは本病が土壤傳染を爲すものにあらざる事實より見て將しくさもあるべき事なり、又薯の着生状態と遺傳感染の關係につきての右記事は本病に第一次病徴と第二

次病徴との存することより見て事實たるを疑はず。

(三)、岡山縣農會發行彙報第六號「本縣の輸出馬鈴薯に關する調査」大正六年九月發行、第二一頁、右頁に萎縮病に關する記事を掲ぐ、内容全く右(二)に於けると同一也、又、同彙報第九頁に左の記事あり、

然るに長崎赤種の輸入當初は收量大なりしも、其後同一種を連續栽培するに従ひ品種次第に退化し、遂には在來種と同様の劣等種となり收量も大に退減せしかば……當局は其の退化原因全く同一種薯の連作にありとし種子交換の必要を説き……入を原產地長崎縣に派し同地より種子を購入せるに其結果は頗る良好……本年は既に第七回の共同購入を行ひたり

茲に右記事中注目すべきは「本年は既に第七回の共同購入を行ひたり」とある点である共同購入は毎年一二月頃年一回行ふ由であるから堪定すると明治四十五年あたりに第一回共同購入を行つたもの、如くである、けれども或は或年には二回行つた時もあるであらうから、畢竟前述の通り大正二三年頃から本病の發生が著しくなつたものと推定しておいても大過はあるまいと思ふ。

然らば本病は獨り邑久郡に於てのみ特發するものかといへば無論決してさうではない、倉敷附近にも頻々として發生する、私の郷里上道郡に於て同様である事を認める、唯に岡山縣のみに止まらず島根縣にも發生してゐる事は同縣にゐる友人が贈つて呉れた實物を檢したことがあるので疑問の餘地が無

い、其他福岡、佐賀、長崎、埼玉其他の諸縣に發生する、日本にあるばかりではない和蘭に、アイルランドに、獨逸、英國、佛國、米國、カナダ其他各國に發生して、畢竟世界的の病害である、長崎赤種のみに見るものでなく、寧ろあらゆる品種が罹病するので抵抗種は未だ見つがたとはいはれない。

本病による被害程度

私は本病の被害關係を二ツの方面から見んとする、其第一は收量の激減であつて、第二は種薯輸入問題である、即ち病徴の條下で述べた通り病植物が生産する新薯は薯紐が頗る或は極端に短かく或は皆無で地下の莖部に直接附着して生じ勢ひ形が小さく屑薯ばかりになつてしまふ、従つて收量は頓に減じてしまふ、其上、病的植物に生じた新薯を種薯として用ゐる場合に生ずる新植物は殆んど必ず病的となるのである、故に邑久郡では從來態々毎年長崎から種薯を共同購入する慣はしで之か爲めに無駄な手數と費用とを據なくされてゐるのである。

邑久郡では一般に毎年一二月頃長崎から其地の秋季産の薯を購入し種薯として春作を栽培して其の春作に出來た新薯を秋作の種薯として用ゐてゐる、若し邑久郡で出來た秋薯を翌年の春作の種薯とするならば其の收量は大に激減する、どれ位の差が起るかといふ事についての一例として左記を掲げる、左記は邑久郡農會の大正六年度歳入歳出經費收支決算並會務報告中の記事による。

馬鈴薯種薯退化理由調査試験

試験の目的及試験地位置及擔當者氏名

本郡に於て馬鈴種薯を毎年長崎縣より購入すること尠なからず、本郡生産薯を種子とす場合何か故に長崎縣産の種薯に劣るかを調査せんとするにあり

玉津村大字庄田 三浦嘉十郎 松本十太郎

試験成績(春作)次の如し

試験區別	反當收量	
	上	小
田地	六六七 _九	一〇〇 _三
差	六一〇、二	五二、八
畑地	四一、〇	四七、五
差	四〇九、〇	一四九、八
差	三五九、八	一三〇、二
差	四九、二	一九、六

右の地種といふのは前年長崎から取寄せて春秋二作した場合の秋作に出來た薯を指すのであるが、ま

馬鈴薯の葉捲病に就きての知見

だ春作即ち邑久郡へ來てから三作目であるから未だ以つて病的影響を受けてゐることが勘ない筈であるから右表の數字の減差はさほど著しくはない、然し乍ら此の所謂地種なるものを尙種薯として用ゐて進むならば收穫は僅々四割方位にすぎなくなるまでに低下してしまふのである、尙ほ試験的に同じ系統のものを用ゐて行くと全部屑薯ばかりになつてしまふのである、私は大正九年十二月に牛窓町に行つて藤岡萬吉氏の被害馬鈴薯畑で立毛の觀察をしたが、其七畝六歩ほどの畑にあつた全株の中健全なものと見ゆる株の印として麥稈を突立て、あつたが其全數が僅々二十株少々で殘餘の悉くが罹病してゐたので一驚を喫したことがある、

聞くが如くんば岡山縣下所産の約半數の馬鈴薯は邑久郡から生産されてゐる、同郡で斯くも栽培の盛んになつたのには色々の理由があるであらうけれども今日の盛況を見るに至つた端緒としては左の如き來歴がある、

明治三十二年頃長濱村農産物仲買商祇園彌平なる人が少許の馬鈴薯を神戸に出して販路を求めた時、偶南洋方面へ輸出向として將來有望であることを認め、爾來毎年邑久郡産を神戸へ移出しておつた、しかし在來種は腐敗し易く且つ病害虫が多く勢ひ收量も大でなかつたので、祇園氏は長崎縣に産する長崎赤種が品質優良で輸出用に適することを知つてからは該品種を神戸港から得て玉津、牛窓、鹿忍、朝日の各町村に試作したのであつた、其成績頗る良好で收量も在來種よりも遙かに多く腐敗の

虞も少かつたので之を栽培するものが漸次増加し殊に稻の後作として麥の作付の後れた際、馬鈴薯を植付けるものが段々多きを加へて來た、といふのが今日ある基らしい、斯るを以つて邑久郡に於けるものは殆んど全部長崎赤一手であつて、同種は塊莖の質強壯で南洋地方への輸送に堪ゆるのである、此品種を試み初めて以來、在來種では一反歩收量僅々二三百貫に過ぎなかつたものが、今日にては施肥量を増加し熱心に栽培の結果一反歩七八百貫を收穫するは敢て珍らしくないといふまで發達して來たがこれは無論シャシャキに襲はれない場合の話である、此の隆盛な馬鈴薯栽培に所謂ケチをつけたものが實に我がシャシャキ病であつたのであり且つ現在も然りとする。其來歴は左の通りであつた、

初め祇園氏が長崎赤種を輸入した當初は收量大であつたが、其後同一種を連續栽培するに従ひ品種次第に退化し遂には在來種と同様の劣等種となり收量も大に退減し出した、若し此儘で進んだならば邑久郡地方の馬鈴薯栽培は衰微の止むなきに至るであらうと憂ひられたのであつた、當時此の退化といふのは實に葉捲病による收穫減退並に莖葉の異狀を指したものに外ならぬ、茲に於て當局は其の疾患のよつて來る處が全く同一種薯の連作にありとし種子交換の策を按出し、遂に朝日村から人を原產地長崎縣に派して同地より種薯を購入した處が、其結果は頗る良好で再び收穫量を恢復したので種薯交換必要は勢ひ高唱せらるゝ様になり、其後各町村を總括して種薯の共同購入を計畫し郡農會は斡旋の勞を取り相等の補助金を交付し毎年技術員を長崎に出張せしめて共同購入を行つてゐる、此の如き

