

## ～卵が先か？ニワトリが先か？～

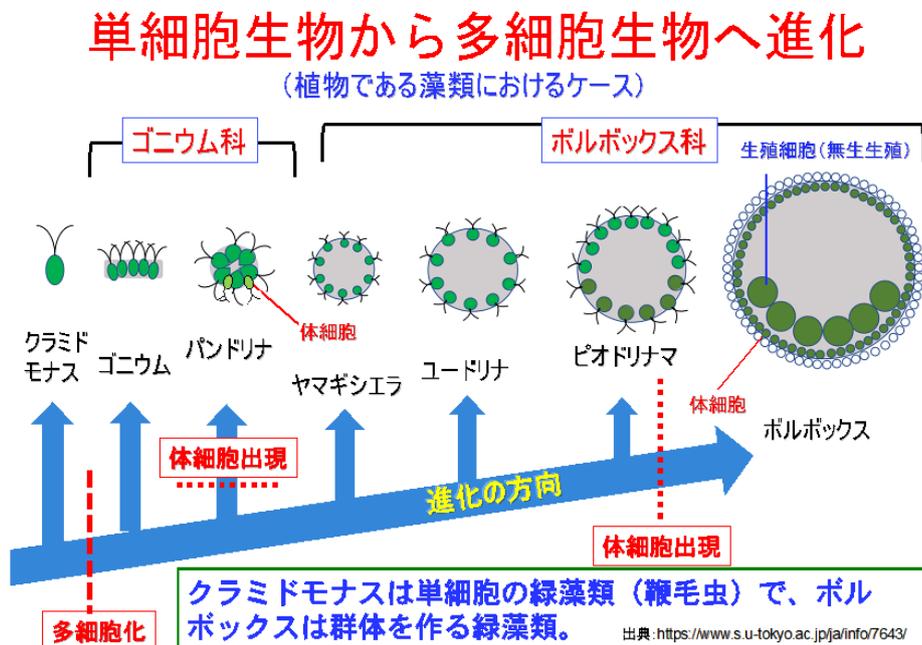
ニワトリは卵を産みます。従って、ニワトリがいなければ卵ができません。逆に卵がないと、ヒヨコが孵化しませんし、成長したニワトリも存在しないことになります。このようにニワトリと卵だけを考えて、どちらが先に存在したのかという因果関係がはっきりしません。しかし、生物進化の考え方を取り入れれば、結論としては「おそらく卵が先であろう！」と考えられます。

実は、「卵が先か？ニワトリが先か？」という問いかけは、脊椎動物をはじめ多数の多細胞生物にあてはまる問題であると思われます。そのため、この問題をすっきり解釈するには、生物進化のごく初期の段階の出来事に立ち戻る必要があります。

まず、ここでいう卵とは、卵子と精子が受精してできた有精卵をいいます。そして、卵子や精子のことは**生殖細胞**と呼ばれます。ニワトリ（メンドリやオンドリ）の体を構成する大部分の細胞は**体細胞\***と呼ばれます。実は、生物の体を構成する細胞を大別すると、生殖細胞と体細胞の2種類しかないと言えます。ですから、卵（有精卵）を生殖細胞、ニワトリを体細胞と置き換えて、「卵が先か？ニワトリが先か？」という問題を、「生殖細胞が先か？体細胞が先か？」という細胞同士の比較に置き換えて考えることができます。

ここで、もう一つの予備知識として生物進化（の方向性）について考えて見ましょう。地球上に最初に現れた原始生命体は比較的シンプルな単細胞生物であり、やがては複雑な単細胞生物になり、その単細胞生物にも性別が出てきます。また、単細胞生物が複数の細胞から成り立つ多細胞生物へと進化していったと考えられています。これらが一般的な生物進化の方向と考えられます。

次に、下図をご覧ください。この図は、単細胞生物の藻類が多細胞生物に進化していく過程（ブルーの矢印）を示したものです。この進化過程をみると、図の左下にあるクラミドモナスになるところまで進化した単細胞（藻類）が、その後、さらに多細胞生物に進化していった過程を模式的に示しています。



ゴニウムやピオドリナマあたりまで進化したものの大部分の生物では、1個の生殖細胞が細胞分裂しても、2個とも生殖細胞である娘細胞しか生み出せなかったのです。

ところが、なんと、パンドリナやボルボックスへと進化した場合、興味深い現象が起こったと考えられます。なぜなら、それらの生物の体には、生殖細胞と体細胞が共存しているからです。すなわち、パンドリナやボルボックスでは、生殖細胞の一部が細胞分裂するとき、2つの娘細胞のうち、1つは生殖細胞となりますが、もう1つは体細胞になるという現象がこの段階で初めて起こったと考えられますし、それがその後も必ず起こるように遺伝子の変異していると考えられます。それゆえ、パンドリナやボルボックスの体は生殖細胞と体細胞からできていると考えられるのです。

