

生育診断が技術を高める(Ⅳ)

北海道大学農学部 吉田 稔

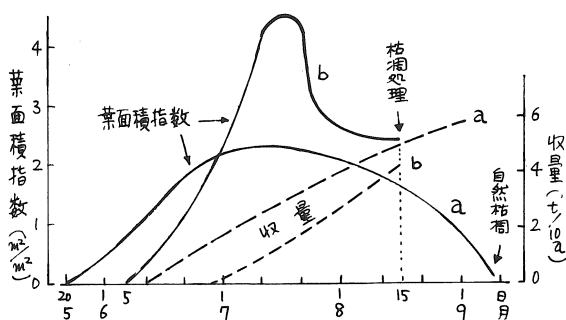


図1. 早生品種(十勝地方)における望ましい自然枯凋と生育と巨大粒の発生を止めるための早期茎葉枯凋処理の生育

Ⅶ 早生品種の枯凋期・晩生品種の黄変始期(9月上旬)の診断

出芽後90日前後(十勝地方で8月下旬～9月上旬)になると、早生品種は枯凋期を迎え、晩生品種は黄変が始まる。それは生産者にとって最も重要な時期である。したがって試し掘りを行うことも多いが、収量を調査して平年作に比べてどうかを検討しても、どのようにしてその収量もたらされたかの因果関係を診断することはない。これでは技術の向上にならない。

a) 早生品種の枯凋期の診断

図1に示したように地域と品種が同じでも、生育経過あるいは生育型はほ場ごとに異なり、診断しようとするほ場がそれらのどれにあたるかを明確にする必要がある。

「望ましい生育型」は5月20日ごろに出芽し、7月上旬に最大期となり、9月10日ごろに枯凋期に達するもの(生育日数約110日)である。これに反して最悪の生育型は、6月5日過ぎに出芽し、7月中下旬には過繁茂で

倒伏し、いつまでも緑葉が多い生育で、8月15日ごろには化学薬剤を用いて人為的に枯凋させないと、2L以上の巨大粒が発生して規格歩留りが下がるというもの(生育日数約70日)で、前者との間に百人百様の生育型が存在する。両極端の肥大期間は約90日対約50日で、実に1:0.55の差がある。バレイショの収量は肥大期間によって最も支配されるのだが、現実にはそれが全面的にはあてはまらず、その結果として市場と加工業者から「完熟いもを生産せよ」との要望が強く、海外でも成熟(maturity)をテーマにした報告がみられる時代である。それで枯凋期すなわち収穫適期の診断はこの点を重要視する。

早生品種にもかかわらず、主産地十勝地方で8月下旬になっても黄変していないのは、(1)出芽が著しくおそい、(2)多肥で出来遅れになっている。(3)クロアザ病株が多いのいずれかまたはその組合わせによる。(1)は説明不要で、(2)は前回までの説明にしたがい、1日あたり2cm以上の速度で茎長が伸びているものは4倍肥というような要領で減肥を勧め、(3)は茎を抜いてクロアザ病被害部を指摘し、同化産物のいもへの転流が阻害されて緑葉を維持していると説明し、輪作確立を勧める。

「望ましい生育型」は生育期間で100～110日、肥大期間で80～90日の後に黄変が進んで一斉に枯凋期に入る。そして長期の肥大期間をもって多収にしながら、(1)正しい土作りに伴う適正施肥、(2)30cmの一定株間、(3)4～5

本の比較的多い株当たり茎数、(4)正しい培土、(5)適正防除、(6)正しい輪作で土壤病害がないなどの技術的な対策で、3 L以上(260 g以上)の巨大粒や変形粒、あるいは中心空洞、褐色心腐、黒色心腐などの生理障害がないという規格歩留りの高いほ場である。その究極の技術では、早生品種ながら単収が6.3 tに達し、規格歩留りも90%以上になるもので、これを100点とする。参考ながらこの場合のデンプン価は男しゅくいもで約17%になる。これは試験研究機関で品種固有の価としている約13%に対し約3割も高く、その分だけ食味も素晴らしい。それは信じられないだろうが、品質にうるさい加工食品用にしたり、専用品種を上回る加工適性をもつ。

