

3Ea02

Charaにおける Rb^+ の細胞間輸送と原形質連絡の電気伝導度

°丁大橋、新免 輝男、田沢 仁(東大、理、植物)

多細胞生物においては、細胞間の物質輸送はその生活において重要な機能である。昨年の植物学会において、われわれはCharaにおける Rb^+ の細胞間輸送に原形質流動が不可欠であることを報告した。原形質流動は細胞間輸送において通路となる原形質連絡の両端における Rb^+ の濃度勾配の維持に必要であると考えられる。今回は細胞間に膨圧差を与えると、 Rb^+ の細胞間輸送が阻害されること、細胞間の電気抵抗が増大することから、膨圧差は原形質連絡の開閉に影響を与えることを明らかにした。

オオシャジクモ(Chara corallina)の二つの節間細胞が節をかいしてつながった材料を調製した。一方の細胞(source cell)を低温下で100mMRbClで処理することにより Rb^+ を負荷した後、常温(26°C)に戻すと、他方の細胞(sink cell)に Rb^+ は移動する。source細胞とsink細胞の Rb^+ を測定することにより、 Rb^+ の細胞間輸送を求めた。原形質連絡の開閉は節の電気抵抗により推定した。微小電極を節をかいした二つの節間細胞に挿入し(図1)両細胞間に与えた電流パルスに対する電位変化から節をかいしての電気抵抗を求めた。

Source およびsinkの両細胞の外液にソルビトールを与えても Rb^+ の細胞間輸送は阻害されなかった。しかしながら、どちらか一方にソルビトールを与え、細胞間に膨圧差を生じると、 Rb^+ の細胞間輸送は阻害された(図2)。sourceとsinkのどちらにソルビトールを与えても同様に阻害が見られた。節間細胞を240mMのソルビトール中におくと、膨圧は完全に失われたが、原形質流動はほぼ正常に保たれていた。従って、膨圧差の Rb^+ の細胞間輸送に対する阻害は原形質流動の阻害が原因ではなくて、輸送の通路である原形質連絡が閉じたためと考えられる。そこで、細胞間膨圧差の節電気抵抗への影響を見た。図3で示すように220mM以上の細胞間膨圧差がある状態では、節の電気コンダクタンス(抵抗の逆数)は、コントロールの40%まで下がった。膨圧差による電気コンダクタンスの減少は可逆的であった。このようにCharaにおける Rb^+ の細胞間輸送が原形質連絡により制御されることがわかった。また、サイトカラシンは節の電気抵抗および膨圧差による電気抵抗の変化に影響しないことから、アクチンは原形質連絡の開閉の制御に関与していないことが示唆された。

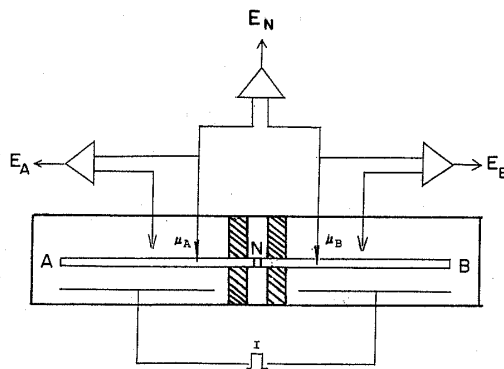


図1、節(N)の電気抵抗を測定する装置。 μ_A 、 μ_B : 微小電極。I: 電流パルス。 E_A 、 E_B : 膜電位。 E_N : 節を介した細胞A、Bの電位差。

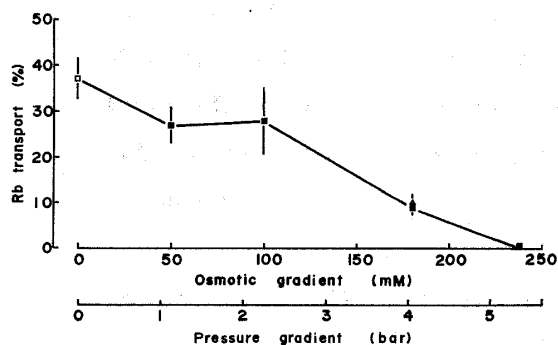


図2、 Rb^+ の細胞間輸送と細胞間膨圧差の関係。■: sink細胞のみソルビトールで処理。□: 両細胞ともAPWあるいはソルビトールで処理。△: source細胞のみ180mMソルビトールで処理。

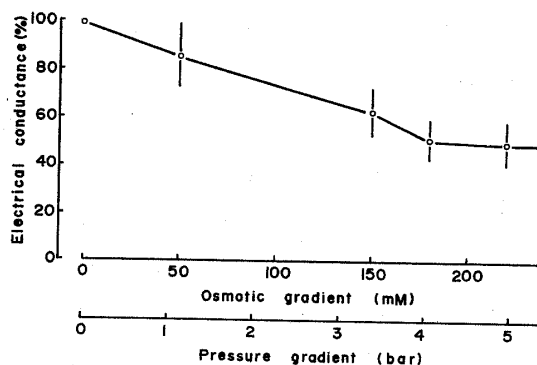


図3、細胞間膨圧差と節の電気コンダクタンスの関係。