

数種荳科植物葉枕の組織学的観察

藤 野 正 義

Histological observations on the pulvinus of some Leguminosae

Masayoshi Fujino

先にエビスグサの葉枕の組織学的観察、及び葉枕の膨圧運動について報告をしたが、今回は更に、数種類の荳科植物を材料として、それ等の葉枕組織について、主として葉枕皮層細胞中の葉緑体の分布、細胞膜の肥厚状態、細胞間隙等について、比較観察を行った。

これ等の事について報告する。

材料及び方法

材料として次のものを用いた。

1. オジキソウ (*Mimosa pudica* L.)
2. エビスグサ (*Cassia Tora* L.)
3. ニセアカシヤ (*Robinia pseudo-acacia* L.)
4. ネムノキ (*Albizia julibrissin* Durazz.)
5. フジマメ (*Dolichos lablab* L.)
6. アヅキ (*Phaseolus angularis* Wight)
7. タイヅ (*Glycin soja* Benth)
8. クヅ (*Pueraria triloba* M.)

これ等の植物の第一次葉枕をナワシン液で固定、パラフィン切片厚さ 5μ を作り、A. 2% KOH溶液に浸し、細胞を膨潤させて観察した。

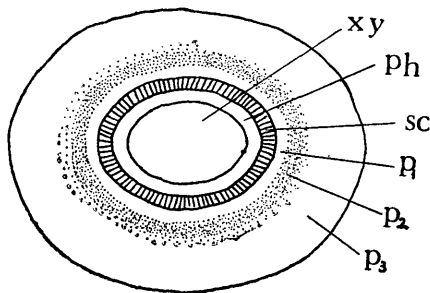
B. 切片をサフラニン液、及びデラフィールドヘマトキシリン液で染色後観察した。

C. ヨード加里液、ルゴール液によって葉緑体、澱粉反応を調べた。

実 験 結 果

1. 葉枕組織内の葉緑体及びタンニン液胞の分布

荳科植物の葉枕では、いづれも真中に維管束があり、その周囲に厚膜組織があり、厚膜組織の次に厚い皮層組織が発達している。(1図参照)。皮層の内、最内層即ち厚膜組織の周囲二・三層は特に緑色を呈し、オジキソウ、ネムノキ、ニセアカシヤ、クヅ、タイヅ、アヅキ、フジマメ等では、この層に直径 $3\sim 4\mu$ の葉緑体が、この層以外の皮層柔細胞に比べて特に多数密集している。



1 図 第一次葉枕の横断面略図
XY, 導管部. Ph, 篩管部. SC, 厚膜組織.
P₁P₂P₃, 皮層.

皮層部にはやゝ大粒のものが少くなり、4~5 μ のものが少数混在している。

葉枕部では、大粒のものの数が減少し反面3~4 μ のものが増加している。又エビスグサでは、葉枕の皮層の最内層二・三層の葉緑体を多く含んでいる層の外側数層は黄色を呈する。このような黄色を呈する層は、実験に用いた他の荳科植物には見られなかった。

黄色層は葉枕の下側が上側部よりもやゝ発達している。この黄色層は、生育時期と共に変色する。即ち、若い時期には黄色で次いで赤色に変わり、更に老成したものでは黒褐色を呈するようになる。

この黄色物質が何であるか、又膨圧運動にいかなる関係をもっているかについては検討中である。

K₂Cr₂O₇, FeCl₃ 溶液による葉枕組織のタンニン反応は、オジキソウでは篩管部及び皮層特に外側に強くあらわれ、エビスグサでは篩部及び黄色層に特に著しく、ニセアカシヤ、ネムノキでは篩管部及び皮層部に一様にあらわれた。又アヅキ、タイツ、フジマメ、クズでは極く僅かな反応しか示さなかった。

オジキソウ、ネムノキ、エビスグサ、ニセアカシヤのように運動性の著しいものが、強いタンニン反応を示すようである。

エビスグサの発芽後間もない黄色の幼植物では殆ど葉枕の膨圧運動は行われぬ。しかるに葉枕の切片を検鏡すると、既に前述の黄色部の層には、黄色物質が見出された。タンニン反応は極く僅かである。明所において、僅かに葉緑素が見られるようになる頃には、急に膨圧運動が著しくなる。

