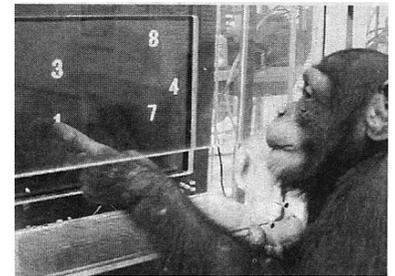


サルと別れた日

1. サルと別れた日

瞬間的な記憶力ではチンパンジーの子供は大学生より一枚上手。一瞬見たものの形などを写真のように覚える能力について、京大霊長類研究所が実験で比較したところ、チンパンジーの正答率が人の約2倍だった。京大霊長類研究所の松浦哲郎教授らの成果で、3日付の米科学誌カレント・バイオロジーに掲載された。パソコンの画面にランダムに5個の数字を0.2秒だけ表示、記憶を頼りに数字のスイッチを小さい順に押させる実験を繰り返した。その結果、「アユム」(7歳半)など子チンパンジー3匹は正答率が約8割で、大学生は約4割程度だった。この能力は「直感像記憶力」と呼ばれ、人間でも優れた子供がいるが、稀だという。チンパンジーの子供は生存競争に勝ち抜くため、大人のチンパンジーより素早く木の実などを見つける必要があり、直感像記憶力が高いとみられる。人間では困難な数字9個を扱った実験でも、チンパンジーはある程度正答できた。松沢教授は「人間は進化の過程で長期記憶力を発達させ、その代わりに直感像記憶力は発達しなかったのかもしれない」と話している。(日本経済新聞 2007/12/4)



画面の数字を押す「アユム」

ヒトとチンパンジーが**共通祖先**と別れたのは約700万年前のことです。

このことを科学的に証明する方法は大きく分けて二通りあります。**化石考古学**と**分子生物学**です。

化石考古学とは、地中から化石(Fossil)を発掘して調べる学問のことです。

分子生物学とは、現在生存している生物のDNA(Deoxyribo Nucleic Acid : デオキシリボ核酸)を分析し、DNAの情報の中で生存に直接影響しない部分が平均的に変化して行く時間(DNA分子時計)を基に、二つの生物が別の種として分岐した時期を推定する学問のことです。この二つの学問の具体的な説明は巻末の補遺でいたします。

化石考古学は既に2世紀近い歴史があり、1960年代には類人猿(チンパンジー、ボノボ、ゴリラ、オランウータン、テナガザル類)とヒトが分岐したのはおよそ3,000~5,000万年前で、1,500万年より後ということはないだろうと考えられていました。ところが分子生物学者たちがヒトとチンパンジーのDNA分析を行い、1967年に両者が別れたのは約500万年前だと強く主張しました。

考古学の世界に突然闖入してきた分子生物学者たちの主張に化石考古学者たちは一時は戸惑いましたが、1984年頃にはその考えが広く受け入れられました。分子生物学で立証できるのは、現存するヒトとチンパンジーが何時分岐したかです。分岐した後に、それぞれがどのように進化したかの細部は化石考古学の領域になります。

分子生物学から刺激を受けた化石考古学者たちは大いに発奮し、その後、多数の貴重な化石の発掘と研究に成功し、いまでは最古の人類は、約700万年前にアフリカで誕生し、本当のヒトとはいえない状態でユーラシア(ヨーロッパ・アジア大陸)に拡散して行ったことが自信をもって言えるようになりました。何事も**競争があった方が進歩が早く、成果も良くなる**という良い実例ではないかと思えます。

現在の分子生物学によると、約600万年前にヒトとチンパンジー及びボノボ(ピグミーチンパンジー)の祖先は分岐し、約200万年前にチンパンジーとボノボが分岐しました。

備考：西暦の年代には数字の区切りカンマを付けていません。

彼らはヒトの祖先ではありません。ヒトとコンセスター1（1代前の共通祖先）を共有し、別れた後、およそ600万年にわたって森の生活に順応して進化した、いわば**従兄弟**です。（Common Ancestor ⇒ Concestor）少し遡ると、コンセスター1は約700万年前にゴリラとの共通祖先コンセスター2から分岐しています。コンセスター2は1,400万年前にオランウータンとの共通祖先コンセスター3から分岐しています。コンセスター3は1,800万年前にテナガザル類との共通祖先コンセスター4から分岐しています。このように共通祖先を遡って行くと、やがてコンセスター39辺りで**全ての生物の共通祖先**に至ります。そのことは、独立のテーマとして別の機会に説明します。

2. ヒトと類人猿は何故こんなに違ったのか

同じ共通祖先コンセスター3を持ちながら、類人猿とヒトには大きな違いがあります。主なものを挙げてみましょう。

- (1) ヒトは直立して二足歩行します。類人猿は四足歩行します。
- (2) ヒトは体毛を失ったが、厚い皮下脂肪を得ました。「ひどく太ったサルは、とても痩せたヒトによく似ている」といいます。
- (3) ヒトはひどく汗をかき、頻繁に水を飲んで、薄い尿をし、塩分不足を感知するセンサーがありません。サバンナの動物は貴重な水分の排出量を抑える身体の仕組みを持っています。動物たちは体内の水分の20%を失うまで死にませんが、ヒトは僅か10%を失うと死にます。何故でしょう？

ヒトの先祖も200万年前には体毛が密生していました。紫外線から身を守り、体温を保つ体毛を捨てたのは何故でしょうか。米ユタ大学の分子生物学チームは、ヒトの「メラノコルチン1受容体(MC1R)」遺伝子を解析して、120万年前までに体毛が消えたのはほぼ間違いないと発表しています。肌が露出した我々の先祖はこの遺伝子でメラニン色素を沈着させて肌を黒くし、紫外線から肌を守ったのです。

ヒトがほぼ無毛（毛根の数だけはチンパンジーと同程度に残っており、毛が細く短くなっています）になった理由は凡そ次表のように5種提言されており、何れも決定的証拠を欠いているために確定していません。

説の名称	利 点	欠 点
体温調節説	長時間移動に有利	夜間の寒さを凌ぎにくい
性選択説	無毛のメスがオスから選ばれた	物的証拠がない
寄生虫予防説	寄生虫が付き難い	物的証拠がない
衣服説	衣服を着用するようになって体毛が不要	衣ジラミの登場は年代的にもっと新しい
水生説	水生哺乳類には体毛がない	水生だった証拠がない

進化論の元祖・ダーウィンは「オスが毛の少ないメスを好んだからだ」と「性選択説」を唱えています。だが、その証拠はありません。最近「寄生虫予防説」に注目が集まっています。ヒトが定住生活を始めたのは約180万年前ですが、寝床は抜け毛や皮膚などが溜まって寄生虫が発生しやすいので、毛が少ない方が健康状態が良く、長生きした可能性が高く、オスが毛の少ないメスを「性選択」したとも考えられます。決定的な証拠が見つからない現在では、当分は百家争鳴の状態が続きそうです。

ヒトの直立歩行に関して、現在の学会の主流となっているサバンナ学説は以下のようです。「コンセスター1が住んでいたアフリカ地溝帯(地下のマグマの上昇に伴って、大陸が左右に割れて溝が広がる地域)で気候変動が起こり、山脈の東側がサバンナ(樹木の少ない半乾燥地帯)と化し、西側は森林のまま残った。東側の

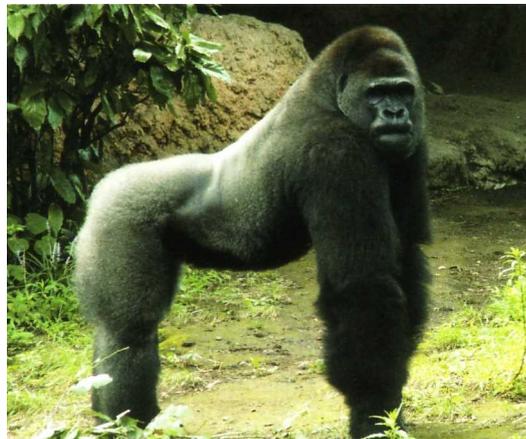
コンセスター 1 は止むを得ずサバンナに二足で歩き出てヒトとなり、西側に残ったコンセスター 1 は従来通りの生活を続けてチンパンジーとボノボになった。」

サバンナの環境に適応した動物は沢山いますが、昼夜の寒暖の差が大きいサバンナで保温材である毛を失うのは、生存に有利なこととは思えません。また、水が少ないサバンナの動物は濃い尿をして水分を体外に出す量を厳しく制限しています。頻繁に水源地へ水を飲みに行かねばならなかったら、ライオンなどの強い肉食獣に掴まってしまいます。そんな危険な(3)項の特徴がサバンナ向きとは考え難いのです。

ヒトの身体の特徴を説明できる仮説があります。前述「水生説」(水生類人猿説)です。1987年 Marc Verhaegen 博士が提唱し、サイエンス・ライター Elaine Morgan が強力な宣教師となって推進しており、信奉者も多く、無視しがたい意見となりつつあります。

地質学で確認されているように、エチオピアのアファール三角地帯に地殻大変動があり、約 700 万年前に現在のダルキナ山が周囲から海で隔離され、ダルキナ島になっています。ここに隔離されたコンセスター 1 が急速に進化したのがヒトだということです。

この地域のコンセスター 1 は水圏食物を採集する水生環境に適応したと考えると、人体の多くの謎が理解できます。



四足歩行するゴリラ

- (1) 水中に入ったとき、二足で立ち姿になるのは自然な姿勢です。(日経サイエンス 2008 年 8 月 p105)
内臓が水の浮力で軽くなり、立ち姿でも下腹部に無理な力が加わりません。浮力で体重は軽くなり、二足歩行も簡単にできます。だが、二足歩行の代償はとても大きいのです。右の写真は上野動物園の人気者ニシローランドゴリラです。四足歩行動物はアーチ状にした背骨から内臓を支持体で吊り下げる合理的なボディプランを有します。この動物が立ち上がると、内臓を背骨から斜めに吊り下げる力学的に非合理的な身体構造になります。このため、陸に上がったヒトの子孫たちは下腹部にはまともに重力が加わり、腰痛、さまざまな婦人病、インポテンツや不感症、鼠径ヘルニア、痔などに苦しむことになっています。
- (2) 海水中では毛は保温の役に立たないので退化しました。代わってイルカ、アザラシ、アシカ、オットセイ、クジラなど元は陸生でその後水生になった哺乳類のように、海中で保温の役に立つ皮下脂肪を発達させました。これらの動物は皮膚と皮下脂肪が一体になっており、ヒトも同様です。陸生動物は皮下脂肪がなく、撫でると皮膚が下部組織と離れてずると動くが、ヒトの皮膚は動けません。ヒトやクジラは陸生の哺乳類のおよそ 10 倍の脂肪細胞を持っています。毛を失ったために、子孫たちは後に日焼け、ニキビ、ふけなどに悩み、脂肪細胞が多いため肥満に悩むことになりました。
- (3) 川が流れ込み、水には不自由せず、水圏食物から塩分を過剰に摂取できます。他の陸生動物が発汗に使うアポクリン腺を毛を退化させた時点で失い、過剰塩分を汗と共に排出するエクリン腺を発達させました。塩分の不足などあり得なかったため、それを感知するセンサーも退化し、過剰発汗で死にいたることもあります。塩分を大事にするサバンナの動物たちにはあり得ないことです。ペット愛好家は、イヌやネコの食品が如何に塩分が少ない薄味であるかを知っています。
- (4) 一般の哺乳類の喉は気管につながる喉頭の入口が上顎より上の鼻腔内に開いており、食べ物が誤って気管に入ることはありません。ところが、ヒトの喉頭の入口は下顎よりさらに下部で開いています。このため、呼吸の空気と食物が同じところを通るため、ヒトが物を飲み込む作業は他の哺乳類とは比較にならないほど複雑な動作になっています。イビキ、乳幼児突然死症候群 SIDS、睡眠時無呼吸症候群、アデノイド、中耳炎などの不利益は全てこの喉頭の後退に端を発しており、良い点の一つもないという医師もいます。ところが、この構造は水中に飛び込んで最初に息をつくときは鼻と口か

ら同時に大量の空気を吸い込めて好都合という利点があります。ヒト以外で喉頭の後退が確認されているのはトドとジュゴン、何れも水生哺乳類です。また、鼻腔から喉頭までの距離が長くなったため、巾広い発音が可能になり、言葉話すのが容易になっています。

(5) 私たちの手足の指の間には水かきが部分的についていますが、これも霊長類らしくありません。手の指の付け根にある膜(特に親指と人差し指の間で顕著)はチンパンジーにはありません。解剖記録によると、人類の7%の人たちの足の指に依然として水かきがついています。水生哺乳類であった当時の水かきが現在では退化した可能性があるといわれています。ヒトは自由に長時間でも泳ぎ回ることができますが、類人猿はからきし泳げないことにも注目してください。

(6) アフリカに住む全ての類人猿とサル類がヒビを宿主とするC型ウイルスに起因する遺伝子を持っていますがヒトは持っていません。嘗てC型ウイルスが猛威を振るった頃、ヒトはヒビがうろつくサバンナにいなかった証拠です。その時期にヒトがダルキナ島に隔離されていたとすれば理解できます。

この説は化石等による証拠を得ていないため、仮説の域を出ませんが、不思議な説得力があります。更に詳しくアクア説を調べるには、「進化の傷あと／エイレン・モーガン著／どうぶつ社刊」を読んでください。

現在の主流の学説にも納得できる部分があります。

(1) ヒトの二足歩行は四足歩行に比べると、同じ距離を移動する場合のエネルギー消費が少ない利点があります。ヒトは俊足ではないが、長距離移動に向けた特性を有します。

(2) ヒトは体毛を失って汗をかくようになって、持続走でも体温の上昇を効率良く抑えることができます。ヒトには200～500万もの汗腺があり、1日に最大12ℓもの汗をかきます。汗は水分が多く、蒸発して体の熱を奪います。また、体温が上昇すると血管が拡張して放熱します。この能力はサルにはありません。ヒトに追われる動物は吐く息で体温を下げるしかなく、最初はヒトより早く逃げますが、持続走になると体温の過熱で走れなくなり、ヒトに仕留められてしまいます。また、大型肉食獣は気温が高い日中は木陰で憩っており、ヒトを襲うこともありません。ヒトはそのような日中のサバンナでの狩に生態圏を得たのではないかと考えられます。

二つの学説は対立しているように見えますが、アクア説でヒトの基本的な特性が備わった後に、サバンナに進出してハンターとなったと考えれば、一連のストーリーとして完結します。

何時の日か、決定的な証拠が見つかって、この論争に決着が着くでしょう。

楽しみにしていきましょう。

3. DNAから見たヒトとチンパンジーとの違い

「ヒトとチンパンジーのゲノム（全遺伝情報）の全塩基配列の違いは1.23%」（Science誌2002/1/4）

但し、「ヒトとチンパンジーの対応する遺伝子同士を比較すると、僅かな塩基配列の違いのあるものが15%あり……」（日本経済新聞2003/7/2）、これが違いに関わっている可能性があると考えられます。

