

(II) 自発休眠と体内成分消長との 関係について

On the changes of the chemical compositions in the young shoots of the deciduous fruit trees in relation to the rest period.

高 馬 進*
北 沢 昌 明**

(信州大学 農学部園芸学教室)

(1) ま え が き

果樹の自発休眠の開始及び完了について現象的方面は実際栽培と関係も深いので、研究も比較的多いが、生理学的方面については少い。殊に我国に於ては少い様である。

Howard 氏 (1915), Stuart 氏 (1910), Bonns 氏 (1918), 及び Coville 氏 (1920) 等は自発休眠期を終らせる為に、エーテルを用いることは酵素の活性を刺戟することであると考えている。

自発休眠開始についても, Chandler 氏 (1925) や, Gardner 氏 (1950) はその原因が不明であるとのべているし, Howard 氏は炭水化物の過剰蓄積がその遠因であると云い, Curtis 氏 (1918) は呼吸の副産物の蓄積に原因があると云つている。

我国に於ても、此方面の研究は従来殆ど顧みられなかつたので、前報に於て我国に栽培されている主要な落葉果樹の自発休眠期の開始及び完了について報告したが、本報では自発休眠に関係があると思われる体内成分の変化について、調査した結果を報告しようと思う。

(2) 実験材料とその方法

前報に用いた果樹の中で、材料として暖地果樹と考えられる桃(橋早生)と和梨(廿世紀)及び寒地果樹と考えられる苹果(国光)とスグリ(ハウトン)を用いた。

此等の各品種の新梢及び1年生枝20本の先端部約20cmづゝを圃場で採取し、実験室で更に各枝の先端10cmだけをとり、細切して生体重を測定した。その後、90—100°Cにて30分間加熱し、次に重量の変化がなくなるまで80°Cで約3日間乾燥した後、重量を測定して水分含量を計算し、乾燥用デシケーターに入れて保存した。同様な処理を毎月1回繰返して1ヶ年の材料を収集してから、可溶性無窒素物、全糖、還元糖、全窒素及び灰分を測定した。

全糖、還元糖については、前者は塩酸(0.729%)を加え、後者は水を加えて、30分間加熱分解した後、レーマン、マカン、スクール法(北大; 植物生理学実習昭26参照)、に依つて定量し、可溶性無窒素物は濃厚な塩酸(25%)を加え、1mのガラス管をフラ

* 信州大学農学部 園芸学教室

** 信州大学助手

スコに取付けて湯煎上で煮沸し、冷却して苛性加里で微酸性にしてから還元糖と同様、糖としての定量を行った。

全窒素の定量はオストワルドの分解装置を用いて分解後、奥田、塩入式定量装置で定量した。灰分は分析に用いた乾燥粉末の残余を電気爐にて $800-900^{\circ}\text{C}$ に燃焼した。

実験材料とした枝条は第1報で述べた様に、各品種に依つて発芽に早晚がある。従つて発芽時(4月)の材料は苹果を除き、僅かに新梢の伸長した枝条の頂部を用いた。5月の材料は伸長中の新梢を用い、6月以後は伸長停止した新梢を用いたが、桃のみは7月上旬頃伸長停止した。

(3) 実験結果

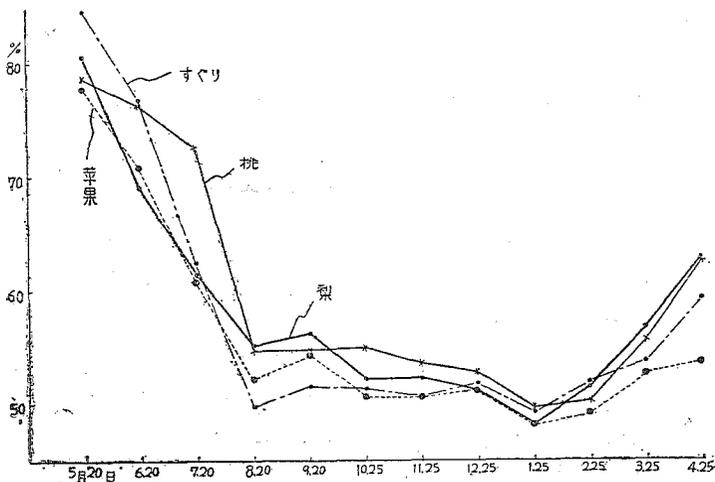
(イ) 枝条内水分含量の変化

水分含量は第1図の様に各果樹の枝条とも生長期に多く、休眠期に少い。特に自発休眠開始頃に急激に低くなり、その後余り変化なく経過して気温が最低になる1月頃(第9図参照)更に低下するが、自発休眠が完了する頃には枝条内水分は多くなる傾向を示している。

萌芽期には一段と水分が増加している。

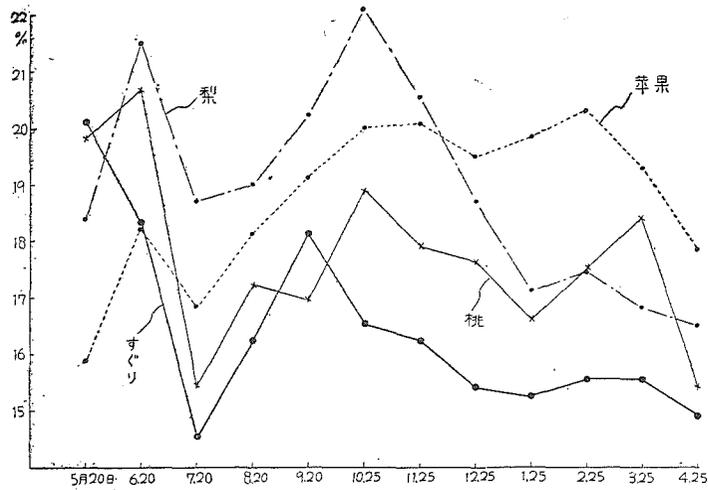
(ロ) 枝条内可溶性無窒素物の変化

第1図 休眠期と水分含量
(100分率)



