

ダイコンの「鬆」について

北海道農業試験場 大島 栄 司

はじめに

「ス」の入った大根は食味が悪く食品としての価値は低く、農家としても「ス」入り大根を生産したのでは出荷・販売する事は出来ない。野菜の生産、消費の点から大きな損失で、この対策は実際栽培上当然なされてしかるべきものであったろう。しかし、北海道内では「ス」入りそのものについて、その原因、対策は殆ど追究されていなかったと言ってよい。道外において、学問的見地から主として二十日大根を材料として研究がすすめられ、その報告の中で「ス」入り現象が明らかにされ、その研究の結論として大根も他作物と同様に発芽後は根を通して水・肥料を吸収し、葉で生産された同化産物が通道組織を経て根に転流し全体が生育肥大してゆき、根に「ス」が入るのは根の柔細胞（食用部分）の増殖と肥大に必要なだけの同化産物が葉から供給されないためだとしている。同化産物が十分に供給されない時は同化産物の通路の内葉から遠い所に相当する部分の通道組織の周囲に最初に「ス」が入り始めるとしている。

以上の報告の内容のように同化産物の供給の良否が「ス」の原因の一つであるとする、北海道内の6月播きでは呼吸により同化産物が多く消費される夏の高温時、また8月播きでは昼夜間の気温差が大きく根が急激に肥大してから、葉の老化がすすみ同化産物の根への転流が不十分になる冷涼時に「ス」の入る可能性が強くなる。しかし、この「ス」入りは通常の「ス」入り現象と見られるもので収穫適期を失わない事と品種の選択により回避する事は可能であろう。一方、生育の途中に環境条件が大根にとり非常に悪い場合が生じた時には、生育時期と無関係に「ス」の入る

事も考えられる。

本文の内容として、これ迄具体的な方法の無かった「ス」入り程度を見分ける新しい方法、同化産物の転流経路と「ス」との関係、また推定の域を脱しないが「ス」入り対策について触れてみたい。

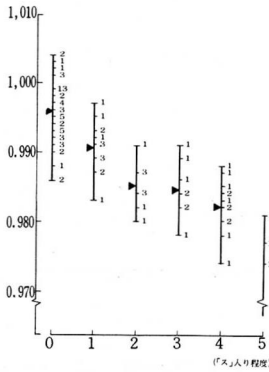
1 「ス」入り程度の見わけ方

圃場立毛中の大根の「ス」入りを知る事は困難である。従来から葉柄に「ス」が入れば根にも入るといわれているが、多数の個体調査では葉柄の「ス」入りと根のそれとは一致していない。

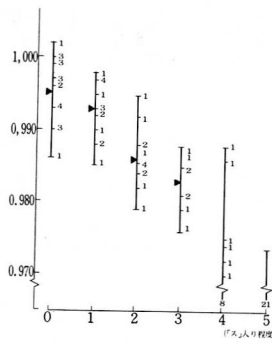
移出用、大量貯蔵用の大根では「ス」の無いものを選別する必要があり二十日大根では「ス」と比重との間に相関があると報告されているが大根では具体的な確な手段は無かったといえる。筆者等が調査を行なった結果として、どこでも、誰もが行ない得る極めて簡易な方法が得られたのでまずここに紹介したい。

調査方法は水に食塩またはアルコールを混じり比重1.05~0.970まで0.002刻みの比重液を調製し、その比重液系列に大根を入れその比重を求め、さらにその大根を切断して「ス」入り程度を詳細に調査する。比重と「ス」入り程度を比較したデータから判断すると比重1以上の水に沈むものは「ス」が無く極上の品質であり、0.995以上は「ス」は殆ど無く品質良好なもの、0.985は中心部に「ス」はあるが食品として支障が無く生産者の出荷の限界と考えられるものである。

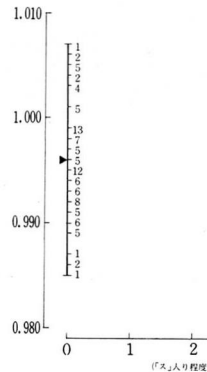
以上の点について耐病総太り、青首宮重総太りの2品種を6月、8月に播種し、その調査結果を次の図に示した。第1, 2図は6月播きの耐病総太りと青首宮重総太り、第3, 4図は8月播きの耐病総



