



果樹の栽培と環境 (2)

果実の成熟について



田村 勉

春からの苦勞が文字通り実を結んで、果樹生産者の方々にとっては九月、十月と最も張りのある季節である。今年も春からの氣候が順調で、北海道としては気温においても恵まれた年であったため、各種の果樹が五日〜一週間くらい熟期が進んでいる。このことは北海道のような北方地帯では、晩生果樹の成熟の上から見てまことによるこばしいことである。

収穫間近になつてからの管理が悪かつたために、春からの丹精が水泡に帰し、あるいは秋から冬にかけての取扱いが不良なために折角の苗木を枯らしてしまうこともあるのである。今回は、秋季の果実成熟時の環境条件と果樹の生理を中心にして述べることにする。

北海道では九月下旬から十月にかけて、

りんご、なし、あるいはぶどうの中・晩生の種の収穫期である。開花後次第に肥大して来た果実が最後の仕上げをする時期であつて、この時期の温度、光線、湿度等が果実の品質、収量に大きな影響を及ぼすことになる。

一 成熟と光線及び温度

果実が成熟するためには果樹の種類に応じた適温と、光線が重要な役割を果している。しかし温度についてみると、春先の発芽及び開花期の温度は果樹の種類によつて相当厳格であるが、成熟期の温度ではそれ程種類によつての特色を示さない。即ち開花期の温度では種類で大体一定したものがあり、各地共よく似た温度条件下で開花するが、成熟期の温度では地方により大きな

表1 日光の強弱とぶどうの葉の同化量(小林氏)

試験区	照度比	葉同化量	同比数
標準(遮光せず)	100	5.6	100
パラフィン紙で遮光	60	5.4	96
ハトロン紙で遮光	28	3.4	61
ぶどうの葉で遮光	18	1.5	27
ハトロン紙二重で遮光	9	1.0	18

[註] 同化量は葉1平方m当りの同化量(6月の晴天、午前10時〜午後3時の5時間の間における)

量即ち光線に支配されるとされるところが極めて大きいのである。いま小林氏がぶどうを用いて日光の強弱と葉の同化量との関係につ

差がある。例えば、和なしの長十郎が九州では七月下旬〜八月中旬の最高気温時に熟するに反し、北海道(道南)では十月中旬〜下旬平均気温一〜一七度Cの下で成熟するのである。しかし気温が低下するにつれて成熟日数は長くなる。

次に光線が果実の成熟に大切なことは今更言うまでもないことで、光線の力を借りて葉でつくられた炭水化物が果実に運ばれて澱粉あるいは糖分として貯蔵される。成熟が進むにつれて澱粉は蔗糖更にブドウ糖や果糖に変化し、澱粉が減少するにつれて各種の糖が適当に配合され、果実独特の甘味をつくり出すことになるのである。もちろん完熟期になれば糖分の他、適度の有機酸、あるいは種々のアルコール、エステル類による芳香が加わつて果実の真価を發揮する。

このように果実の成熟は炭水化物の生産量即ち光線に支配されるとされるところが極めて大きいのである。いま小林氏がぶどうを用いて日光の強弱と葉の同化量との関係について調べた結果を示すと「表1」の通りである。これによるとぶどうでは照度が晴天の約半分(パラフィン紙遮光区)になつても同化量に殆ど差が見られない。しかし、予想外なのは葉で遮光された場合の照度は、直射光線を受けた時の約半に減じ、その時の同化量は約半に減少することである。これから考えると葉を一枚通過した光線は非常に弱く、同化能力の乏しいことが判る。従つて栽培管理上は栽植距離を充分与えろと共に、窒素肥料過剰による茎葉の徒長に注意し、あるいは夏季剪定を励行する等、葉の同化能力を低下させないようにすることが大切である。

今日迄の調査では、ぶどうは比較的耐陰性の強い果樹と見られ、この果樹において「表1」のごとき差異を生ずるのであるから、照度の低下に最も敏感なりんご及びこれに次ぐなし、もも等については一層注意する必要があるわけである。

