

第 1 回 個体に記された進化の記憶

2017年2月1日

佐藤正博

1 はじめに

昨年 9 月の講演で宇宙誕生から地球誕生、生命誕生そして進化に至る過程の概略を解説し、多細胞生物の進化の過程が個体の発生（赤ちゃん誕生）の過程で発現していることを解説しました。しかし、個体発生と進化とのかかわりについての資料の作成が間に合わず、提供できませんでした。今回、文化・サイエンスカフェの好意により 6~7 回にわたり提供できなかった資料の提供をはじめとし、さらにその続編として我々が生活するときに係わらざるを得ない価値観について「環境と経済学」の観点からアプローチしたいと考えています。

2 進化と個体発生

私たちは人間として生まれてきます。その中に進化の過程はどのように関わっているのか。どう見ても魚や犬猫と違うのは当たり前にも思えます。「人間は人間として生まれるに違いない。」これは本当なのでしょう。進化した後には以前の生命と独立した存在でありうるのでしょうか。進化の過程を見ていくとこのような疑問が出てきます。

今から数十年前友人から 1 冊の本を紹介されました。**三木成夫の「胎児の世界」(中公新書)**です。この本を読んで衝撃を受けたことを今でも覚えています。

ヘッケルは「個体発生は系統発生の繰り返しである。(反復説)」として、受精卵から人間として生まれてくる過程と生命の進化の過程が平行に進行すると唱えました。現代風に言えば DNA に進化の記憶が刻み込まれているとでもいっていることになるのでしょうか。下図はヘッケルの描いた代表的な宗族別の個体発生の各ステージです。縦に並んでいるのが個体発生の時間ステージです。横の並びは左から魚、サンショウウオ、カメ、ひよこ、豚、子牛、ウサギ、人間を表します。この図から発生の初期段階の形態はほぼ同じですが、ステージが進むにつれて、各宗族の形態に変わっていくことを読み取ることができます。

揚足取的に言えば、個体発生は魚類の形態や両生類・爬虫類の形態を経て哺乳類、そして人間になるのだが、それぞれの段階で生存できるわけではないので、厳密に言えば、「個体発生は系統発生の繰り返し」ではないこととなります。

このことから、三木成夫はもうすこし細かく、脊椎動物の「個体発生」を詳細な器官の形態の変化としてとらえるとともに、脊椎動物の進化のエポックメイキングな行程を各器官の「系統発生」ととらえ、この 2 つの行程を比較することで器官の進化と個体の器官発生の関連性を明らかにしました。

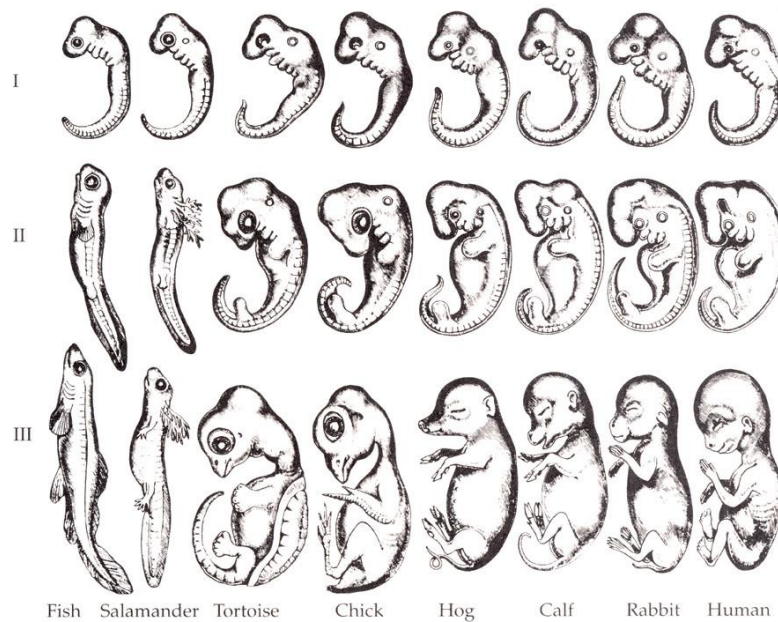
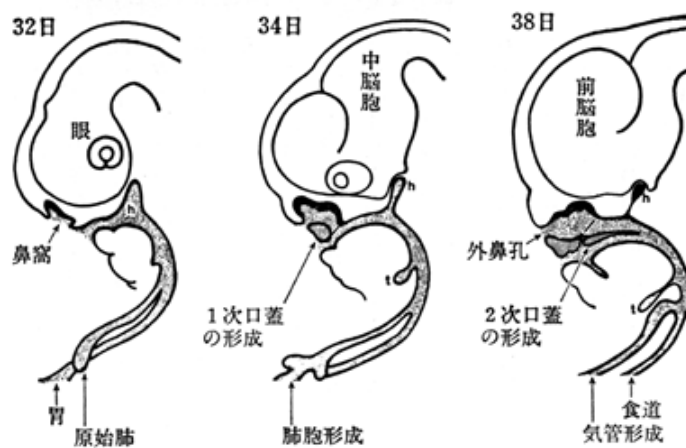


