

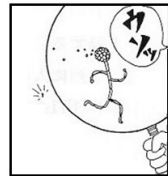
放送大学面接授業4① 変形菌の運動 編

変形体はどうやって動くのか

～生物が動くしくみ～



おれが粘菌だ!

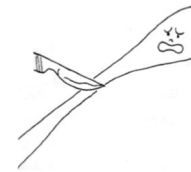


変形体(=細胞)の内部は?

コロイド → 液体状態(ゾル)と半固体状態(ゲル)が簡単に变化する溶液

たとえば? ヨーグルト 寒天 ゼリー

そのゾルとゲルの変化が可逆的
(行ったり来たりできる)



でもすぐ固まるよ

変形体の切断

粘菌から生物の動くしくみを知る

変形体の流動のエネルギーは?

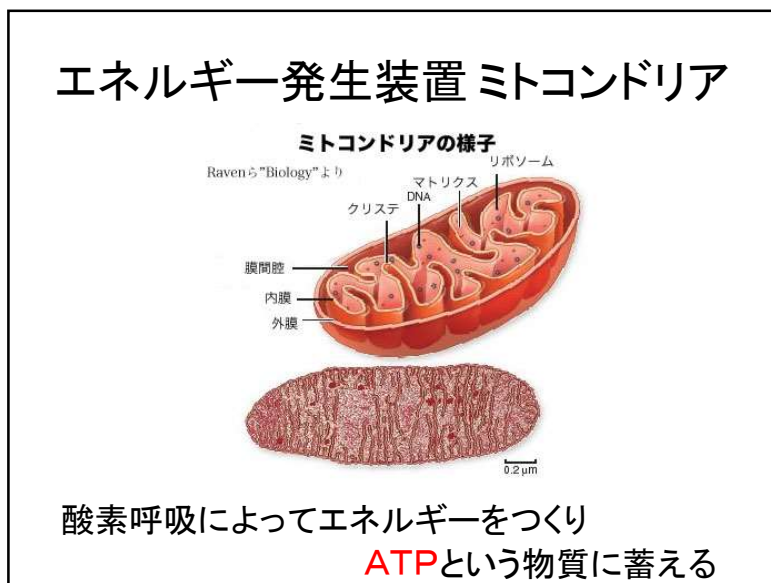
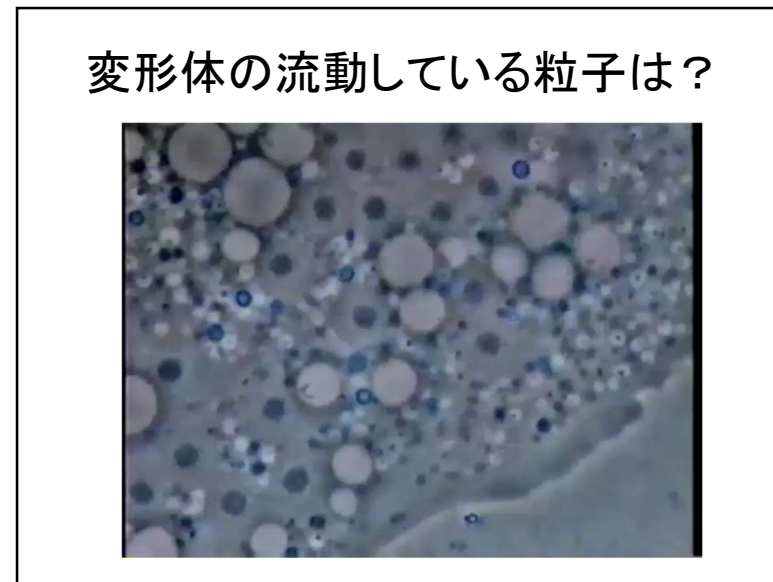
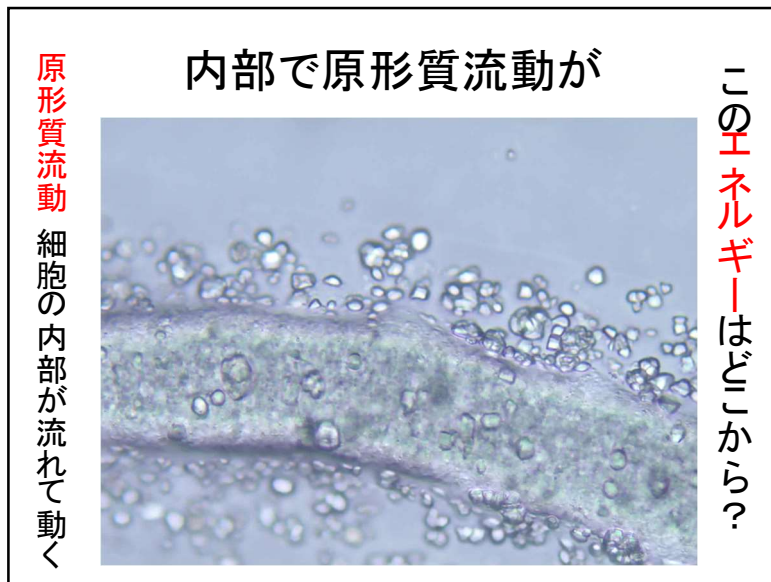
筋肉など生物の動くしくみは何か