可溶性無窒素物は第2図の様にスグリ以外の梨、苹果、桃は6月に第1回の山が現れている。7月には4品種とも著しく減少している。その後は各果樹とも増加してスグリは9月、梨、桃は10月、苹果は10月—11月に著しく多くなっている。此時期が自発休眠の最も深い時期と略々一致している様である。その後は減少して2月又は3月に第3回目の山が現れている。

(ハ) 枝条内糖類の変化

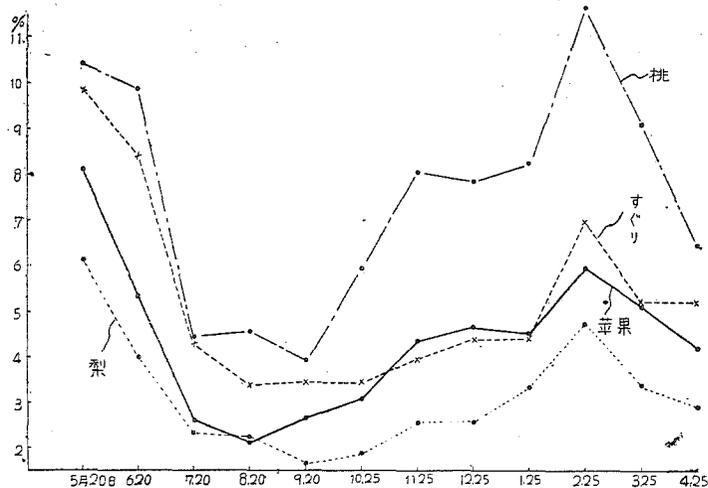


第2図 休眠期と可溶性無窒素物含量(乾物100分率)

全糖は第3図の様に4月発芽と共に減少するが、新梢生長と共に増加して5月下旬最高になり、その後生長作用が旺んになるにつれて次第に消費し尽され、7月下旬には急減し、8—9月頃に最低になつている。8—9月生長が停止され、枝条は充実しているので、再び全糖は次第に体内に蓄積され、更に寒さの増加と共に増加して2月に再び各果樹共最高になつている。

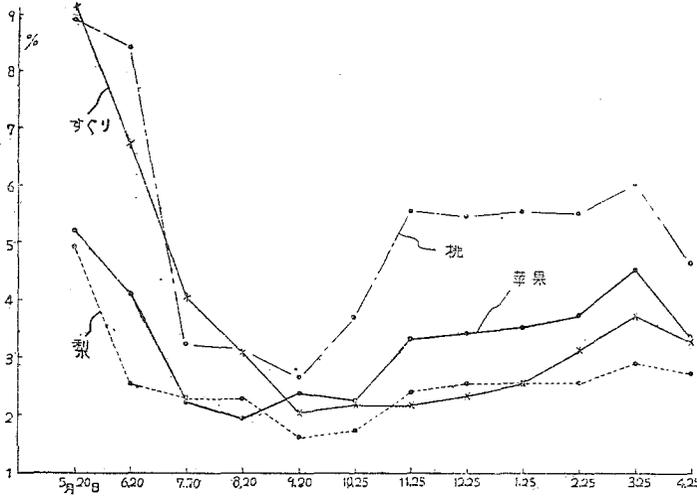
還元糖は第4図の様に全糖と同様発芽に伴つて少くなり、発芽後急増して5月下旬に

第3図 休眠期と全糖含量(乾物100分率)



最高になつているが、生長と共に6月、7月と急減して、果樹に依つては8月又は9月に最低になつていることは全糖と略々似ている。その後は全糖と同様増加しているが、4

第4図 休眠期と還元糖含量 (乾物100分率)



果樹共3月に最高になつているので、全糖の最高になる時期より1ヶ月遅れている。

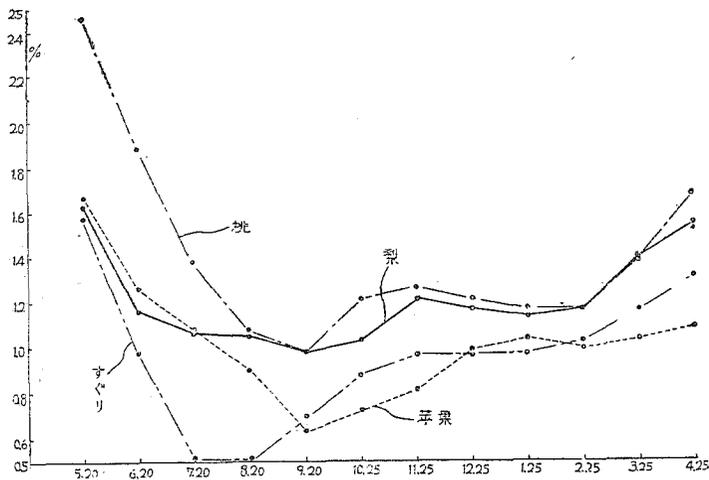
(二) 枝条内全窒素の変化

第5図に見る様に、何れの果樹の枝条も発芽前頃から急増して糖の如く一時低下することなく経過して、5月下旬に最高になり、その後急に減少して枝条の生長停止後に最低になつている。即ち、スグリは7月下旬、桃、梨及び苹果は9月下旬に最低である。

