

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Ⅵ報）

桑葉の生長に伴う葉柄の細胞液屈折率および組織含水量の変化¹⁾

田口亮平²⁾・園原好美³⁾

Ryohei TAGUCHI and Yoshimi SONOHARA: Studies on the Cell Sap Concentration determined by the Refractometric Method and Some Other Physiological Properties of Mulberry Leaves. (VI) On their Changes in the Petioles according to the Growth of the Leaves.

(1958年9月20日受理)

屈折率の測定によつて求めた桑葉葉身の細胞液濃度は、桑葉の物質充実度を判定する上に極めて有効に利用し得られることを著者らはさきに数回にわたつて報告した。⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾しかしこの方法を実際の葉質判定に利用する場合には、葉身では細胞液の搾汁が比較的困難であるという欠点を伴うのである。ところが桑葉の葉柄は多量の水分を含み、葉身に比べて細胞液の搾汁が容易であるので、葉柄の細胞液屈折率の大小をもつて葉身の物質充実度を比較することができれば極めて便利である。そこで著者らは葉柄における細胞液屈折率の測定意義を知るために、着生葉位による細胞液屈折率および組織含水量の変化を調べ、葉身におけるこれらの値と対比して検討した。⁽⁶⁾その結果によると桑葉の葉柄は一種の水分貯蔵器官的な性格を有し、この点を考慮におけば、葉柄の細胞液屈折率によつて葉身のそれをある程度推定することができる。本報告は、桑葉の生長に伴う葉柄の細胞液屈折率の変化を調べ、これと葉身における変化とを対比して、葉柄におけるこの値の測定意義に関する既往の成績を追証しようとしたものである。

実験材料および方法

長野県蚕業試験場松本支場桑園の栽植20年目の扶桑丸・島の内および一の瀬を用いた。桑園土壌は洪積層の砂壤土であり、年間施肥量は反当窒素6貫・磷酸3貫・加里4.2貫とし、有機質肥料として堆肥300貫および緑肥

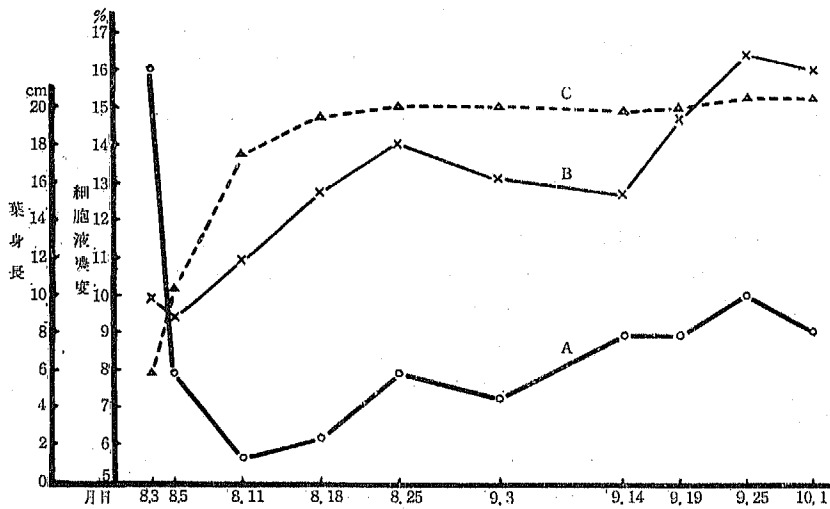
250貫を与え、これらに含有される3成分以外の不足量は硫酸・過磷酸石灰および塩化加里をもつて補つた。扶桑丸は4月15日（1952年）に春切し、島の内および一の瀬は6月20日に夏切を行い、それ以後伸長した桑条に着生する桑葉を供試した。いずれも8月3日に開葉当初の葉の多数に印をつけ、これらの葉が生長して落葉に至るまでの間に、時期を追つて測定に供した。

供試材料の採取は、前日の気象条件の相違による測定値への影響を避けるため晴天の日の翌日とし、午前9時～10時に行つた。供試桑葉は1株につき2本ずつの条を選び、これに着生しているものを1条から1葉ずつとり、供試した葉数は第1回測定の場合には細胞液における測定用および含水量測定用としておのおの60葉ずつとし、生長に伴つて1回の供試葉数を減じ、最後の測定ではおのおの10葉ずつであつた。細胞液の搾汁の予措として、葉柄では生の材料を用い磨碎法⁽¹⁾によることことができるが、実験結果の正確を期するためと、葉身と葉柄のそれぞれにおける測定値を比較する必要があるため加熱法を用いた。⁽⁶⁾屈折率の測定は携帯用屈折計を使用し、細胞液濃度を細胞液中の可溶性物質の濃度(%)をもつて表わした。実験方法の詳細は著者らの既往の報告のとうりである。

