

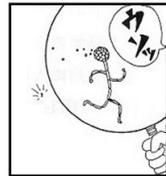
放送大学面接授業4① 変形菌の運動 編

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

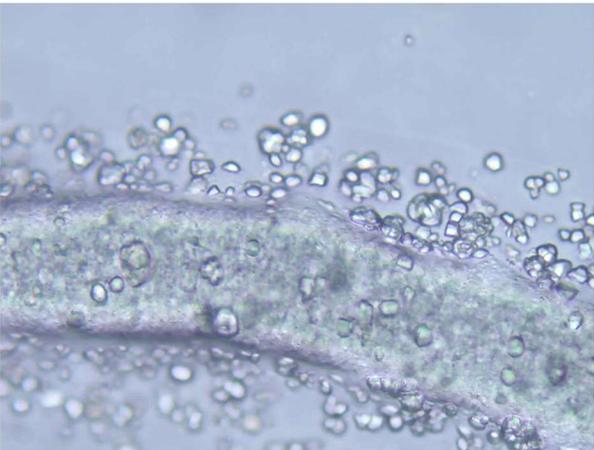
そのしくみは？

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

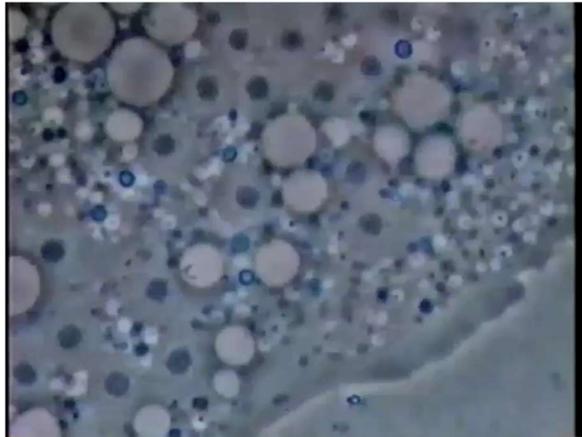
内部で原形質流動が

原形質流動
細胞の内部が流れて動く



このエネルギーはどこから?