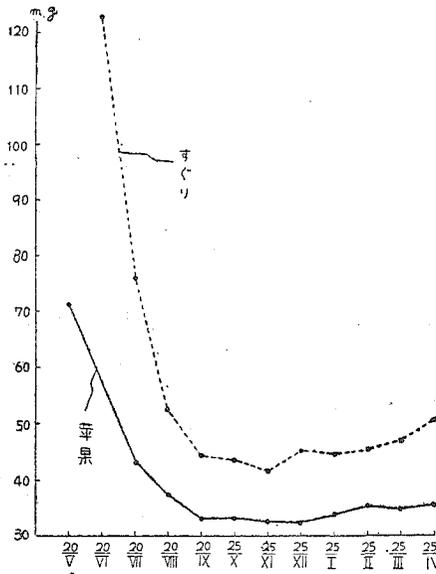
その後は各果樹とも次第に増加しているが、スグリ、梨及び桃は11月下旬、苹果は12月下旬になると変化がなくなつている。併し苹果及びスグリは梨及び桃に比較すると、全体として窒素の含量が少い。

全窒素は概して1年を通じると、生育の初期に多く、生育の後期及び休眠期に少い。

第5図 休眠期と全窒素含量 (乾物100分率)



第6図 乾物 1gr. 中の灰分含量
(m. g)



(a) 枝条内灰分の変化

乾物 1gr 中に含まれている灰分 (m. g.) の量を調べた所、第6図の様に発芽期 (4月末) には各果樹共稍々増加の傾向を示しているが、他の化学成分の様な著しい変化は見られなかつた。概して生育期には多く、休眠期には少い、従つてスグリ、苹果共自発休眠開始頃まで急減している。而て、休眠期中、スグリは12月下旬にやゝ高くなつてゐるが、著しい変化なく経過している。

(4) 考 察

(i) 自発休眠の開始と休眠中における体内成分の変化

Howard 氏 (1915) は水分供給が減少し、枝葉の生産物 (炭水化物) の過剰蓄積に依つて酵素作用が抑制される結果

として自発休眠が始るものとし、Curtis 氏 (1918) も自発休眠を起すいくつかの原因の一つは呼吸作用の副産物が蓄積して妨害的に作用する為めであるとしている。Gardner 氏 (1950) は自発休眠の開始を起す原因については十分理解されていないが、明かに不明な化学変化が含まれているとのべている。Chandler 氏 (1925) も自発休眠開始の原因は非常に複雑であるので、完全な究明には相当長くかゝるだろうと述べている。又 Gardner, Bradford and Hooker 氏等 (1922) は自発休眠の開始及び完了には温度の高低よりも他の因子が疑いもなく関係があると述べている。

斯様に自発休眠の開始には不明な複雑な化学変化が伴うことが想像されるが、休眠完了に対しては各果樹に夫々異つた低温要求量がある様に何か遺伝的な因子も含まれている様に思われる。兎に角水の供給、養分の供給が適当量近くある場合には、自発休眠の開始が延期されるらしいし、生長点に対して水分供給及び鉍物質養分の供給が著しく減少する場合に自発休眠が開始される様であり、此自発休眠の開始も急激でなく、養分の減少と同様徐々に開始されている。Klebs 氏 (1915) も自発休眠の開始は一般に鉍物質養分の不足か、又はその炭水化物に対する比率の少いことに依るとのべている。

何れにしても自発休眠の原因に就て種々の説が推測されていたが、複雑なだけ単純に決め難い所がある。

今回筆者等が休眠期の生理学的、化学的研究を追及しているのは果樹の繁殖に当り接穂の採取適期を探ろうとするのが目的である。

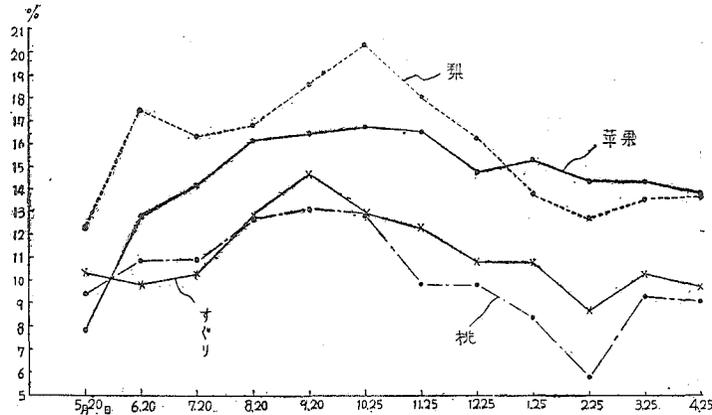
即ち、採取時期を異にした穂木の枝条内成分の変化程度が接木活着に好都合な時期があるものと考えたからである。

次に梨(廿世紀), 桃(橘早生), 苹果(国光)及びスグリ(ハウトン)に就て自発休眠開始と枝条内成分の変化との関連を見た所, 水分は発芽して伸長初期の間は増加するが, 枝が充実すると共に減少して, 頂芽が完全に出来た頃には最低に近くなっている。即ち, 頂芽えの水分供給が極度に減少する頃(8月)に自発休眠が開始されている。休眠期中は第9図の様に気温が最低になる1月頃に更に僅かであるが減少するのは休眠と関係なく枝条の耐寒性増大の為であろうと思う。

