

ウニ卵表面の粘弾性

平本幸男 (東工大・理・生物)

Visco-elasticity of the cell surface in sea urchin eggs

YUKIO HIRAMOTO

Cole (1932) および平本 (1963) はウニ卵を2枚の板でおしつぶし、それに要する力と卵の変形とから卵表面の接線方向の力(表面力)を求めた結果、表面力が変形の増加にともなって増加する、すなわち卵表面は弾性をもっていると結論した。米田(1964, 1973) は2枚の板でおしつぶされたウニ卵の形が液滴のような表面力が一定の球がおしつぶされた場合の形とよく似ていること、および力と変形の関係がウニ卵と液滴の場合で同様であることから、卵の表面力は変形に無関係に一定であり、表面は弾性をもっていないと結論した。この矛盾を解くために2枚の板でおしつぶされているウニ卵の形を詳細にしらべた結果、表面力を一定と考えて理論的に予測される形とはわずかではあるが明らかに異なること、むしろ水をみたしたゴムまりを2枚の板でおしつぶしたものと類似していることが明らかになった。2枚の板でおしつぶされた卵の表面の板と接している部分の面積は板を通して顕微鏡で測定できる(媒液には少量の墨汁をまぜておく)。この面積と加えた力とから細胞の内圧を求め、さらに表面の曲率を使って表面力を算出すると、その値は卵の変形にともなって増加することがわかった。卵を2枚の板で一定度までつぶしておくに要する力は時間とともに徐々に減少してゆく。この事実は表面力が一定であるとしては説明できず、表面の構造に粘弾性があることを示している。平板上の卵を細い棒でおしてその際の力と変形の関係から表面力を求めても同様な結論が得られた。以上の結果からウニ卵の表面は粘弾性をもっていると結論した。

顕微測光法によるウニ卵の分裂装置の複屈折の測定

下田秀明, 平本幸男, 浜口幸久(東工大・理・生物)

Microphotometric measurement of the birefringence of the mitotic apparatus of the sea urchin eggs

SHŪMEI SHIMODA, YUKIO HIRAMOTO, YUKIHISA HAMAGUCHI

高感度偏光顕微鏡(ニコン・レクチファイヤ)に光電子増倍管, オシロスコープによる測光装置をとりつけて直径 $1.5\ \mu\text{m}$ の円形部分の複屈折性が測定できるようにした装置を製作し、これを用いてタコノマクラ卵の分裂装置の複屈折性を測定した。ポラライザーとアナライザーを直交させ試料をそれらに対し45度の方向においた状態では試料上の一点の明るさはコンペンセーターの廻転にともなって正弦的に変化する。最も暗くなったときの角度(消光角)から複屈折性の強さと厚さの積(リターデーション, Γ)を求めることができる。試料を一定方向に移動させて明るさの変化を測定し、その線にそってのリターデーションの分布を求めることもできる。紡錘体はその軸の方向に正の複屈折性を、星状体は星糸の放射方向に正の複屈折性をもっている。紡錘体の Γ は前中期においてその中央部附近ではほぼ一様であるが中期になると染色体の並んだ中央部で減少し、両極との間に極大ができる。分裂の進行にともなって極大点は両極にむかって移動する。極大点の Γ は後期のはじめに最大に達し、以後、 Γ は紡錘体全体にわたって減少する。 Γ は星状体の中心部では小さく、中心から一定の距離のところに極大があり、周辺では小さい。Glycerol-tubulin 法および Glycerol-Triton 法によって単離した分裂装置にも生細胞中の分裂装置とはほぼ同様な複屈折性がみられた。ただ単離した分裂装置の方が複屈折性はやや大きく繊維状構造もより明瞭に観察された。これは単離に際してまわりの細胞質がとり除かれたことと、媒液の屈折率が変わったためと考えられる。