開花後旺盛な發育を続けて来た果実が成熟期に入ると、形及び重量の増加は緩慢になり、これに反し果実的成分の変化充実に行なわれる。果実の肥大期には温度が密接な関係を持ち、それぞれの種類に応じた適温がある。しかし、一般に二五度Cを中心にしてこの前後において最も同化作用が旺盛である。しかしこの同化養分が果実に移行蓄積されるためには、この温度より更に低温である事が望ましい。これを實際面について言えば昼夜間の温度較差が果実の肥大に良好結果を与えるものと考えられる。即ち昼間つくられた同化養分は、夜間無駄なく

果実に運ばれて貯蔵されたわけである。果実が成熟期に入った場合もこの温度関係に変わりはないが、果実内で成熟のための化学変化が起るには一層日照の多いことが望まれる。特にぶどう、りんご等アントシアン色素の発現により着色する種類では果実が光線に当たらない場合は全く着色してこない。

二 果実の着色について

果樹の種類によつて果実に含まれる色素が異り、それ等の色素はその発現に際して温度に左右されるもの、あるいは光線に強く影響されるもの等まちまちである。従つて含有される色素の種類に応じて果実の着色と温度及び光線との関係は極めて複雑である。

以下ここでは我国北部地帯の果樹として秋期に収穫されるりんご、ぶどう等を中心にして述べることにする。

前述のようにこれらの果実の着色を司る色素アントシアンは、葉でつくられた炭水化合物が変化して出来るものであつて、この発現に關与する条件としては、果実の糖分含量、光線及び温度、土壤湿度、窒素施肥の多少等が挙げられる。

(1) 果実の含糖量

りんご、ぶどう等が良好な着色をするためには、まず果実の糖分含量がある程度以上に増加することが必要で、その含量は多い程よい。又アントシアンは酸性液中で鮮明な紅色を呈し、中性では重色、アルカリ性では青色になる性質がある。これがため果実が鮮紅色に着色するには果実の汁液は

表2 りんご一果当の葉数と果実の糖分含量及び着色との関係 (マグネス氏)

一果当葉数	10枚	20枚	30枚	50枚	75枚
糖分含量 (%)	9.6	11.1	11.6	13.2	14.8
着色率 (%)	23.0	26.0	42.0	51.0	58.0
一果平均重 (gr)	92.6	133.5	169.5	200.6	210.4

品種 デリシヤス
場所を健全に保つことが大切である。これは

ある程度酸性でなければならぬ。すなわち果実中の有機酸も着色に一役かつて

いるわけである。

果実中の糖分を高めるには、その生産場所である葉を健全に保つ

着色のみならず、品質のよいものを多収するためにも必須の条件である(表2参照)。この表によると、果実に対する葉の枚数が多いほど糖分、着色及び一果平均重が増加する。しかし極端に多くなると日陰が多くなり着色度が低下し、りんごでは蜜病、ゴム病(主として紅玉)等の生理障害が多くなる。

(2) 光線と温度

果実内の糖度が高まり果実自体の着色順備が整つても、アントシアンによる着色は光線無しでは起らない。即ち出来るだけ日光によく当てることが大切である。着色に關係ある光線は紫外線であつて赤色光は殆ど効果がない。又窓硝子を通した紫外線も着色に対して効果が少ない。りんごの果実が除袋後完全着色する迄に要する日数は品種により異なり、本道では旭で一五〜二〇

日、紅玉、デリシヤスで二五〜三〇日、日光で四〇日くらいである。果実を日光によく当てる処置としては密植園の間伐、ぶどう園における夏季剪定の励行あるいわりんご等における徒長枝の整理等が挙げられる。