Gardner 氏(1950)は休眠期が来ると, 材やその他の植物の組織は水分が減少すると云っているが, 此は外界の悪条件に対して体内成分が不活性な, 反応しない状態になるものと思われる。従つて休眠期間には水分減少と同時に呼吸作用も弱まるものと考えられる。

次に全炭水化物の変化(第2図)を見ると, 多く現れる時期は6月, 10月前後及び2月頃の3回である。6月は大抵の果樹が4月発芽してから伸長を続け, 此頃一時的に伸長停止する頃で, 炭水化物の蓄積が起つている。その後再生長と共に再び消費されて7月末に最低になり, 伸長生長が衰える。伸長生長が緩慢になつて消費が少くなると, 全炭水化物の濃度が急激に高まつている。此濃度の高まる頃(8月)から自発休眠が開始され, 濃度が最高に到達する頃(9月下旬-10月下旬)に自発休眠が最も深い。その

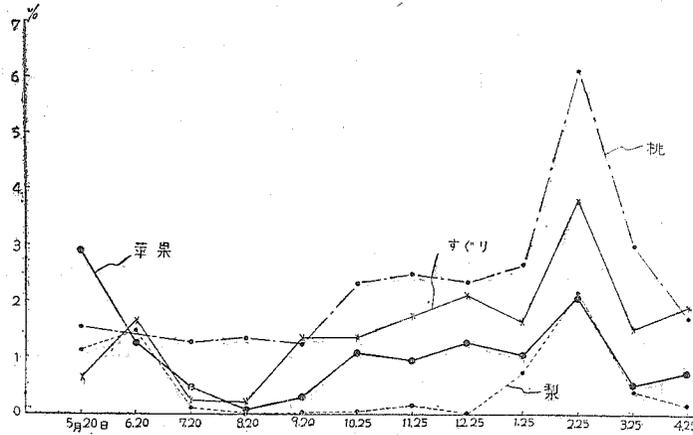
第7図 休眠期と澱粉その他の含量(乾物100分率)



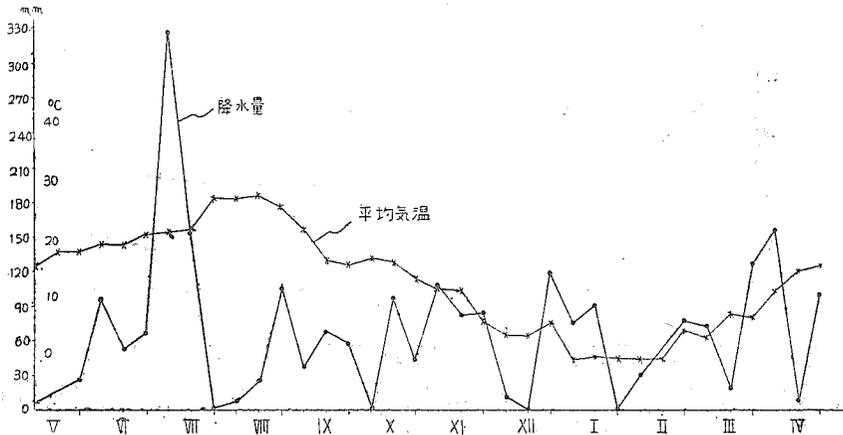
後は休眠中でも呼吸その他の生活作用に用いられるので漸減している。生産の方は最早や此頃には落葉が始つているか, 又は殆ど落葉を終つている。全炭水化物から全糖を差引いた残余, 即ち, 澱粉その他の物質の変化曲線(第7図)を見ても, 此等の物質の濃度の高まる頃(8月頃)から自発休眠が開始され, その濃度の極限に達する頃(9月下旬-10月下旬)が自発休眠の最も深い時期で, その後は漸次減少している。

糖分濃度(第3, 4図)については, 澱粉並に全炭水化物と反対に減少して, 最低近くなる頃から自発休眠が開始されている。而て休眠中の全糖は生育中より稍と少いが, 休眠中寒さが加ふるにつれて稍と増加の傾向を示している。中でも桃が此傾向著しく, 次で苹果, 梨, スグリの様である。

第8図 休眠期と非還元糖含量(乾物100分率)



第9図 旬別平均気温と降水量(長野県伊那町郊外)
(1951—1952)



還元糖も休眠期中に可なり増加し、特に寒さが加る11月下旬頃から著増している。此傾向は全糖と同様桃、苹果及び梨に多いが、スグリには余り顯著でない。併しスグリは極寒まで継続して漸増傾向を示していることが、他の果樹と異つている。又非還元糖の変化も(第8図参照)スグリの場合は他と異り漸増傾向を示している。此等のことはスグリをして特に耐寒性を高めさせる原因の1つではなからうかと思う。

植物体内に於ける炭水化物の転流は主に葡萄糖及び果糖の様な還元糖の形で行われているが、場合に依つては蔗糖でも可能であると云われている。併し普通は生長期間(5—7月)に非還元糖が少く、還元糖が多い。

此に反し炭水化物を貯蔵するのに、糖の形で貯蔵されている場合には単糖類でなく、非還元性の2糖類である蔗糖が貯えられている。このことは蔗糖が単糖類に比して滲透圧を半減するので、貯蔵物質として適しているからである。それがため第4及び第8図