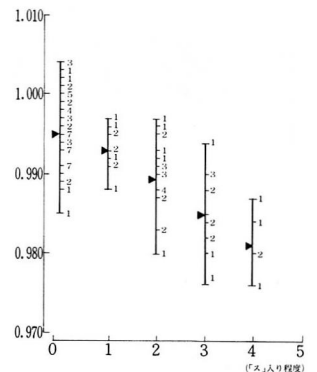
第1図 耐病総太り (6月まぎ)



第2図 青首宮重総太り (6月まぎ)



第3図 耐病総太り (8月まぎ)



第4図 青首宮重総太り (8月まぎ)

注) 「ス」入り程度は0は「ス」入り無し、1は「ス」の入りがけたと見られるもの、2は1より幾分すすんだとみられるもの、3は中心部に数カ所「ス」のみられるもの、4は中心部の外側にもみられるようになったもの、5は穴の見え始めたもの。

太りと青首宮重総太りの調査結果である。タテ軸の数字は比重、ヨコ軸の数字は「ス」入り程度を示したものである。

この測定法は実験的に可能であるが収穫された大根を各比重液で測定する事は実際的でない。面倒な手数のかかる比重液によらない水だけで選別する方法を示すと、大根を水に静かに入れてその沈み方によって判定すればよく、水に沈むのは品質良好で、鯨の背の浮き出たような状態からおおよその比重を推定する事が出来る。葉柄なしでは拾円銅貨1枚分の面積が水面に露出すれば比重0.995、3枚分程度露出の場合には比重0.985と見当づければよい。移出用の大根は葉柄を10cm程度つけたまま出荷するが葉柄付きの大根の比重0.995程度のもは葉柄の先端が水面上に5mm位突出するのでこれを目途にすればよい。最近の出荷大根は葉柄の有無にかかわらず洗い大根であり、洗滌後大きめの水槽に大根を静かに入れて浮沈状態を見れば「ス」入り程度を容易に知ることが出来よう。また、大根を水に入れた時に水中で急傾斜、垂直になる場合は例外なく水面に近い方に大きな空洞が存在している。

2 根の養分、水分通路 (通道組織)

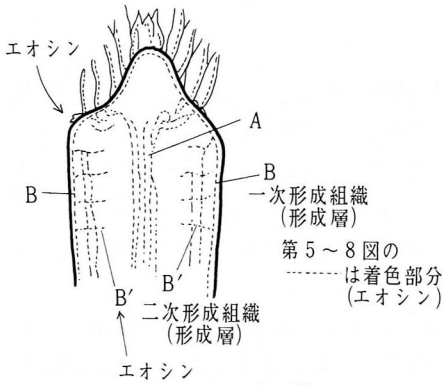
根から葉までの通路 (道管) と葉から根の方向への転流の通路 (篩部) があり、この通路を幾分でも明らかにして「ス」の発生状況に言及して

たい。方法は赤色のエオシンの稀水溶液を収穫時の大根の葉柄、根の各部から道管の断面に吸収させ、毛管現象で道管内部を移動させ赤く着色した部分を追跡するだけである。吸収させてから経過時間の長短と、吸収部分からの移動方向で経路と優先する経路をより明らかにしようとした。

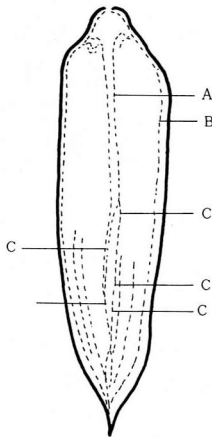
1) 道管の着色

根の切断面また葉柄の切口からエオシン溶液 (手元にない時は赤インクを稀釋してもよい) を吸収着色させた道管部を第5~10図に示してみた。道管群には切口から毛管現象で液が容易に入るが、篩部には入らないのが普通で染色する事は困難である。しかし篩部は道管群と同じ場所にあるので道管群の経路が同化産物の経路である篩部の位置をほぼ示すものとみてよいであろう。