面倒と厄介とは畢竟葉捲病の爲めの禍である。

態々長崎から毎年共同購入せずとも何とか工夫したならば無病の種薯を邑久郡で得られ相なものであらうといふ考へは自ら起つて来る、此の關係の試験は邑久郡農會で大正六年あたりから行つてゐられて馬鈴薯の立毛検査を行つて優良なものを選出して種薯用とすることを玉津村採種園で行つて其結果が或時は良好であり或時は期待に反したとやりに私は聞いてゐる。

要するに本病の爲めに邑久郡の馬鈴薯栽培家は大きな打撃を被つてゐる、邑久郡のみならず本邦の他の地方でも、亦米國でも歐洲でも同様である。

馬鈴薯葉捲病の研究史

馬鈴薯の原産地は南米ペルー並にチリーの高原地であるといふ人もあり、或他の人によると此等の外に南米エクアドル、コロンビア、中央亞米利加のコスタリカ、メキシコ及北米の西部であるともいふ、歐洲に傳播したのは一一五〇年頃西班牙人の手によつたのが初めてであるらしい、ヒーロニムス・カルダンといふ僧侶が舶來したとある、馬鈴薯栽培の初代歴史に於ては病害は無かつたものゝ様であるが、段々に其の集約的な栽培が行はれるやうになつてからしては色々の病害が伴ふ様になつた、強いられた栽培、不自然な繁殖法、これ等のものが馬鈴薯を弱くしたのもあるであらうか病害への抵

抗性は漸次破壊せられて行つた、一八四五年といふ年は英蘭に於てペト病の大發生があつたので有名な年になつてゐる。

曩にも一寸述べた様にブラットロールクランクハイトといふ名稱が與へられたのは一九〇五年であつた、けれども此の葉捲病なるものが十八世紀頃から存在したであらうといふ考へは此病害の研究が進んで來たと共に唱へられ初めた説であるキューン氏によれば一七七〇年に英國に、一七七六年に獨逸に見出されたとある例へば英國に於て馬鈴薯の成育力並に生産力の減退を喚起する現象は一五〇年前、即ちペト病の發現に先だつこと七五年前に於て既に認められておつた、只其頃は一般に「カール」と呼んでゐて、カールといへば捲くといふ意義であるけれども、此の名の下に色々の病害を包含せしめたもので、今日吾々のいふ葉捲病やモザイツク病も此の内に含まれておつたらしい又例へばペンワツチといふ人が一昨一九二一年末日に出たガードナース・クロニクルに書いた考証によると一七九八年に出版になつたスコッチ・ガードナナ誌にニコルといふ人が馬鈴薯の葉捲現象について記述してゐる所があつて此れが自分の知つてゐる範圍での最初の記録だとある、で此のニコルといふ人の記載を轉載してゐるのを見ると成程吾々が今日葉捲病と呼ぶ所の病狀に酷似してゐる。

傍き道へ入つたが私が今述べんとするのは本病の研究史であつて本病自身の發生史ではないから昔の證議立は茲に毫も必要がないとする。

却説一九〇五年に獨逸西部ウエストフアリア・ライン地方で本病が発生して猖獗を極めた、研究者ア
ブペル氏は其の慘狀を目撃した、或はアブペル氏が初めて目撃したのはデンマークに於てしたのであ
るやうにも近頃いはれてゐる、何處で目撃したにしてもいゝとして兎も角も一九〇五年に於てしたの
であつた、越へて一九〇八年には發病一層猛烈で中央、東南及北部歐洲にある國々に恐慌を來した、
折しも其頃獨逸で著名であつた馬鈴薯王グラーフ・アルニム・シュラーゲンシンといふ人が「危機に瀕
せる歐洲馬鈴薯栽培」と題して二三の刊行物に掲げた一文に於て、葉捲病發生の結果少數の例外を除
いては全獨逸を擧げて種薯とすべき健全薯は一塊だにも無きに至るべしといふ様な記事を發表したの
で恐慌は更らに恐怖を呼んだとある、アブペル氏が研究を企てたのは實に此の様な時期であつたから
である。

先づ獨逸に起つた本病は追々塊地利ハンガリーに、ブルガリアに、佛國にといふ様に擴がつて、研究
の必要は刻一刻と迫つて來たので塊地利政府は該病研究委員を設けた、委員の内ではヒンメルバウル、
コルナウヌなどといふ人々が再三研究報告を公けにして居るが、今日より見れば其等の報告は見當が
ちかつてゐて參考の價値に乏しい北米合衆國では一九一一年初めてネブラスカに發生して以來擴がる
一方である、其他丁抹、和蘭、瑞典、白耳義、英國、加奈陀、爪哇、ジャマイカ……といふ風に今日
では馬鈴薯の分布と同様世界の至る處に擴がつてゐると見ても大過はないといふ風に考へる人のある

ほど分布してゐるらしい、従つて色々の國から色々の研究や報告が出てゐて今日では却つて問題を紛糾させてしまつてゐるの觀がある、私は私の備忘録に時代を追つて多數の研究者の所説の要點を摘記してゐるが其一々を述べることは勿論茲では無用の業である、茲には最近十年間に於いて三ツの重要な發見のあつたことが大なる光明であつたことを述べておくに止めやう、三ツの重要な發見の第一は一九一三年カンニャー氏による篩部壞疽の發見、第二は一九一六年カンニャー氏及其門下によつて傳染性の發見せられたこと、第三は一九二〇年に和蘭のポトエス氏及一九二一年に米國のシユルツ氏及ホルソム氏によつて蚜虫其他の昆虫が病毒媒介を爲すことが認められたことである。その外に反捲葉の組織中に澱粉の異常蓄積を認めることを實証したのはネガー氏(一九一八、一九一九)及エスマルヒ氏(一九一九)であつたことも忘れてはならない。而して今日にあつて和蘭でカンニャー氏、ポツテエス氏、佛國でフェー氏、ペレー氏、ゾコム氏、英國でムルフエー氏、コットン氏、米國でシユルツ氏、ホルソム氏などの様な篤學の人々が頻りに今日も研鑽に従事して從來から色々の論文を公けにしてゐる上に更らに錦上華を添へんとし、就中ムルフエー氏は以前カナダに居つた頃即ち一九一五年から本病の研究に従ひ、昨年アイルランドのダブリンへ轉任してから最近大に研究の歩を進めてゐるといふことだけを述べるに止めておく、後にも述べるが如く本病々原の正体について從來の研究を紹介するに際し此の研究史に少し觸れるであらう。

葉捲病と環境との關係

一般の植物病害が環境と密接な關係を持つてゐることは今更ら喋々を待たない、葉捲病の場合に於ても正しく然りとする。

第一氣候との關係を考へて見るに倉敷に於ても邑久郡に於ても春作に於ては多くは病徴が顯著でなく、秋作に於て著しい、之れは温度と湿度の關係で春作では時に冷涼で雨がちであるので馬鈴薯の成育が旺盛であり生き／＼して居て病徴が隠れ易い爲めでもあるであらうけれども一ツには蚜虫の發生が左様な時には勤いから従つて感染が起る事の勤ない爲めである、之に反して秋作では多くは乾燥するから病徴を認め易くなる、之れから又或年の五六月が冷涼多湿であると秋作に本病の現れが減じることがある、これは勢ひ春期に蚜虫が勤なかつたので感染が起ることの多からざりし所以に基く、反對に若し或年の春又は秋の氣候状態が蚜虫の發生に適應したとするならば次ぎの作には葉捲病が多數に發露するといふ事柄もある譯である。パトラー氏によると英國の南部には蚜虫が早やくから馬鈴薯を襲ふが故に本病の發生が多く、反之北部スコットランドでは蚜虫が居る事が少ないが故に本病の發生がない。或人は春期永く乾燥した後以降雨がつゞくと本病が多いといふてゐる。