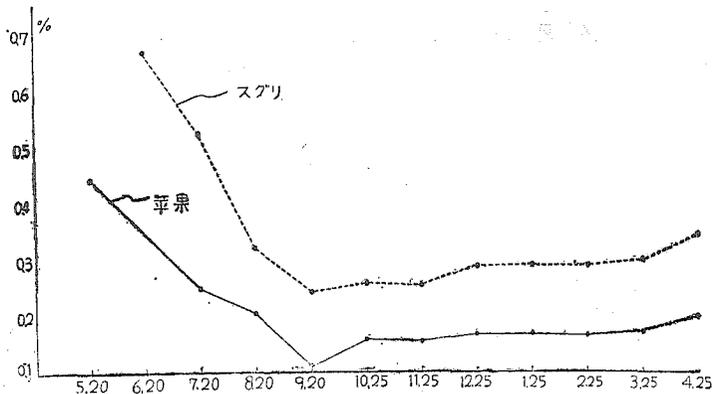
で明かな様に、休眠期間中でも2様の糖が存在している。

次に休眠期の開始と全窒素(第5図参照)との関係を見ると、生長と共に体内窒素は次第に減少し、自発休眠が開始する8月頃には枝条内全窒素は略々最低に近づいている。即ち、桃、梨及び苹果は9月下旬に最低になり、スグリは7月下旬—8月下旬に最低になつている。此はスグリが他の果樹より早く伸長作用が止り、8月頃には僅かながら落葉していたことと密接な関係がある。

休眠期の始め頃から休眠期中次第に一時的に全窒素が増加しているのは枝条の耐寒性増加の爲め、寒気が増す10月下旬—11月下旬にアミノ酸が増加したものである。寒地適応性が高いスグリ、苹果の方が暖地向きの桃、梨より此時期における全窒素の増加量が大きい。

灰分の含量を調べた結果(第6図参照)によると、Klebs氏(1915)の云う如く苹果とスグリでは、明かに自発休眠が始る頃に灰分含量が著しく減少している。

第10図 灰分の全炭水化物に対する比率



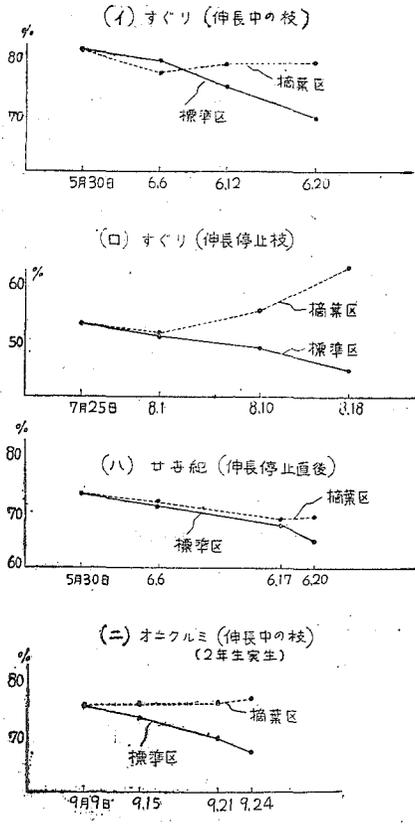
併し第10図の様に、全炭水化物に対する灰分の比率でも苹果、スグリでは明かにその比率の減少が極限に近くなる頃から自発休眠が開始されている。その後は休眠中増減なく経過していることは消耗も増加も殆ど起つていないことを示している。

(d) 自発休眠の完了と体内成分の変化

先ず含水量については今回廿世紀、スグリ、オニグルミの生長中の枝を摘葉して、その後の発芽を促した所、第11図の様に含水量は生長中の枝条であるので、標準区は一般に減少している傾向を示しているが、摘葉区は発芽前になると標準区より多くなつている。斯様に発芽前に体内水分が増加することは発芽、伸長作用の準備として呼吸作用に必要であるからであろう。額額博士も植物体内に水分含量が増加するにつれて呼吸作用が増大することを述べている。

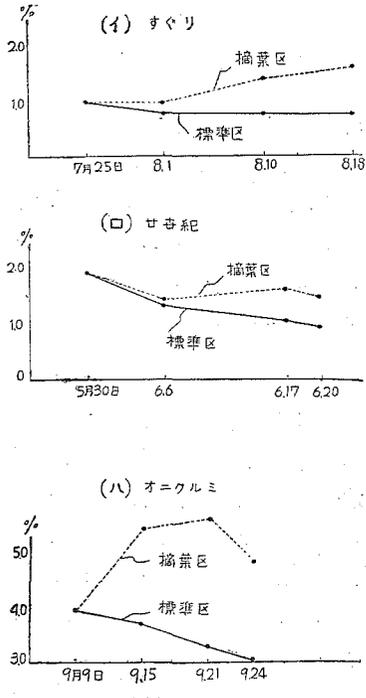
筆者等が試みた観察でも、第1図の様に発芽もしないのに1—2月頃から水分含量が次第に増加しているのは発芽準備の爲めであり、此時期に自発休眠期が完了するものと思う。Chandler氏(1925)も頂芽を形成した枝で、水分が増加するのは再度の生長の原因となるらしいと述べているのと一致する。

第11図 摘葉と枝条内水分含量の変化



但シ
測定月日中
第1回……摘葉実施月日
第2回……摘葉後7日
第3回……発芽直後
第4回……本葉2—3枚の時

第12図 摘葉と枝条内窒素含量の変化 (乾物重に対する%)