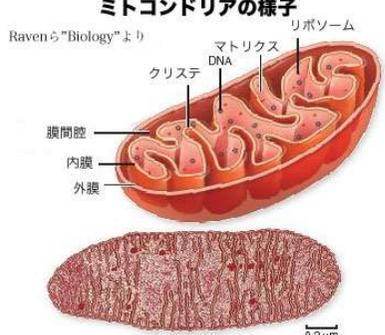
変形体の流動している粒子は？



エネルギー発生装置 ミトコンドリア

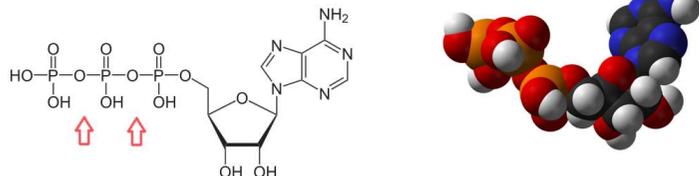
ミトコンドリアの様子

Ravenら"Bioly"より



酸素呼吸によってエネルギーをつくり
ATPという物質に蓄える

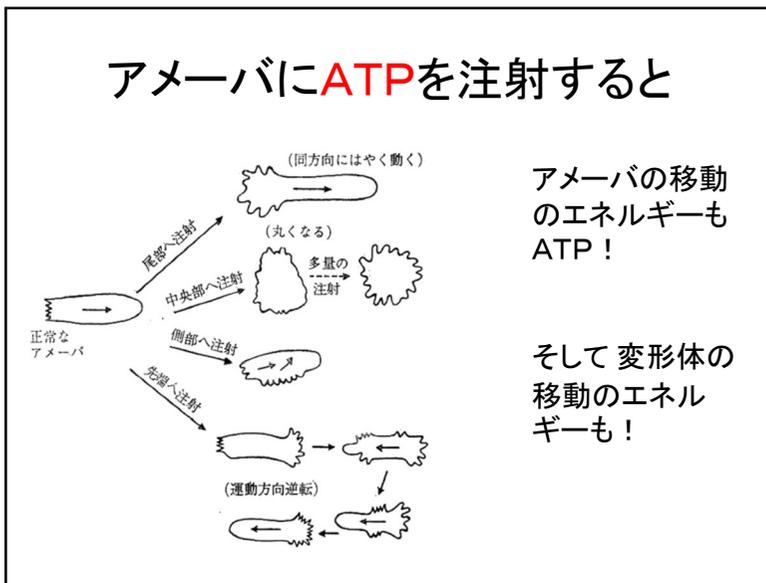
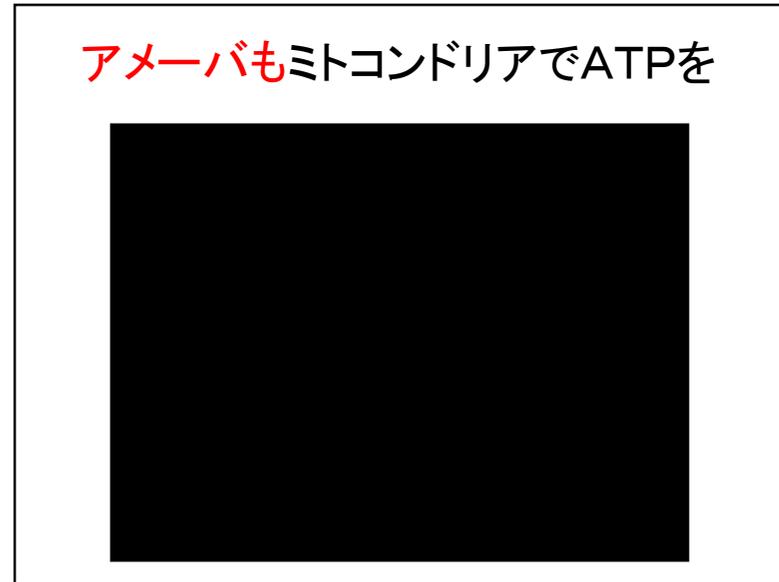
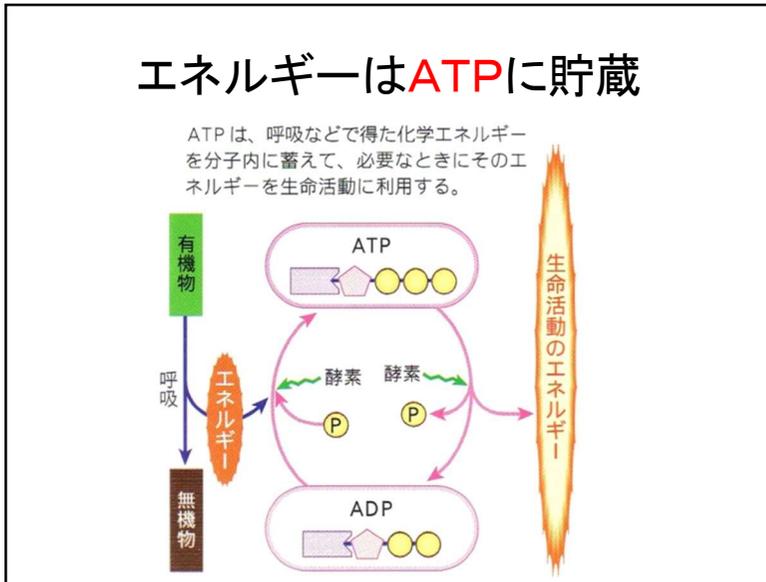
ATPとは