因みに、現在のヒト（学術分類では霊長目真猿亜目狭鼻猿下目ヒト上科ヒト科ヒト属ヒト(ホモ・サピエンス・サピエンス)）の全集団内の全塩基配列の違いは0.01%でしかなく、隣り合った山で暮らすゴリラの2集団の全塩基配列の違いより少ないのです。これはヒトが比較的近い時点で絶滅寸前のボトルネックを通過したため、Y染色体の変異に基づく研究によると、その人数は4,000人以下と考えられます。

不思議なことに、「ヒトにあってチンパンジーにない遺伝子は見つかっておらず」「チンパンジーにあってヒトにない遺伝子群が既に4種発見されている」（日本経済新聞2004/2/29）

例えば、CMAH 遺伝子は類人猿を含め殆どの動物にはあるが、何故かヒトにはありません。約290万年前に突然変異が起き、CMAH 遺伝子の中の92塩基が壊れて遺伝子としての機能を失っています。その同じ時期からヒトの脳が大型化しています。ただ、脳のサイズは割に早く大きくなったが、具象的な壁画や装飾品を作り始めたのは約5万年前になってからです。思考行動が現代人に近づいたのは脳の構造が変化したためであろうと考えられます。

言語に関係あると推定されているFOXP2 遺伝子を人類の祖先が持つようになったのは5~20万年前と推定されています。ただ、FOXP2 遺伝子はトリでは聴覚に作用し、ネズミも持っており、種により発現する機能が異なっています。

脳の大きさに関わる二番目のマイクロセファリン遺伝子は37,000年前、人類の祖先に備わりました。象徴という概念を理解できるようになった時期と重なります。

脳の大きさに関わる三番目のASPM 遺伝子が人類に備わったのは5,800年前で、中東に都市ができる直前です。現在、欧米人の17%にこの遺伝子が拡散しています。（遺伝子の項はNEWSWEEK 2007.3.28 p46を参照）

ヒトとチンパンジーの子供は①身体の割に頭が大きい、②顎が突き出たらず、顔が平べったい、③好奇心が強い(幼児期の動物は学習するために好奇心が強く、成長すると好奇心が失われるが、ヒトは一生、好奇心を持ち続ける)、④毛が薄い、などの共通した特徴があります。前述の遺伝子の退行を考えると、ヒトはチンパンジーが幼形成熟（ネオテニー）したものとも考えられます。

一般に生物は遺伝子の突然変異を貯め込みながら、置かれた生存環境に合った遺伝子の機能を発現させて進歩して行きますが、進歩の袋小路に入った時には進歩の道筋を逆行してネオテニー化し、そこから別の進化を始めることがあります。ヒトのネオテニー化を誘導した環境が何であったか、これからの研究に待ちますが、可能性としてあり得ることです。

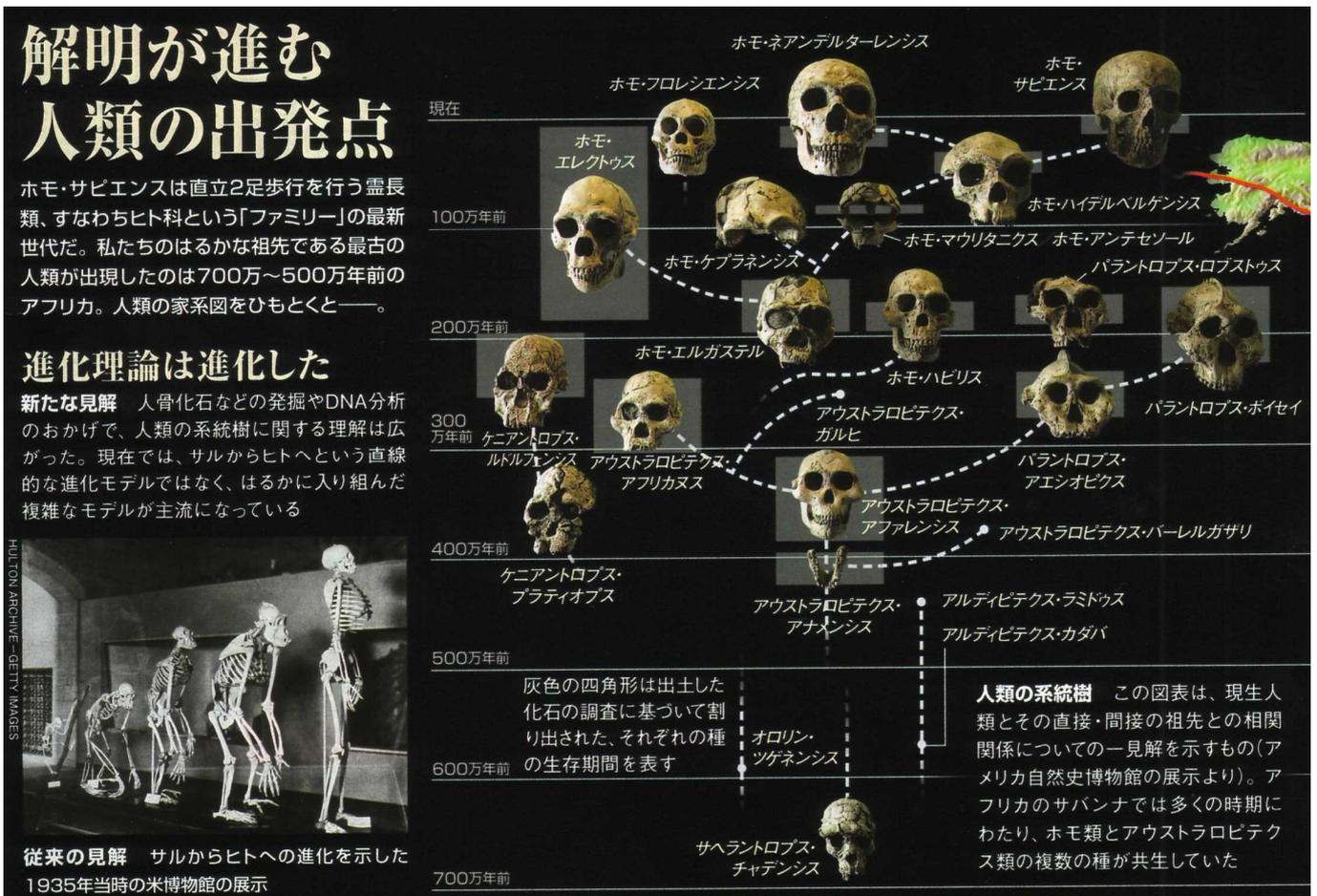
4. ヒトは何回も分岐し、ホモ・サピエンスだけが生き残った

ダーウィンが1859年に「種の起源」で予言した通り、1924年にオーストラピクテス・アフリカヌスが発見されてからアフリカで続々とヒトの祖先の化石が発見されています。

20世紀末にはヒトの祖先の最古のものは1974年に出土した女性の化石（愛称“ルーシー”）で、約400万年前にエチオピアのアファールで生きていたオーストラピクテス・アファレンシスだと考えられていました。ところが2001～2002年にかけて、三つの研究チームにより世紀の大発見が続き、現在では最古のヒトの化石はチャドで発掘されたサヘラントロプス・チャデンシス（愛称“トゥーマイ”（現地語“生きる希望”））です。同時に出土した草食動物の骨の化石から700万年前と推定されました。トゥーマイの例では、頭蓋骨と脊椎の接続位置関係から直立二足歩行を始めていたものと推論されています。

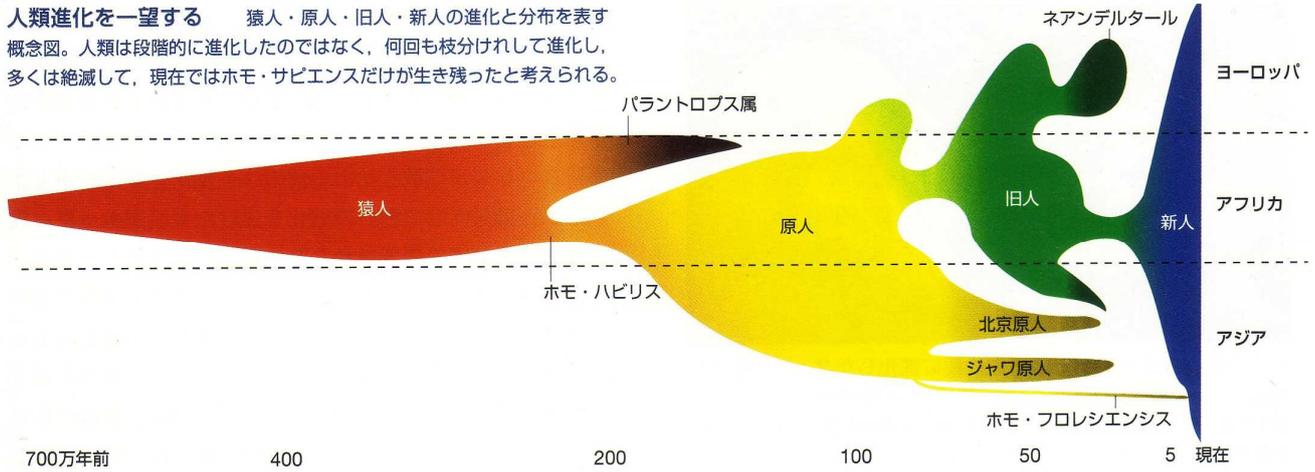
その後、ヒトは進化と分岐を続け、現在では研究者によって意見が異なりますが、9種から16種の種族が学問的に認められています。化石から採取したDNAの分析技術も進歩し、系統樹の分岐点も精度良く同定できるようになりました。

以前は下図の左下の写真のように、サルからヒトへと直線的に進化したと考えられていましたが、現在では同図右側のマップのように分岐・発展・絶滅を繰り返し、現生人類だけが生き残っているという全体像が把握できています。



人類の系統樹（「DNAで解く新・ヒト進化論」シャロン・ペグリー／NEWSWEEK 2007.3.28 p45）

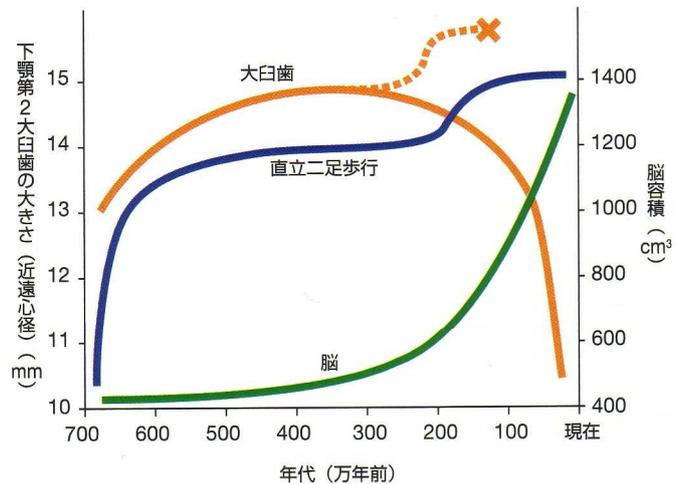
人類進化を一望する 猿人・原人・旧人・新人の進化と分布を表す概念図。人類は段階的に進化したのではなく、何回も枝分けれて進化し、多くは絶滅して、現在ではホモ・サピエンスだけが生き残ったと考えられる。



(別冊日経サイエンス 151 「人間性の進化」 / 「広がる人類進化の意識改革」 馬場悠男 p5)

上図「人類進化を一望する」はヒトの系統樹を地域と組み合わせて書いたものです。図からおおよそ 200 万年前頃からヒトは発祥の地・アフリカを出てヨーロッパやアジアに拡散して行きますが、それらは行った先で最終的には絶滅し、最後に新人(ホモ・サピエンス) がアフリカを出て全世界に広がった様子を示しています。化石を綿密に調べれば多数の情報が得られます。代表的な特性として「直立二足歩行」「脳の容積」「大臼歯の大きさ」の進化を下のグラフに示します。

ちょっと変わったヒト属を紹介しましょう。右のグラフの「大臼歯」の点線がパラントロプス属です。300 万年前の草原の拡大に最も適応したのがこの属でした。イネ科の植物は根や茎に栄養を蓄積します。この栄養豊かな地下茎を食べるため、パラントロプス属は巨大な顎の筋肉を発達させました。彼らの化石と共に先端が磨り減った動物の骨が出土しますから、彼らはその骨を使って地下茎を掘り出して食べていたと考えられます。彼らの化石はアフリカの至る所から発見されますから、当時、最も繁栄していたヒト属です。だが、上のグラフで点線の行き先が×印で止められています。100 万年間ほどはヒト属の一方の主役であった彼らも 150 万年前には絶滅し、ホモ属だけが残されたのです。何があったのでしょうか。



人間性の発達を表す概念グラフ 数値は目安であり、正確ではない。直立二足歩行は初期に獲得され、猿人のときにはあまり変化しなかったが、原人になるときに脚が長くなって完成された。大脳は猿人のときにはほとんど変わらなかったが、原人以降には急速に拡大した。大臼歯は猿人のときに拡大したが、原人以降では縮小した。大臼歯が特に巨大になった猿人は絶滅した。

別冊日経サイエンス 151 「人間性の進化」

「広がる人類進化の意識改革」 馬場悠男 p4 より

「……栄養学的に見ると、私たちの巨大な脳は特殊な組織だ。単位重量当たりで比較すると、安静時に筋肉組織の 16 倍も多くエネルギーを消費する。人間はほかの霊長類の 3 倍もの大きな脳を持つ。しかし、安静時消費エネルギーは同サイズの他の哺乳類に比べて特に多い訳ではない。その代わりに、毎日のエネルギー資源のうちずっと多くを大きな脳に割り当てている。実際、成人の脳の基礎代謝量は総エネルギー消費の 20~25%にも達し、普通の霊長類の 8~10%を大きく上回り、哺乳類一般の 3~5%を遙かにしのぐ。……初期人類のうち後にパラントロプス属へと進化したグループは、咀嚼するのが極めて困難だが豊富にある食物を採ることで、この問題に対処しようとした。解剖学的な特徴がそれを物語る。一方、ホモ属の人類は別の道を取った。草原が広いお蔭で、ガゼルやアンテロープのような草食

動物の数が相対的に増え、これらの動物を入手できる機会が生じた。ホモ・エレクトスはまさしく最初に狩猟採取経済を発達させた人類だ。……脳が最初に発達し始めると、食物の改善と脳の発達には相乗効果が働いたのだろう。大きな脳はさらに複雑な社会行動を生み出し、それが食物の獲得戦略を進歩させ、食物の質を向上させ、結果としてさらなる脳の進化をもたらした。……」

(別冊日経サイエンス 151「人間性の進化」／「美食が人類を進化させた」W.R.レナード p38～40)

補足しますと、ヒトは類人猿のような生の食べ物だけでは必要とするカロリーが得られません。ヒトの身体は、火で料理した食べ物に適応しています。各種の証拠から、それが起こったのは約 200 万年前だと推定されます。そして、料理は男女の分業を生み、家族の絆を生み、社会の団結を生み、道徳を生んだとリチャード・ランガムは論じています。