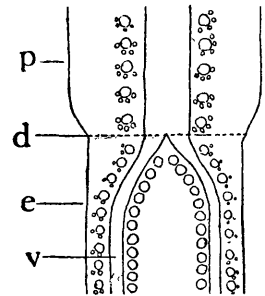
2. 葉枕組織の細胞膜の肥厚状態

葉枕を5 μ のパラフィン切片にし、2%KOH溶液にひたすか、或は長く水に入れて、膨潤させたものでは、葉枕組織中の厚膜細胞及び皮層柔細胞の細胞膜の特殊な肥厚模様、及び細胞間隙が観察された。又切片をデラフィールドのヘマトキシリンで染色した場合は、肥厚模様がよく観察された。

エビスグサでは、維管束の外周の厚膜組織につづく緑色部及び黄色層には、不規則な著しい細胞

エビスグサの葉枕では、この層に同様に多くの葉緑体が存在するが、大きいもので直径10~12 μ 、小さいもので3~4 μ のものが混在する。この層から外側の皮層になるに従って、葉緑体の数は著しく減少し、大きさも3~4 μ のものだけが見られた。

2 図に示したように、葉柄部では維管束に、はさまれた内側の部分に10~12 μ の葉緑体が多く存在し、その外側の



2 図 エビスグサ葉枕に於ける葉緑体の分布模式図
d: 境界 e: 葉柄 p: 葉枕
v: 維管束

膜の肥厚が見られた。

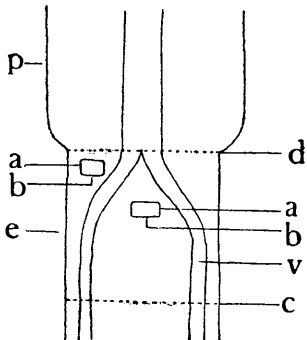
中でも綠色層が著しく肥厚し、黄色部更に外側の皮層組織になるに従って次第に肥厚の程度が減少しているが、表皮細胞の近く迄幾分肥厚している。(3図参照)

更にこの肥厚の状態を3図、4図に示した。4図Aのように点々と粒状に肥厚部が見える所と、肥厚していない所とが不規則にあらわれる。又Bのように肥厚した所と肥厚しない所とが著しくなったものが見られた。

縦断切片で見られるこのような肥厚の状態は、維管束に平行な細胞膜即ち、4図Cのaの方が、維管束に直角的な方向の細胞膜即ち、b部よりも著しくBのような著しい肥厚が見られた。

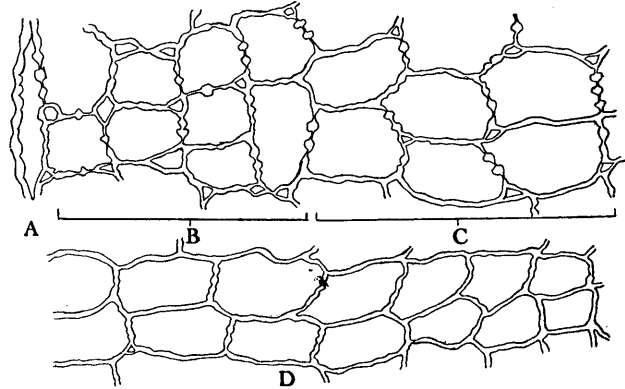
綠色部はa部に限らずb部にもBのような著しい肥厚が見られ、黄色層に於ては、殆んどa部のみに見られ、b部の肥厚は著しく減少している。一般にa部がb部に比べて肥厚程度が大である。

黄色層より外側の皮層では、肥厚の程度が非常に減少し、Aのような不規則な粒状肥厚が所々に見られる程度であった。

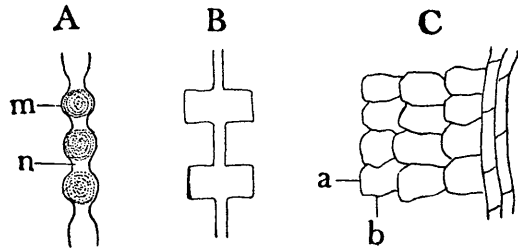


5図 エビスグサの葉枕と葉柄の境界部に於る細胞膜肥厚模式図
C: 肥厚が始まる部分 d: 境界線
e: 葉柄 p: 葉枕 v: 維管束

大体エビスグサと同じような肥厚状態が見られるが、維管束に近い皮層の部分が強く肥厚し、皮層



3図 エビスグサ葉枕皮層の縦断面に於る細胞膜の肥厚状態
A: 厚膜組織 B: 綠色部 C: 黄色部 D: 外部皮層



4図 エビスグサ葉枕の細胞膜の肥厚状態
(A, B) m: 肥厚部 n: うすい部
a: この膜上に肥厚が大 b: 肥厚小

則な粒状肥厚が所々に見られる程度であった。

更に葉枕と葉柄の境界線(D)に達する前10~11層の所(C)より、維管束の内側及び外側に於て、肥厚がはじまる。即ち不規則な粒状肥厚が所々で見られる程度であった。肥厚の方向は維管束の内側と外側とでは異っていて、内側に於てはb方向に強く肥厚し、外側に於ては葉枕と同じようにa方向に強い肥厚が見られた。