次に温度もまた着色に關係が深く、りんごでは果実肥大の適温である二〇度Cより約五度C低い一五度C附近の温度が最も適している。着色は一五度Cを中心にして最高二〇度C、最低一〇度Cの間で行なわれる。暖地で旭等を作つた場合成熟期が高温に過ぎて着色がはなはだ悪い。しかし本道等では成熟期の九月の温度は少なくとも夜間は一五度C以下になるため、極めて鮮明な着色をする。これは北方地域の秋の樹木の紅葉が非常に鮮明で美しいと言われることと理由は同じである。

(3) 土壤湿度と窒素肥料

一般に土壤水分が多過ぎ、窒素が効き過ぎている場合は遅く迄新梢の生育が止まらず、それにつれて葉でつくられた同化養分の果実への蓄積が不足となり、着色品質共に悪くなるのが一般である。又貯蔵養分が充分ある場合は果実の肥大は良好でも、着色が悪く熟期が遅れる。

従つて成熟期にはできるだけ土壤が乾燥するように排水設備を行ない、又草生栽培にして草に余剰水分を吸収させる等の方策を講ずることが望ましい。また窒素が過剰であると、いつ迄も果実の葉緑素が抜けず着色に不都合であるばかりでなく、一方枝葉の繁茂が旺んなため日陰が多くなつて、

一層着色が損われる結果になる。また窒素の施肥期も重要であつて、本道においては特殊の場合を除き追肥あるいは尿素の葉面撒布等もりんごについては六月、ぶどうについては七月上・中旬を以つて打ち切るべきである。

なお、本道のごとき北方地帯での果樹栽培に當つて忘れてならぬことは、種類と品種の選択である。自家用である場合はいざ知らず、経済的栽培では気候的に無理なものは避けるべきであり、よく適するりんご等においても晩生過ぎて完全に至らぬようなものを作付してはならない。また例えばデリシヤス等においては、出来るだけ着色し易い枝変わり品種を選ぶことが経営を有利に導くために重要なことである。

三 果実中の糖分及びビタミンC

糖分

果実中の糖分含量については既に述べたように、葉でつくられた同化養分が果実に移行して蓄積されるのであるから、できるだけ葉に日照が平均して当たるように管理することが望ましい。そしてまた、いま一つ考えねばならぬことは、葉でつくられた同化養分を消耗させることなく、果実中に出来るだけ多く移動させなければならぬのである。この同化養分の移動に最も關係深いのは温度である。温度が高ければ高い程植物体の呼吸は旺盛になり、このために折角できた同化養分が消費されてしまふ。今日迄の実験では植物は三八〜四〇度Cくらいの温度では、葉でつくられた同化

表3 リンゴ(赤竜)のビタミンC含量と袋掛との関係(島、沢田、菅原氏)

袋の種類	平均果重	ビタミンC含量		
		還元型	酸化型	総量
無袋	124	5.9	9.3	15.2
	147	2.9	8.9	11.8
新聞紙	125	5.0	5.1	10.1
	146	5.0	6.2	11.2

養分と呼吸により消耗される養分量が等しくなり、この温度以上では植物の新しい生長もまた果実の肥大も行なわれぬ。果実中のビタミンC含

量については光線が最も強い影響力を持つことが認められている。ビタミンCそのものは糖類から変化してできるものと考えられ、この含量は日照によく当るほど増加する。りんごの無袋果と有袋果について試験された結果を示すと「表3」のとおりである。

また一個のりんごについても、陽光面は裏面に比しビタミンC含量の多いことが認められている。

四 成熟期の生理障害について

まずりんごについて見れば、収穫一定期間前着色のために除袋する場合に起る「日焼」がある。これは袋の中にあつた弱い果皮が急激に変化の多い外気と強い日光の直射によつて起るもので、果実の外観が著しく損われ激しい時は腐敗果の原因となつて市場価値を低下させる。

この日焼は湿度が高く、果実温度の低い

表4 晴天時におけるりんごの除袋時刻と日焼との関係(北大)

除袋時刻	日焼発生率(%)	被害の程度(%)	
		大	小
午前6時	80.8	55.8	25.0
正午	17.6	3.9	13.7
午後4時半	49.0	23.5	25.5