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



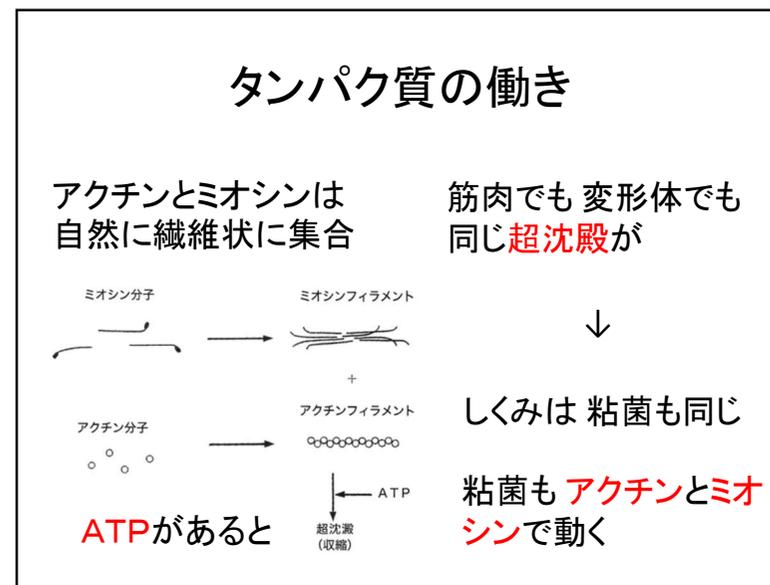
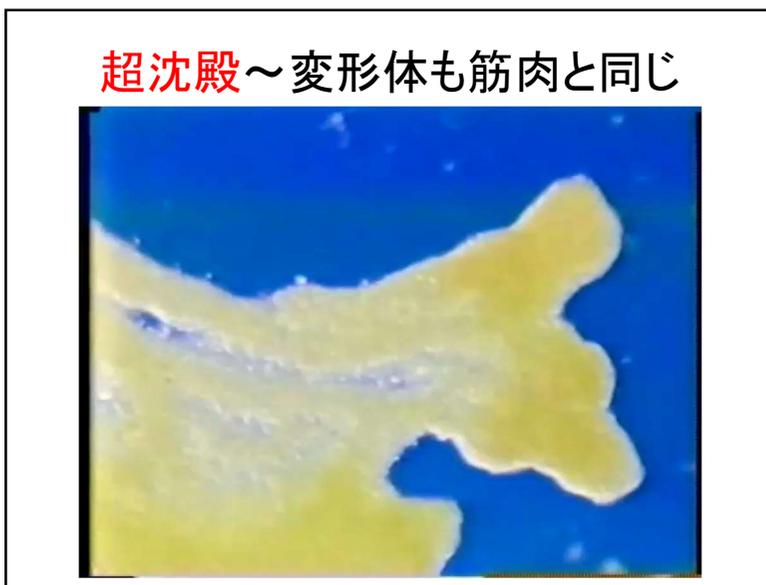
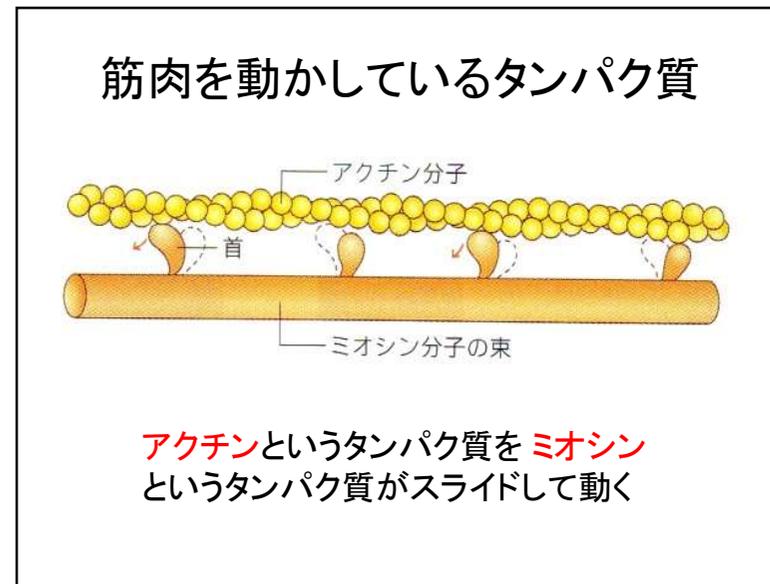
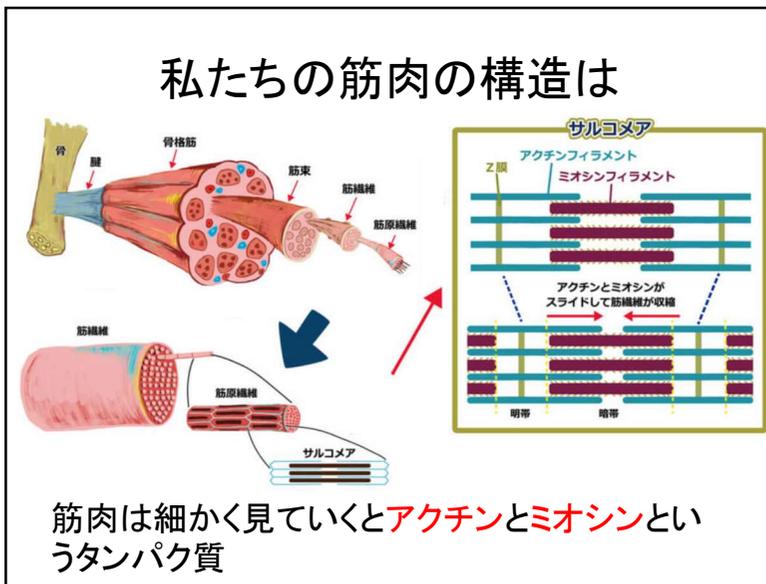
原形質流動のしくみは筋肉と同じ