ほ場の中央部から数株の試し掘りをしてみる。まず株ごとにいも数と収量を測定し、それが肥大期間とどういう関係にあるかを検討する。いも数は株当たり茎数により一次的に支配されるが、土壤水分やクロアザ病などの影響を受けているかもしれない。収量を肥大期間で割ったときの1日あたりの肥大率は16 gが適正值で、これを超えているのは多肥、多湿、高温などによる肥り過ぎで、食味がよいはずはない。肥大率が低いのは多肥、多湿、高温、高い土壌pHなどで、茎葉生長の方へ養分が奪われているか、または減少か病害かである。病害による腐敗、周皮の異常(ソウカ病・粉状ソウカ病・象皮病類似症による)、皮目肥大と貯蔵中の腐敗の危険性などを指摘する。2 L以上のものは切断して中心空洞、褐色心腐、黒色心腐、維管束褐変などの異常の有無を確かめる。2 L以上の巨大粒や中心空洞は株あたり茎数の不足や広い株間が支配的なのか、あるいは多肥が支配的な

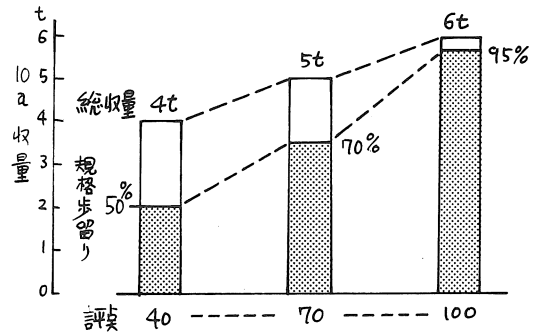


図2. 早生品種男しゅくいもで低収低歩留りの最低点から高収高歩留りの満点までのモデル

のかを決定しておく。こうして単収約4 tで、規格歩留りが50%という低いものを最低点の40点とする。

これまでの診断の体験によれば、図2にモデルを示したとおり、最高のものは多収で規格歩留りも高く、最低のものは少収で低規格歩留りで、そのほ場がどの位置にあり、技術改善でどの程度向上できるかを説明できる。それは生産者の意欲をかきたてるのに絶好である。

ここで黄変期から枯凋期にかけての生理に関連し、農家に理解を深めようと説明する興味ある現象について述べよう。それは1969年に報告したことだが、イネで1953年に見出されたと同様、バレイショでも生育最盛期の茎の中に多量のデンプンが蓄積され、成熟するにしたがってそれが消失し、その大部分はいもへと移行するのである。その量は栽培条件や品種などで異なるが、最終収量の15%前後に及ぶ。

このように最盛期にデンプンの多い茎部は、エキ病とかナンプ病にかかり難く、最近話題になっている自然農法、有機栽培、減農薬栽培、安全食品志向などに絶好である。またバレイショに独特なこととして、地上部の

あらゆる養分をいもへ移行して、初めて真の種物であるといえる。

このような健全な生育型に対し、多肥で過繁茂・早期倒伏・黄変のない生育では、最盛期にも茎に蓄積すべき炭水化物が生長と呼吸に浪費され、ために病害にかかりやすく、防除回数が増加し、いも収量に寄与するはずの成分が茎葉のままで残され収穫期にいたる。

収穫期の倒伏して葉のない茎が約1.5mあり、株あたり3本で500gあるとすれば、その乾物が約55gあり、それはいも重に換算して約270gで、株あたり収量が1kgであれば27%増収分が茎に化けていることになる。

こうした説明のあとほ場の2～3か所で、連続する3株ほどを掘り、(1)株あたりいも数、(2)株あたりいも収量、(3)変形および病害いも重、(4)規格内収量、(5)規格内品の皮目肥大や周皮異常程度などを調査する。そしてとくに2L以上のものは切断し、中心空洞、褐色心腐、黒色心腐、維管束褐変など内部品質を点検する。これらの品質低下に人為的要素が関係しているかどうかをほ場の検見から明らかにする。評点は前項までに準じて行う。

b) 晩生品種の黄変始期

これはすでに早生品種の黄変始期で述べたと同様に扱ってよい。ただ晩生品種は生育日数が長い分だけ最大期や黄変始期が早生品種より約1か月おそく、ややゆっくりと経過する、主産地十勝地方では晩生品種の黄変始期が9月初めである。診断法は早生品種のそれに準ずるが、つけ加えて注意を促したいことがある。それは過去約20年間のケミカルコントロールの発展の影響として、多くの農家が「過繁茂で倒伏しそうな生育の最大期に抑制ホルモン剤を散布する」という事実があると