植物も 原形質流動する

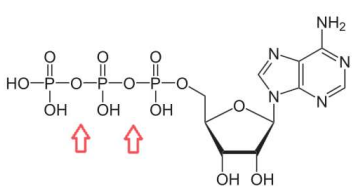
そのしくみは?

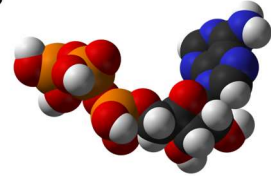
アメーバの動きも?

変形体の原形質流動のしくみは 違いも



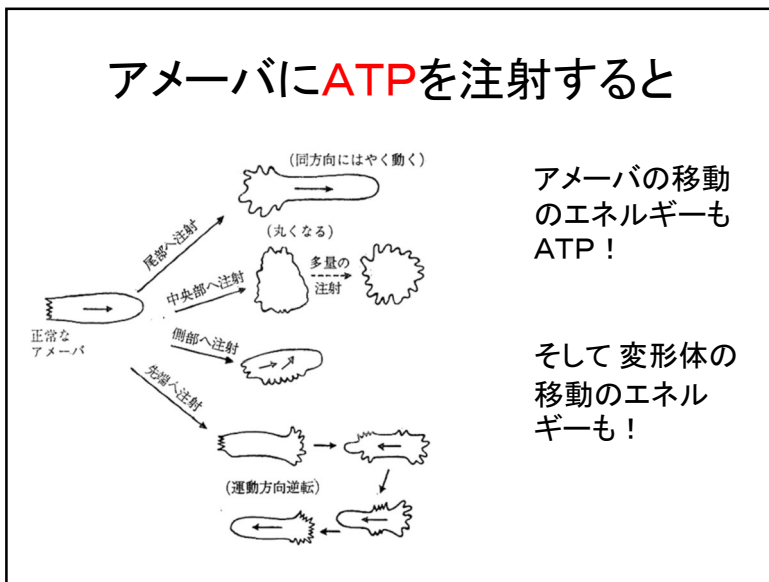
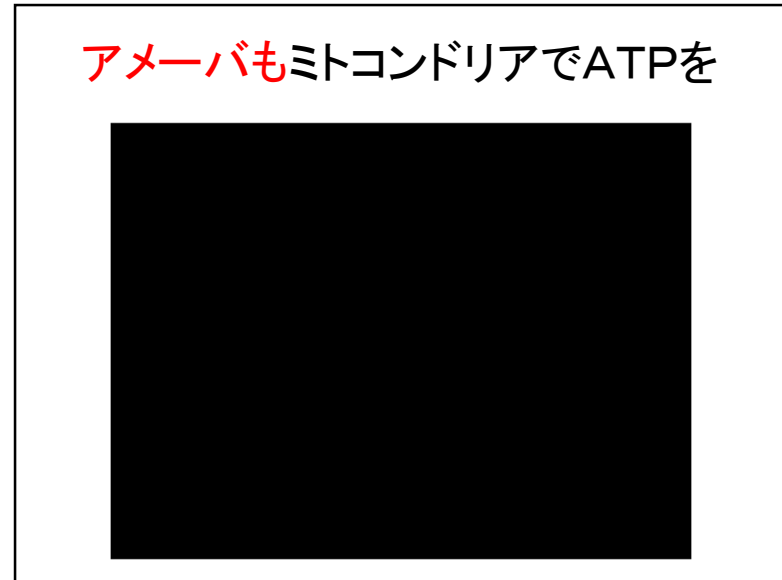
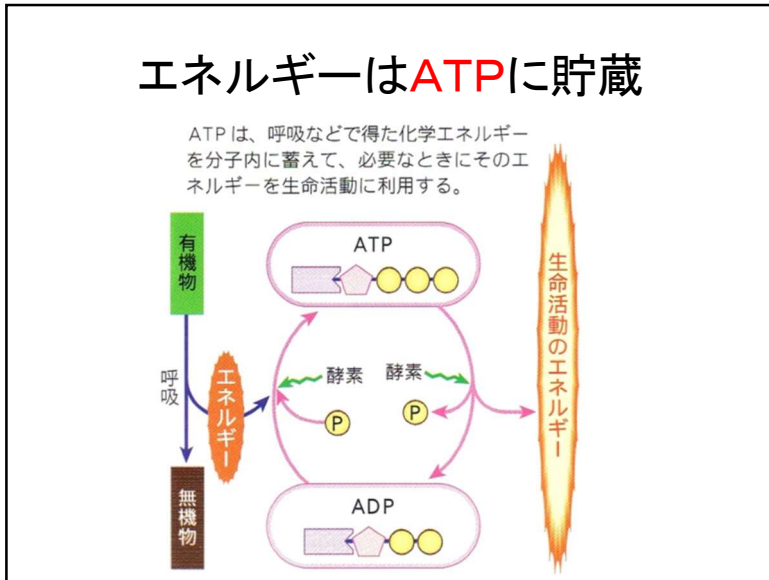
ATPとは