つまり、単細胞（生殖細胞）である生物が多細胞化したどこかの段階で、生殖細胞から体細胞が生み出されたと考えられるのです。これが正しければ、生殖細胞である卵（有精卵）が先に存在しており、体細胞（ニワトリの体を作るような細胞）は後からできるようになってきたと言えるのです。このような進化の仕方は、他の植物や動物などの進化でも同じように起こってきたと想像されます。

以上のことから、「おそらく卵が先！」という考え方が支持されるのです。つまり、「生殖細胞が先で、体細胞が後」という性質を獲得した生物が、その性質を持ったまま、その後もどんどん進化して行く中で、今日地球上でみる多種多様な生物が出現してきたと考えられるのです。

さらに言えば、一つの細胞から細胞分裂によって2個の娘細胞が生まれますが、今日では、この2個の娘細胞は全ての特徴において全く均質（均等）ではないという事が次第に明らかになっています。高校の生物基礎では、「細胞分裂では、染色体の分離は均等に2個の娘細胞に分配される（染色体の形態から判断すると）」と説明しますが、染色体（の形状）以外の点に関しては均等であるかどうかを説明していません。おそらく、ごく僅かな差異が毎回の細胞分裂によって生み出される2個の娘細胞に起こっているのでしょう。それゆえ、細胞分裂では、「均等な2個の娘細胞を生み出してはいない！」ことが実はごく普通のことなのかもしれません。そうでなければ、1個のヒトの受精卵が細胞分裂を続け、200種類を超える性質の異なる細胞からなる人間の身体を作り上げることができない筈です。

## 体細胞\*

生物の体を構成する細胞は生殖細胞と体細胞の2種類に分類できます。そして、体細胞とは生物の体を構成する大部分の細胞であり、それらは子孫（子供）に受け継がれない細胞です。生殖細胞は次世代（子供）に受け継がれる細胞であり、まさに子孫（子供）の体を作っていくための最初の細胞と定義されます。

## 第1回講義の概略

通常の講義では、第1回目の講義では、「生命の誕生と生物進化」についての話をいたします。46億年ほど前に太陽系の形成とともに地球もその一つの惑星として誕生したと考えられています。地球表面上では強い宇宙線が降り注ぎ、地表面（海底も含む）ではあちらこちらが火山などの噴火で溶岩に熱

せられていたようですし、雷による稲妻なども激しかったという地球環境だったと想像されています。

そんな中で、地表にある元素（無機物）が化学反応で簡単な有機物に変換され、さらには高分子の有機物（生物の体を作る成分）が形成され、原始海洋中に蓄積していったと考えられています。これを化学進化と言います。その後、それらの有機物を使って自己増殖する最初の生物（極めて単純な細胞のような構造を持つ原始生命体）が誕生したと想像されています（この生命誕生の実験的証明は現在でもできていません）。

その後、この生物からどんどん複雑な生物が進化の過程で生まれ、今日のような多種多様な生物が地球上に繁栄するようになった（生物進化）と考えられています。もちろん、宇宙からの生物が地球に隕石などによってもたらされたという考えも否定できませんが、その生物も、どこかの星で同じような経過をたどって生まれたものと考えられます。

このような経過を経て生命が誕生したとすれば、①全ての生物は細胞からできている、②細胞を構成している物質は有機物（たんぱく質、糖脂質、脂質、核酸、ミネラルなどの食物栄養分）であるという共通の性質については容易に理解できるかと思われます。

また、生物進化の方向としては、①単純な細胞から複雑な細胞構造を持つ生物へ、②無性生殖から有性生殖へ、③単細胞の生物から多細胞の生物へ、と進んでいったと考えられます。

欧米では、キリスト教の信者として育った生命科学系の科学者や研究者は少なくありません。ただ、「生命の誕生や進化」に関するキリスト教の教義が、生命科学の考え方と相容れないものであっても、その矛盾にあまりわだかまりを持っていません。そして、彼らは「神の存在」を信じています。なぜなら、生命科学の研究がどれだけ進んでも、依然として人類が解き明かせない「生命の神秘」が存在するからです。

人類が現在でも全く解明できない大きな問題や美学を感じるほどの荘厳な自然現象に触れると、「神の意志を感じる」という表現をする方が多いように感じられます。「人事を尽くして天命を待つ」（中国南宋時代の儒学者胡寅（コイン）の言葉）という考えは、私たち日本人にも受け入れられる考え方でしょう。何かしら大きな力を感じる時、例えば、自然の偉大さに畏敬の念を感じ、ある種の感動を覚えるような思いになったとき、「神の意志のようなもの」を一瞬でも感じることに似ているのかもしれないね。

以上