いうことだ。この処理が正常な生育経過を促し、ついでに増収する場合もあるのである。でもそれは肥料の過剰投資をひかえることで対応すべきで笑止というほかはなく、芽の動きに関係のあるホルモンであれば、採種栽培では許されることではない。

VIII 枯凋処理の診断

北海道では大面積を機械収穫するのに便ならしめるため、ジクワット剤(レグロックス10 a 300cc)を葉面散布して枯凋処理するのが一般化されている。だが北海道大学の農場ではどの品種も適正に枯凋段階を迎えるから、処理の必要がなく、何haあろうと少数の残株をカマで刈り集め、次の日には収穫する。どこもそうありがたいものである。

もう一つの問題点は処理後数日で枯れても、10日以上放置してから収穫することである。道(普及所)は「ジクワット剤を除草剤として認めているが、いもの枯凋剤としては指導していない」といいながら、枯凋後10日以上してから収穫する理由として、(1)エキ病菌の活力を抑制し腐敗を防ぐ、(2)周皮を完成させ機械受傷を防ぐという2点をあげている。しかしエキ病の腐敗は栽培中に進んでおり、貯蔵中の大量腐敗の原因はその選別もれによるものであるし、収穫作業中の受傷部から菌が侵入して腐敗を招くのはカンブ病である。またもう一つの貯蔵庫内腐敗の原因であるナンブ病は、輪作確立で対処すべきことである。

一方周皮は茎葉の黄変が進むとき、コルク質が集積することによって完成するもので、同時に下層との粘着力を増すことでむけにくくなるものである。茎葉が緑の多いうちに枯凋処理したからといって、地下部のストロン

や根が直ちに枯死することではなく、10日後でも周皮は完成しない。のみならずその弊害としてクロアザ病の菌核が附着するし、10日に約1%の割合でデンプン価が低下してしまう。以上のことから正しい生育型にして、枯凋すれば直ちに収穫し、冷暗所に保つべきである。

ほ場は株ごとの生育にバラツキがあり、枯凋期を明らかにできないという問題もある。このバラツキの原因は、(1)株ごとの出芽期の差異、(2)株間のバラツキ、(3)株当茎数のバラツキ、(4)病害のうけ方、(5)地形の影響、(6)遺伝的に成熟のおそい株があるなどである。病害とは茎葉の枯凋を早めるエキ病、ナンブ病、クロアン病、半身萎凋病、アオガレ病などのほかに、いつまでも枯凋しない「巨大株」または「強剛株」と称されるものの一因となるクロアザ病とを指す。これらのバラツキも評点の対象となるが、約8割の株が枯凋の段階に達したとき、残株を枯らす程度の枯凋処理は止むをえないとしている。

以上を診断資料としているが未完である。

IX 収穫期の診断（とくに機械受傷を中心に）

市場で最大のクレーム要因は、収穫以後の作業による機械受傷である。一般に農家は傷のつかない作業をしていると考え、他の取扱者も乱暴に扱っていると思ってはいない。でもハーベスタからダンボールに入る直前の選別機上まで、あらゆる段階の作業で多様な傷をつけている。傷の種類ごとに多少の解説をして参考に供する。

a) 切傷 ハーベスタの掘取刃で切断するもので、(1)掘取刃の調節が悪い、(2)作土が堅い、(3)植付が深い、(4)培土が浅い、(5)多肥で

ストロンが長いなどに基く。原因は明らかだが(1)以外はその場で改善できない。

b) 皮むけ あらゆる作業でいもが堅いところにぶつかってむける。原因の多くはいもが未熟のためで、いまの機械は未熟いもの収穫に適応しない。土といっしょにブラシで除去することもあるが、周皮が褐変して市場性を低下する。

c) 爪あとと傷 これも作業全般を通じ、堅いところにぶつかって爪を押したような半月型の傷になったもの。ぶつかった直後は深さ1～2mmのひび割れだけで、気がつかない場合が多い。1週間も経過すると傷のコルク化が進んで明らかになる。だから自分がつけたと思わないことが多い。とくに10℃以下の低温条件で選別機にかけたときなどにしやすい。いもの体温が低いとひび割れがおきやすいのである。