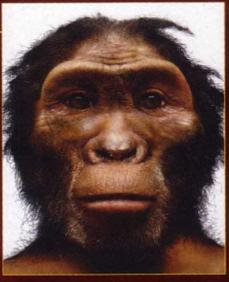
5. 原始人類、アフリカを出る

およそ 200 万年前から地球にとって多分 4 回目の氷期 (Ice Age : 新生代氷期) が始まりました。根本的な原因は大陸の移動ですが、周期的な寒暖は地軸の傾斜角 (約 41,000 年周期)、地軸の歳差運動 (約 23,000 年周期)、太陽公転軌道の離心率の周期的な変動 (約 100,000 年周期) 等に起因します (Nature 誌 2007/8/23)。近年の研究により、人類は過去 78 万年の間に少なくとも 9 回の氷期をくぐり抜けてきたことが判っています。9~10 万年周期で寒冷な氷期 (約 3/4 の期間) と温暖な間氷期 (約 1/4 の期間) になります。前回の氷期が約 15,000 年前から 11,500 年前にかけて終了し、現在は間氷期に当たります。今回の間氷期は今後およそ 2.5 万年続くと予想されています。

アフリカ亜大陸とユーラシア大陸の間には紅海が存在し、北側では細い回廊で繋がってはいますが、通常は乾燥しきったサハラ砂漠が控えているため、ヒト属はアフリカ大陸に閉じ込められています。偶々温暖化する間氷期にはサハラ砂漠が緑化して、ヒト属の新種の幾つかの部族がユーラシア大陸へ進出を試みています。

ホモ・ハビリス

最初の発見: 1962年, タンザニアのオルドヴァイ峡谷で。
特徴: 石器を作った最初のヒト科動物。
未解決問題: アウストラロピテクスに非常に似ており、実はホモ属ではなくアウストラロピテクス属に分類されるのかもしれない。

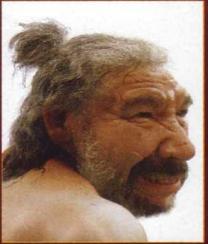


これを「北ルート」と呼んでいます。その一例として、1991~1999 年にかけて行われたグルジア共和国のドマニシでの発掘で、奇跡的に保存状態が良い 175 万年前のホモ・ハビリス (原人) の化石群と石器群が発見されました。彼らの脳容積は 600cc、石器技術も原始的なものでした。ヒトは今から見れば未発達な状態でユーラシア大陸へ進出しています。(「人間性の進化」より)

(日経サイエンス 2009/4, p94)

ホモ・ネアンデルターレンシス

最初の発見: 1829年, ベルギーのエンギスで。
特徴: 氷河期のヨーロッパと西アジアを 20 万年近くにわたって支配した大物ハンター。
未解決問題: 彼らがホモ・サピエンスと交配したかどうかは議論的だ。



次の移住者ホモ・ハイデルベルゲンシスは、最近の考古学の研究成果によると 80 万年の間に恐らく 3 回、アフリカを出てヨーロッパに移住することに成功しています。最後の移住は 25 万年前の間氷期に行われ、その子孫がホモ・ネアンデルターレンシス (ネアンデルタル人) に進化したと考えられています。

ネアンデルタル人は太陽光線を効率良く吸収してビタミンDをつくりだせるように、金髪碧眼であったと考えられています。身長は我々と同じくらいでずんぐりした体型をし、体は筋肉質で骨から推定して握力は我々の 3 倍くらい、下半身が特にながっしりして、手も

(日経サイエンス 2009/4, p95)

大きい。眼窩がくぼみ、額が張りだした彫りが深い顔をしていました。

ある研究者は「ネアンデルタル人が背広を着てニューヨークの地下鉄に乗っていても、誰も気付くことはないだろう」と表現したほど顔貌や体格は我々と似ています。

当時は北極圏から張り出した氷が北半球全体を覆い、ヨーロッパ北部は氷河に覆われていました。この環境で繁栄したネアンデルタル人は狩りの名手であったようです。多くの男性の化石には頭部や上半身に多くの傷痕が見られ、彼らが負傷後も生き延びていることが明らかになっています。集団で獲物に接近戦を挑み、負傷後は仲間で助け合ったのでしょう。彼らは最盛期には人口 50 万人に達したと推定されています。

「約 3 万年前まで欧州やアジア西部に生息したネアンデルタル人は、約 706,000 年前に現代の人類と共通の祖先から分かれ始め、約 370,000 年前に完全に別種となったことが判った。米エネルギー省合同ゲノム研究所や独マックスプランク研究所などのチームが 15 日までに、ネアンデルタル人の化石から細胞核 DNA を抽出し、始めて解読して現代の人類と比較した。……」 (日本経済新聞 2006/11/16)



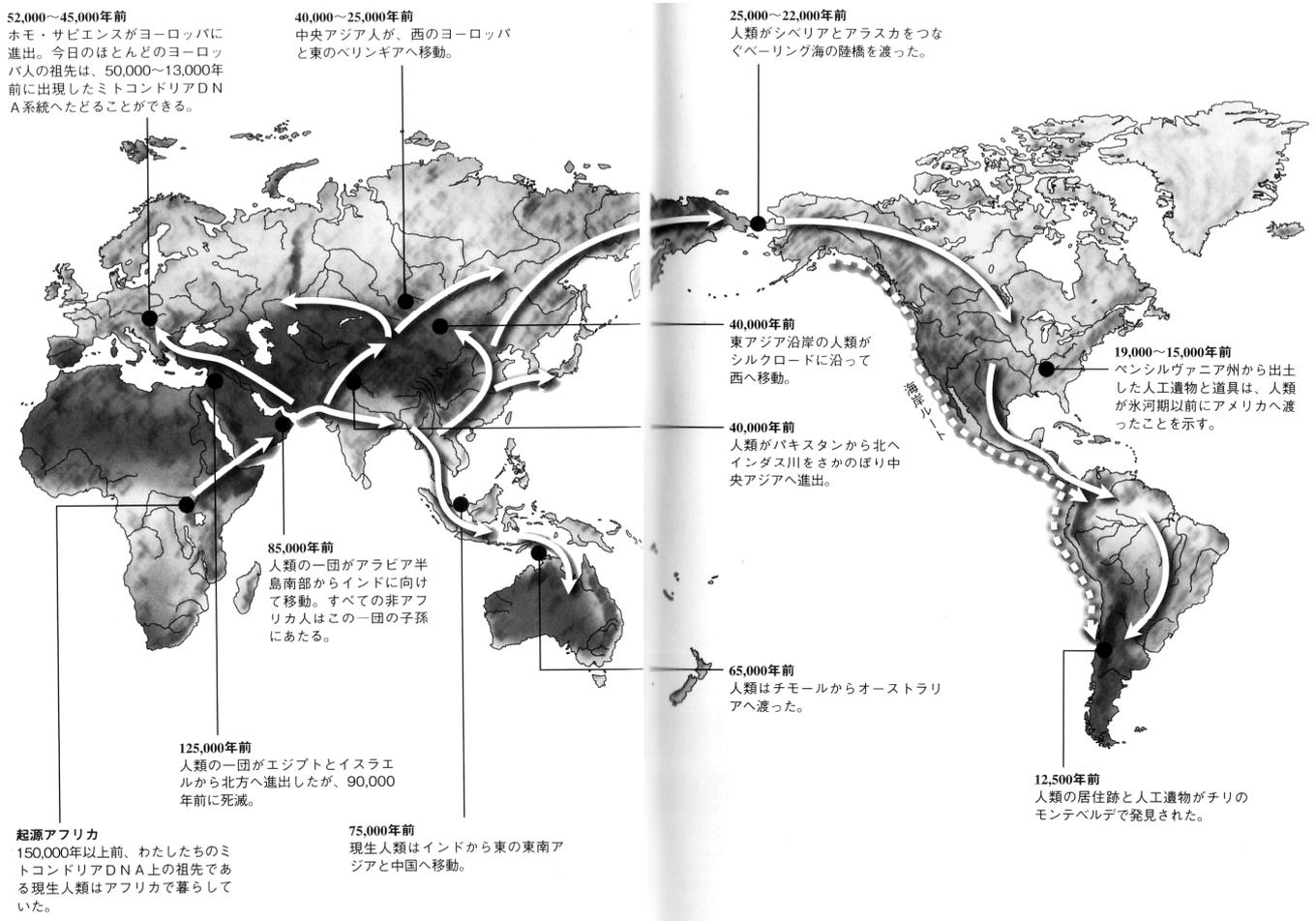
世界最古のアクセサリー ブロンボス洞窟から 20km 離れた河口で貝殻を採集し、骨製の錐で孔をあけた。孔のまわりに磨耗の跡があることから、ひもを通して貝殻をつなぎ、ネックレスかプレスレットにしていたと考えられる。

(日経サイエンス 2005/9, p46)

6. ホモ・サピエンス、アフリカを出て全世界に広がる

同じ時代のホモ・サピエンス(現生人類)はまだアフリカで暮らしていました。2005年2月にエチオピアのオモ・キピシュから出土したホモ・サピエンスの化石は195,000年前のものと同定されています。

また、南アフリカのケープタウンから320 km東のブロンボス洞窟から75,000年前の人類が作った前頁右下の写真のような貝殻を加工した綺麗な首飾り(人類最古の装飾品)も発見されています。アザラシやペンギン、貝、海草を食べ、赤鉄鉱石を使って壁に模様を描き、その粉を作って身体装飾に使っていたようです。



人類の拡散ルート (「人類の足跡 10 万年全史」 S・オッペンハイマー／草思社 p410)

アフリカ亜大陸にはユーラシア大陸に向かって、前述の「北ルート」の他にもう一つ出口があります。氷期の最盛期には海水が氷河になって地上に移るため、海水面が大きく下がります。グリーンランドの氷床の計測により、8~6万年前に最大氷期があり、85,000~83,000年前には海水面は現在より80m低下しました。また、最も寒かった65,000年前には海水面は現在より104m低かったとの研究があります。この時期はサハラ砂漠は最も乾燥しているため、「北ルート」は通れませんが、紅海がインド洋に向かって開く部分「悲しみの門」は歩くか、部分的に筏を使ってユーラシア大陸のアラビア半島に渡れます。これを「南ルート」と呼んでいます。

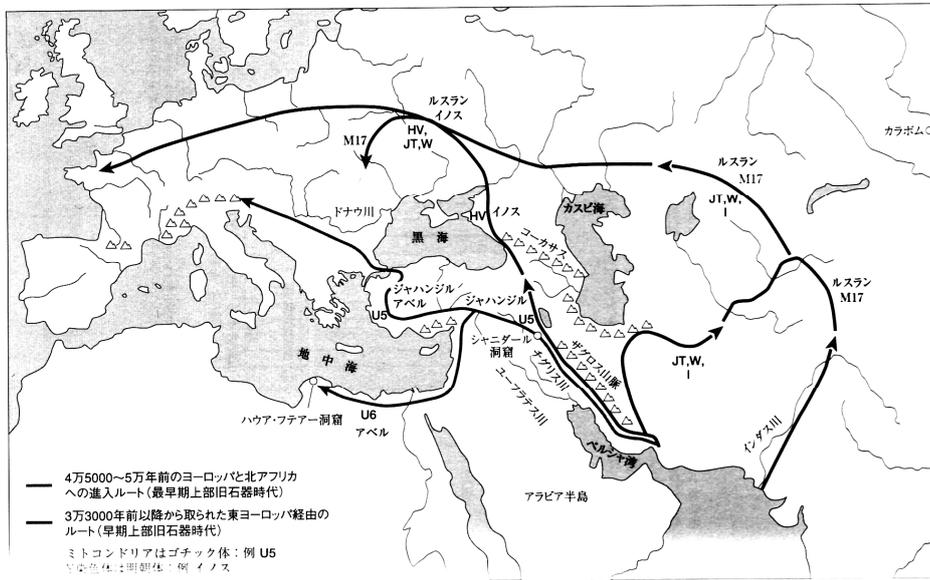
現在の人類の地域別住民のミトコンドリアDNAとY染色体DNAの系統分析(補遺参照)は、この時期に現生人類が只一度だけアフリカから出て、アラビア半島の南側を移動し、インド付近に達したことを証明します。その研究に依れば、その時にアフリカから出て行ったL3遺伝子を持つ人々の人数の推定値は150~2,000人と巾はありますが、この僅かな人数の人たちがアフリカに残った人類であるネグロイド以外のあらゆる人類の祖先になりました。出アフリカ時は間違いなく全ての人類はネグロイド(肌の黒色の人種)でありました。それが環境の違いに適応して現在のモンゴロイド(肌が褐色の人種)、コーカソイド(肌が白色の人種)に別れ

ていったのです。遺伝子工学で見る人類の遺伝子は、アフリカの山の反対側に住む同じ猿類の遺伝子よりも多様性に乏しいのは、人類が比較的最近に人口のボトルネック(酷く少なくなった状態)を通ったからだとして理解されます。遺伝子的にはまさしく「人類、皆 兄弟」なのです。

74,000年前に過去 200 万年では群を抜いたスマトラのトバ火山の大噴火が起こっています。この時期にインド亜大陸には約 1 m 厚の火山灰の層が至る処で発見されます。既に拡散した現生人類の内、当時、その地にいた現生人類が壊滅し、やがてインドは両側から再植民されて人口が回復した証拠が遺伝子地図に実際に存在します。出アフリカ「南ルート」からの移住は、当然、その前に行われています。

50,000~45,000 年前頃に亜間氷期(小型の間氷期)があり、南アジアが非常に暖かく、緑に覆われた時期があります。この間にアラビア湾からシリアにかけて狭いが緑の回廊が拓け、ヨーロッパへの現生人類の移住が行われました。

右図の中央の左へ走る薄い黒線です。また、33,000 年前以降にもそのような植民がありました。右図の上部の左へ走る濃い黒線です。



人類の拡散ルート (「人類の足跡 10 万年全史」 S・オッペンハイマー p162)

3 万年前、氷期も終わりに近づいた頃、現生人類(ホモ・サピエンス：この時期はクロマニオン人と呼ぶ)は南は地中海から北はロシアまでその勢力を全ヨーロッパに拡大しつつありました。そしてこの頃、約 30 万年に及んだネアンデルタール人のヨーロッパでの歴史は終わり、象徴的思考の産物や壁画等の芸術品を残すことなく歴史の彼方へ去りました。

二つの種の運命を分けたのは言語能力であったと以前は説明されてきました。クロマニオン人は狩猟の場所や方法の情報を、言語によって遠くのグループから知ることができたのでしょう。情報を言葉で伝えることで、石器の製作や社会活動など、あらゆる場面で優位に立つて行きました。やり投げ器や「返し」のついた銚、弓矢など狩猟に効果的な道具も発見されています。

やがて、クロマニオン人は言語によって結びついた血縁を超えた大きな社会集団を形成します。石器を作った材料も、ネアンデルタール人の用材はその多くが 3~4 Km 以内の近隣の地元産ですが、クロマニオン人の石器にはしばしば数 100Km 離れたところで取れる石材(黒曜石など)を使用しています。恐らく遠方の集団とコミュニケーションを取り合い、ネットワークを形成していたのでしょう。