土壤の輕重との關係についての色々の人の報告は頗る不一致である、砂質又は泥炭質の土壤に於ては

本病は治療的影響を享けるといふ人もある。丁抹のグラム氏の報告に右様の砂質又は泥炭地には本病の少ないといふ理由を恐らく早やく成熟するからだ、ダイルスが薯の方へ移る時間を與へない爲めたらうとしてゐる。

肥料の影響に關して赤色々の説がある、和蘭での事であるが或人の記録に加里肥料を施した爲めに葉の反捲が起つて恰かも本病の爲めに然りしやの如くであつたことがあるといふ、英人ホルムス・スミス氏は肥料關係は馬鈴薯モザイク病には往々治療的に効果あることがあるけれども葉捲病の治療に向つては何等の効能が無かつたといふてゐる、私も邑久郡での見聞上左様に信じてゐる。

葉捲病の感染或は傳搬

馬鈴薯葉捲病の病原は所謂「ウイルス」で超顯微鏡的のものであつて其物が病植物の汁液中に潜在するのであるからして、本病の感染乃至傳播は此の種の汁液から起らねばならぬ事は自明の事柄である、此の汁液で病植物から健全植物へと傳搬するといふことの考へを初めて發表したのはカンニャー氏及其門下で實に一九一六年のことであつた、茲に本病が如何なる感染傳搬の方法の下に擴がるかといふ事について概説したいと思ふ。

病原が所謂ウイルスであると考へらるゝのは其出立點を本病の傳染性に發してゐるのである、病的植

物の汁液を注射して見ると人工的に發病せしめ得るから何者か汁液中に存在しておつて禍を惹き起すのだと考へられるのである、又健病兩薯の半塊宛を断面と断面とを合はせて括りつけても發病する、又健全な株へ以つて行つて病的莖を穂として接木しても發病する、且つ又病的種子薯は往々病植物を生じ、つまり此等の凡ての場合に於て病的汁液に關係がある、病禍の根元は汁液中に潜在するものとしか思はれない、けれども此の根元は顯微鏡を以つてしては見えない、何を以つてしても見られない、猶且つ今日の處では分離培養することが出来ない、見ることが出来ない育ても出来ない、が併し病害は之の見えないものに由因して起るといふ譯で、斯様なるものを學者はウイルスと呼ぶ、即ちウイルスなりと考へさせる理由は茲に存するのである。

却説本病の感染傳搬の方法を述べらば左述の如くである。

(イ)、種子薯によつて遺傳する……病的薯はいつでも病的植物と従つて病的薯を生ずる、親薯の持つてゐる病原は子薯に傳はる、私は大正八年秋作から代々病的を續けて育て、見たが此の事柄は確かに事實であつて疑問の餘地を許さぬのである。

(ロ)、種薯を括り合はせても感染する

健全なりと証據附けられてゐる種薯を半分に切斷して一半は其儘植付けると其れから生ずる植物は無論健全に育つ、但し外界からの感染を避けしめての場合に於てのみ然りとする、他の半塊は丁度同じ

位の大きさの病的薯の半塊を得て断面を合はせて括りつけて植付けて後健全な方の半塊からの芽だけを育て病的半塊の方から出る芽は皆剪り去る、かくて兩塊の結合が充分で薯肉の融合が成立する場合即ち病的半塊からの汁液が健全の方へ感化を與へたならば右述の芽は段々生長して來て遂に顯著なる葉捲病が現はれて來る、勿論右の病的半塊が與へた影響の結果である、病的半塊の他の半塊は別に植付けられた場合いふまでもなく病的植物を生むのである。

(ハ)、接木すると感染する

健全なる馬鈴薯の莖へ病的莖を接木すると病的汁液の影響を受けて健全植物も亦發病する。

(ニ)、汁液注射によつて感染する

病植物の葉を播りつゝして採つた汁液を健全なもの、葉柄や莖に注射して見た場合にも人工的に發病せしめることが可能であるといふ事は私自分の實驗の結果から信じてゐる、注射後一週間にして小葉に病徴があらはれて來たのであつた。

(ホ)、土壤傳染はない

本病が土壤傳染をするといふ事は以前或時期までカンニャー氏の抱いてゐた考へであつたか、然し先年來同氏は其事の正しくない考へであることを唱へてゐる、最近只二人此土壤傳染説を主張する人がある、英人のアイ・ホワイトヘッド氏がそれである、蘭領東印度では、歐洲で左様でないといはれて

る處の土壤感染が起るとハラダインシニ氏はいふてゐる、即ち歐洲では地中で病原が寒氣の爲め死滅する爲めであらう、けれども南洋地方では死なないと見るといふてゐるだが併し私は病植物のみを植付けておつた畑へ健全なものを植付けて反覆栽培しての實驗からして土壤感染の起るものではないといふことを信じてゐる、病原を荷つて居る處の汁液を有してゐる病植物の莖葉を畑に放棄してそれが腐敗する場合にダイルヌの運命はどうなるものか、此點は大に追究を要する點であるが私はまだそれに手をつけてゐない、且又此點は私の知つてゐる範圍では外人の研究も行はれてゐないと思ふ、察するに然し、多分かの胡瓜モザイク病原のダイルヌの場合に認められてゐる様に馬鈴薯葉捲病のそれも亦乾燥と共に死滅するものと思ふ、唯再三述べた様に親薯は永く不消化の儘で腐敗しないで残り得るから其の汁液といふものは恐れられねばならぬやうに思ふ、然し此の親薯とても收穫時に採つて乾燥状態におけばいつまでも腐らないけれども實際圃上に於ては間もなく腐敗するから大した危険を招致するものではないかも知れぬ。

(へ)、昆虫に依つて傳播する

前述の様に汁液の人工的注射によつて感染せしめ得るのであるからして、自然界に於て病的汁液を健全植物に注射して歩き廻るものがあるならば本病の傳播は迅速に行はるゝ勘定であり且つ注射して歩きまわるものが翅のあるものであれば一段厄介で病毒の分布は益々廣い範圍に及ぶこととなる、左様

な媒介者が昆蟲であること、就中蚜虫に外ならぬといふことが今から三年前に和蘭ではポトエヌ氏によつて、更に又一昨年北米合衆國でシュルツ氏及ネルツム氏によつて立證せられてゐる、私も亦實驗上其事の眞實であることを疑はない、健全な薯から生じた健全種薯であるといふ保証の確かなものを半切して一ツの半塊から出てくる植物には寒冷紗を張つた枠を掛けて掩つて蚜虫を侵入せしめないやうにして見るか、或は病汁液を吸収させた蚜虫を籠養して見るといふと、前の場合には枠外の同じ薯の半塊からの植物は發病しても枠下のものは依然として健全である、後の場合には籠養枠下甲半塊のものは發病するが只枠だけかけて蚜虫を籠養したのでない方の乙半塊のものは右述同様發病しない、斯様の事實から私は蚜虫媒介説に左袒する、此事實は又實地に於て蚜虫の發生の多い地方と場所とかに於ける本病の發生が著しいといふ事柄からも亦裏書きされてゐる、佛人ガデー氏(一九二一年)によると蚜虫の卵が病薯に生みつけられる事ありといふが、種薯を貯藏しておいて箱中においていたものが發芽する其時芽に夥しい蚜虫が群がつてゐるのを見るが、此場合病薯の芽の汁液を吸つたものが健全薯の芽を吸ふなら其處に既に感染させる事になる此事はムルフィ氏が實驗的に証明してゐる、然らば何故に蚜虫が適切な媒介者であるかといふ理由並に蚜虫以外には媒介役をなす昆蟲は無いか有るか、といふ問題が自然考へに浮んで來る、此點については項を更めて述べたいと思ふから茲では觸れない事にする、斯く論ずるといふと吾々の頭にかの稻の萎縮病の傳染にツマダグロヨコバイが關係してゐる

