

桑葉の細胞液屈折率その他二三の生理的性状に関する研究(第IV報)

夏秋蚕用桑に於ける葉質の二三の比較に就て*

田口亮平**・關原好美***

Ryohei TAGUCHI and Yoshimi SONOHARA: Studies on the Cell Sap Concentration determined by the Refractometric Method and Some Other Physiological Properties of Mulberry Leaves. (IV)

Some Comparisons between the Determined Values of Various Leaves for Rearing Silkworms in Summer and Autumn.

(1955年12月10日受理)

桑葉の細胞液屈折率と、これに関連した二三の生理的性状が、桑葉の着生葉位によって如何に変化するか、又これ等の測定値が桑葉の生長に伴つて示す変化、更に又葉身並に葉柄の測定値の比較等に就て、著者等は既に數回に亘つて報告した(田口・關原1951; 1954a; 1954b)。それ等の結果によると桑葉の細胞液屈折率や組織粉末浸出液屈折率更に修正細胞液濃度等の生理的性状は桑葉の生長乃至成熟に伴つて明かな変化を示し、桑葉の熟度の判定或は桑樹の耐旱性の検定等に相当有利に利用し得ることが判つた。本報告はそれ等の統報をなすもので、夏秋蚕用桑を実験材料として桑葉の細胞液屈折率及び組織粉末浸出液の屈折率の測定を行い、これ等の値の測定意義を追求する為に1951年に行つた実験の結果を記載した。

実験材料及び方法

実験材料としては長野県蚕業試験場松本支場桑園に栽植されている根刈仕立の島の内・一の瀬・改良鳳返・扶桑丸の4品種を用い、各々につき春秋兼用桑及び夏秋専用桑を供試した。春秋兼用桑は6月末に夏切を行い、その後伸長した枝条に着生する桑葉を供試し、夏秋専用桑は4月中旬芽前伐採後伸長した枝条に着生する桑葉を用いた。供試部位は葉身で、材料採取法及び測定の方法は既報と全く同様である。但し細胞液屈折率の測定には携帶用屈折計を用いて細胞液濃度を求めたが、組織粉末浸出液(粉末容積の10倍の水をもつて浸出)の屈折率の測定は ABBE 氏屈折計によつた。

第1表：桑葉の生長に伴う細胞液濃度(屈折率の測定による)の変化

月日	島の内				一の瀬				扶桑丸			
	春秋兼用		夏秋専用		春秋兼用		夏秋専用		春秋兼用		夏秋専用	
	細胞液濃度%	葉身長cm										
8. 3	12.40	6.48	11.70	6.11	9.90	5.28	13.60	4.88	9.90	5.86	10.90	6.65
8. 5	11.60	11.29	12.60	10.96	10.40	10.17	12.20	8.87	9.40	10.39	10.90	11.07
8.11	13.93	17.60	12.93	18.30	11.97	16.80	11.67	16.90	10.90	17.54	11.63	19.50
8.18	13.13	18.64	15.73	19.38	12.20	18.08	14.13	19.18	12.73	19.44	14.20	21.41
8.25	13.73	20.39	14.23	20.65	12.60	18.43	15.03	19.22	14.03	19.89	13.23	21.35
9. 3	15.10	19.80	16.10	19.70	12.97	18.40	15.77	19.90	13.10	19.90	17.83	21.90
9.14	15.60	19.80	17.10	19.60	14.06	18.40	15.30	19.90	12.70	19.80	14.50	21.80
9.19	14.90	19.20	17.90	19.90	14.80	18.70	15.83	21.19	14.70	19.80	16.00	22.00
9.25	17.40	19.60	20.70	20.00	16.90	18.60	17.80	20.70	16.40	20.60	16.80	22.10
10.1	17.00	20.37	20.40	19.00	15.80	19.00	16.20	20.28	16.00	20.76	13.40	22.37
10.6	19.60	20.20	17.00	20.40	16.73	18.90	18.17	20.60	19.75	21.70	18.25	22.90