クロマニオン人が言語によって培った「創造力」と「未来を考える能力」が二つの種の運命を分けたと考えられます。ネアンデルタール人とクロマニオン人が闘争した証拠は残されていません。しかし、同じような食物を狙い、同じ場所に暮らす二種類の生物の存在を自然環境は許しません。

10 万年前にはヨーロッパのネアンデルタール人、アジアの原人などさまざまな人類の祖先がいました。しかし、言語を獲得したホモ・サピエンスは次々と仲間を駆逐し、各地に広がって行きました。

只、このシナリオには注意すべき点があります。ネアンデルタール人は咽頭に「言語のための骨(舌骨)」を持っていて、それが現生人類の舌骨に非常に似ています。声帯の位置などが違い、流暢には話せなかったと

見られますが、言語を獲得していたと考える研究者は多くなりつつあります。クロマニオン人が言語を獲得したのは、洞窟に壁画を描くなどの芸術制作を始めた3万年前頃とされています。だが、欧州で見つかった遺跡の数から「勢力分布」を調べると、約4万年前からクロマニオン人が優勢だったようです。ネアンデルタール人の石器は時代を経るに連れて精巧になりますが、新しい道具を開発した形跡がなく、20万年近く同じ形状でした。化石に残った窒素の同位体を調べると、ネアンデルタール人は肉しか食べていません。槍や斧で大型の哺乳類を殺して食べる生活だったようです。

対して、クロマニオン人はほぼ1万年おきに石器が進歩しており、刻む、削るといった目的に応じて加工、鏃(やじり)など狩猟用の道具を開発しています。その結果、小型哺乳類や魚介類などを新しく食糧にしています。当時は最終氷河期の最寒冷期で、欧州では大型の哺乳類が少なくなっていたためにクロマニオン人は食糧獲得が困難になったために勢力を失い、環境変化に適応できたクロマニオン人が勢力を伸張させたのであろうと考えられます。

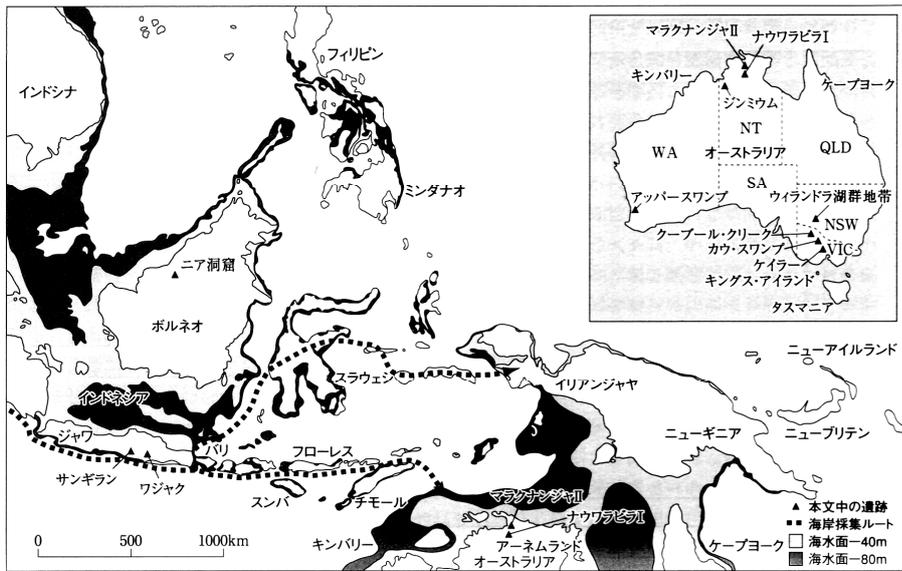
また、脳の最も急速な相対的成長は200~100万年前に起こっており、現生人類が現れるころには脳の成長は大きく減速しています。120万年前、ヒト属の脳は現生人類と6%も変わらない容量にまで成長し、30万年前頃には今日の人々の脳を11%上回る頂点に達しています。その時からヒト属の総体的な身体的進化は緩やかになっており、現生人類の脳と身体は当時のヒト属のものより逆に小さくなっています。恐らく、これ以上大きくしてもコストに見合った利益が得られない進化の収穫逡減領域に入ったのでしょう。

現生人類の場合、世代にわたり多くの知識が生存上の利益となって蓄積され始めると、文化的な進化が遺伝的な進化を遙かに追い越すようになったのです。現在の人類の進化とは、遺伝というハードウェアの進化ではなく、文化というソフトウェアの進化により達成されているのです。

インドから東への現生人類の移住を追ってみましょう。遺伝子地図によると海産食品を採取する生活様式の植民者たちが東へ向かう海岸採集ルートを進み、インドからインドシナ、中国沿海部、韓国、日本と居住地を残して行きます。これらの居住地から先駆者たちが大河を遡ったり、山脈に沿って進んだりしながらユーラシア大陸の内陸部の中央アジアへ進出しました。

25,000~22,000年前頃にシベリア北東部に住む人々は、現在は90km巾のベーリング海峡で隔てられているユーラシア大陸とアメリカ大陸の間を当時は繋いでいたツンドラと湿地に覆われた巾の広いベーリング陸橋を歩いて、北アメリカに移住し、更に中央アメリカを通り、南アメリカに達します。移住速度は凡そ1,000年間で1,000kmと見積もられます。

右の図を見てください。氷期で海面が下がるとインドネシアー帯は地続きになり、ここまでは容易に移住できます。オーストラリアには島伝いに航海して入植しています。遺伝子地図は68,000年前頃に複数回の移住があったことを語り、その人たちの子孫が現在アポリジニ（“最初の人たち”の意）と呼ばれます。ニューギニアへは上図の上の点線ルートを使ってそれより若干早く入植しているようですが、当時は陸続きであったオーストラリア住民との混血はありません。



人類の拡散ルート（「人類の足跡 10 万年全史」S・オッペンハイマー p190）

人々(ポリネシア人) は太平洋の島々にも渡って行きました。彼らが故郷を捨てて、最も近い島から 2,000～3,000 kmもあるイースター島、ハワイ諸島等に移り住んだ動機は何だったのでしょうか。彼等の高度な航海術は後代のキャプテン・クック等により高く評価されています。とにかく、この太平洋諸島への移住をもってヒトのいない地域はなくなり、人類はまさに「地に満ちた」のです。

以上の人類の拡散の時期・方法については学者によって諸説あるのが現状です。

15,000 年前、まだ厳しい寒さが続くヨーロッパ中部と西部に、おそらく 4 万人ほどのクロマニヨン人が住んでいました。彼らは大所帯の狩猟集団を形成し、一年の大半をステップ・ツンドラ（寒冷な草原地帯）の南にある風の来ない谷間や低地で過ごし、トナカイの季節移動や春秋のサケの遡上、寒さを好む哺乳類の狩猟で生活を立てていました。衣服を重ね着するため、男たちが毛皮の取れる動物を罠で捕らえ、女たちは服を仕立てたり繕ったりしていたことが遺跡調査で判明しています。

この章で参考にした文献：

「地球大進化／6 ヒト 果てしなき冒険者」NHK スペシャル

「人類の足跡 10 万年全史」S・オープンハイマー／仲村明子訳：草思社 2007/9/7 第 1 版

7. 農業、家畜、そして集落の形成

15,000年前に現代から見て最後の氷期が終わり、広範囲にわたる急速な地球温暖化が始まりました。12,700年前には場所によっては現代より夏の気温が高くなっています。北欧やアルプスの氷床は急激に縮小し、海面が上昇しました。シベリア・アラスカ間を始め、各地の陸橋は水位を増す海水の下に沈みました。氷期のマンモス等の大型動物相が以前は水が豊富だった地域が乾燥したため絶滅したのもこの時期です。

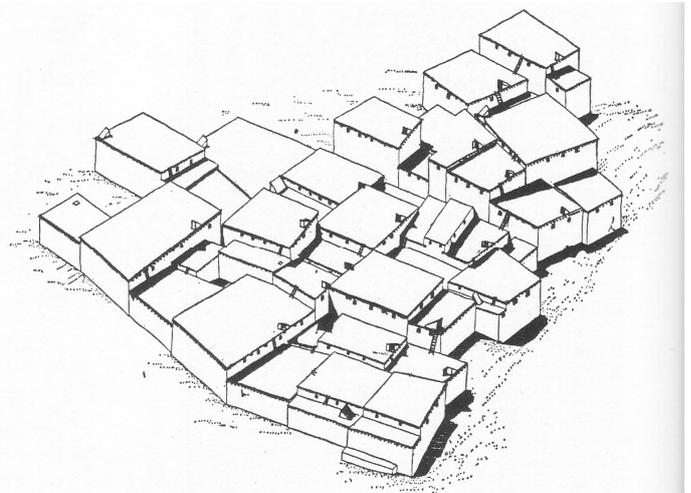
温暖化も順風満帆とは行きません。氷期末期に、北米の氷河の後退による溶解水は 13,000 年前に五大湖の西方にアガシー湖と呼ぶ巨大湖を形成し、増え続けた水は遂に囲みを越えてスペリオル湖へ注ぎ始め、大洪水となって数ヶ月間に莫大な量の淡水がラプラドル海に注ぎ込みました。この水は塩分の濃い（比重が重い）メキシコ湾流の上に蓋をする形となったため、暖かい水の冷却と沈み込みが殆ど阻止され、大西洋の海流のベルトコンベヤーを停止させました。数十年の間に気温は急激に下がり、スカンディナビアの氷床は再び前進し、ヨーロッパは極寒の世界に逆戻りしました。

この 1,000 年間の事象をヤンガー・ドライアス・イベント（“ドライアス”は極地の花の名）と呼びます。オランダは冬に氷点下 20 度となり、五月から九月にかけては何時でも雪が降る可能性があり、夏の平均気温は約 13 度でした。東南アジアはこの間、深刻な干ばつに見舞われています。現在、世界が地球温暖化の防止に必死の努力を傾けているのは、グリーンランドの巨大な氷床が溶けてメキシコ湾流に蓋をしてヤンガー・ドライアス・イベントが再現しないようにするためです。

その後も何回か寒冷期に見舞われています。西暦 1300～1860 年の Little Ice Age はその最近のものです。この急激な温暖化への対応は、既に交流が途絶えていた旧大陸と新大陸で驚くほど同じ方法でした。

約 12,000 年前に東南アジアの一部の集団は干ばつへの対策として、穀物の栽培を始めました。この頃から旧大陸では狩猟採集経済時代が終わって、人々は恒久的な村を築いて定住生活が始まります。

1958 年、人類学者たちによって、トルコ中部(アナトリア)の平原の小さな丘に石器時代後期の集落跡が発見された。驚いたことに 9,000 年前ころのものと思われるその遺跡は、村というより町と呼ぶのが相応しい規模だった。……やがて約 10 万㎡の土地に 18 の住居層が積み重なっていることが確認された。……秩序正しさや計画性にはやはり目が引かれる。家には“標準”があり、煉瓦のサイズはもちろん、壁や戸口、炉床、かまど、さらに部屋のサイズまで同じだ。家の広さはだいたい 11～48 ㎡の



チャタル・ヒュユクの平屋の集落（『古代文明と気候大変動』
ブライアン・フェイガン／河出書房新社 p153）

日干し煉瓦、葦、そして漆喰で造られている

家々は、一見すると平屋建ての高さにしか見えない。屋根は平らで、葦の束の上に厚く土を塗って作られている。……出入口が屋根にある……屋根の入口から煙が出て行けるように、台所は必ず南側に位置していた。……眠る場所はせいぜい 8 人分しかなく、殆どの場合、家族の人数は恐らくそれより少なかった。この台の下には、死者が埋葬されていた。……幾つかの住居には便所があり、糞便は外に運び出されて、ゴミの山に捨てられていた。ゴミの山に見られる灰の堆積物は効果的な消毒剤となっていた。家の中は掃除が行き届き、折れた骨などの食事の残りかすが建物の中から見つかることは珍しかった。……（『トルコの遺跡に見る 9000 年前の男と女』I. ホッダー／別冊日経サイエンス 151 「人間性の進化」 p132）

ここの住民たちは農耕生活者です。狩猟採集生活者より農耕生活者の方が労働時間は長く、栄養状態も低下して身体も小柄になっています。墓地から推定すると、平均寿命は女性で 29 歳、男性で 34 歳です。

8,000 年前には、広範囲の森林伐採と土壌流出が認められるようになります。主因は無頓着な焼畑農法と羊の過放牧ですが、漆喰生産用の石灰焼成も森林破壊をもたらし、今日見られるようなトゲのある灌木と半砂漠を生み出しています。この自らが招いた環境破壊により 7,500 年前までにはこれら新石器時代の住居址の多くが放棄されています。

この事態は、旧約聖書にある「アダムとイヴの楽園追放」に通じるものがあります。シュメル人たちは「第二の楽園」をもっと下流にあるチグリス・ユーフラテス川の氾濫原に当たるメソポタミアの地に見出しました。この地は以前の耕地である丘陵地から侵食されたミネラルを豊富に含む土砂が川の水に運ばれて沈積したペルシャ湾奥の沖積地で、非常に地味が肥えていました。

この後は有史時代の「メソポタミア文明」に繋がり、「人類と社会…古代」で紹介します。

さて、北米及び中米での植物の栽培はトウモロコシのような加工処理が大変なものが多く、栽培植物化に手間がかかったため、約 8,000 年前に始まっています。その他、アメリカ大陸で人類が栽培植物化したものにはジャガイモ、カンショ、トマト、ナス、ナンキン、ラッカセイ、トウガラシ、ピーマン、カカオ、ナマメ、パイナップルなど、現代ではなくてはならない食の主役ですが、コロンブスの新大陸(再)発見(1492 年)まで、旧大陸の人々は存在すら知らなかったのです。

人々はそうした植物を意識的に育て、改良するようになります。

農業の開始が遅かったため、北米に最初の村や町が登場したのは 3,000 年前のことです。次の論文はメソポタミアが原産地である小麦を栽培植物化する過程を再現するものです。

……栽培種のヒトツブコムギ(小麦)は、野生種と遺伝学的に似ている。……こうした(遺伝座の)若干の変化は、ヒトツブコムギの播種、栽培、および石刃の鎌による収穫の周期が繰り返された結果であり、農耕民にとってはきわめて価値のあることだった。重い種子や密度の高い種子は、より生産力のある栽培種を生みだした。穂軸、つまり実と茎を結びつける蝶番が丈夫であれば、農耕民の都合に合わせて実った穀物を刈り入れることができる。さもなければ、種子が地面に落ちる短い期間に合わせて収穫するか、叩いて落として籠で受けなければならない。初期の農耕民はおそらく小麦のゲノムに強い淘汰圧力をかけたのだろう。ゴードン・ヒルマンとスチュアート・デイヴィスは、トルコ東部で人手などによって野生のヒトツブコムギが生えている一面を刈り入れて、数学的モデルを構築し、それから収穫と減収の数値を当てはめて、収穫した全ての小麦が栽培種の小麦と同じ丈夫な穂軸になるまでにかかる時間を計算した。その結果、ほぼ熟した状態で石刃の鎌(初期の農耕地で広く発見されている)を使って収穫した場合、あるいは単に根こそぎ抜いた場合に、完全な栽培種(の小麦)をつくるのにかかった期間は、**僅か 20 年から 30 年**だったことがわかった。……

