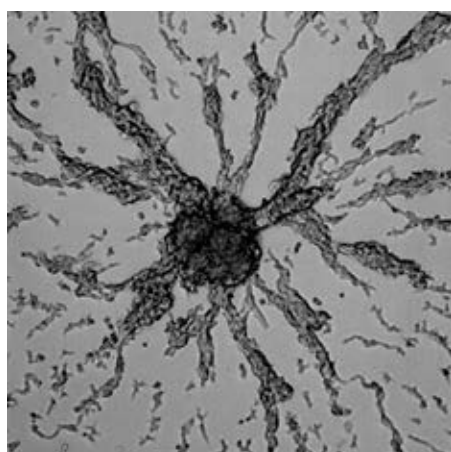


協調的アメーバ運動を司る局所的膜電位ゆらぎの計測



もりもと ゆうすけ
森本 雄祐

細胞性粘菌*Dictyostelium discoideum*は土壤中に生息する真核微生物である。通常はアメーバ状の単細胞生物として分裂増殖しているが、飢餓状態になると自身が産生するcAMPに対する走化性運動によって集合し、多細胞体を形成する(図)。



アメーバ運動による走化性は、センシング・極性形成・運動の3つの要素から構成される。cAMPによるシグナル伝達は、細胞膜上にあるGPCR型cAMP受容体を介して行われており、受容体からの情報がGタンパク質によって伝えられて細胞極性が制御されることにより、アメーバ運動が指向性をもつと考えられている。細胞前方部ではアクチン重合によるアクチンフィラメントの伸長が仮足を前方に押し出し、後部ではアクチンフィラメントがミオシンIIと相互作用することで収縮している。アクチンの重合・脱重合には H^+ や Ca^{2+} が大きく働いていることが知られており、

さらには、cAMP刺激によって細胞前方部で局所的な細胞内pH上昇と細胞内 Ca^{2+} 濃度の低下が起こることが示唆されている。このように走化性運動にイオンの流れをともなうことから、膜電位変化が細胞の運動を司るマシナリータンパク質の機能制御において、重要な要因の1つとして働いている可能性がある。さらに、細胞運動の極成形性に電位極性が影響することから、局所的な膜電位変化が細胞内で発生することによって、指向性を持ったアメーバ運動を行うことができるものと考えられる。しかし、実際にはアメーバ運動における膜電位ゆらぎの詳細な役割は明らかではない。その理由の1つが、膜電位ゆらぎを1細胞レベルで経時的に安定して測定する方法、さらには膜電位を局所的に制御する手法が確立されていないためである。

本研究課題では、蛍光顕微鏡を用いた膜電位の高時空間分解能イメージングにより、1細胞局所での自発的な膜電位ゆらぎの計測を行うとともに、オプトジェネティクス技術を応用した光刺激によって細胞性粘菌の1細胞局所で人為的に膜電位変化を引き起こす手法の確立を行う。これらの技術を組み合わせて、細胞運動と膜電位変化を同時計測することにより、局所膜電位ゆらぎによるアメーバ運動の制御メカニズムを明らかにする。

研究のキーワード：細胞運動、膜電位、蛍光顕微鏡、光遺伝学
研究室HPのURL：<http://www.qbic.riken.jp/csd/ja/index.html>