実験結果及び考察

* 日本蚕糸学会中部支部第5回研究発表会にて講演

** 信州大学繊維学部 栽桑学・植物生理学研究室

*** 長野県蚕業試験場松本支場

1. 春切桑と夏切桑との細胞液屈折率の比較

島の内・一の瀬・扶桑丸の3品種について8月3日に

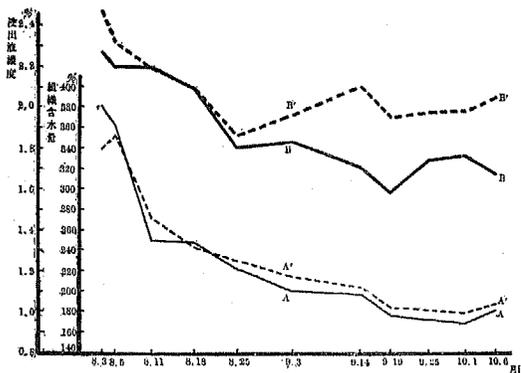
開葉当初の桑葉が10月6日の落葉近くに至るまでの間に桑葉の生長に伴って屈折率の測定によって求めた細胞液濃度が如何に変化するかを測定した結果が第1表に示されている。その結果によると3品種の何れも桑葉の生長に伴って細胞液濃度は明かに増大し、桑葉が伸長生長を停止する時期以後特に高い値を示す。これは既に第Ⅱ報に於て報告した結果と同様であるが、ここで3品種の各々について春切した夏秋専用桑と夏切した春秋兼用桑の両者を比較すると、何れの品種に於ても前者の方が後者よりも明かに高いという結果を示している。このことは夏秋専用桑の方が春秋兼用桑よりも物質充実度が高いことを示している。

2. 細胞液屈折率の品種間の比較

春切桑及び夏切桑の各々についで、島の内・一の瀬・扶桑丸の3品種の屈折率測定によって求めた細胞液濃度を比較すると(第1表)、何れの場合も島の内が生長の各時期を通じて最も高い。一の瀬及扶桑丸はこれより低く両者の順位は生長の時期によつて異なるが、成熟期頃の葉の値は島の内・一の瀬・扶桑丸の順であつた。

3. 春切桑と夏切桑との組織粉末浸出液屈折率の比較

春切した夏秋専用桑と夏切した春秋兼用桑との間の組織粉末浸出液屈折率乃至これから求めた組織粉末浸出



第1図：桑葉の成長に伴う組織含水量及び組織粉末浸出液屈折率の変化(一の瀬)

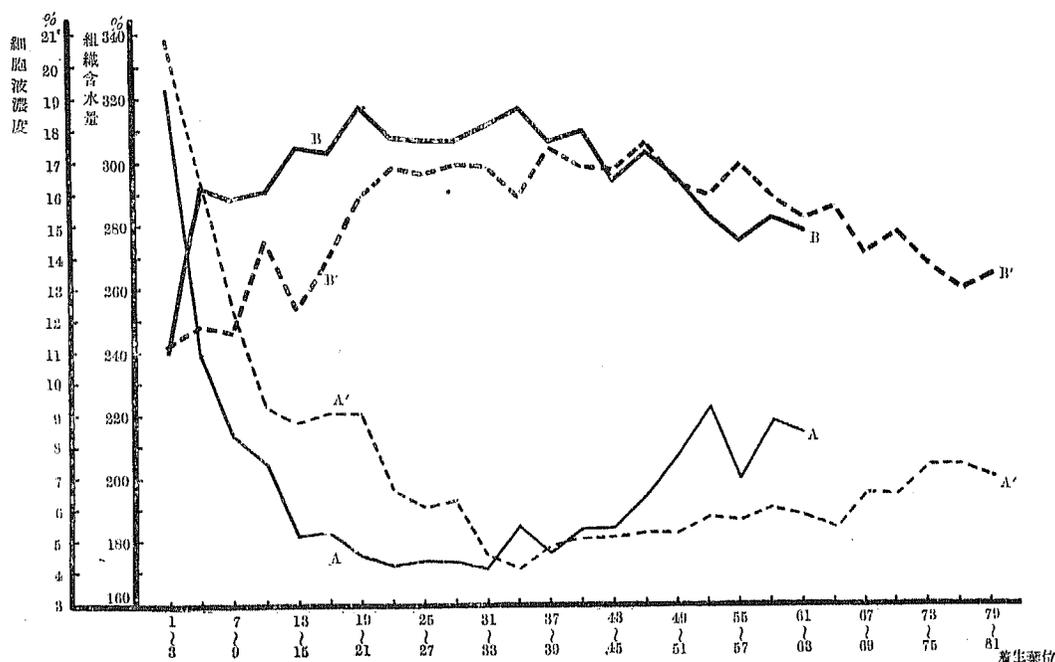
- A：組織含水量(対乾量%)—春秋兼用桑
- A'：組織含水量(対乾量%)—夏秋専用桑
- B：屈折率より求めた組織粉末浸出液濃度(春秋兼用桑)
- B'：屈折率より求めた組織粉末浸出液濃度(夏秋専用桑)