「備考」
測定月日中
第1回……摘葉実施月日
第2回……摘葉後約7日
第3回……発芽直後
第4回……本葉2—3枚の時

次に炭水化物の変化については、Covill氏は寒さに依つて、澱粉が糖化し、生長作用に利用されると同時に細胞の滲透圧が高まつて根圧を増し、次で萌芽を促すと云つてゐる。今回の実験の結果を見ても自発休眠の完了する前後(1—2月頃)には全炭水化物(澱粉等)は減少し、反対に全糖、非還元糖が急増している。滲透圧も1年生枝条を蒸して搾汁した細胞液をベツクマン寒暖計によつて氷点降下度を測定し、此より計算したのものによると、生育期には10気圧前後から15気圧前後であるが、2月になると高くなつて苹果、(ワインサツプ)では26.43気圧、オニクルミでは31.69気圧、桃(初香美)では34.56気圧であつた。併し休眠期中糖分は呼吸作用に使われる程度であるから、糖分の多くは貯蔵に都合がよい非還元糖に変化している。而て呼吸作用が盛んになると、

非還元糖は容易に還元糖に変化するから、2月に多く蓄積されていた非還元糖が3月に急減するのは、少かつた還元糖が急に3月に増加する為めであろうと思う。還元糖に先んじて先ず非還元糖が急に増加するのは滲透圧が高いことと共に除々に解除する自発休眠の完了を明かに示す指標と思われる。

全窒素については第5図に示す様に、自発休眠完了の前後から急増傾向を示しているが、生長作用が旺盛になるにつれて著しく増加している。一般に発芽する前後に枝条内に窒素が増大することは第12図でも明かである。即ち、スグリ、廿世紀梨及びオ＝クルミの枝条を摘葉して発芽するまでの枝条内窒素の変化を見た所、摘葉しない枝条の窒素は稍々減少するか或は減少しているが、摘葉した枝条は発芽前に窒素が増加している。即ち、枝条内窒素は自発休眠完了と同時に増加し始めるものと思われる。

Butler 氏等(1917)が苹果の加里含量の季節的消長を見たのによると、枝条では萌芽期より次第に多くなり、開花期に最も多く、休眠期に最も少いとのとべている。今回加里をも含む灰分の変化と自発休眠完了との関係を見た所、余り密接な関係は認められないが、発芽後は急に増加している。

(5) 摘 要

桃、梨、苹果及びスグリを用いて1年を通じ、毎月1年生枝条の水分含量、可溶性無窒素物、全糖、還元糖、全窒素及び灰分を測定した。

- (i) 水分含量は自発休眠開始頃に著しく少く、休眠完了頃から多くなっている。
- (ii) 枝条内糖分濃度が減少し、反対に澱粉及び全炭水化物の濃度が増加する頃から自発休眠が始まり、増加の極限に達する頃に休眠が最も深い。
- (iii) 春早く還元糖が増加する前に非還元糖が増加することは自発休眠完了と密接な関係があるものと思う。
- (iv) 全窒素は自発休眠開始頃に少く、休眠中やや増加するが、自発休眠完了直後著しく増加する傾向を示している。
- (v) 灰分は自発休眠開始頃著しく少くなっている。
- (vi) 摘葉に依る一時的生長停止後の発芽には常に水分及び窒素の増加が先行している。

(6) 参 考 文 献

1. Coville, F.V.; The influence of cold in stimulating the growth of plants. Jour. Agr. Res. 20 ; 151—160 1920
2. Chandler, W.H. ; Fruit Growing. pp 67—75 1925
3. Curtis, O.F. ; Stimulation of root growth in cuttings by treatment with chemical compounds. Cornell. Agr. Exp. sta. Mem. 14 1918
4. Gourley, J.H. ; Text-book of pomology. pp 262—263 1927
5. Gardner V.R. ; Basic Horticulture 1950
6. Howard, W.L.; An experimental study of the rest period in plants. (Physiological changes accompanying breaking of the rest period.) Mo. Agr. Exp. sta. Res. Bull. 21 1915
7. 同 上 ; An experimental study of the rest period in plants. Mo. Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 1. 1910

8. 伊藤秀夫外 ; 果樹の萌芽並に枝の伸長と養分の流動, 蓄積との関係
園芸学会誌, 13—1号 昭.17
9. Klebs. G. ; Über das Treiben der einheimischen Bäume speziell der Buche.
Akad. Wis. 3 : 1—116 1914 Rev. Forestry Quarterley 13 : 382 1915
10. Whitten, J.C. ; Winter protection of the peach.
Mo. Agr. Exp. Sta. Bull. 38 1897

Résumé

§ Studies on the rest period of the deciduous fruit trees.

Part I On the beginning, the ending and the depth of the rest period.

By

Susumu KOMA *

- i. The beginning, the ending and the depth of the rest period were investigated with the deciduous fruit trees of 25 varieties in 9 species in Kyoto city and at Inamachi in Nagano Prefecture.
- ii) As to the beginning time of the rest period, it is not the same with the twigs of the same fruit tree; some are earlier than others and some later.
- iii) In deciduous fruit trees, the beginning of the rest period is from mid-August to late August with pears, peaches and gooseberries ; it is from late August to early September with apples and walnuts.
- Japanese persimmons, chestnuts, and grapes seem to enter into the deep rest as soon as the rest period begins.
- iv) The beginning of the rest period happens after the apical bud on the young shoot has ripened.
- v) As to the deepest period of the rest, it is different among the species of fruit trees.

With grapes, chestnuts and Japanese persimmons, it begins from late September to mid October, and with gooseberries and pears, it is mid October and with walnuts and apples, from beginning to late November.