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



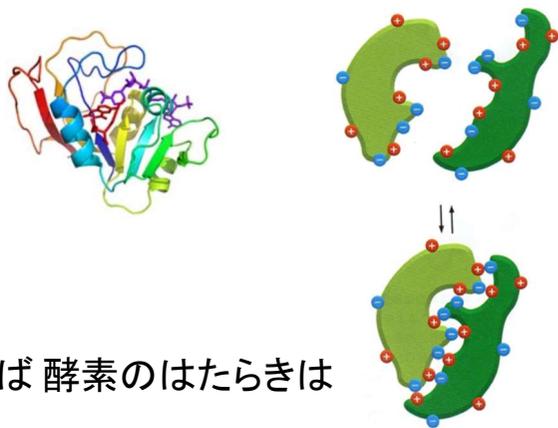
アミノ酸はその構造で **性質** がいろいろ

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

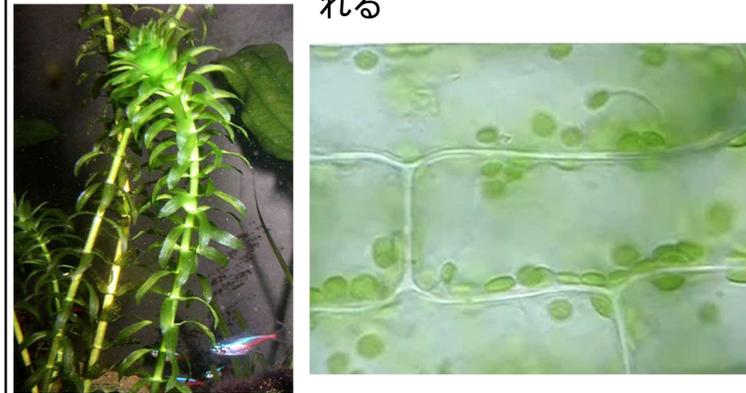


例えば **酵素** のはたらきは

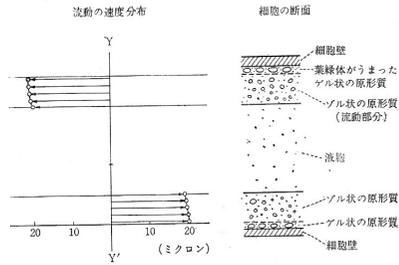
オオカナダモの原形質流動

よくある水草

葉緑体が決まった方向に流れる



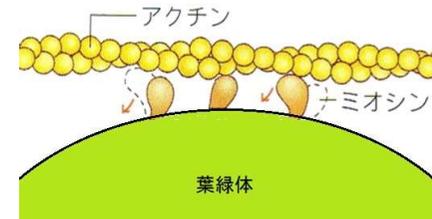
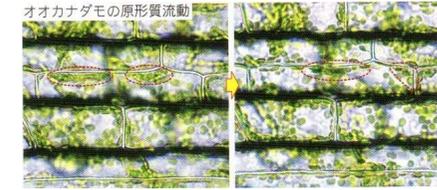
植物細胞の中の原形質流動



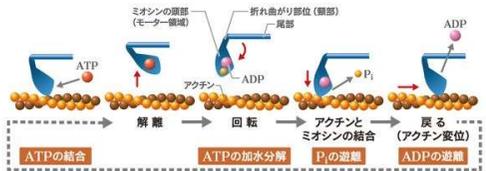
流動は均等に起
こっている
まんべんなくアク
チンが存在
ミオシンがそれぞ
れ場所でアクチ
ンを滑り込む