液濃度の比較を一の瀬に就て行つた結果が第1図に示されている。この値は両区共生長の初期に高くその後低下の傾向を示すが、生長中期の成葉の時期に幾分増加し後

に不規則に変化する。葉の成熟期に於ける増加はこの頃の葉の物質充実度の増大を示すものと考えられるが、これを除外して見れば、第1図のように組織含水量の変化と畧似た変化を示すことが判る。これは組織粉末浸出液屈折率が組織の水分保有能力と関連していることによるものと考えられる。組織粉末浸出液の屈折率は組織の総合的物質充実度を示し、前者により組織の水分保有力の大小を推定し得ることは各種の植物に就て報告されており(嶺嶺・田口・大村1943; 嶺嶺・田口・山下・大村1945)、桑葉に於てもこのことが確かめられている(田口・園原1951; 松村・水沢・小岩1952b; 田口・園原1954; 太田・井出1954)。又一の瀬の組織粉末浸出液屈折率は成葉に於ては春切した夏秋専用桑は夏切した春秋兼用桑に比較して明かに高いことが注目され、このこと及び生長に伴うこの値の変化に於て成葉にこの値の増大することは、組織粉末浸出液法が桑葉の葉質判定に利用し得ることを示唆しており、松村氏も氏等の桑葉々質判定法に関する研究に於て本法が組織粉末法と共にこれに充分利用し得られることを報告している(松村・水沢・小岩1952b)。

4. 組織含水量並に細胞液屈折率の着生葉位による変化の比較

一の瀬及改良風返の春秋専用桑に於て9月18日に着生葉位による組織含水量及細胞液屈折率の変化を示したものが第2図である。供試した桑条の長さは両品種の間に殆ど差が無かつたが、着生葉数は改良風返は一の瀬に比較して18葉多く、従つて前者の節間は後者に比して明かに短い。先づ組織含水量を見ると両品種共に先端部の葉が著しく高く下方に向つて急激に減少し、生長を完了した成葉になると含水量が畧安定し、更に下方の老葉になると再び含水量が高くなる。組織含水量が着生葉位に伴つて斯る変化をすることは既に報告したが(田口・園原1951)、一の瀬では改良風返に比して着生葉数が明かに少い為、着生葉位の低下に伴う含水量の低下も早く起り、その下方の上昇も早い為(これを変化の周期が異なると呼ぶことにする)、同一葉位の葉の両品種間の比較では上端から33葉位迄は一の瀬の方が低く、それ以下では反つて高くなつている。細胞液屈折率は両品種共に先端の葉から葉位が次第に下ると共に次第に増大し、生長を完了した成葉では高い。しかも比較的安定した値を示し、更に葉位が下つて老葉になると再び低下の傾向が見られる。この場合には着生葉数の少い一の瀬の方が着生葉位の変化に伴う細胞液屈折率の増加が改良風返に比してよ



第2図：着生葉位による桑葉の組織含水量及び細胞液屈折率の変化（夏秋蚕用桑）

- A：組織含水量（対乾量%）——一の瀨
- A'：組織含水量（対乾量%）——改良風返
- B：屈折率から求めた細胞液濃度——一の瀨
- B'：屈折率から求めた細胞液濃度——改良風返

り早く起り、その後の低下もより高い葉位から起り、42葉位より上方の葉では一の瀨の方が改良風返に比較して明らかに高い値を示す。

組織含水量並に細胞液屈折率の着生葉位に依る変化に関する以上の実験結果並に既往の実験成績よりして、次のことが判る。即ち品種を異にした場合これ等両者の値が着生葉位に伴う変化経過より見て畧同様であつても、比較材料間に着生葉数が著しく異なる場合には変化の周期を明かに異にし、このことが異なる品種間に於て同一葉位の桑葉を比較する場合これ等の測定値に明かな差を生ぜしめる一つの有力な原因となる。即ち桑葉の細胞液屈折率の測定は、折る意味からも桑葉の熟度の比較検討の上に有力な手掛りを与えるものと思われる。

