棘皮動物

動物奇想天外 2’13

それは沖縄瀬底島の海岸から始まった
ナマコがごろごろいる
近づいても逃げない
つかんでもあばれない
殻で身を守ってもいない
でも、たくさんいるから食われてはいない→へんだ！

ナマコの体の不思議

- ないないづくし
  - 目がない
  - 耳がない
  - 鼻・舌がない
  - 脳がない
  - 心臓がない
  - 筋肉があまりない

- どこか違う
  - 尻で呼吸する（呼吸樹）
  - 足が3000本
  - ナマコは皮ばかりの生物

	ナマコ	哺乳類
皮	60%	14
筋肉	7	45

敵に食べられない仕掛け

- 毒（ホロスリン）：サポニン←魚に毒（ヒトには効かない）
- ネバネバの糸でからめる（キュビエ器官）
- 硬さの変わる皮

＝キャッチ結合組織

NHK人間大学1995

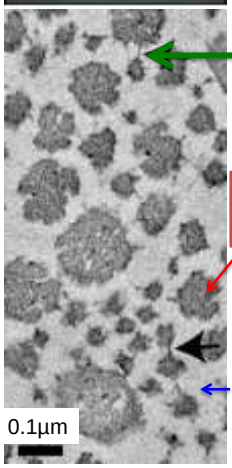
沖縄瀬底島　琉球大学臨海実験所前　3’21”

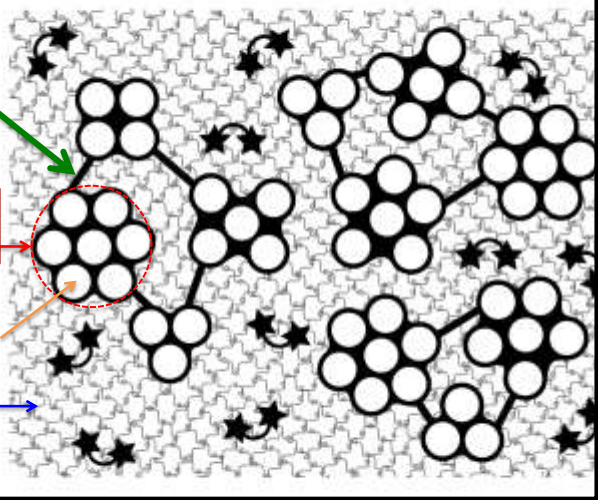
- さわるとナマコが硬く→防御反応
- 溶けるほど軟らかくなる→ウズラガイに対する防御

硬くしてもだめなら、軟らかくして体の一部を与えて生き残ろう＝柔軟な戦略（皮は数週間で再生）

➢硬さ変化の分子メカニズム

- コラーゲン繊維の間に架橋ができる→硬
- コラーゲン繊維をつくっている原繊維がバラバラに→軟





- キャッチ結合組織のすごさ
  - 硬さがすばやく変わるところ
  - 少ないエネルギーで硬さを変え、その状態を保ち続ける

⇔ヒト＝筋肉を収縮させ、身を守る・姿勢維持

われわれとナマコの違いはこんなふうに考えたらいい
- 手をあげる：筋肉を使う→挙げ続ければ筋肉はエネルギーを消費し続ける→疲れてくる
- 筋肉を使って手をあげてから、腕から肩にかけての皮が硬くつっぱる→腕の筋肉をゆるめても手はあがりっぱなし；皮を軟らかくしたら手をおろせる

＝ナマコのやり方

- ナマコ方式は、あまりエネルギーを使わない→疲れない

＝筋肉の1/100のエネルギーで姿勢を保てる

＝ものすごく省エネ

✿ナマコをはじめ棘皮動物にはキャッチ結合組織がある
→エネルギー消費量が低い
- 同じ体重の昆虫や魚や貝（変温動物）の1/10
- ハツカネズミのような恒温動物の1/100以下