アデノシン三リン酸 **Adenosine Triphosphate**
2個の**高エネルギーリン酸結合**をもつ化合物

細胞内に広く分布しリン酸分子が**離れたり結合したり**することで**エネルギーの放出・貯蔵**の役目を果たす

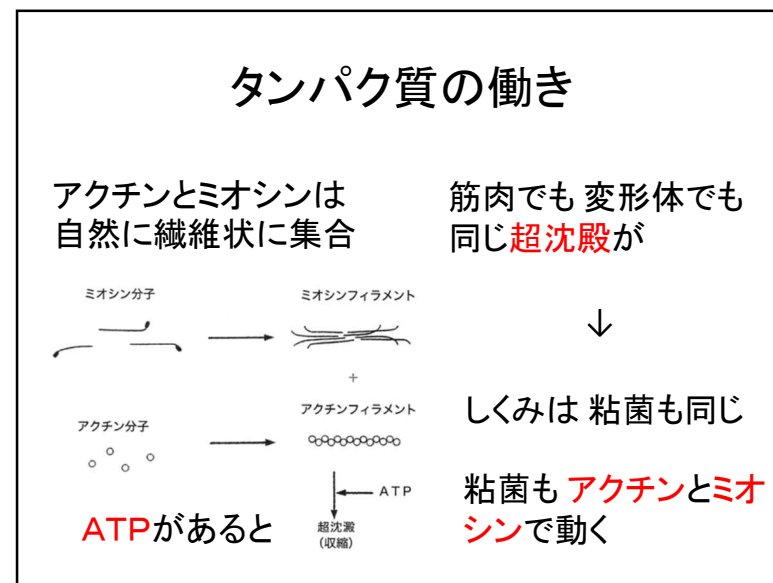