- vi) All of deciduous fruit trees come out of the rest gradually, and it ends sooner or later according to the species of fruit trees; with Japanese persimmons, late December, with pears, peaches, chestnuts,

* Assistant Professor of Horticulture Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University.

gooseberries, and plums, mid-January, with apples, from mid-to-late January, and with grapes and walnuts, from late January to late February.

- vii) The ending of the rest period is brought about by the effect of the accumulation of hours of temperature below about 45°F.

**Part II On the changes of the chemical compositions
in the young shoots of the deciduous fruit trees in
relation to the rest period.**

By

Susumu KOMA*

Masaaki KITAZAWA*

- (i) With peaches, pears, apples and gooseberries, water content, soluble non-nitrogenous substance, total sugar, reducing sugar, total nitrogen, and ash in the young shoot were measured in every month through a year.
- (ii) In the young shoot, a little of water content is seen about the beginning of the rest period and much about its ending.
- (iii) In the young shoot, the concentration of the sugar content decreases and the rest period begins when the concentration of the starch and the carbohydrate increases, and it becomes deepest when their concentrations are highest.
- (iv) It seems there is a close connection between the ending of the rest period and the increasing of the non-reducing sugar content.
It is interesting that the non-reducing sugar increases about its ending before the reducing sugar increases.
- (v) The total nitrogen is little about the beginning of the rest period and increases a little in the rest period, and increases remarkably after the ending of the rest period.
- (vi) The ash decreases remarkably about the beginning of the rest period.
- (vii) The temporary stoppage of the growth occurs by the removal of leaves and the buds open after the increase of water and nitrogen content in the young shoot.

* Assistant Professor of Horticulture Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University.

** Assistant of Horticulture Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University.

附 表

第1表 枝条の水分含量(%)の変化

採取月別	5月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
桃 (橋 早 生)	78.74	76.25	72.50	54.84	54.89	55.08	53.69	52.86	49.72	50.72	55.75	62.65
梨 (廿 世 紀)	80.71	69.24	61.63	55.22	56.20	52.11	52.14	51.19	48.08	51.44	56.79	62.79
苹 果 (国 光)	77.96	70.90	60.79	52.07	54.40	50.69	50.55	51.01	48.03	49.02	52.64	53.07
スグリ(ハウトン)	84.97	76.81	62.43	49.85	51.69	51.05	50.56	51.66	49.39	51.89	53.86	59.17

第2表 枝条の可溶性無窒素物含量の変化(乾物100分率)

採取月別	5月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
桃 (橋 早 生)	19.86	20.74	15.44	17.22	16.96	18.94	17.96	17.62	16.63	17.52	18.41	15.44
梨 (廿 世 紀)	18.41	21.50	18.73	19.04	20.28	22.12	20.58	18.73	17.14	17.46	16.82	16.51
苹 果 (国 光)	15.90	18.21	16.83	18.18	19.17	20.01	20.80	19.52	19.84	20.32	19.34	17.85
スグリ(ハウトン)	20.16	18.38	14.58	16.22	18.14	16.56	16.22	15.41	15.24	15.57	15.57	14.91

第3表 枝条の全糖含量の変化(乾物100分率)

採取月別	5月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
桃 (橋 早 生)	10.46	9.82	4.46	4.54	3.87	5.98	8.06	7.84	8.24	11.64	9.06	6.40
梨 (廿 世 紀)	6.12	4.00	2.38	2.24	1.65	1.83	2.56	2.56	3.29	4.74	3.29	2.92
苹 果 (国 光)	8.10	5.37	2.68	2.05	2.68	3.30	4.30	4.67	4.54	5.91	5.04	4.17
スグリ(ハウトン)	9.84	8.43	4.27	3.34	3.40	3.58	3.92	4.44	4.42	6.97	5.21	5.21

第4表 枝条の還元糖含量の変化(乾物100分率)

採取月別	5月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
桃 (橋 早 生)	8.87	8.41	3.22	3.17	2.62	3.68	5.58	5.45	5.58	5.52	6.01	4.65
梨 (廿 世 紀)	4.96	2.56	2.24	2.24	1.60	1.76	2.40	2.56	2.56	2.56	2.88	2.72
苹 果 (国 光)	5.22	4.13	2.22	1.99	2.38	2.22	3.31	3.46	3.54	3.77	4.55	3.38
スグリ(ハウトン)	9.21	6.78	4.05	3.14	2.04	2.20	2.20	2.35	2.59	3.17	3.73	3.28

第5表 枝条の全窒素含量の変化(乾物100分率)

採取月別	5月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
桃 (橋 早 生)	2.48	1.89	1.40	1.08	0.99	1.22	1.26	1.22	1.17	1.17	1.40	1.67
梨 (廿 世 紀)	1.64	1.17	1.07	1.05	0.98	1.03	1.21	1.17	1.14	1.17	1.40	1.54
苹 果 (国 光)	1.67	1.26	1.08	0.90	0.63	0.72	0.81	0.99	1.04	0.99	1.04	1.08
スグリ(ハウトン)	1.59	0.98	0.51	0.51	0.70	0.89	0.98	0.98	0.98	1.03	1.17	1.31

第6表 枝条の乾物 1gr 中の灰分 (mg) の変化

月 別	5月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
リシゴ(国光)	71.8	—	43.5	37.5	32.9	33.1	32.3	32.5	33.5	34.8	34.4	35.8
スグリ(ハウトン)	—	123.6	76.0	52.1	44.5	43.5	41.7	45.6	44.9	45.5	46.8	50.7

第7表 枝条の澱粉その他の含量の変化(乾物100分率)