実験結果

屈折率から求めた細胞液濃度を葉身と葉柄とにおいて比較すると、まず扶桑丸では第1図のようである。すなわちこの値は葉柄の方が葉身より明らかに低く、これは葉柄の含水量が著しく多いことに由来するものと考えられる。また桑葉の生長に伴う葉柄の細胞液濃度の変化経

- 1) 日本蚕糸学会第25回学術講演会にて発表
- 2) 信州大学繊維学部
- 3) 長野県蚕業試験場松本支場

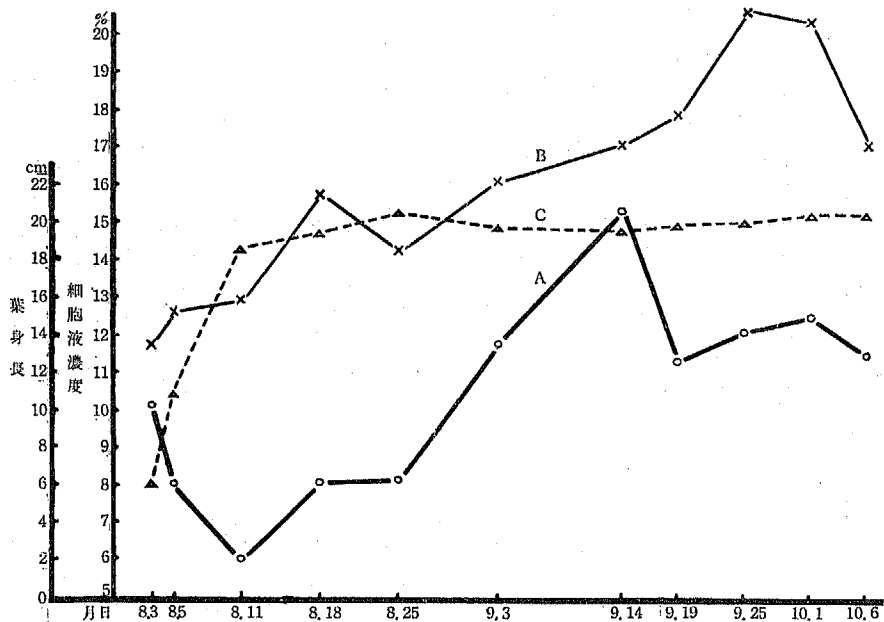


第1図 生長に伴う桑葉の細胞液濃度（屈折率の測定による）の変化（扶桑丸）

A: 葉柄の細胞液濃度 B: 葉身の細胞液濃度 C: 葉身長

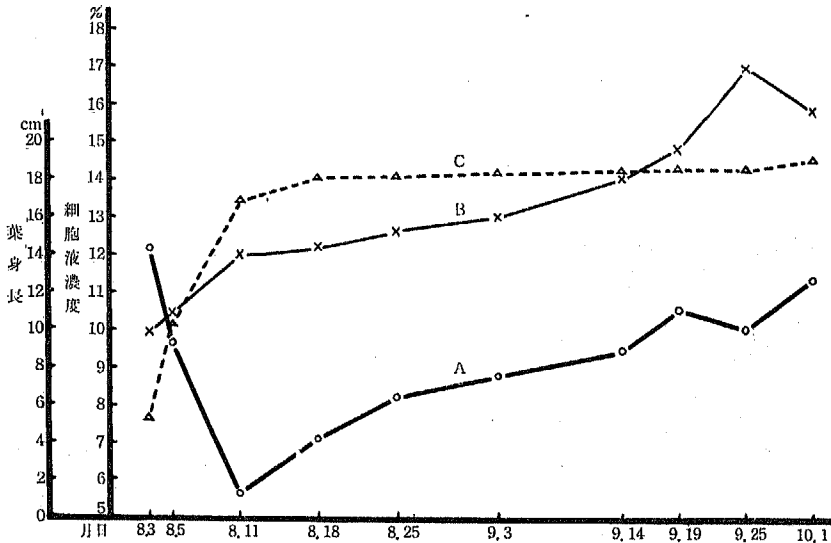
過をみると、生長の初期には高く、後一旦明らかな低下を示し、以後次第に増加するが、葉身では既に報告した結果と同様であつて、生長中に低く、後に上昇し、成熟