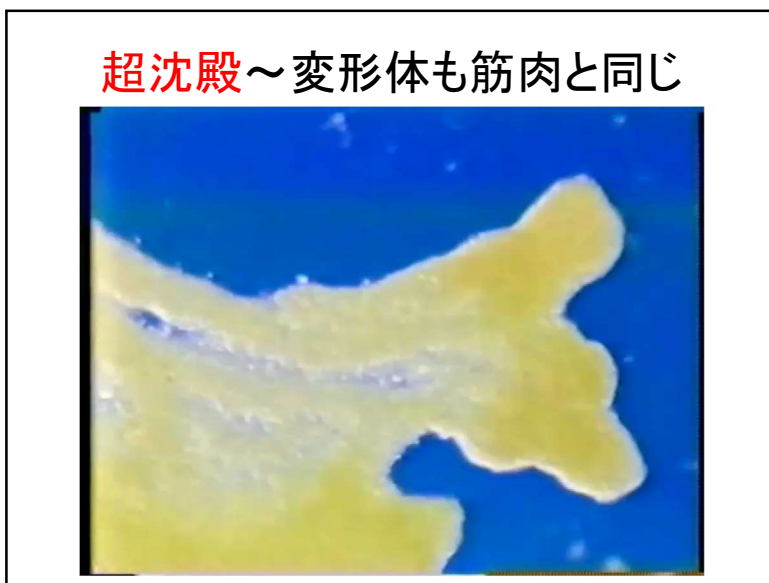
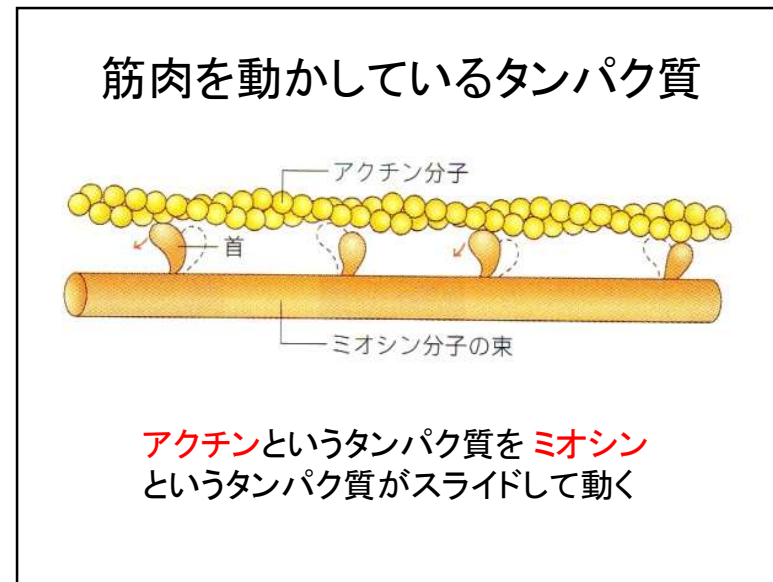
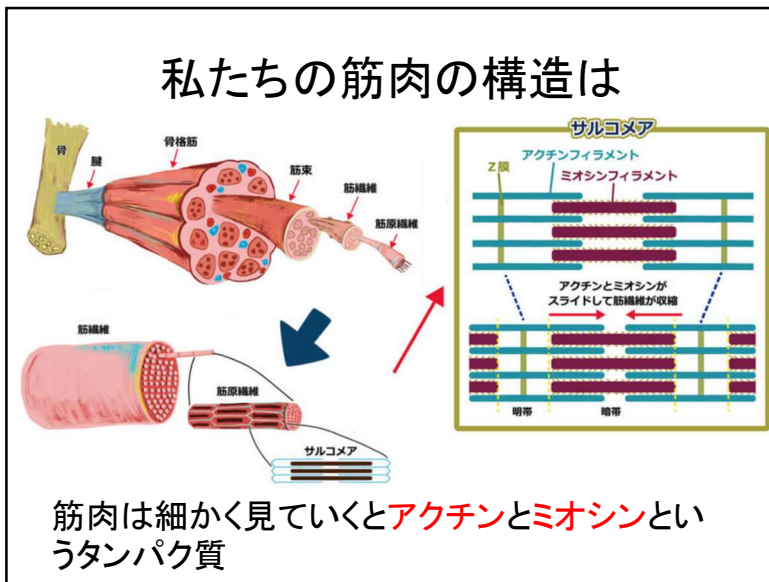