採取月別	5月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
桃 (橋 早 生)	9.40	10.92	10.97	12.68	13.08	12.96	9.90	9.78	8.39	5.88	9.35	9.04
梨 (廿 世 紀)	12.29	17.50	16.35	16.80	18.63	20.29	18.02	16.17	13.85	12.72	13.53	13.59
苹 果 (国 光)	7.80	12.84	14.15	16.13	16.49	16.71	16.50	14.85	15.30	14.41	14.30	13.68
スグリ(ハウトン)	10.32	9.95	10.31	12.88	14.74	12.99	12.30	10.96	10.82	8.60	10.36	9.70

第8表 枝条の非還元糖含量の変化(乾物100分率)

採取月別	5月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
桃 (橋 早 生)	1.59	1.41	1.24	1.38	1.25	2.30	2.48	2.39	2.65	6.12	3.04	1.74
梨 (廿 世 紀)	1.16	1.44	0.14	0.09	0.05	0.07	0.16	0.00	0.73	2.18	0.41	0.20
苹 果 (国 光)	2.88	1.24	0.46	0.06	0.31	1.08	0.99	1.21	1.01	2.14	0.50	0.79
スグリ(ハウトン)	0.62	1.64	0.22	0.20	1.36	1.38	1.73	2.09	1.83	3.80	1.49	1.93

第9条 旬別平均気温と降水量 (長野県伊那町郊外1951~1952)

月別		5月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
平均気温 (°C)	上旬	14.8	18.5	20.7	26.4	21.2	18.4	10.7	3.2	-1.6	-1.1	2.3	10.5
	中旬	17.8	18.3	21.6	27.6	18.0	17.9	10.6	3.0	-0.4	-0.9	6.5	14.0
	下旬	17.7	20.3	26.5	25.4	17.2	12.7	5.5	4.7	-0.8	4.0	6.0	14.8
降水量 (mm)	上旬	6.0	98.5	328.6	8.0	37.8	6.5	108.4	10.5	78.7	30.0	74.6	159.3
	中旬	18.0	51.8	155.4	25.2	69.8	99.5	80.4	3.5	91.0	3.7	17.1	9.7
	下旬	27.0	67.8	2.5	106.5	59.7	43.8	84.0	120.5	0.3	79.7	128.4	100.2

第10表 灰分の全炭水化物に対する比率の変化

月別	5月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
リンゴ(国光)	0.48	—	0.26	0.21	0.12	0.17	0.16	0.17	0.17	0.17	0.18	0.20
スグリ(ハウトン)	—	0.67	0.52	0.32	0.25	0.26	0.26	0.30	0.29	0.29	0.30	0.34

第11表 摘葉による枝条内水分含量(%)の変化と発芽

(イ) すぐり

採取回数	伸長中の枝				伸長停止枝			
	第1回	第2回	第3回	第4回	第1回	第2回	第3回	第4回
採取月日	月日 5.30	6.6	6.12	6.20	7.25	8.1	8.10	8.18
標準区	% 81.59	79.80	74.52	69.09	52.85	50.42	48.56	44.61
摘葉区		77.87	78.71	79.51		50.84	55.92	63.18

(ロ) オニクルミ

採取回数	伸長中の枝				僅か伸長中の枝			
	第1回	第2回	第3回	第4回	第1回	第2回	第3回	第4回
採取月日	月日 7.25		8.1	8.5	9.9	9.15	9.21	9.24
標準区	% 74.40		74.39	72.48	75.42	73.76	69.58	67.33
摘葉区			76.23	79.51		75.70	75.86	76.03

(一) 廿世紀

採取回数	伸長停止枝			
	第1回	第2回	第3回	第4回
採取月日	月日 5.30	6.6	6.17	6.20
標準区	% 73.31	70.69	67.94	64.32
摘葉区		71.10	68.64	68.99

(二) 桑

採取回数	伸長中の枝				伸長中の枝			
	第1回	第2回	第3回	第4回	第1回	第2回	第3回	第4回
採取月日	月日 5.30	6.6	6.24	6.28	7.25	8.1	8.5	8.11
標準区	% 83.33	81.18	79.97	78.65	79.25	71.39	68.49	64.82
摘葉区		88.24	84.36	85.89		78.85	80.01	84.07

但し、第1回採取は 摘葉直后
 第2回〃〃 摘葉後約1週間
 第3回〃〃 発芽直後
 第4回〃〃 発芽後本葉2—3枚出た時
 オニクルミの第2回は発芽早く採取せず。

第12表 摘葉による枝条内窒素含量(乾物%)の変化

(1) すぐり (伸長停止)

採取回数	第1回	第2回	第3回	第4回
	採取月日	月日 7.25	8.1	8.10
標準区	% 0.96	0.78	0.76	0.68
摘葉区		0.86	1.30	1.48

(2) 廿世紀 (伸長停止)

採取回数	第1回	第2回	第3回	第4回
	採取月日	月日 5.30	6.6	6.17
標準区	% 1.90	1.30	1.04	0.96
摘葉区		1.40	1.60	1.44

(イ) オニクルミ (僅か伸長中)

採取回数	第1回	第2回	第3回	第4回
	採取月日	月日 9.9	9.15	9.21
標準区	% 3.94	3.66	3.27	3.04
摘葉区		5.38	5.47	4.79

(ロ) 桑 (伸長中)

採取回数	第1回	第2回	第3回	第4回
	採取月日	月日 7.25	8.1	8.5
標準区	% 3.66	3.48	3.38	3.38
摘葉区		3.52	5.12	3.88

但し、注意事項前同様