葉では高い値を示す。従つて葉柄における細胞液屈折率の変化経過は、生長初期の顕著な低下を別とすれば、葉身における細胞液濃度の変化経過とはほぼ似ていることが



第2図 生長に伴う桑葉の細胞液濃度（屈折率の測定による）の変化（島の内）

A: 葉柄の細胞液濃度 B: 葉身の細胞液濃度 C: 葉身長



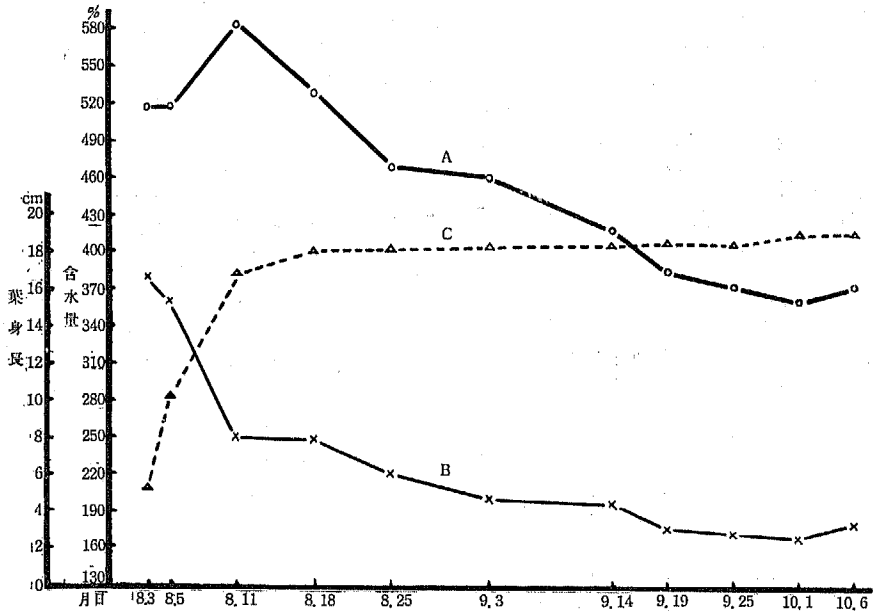
第3図 生長に伴う桑葉の細胞液濃度（屈折率の測定による）の変化（一の瀬）

A: 葉柄の細胞液濃度 B: 葉身の細胞液濃度 C: 葉身長

わかる。島の内（第2図）および一の瀬（第3図）の実験結果においても、扶桑丸における前述の実験結果とほとんど同様であった。

次に桑葉の生長に伴う葉柄の含水量の変化を調べ、葉

身のそれとを比較した。前述の3品種について測定を行ったが、いずれの品種によるも同一の結論に到達するので第4図に一の瀬における成績を示した。これによつて含水量の絶対値をみると、葉柄の方が葉身より著しく大



第4図 生長に伴う桑葉の組織含水量の変化（一の瀬）

A: 葉柄の組織含水量 B: 葉身の組織含水量 C: 葉身長

である。また桑葉の生長の初期における含水量の変化経過は、葉身と葉柄とはほぼ逆であつて、葉身ではその伸長速度が明らかに低下する頃まで生長に伴つて急激に減少するが、これに対して葉柄ではこの時期頃まで明らかに増加し、この葉柄含水量が最大となる時期が、葉柄の細胞液濃度が顕著な低下を示す時期である。しかしさらに桑葉の生長が進めば葉柄の組織含水量の変化経過と葉身のそれとはほぼ平行的となる。

考 察

以上の実験結果を通覧すると、屈折率から求めた桑葉の細胞液濃度は、葉柄の方が葉身より明らかに低いが、これは葉柄の組織含水量が葉身のそれより著しく多いため、葉柄においては細胞液の相対的濃度低下が起つているものと考えられる。桑葉の生長に伴う組織含水量の変化経過をみると、生長の初期すなわち葉身の旺盛な伸長生長をほぼ終る頃までは、葉柄におけるこの変化は葉身における変化とほぼ逆な経過をたどる。以上のような実験結果は、葉柄が一種の水分貯蔵器官として働いていることを示しているものと考えられる。

著者らがかつて着生葉位による桑葉の組織含水量の変化を調べたところによると、葉柄は葉身より含水量が著しく高いのみならず、両者における含水量の変化経過がほとんど逆になつているのを見た。また組織含水量の影響を除外した修正細胞液濃度をみると、葉柄の方が葉身より明らかに大で、従つて組織の水分保留力も葉柄の方がより大であることを認めた。これらのことより著者らは、桑においては葉柄が一種の水分貯蔵器官として働いていることを推定した。本実験における前述のような実験結果は、桑葉の生長に伴う葉柄および葉身の含水量の変化経過からみても、この推定が裏書きされることをものがたつている。

太田・井出両氏は、桑葉々柄の含水量が葉脈および葉肉のそれに比し明らかに高いこと、葉柄の組織粉末比重・組織の吸湿度および組織粉末加水浸出液屈折率等が、葉脈および葉肉のこれらの値に比して大であること等より、葉柄は組織の水分保留力が高く、組織の含水量が高められていることを報告している。この成績も葉柄が水分貯蔵器官的な性格を有することを裏書きしている。