(Gordon Hillman and M.S.Davis, "Measured domestication rates in wild wheats and barley under primitive conditions, and their archaeological implication" *Journal of World Prehistory*4(2)(1990), p157~222) / (「古代文明と気候大変動」ブライアン・フェイガン著/河出書房新書 p138)

当時の人々はダーヴィンの進化論の「自然淘汰」「人為淘汰」などの概念を知りませんので、これほど効率的に短期間で栽培植物化できたはずはありませんが、経験の積み重ねで品種改良を重ねて農産物にすることに成功しています。植物は自然の状態では、気候の変動に備えるため、種子を実らせる期間を巾広くします。しかし、人が収穫するためには一斉に実るようにしなければなりません。そこから改良が始まる訳ですから、栽培植物化はなかなか大変なことだったと思います。

人為淘汰については、私にも思い出があります。30 年ほど前になりますが、居間の前の南庭に毎年 3 本のヒ

マワリを植え継ぎました。その年に最も高く立派だったヒマワリの種を翌年植えるのです。面白いことに毎年、20~30 cmづつ背が高くなるのです。遂に2階の窓の近くまでの巨大なヒマワリになりました。通りかかりの見知らぬ人がわざわざ訪ねてこられ、「お宅のヒマワリは南洋産の特別な品種ですか」と感嘆して尋ねました。何の気なしにただ大きなヒマワリの種子を選んだだけです。いま思えば、これが人為淘汰だったのです。もっとも、こんなに大きなヒマワリは種子の取り入れが困難なので、農家は栽培しません。

やがて、野生動物の家畜化も始まります。人口増加による乱獲でガゼルなどの狩猟動物がいなくなったために動物性食糧を得るために野生動物の飼育を試みたのです。全世界で体重 45 kg以上の哺乳類は 148 種存在し、その中の 14 種類だけが現在家畜化されています。内、9 種類がメソポタミア北部で家畜化に成功しており、big four と呼ばれるヤギ、ヒツジ、ブタ、ウシがその中に含まれます。アフリカ大陸ではシマウマを何度も人の手で繁殖させようとしていますが、性格が荒く、馴致できないで失敗しています。

南米大陸では家畜化できたのはラマとその近縁種であるアルパカだけでした。それらの野生種は高地に棲息します。家畜は荷物の運搬だけでなく、農作物が不作の際の生きた食料備蓄としても貴重であり、南米大陸の先住民は生活圏を選ぶ際に家畜の都合を優先して高地に住み着きました。この地の太平洋側の主要都市の多くが、標高 3000m 以上に位置する理由がこれです。

牧畜が本格化したのは約 1 万年前ですが、家畜と密接した生活は、伝染病の被害を引き起こしました。家畜の病原体から人間に伝染するように変異した伝染病は 300 種を超え、その過半はイヌ、ヤギ、ヒツジ、ブタ、ウシからのものです。人間はイヌと 65 種類、ウシと 55 種類、ヒツジと 46 種類、ブタと 42 種類の病気を共有しています。代表的なものを挙げると、天然痘、結核、ジフテリアはウシに由来し、麻疹(はしか)はイヌのジステンバーの変異したもの、ハンセン氏病はスイギュウのウイルスが原種です。インフルエンザは水鳥の腸内のウイルスがニワトリやブタを経由して人間に感染するもので、今でもこれらの動物の体内で変異しては新しい流行を繰り返しています。

イヌはオオカミを家畜化したものであり、その時期は約 15,000 年前とされていますが、一旦家畜化されと瞬く間に世界に拡がり、シベリアを通して新大陸に渡った人たちもイヌを引き連れて行っています。

ネコの場合は農作物の貯蔵庫が立てられ始めた時期と一致しており、ネズミを穀物に寄せ付けなかったためであったと思われます。最古のネコの骨は 1 万年前のキプロスから出土しています。

次の論文はイヌの家畜化の経過を示唆するものです。

……偶然の遺伝学的な出来事の結果として家畜化が起こったという考えが、アカギツネに関するロシア人の興味深い研究によって提供されている。D.K.ベルヤエフらは、飼育されたアカギツネを取り上げ、人に馴れやすい性質を選別する一貫した交配に着手し、劇的に成功した。世代ごとに最も馴れやすい個体どうしを交配させることによって、ベルヤエフは 20 年以内に、ボーダーコリー犬のように振る舞い、積極的に人間の仲間になろうとし、近づいてくるときに尻尾を振るキツネをつくりだしたのである。起こった速度は驚くべきかも知れないが、そのこと自体は驚くに値しない。それより意外だったのは、馴れやすさを選別していくことによる副産物であった。これらの遺伝的に人間に馴れやすいキツネは、コリーのように振る舞っただけでなく、見かけもコリーに似てきたのである。黒と白の毛色をもち、白い顔の斑点と鼻面をもつようになった。野生のキツネの特徴的なピンと立った耳の代わりに「可愛らしい」柔らかな耳を発達させた。彼らの生殖ホルモンのバランスが変わり、特定の繁殖期の前後だけでなく、一年中繁殖する習性を身につけた。おそらくは彼らの攻撃性の低下に付随しているのだろうが、神経活性をもつ化学物質のセロトニンを高レベルに含むことが見いだされた。人為淘汰によってキツネを「イヌ」に変えるのに、**僅か 20 年**しかかからなかったのである。私がイヌをかぎ括弧でくくったのは、現在のイエイヌ(House Dog) はキツネの子孫ではなく、オオカミの子孫だからである。……

(「先祖の物語」リチャード・ドーキンス／小学館 p48)



オオカミが人間にとって都合の良い性質を選択する淘汰過程により、家畜化されてイヌになったこの 15,000 年でも、特に最近の 300 年間では選択淘汰による品種改良は目覚ましいものがあります。外観だけでなく、性格や知能にも大きな差異が発生しました。

元祖オオカミと、選択淘汰の成果チワワとグレートデン

(「一万年の進化爆発」p13/日経 BP)

1982～2006 年のアメリカでの統計では、「嘔みつき」で人体に危害を及ぼした事例は、ボーダーコリーでは僅か 1 件ですが、

ピットブルテリアでは 1,110 件報告されています。新しい命令を学ぶに必要な反復回数では、品種によって 10 倍以上の開きがあります。平均的なボーダーコリーは 5 回の反復で新しい命令を学び、95% の確率で正しく反応できるのに、バセットハウンドは 80～100 回繰り返し学習させても、正しい反応が得られるのは 25% 程度です。

人間の社会によってコムギが栽培植物化され、イヌが家畜化される過程について説明しましたが、それでは社会にしっかり組み込まれている人間そのものはどうなのでしょう。人間の場合は「家畜化」とは呼びにくいですが、内容的にはまさにその通りのことが起こっています。

最初に「農業の影響」を見ましょう。灌漑農業は必然的に支配階級を作り出します。狩猟採集時代の人間なら、抑圧を感じたら、そこを立ち去って別な場所に移動できました。対照的に、農民にとって農地は諦めるには高価過ぎました。支配者は攻撃的な個人を排除する傾向があります。世代と共に農民たちの攻撃性は減少し、権威への隷属性が強化されます。攻撃的で好戦的な遺伝子 DRD4・7Repeat の遺伝的多型 (ADHD (注意欠陥障害) を引き起こす遺伝子型) は世界の各地でかなりの程度見られますが、東アジア (日・中・韓) では全くといってよいほどに見られません。7Repeat 対立遺伝子を持つ者は中国の文化パターンにそぐわなかったために、選択的に排除された可能性があります。(日本では「出る杭は打たれる」が、中国では「出る杭は抜き捨てられる」だったようです。) 権威への服従という性質が有利に働く選択とは家畜化に非常によく似ています。農業によって可能になった強い政府が、本質的に人々を「飼い慣らす」のなら、農業経験が浅い、或いは全くない集団のメンバーは、平均的に見て余り従順でないと予想されます。そのような民族は「束縛に耐えようとしなさい」のです。アメリカ先住民族やブッシュマンがよい例で、後者は「南アフリカのアナーキスト (無政府主義者)」とまで呼ばれています。(DRD4・7Repeat については補遺 4 で追加説明します)

農業が作り上げた国家社会という形態は、特別の個性を選択淘汰しています。彼等はその瞬間の楽しみよりも、将来の成功のために現在我慢する個性を選択淘汰します。農民はひもじい思いをしても、種子用の穀物を食べずに我慢します。狩猟採集者には禁欲の伝統が無く、例えばブッシュマンに牧畜を教えても、彼等は飼っているヤギを全部食べてしまうので失敗例が多いのです。忍耐、自制、短期的な満足よりも長期的な利益を大事にする能力などが選択淘汰により、長い間、農業を営んできた人たちの間で広がっています。人間の遺伝的進化というハードウェアの進化は最終間氷期の到来時期前に止まり、その後は文明の蓄積というソフトウェアの進化が現代人類を形作っているとの主張があります。そうなら、現代文明に最近になって入って来た人々が 1 世代か 2 世代で文明のソフトウェア部分をマスターできる筈です。しかし、それは実情と余りに違います。

遺伝子工学の分析では、むしろ間氷期の始まりから、過去の 100 倍もの速さで遺伝子レベル (特に 1 塩基多型 (SNP : DNA の中でたった一組の信号だけが異なる)) での急速な進化が始まっています。

次に「職業の影響」を見ましょう。ユダヤ人の中でも、アシュケナージ系(ヨーロッパ系)のユダヤ人の卓越した知能は衝撃的です。著名な科学者の中でアシュケナージ系ユダヤ人が占める割合は、合衆国とヨーロッパでの彼等の人口比率から予想される値より 10 倍も高いのです。過去 2 世紀で彼等は全ての科学関連のノーベル賞の 1/4 を獲得していますが、彼等の数は世界人口の 1/600 にも足りません。

彼等はアメリカ人の 3% に足りませんが、その期間にアメリカ人に授与されたノーベル賞の 27%、数学のチューリング賞の 25% を獲得しています。アメリカのビジネス界の CEO (経営最高責任者) の 1/5、学問ではアイビーリーグの学生の 22% (これ以上多くならないように、逆差別(制限)すらしています) を彼等が占めています。20 世紀の世界チェスチャンピオンの半数がアシュケナージ系ユダヤ人です。

古代ではギリシャ人の聡明さは至るところに言及されますが、ユダヤ人がそのように書かれたことはありません。ユダヤ人が聡明になったのは、その後のことです。

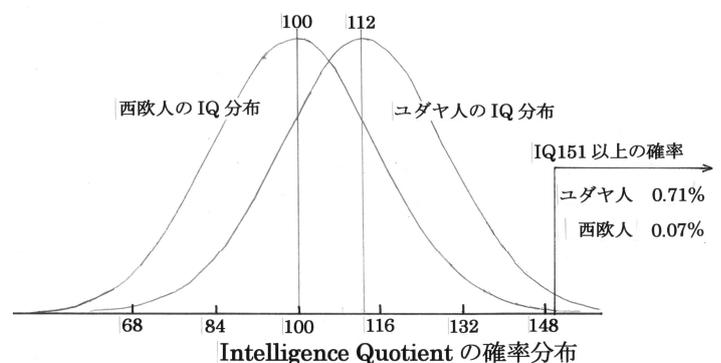
アシュケナージ系ユダヤ人は 10 世紀頃より迫害を受けて二級市民の扱いを受け、孤立した集団を作って同族結婚を守り、長期間に亘りキリスト教徒が禁じられていた職業である金貸し業に特化しました。後に活動の自由度が増してくると、とびきり複雑な仕事が得意なアシュケナージ系ユダヤ人たちは金融業、不動産管理人、土地差配人、徴税請負人、商人、企業家など、今で言うホワイトカラー業に集中しています。

この過程で成功者は子沢山といった形で知能に関する選択淘汰が行われたのです。

ヨーロッパ人の標準知能指数 100 に対し、アシュケナージ系ユダヤ人は平均して 112 です。

知能指数は正規分布しており、高い方の裾野の人たちがこのような驚異的な業績を作り出しているのです。

右図では、 $IQ \geq 151$ (IQ が 151 以上) の人たちがアシュケナージ系ユダヤ人ではヨーロッパ人の約 10 倍いることを示しています。



彼等は遺伝的に独立した集団を作っているために、

テイ・サックス病、ゴーシェ病、家族性自律神経障害、捻転ジストニー病など他では余り見られぬ遺伝病を異常なほど多く発病します。

アシュケナージ系以外のトルコ系やアジア系のユダヤ人は平均知能指数は 100 程度で、知能に関しての他の民族との違いは見受けられません。彼等は余り迫害の被害にも遭わず、人口も多かったためにいろんな職業に万遍なく就いており、ホワイトカラー業種に集中することはなかったのです。

先進国と言われる国家は、農業国から脱皮して人口の多数が一次産業である農業から二次産業(工業)や三次産業(サービス業)に移行して、産業立国を果たした国々を指します。購買力平価で比較すると、先進国の国民 1 人当たり GDP(国民総生産) は世界平均の約 3 ~ 4 倍のレベルにあります。日本が真の先進国入りしたのは、1960 ~ 1980 年代の高度成長期を経てからでした。1960 年の農業就業人口 1,196 万人(26.6%) が、2006 年には 252 万人(4%) になっています。そしてホワイトカラーのような頭脳労働者の比率が短期間に非常に高くなっています。先進国は全てこの傾向にあります。我々は、このような環境の変化が何をもたらすかの良い例をアシュケナージ系ユダヤ人に見ています。

今でも人類は社会の影響を強く受けて、遺伝子レベル(特に SNP) でも進化し続けています。

この章で参考にした文献 :

「暴走する文明」 ロラルド・ライト、星川淳訳/NHK 出版

「一万年の進化爆発/文明が進化を加速した」 G.Cochran, H.Harpending、古川奈々子訳/日経 BP 他

「気候文明史/世界を変えた 8 万年の攻防」 田家康/日本経済新聞社

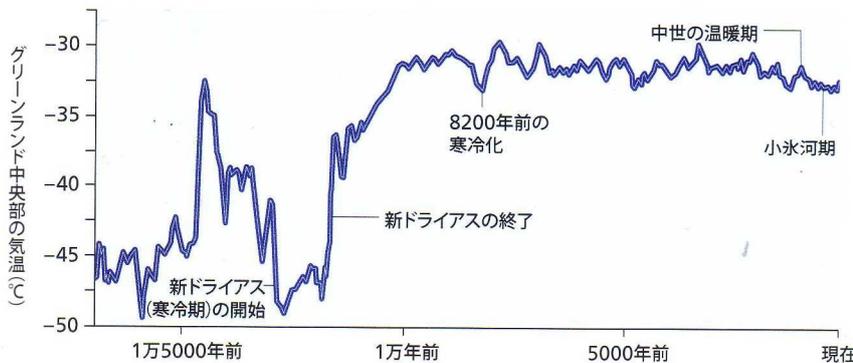
8. 文明の誕生

8,200~7,800年前にカナダのローレンティド氷床が内部で崩れ、ヤンガー・ドライアス・イベントの再来に近い状態になり、ヨーロッパは寒く乾燥した気候に見舞われました。この400年間のミニ氷期は地球規模の現象でした。最も重要な事象は海面水位の急上昇です。スカンディナヴィアの南部の広大な地域が海面下に没し、ブリテン島（イギリス）は遂に大陸から切り離されました。7,800年前に大西洋が再び循環し始め、にわかには暖かい時代が戻ってきました。ヨーロッパの温帯地域は「気候最適期」に入り、約2,000年間、この状態が続きました。一気に農耕が盛んになりました。ギリシャとブルガリア南部の肥沃な土地では、人々は何世紀にもわたって同じ土地を利用し続けました。

