2013年度後期　第1回　細胞生物学セミナー

日時：10月22日（火）17:00~

場所：総合研究棟6階クリエーションルーム

Division of shape-standardized tobacco cells reveals a limit to the occurrence of single-criterion-based　selection of the plane of symmetric division

Asada, T. (2013)

Plant Cell Physiol. 54 : 827-837

形態標準化したタバコ培養細胞の分裂の観察により、一つの基準に基づいた対称性分裂の分裂面決定説の限界が明らかとなった

　植物の細胞分裂は細胞の分裂面に形成される細胞板によって行われる。また、植物細胞は動物細胞とは異なり、細胞壁により移動を制限されるため、組織内の細胞の配列は各細胞の分裂面に依存している。そのため、植物細胞の分裂面を決定している基準を解明することは植物の形態形成を制御しているしくみを知る上でも非常に重要である。現在考えられている植物細胞の分裂面を決定している主な基準として、組織レベルでの方向性がない場合、細胞の対称性分裂の分裂面は最もその表面積が小さくなるように決まる（Errera’s rule）、という考えがある。しかし、同じ組織においても、ほぼ同形の細胞が異なる分裂面で分裂するという例外があることも知られている。そこで筆者らは、細胞の分裂面決定の基準に関する新しい知見を得るため、タバコ培養細胞BY-2（*Nicotiana tabacum* ‘Bright Yellow 2’）を偏球楕円体（oblate spheroidal, os）と球形円柱体（spheri-cylindrical, sc）の2種類に形態の標準化を行った。形態を標準化した細胞の分裂面の観察から、表面積の測定および分裂面選択の確率の推定を行い、Errera’s ruleを検証した。

os細胞はBY-2から単離したプロトプラストをアガロースゲルに包埋し、自作した加圧装置で加圧して得た。一方、sc細胞はBY-2をマンニトール含有培地で培養し、原形質分離した細胞から得た。カルコフローホワイトで染色し、蛍光顕微鏡下で細胞の分裂面の観察を行ったところ、os細胞は長軸に対する分裂面の角度が長軸に対して75˚-90˚になっている細胞が有意に多く、細胞板の長さは短軸とほぼ同じだった。sc細胞では全体としては75˚-90˚の分裂面が有意に高かったが、そのうち特に長軸の短い細胞において0˚-15˚の分裂面が有意に多かった。また、細胞板はほとんどが短軸よりも長かった。この結果はErrera’s ruleと一致しない。次にsc細胞において、細胞板が親細胞の細胞壁と結合している位置で3つのタイプに分けてそれぞれの長軸に対する分裂面の角度を調査した。タイプⅠは細胞板が両端とも細胞の円柱部で結合しているもの、タイプⅡは片方が端の球体部で結合しているもの、タイプⅢは両端が球体部で結合しているものである。タイプⅢに属する分裂面は細胞の長軸に近く、Errera’s ruleと適合しているとは言い難い。タイプⅢの場合、分裂面が対称でない（細胞の中心部を通らない）場合においても、0˚-15˚の分裂面の表面積は局所的にも最小の表面積になりえないことが計算により示された。続いて、os細胞とsc細胞について0˚-15˚および75˚-90˚の分裂面が選択される確率の測定を行った。分裂面選択の確率は表面積の比をもとに算出し、分裂面が長軸または短軸になる確率と、実測した値から計算した細胞の分裂面が0˚-15˚または75˚-90˚のいずれかになる確率を比較したところ、os細胞においては有意差が見られなかった。一方、sc細胞においては分裂面が0˚-15˚になる確率が有意に高く、推定した分裂面が長軸方向に入る確率または、細胞の中心を通り細胞の球体部と円柱部の境界面を両端とする細胞分裂面（bb-plate）になる確率と比較しても有意に高かった。

以上の結果から、sc細胞の分裂面の決定においては、細胞の対称性分裂の分裂面は最も表面積が小さくなるというErrera’s ruleとは著しく逸脱しており、他の異なる基準の存在が示唆される。

興味を持たれた方は、是非ご参加ください。　　栗林剛正