斜めにぶつかるところにゴム質のあてものをするとか、落下距離を30cm以下にするとか、いも体温が10℃以上のときに作業するなど改善する。

d) 内部黒斑 調理するときとくに加工場で皮むき工程の後、白い果肉に黒斑部が見出される。これは打撲による「うちみ」で、6～24時間にメラニン様の黒色物質が生成されるためである。維管束環を中心に深さ1.5cm前後まで達し、ロスの量が多くなって加工歩留りを大きく低下する。ぶつかったり大きく落下するところをチェックする。

e) 欠け傷・打傷・割れ傷 ぶつかって部分的に欠けたもの、へこんだり部分的に碎けたもの、割れ目の入ったもので、軽傷のものを出荷し評価を落としている。速度を下げあて物をするなどで対処する。

f) 圧扁傷・押し傷 いもをバラ積みするとき、正常な成熟したいもは4.5℃と95%相対湿度の正しい貯蔵で、4mの積高でも耐える。だが水分が多く呼吸も盛んな未熟いもを、6℃以上とか90%未満の湿度で貯蔵したり、強い換気速度で貯蔵したりすると、バラ積みの底面や壁面のいもに圧扁傷ができ、近年の大型コンテナ貯蔵では、網目の押し傷を生じる。

90%以下の湿度や急速な換気をするのは、腐敗の進み方を抑制する考えが圧倒的で、これは腐敗のない栽培を指導すべきである。また6℃以上の貯蔵は、加工場で糖分の多い原料は、製品が褐変するため、糖分が増す低温貯蔵をきらうからだが、これは4.5℃に貯蔵した後、加工直前の1週間から10日間に、18℃でリコンデショニングする技術で対応すべきことである。

X 貯蔵の診断

収穫したものは風乾、仮貯蔵、本貯蔵、選別、出荷が行われるが、これらの間にも各種の改善を要する点が多い。その主要なものを列記しよう。

a) 風乾 多湿土壌条件で収穫したものを、風通しのよい冷暗所に数日間おき、周皮を乾かしてエキ病菌やカンブ病菌を死滅させ、同時に取扱作業でついた傷にカルスを作らせるのを風乾という。土離れのよい条件で収穫し、傷をつけない作業をすれば不要である。それを義務づけさえしているのは不合理で、調べてみると腐敗の常習地帯で、腐るものは腐らせてしまおうというのが主目的になっていた。

排水、培土、輪作、施肥などで改善すべきである。

b) 仮貯蔵 各種あるが種いもは3℃、生食用と加工用は4.5℃、湿度はいずれも95%の施設貯蔵を目指すべきである。減耗量やデンプン価の低下がひどく、時には大型ビニール袋の中で黒色心腐を発生したり、緑化したりしている。

c) 本貯蔵 冷却施設をもった貯蔵庫で、前述した正しい条件で貯蔵し、周年供給体制をもつことが望ましい。4月に入ると芽が動きだし、大産地北海道に5月中旬から7月の間には本州以南からの補給をうけるというのは情ない。

土中貯蔵がかなり残っており、越冬した糖分の多い「甘ったるいいも」を「うまいいも」と称しているのはよくない。

d) 選別 機械受傷のところで述べたように、収穫物が農家の手を離れたところで、大型選別機その他で傷をつけているのは許されない。市場での要望に規格(大きさ)が守られていないとか、入目が不充分、土の附着などがあり注意を要する。

土の附着についてはとくに黒ぼく(湿性火山灰土)を問題にする。これは基本的に土作りによって土離れをよくすることを勧める必要がある。

e) 出荷 輸送車や貨車の換気不足で黒色心腐を発生したり、予測以上の寒波で凍害を起こしたりすることがある。

むすび

国から指摘をうけるまでもなく、農業団体はいま技術向上で世界一の農産を目指す指導力が最も要求されている。それには未完成の部分はあるが、この診断法を駆使するのが最も近道である。 「完」