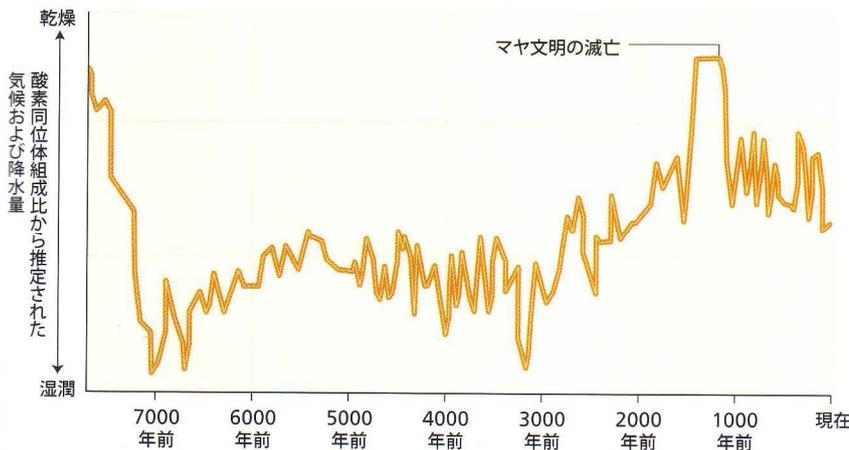
過去にあった気候の激変とその傷跡

地球の長い歴史の中で急激な気候変動は幾度も起こり、その痕跡を残している。例えばグリーンランドの氷コアの調査から、最終氷期の最寒期（約1万8000年前に始まる）が終わる前に緩やかな温暖化があり、その後、突如として気温が急上昇したことが明らかとなった。その後も激しい気候変動は何度も起きている（上のグラフ）。メキシコのユカタン半島にある湖の堆積

物に含まれていた貝殻の化石を調べると、厳しい干ばつが急激に何度もこの地域を襲ったことがわかる（下のグラフ）。雨で補われる量より多くの水分が湖から蒸発すると、貝殻に含まれる酸素同位体の組成比が大きく変化するので、わかるのだ。人間の社会もこれらの急激な変動に何度となく苦しめられてきたはずだ（写真）。



廃虚となったグリーンランドの入植地。バイキングたちはグリーンランドに入植したが、小氷河期と呼ばれる急激な寒冷化に耐えることができず、この地を放棄した。



手前の彫像はマヤの雨の神。さずがの雨の神も約1100年前に起きた干ばつには太刀打ちできなかった。現在ではこの干ばつによってマヤ文明が滅亡したと広く考えられている。

「別冊日経サイエンス 153」 p87

7,600年前、上昇した海面は地中海側から遂に世界最大の淡水湖であったエウクセイノス湖の土手を越えて流れ込み、150mの落差を2年間で埋め尽くし、現在の黒海が誕生しました。海岸線が1日に何kmも前進したこの記録的な環境大災害が人々の記憶に残り、聖書の「ノアの洪水」となったと考える人たちがいます。7,000年前になると人類を苦しめた大きな気候変動もおおむね終わりました。海面の水位は近代に近いレベルで安定し、地球の植生は人間活動によって手を加えられた以外は殆ど今日と変わらない状態になりました。

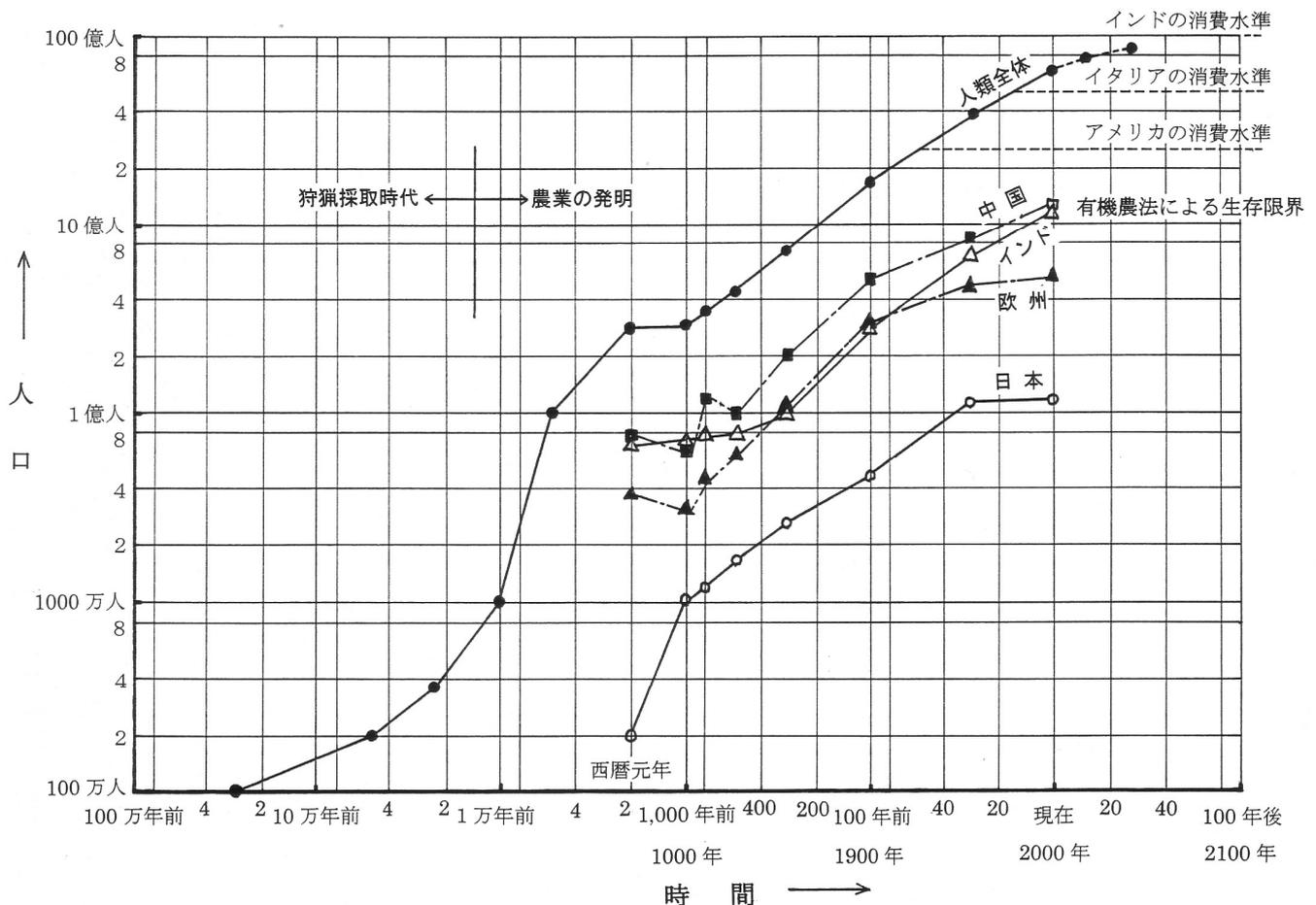
メソポタミアの南部（イラクの南部）の7,800年前には小さい集落だったものが、3,000年の歳月の間に世界最古の都市へと発展しました。エリドゥ、ニップール、ウル、ウルクなどの都市の中心部は、灌漑用水を張り巡らした畑と、迷路のように張り巡らされた細い運河で囲まれていました。ここに都市が出現したのは、農耕民が水を引ける土地に束縛されたからであり、また、周囲の土地が殆ど乾燥しきっていたために自由に移動できなかったからです。都市はただ規模が大きいというだけでなく、経済面での分化が必要であり、より中央集権化した社会機構が要求されます。こうした大規模な活動は必然的にさらに大きい政治組織や都市国家や民族国家に発展し、中には帝国にまで拡大する場合があります。

5,300年前には世界で最初の文字が誕生します。これ以降は、文字による膨大な記録があり、歴史を辿ることが容易になります。文字による歴史については、次のテーマとします。

9. 人類の繁栄と人口増加

文字で書かれた歴史の詳細は次のテキスト「人類と社会・・・古代」に譲りますが、その後の人類がどのような道筋を辿ってきたか、その物理的成果だけを人口の推移の形で見てみましょう。

下のグラフは私のオリジナルで、縦軸、横軸とも対数目盛にした両対数グラフです。人類は大成功して繁栄しましたが、人口の増加ぶりには驚くでしょう。指数関数的増加なのです。いまのところ、どこまで増加するか見極めが付きません。



人類の人口増加（「文明の人口史」湯浅起男／新評論 より数値を得て作成した）

嘗て、人類は自然が与えてくれる資源のフローだけで生活していました。江戸時代にはあらゆるものがリサイクルされ、持続可能な社会でした。産業革命以後、人類は地中の石炭・石油を掘り出してエネルギーや原料として使用するようになり、何億年とかかかって地球が大気中の炭酸ガスを炭素として地下深く埋め込んだ

ストックに手をつけました。ストックは使えば減ります。そして、大気中の炭酸ガスは増えます。もはや持続可能な社会ではなくなっています。

私は小学校(1940年代)で人類の人口は20億人と教えられました。いま、人類の人口は70億人を越してなおも増加を続けています。これもストックに手を付けたからこそ、得られた繁栄です。

2030年に予想される21億トンの穀物収穫量は、消費水準の程度により、さまざまな規模の人口を養うことができる。例えば、米国の消費水準(800 kg/年・人)では約25億人を支えることができる。イタリアの消費水準(400 kg/年・人)では1990年の世界人口にほぼ等しい50億人を支えることができる。そして、インドの消費水準(200 kg/年・人)では21億トンの穀物は100億人強を養うことができる。多くの人々は米国人のような食生活に憧れているが、人口増加によって人類の大部分はこの選択を奪われてしまっている。
(「地球白書 1995-96」レスター・ブラウン／ダイヤモンド社 1995年 p200)

しかし、理屈から言っても、このような人口の激しい増勢に地球環境が何時までも耐えることができるとはとて考えられません。現在の人類社会は非常に脆弱になった生態圏で、危うい均衡の上に成り立っていると自覚してください。

これから温暖化ガスの削減、人口増加の抑制、水や食糧の確保など人類の存続を賭けた生き残り作戦が展開されます。人類は生物として成功したが、成功したためにその代償を支払わなくてはならぬ時期に差し掛かっています。その代償は途方もなく大きいかも知れません。

貴方たちは人類の繁栄の絶頂期にあるが、それ故にこの問題に正面から向かって行かねばならぬ責任ある世代です。

以上

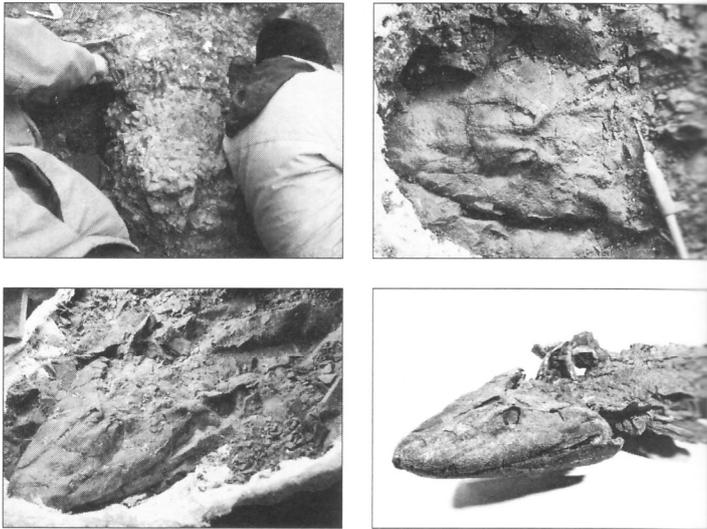
補遺：

1. 化石考古学

過去に生息して現在に化石を残している生物がどのように進化してきたかを化石の比較研究により解明するのが「化石考古学」、現在生息している生物の遺伝子を調べてそれらの生物が何年前に種として分岐したかを解明するのが「分子生物学」です。

化石には ①骨の有機質成分が石化して無機質化したもの、②上に堆積した粘土類と共に石化して軟体生物の外観や内部構造が調査できるもの（印象化石）、③足跡などが残ったまま粘土類が堆積して石化したもの（生痕化石）等があります。CT断層撮影などにより、非破壊で化石の内部構造を詳しく調べることもあります。化石を含む地層の年代を特定する技術と、化石を生物学的に研究する技術から成り立っています。

年代の特定は主に地質学の応用分野です。例えば、時期の判明している火山灰層などを基準にして、堆積層同士の新旧関係や年代を知る、などです。岩石や有機物を放射性同位元素の存在比で調べます。植物の花粉や動物の残したものなどでも多くのことを知ることができます。近年、年代決定の精度は長足の進歩を遂げています。



岩石から掘り出されたひとかたまりの石から、時間をかけて表面の岩を剥がしていくことによって、化石が取り出される。ここでは、1つの化石が、フィールドから研究室まで運ばれ、慎重にクリーニングされて新しい動物の骨格標本になるまでを示してある。上左は著者撮影。それ以外は、フィラデルフィア自然科学アカデミーのテッド・ダシユラーの写真で、彼の好意により

ています。

化石考古学者の研究の進め方の一例を、魚と陸上動物の間に在る生物を発掘し、研究したニール・シュービン(シカゴ大学教授、フィールド博物館館長)の例をとって説明しましょう。

彼はこれまでの知見から魚類の陸上進出は3億6,500万年前頃であると知っています。彼は堆積岩(石灰岩、砂岩、泥岩、頁岩等)が化石を保存するに適していることも知っています。彼は獲物探しの最適地は太古の淡水河川だと確信します。そのような地層の露頭(地表に現れている)の場所のデータベースも最近では良く整備されています。彼は調査場所をカナダのメルヴィル島と決めます。1999年の調査で、そこで発掘されるのは深海生の動物ばかりでした。

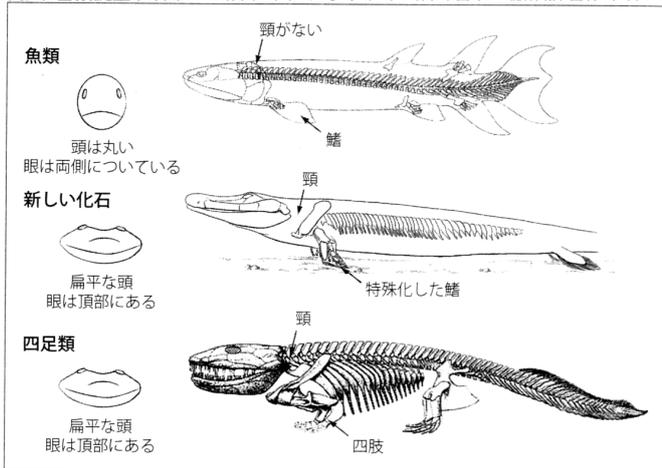
2000年には更に詳細な地質学的分析を行い、調査場所を東のエアズミア島に移します。彼等は淡水魚類を多数発掘しますが、これらは既に東ヨーロッパの同年代の採掘場から発見されたものばかりでした。2004年に遂に彼等は狙いの獲物を発見しました。その化石取り出しが上図の4枚の組写真です。それは魚類と同じく鱗と膜が付いた鰭を持っています。同時に初期の陸生動物と同じに、扁平な頭部と頸を持ち、鰭の内には1本の骨の上腕、2本の骨よりなる前腕、手首に相当する骨もあり、関節もあります。