といふ事實が描き出され連想せらるゝのであるが、稻の萎縮病の病原は今日に於ても依然として正体が判然しないのである、恐らくはやはり一種のウイルスであるのではあるまいかと豫想せられる。

(ト)、種子によつて傳染する

アール・エヌ・サラマン氏によると葉捲病原は先天的に種子中に既に潜在するものではないといへる、と同時に實生馬鈴薯にして其年に感染したものゝあることを報じてゐる、然るにモルフキ氏は稀有の場合にのみ馬鈴薯葉捲病は母植物から直接に種子の胚へ傳へられることがあるといふことを實證してゐる、私は斯様な研究をやつゝゐない、種子を得ることが當地方では不可能であるから。

(チ)、鶏や人間や其の農具によつて傳搬する

蘭領東印度で此の事のある事柄をバラグインシニ氏が報じてゐる、芽欠ぎの時などに人の手で傳はるわけである。

葉捲病媒介者としての昆虫

昆虫の内では害虫は直接植物に加害するばかりでなく病害の媒介者として間接の害を及ぼすものが數多くある、此邊の關係は無論決して新らしい智識ではないにしても此事柄が先年來大に研究せらるゝ様になつたことは事實である、蓋しモザイツク病、葉捲病其他似類の病害の傳搬方法の問題の研究に附

隨してゐるからである、昆虫が病害を傳播するのだと認められてゐる植物病害例の數は先年ブランドス氏の調査した處によると左表の如くである。

原因	確定數	推定數	未確定數	合計
細菌	九	七	一	一七
黴菌	一六	二五	一	四二
ウイルス	五九	七	一	六六

即ちウイルスに由因するところの植物病害の場合に於て最も多く昆虫が媒介してゐることが分る。大凡植物のウイルスに由因する病害が昆虫によつて媒介せられ傳播するといふ事實の發見は一九一四年に米人アラード氏が煙草のモザイク病の病害に從事しておつて見出したのを最初とする、即ち約十年前から知られ出した事柄であつて此發見に基いて其後色々の人が色々の植物ウイルス病に色々の昆虫が媒介することを報告してゐる、其報告の大部分は然し乍ら一九二〇年以降に屬して眞に近頃の傾向を爲してゐる。

一般にウイルスによる植物疾病の媒介者としての昆虫中（カルスナー氏（一九一九）は此種のウイルスを荷つてゐる昆虫の個体呼んで“Viriferous” insect とはうぢやないかと唱へてゐる）、特に蚜虫の類が最も多く關係してゐるのを認める、この事柄は此類の昆虫の習慣並に吸収性に大なる關聯を有してゐるからである。即ちウイルスを移植する場合に植物の維管束系に注入せらるゝことが病原の側

から見れば頗る都合のいゝことなのであつて其處に注射せらるゝならば迅速に従つて廣く植物体内に彌漫し易い、例へば葉に於て其大小の葉脈中に注射せらるゝ方が擴がり易いのである、而して蚜虫は好んで此の葉脈を目がけて口吻部を突込む、なぜさうするかといふならば其處に養分が澤山にあつて自分の餌食とするのに勝手がいゝからである、即ち蚜虫が一度病的汁液を吸つた後、健全植物の葉の葉脈に其口吻部を挿込むと其處から自分の餌食を吸収すると同時に病原体を注射する、と斯うして次から次ぎへと健全植物へ病原体を接種して廻り廻る、蚜虫が好んで葉脈維管束まで其口吻部を挿込むといふ事實は左の如き研究によつて明らかにせられてゐる。

昨年正月に公になつた米人ブランドス氏の研究は頗る興味あるものであるが、同氏の研究材料は甘蔗モザイク病の媒介者なるアフキス・メイナスといふ蚜虫であるが、此蚜虫が丁度口吻部を刺し込んで吸汁してゐる所を葉の其部分と共に採つて直ちに固定液に投じると口吻部を引抜く暇もあらせずして蚜虫は其儘殺されてしまふ、斯くせるものをバラフキンに封じてミクロトーム切片を作り染色して顯微鏡下に見るといふと、蚜虫の口吻部の通つてゐる部分が明らかに觀察出来る、即ち此蚜虫は大抵の場合に葉の氣孔の閉塞細胞を掩つてゐる表皮の最も薄い點に口吻部を觸れて壓力を加へてセラーを突込んで行く、セラーの先端からは絶えず分泌液を出すことが頗る盛んで、此の分泌液はサフラニンで染まつて輝赤色になるから容易に識別し易く、分泌液は刺入作業の初めから終りまでひきつゞいて

泌出せられてゐるから染まつた場合には恰かもセターの鞘のやうに見わる、よつて以つてセターの通路が判然するのである、セターは先づ氣孔下室から葉肉細胞を経て維管束の篩部に届いてゐる、途中で若しも木部の方へ誤つて進んだ場合にはセターを引抜いて方向を更へてゐる、此の場合でも分泌液は出されてゐたのであるから間違つた方向へ進んだといふことは染められて分るのである、即ち赤色の鞘だけとして觀察し得るからである、かくの如く必ず篩部を目標とする、而して篩部を撰ぶ所以のものは其處を通つて流れてゐる養分が欲しい爲めに外ならぬ、ブランドス氏はいふ

疑ひもなく此分泌液こそは病原体ウイルスを植付けの媒劑となつてゐるらしい、そして右述の如き方法ほど巧みな接種方法は又とあるまい……何故ならば何等の傷損を植物体に與へず、篩部を見ても何等の傷損を認めずして接種し得るから……いふまでもなく外表に現はれたる接種形跡は更らないから。

而して分泌物の吐き出さる、量は可なり多量である處から推して考へると病害感染を起す爲めには一定の稍多量のウイルスを同時に植付けるものらしいといはれてゐる、昨年發表されたゼー・ダビツトソン氏の研究によると蚜虫の口吻部には上下二個の管があつて上の方からは汁液を吸収し下の方からは唾液を吐出すこと、先端はいつも篩部に至つてゐて其處では挿入の道が幾つもの作られてゐるのを見ると該部が最も良好の吸収ヶ所となつてゐることが分ること、往々然し葉肉細胞へも至つてゐる

こと、穿孔の道は細胞内にあると共に細胞間隔もある、唾液は細胞膜の中間層を破壊する能力がある、よつて以つて穿孔を容易ならしめる、又唾液は細胞をしてプラズモリシスを起さしめ又其内容物を亂すことなどを明かにしてゐる。

却説馬鈴薯葉捲病の場合に蚜虫が葉裏に群がつてゐることを常とする、即ち本病媒介昆虫は主として或は専らヒゲナガアブラムシである、外國に於ても左様である場合が多い、併し其他のものも興つてゐるといふことが和蘭や英蘭土で知られてゐる、例へば英蘭土ではムルフキ氏によるとヒメヨコバイの類及びヒゲボンメグラガメ類などが媒介するといふ事である、そうかと思ふと色々の關係あり相なものについて調べたが獨りヒゲナガアブラムシのみがよく葉捲病を傳播せしめ得るにすぎなかつたといふ發表もある、兎も角も葉捲病に於ける蚜虫等の媒介を初めて實証したのは和蘭のポトエス氏及英國のシュルツ氏及ホルンム氏で今より僅々二三年前の事であるが私も蚜虫媒介説に信を措いてゐる。此のヒゲナガアブラムシと葉捲病との關係について一九二一年十二月に北米合衆國メイン州農事試験場において蚜虫研究に従事すること十七年に及ぶといふ老嬢パッチ氏が發表した興味ある報告がある、題して馬鈴薯栽培と薔薇との關係といふので一寸見當のつかない標題である、要點は右のアブラムシの冬期間の唯一の寄主植物は野生又は觀賞用薔薇類であるから馬鈴薯葉捲病の豫防策としてバラを伐り捨てるが頗る有効であるといふのである、北部メイン州での境遇では此蚜虫はバラ類にのみ越