〔註〕 被害の軽微なものを除く

温度及び湿度条件の変調に基づいて起るものである。成熟期のりんごにはこの他「蜜病」「ゴム病」等の生理障害があり、いずれも光線、湿度及び湿度条件の変調に基づいて起るものである。蜜病はデキシヤス類、緋之衣等に発生が多い。これはうす成の樹で一果当りの葉の枚数が過剰で非常に肥大

時強い光線に曝されると起り易い。したがって除袋は曇天続きの時を見図らつて行なうことが望ましい。晴天日の除袋に際しては、樹冠の周囲や樹の頂部等光の強く当る部分には午前10時から午後三時ぐらい迄の間に行ない、朝夕の冷温多湿の時刻には日陰の樹冠内部及び下枝の除袋をするがよい。しかし朝夕は出来るだけ避けるべきである(表4参照)。朝夕の光線の弱い時に除袋すると、日焼が起り難いと信じ込んでいる人もあるからご注意願いたい。

なお雨上りまたは降雨中の除袋は一般に被害が多くなる。多少手間はかかるが、最初袋の下半分を破り上方に浮かせて三〜四日後完全に除袋するようにすれば安全である。また樹勢によつても異なり、葉の少ない衰弱形の樹では発生し易い。もちろんのことであるが、無袋栽培の果実では日焼の心配はない。

の良好な時に発生が多く、また直射日光によく当たっている果実に発生する。温度関係では成熟期に高温の年程発生し易い。この原因は、日当りがよく条件のよい果実においては、貯蔵澱粉が高温のため急激に糖化され、細胞の滲透圧が高まつて吸水力が過大になり細胞膜がこの圧力に耐えかねて水分を細胞外に押出すためと考えられている。これがために果肉はガラス状を呈し、はなはだしい時には果皮の上からもこれが認められ商品価値を低下させる。ある程度障害の進行したものは、高温のため急速に糖がアルコールに変化し、殆ど甘味を感じないようになる。

この原因は明らかでないが、一種の過熟障害で収穫が遅れると多発する。したがつて本年のように気候条件に恵まれ、果実の熟期が進んでいる年には収穫期に充分注意しなければならぬ。この他、長野県等で問題になつている国光の裂果がある。これは湿度が原因をなすもので、果実の過剰吸水が果皮を破裂させることによるものと考えられている。

次にぶどうの成熟期における障害としては「ゴム点病」「房枯病」と言われるものがある。後者は二次的に病原菌が付着して起る。しかし両者共結果過剰障害で一果房当りの葉数が不足した場合に発生する。ゴム点病と一果房当り葉数との関係についての調査結果を見ると「表5」のとおりである。

表5 果房当りの葉数とゴム点病発生との関係(中川氏)

試験区	水含量	糖度	酸含量	発病率
5葉区	88.0	9.7	11.2	71.4
10葉区	81.0	11.8	9.5	15.3
20葉区	79.9	15.2	9.2	2.3

品種 甲州

〔註〕 ※…酸含量は果汁100ccを1/10Nの苛性ソーダでの滴定値(即ち数が多い程酸度が高い)

摘果は7月6日、調査は9月29日

いずれも成熟期になつても完全な着色が見られず、果肉は軟化して果皮は多少萎凋し、いつ迄経つても水分含量が多く、糖度が上らず、酸味が強い。房枯の場合はこのような衰弱状態のところへ房枯病菌が侵入し果粒は紫色あるいは黒色に変わり、ミイラ状に萎れいつ迄も果梗についていて落果することがない。これらの生理障害も、気温の急激な上昇、土壌の過湿等環境の不良条件が間接的に誘因をなしているのである。

(北海道大学農学部園芸学教室)

岡山営業所移転の御らせ

弊社岡山営業所新設に伴ない十一月一日より左記住所において業務を行ないます。今後共一層の御愛顧の程御願ひ申し上げます。

岡山市巖井字丸山一四八二の一

電話岡山(三)〇三九五番