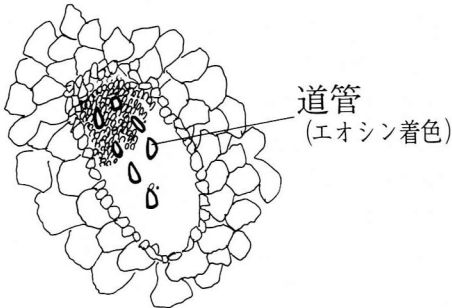
第5図に見られるようにAとBとは肥大部で直接に連絡していない。第8図で見られるようにAとBとは根の先端で連絡している。Aへの同化産物の供給は根の頭部の初生葉の着生位置とBを経由して根の先端から行なわれると考えられる。中心部のAの外側を取まく柔細胞には根の外辺部にあるBと内側にあるB'を経て同化産物は供給される事になろう。Bから中心部のAに直接に同化産物は供給される事は無いものと推定される。第9図は染色した部分の断面を拡大してみた図で細かい細胞群の中に数個の着色した道管が見られ、道管とほぼ同じ所にあると考えられる篩部



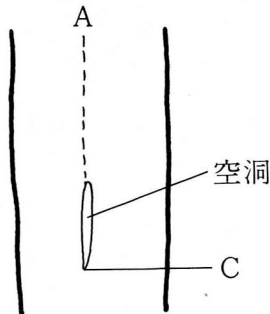
第5図



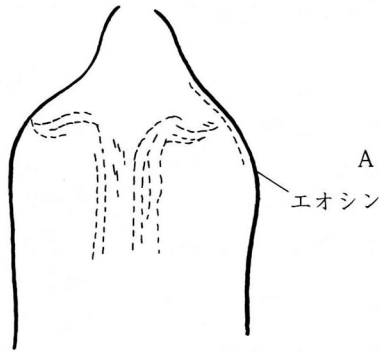
第8図



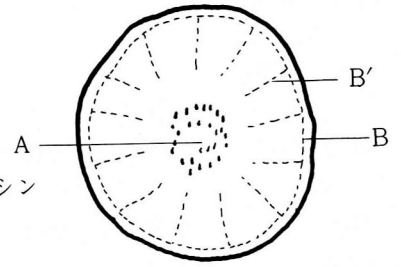
第9図



第10図



第6図



第7図

から周囲の大きな柔細胞に同化産物が供給されるであろう。

2) 根の肥大における「ス」と空洞

a) 「ス」

養・水分・転流の通路を示したが、これに生育状況を考慮して生理的な立場から「ス」入りについて推定を試みてみたい。ただし、実験的に再現していないが、この点について今後実施する予定である。

エオシンによる染色の状況から推定すると葉からの同化産物はAおよびB~B'を経て周囲の柔細胞に供給され、同細胞は分裂・増殖して根は肥大し、これが順調にすすめば収穫期に正常な大根になる。しかし、圃場に立毛のまま放置し着生葉の成熟・老化がすすみ過ぎると同化産物の根への供給は不十分となり柔細胞間に空隙が生じ始め、甚しい時に「ス」として見られるようになる。子葉以後本葉が出葉し、その初期の本葉は成熟期迄に脱落し頭部にあるAを経て供給される同化産物は減少し勝ちになり、初期の「ス」はまず頭部の中心部に入り易くなるであろう。着生葉全体の同化機能が衰えてゆけばB~B'から供給される同化産物が不足となり、まずB'の先端(中心に近い部分)から「ス」が入るであろう。ついでB'からBに近い方に迄「ス」入りが拡大し、よりすすむとAを始めとし穴のみえる強い「ス」が生じた状態になろう。以上の「ス」入りの経過は通常の「ス」入りで、先にのべた「ス」の見わけ方における「ス」入り程度の数字の段階ともほぼ一致しているようである。実際に試験用に栽培した大根を多数切断