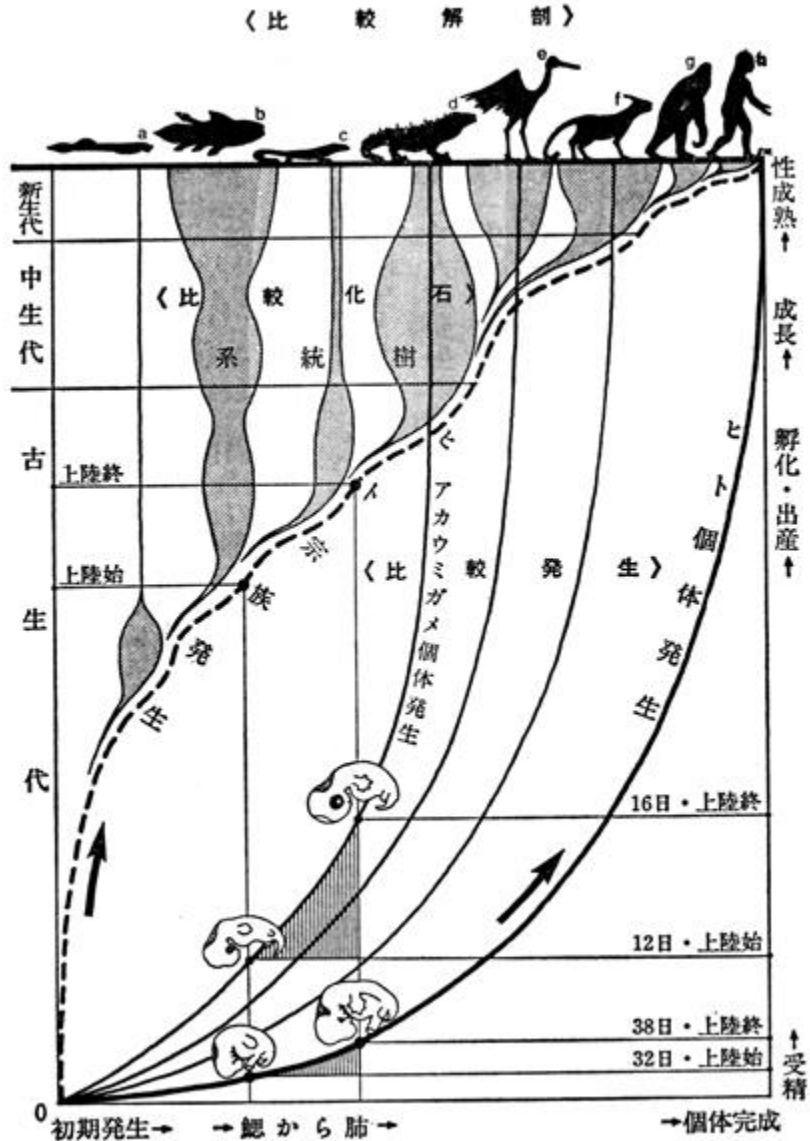
図 ヘッケルの描いた動物胚のスケッチ
 [Anthropogenie, oder Entwick-lungsgeschichte des Menschen, 1974 より]

三木成夫は爬虫類、鳥類、哺乳類の各ステージで心臓に墨汁を注入する手法を用いて観察しました。そして、各宗族であるきまった時期に胎児は「息もたえだえに、必死になって、何かあるものに耐えている姿があった」が、これを乗り越えて再び元気になり、胎児の形態は魚類から急激な「変態」が起きることを突き止めました。受胎から32日目には食道からシーラカンスの肺のように原始肺が分岐し、34日目には原始肺の末端に肺胞が形成され、38日目には気管が形成されます。これはまさにデボン紀に魚類が上陸する瞬間であるようにみえます。この頃、母体では”つわり”を経験するといえます。ごくわずかな時間に母体の中では生命記憶が5億年の時を刻んでいることとなります。



三木成夫『胎児の世界』（中公新書より）

個体発生と宗族発生を比較すると、ヒトの受胎後 32 日目に上陸が始まり、これはデボン紀初期の 3.7 億年前の「上陸」に相当します。受胎後 38 日目には上陸が終了し、これは 3.1 億年前に相当します。この時期母体の中の 6 日間は進化の 6000 万年に相当しますから、胎児の 1 日が 1000 万年の進化に相当します。そして、その後の胎児の 254 日は 3.1 億年の進化に相当しますから、胎児の 1 日は 120 万年に相当します。胎児は初期には急速に進化を続け、成体になるにつれて進化は緩やかになります。



三木成夫『胎児の世界』（中公新書より）

私たちは人間として、今ここにいます。しかし、忽然と個々人が出現したのではありません。我々を構成している物質から見れば 138 億年の歴史を抱え込み、生命としてみれば 40 億年の歴史を地球環境の激変の中で奇跡的に生き抜いてきました。生命は過去の歴史を DNA や各器官に記憶として残してここにいます。我々個々人は確実に 138 億年の歴史の痕跡なのです。これだけの重さを持って我々一人一人がここにあるのです。