年卵を産付け且つ幹母の春の世代を其處で發育させ、之れがすむと馬鈴薯へ飛んで行つて晩秋再びバラに歸るといふのである、而してバッチ氏の所説によると本病の發病の激甚程度はバラ叢への距離と正比例する即ち病徴の激しい方へと畑を傳つて行くならば最後にはいつもバラ叢の存在に到達するといふてゐる、而してバラ叢から半哩を距つてゐる馬鈴薯畑に見る感染發病の程度は輕微であるといふので、畢竟先づ一哩近くの距離内にあるバラを伐り去つてしまふことは大に意義ある本病の驅除方法だといふてゐる。併し乍ら我國に於ても同様であるかといふ事については私自身少しく疑問を抱いてゐる、然しながら春期に於てバラに夥しくヒゲナガアブラムシが群集してゐることは事實である。

葉捲病の生物化學的性情

這般の問題に就いて私は自分の研究結果を持つてゐない、以下は凡て歐米の研究者の得ておる處の紹介にすぎない。

初めてゾラウエル氏は病的馬鈴薯に於ては健全のものに比してより多くの活力に富んだオキシダーゼ反應があることを證明したのであつた、グリユツス氏及ドビー氏は病的のもの、方がオキシダーゼ、パーオキシダーゼ及びタイロシナーゼの反應の高いばかりではなく灰分の含量が多い、が併し澱粉及蛋白質は少ないといふ事を唱へてゐる、後にドビー氏はアミラーゼについて研究の歩を進めて曰はく、

馬鈴薯のアミラーゼは一部分チモージェンとして存在してゐるのであるが、一般に健全なものに比して病的のものはチモージェンの含量が少なく、此の説明は根本的に葉捲病の化學的特徴を説明したものと考へられず同時に又此の病的薯塊の生物化學的變化が疾病の原因であるか結果であるかといふことも決定したのではない、猶又アミラーゼの活動力が健病兩者に於て如何ほど異つてゐるかといふことも決定したのではない。

一九一三年カンニャー氏が本病の主因が篩部の障害にあつて篩管が壞疽し各管の細胞壁及細胞間隙の分化が破られ盡され黄色になる、其部分に酸類又は苛性加里を作用せしめて見ると木化してゐるといふことを唱へた、此の生理的變化は篩部全体に亘つてゐて其崩壞がある爲めに汁液の流動を停止し勢ひ本病特獨の病徴を呈してくるのであるが、此際其處に酸化性酵素類の生産せらるゝのは此の汁液流動停止の結果であるらしい、而して決して疾病の原因ではない。

スピーケルマン氏の研究によれば、病的薯より生じた植物は鹽類や窒化物を採取することが健全なるものに比して著しく敏活を缺ぐ、一方又新薯の形成せらるゝ頃に及んで此等鹽類及窒化物の降下して新薯に達することが著しく制限せられる、茲にいふ鹽類の主なるものは加里鹽類である、窒化物の方はアルブミン質化合物であるらしい、而して新薯形成になくはならぬ物質は正しく此の兩者であることは吾人のよく知つてゐる處であつて此等の移動する通路は正しく篩部であるのである。

ネゲール氏は一九一九年に、病葉に澱粉の多産すると同時に其處にチアスターゼの蓄積が起る、此の二ツの異常條件はつまり植物体内に起る處の醱酵行程の方法に著しい故障の起ることを裏書きするのである、だが併し何で此等の異常條件が起るのか其原因或は主因は何であるかといふことは未だ以つて明かでないといふた。同年同氏は再び病葉が健康に比し著しく多量のチアスターゼを含蓄してゐること、又澱粉が解かされないのは澱粉が砂糖に變化する場合に生ずる副産物の蓄積するに基くもの如くであること、此の副産物の存在に於て澱粉に働く處の酵素の活力が無力にされるらしいこと、等を述べてゐて、初成澱粉或は構造澱粉は病葉から全く若くは極少部分しか移動しない爲め新薯生産が退減するのであること並に此の構造澱粉の加水分解の結果成生せらるゝ處の砂糖類が同じ様に葉内に蓄積して其處に貯へらるゝといふことを附言してゐる、又第三回目に公けにした同氏の報告によると多數の實驗の結果氏は人工的に澱粉の蓄積を惹起させて見ると常に葉の反捲が起るので、葉の反捲は全く其の爲めから來るのであることを認めてゐる、如何にして人工的に澱粉の蓄積を起させたかといふと、一ツは氣孔の働きを妨害して、一ツは或る礦物質栄養例へばカルチウム、硫黄、クロロリンの量を減ずるか又は窒素等を撤去することによつて行つてゐる。

一九一九年ポアス氏は水素イオン濃度の微量なる差異が一般植物の代謝構成の上に大なる影響のあるものであることを述べて、萎縮病馬鈴薯に就いて此の關係を見んことを企て、健病兩者の間に在る處

の水素イオン濃度の差を研究してゐる、其結果によると例外なく常に健全なるものゝ方の細胞液は病的のものゝ之れに比して明かに酸度が強いことを認めてゐる、即ち病的のものに於ける酸の代謝は明らかに故障を起してゐる、其處で轉じてアルブミン代謝の如何を研究して見た處が病的植物の莖にはアミノ酸が夥しく多かつた、之れに反して健全なものに於ては同酸は全く存在せぬか、或は痕跡として存するにすぎないのであつた、いふまでもなく酸代謝の障害のある場合にアルブミン代謝に故障が起るものであるのである、同研究者は更らに轉じてカタラーゼの關係を見てゐるが、此のものも亦健病兩者の間に於て明かなる差別がある、即ち病的のものに於けるカタラーゼ含蓄量が健全のものゝ之れに比して多量である、但し此點は例外を示したものがあるといふてゐる。

エスマルヒ氏は一九一九年健病兩者の間に澱粉生産上大なる差別のあることを證明してゐる、即ち闇黒の處におくといふと健全葉に於ては一九乃至六八時間にして澱粉は葉外に移行してしまふ、然るに病的な古い葉に於ては六日乃至八日間を経過しても猶少しも澱粉の移動を認めない、斯様な葉の斷片を顯微鏡下に照し見るといふと葉肉組織メソフィル細胞は實に澱粉で以つて充満されてゐる、此事は葉脈中に於ても亦葉柄中に於ても同様である、かるを以つて此研究者は葉の反捲現象は其の内的代謝機能に障害のある結果であると結論してゐる。

馬鈴薯葉捲病の病原體

馬鈴薯の葉捲病は本邦ばかりでなく諸外國にも殆んど至る所に發生する、外國に於ける食糧としての馬鈴薯は我國の現狀に於けるよりもモット大切な地位にある、故に本病害の研究者は競つて其未だ突きとめられて居ない病原に就き研究しておつて種々難多な説を爲し來つて、げに本病々原に關しての古い説の簇出しておることは夥いものであつて他に比を見ない、歴史的に其變遷を述べることは徒勞であるから、或は其煩に耐わぬから茲には深く立入らない、唯二三を述べおくならば、本病の最初の研究者アツベル氏などは新月形菌又はダートシウム菌に因る莖の導管の障害に歸しておつた、然るに其考は間もなく他の研究者によつて疑はるゝ所となり出した、第一左様な菌を見ない、第二に他の病害に於ても之れを見る、故に菌によるのではあるまい環境状態から直接に來るものであらう即ち氣候によるのであるといふ人があるかと思ふと、いや土壤によるのだといふ人、いや肥料の關係からだと論じた人、いや左様なやない何かの生理的障害から植物の内の變化から起るのだといふ説なども起つた、永年の而して混雜した議論は百出して、専ら獨逸及オーストリアハンガリーの研究者によつて色々に唱へられた文献の数の多いことは驚くべきほどである、一言之れを蓋ふならば研究者の數ほどの説の數があつた、此等の歸趣について吾人は寧ろ茫然とする感がある、ダブリンにゐるムルフ