この化石は古生物学上の予測を裏付けるもので、

太古の河川で形成された3億7,500万年前の地層から得られた魚類と四足類の中間型の動物でした。

(「ヒトの中の魚、魚のなかのヒト」ニール・シュービン著、垂水雄二訳/早川書房)

生物学的な研究とは、例えば頭蓋骨と脊椎の接続位置で四足歩行か直立二足歩行かが判定できます。脳であれば、ブローカ野部が大きいから言語を喋ったのでないかと推理します。



この図がすべてを語っている。ティクターイクは、魚類と原始的な陸生動物の中間型。

2. 分子生物学

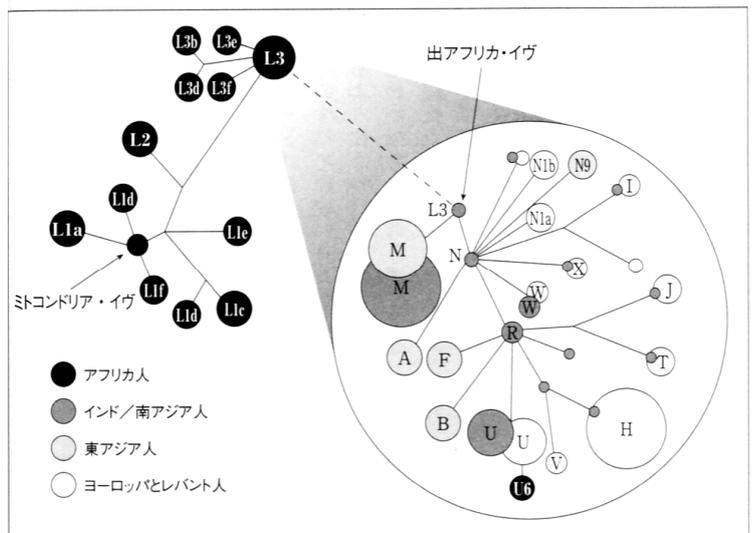
DNA 鑑定により現場に残された血痕、爪、毛髪、唾、皮膚の破片等から本人が割り出されるとか、親子関係が同定できるとかはご存知でしょう。DNA は生物を造るための全情報が入った設計図であり、我々の身体だけでなく、体外に残した生体組織にまで、この設計図が残されていると考えると妙な気がします。

DNA のゲノム情報の中には過去数十億年も変わらない致命的に重要な部分もありますが、それほど生存に致命的でなければ変化しても子孫を残すことができるため、そのような個所はある範囲で変化して行きます。食物連鎖の上位にある捕食生物は、獲物が作った物質を摂取して効率良く活動しますから、自分の身体がその物質を作る機能を失っても、生存に支障有りません。

ヒトはタンパク質の原料となる 20 種のアミノ酸の中の 10 種を身体の中で作れなくなって、食物から得ています。鳥類は 12 種のアミノ酸が作れず、食物から得ています。サプリメントのビタミン類もヒトの身体が作れなくなったから摂取するのです。例えば、「豚肉はビタミン C が多く含まれているから・・・」という時、嘗てはヒトもビタミン C を体内で作れたのに何時しかその能力を失い、ブタなどの食物からそれを摂取せざるを得なくなっていることを意味します。

このようなゲノムの変化は偶発的に発生しますが、統計的に処理しますとゲノムのある個所が変化する平均時間 (DNA 分子時計) が確定します。分子生物学は何種類ものゲノムの変化を調べて整合性がある測定結果を導き出します。ヒトとチンパンジーの DNA 分析で何種類かの遺伝子の変化を調べると、両者が進化の枝から分岐した時期が算定できるのです。ヒトに寄生するケジラミとコロモジラミが分岐した時期が 72,000 年前なので、その頃からヒトは衣類を着るようになったのではないかと推論する訳です。

右図は「6.ホモ・サピエンス、アフリカを出て全世界に広がる」の章で遺伝子地図に使った世界各地の住民のミトコンドリア DNA の分類マップです。アフリカ原住民の 12 種類の遺伝型の中の唯一つ L3 だけがアフリカ以外に住む全ての人類の遺伝型の祖先になっています。遺伝型の出現順序は正確ですが、時期は統計的処理を行うため、どうしても推定に巾が生じます。これを地質学的な研究結果と照合して、例えば現生人類の出アフリカの時期は最大氷期で海面が下がった 85,000~83,000 年前の頃であろうと推論するのです。



人類の拡散ルート (『人類の足跡 10 万年全史』 p84)



点突然変異

ウィペットは体重10kg 足らずでほっそりとした犬種だが (左)、1 個の塩基の変異によって筋肉質の大型個体が生まれる (右)。この変異は筋肉の成長の調節にかかわるシグナル伝達分子をコードする遺伝子を不活性化する。変異遺伝子が2つあると、筋肉の成長に歯止めをかけるシグナルが失われ、筋肉の成長に異常を来すが、片方だけに変異がある場合は、適度に筋肉質となり、走る能力が高まる。

8 万年前に出アフリカ時は同じグループにいたアフリカ以外の人類が、現在では外観上はまるで違った人類であるかのようになっていますが、生物学的に見た人類の遺伝子の多様性は極めて少ないのです。右の囲み記事は小さなウィペットという犬種と、遺伝子座で僅か 1ヶ所 AT であるべきものが GC に変異したために筋肉質の大きな変種が出来た様相を示しています。遺伝子の僅かな違いがどれだけ大きな外観・特性への変化を出現するか、その感覚を掴んでください。

一塩基多型(SNP)の例 (日経サイエンス 2009/4, p40)

DNA は状態が比較的良好ならば、化石から取り出して調べることもできます。現にヒトの化石の中から系統樹作成のために数百万年程度のところまでは遡って DNA 分析に成功しています。これを発展させて、恐竜の化石から DNA を採取してクローン技術で恐竜を再生させたのが映画「ジュラシック・パーク」のストーリーでした。

3. ビタミンCの謎

食物連鎖 (Food chain) という用語があります。海中のプランクトンが小さい魚に食べられ、小さい魚は大きい魚に食べられ、大きい魚は漁師に採られて人間に食べられるといった階層的な関係を指します。

全ての生物は共通祖先を持ちますから、過去には全ての生物は必要とするアミノ酸やビタミン類の栄養素を自ら体内で作っていた筈です。だが、進化の過程で食物連鎖が出来上がると、連鎖で上位の生物は下位の生物が作り出す栄養素を作り出す能力を喪失しても、下位の生物が作ったその栄養素を摂取して生きて行けます。

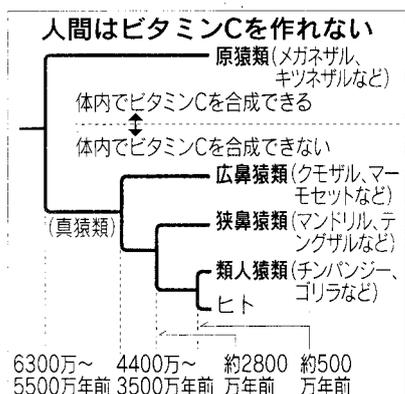
右の記事は 2012/9/2 「日本経済新聞」の記事ですが、原猿類までは体内でビタミンCを作れたのに、真猿類になってその能力を失ったが、食物連鎖の

下位の例えば果実等から摂取できるために、生存に何の支障も無かった事情が記されています。

食物連鎖上位ほど失った能力の数が多いようで、前頁で鳥類は 12 種のアミノ酸を作れず、哺乳類は 10 種作れないとありますが、長かった恐竜全盛期に連鎖の下位にいた哺乳類は恐竜として繁栄した鳥類より上位にいた期間が短いためと理解できます。

皮膚や粘膜が弱くなって出血する壊血病は、ビタミンCの不足によって発症する。多くの動物はビタミンCを体内で作るため壊血病の心配はないが、人間やサルは体内で作れず、野菜や果物から摂取しなければならぬ。体の仕組みにどんな違いがあるのだろうか。

ビタミンC発見の歴史は、壊血病で多くの船員が亡くなった大航海と切り離せない。死因が分からず長く恐れられていた



見盛光・名古屋女子大学教授は「過去に遺伝子が大きく変異した。それがなぜ起きたのかは謎に包まれている」と話す。人間にもこの酵素遺伝子

の残骸は残っている。正常なGLO酵素遺伝子と変化の度合いを比較し、いつごろ変異が起きたのかを予測できる。カナダのオタワ大学のグループは11年に「6100万~7400万年前」という試算を発表した。錦見教授らは6900万年以降と見積もっている。サルの中でもキツネザルなど原始的な原猿類はビタミンCの合成能力を備える。人間や類人猿につながる真猿類と原猿類が分かれた時期が5500万~6300万年前と考えられており、妥当性の高い予測といえる。この遺伝子変異後、果物などからビタミンCをとれなかったとしたら、人類は地球上からいなくなっていたかもしれない。(編集委員 永田好生)

謎 かがく

人・サルはビタミンC作れず

が、英国海軍が18世紀半ば、ミカンやレモンなどの果物や新鮮な野菜の摂取によって壊血病の発症を抑えることに成功。大英帝国を築く大きな要因になった。

果物や野菜に含まれるこの重要成分は1920

進化で酵素遺伝子に変異

くなり、血管壁がもろくなる。これが壊血病を起こす原因だった。多くの動物は糖(グルコース)からいくつかの段階を経てビタミンCを合成する反応回路をもち、壊血病にかからない。ところが人間とほとん

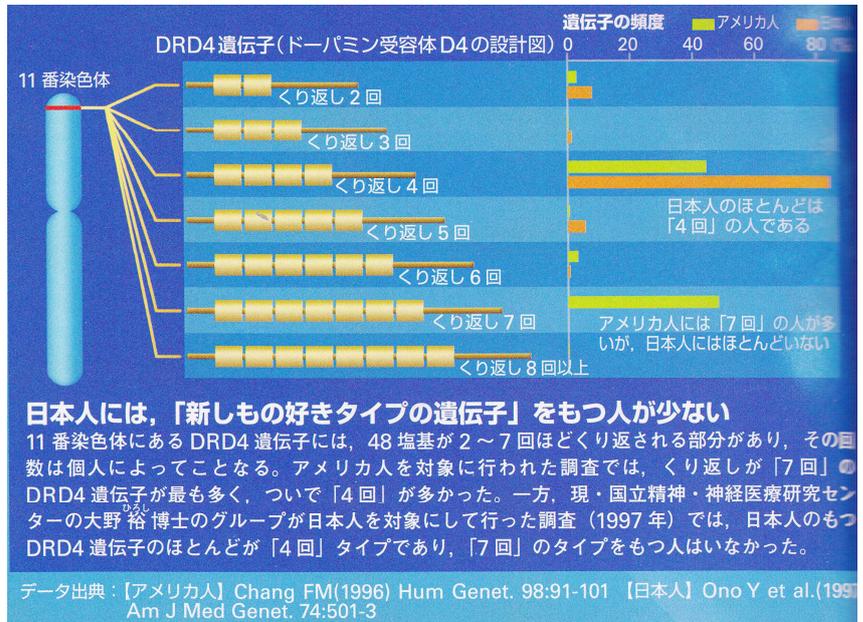
どのサル、実験動物のモルモットは、体内でビタミンCを作れない。合成回路の最後の反応に必要な酵素(GLO酵素)がうまく働かなくなってしまうからだ。人間やサルでGLO酵素がなぜ働かなくなってしまうのか。90年代前半、GLO酵素の遺伝子配列を突き止めた錦

の残骸は残っている。正常なGLO酵素遺伝子と変化の度合いを比較し、いつごろ変異が起きたのかを予測できる。カナダのオタワ大学のグループは11年に「6100万~7400万年前」という試算を発表した。錦見教授らは6900万年以降と見積もっている。サルの中でもキツネザルなど原始的な原猿類はビタミンCの合成能力を備える。人間や類人猿につながる真猿類と原猿類が分かれた時期が5500万~6300万年前と

4. DRD4 遺伝子について

本文 17 頁に DRD4・7R が攻撃的で好戦的な遺伝子として紹介されていました。出所は「1 万年の進化爆発」の p140 です。

右図は「Newton 別冊：遺伝子とゲノム／どこまで判るか」の p64 のものです。DRD4 遺伝的多型とは、この遺伝子の中に「48 文字の決まった並び」が何回か繰り返されていることを意味します。7R とは 7 回繰り返されていることを現しています。多型とは右図で 2R～8R 以上まで多数の変化型があることを指します。



図に見られる範囲では、日本人には R2 から R6 までありますが、その大部分が R4 です。一方、アメリカ人は R2 から R7 までいますが、R7 が半数近くいるという大きな違いがあります。この本では DRD4・7R は新しもの好き、スリルを求めると紹介されていますから、著者によって評価が大きく異なっているなどと思いますが、何を言わんとしているのかの方向性は納得できます。

本文中ではアメリカ先住民に DRD4・7R が多いとあります。私が不思議に思うのは、アメリカ先住民は日本人と遺伝的には非常に親しい関係にあるのに、日本人は殆ど 4R なのに、親戚のようなアメリカ先住民には 7R が多いのは何故でしょう。本文では中国や日本は灌漑農業が必要なコメを主食として栽培しており、大規模灌漑には強大な権力による強制力が必要で、その社会は人間に対し従順な性格の遺伝子を優先的に残す淘汰圧力を強く働かせて来たと言明しています。

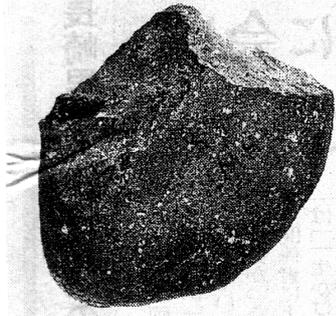
アメリカ人はその先祖の多くは西欧系で、西欧では小麦等を天水農業に頼って営農しており、大規模灌漑は行わず、農民は各自自由に営農するために権威(国王や領主等)からの強制力を受けることが少なく、自由奔放な性格の 7R に対する淘汰圧がなかったのでしょう。社会の発展のパターンでも、中国は現在も依然として王朝(共産党)制度に囚われていますが、西欧では圧力をかけようとする国王に反抗心が強い人民が反抗し、国体は共和制や立憲君主制になっています。住む地域の天候のパターンが、長年の間に住民の性格をこれほどに形作っているのでしょう。

