

発表論文

Masashi Tazawa, Randy Wayne, Maki Katsuhara

Analysis of the effect of permeant solutes on the hydraulic resistance of the plasma membrane in cells of *Chara corallina*

Protoplasma

<https://doi.org/10.1007/s00709-024-02000-6>

Published on line: 23 October 2024

オオシャジクモ細胞の原形質膜水抵抗性に対する膜透過性溶質の効果の解析

田澤 仁 (株式会社吉田生物研究所)・Randy Wayne(コーネル大学植物生物学部門自然哲学実験室)、且原真木 (岡山大学資源植物研究所)

[要約]

シャジクモの一種オオシャジクモ節間細胞では、膜透過性一価アルコール(メタノール、エタノール、1-プロパノール)は細胞膜の水抵抗性($L_{p_m}^{-1}$)を増加させる。著者らは、水抵抗性の相対値($rL_{p_m}^{-1}$)がアルコールの濃度(C_s)に比例することを見出した。この関係は次式で示される。 $rL_{p_m}^{-1} = \rho_m C_s + 1$ 。 ρ_m は細胞膜の水抵抗性変化係数である。一方、Yeら (J Exp Bot 55:449-461, 2004)は膜透過性のグリコールエーテルもオオシャジクモの細胞の水抵抗性 $L_{p_m}^{-1}$ を増加させることを見出した。我々は彼らのデータを用いて $L_{p_m}^{-1}$ と $rL_{p_m}^{-1}$ を推定した。この $rL_{p_m}^{-1}$ はアルコールに対する式に合致する。膜透過性のアルコールとグリコールエーテルの ρ_m の値を分子量(MW)に対してプロットすると直線カーブが得られる。その傾斜は $0.014M^{-1}/MW$ で相関係数は0.99であった。われわれは膜透過性溶質の $rL_{p_m}^{-1}$ を細胞外浸透圧 (π_o)と細胞内浸透圧 (π_i)の関数として解析を試みた。解析の結果、 ρ_m の値は膜透過性の溶質の分子量に対し直線的に相関し、その傾斜は $0.012M^{-1}/MW$ でその相関係数は0.84であった。膜透過性溶質の ρ_m に対する効果と分子量との間の直線関係は、水チャンネルに対する実効浸透圧の効果として説明される。解析の結果は、透過性溶質の膜水透過性に及ぼす効果の決定因子はYeら(2004)が提唱している透過性溶質分子の大きさではなく浸透圧であることを示唆している。このようにシャジクモ細胞膜の水チャンネルは膜透過性溶質に対して不透過性溶質に対すると同様の機構で反応するものと結論される。