原形質流動のしくみは筋肉と同じ

ATPのエネルギーで流動が起こるのは
 どのようなしくみか?

人体が動くのは? → **筋肉**

筋肉が動くしくみは?
 → **アクチン**というタンパク質
 = **アクチン**というタンパク質と
ミオシンというタンパク質が**反応**して動く



タンパク質のこんな働きはなぜ

タンパク質はほかにも **酵素** や **抗体** など重要な働きを

タンパク質は **20種類のアミノ酸** がつながってできている



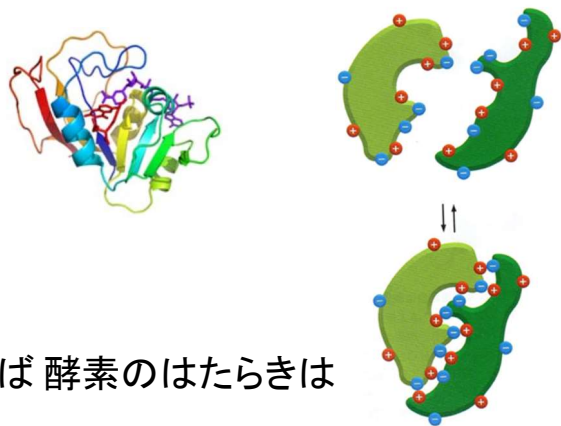
アミノ酸はその構造で **性質** がいろいろ

アミノ酸には+-に**帯電**しているものも

+-で引き合い
++や--で反発
タンパク質の形が
決まる



実際はもっと複雑

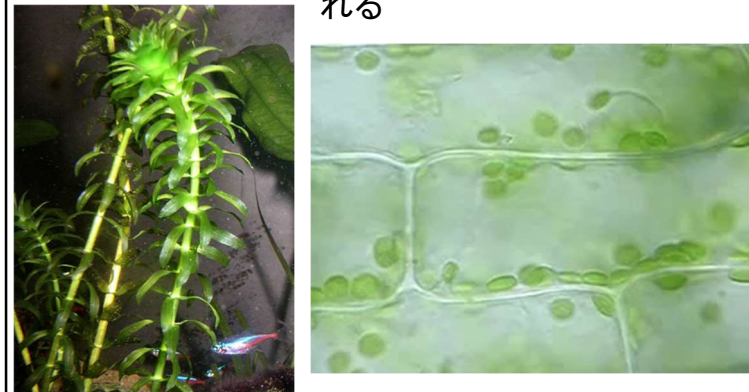


例えば **酵素** のはたらきは

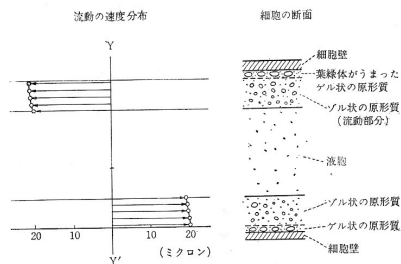
オオカナダモの原形質流動

よくある水草

葉緑体が決まった方向に流れる



植物細胞の中の原形質流動



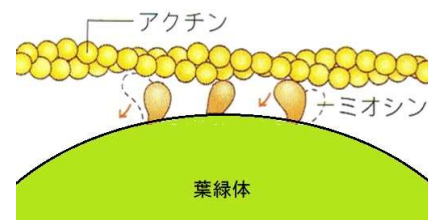
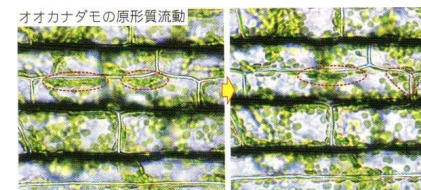
流動は均等に起
こっている