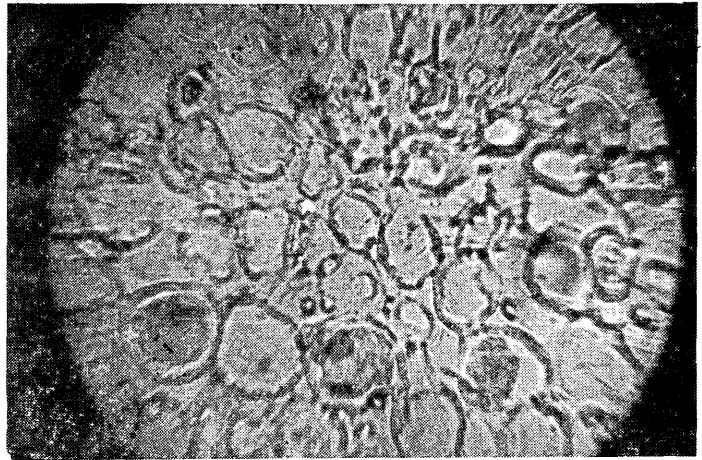
Dに近づくにつれて、次第に強く肥厚し、Dを越えてからも幾分強まり、間もなく一定度の肥厚が見られた。

Cより下の葉柄部は肥厚していなかった。葉枕部に於る肥厚は上下側に於て強弱があり、下側の方が上側に比して強い肥厚が見られた。オジキソウでは、エビスグサよりも更に強い肥厚が見られた。

の外側になるに従って次第に弱くなる。表皮の近く迄肥厚が見られた。

葉枕の上側が下側に比して強く肥厚しているのが観察された。

ネムノキでは、エビスグサと同じ程度か、或は幾分強く肥厚しているようであった。肥厚の状態は、エビスグサと同じく、厚膜組織の外側3~4層では4



6 図ニオジキソウ葉枕の皮層縦断面に見られる細胞膜の肥厚状態

図のA, Bが混在し、強く肥厚し、外側になるに従ってCのb部の肥厚が著しく減少しているが、全体的にも減少している。葉枕の上側が下側に比して肥厚が大であった。

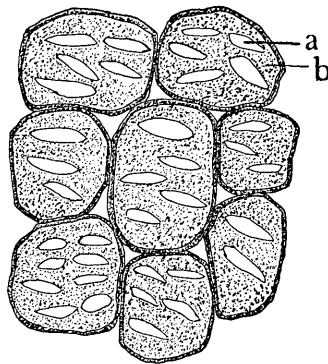
ニセアカシヤでは、大体上述のものと同じような肥厚状態が見られたが、肥厚の程度は更に弱く4図Bに示したような著しい肥厚は見られないで、不規則な粒状肥厚が見られた。葉枕の上側が下側に比して幾分肥厚が強い。アヅキ、フジマメ、クズ、タイヅでも、エビスグサと同じ方向に肥厚が見られ、皮層の外側になるに従って弱くなっている。

しかし、いずれも極めて低度の肥厚で、不規則な粒状肥厚が所々に見られる程度であった。

以上の肥厚状態を強いものから順に並べると、オジキソウ、ネムノキ、エビスグサ、ニセアカシヤ、アヅキ、フジマメ、クズ、タイヅの順になる。大体葉枕の膨圧運動の鋭敏なもの程細胞膜の肥厚が著しい傾向にある。



7 図 エビスグサ葉枕の縦断面に見られる細胞膜の肥厚状態



8 図 エビスグサ葉枕の縦断面に見られる細胞膜の肥厚状態
a: うすい部分 b: 肥厚部分

上述の各材料に於る細胞膜の肥厚状態は、縦断切片で染色しないものでよく観察され、横断切片には著しい肥厚は見られないで、低度の肥厚が観察された。

7・8図はエビスグサの縦断切片を、デラフィールドヘマトキシリンで染色したもので、皮層の内側で肥厚が著しい部分を示したもので、図のaは長楕円形で染色されなくて、透明に見える、細胞膜のうすい部分である。bはよく染色され膜が肥厚した部分であ