エネルギーを使わない＝あまり食べなくてもいい
- 少量食べる
- 栄養価の低いものが食物になる→砂が食物に

省エネに徹すると

砂が食べものになる

砂の上に住む＝食べものの上に住む＝食う心配なし

食物を探さなくてよい→感覚器官・筋肉・脳が不要
エネルギー使わない→心臓・血管いらない

（立派なエネルギー供給系がいらない）

→ますます省エネ
→ますます皮だけ
→捕食者に魅力的でなくなる＝食われる心配なし

この世が天国に！

人間も地上に天国をつくろうとしてきた

食う心配＝日本の場合、大量に食糧を輸入
食われる心配＝野獣に対して：立派な家・火・武器
病原菌に対して：医療・衛生
医療は寿命を延ばして不老不死＝永遠を目指す
←これ厖大な資源（とくにエネルギー）を使って成り立つ

こうしたやり方で天国がつくれると思っていたのだが・・・
これは地獄への道？←東日本大震災
原子力の問題
エネルギーの大量消費→地球温暖化→異常気象?

→人類の生存のそのものが怪しくなってきた

他の生物の生存もあやうくなっている

生物多様性の急速な消失

←過度の物質的豊かさを求めて熱帯雨林などを切り開き、汚染物質や温暖化ガスを大量に排出して地球環境を悪化させている

- 生物は自分の種だけ単独で生きているわけではない
- 他の生物たちと共に、生態系の一員として生きている
- 自分の住んでいる生態系が破壊されたら生存不可

生態系は多くの生物たちの働きで成り立っており、自分一人だけよくて他の生物はどうでもいい、というわけにはいかない

生態系という、自分自身の生存の基盤まで、ゆらいできているのが今の状況

- 最初に「自分がスゴイ存在なのだから、なにはともあれ、自分の生きていることを大切にしよう」と言った
- この「生きていることをまず尊重する」は、他の生物に対しても考える必要がある
- 生物多様性を守り、生態系を守り、そして自分自身を守るためには、自分自身も含めて、それぞれの生物がスゴイんだから大事にしよう、一緒に生きていこう、という姿勢が必要

✿ナマコは人間とは対極的な方法、つまり省エネに徹することにより、地上に天国をつくった
←「そんな天国、食うに困らなくても、ナマコは何もしないわけだから、面白くもなんともないよ」「砂をかむような人生、どこがいいのよ」

←そもそも生きていなければ話にならない

徹頭徹尾せぬを身上(しんじょう)海鼠かな(成瀬桜桃子)
世の中をかしこくくらす海鼠哉　(正岡子規)

- 今のような生活をし続けて、われわれの生存が保証されるのかどうか、はなはだ疑問
- ナマコを参考に、われわれの在り方・天国の作り方を見直してみるのは、大いに意味のあることだろう

◎生物はそれぞれ、皆スゴイと褒めてきた＝スゴサは生き残る上でのスゴサ

生物はずっと生き残っていくことに価値をおいている。しぶとく生き残り、そして自分の分身ともいえる子孫を残してずっと続いていく＝生き残ることが生物にとっての「価値」・「目的」

生物は38億年も途絶えずに続いてきた←それほど続いているものは他にあるか？(大陸だってそれほどは続いていない)
だから、今、私がこうして生きていること自体が、信じられないくらいスゴイこと;生命38億年の歴史が私の中で息づいている
→私が存在しているということのスゴサに、一人ひとりがもっと気付いて欲しい

ナマコ天国

3’29

見ない　耳ない　鼻もない
筋肉あるけど　超少ない
見てもさっぱり　動かない
これでもナマコは「動」物かい？
なんでこんなで　生きてられるか
なんだかさっぱり　わからない-,-○○
見ない　耳ない　鼻もない
心臓もなければ　脳もない
脳死が死ならば　生きてない
これでもナマコは「生」物かい？
なんでこんなで　生きてられるか
なんだかさっぱり　わからない-,-○○
ナマコはごろんと　砂の上
砂に住まって　砂を食う
砂ならそこらに　いくらもある
きょろきょろ　うろうろ探すこたあない
見ざる　聞かざる　動かざるでも
なんにも都合は　悪くない-,-○○