まんべんなくアク
チンが存在

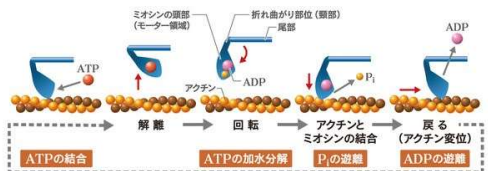
ミオシンがそれぞ
れの場所でアクチ
ンを滑り込む

そのしくみは？

植物の原形質流動の原理

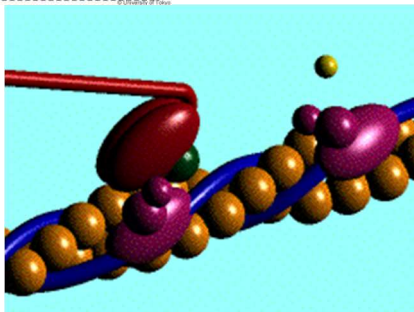


ミオシン II の動き

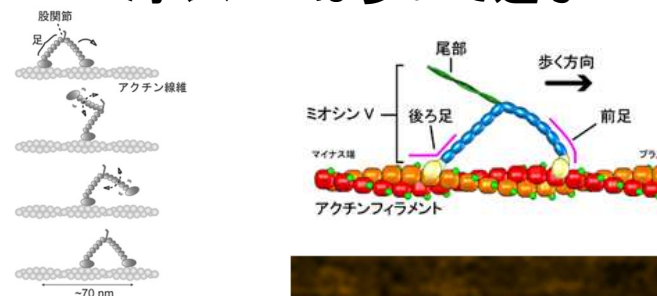


細胞性粘菌の
粘菌アメーバにも
ミオシン II が存在

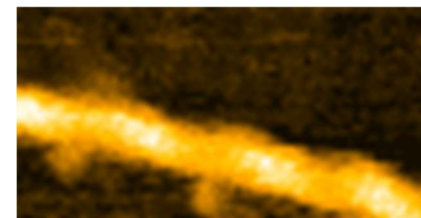
ATPとカルシウム
が必要

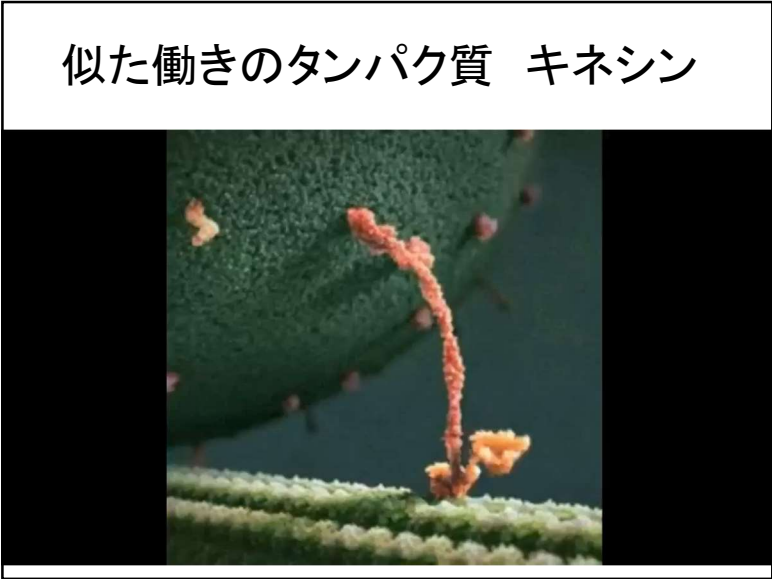


ミオシン V は歩いて運ぶ


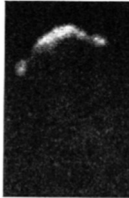
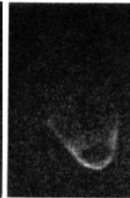