キ氏が此の間の消息に皮肉なことをいふておる、即ち「凡ての説に於て共通した一点がある、外ではない其等の説にはブルーフが缺如してゐるといふ点である」といふてゐる、今日にあつても佛國のブランシャー氏などは猶窒素缺乏によるといひ、獨逸のネゲール氏やエスマルヒ氏やシャフニツト氏などは生理的内因と考へてゐる、然し乍ら私は此等の説を受入れることが出来ない、其重なる理由は本病が傳染性を有してゐること、傳染性の伏在は汗液にあることを信ずるからである、肥料説や生理内因説では此の二ツの事實を説明し得ないからである。

曩に既に病徴の頂に於て述べた通りに本病に罹つたからといふても病植物に何等病斑も見ない、何等黴菌とか細菌とかの寄生は一切認められない、葉にも莖にも根にも皆目認めらるべき生物はない、病斑などが生じて葉が枯死するとか、薯が腐るとかいふ様な事柄は更に認めらるべくもない、只一ツ曰はくのあるのは莖葉や薯の汁液であることは前述した通りである、汁液の内に病原が潜在してゐるらしいが遺憾乍ら現在の最も精緻巧妙な顯微鏡を以つてしても該潜在物は目撃することが出来ない、目撃出来ないから物体が存在しないといふ議論が成立しない限りは、目撃出来ないのは潜在物が極めて微細であるからであらねばならぬ、目撃出来なくとも種薯によつて遺傳したり、接木によつて又は薯の括り合せによつて、或は汁液の注射によつて人工的に病氣を起させ得る事實から推論すれば、どうしても汗液中に病原体の潜在を認めない譯には行かない、斯の如く考へることに世界中の

研究家の多くが一致して來たのは眞に近年の事であるが斯様な潜在物に名をつけて學徒はウイルスと呼んでゐる、英國のパトラー氏は植物のウイルス病を左の如く分類してゐる、(一)モザイック群、(二)ピーチエロー群、(三)接木によつて傳染する斑入りの群、(四)多くの點に於てモザイックに似たる篩部の壞疽あるを特徴とする群——即ち葉捲病群がこれである、此種ウイルスの内で最もよく研究せられてゐるのは煙草のモザイック病のウイルスである、而して葉捲病は色々の點で此のモザイック病に性情が酷似してゐるのである、而して獨り植物に於てウイルス病のあるばかりでなく動物の疾病の原因としてのウイルスは寧ろ甚だ數多くある、例へば家畜——牛、豚、羊、山羊——の病氣の鷺口瘡別名口蹄疫といふのや、狂犬病や牛疫や天然痘などが之れである、元來生物のウイルス病は一八九二年イヴァノウスキーク氏が煙草のモザイック病を研究して記述したのを以つて第一着とする、次に一八九八年レフレル及フロツシュ兩氏が鷺口瘡の病因をウイルスに歸したのであつた、同年バイエリシク氏が右のイヴァノウスキーク氏の説を確證したのであつた、併し其後に於ては動物に於けるウイルス病の實例の疾病數が植物のそれを凌駕して今日に於ては四十八乃至五十種の動物ウイルス病が記録せられてゐる、即ち知る獨り植物に於てのみならず動物の疾病亦ウイルスによつて醸さるゝことのあること、並に植物疾病中に於てもウイルスによる病害は獨り馬鈴薯葉捲病のみにあらざること、獨り煙草のモザイック病ばかりでなく他の多數ある色々の作物又は一般植物のモザイックの例は甚だ夥

しい、猶甜菜のカーリートツブ病、甘蔗のエローストタイプ病、全フイジー病、全セレー病其他此種ウイルス病は可なり數ある次第である、這般の關係については昨年の講習會の此席で「視外生物に因る植物の疾病」といふ題でお話したことがあるので茲には再び繰返すことを避ける。

馬鈴薯葉捲病を目してウイルス病なりといふ考へ方をした人は和蘭のカンニャー氏であつて今から足掛け十二年前の發表である、此説は今日一般に是認せられてゐる説であつて私も亦差向き之れを信ぜんとする、要するに本病の病原体は目撃することの出来ない微細なもので、今日に在つては分離培養の出來て居ないものである。

目撃し得ぬといふ事柄はどうも物足りない、何とかしたなら見られるであらうといふ研究心と、見出して手柄にせんものといふ功名心も手傳つて、葉捲病やモザイツク病の病的組織を観察して偶々何か見付かると鬼の首でも取つたかの如く自分は斯様なものを認めた觀察したと書き立て、居る人が多いのは勢ひ數の自然でもあらう、斯様な人々にホルトリコで甘蔗のエローストタイプ病を研究してプラズモデオホラを見出したといふマツツ氏がある、布哇モ玉蜀黍のモザイツクを研究してアミーバを見たといふタンケル氏がある、此人は最近にも再び新たに自説を發表してゐる、之れからスマトラ島で煙草モザイツク病の原因がストロンギロプラズマといふ原生動物だといふ説を爲したバルム氏がある、更らに近くは昨年公になつた北米合衆國ミシガン農事試験場のレー・ホルソン氏の報告がある、

私は此等の人々から論文を貰ひ得て一々精讀して見たが凡て如何はしいやうに思はないわけに行かぬ、前述三氏の所説は昨年お話したから畧して、左に最近のヘルソン氏の所説を述べて且つ私の批評を加へるならば次ぎのやうな次第である。

ヘルソン氏が用ゐた研究材料はモザイク病にかゝつた豆とタバコと葉捲病にかゝつた馬鈴薯との四ツである、前二者の組織内には「バイフラゼラータ」が介在し、後二者には「トリパノゾーム」近似のものが潜在するといふのである、双方とも原生動物即ちプロトゾアである、即ちモザイク病及葉捲病はプロトゾアに原因するといふ説なのである、ヘルソン氏は實驗の當初普通植物細胞學研究方法に據つて何等捕ふべき結果に到らなかつたので、轉じて原生動物學的方法——材料が植物であるから多少の修正を加へて——によつた、且つ切片の斷ち方の方向を縦斷にした、由來此種の問題の研究者は凡て皆横斷切片のみを作つてゐたのであるが此縦斷といふ事柄が自分によつて原生動物が見出される處の導火線となつたので若し此縦斷がもつと早く氣がつかれてゐたならモザイク病原因問題は夙くに明かにされてゐたであらうといふ場合でヘルソン氏は大に得意がつてゐる、さて同氏は病植物の莖や葉柄を昇液で固定してパラフィン縦斷切片を作り、鐵明礬ヘマトキシリンで染めて見ると常に切片の篩管及篩部柔軟細胞中に右述の原生動物の必然的存在を認めるが、健全植物の組織内には決して目撃せぬといふてゐる、吾が馬鈴薯の葉捲病の場合にあつては長いトリパノゾーム型の