してみた結果と通道組織と着生葉の出葉・脱落状態から推定した「ス」に対する考えと大差はないようである。

b 空洞

空洞には根の頭部に生ずる大きい空洞、根の中央部の中心に近い所に生ずる細長い空洞、根の先端から入ってゆく空洞がある。根の先端から入る空洞の多くは病原菌による腐敗が原因なので除外する。

頭部から中央にかけて生ずる大きい空洞は単に外見では区別し難く叩いてみるか、持った時の感覚でその存在がわかり、水に入れれば存在はより明らかにわかる。空洞の原因は実験的に証明していないので断定出来ないが通道組織、本葉の出葉、脱落などの点から推定すれば次のようになろう。発芽後、子葉と初期の本葉数枚が早い時期に何らかの原因で障害を受けると A は同化産物が十分に供給されない状態になり A の周囲の組織は発育不十分となり、これが生育の経過に伴い生育の早い時期から「ス」が生ずるのであろう。更に数多くの本葉が出葉し同化産物が B~B' を経て柔細胞に供給されると B~B' の周囲の組織は正常に発育し、発育不十分な A の周囲の組織との間に不均衡が生じ、肥大してゆく過程で A と B~B' の間に空隙が出来て収穫期には空洞化するものであろう。したがって空洞は頭部に近い程大で根の先端にゆく程小さくなるか「ス」の状態になろう。根の中程の中心に近い場所に第 10 図のような細長い空洞が生ずるが実際上殆ど問題にならないし、外からこれを見出すことは出来ない。この空洞は吸収根と A の延長の通道組織と接続している部分から上のみ存在しているのが特徴である。吸収根の障害に起因するものであろう。

おわりに

以上、根の肥大機構を組織解剖学的な立場から検討せずにエオシンによる染色状況を基にし、かつ実験的に未証明の部分を残しながらも一応の推論を試みた。「ス」入り、空洞のある大根は高品質価値もなく生産する立場から避けたいが、異常な「ス」また空洞について現在では具体的な対策は無いに等しい。根の肥大経過を生理的な立場で単

純に眺めた時に次に述べる点に注意することにより幾分でも被害の少なくなる可能性は存在していると考えられる。

1 栽培期間中に干ばつ、湿害を受け易い畑に栽培することを避けた方がよい。干ばつ、湿害があると蒸散が衰え同化産物の転流が阻害される。またその時に太陽の直射日光にあたると葉温が上昇し呼吸が増加し葉の機能が低下して「ス」入りを助長することになる。

2 発芽後に子葉また初期の本葉が障害により同化機能を低下させないようにする。これは稚苗から肥大根に至るまでの組織の発達にも影響すると考えられ、強風による葉の損傷、虫害を受けないようにし子葉、本葉は健全な状態を維持させる事が必要である。生育の極く初期の葉の損傷、脱落は「ス」のみならず空洞発生の原因になる可能性が大きい。

なお、一般に葉柄に「ス」が入り始めると根にも「ス」が入ってくると謂われているが、調査結果によると大量の大根を群として扱えば葉柄の「ス」入り穴と根の「ス」入り穴とは相関がある。しかし、個体毎にみると葉柄の「ス」入りと根の「ス」入りは一致するとは限らない。立毛状態での葉柄の「ス」入りはその畑の大根に「ス」が入って来ているとみるべきで個体についての「ス」入りは別の方法に依らざるを得ないであろう。

調査を開始してから日の浅い事もあり、また組織解剖学的な知識も不十分である。それにもかかわらず生育状況と養水分の通路から推定した筆者の見解を述べたが、誤まっている点について御指摘を頂ければと念願している次第である。

注)

○藤井健雄・吉江貞則 1941

根菜類の鬆入現象に関する研究 (第 1 報)

菜菔の発育と鬆の発現との関係 園学雑 12. 63-77

○萩屋薫 1952

根菜類のすいり現象の生理学的研究 (第 1 報)

二十日大根の生育に伴うすの発現経過について

園学雑 21. 81-86

○高野泰吉 1966

ダイコンのすいり現象に関する研究 (第 4 報)

すいりの発生経過について

園学雑 35. 152-157