金沢大学 ナノ生命科学
研究所 小寺哲幸 教授
の開発した **高速原子
間力顕微鏡** で撮影
Nature に掲載される





細胞性粘菌のアメーバも

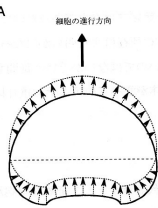




アメーバの**アクチン**
と**ミオシン**

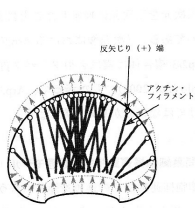
細胞性粘菌のアメーバの
タンパク質を標識する
バーは10μm上に移動

先端部から
アクチンが伸びてきて

そこを**ミオシン**が
スライドしていく

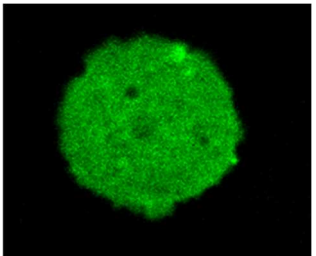


A

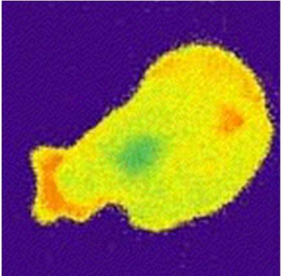


B

アメーバの**アクチン**を蛍光で標識

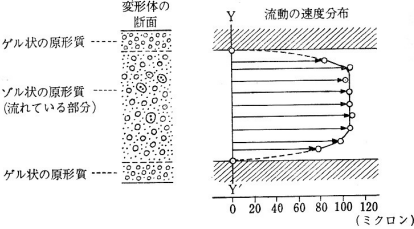


先端部から
アクチンが伸びる



ミオシンがそこを
スライドしていく

変形体の原形質流動のしくみ



変形体の断面

ゲル状の原形質

ゾル状の原形質 (流れている部分)

ゲル状の原形質

流動の速度分布

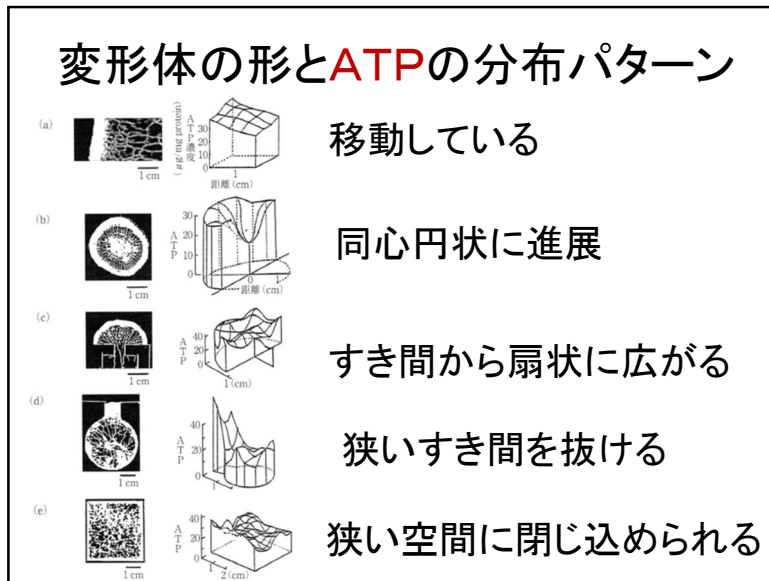
0 20 40 60 80 100 120 (マイクロン)

圧力が生じている

先端部での
引く力?

後ろからの
押す力?

どちらの圧力か?



同じ原形質流動でも

オオカナダモ(植物細胞)は
葉緑体表面のミオシンが細胞質内のアクチンをスライドしていく

変形体は
前方でアクチンとミオシンのスライドで収縮
→ 前方の圧力低下 → 流れる

スライドが止まる(弛緩) → 圧力差がなくなる
→ 反動で逆方向へ流れる