

3Bp-7

インゲン葉枕の光指向性膨圧運動と細胞電位の変化

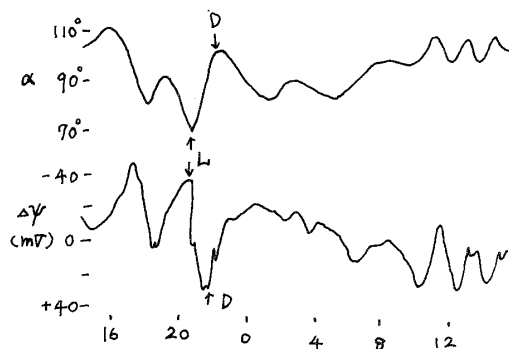
西崎友一郎 (神戸学院大, 教養, 生)

切離したインゲン初生葉を暗黒に保ったときにみられる葉枕のリズミックな膨圧運動と、葉枕に光を照射したときに起る正の指向性膨圧運動について、運動と葉枕皮層細胞 (motor cell) の膜電位の変化との関係を調べた。

温度 23°C 、湿度 $65\sim 70\%$ 、明期12時間、暗期12時間にコントロールしたキャビネット中で生育させた *Phaseolus vulgaris* L. を材料とした。光源には白色蛍光灯と植物育成用蛍光灯を混合して用いた。光強度は $36\mu\text{Em}^{-2}\text{sec}^{-1}$ である。播種後2~3週間経過した幼植物の初生葉を、葉柄をつけたまま切断して培液に浸した。葉身は中肋に沿って長さ約1cm、幅約5mmに切りとり、葉のつけ根から約5mmの中肋の部位に糸を通して、これを差動トランスに導いて葉枕の膨圧運動を記録した。この材料は葉枕のみを光照射することによって膨圧運動が起り、光受容体として葉身は不要であるが、運動を記録する手段として、一部を残した。光反応をみるときは葉枕部だけを白色光 ($400\sim 700\text{nm}$)、青色光 (461nm 、干渉フィルター)、赤色光 (680nm 同)、緑色光 (550.5nm 、同) で照射した。光の強さは、白色光 $800\mu\text{Em}^{-2}\text{sec}^{-1}$ 、各単色光 $4.6\mu\text{Em}^{-2}\text{sec}^{-1}$ に揃えた。細胞電位の測定は通常のガラス微小電極法によった。

実験結果は次の通りである。(1) 葉枕はしばしば暗黒中で90分~120分程度の周期で小規模な膨圧運動をする。葉柄切断面を浸した溶液を対照とし、葉枕の flexor 側、extensor 側の細胞電位を測定すると、それぞれ周期的な変化がみられる (さらに数mV、5分周期ぐらいの電位振動が重なることが多い)。(2) 葉枕の flexor または extensor 側に光を照射することによって、照射側の膨圧が減少する方向に運動が起る。青色光は非常に有効であるが、赤色光、緑色光は僅かの効果しかみられない。

(3) 光照射によって、細胞膜電位は過分極方向 (外液に対して細胞内が負) に急速に変化したのちゆっくりと回復する。運動と同じく青色光が電位変化に有効である。これは膨圧運動の原因をなすイオンの移動が青色光によって起ることを示唆している。(4) 葉枕の flexor 側と extensor 側の細胞の両方に微小電極を入れ、両細胞間の電位差変動と葉枕の膨圧運動を同時測定すると、両者の変動に密接な相関関係がみられる。すなわち、電位差変動が膨圧運動に先立って起ること、flexor 側に対して extensor 側の電位が負方向に変化するとき、膨圧運動は葉の開じる方向に、正方向に変化するとき葉が開く方向に起る (図参照)。この関係は光照射したときの膨圧運動に関しても同じである。葉枕の運動に伴うイオンの動きと、この電位差変動の関係について考察したい。



(図: 膨圧運動と extensor-flexor 細胞電位の変化。
α: 葉柄と葉身の角度。横軸は時刻を表す。)