以上のような葉柄含水量変化の特異性が細胞液屈折率の変化に影響し、桑葉の生長初期においては両者の細胞液屈折率が明らかに趣きを異にした変化経過を示す。しかし桑葉の生長がさらに進んだ時期すなわち桑葉が生長

旺盛な未熟期を脱した成葉期に入つた後は、屈折率測定によつて求めた細胞液濃度は、葉柄と葉身とはほぼ平行的な変化経過を示すのであつて、葉柄におけるこの値を比較することによつて、葉身のそれをほぼ推定することができるものと考えられる。このことは着生葉位を異にする桑葉の間の測定値の比較によつても既に確かめられたところである。⁽⁶⁾一方葉身の細胞液屈折率ないしこれから求めた細胞液濃度は、桑葉の物質充実度ひいては葉質の判定上に有効に利用し得ることについては既に再三報告した通りであつて、このことから細胞液搾汁の容易な葉柄はその細胞液屈折率を測定することによつて葉質判定に役立ち得るものと認められる。

摘 要

1 桑葉の生長に伴う葉柄の細胞液屈折率ないしこれから求めた細胞液濃度の変化経過を葉身のそれと比較して、葉柄における細胞液濃度の測定意義を追求した。

2 屈折率の測定による細胞液濃度は一般に葉柄の方が葉身より明らかに低い。桑葉の葉柄では、開葉当初は高い値を示し、その後葉身長急激な生長に伴つて顕著な低下が起る。その後生長速度が低下し始める頃から次第に増大し、生長を終つた成葉になると高い値を示す。

3 葉身の細胞液濃度の生長に伴う変化経過と葉柄のそれとを比較すると、葉身長生長が盛んに行われている幼若期の桑葉では両者が明らかに異なつてゐるが、生長速度が低下する頃から両者はほぼ似た変化経過を示す。

4 桑葉の組織含水量を葉柄と葉身とで比較すると前者の方が明らかに高く、かつ幼若期の桑葉では両者がほぼ逆な変化経過を示す。これは葉柄が水分貯蔵器官としての機能をもつており、特に生長初期の桑葉においてこれが著しいことを示しているものと解せられる。

5 前記のような葉柄含水量変化の特異性が細胞液濃度に影響し、桑葉の生長初期においては葉柄の細胞液濃度の変化経過は葉身のそれと趣きを異にする。しかし桑葉の生長がさらに進んだ成葉期のものでは、両者はよく似た変化経過を示すので、葉柄の細胞液屈折率ないしこれから求めた濃度から葉身のそれをある程度推定し得るものと認められる。

引用文献

- (1) GASSNER, G., GOETZE, G. : Phytopath. Zeitschr, 4, 387~413 (1932)

- (2) 太田安澄・井出智：日蚕誌，23(4)，247～252(1954)
- (3) 田口亮平・園原好美：信大織報，(1)，1～11(1951)
- (4) ——：日蚕誌，23(4)，253～260(1954)
- (5) ——：日蚕中部講演集，(7)，37～48(1954)
- (6) ——・手塚昭三・園原好美：日蚕誌，23(5)，279～285(1954)
- (7) ——・園原好美：信大織報，(5)，1～4(1955)
- (8) ——・北島格次：同誌，(7)，1～4(1957)

Summary

The cell sap concentrations of mulberry leaves determined by the refractometric method were generally lower in the petioles than in the leaf blades. These may be mainly attributed to the fact that the water contents in the petioles were exceedingly greater than that in the leaf blades. During the earlier stages of leaf growth, when the leaves grew rapidly, the changes of the water contents of the petioles were found to be almost opposite to those of the leaf blades. The above mentioned fact seems to suggest that the petiole of the mulberry leaf functions as a water reserving organ at least in the immature leaves, as the authors pointed out in their previous paper.

The cell sap concentrations in the petioles were relatively high at the time of leaf expansion but decreased obviously in the time of rapid leaf growth, in contrast to those in the leaf blades which were very low at the time of leaf expansion and became greater as the leaves grew. But in the later stages after the growth of leaves almost ceased the cell sap concentrations became greater both in the petioles and in the blades, and during the leaf-adult stage and leaf-senescent stage they changed almost in parallel in the both parts of the leaves.

Thus the authors arrived at the same conclusion with the previous report that the refractometric determinations of the concentration of the cell sap of the petiole, can be utilized to some extent as one of the methods to judge the qualities of mulberry leaf blades, because the pressing-out of the cell sap of the petiole is far easier than that of the leaf blades and both the cell sap concentrations change in parallel at their later stages.

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