

2D-4

液胞膜の興奮

○ 菟山 宗弘, 田沢 仁 (阪大・理・生)

車軸藻類節間細胞の大部分は液胞(v)であって細胞質(Cy)は二枚の膜すなわち細胞膜(C_m)と液胞膜(T_p)をかいて内外の環境—外液および細胞液—に接している(図1)。従来、外液組成と液胞電位(E_{vo})との関係から細胞膜の性質が論ぜられてきた。我々はもう一枚の膜である液胞膜に注目しており、細胞内液のpHやK⁺, Cl⁻濃度をかえたときのE_{vo}についての報告を昨年行、た。今回は活動電位(a.p.)と細胞内液組成との関係について報告する。

Nitella pulchella において細胞内液を低Cl⁻濃度のものに置換すると脱分極と過分極の二成分からなるa.p.(以後、二極性a.p.と呼ぶ)が観測される。二極性a.p.は現在までのところ*Nitella pulchella*のほか、*N. flexilis*, *N. axilliformis*でもみられているが、*Chara australis*, *C. Braunii*では観測されていない。二極性a.p.に関して次のことが知られた。

- (1) 人工細胞液中のCl⁻をSO₄²⁻で置換して細胞内液のCl⁻濃度をかえた場合、0.1から20mMの間で二極性a.p.の脱分極成分の大きさは変化しない。一方、過分極成分は細胞内液のCl⁻濃度が低いほど大きく、20mM以上のときにはほとんど認められなくなる。なお、外液のK⁺, Cl⁻濃度は過分極成分の大きさにほとんど影響を与えない。
- (2) 細胞内液を5mMのCaSO₄のみを含む液にした場合にも、(1)の場合と同様に二極性a.p.が観測された。過分極成分の出現は細胞内液のイオン強度やK⁺濃度には依存しない。
- (3) 二極性a.p.の発生直後に電気刺激をすると、過分極成分をとまなわないa.p.が観測される。これは上記二成分がそれぞれ異なる不応期をもつためであろう。
- (4) 低温条件下でも二極性a.p.の脱分極成分の大きさはさほど変化しないが、過分極成分は小さくなる傾向があり、時として消失する。二極性a.p.発生にともなう膜抵抗の時間的変化を低温条件下で測定すると、脱分極のピークより少し遅れて膜抵抗は最小となる(図2)。
- (5) 細胞内液が低Cl⁻濃度である細胞を用い、二本のガラス微小電極の1本を細胞質中に、他方を液胞中にさす。このようにして、初めて、細胞質中の電極からは脱分極成分のみからなるa.p.が、液胞中の電極からは二極性のa.p.が観測された(図3)。すなわち、二極性a.p.の過分極成分は液胞膜の興奮に由来する。

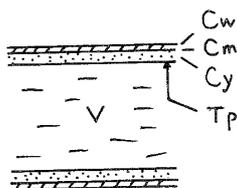


図1

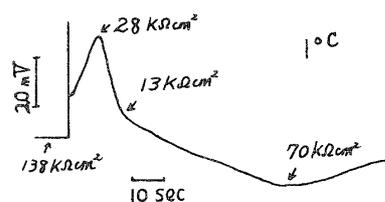


図2

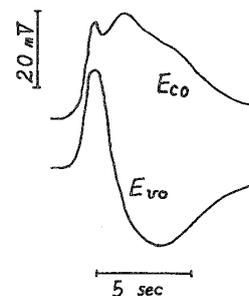


図3