5. 総合考察

以上の結果を総合すると、桑葉の細胞液屈折率及び組織粉末浸出液屈折率の測定は、桑葉の総合的物質充実度延ては桑葉の熟度の判定に有効に利用されるという著者等の従来の知見を追証するものと認められる。松村氏等によると（松村・宮川・田中・水沢 1952 a），桑葉細胞

液の屈折率に顕著な差があるときは、これ等の桑葉を食下した蚕の虫質・繭質に明かな影響を及ぼすものであり、同氏等は（松村・水沢・小岩 1952 b；松村・石谷・小岩 1953）桑葉の細胞液濃度及び桑葉の組織粉末浸出液濃度（何れも屈折率の測定による）は蚕の飼料としての葉質判定に有効であることを述べているのはここに参照さるべきである。

摘 要

1) 島の内・一の瀨・扶桑丸の3品種の各々に就て夏秋専用桑と春秋兼用桑との細胞液屈折率乃至これから求めた細胞液濃度を同時に測定比較したところ、3品種共生の各時期を通じて夏秋専用桑は春秋兼用桑に比して明かに高い値を示した。

2) 夏秋専用桑と春秋兼用桑の各々について、桑葉の細胞液屈折率乃至細胞液濃度の前記3品種間の比較を行うと、何れの場合も生長の各時期を通じて島の内が最も高く、成葉に於ては島の内・一の瀨・扶桑丸の順であつた。

3) 桑葉の組織粉末浸出液の屈折率乃至濃度を一の瀬の夏秋専用桑と春秋兼用桑との間で比較したところ、成葉に於ては夏秋専用桑は春秋兼用桑に比較して明かに高い値を示した。

4) 枝条長が畧同じで着生葉数が明かに異なる夏秋専用の一の瀬(約60葉着生)と改良風返(約80葉着生)に就て、細胞液屈折率を同一葉位に於て比較すると、本実験の範囲では40葉前後より上方の葉では一の瀬の方が改良風返より明かに大であるが、それ以下ではその反対となる。これは両品種は着生葉位に伴う細胞液屈折率の変化経過は殆ど同様であるのに拘らず着生葉数が明かに異なる為、この値の変化の周期に差を生ずるものによるものと認められる。

引用文献

1. 額綱理一郎・田口亮平・大村林平：九大・農・学芸雑誌，10，383~400 (1943)
2. 額綱理一郎・田口亮平・山下知治・大村林平：同誌，11，121~128 (1945)
3. 松村季美・宮川千三郎・田中茂明・水沢久成：蚕糸研究，(1)，31 (1952)
4. 松村季美・水沢久成・小岩 烈：同誌，(1)，22~25 (1952)
5. 松村季美・石谷雄一・小岩 烈：同誌，(3)，45~47 (1953)
6. 太田安澄・井出 智：日蚕誌，23，247~252 (1954)
7. 田口亮平・關原好美：信大繊維報，1，1~11 (1951)
8. 田口亮平・關原好美：日蚕誌，23，253~260 (1954)
9. 田口亮平・手塚昭三・關原好美：同誌，23，279~285 (1954)

Summary

Mulberry leaves used for rearing silkworms in summer and autumn are usually classified into the two different types according to their harvesting methods. One type is the one the leaves of which are grown upon the one year-old stems regenerated after the "early spring pruning" of the trees and are used only for the summer or autumn rearing. The other type is the one the leaves of which are grown upon the one year-old stems regenerated after the "early summer pruning" of the trees and are used for the summer or autumn rearing. In the latter case the leaves attached on the stems which have been thus pruned are used for the spring rearing. It has been said that the leaves of the "spring pruning" type are more valuable as food for silkworms in summer and autumn than those of the "early summer pruning" type. It was found in this experiment that the cell sap concentration determined refractometrically and also the refractometric concentration of the watery extract of the tissue powder of the leaves of the "early spring pruning" type were obviously higher than those of the leaves of the "early summer pruning" type throughout their growth. The leaves of both "early spring pruning" type and "early summer pruning" type of "Shimanouchi", one representative form of *Morus bombycis* were found to have far higher cell sap concentration than those of "Ichinose", one representative form of *M. alba* and "Fusomaru", one representative form of *M. lhuu*.

(Laboratory of Mulberry Tree Growing and Plant Physiology, the Faculty of Textile and Sericulture, Shinshu University)