る。

9図は同じくエビスグサの横断面で、染色されないうすい部分が縦断面に見られたような長楕円形でなく短く円形に近くなっている。オジキソウその他の葉枕に於ても同様であった。

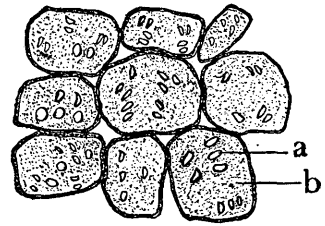
上述のように、染色しない切片では、縦断面に於て特に左右の細胞膜に著しい肥厚が見られ、横断面には少い。又染色したものでは、縦断面と横断面とで、肥厚模様が異っている事から、一つの細胞の細胞膜肥厚状態を模式的に示すと10図のようにしているものと考えられる。

3. 細胞間隙

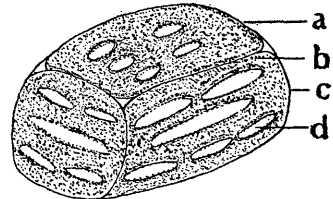
葉枕皮層の内側で、細胞膜が肥厚している部分には、特に細胞間隙が発達し、相接する細胞との間に大きな間隙が見られた。

運動が鋭敏なオジキソウ、エビスグサ、ネムノキ等では、特に細胞間隙が発達している。そして、皮層の外側表皮に近づくに従って細胞間隙は小さくなっている。(図3参照)

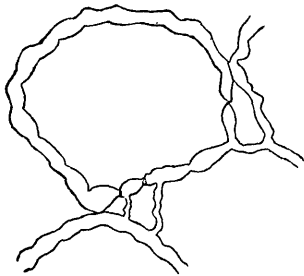
又図11, 12に示したような、細胞間隙が、二・三の部屋に区切られたものとか、角だけでなくて、その他にも所々に細胞間隙が見られるものもあった。



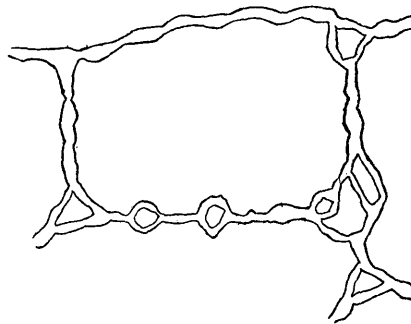
9図 エビスグサ葉枕の横断面に見られる細胞膜の肥厚状態
a: うすい部分 b: 肥厚した部分



10図 エビスグサ葉枕の皮層細胞の細胞膜の肥厚状態を示す模式図
a: 横断面 b: 肥厚部 c: 縦断面 d: うすい部



11図 オジキソウ葉枕に見られる細胞間隙



12図 ネムノキ葉枕に見られる細胞間隙

要 約

数種の荳科植物の葉枕をパラフィン切片として、主として葉枕片層の葉緑体の分布、細胞膜の肥厚状態、細胞間隙について観察を行った。

皮層の内部即ち、厚膜組織の外側2~3層には特に葉緑体が多数含有されていた。エビスグサではこの層には柔細胞に見られる葉緑体より、数倍も大形の葉緑体が含有されていた。

皮層の内部の細胞の細胞膜は、所々が非常に厚くなった部分と、うすい部分とがあつて、特異な

模様が細胞膜に見られた。

この肥厚状態は内部から外部の表皮に近づくに従って少なくなっていた。細胞膜の肥厚程度は、莢科植物でも葉枕の膨圧運動を著しく行うもの程よく発達している傾向がある。

エビスグサでは、肥厚の著しい部分に黄色色素が含有されていた。

一般に、葉枕組織の肥厚のある部分には、細胞間隙が特によく発達し、膨圧運動の著しい植物には、よく発達した細胞間隙が見られた。

文 献

1. 相見靈三. 1947, 科学. 17 : 319
2. Colla, S. 1937, Die Kontraktile Zelle der Pflanzen (Protoplasma-Monographien Bd.2)
3. 藤野正義. 1952, 長崎大学学芸学部研究報告 2 : 45-50
4. Toriyama, H. 1953, Cytologia, 18 : 283-292
5. _____. 1954, *ibid*, 19 : 29-40
6. _____. 1955, *ibid*, 20 : 237-246
7. _____. 1955, *ibid*, 20 : 367-377
8. _____. 1957, *ibid*, 22 : 60-68
9. _____. 1957, *ibid*, 22 : 182-192
10. _____. 1958, Bot, mag. Tokyo. 71 : 11-15