逃げも隠れもしなくても
心配ないんだ　ホロスリン
キャッチ結合組織でできた
皮もガチッとガードする
食べる心配　逃げる心配
食べる心配　逃げる心配
そんな心配　関係ない
関係ない,関係ない.そんなの関係ない
省エネに徹すれば
砂もたちまち食べものに
砂を噛むよな人生は
この世のものとも思われず
砂を食べてりや砂を食べてりゃ
砂を食べてりゃこの世は天国
ナマコ天国ナマコ天国
ナマコのパラダイス

ヒトデはなぜ星形か

棘皮動物門1 ―ヒトデはなぜ星形か　Phylum Echinodermata

echino=とげ + derm=皮

ウミユリ綱	ウミユリsea lily・ウミシダfeather star
ヒトデ綱	starfishもしくはsea star
クモヒトデ綱	brittle star
ウニ綱	sea urchin　海のハリネズミ
ナマコ綱	sea cucumber

◦seaがつく←海に住む
◦ウミユリ←植物みたいに固着；海底に住む（底棲）、あまり動かない
◦starがつく←星形

目立つ；簡単に他の門から簡単に区別がつく（大きい、隠れていない；星形←ユニーク）

◎新口動物（原口がそのまま口にならない←われらの仲間）

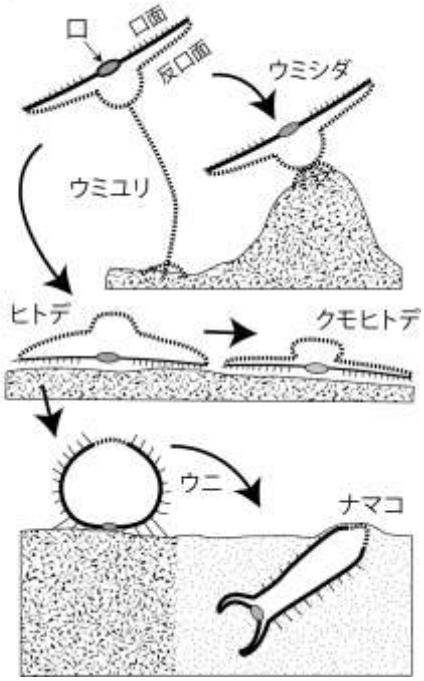
☆ヒトデを見てみよう

体は星形
体の下の真ん中に口（口のある本体＝盤）
そこから放射状に５方向に腕が伸び出す
口から出発した溝＝歩帯溝
しばらくヒトデをもちあげていると、この溝が開いて、中から透明で小さな管がたくさん伸び出してきてうごめきはじめる。
ヒトデの足＝管足
細い管状で中に水がつまっており、水圧で動く。腕１本ごとに１００本近くの管足
管足の生えている部分＝歩帯

◦ふつうの動物＝細長くて口が前、地面に向いている側が腹、その反対側が背中←前後軸、背腹軸；口の方向へ歩く
⇔ヒトデ：口が地面に向く、歩くのは地面と直角方向（動物の形を記載する通常のやり方が通用しない）
棘皮動物では、口や管足のある面＝口面、その反対側（外に向いている面）＝反口面
肛門は反口面の中央

◦化石には他にたくさんの綱あり。
生代の海底を支配していたもの
それらは茎で海底に固着して、腕
広げて流れに乗ってくるプランク
ンや有機物の粒子を、小さな手（
足）で捕らえて食べていた（懸濁
摂食；口面にたくさんの手）←そ
生き残りがウミユリ

◦顎のある魚が繁栄しはじめる
→食われる→2つの道
1.深海に逃げた（ウミユリ）
2.自由生活になった
ヒトデ：ひっくり返って手が足に
ウニ：ヒトデがふくれる
ナマコ：ウニが細長く（砂に潜る）



◎ユニークな特徴
1.５放射相称（星形）
2.水管系 water-vascular system
3.皮膚内に骨片を持つskin ossicle
（外骨格的内骨格）
4.低いエネルギー消費量
5.キャッチ結合組織

1.五放射相称

◦動物（たいていの）は左右相称

←動くのに適している

前に頭（口、感覚器官、脳）、後ろに肛門

方向性がある（細長い）；左右相称

◦あまり動かない生物は放射相称

（eg.植物、イソギンチャク）

←いたるところからの刺激を受ける

☆なぜ5か？