ものが見ゆる、尤も何處の篩部にも見ねるといふのではなく或部分だけに分布してゐる様であつて、分布してゐる篩管を見付けるならば其附近の篩管には必ず存在してゐることが頻りであつて、屢々篩管細胞の核に密接してゐるのが通例であるが併し單に左様のものばかりでなく自由に横はつてゐるものもある、けれどもいつも細胞の長軸の方向に平向して横つてゐる、大さは區々であるが大體の處で長さ三五ミクロン以下一・三ミクロン又それ以下、幅は〇・九——三・〇ミクロンあつて平均二・三・六×一・八ミクロンであり、形は種々あつても特徴がある、波曲せる皮膜を有してゐるけれども之れは特に著しく波曲せる個体に於てのみ然りとする、時には身體の一端に一個の鞭毛を具有しておつて、身體の兩端に近く暗色に染まるところの粒體が明かに見ゆる、此れは多分ブレファロプラストであるらしい……といふのがホルソン氏の所説である、此の報告は一時世界の研究者の注目を惹いたが併し其後四五の反駁説が發表せられてゐる。

私はホルソン氏の論文を讀つて同氏がやつた通りの方法の下に主として馬鈴薯の葉捲病にかゝたものの莖、葉柄を材料とした傍ら干瓢、トマト、烏瓜、馬鈴薯、フロウ、サ、ゲなどのモザイク病植物の莖、葉柄、並に稻の萎縮病材料、桑萎縮病の材料を用ゐて觀察して見た、なるほど此等凡ての材料にホルソン氏が説明し圖示したやうなものを篩管中に明かに認め得た、けれども併し同様の物体を健全な馬鈴薯にも、健全な桑にも、又葉捲病やモザイク病に少しも關係のあり得ないニヒアカシアの

葉柄中などに於ても亦認め得たのである、即ち四五の反駁説の方に左袒して私はネルソン氏の説に同意出来ないやうになつたのである、何れ私も反駁説に傾くかといふと左の点に於てする。

第一、健全植物にも見られ得るから病害と關係があるものではない。

第二、原生動物ならば運動するか其外該動物の有する特徴を有してゐなければならぬ、之れが無い、唯形態が酷似してゐるだけであるにすぎぬ。

第三、紡錘形を成してゐる細胞核は他の植物に於て或少數の場合認められ記録されてゐるからして細胞核に外ならずと思ふ。

第四、假りに細胞核でないにしてもストラスブルグ氏が既に記述してゐるやうに細胞内に形成せられた粘質体の凝固であらう。

此の外に多少猶ほ議すべき点があつて、病原でないにしても植物細胞學上興味ありと覺ゆるゝ点があることは茲には凡て省畧してお解り易くする爲めに以上簡明に述べておく。

斯の如きを以つて畢竟吾々今日依然カンニャー氏のウイルス説を以つて病原体の説明とする外はない、然し此説は申迄もなく具体化されて立証せられてゐない、即ちウイルスだけを培養するといふ様なことが出来てゐないのであるから假説に外ならない、只此假説が一番もつともらしいといふだけのこと、或は他日立派な研究が生れるなら此説は根底から崩壊せられてしまふであらう。

葉捲病の豫防驅除方案

英京倫敦市で一昨年十一月に開催された萬國馬鈴薯會議に於て數人の本病の名ある研究家が講演をした報告書を手にした私は之れを耽讀した、之れから收穫した所は然し乍らあまり珍らしいことも無く特に本病の豫防驅除についての考へかたは一段と別に面白い點を見出し得なかつた、其後今日にあつて出版になる色々の刊行物を見ても同様であつて馬鈴薯を主食とする國にあつても嶄新な豫防方法は無いとおもはれる、以下は机上で私の案になる諸方法であつて實驗の結果ではない、然し乍ら本病の性情から割出してゐるのであるから多分幾分の効果を齎すものと心得る。

(イ)、種薯は是非共絶対に無病のものでなければならぬこと。

病植物に生じた薯が次ぎの代に必ず病植物を生むことは明かに事實である、故に種薯は絶対に無病のものでなくてはならない、本病が遺傳すると知り乍ら、或は無病なものとして種薯としておる積りでおり乍ら、猶本病の驅除が出来がたいのは、一面蚜蟲による外界よりの感染の故もあるにもせよ、寧ろ専ら種薯だけを見ては無病なる保証を得ることが全く不可能であるに基してゐるであらう、若し此の見分けが付くやうならば血路は開かれたといふものである、若し病的薯には必ず何處かに斑紋でもあるならば見付けがつくといふものであるが之れは全くない、大正十二年三月島根縣農事試驗場發刊

臨時要報第二十五號「種苗の病虫害」の一〇九頁に本病についての短い記事があつて次ぎに「因曰、本縣にも三四年前岡山縣より移入せる長崎赤といふ品種に發病し蔓延の兆あり」といふ記述があるが、誰しも病的のものを移入したくもない又移出したくもない筈、畢竟種子薯だけを見ては健否の判断が出来ぬ所から右様の移入が起つてくるのである、米國では種薯の健否の識別點として網痘病（ネットネクローシス）即ち種薯を切断した場合に肉の外周に於ける死んだ組織に網狀の模様がある、これのあるものは葉捲病をキツト惹起するといふことに重大點を措いてゐる、然し此の事は必ずしも事實ではない、私も長崎赤の場合に肉肌に赤味のあるものゝ多くが本病と關係があつて左様な親薯から生れたものは葉捲病にキツトなると考へておつたけれども之れも必ずしも然らざる場合のあることを知つた、此の赤味はオキシダーゼの存在から來るものらしい、又織芽病（スピンデルヌブラウト）といふて發芽した芽が繊細なものは必ず葉捲病となりモザイク病のときには之れがないといふてゐる、これは或程度まで事實と私も思ふ。

既に種薯だけでは健否の鑑定がつかないから、此の識別は遡つて馬鈴薯の立毛について觀察するより外はない、或は絶対に本病の發生を見ざる地方所産の種薯を取寄せる外はない、けれども左様な土地は恐らく減多に無いであらうと思ふ、長崎に於ても本病の發生は全く無いとはいはれないといふことは私の據所ある信念である、本病の發生ある地方で健全な種薯を得んとするならば圃場下立毛につき

て及掘取りの際について充分の検査を行はねばならぬ、本病の病徴が假令微弱にもせよ現はれておるものの薯は決して種薯としてはいけない、單に少しばかりの病徴はあるけれども植物が大きくて健全に見ゆるから差問あるまいといふやうに油断した者を起すと決して本病驅除の道とはならないのである、故に必ず嚴格な意味で少しも病徴の無いものと見込んだものに印を附しておいて收穫時に掘取りに際してモ一度検査して親薯の不消化や新薯の紐の短かいものなどがあるかないかを吟味しなくてはならぬ、つまり何處から眺めても病徴は無いと保證し得るものに生じたものだけを丁寧に保存して無病薯と見做すべきである、此の吟味は一代だけでなく二代も三代もつゞけて欲しい、此立毛吟味、根元検査について特に注意するを要することは前述の如く第一次病的のもので、殊に感染が晩く起つたものに在つては病徴の現はれが極めて微弱であることの多い爲めに無病のものと同視され易い虞のある一事である、此虞が事實となつて圃場検査の効果が擧らないやうになつて来る。

其處で私の所存では昆虫による感染を回避する爲めには普通の馬鈴薯畑よりグツと距離のある孤立した種薯採取圃を特に山畑の様な處で日當りよく蚜虫の稀な處に設置するが、と思ふ、其處で徹底的に絶へず立毛検査を行ひ健全なものだけを育成して茲に出來た薯だけを種薯として毎季普通畑に植付けるが、同時に採取圃にも之れを植付けて反覆吟味を重ねるが、而して假令普通畑に於て感染が起るにしても第一次病的のもののみであるから收量上の響きは餘程軽減される筈である、普通