1996 年にアメリカの研究チームが「48 文字の繰り返し回数が多い DRD4 遺伝子を持つ人ほど新しもの好きの性格を持つ割合が高い」ことを突き止め、「初めて発見された性格遺伝子」として注目を集めました。脳の神経細胞は DRD4 遺伝子を設計図としてドーパミン受容体というタンパク質を作ります。繰り返し回数が多い DRD4 遺伝子は、感度が低いドーパミン受容体しか作れません。「満足度を得るためにはより大量のドーパミンを放出する必要があり、強い刺激を求める傾向が強くなるのだ」という仮説が提案されています。それにしても、中国人や日本人は「新しもの好きタイプの人が少ない」とのご宣託はショックです。新しい大発明や巨大な新事業の殆どが西欧系の人々から出ている近代史の現実から、悔しいけれど納得せざるを得ないでしょう。日本人は地理的な関係から、長年に亘り、文化の受容者であり続けてきました。このため、一旦新技術が受容されると、それを自家薬籠中のものとして更に改良を加えて磨き上げ、実用化する能力には多分世界一優れている実績を示しています。これがどの遺伝子の働きによるのかは、まだ判っていません。それぞれの国民が持つ長所・短所というもの存在するのだという前提で、世界を見る目を養ってください。

補遺了

添付資料：

- (1)「石器の美 十選」 3 頁
- (2)「才能を醸したもの」 1 頁



チョッパー

人類の歴史は道具の出は数千年、数万年の時間とともに始まったと言を持ちこたえるのが難しい。が、木や骨などの有機物質を使った道具 活動の痕跡を比較的によく

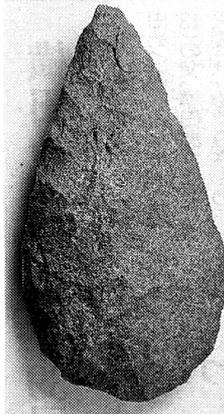
石器の美

国士館大学教授 大沼 克彦

▷1

後世に残す。そして人類の進化につれ、道具としての完成度が高まり、用美にはほど遠い。オールドヴァイ遺跡などアフリカで出土した石器群は百五十年前まで生存したとされる。脳の容積は約七百cc。ゴリラ並みである。彼らで作った石器が、河原の石の一端を石のハンマーで打ち割って作った。食用の髓を取り出すために動物の骨をたたきつぶすに使ったらしい。

チョッパーとかチョップより転載)



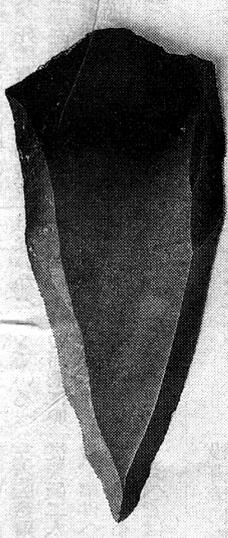
猿人に次いで出現したフリカ、ヨーロッパ、アトラス山脈に生息している。原人が作った石器がハ

石器の美

国士館大学教授 大沼 克彦

▷2

ハンド・アックス 地域で作られ続けた。アシュリアン型と呼ばれるハンド・アックスは出現当初の前期アシュリアン(百万〜六十万年ほど前)の硬い石ハンマーで作られ、凸凹の大きい外観を呈したもので研究博物館蔵)。



ルヴァロワ・ポイント

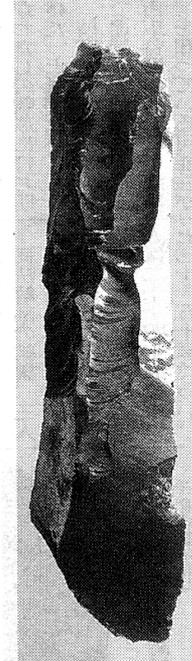
今から四十万〜二十万年前、入念な準備を経て計年ほど前。画期的な技法 画通りに加工した石片を生み出した。原石を打ち割って石片を作るのでなく、はがす石片の形をあらかじめ決めてお

石器の美

国士館大学教授 大沼 克彦

▷3

の思考進化史の上でも画期的な出来事だった。この技法をルヴァロワ技法と呼ぶ。ルヴァロワにはがす石片の形を頭の中ですべて描く必要がある。つまり抽象的概念が必要なのである。多くの人類学者は、それが作られたとき、製作者が打撃の方向と力加減を制御する非常な高度な技量を持っていて、(西アジア出土、長さ約九センチ、東大総合研究博物館蔵)



石刃

最終氷河期のヴェルム類で、若干の差異はある。氷期の後半、四万年から一万年ほど前までの後期。新人が盛んに製作したのが石刃である。長さ幅の二倍以上あり、平行する側面を持つ、縦

石器の美

国士館大学教授 大沼 克彦

▷4

長規格の剥片である。ルヴァロワ技法と同じく、製作者はあらかじめ石片の形を頭の中で描きながら軟質のハンマーで入念に打撃を加えてはがし取った。このことから石刃技法をルヴァロワ技法の発展形と考える学者も少なくない。しかし石刃技法では、平行する二側面と薄身に鋭い刃部を持つ同様な石刃は、後期旧石器時代の石刃には角柱形、円柱形などがあり、これらの石核からはがされた石刃は修正の加工を施されてからナイフにしたり、なめし具、彫刻刀などに使われた。(北海道遠軽町幌加沢遺跡遠軽地点出土、黒曜石製、長さ二一・八センチ、遠軽町教育委員会蔵)

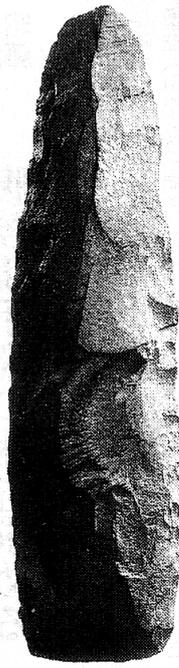
石器の美

国士舘大学教授 大沼 克彦

▷7

一万年ほど前に氷河期が終わり、続旧石器時代、新石器時代を迎えると気候の温暖化に伴って森林が増加した。樹木は様々な目的に利用できる有用な資源であり、伐採が盛んに行われるようになった。そして打製石斧が本格的に出現した。日本では縄文文章創期に当り、打製石斧の石器は旧石器時代からあったが、縄文時代になって規格性が

打製石斧



多様化し、種類も増えた。柄に装着した。柄に装着して用いるため、石斧が破損しても容易に交換できる。石皿、漁網のおもりにも使われ、呪術的あるいは装飾的な機能があった。写真の石斧は「神子柴型」の打製石斧である。表裏全面が人な打撃で加工されており、一面は平らなのに対し、もう一面が凸レンズ状の形状を保持している。コンベックス状をしていて、点に特徴がある。(約一万年三千年前、神奈川県吉岡遺跡群A区出土、長さ約二・〇㍍、凝灰岩製、かながわ考古学財団蔵)

石器の美

国士舘大学教授 大沼 克彦

▷5

月桂樹の葉の形をし、極めて精巧に作られた美しい石器は、ソリュートレアン型尖頭器と呼ばれる。二万年ほど前、ヨーロッパで始まったソリュートレアン期の

ソリュートレアン型尖頭器



の石器はごく普通の作りの日常道具もあるが、これほど精巧な石器は尖頭器だけだ。通常、長さ五〜三十㍍あり、幅は五〜十㍍、厚さ一㍍前後。極めて薄手で実には均整が取れている。あまりに薄くしたため打撃に耐えられず、中央部に穴があいた石器を作ることは難しく、製作専門家の存在を考えた。儀礼に用いられたのではないかと考える研究者もいる。(フランス・ヴォルク市近郊で出土、フリント製、最大長約三十㍍、最大幅約七㍍、最大厚さ約〇・五㍍、アメリカ自然史博物館蔵)

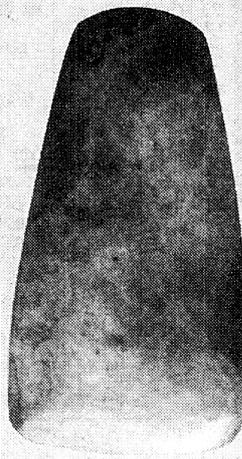
石器の美

国士舘大学教授 大沼 克彦

▷8

磨製石斧が新石器時代の指標とされたのは過去のことである。新しい石器、すなわち「磨製石斧」が出現した石器時代とい

磨製石斧



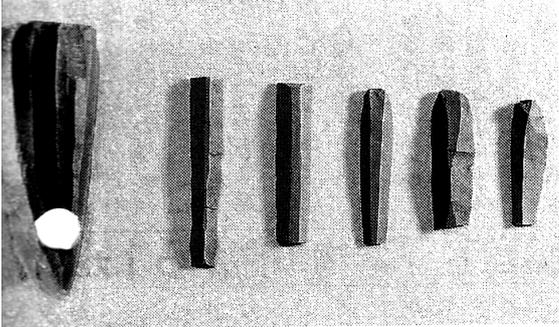
石斧が出現していた。刃度平らになった表面や刃部の鋭利化というより、耐久性を高めるために磨いたと思われる。同時代の打製斧形石器は磨製よりもはるかに鋭い刃を持っていたが、衝撃に弱く簡単に破損したと思われるからである。磨製石斧の製作方法は、まず、打撃による粗削りで石斧の全形を整える。次に、出っ張り部分を削り、現代の美術作品にも通じるところがある。縄文後期、東京・八王子市でコツコツと製、長さ約四㍍、慶応大

石器の美

国士舘大学教授 大沼 克彦

▷6

細石刃



今から一万年ほど前、最終氷河期のヴェルム氷期が終わった。これ以降を完新世と呼ぶ。このころに生まれたのが細石刃技法である。木や動物の骨に溝を切り、そこに鋭い刃先のきわめて小さい薄型石器を並べて埋め込んだ。刃が破損しても、その一部を取り換えれば新品同様に使える替え刃式の石器だ。細石刃は長さ一〜五㍍、幅は一㍍にも満たない。石刃技法に由来した技法で、当初はハンマによる直接打法ではがされた。しかし、時代とともに交換用替え刃の規格性がより強く求められるようになり、従来の

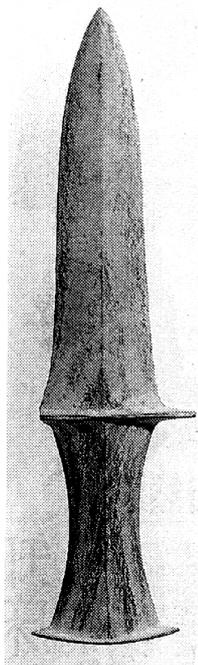
石器の美

選

▷9

国士館大学教授 大沼 克彦

縄文時代の石剣には打製と磨製があり、磨製のものには単に「石剣」と呼ばれる。土偶や石棒などと同様、呪術を行う際に用いられたと考えられている。



磨製石剣

写真の石剣はそれとは異なる、朝鮮半島の青銅器時代の代表的な遺物である。磨製石剣である。住居址から出土するほか、

石墓の副葬品として出土する。紀元前十世紀から同三世紀ごろの年代で、特に朝鮮半島の中部以南と北九州地方の弥生時代遺跡で頻繁に出土する。磨製石剣のあるものはその祖型とされてきた銅器より年代が古い。田村島南部で作られたと考えた(朝鮮半島出土の磨製石剣について「Museum No.452」一九八八)。

丁寧な研磨で美しく仕上げられていて、権威の象徴や家宝だったとも考えられる。(韓国忠清南道扶余郡出土、青銅器・初期鉄器時代、長さ二四・二センチ、東京国立博物館蔵)

石器の美

選

▷10

国士館大学教授 大沼 克彦



今から一万数千年前の後期旧石器時代末ごろに出現した押圧法は規格通りの細石刃を連続しては

エジプト先王朝時代のナイフ

がしたり、矢じりなど細かい加工を必要とする石器の製作に使われた。細石刃を連続してはがしたあとには、規則的な美しい模様のようなはく離痕が残る。効率良い規

則的なはく離作業の結果として生まれた美。あえて言えば、「結果の美」でも表現できようか。この美しい、エジプト

後期旧石器時代末ごろに出現した押圧法は規格通りの細石刃を連続しては

がしたり、矢じりなど細かい加工を必要とする石器の製作に使われた。細石刃を連続してはがしたあとには、規則的な美しい模様のようなはく離痕が残る。効率良い規

才能を醸したもの

人類の技術的・芸術的な発明の才を示す驚くほど古い時代の例が見つかっている。人間の創造性は、アフリカで約9万年前～6万年前に、ヨーロッパで4万年前に沸点に達したが、その数十万年前から静かに温度を高めていたと考えられる。人口増加などの社会的要因が私たちの祖先の革新力を増幅させたと思われる。人口増加に伴い、集団の誰かが画期的な技術を思いつく可能性が高まるとともに、集団間の交流が促進されてアイデアを交換し合えるようになったのだろう。この年表では、文化的な沸点につながる重要な革新を紹介する。

16万4000年前
熱処理された石器
(南アフリカ・ピナクルポイント遺跡)

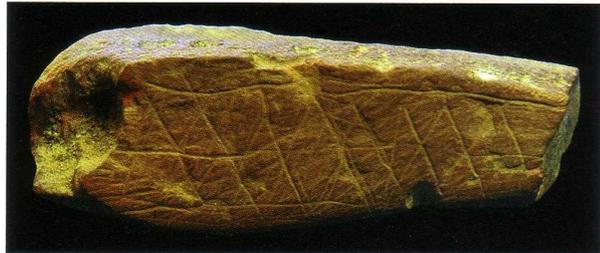


7万1000年前
飛び道具の先端部
(南アフリカ・ピナクルポイント遺跡)



50万年前
木の柄に取り付けられたとみられる尖頭器
(南アフリカ・カサパン1遺跡)

**10万年前～
7万5000年前**
模様が刻まれた黄土
(酸化鉄) (南アフリカ・ブロンボス洞窟)



7万7000年前
虫除け効果がある寝具
(南アフリカ・シブドゥ洞窟)

**4万3000年前～
4万2000年前**
楽器のフルート
(ドイツ・ギーセンクレステルレ洞窟)



**4万1000年前～
3万7000年前**
洞窟絵画
(スペイン・エルカステーヨ洞窟)

**4万年前～
3万5000年前**
造形美術品
(ドイツ・ホーレフェルス遺跡)



4万年前～3万年前
縫い針 (ロシア・コステンキ遺跡)

260万年前
剥片石器
(エチオピア・ゴナ遺跡)

100万年前
火を使用していた証拠となる焼けた骨や植物
(南アフリカ・ワンダーウェーク洞窟)

340万年前
石器による切痕がある動物の骨
(エチオピア・ディキカ遺跡)

176万年前
両刃の石器
(ケニア・トゥルカナ遺跡)



IN ORDER OF TIMELINE: COURTESY OF P. J. TEXIER, COPYRIGHT © MPKWATAP; COURTESY OF JAYNE MILKINS, University of Toronto; COURTESY OF TOFFI BULLI SMITH AND SIMEN ØSTMO, COURTESY OF CHRISTOPHER HENSHLWOOD Wits University; COURTESY OF UNIVERSITY OF TUBINGEN; COURTESY OF PEDRO SAURA, Complutense University of Madrid; COURTESY OF H. JENSEN, COPYRIGHT © UNIVERSITY OF TUBINGEN