

センス オブ ワンダー

S e n s e o f W o n d e r

不老不死で若返る ベニクラゲは 人類の夢を実現！

文／京都大学フィールド科学教育研究センター
瀬戸臨海実験所准教授 久保田 信

—第7回—

はじめに

現在、地球上には144万種もの動物仲間が人と共存しています。多種多様な動物は体のつくりから44グループ（門）に細分類されます。ここで紹介するサンゴ・イソギンチャク・クラゲ等の刺胞動物門に属するベニクラゲは、それらの中で最も「ウルトラ動物」で、人類の夢がかなう秘密があります。

ベニクラゲとは

体の中央が紅色なのでベニクラゲと名付けられました（表紙）。ベニクラゲは世界中の温帯帯に生息し、日本でも北海道から沖縄までいます。ベニクラゲの傘の縁には、餌を捕る触手が最多で数百本もあります。触手の毒針で人間は傷つきませんが、餌の小さな動物プランクトンは射止められます。各触手の根元に一個ずつ紅色の目があり、光へ向かいます。ベニクラゲのウルトラ特徴は大

図1

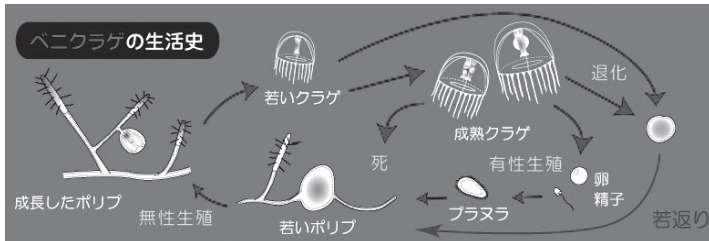
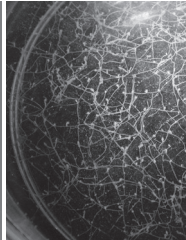


図1. 動物界で最もミラクルな一生を送るベニクラゲ（模式図）

図2. ベニクラゲのよく成長したポリプ（世界で白浜水族館だけで若返ったポリプが継続飼育展示）

図2



人であるクラゲから子どももののポリプに戻ることで（図1）。チョウがイモムシに戻るようなことです。ベニクラゲの若返りの世界記録は筆者が10回達成しました。瀬戸臨海実験所での実習で行う「若返り実験・観察」では、ベニクラゲ体を針で100回突き刺し、ダメージを与えます。27℃くらいだと、団子状に退化した体から根のようなものが伸長し、そこから茎のようなものが起立し、その頂点

に花のような部分が咲くと若返り達成です。3日もあればまだ1個虫だけのポリプができます。そのまだ小さな個虫は触手で獲物を射止めては食べ、どんどん成長して群体となり（図2）、やがて大人のクラゲをつくります（図1）。この若返り実験で針の突き刺し方が足らないと、軽傷なので、拍動しながら浮遊遊泳するクラゲに再生してしまいます。再生しても若返っても不死身の命が確認できます！

人類の究極の夢、若返り

元氣はつらつ、未来永劫、学習を継続し、不屈で健全な精神と不死の体をもった生命体に進化することが人間の夢ではないでしょうか？ 筆者の夢はそうです。地球生命体を研究し尽くしたら宇宙生物の研究に出かけたいです。しかし現実には老化後の死は避け難く、すべての多細胞動物が子孫を残す代償として死を迎えます。子孫を残さなくても死ぬ運命です。とこ

ろがベニクラゲだけは子どもも残しながら自分自身も若返って生き続けるのです。この仕組みは、いわばiPS細胞や、再現実験が不成功だったSTAP細胞づくりによる若返りで、細胞の分化転換が作用しています。ベニクラゲは老化したり命の危機を察知したりすると大人のクラゲ細胞を分裂させ、若いポリプ細胞につくり換え、変身できるのです。推察ですが、命の回数券「テロメア」を修復し、人間の細胞分裂には限界があるという「ヘイフリックの原則」を超えて細胞分裂を継続する仕組みと、ストレスや老化を引き金に若い時代の遺伝子配列を読み直し、生活史を逆転させる仕組みをきちんと働かせられるのでしょうか。もしもこのウルトラな若返りが応用できれば、人間とクラゲの遺伝子は似ていることなどからも、人類の夢である若返りの達成も可能でしょう。再生治療と協力し合って若返りも実現させたいものです。将来を夢見て筆者は「若返り」というSFを上梓したところです。

この小説ではベニクラゲの若返りをメインに取り扱っています。

日本に生息する複数のベニクラゲ類

ベニクラゲは日本にただ一種が分布していましたが、近年の著者の研究で複数種があることが分かりました！北日本産は体が大きく形が複雑で紅色の胃袋を持ち（表紙）、100年前から知られています。南日本産は紅色になります。南日本産は北日本産と比べると、小型でシンプルな形状で筆者が発見しました。南北差は形態的特徴だけでなく繁殖様式にも現れています。北日本産はいわば赤ちゃんであるプラヌラ幼生を（図1）、雌が胃袋の外側で保育します（表紙）。しかし、南日本産は他の多くのクラゲ類と同様で産みっ放しです（図1）。

南北で遺伝子配列の差異も明瞭です。分子系統学的には南日本産ベニクラゲが2種に細分されます。日本最南端の沖縄産は地中海産と同種です。そこより北の鹿児島・和歌山県産は未記載種で新種登録すべき種です。さらに北へ行くくと、ニュージーランド産と同種か近縁がいます。ですから、形態・繁殖様式・遺伝子からは3種のベニクラゲが日本にいることになります。

ベニクラゲの近縁種

世の中には似た者同士が存在します。有名な例はオーストラリアの有袋類で、生物学的には収斂現象です。ベニクラゲには北日本産の紅色の美しいクラゲ（表紙）と瓜二つですが、南日本に生息するベニクラゲモドキがいます。このクラゲの特徴は、胃袋上部のスポンジ状組織が全く欠如していることと、胃袋全体ばかりでなくその先にある口唇まで紅色であることです。ですから分類にはくれぐれも注意して下さい。

おわりに

ベニクラゲは不死のクローン生

物なので均一の材料が多数得られる利点があり、飼育・実験等により興味深い生物学的事項が掘り下げられます。自然下でも実験的にも若返りは簡単に起こせます。永遠の飼育にはアルテミア卵を孵化させて餌にし、頻繁の水替えと容器に生える「コケ」をこまめに取ることが必須です。白浜水族館ではそのようなベニクラゲのポリプが年中見られます。ベニクラゲ標本や研究を解説したカラーパネルもご覧いただけます。

最後に、<http://www.benikurageman.com>でベニクラゲに関する書籍・ニュース・講演・歌のCDとDVD等が見聞できます。ベニクラゲの素晴らしさは近年New York Timesで紹介され（<http://www.nytimes.com/2012/12/02/magazine/can-a-jellyfish-unlock-the-secret-of-immortality.html?pagewanted=all>）、その和訳（<http://www.amazon.co.jp/ebook/dp/B00JUOWKIW>）はKindleやAmazonで入手できます。