そのしくみは？

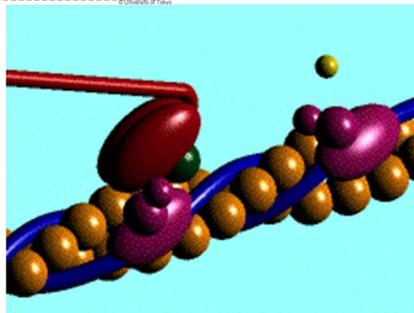
植物の原形質流動の原理



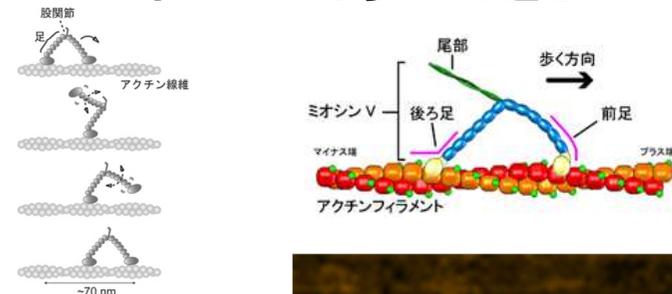
ミオシン II の動き



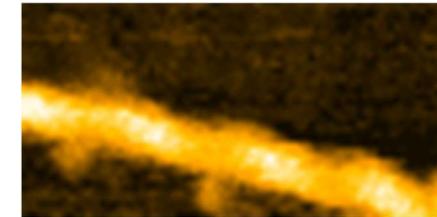
細胞性粘菌の
粘菌アメーバにも
ミオシン II が存在
ATPとカルシウム
が必要



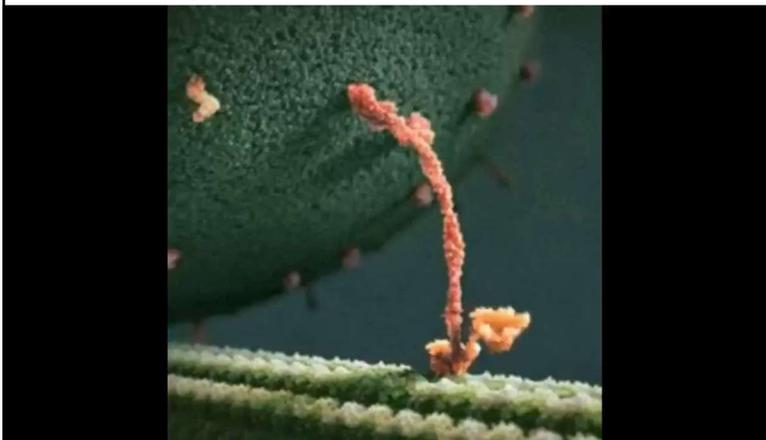
ミオシン V は歩いて運ぶ



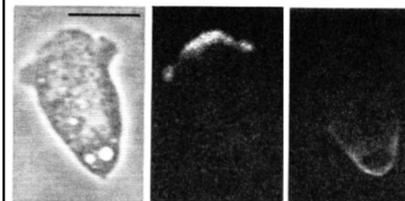
金沢大学 ナノ生命科学
研究所 小寺哲幸 教授
の開発した **高速原子
間力顕微鏡**で撮影
Natureに掲載される



似た働きのタンパク質 キネシン



細胞性粘菌のアメーバも



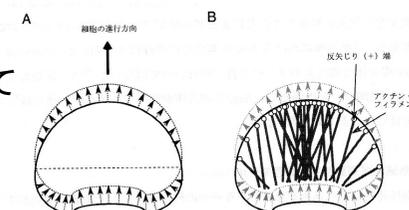
アメーバの**アクチン**
と**ミオシン**

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

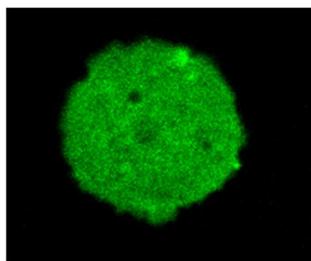
アクチン

ミオシン

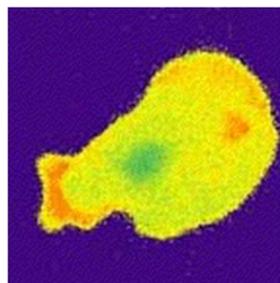
先端部から
アクチンが伸びてきて
そこを**ミオシン**が
スライドしていく



アメーバの**アクチン**を蛍光で標識



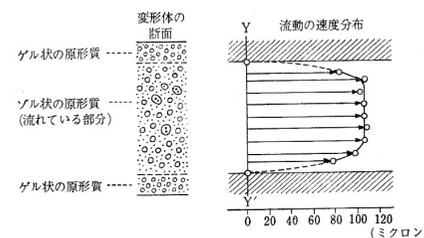
先端部から
アクチンが伸びる



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

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