畑にて生産したものは決して種子用とせぬといふ方針にするのである、但し斯様な方法は馬鈴薯栽培家が協同一致して組合を作つて行ふやうにしなければ成効せぬであらう、此の考へに準じて邑久郡の或所で行はれた結果は佳良であつたやに私は耳にしてゐる、他縣から輸入する場合にも種薯が右の様な吟味方法の下に選別せられてあるものであつて欲しく、移出するものも勿論同様のものであることを望む、少なくとも遠方から種薯を輸入する場合には、熟練し経験ある人の鑑識を経て前作に葉捲病が決して發生したことの無いといふ保證のついたものを求めるべきである。

(ロ)、種薯には未熟のものを掘取り供用すること。

立毛検査の上で健全と見込んだ馬鈴薯の薯を掘り取る場合に全く完熟しない薯の方が種薯として本病除防の上から見て良好であるといふ考へは邑久郡での實地家の経験上割り出した考へであるらしい、丁抹のグラム氏之れを唱へており(一九二二年)和蘭のポトエス氏亦近年此の通りな主張を初めてゐるのは面白いこと、思ふ、之れには理由の存することであつてポトエス氏の説明は斯うである、即ち此の事柄は無論第一次發病の時季に於てのみ成立するのであるが、大凡健全馬鈴薯が次作に於て正しく健全植物を生ずるや否やといふ問題は懸つて第一に生育期間中早やく植物が病害に感染せりや或は晩く感染せりや、第二に感染したりとしても莖葉よりして段々に新薯の方へ病原體が進行するに要する時間が許されたりや否やといふ二ツの點にある、茲に於てか思付く點は早やく收穫すればするほど莖

葉と薯塊との聯鎖は斷ち放たれるからして右述の病原体進捗の時間を少なくすることゝなる、別言すれば薯塊の健全の確からしさを大ならしむるわけである、但しいよまでもなく餘りに早期に失し收穫すれば新薯あまりに小さすぎ且つ馬鈴薯の精力の大部分の消耗を見るといふ損失のあることは論を俟たぬ……とある、尙ほ最近一九二三年ポトエヌ氏の發表した短報を見ると氏は斯くいよてゐる、即ち「早期掘取薯を種薯として用ゐることに基く利益といふものは薯自身の熟度には何の關係のないものである、何ぜならば周圍の畑の馬鈴薯が皆健全な場合には未熟薯と成熟薯との結果には差異がないか或は未熟薯の方の結果が悪いのである、未熟薯による利得は其故に獨り發病畑に成育せる場合即ち周圍に病害の現存する場合に、健全植物を感染から救ふ意味に於て初めて意義があるのである、カンニャー氏の接木試験によると病原体が植物体中を移行するのは可なり徐々たるものである、さればこそ實際上一株の病植物に於て一方の莖は發病し他方の莖は健全であるといふ事柄が現はれるのだ、故に葉上の感染が早期に起らない限り、即ち感染が後れて起つた場合には、早期掘取りによつて薯塊まで病害の到達せぬ前收穫することによれば薯塊は病害から救はれるわけである、もつとも必ずしも掘取らなくとも莖葉を早やく切捨て、しまつても宜敷い」といよてゐる。

却說早期收穫によつて本病を防禦することの可能性は甚だ澤山の境遇に支配せらるゝことであるから俄かに斷定は出來得ないにしても右述の説明には私自身興味を抱くものである、只事實問題として感

染の起つた時といふものが同時でない、年中場所によつて大に異なるものと思はねばならぬ、之れのみではなく病原体の移推時間といふものもサウゆつくりしたものでないと考へねばならないから此の早收穫は必ずしも確かではない方法とおもう節もある、然し第一次發病の植物に生じた薯から往々にして稀有ではあるけれども健全植物を生ずる例外もあることを見る、此の事はムルフキ氏も認めてゐる、又は同薯から健病兩ツが出る、されば或はゲイルスの植物体内移行は案外おそいかも知れぬ、尤も私は大体に於てポトエス氏の所説を受入れんとするものである。

(ハ)、發病株の撤去を行ふこと。

右述の種薯採取圃に於ては勿論、普通畑に於ても常に夙くから―後期に及んで行ふのは決して驅除する道ではないから―落度なく立毛検査を行つて發病株を見付けたなら引抜いて一ヶ所に埋め込むべきである、而して若し發病株に薯がついてゐる場合であるなら其薯は食用又は工業用として消費してしまふべく決して種薯に混じてはならぬ 其譯は只一株の病植物が存在しても其汁液は蚜虫によつて其畑内又は近接の畑にある他の健全植物の多數に傳搬せらるゝからであつて汁液のもとを絶ちたい爲めに外ならぬ、多くの場合に蚜虫の未だ多數に出現せぬに先だつて既に二次的の發病を認めるものであるから蚜虫多數にならぬ前に發病株を撤去することが可能であり且つ有効だと思ふ、此の撤去検査の回数は多いほどいゝ、而して撤去の効果は次ぎの作に其時の薯を種薯として用ゐる場合に現は

れるのである、例へば、ルフキ氏によると一九二二年に五回吟味したものは一九二三年に發病歩合が二八%であり吟味せなかつたものは五四%であつたといふ。

(ニ)、前作の屑薯を除去すること。

葉捲病原は畑の土壤中に遺留するものではない、が然し前作の屑薯が残つておつて畑で芽を出してゐることが屢々ある、これは二ヶ年間は芽を出し得るものらしい、此のものに病原が携へられてゐることであるから之れは極力除去するがよい。

(ホ)、蚜虫の發生を少なからしむること。

本病の搬傳に蚜虫の媒介が實驗的に證明せられてある今日であるから此害虫を避けた方が賢い方法であらねばならぬこととなる、蚜虫を避けるには第一産の少ない風通しのいい蚜虫の發生の甚い畑を撰んで馬鈴薯を植栽すべきこと、第二は馬鈴薯の蚜虫は越年を蕎薇の上でするといふ事柄があるからノイバラなどを剪り拂ふこと、第三は蚜虫の藥劑驅除である、尤も此藥劑驅除の効果は大したものであつたと思はるゝ節がある、何ぜならば蚜虫が飛んで來て吸汁してゐるものは既にウイルス病毒媒介を終つてゐると見ねばならぬから、其の驅除は時期が晩れてゐるといふはなければならぬからである、第四に種薯の芽に群がつて蚜虫が吸汁してゐるやうなことが見られたらばすぐ防除せねばならぬ、佛人ガデー氏は蚜虫の卵が屢々病薯に認めらるゝことがあるから、種薯を浸漬して卵を殺すことを

勸告してゐる。

(へ)、抵抗種又は抵抗株の撰出。

長崎赤よりも本病に向つての抵抗性の強い他の品種を求めることが一策であらう、私が或る人から耳にしてゐる所では北海道産の金時といふ品種は愛媛、岩手、埼玉、廣島諸縣で抵抗力の強いものである由である、若し又長崎赤に捨て難い長所があるなら其品種中から抵抗力の強い株——ストレーン——を見付け出して分殖することも面白からう、この抵抗株のことについて私が讀んだ一例を述べるなら、和蘭にテツセルといふ島があるらしいが其島で嘗つて本病研究者カンニャー氏の助手であつたダイトといふ人が今から五年前「レッドスター」といふ品種の中から抵抗株を分離して優良なものを育てあげておつた處が一昨年の夏は同島の他の農家の畑のあらゆる品種の馬鈴薯に本病が猛烈に發生して折柄の日照りと相待つて惨めな被害を見たのに拘らず、獨りダイト氏の抵抗株は健全であつて十月頃までも生き／＼としておつたといふ事で、其種薯を得たいといふ希望者が踵を接して襲來したといふ話である。