

茨城高等学校・中学校

## 校長室だより

2023年2月17日

### 私の中のネアンデルタール人とともに

突然ですが、君は自分のご先祖の名前をどこまでたどれますか？一番近いご先祖さまは両親ですから、ここはまず問題ないでしょう。祖父母についてもほぼクリアできると思います。曾祖父母あたりになってくるとやや雲行きがあやしくなり、さらにその前の世代となると分からないという人が大半ではないでしょうか。

そう考えると、数百年前、数千年前のご先祖など雲をつかむような話です。しかし、私たちが今こうして存在しているということは、はるかな古代に私たちにつながるご先祖が生きていたことの何より確かな証拠です。今回は、そんな私たちの遠い遠いご先祖さまの話です。

またしても“オモシロ理系本”に出会ってしまいました。『人類の起源／古代DNAが語るホモ・サピエンスの「大いなる旅」』篠田謙一著（中公新書）。ほら、題名を読んだだけでそそられるでしょ？オビには「ノーベル賞で話題！進化人類学の最新成果がこの一冊で」という文字が躍っています。書店の棚で見つけて3秒後には購入を決定、レジに並んでいました。

この本、非常におもしろかった一方、非常に難しかった（筆者の文系アタマにとっては）。「核ゲノム」「ミトコンドリアDNA」「ハプロタイプ」「アミノ酸配列」「Y染色体DNA」などの用語が日常会話レベルで飛び交い、「ああ、学生時代、もっと真面目に勉強しておくんだっただけなのに…」という、これまで何度繰り返したかわからない後悔を抱きつつ読しました。

この本ではまず、古代DNA研究に飛躍的な進歩をもたらした技術革新について述べています。人類の進化についての研究は、長い間、化石の発見とその解釈にもとづいてきました。1980年代、古代人の化石や堆積物にDNAがわずかながら解析可能な形で残っていることが判明します。そこで発明されたのが、新型コロナですっかり有名になったPCR法です。PCR法はDNAを増幅させ、ごくわずかに存在する痕跡を見つける検査法です。古代人の化石に残る微量のDNAをPCR法を用いて解析することが可能になり、進化人類学はゲノム解析の時代を迎えました。

2010年以降には、次世代シーケンサという技術が実用化します。これにより古代のサンプルにふくまれるすべてのDNAを高速で解読することが可能になり、DNAデータにもとづく古代人類の研究が飛躍的に進むこととなります。現在、こうした技術の進歩により、それまで推測の域を出なかった人類進化の道りが急速に明らかになってきてい

るのです。

遺伝子は、言うまでもなく親から子へと受け継がれます。私たちは例外なく、両親から半分ずつの遺伝子を受け取り、それを組み替えて自分の遺伝子をつくっています。そこで、遺伝子に含まれるDNAの伝わり方を調べると、私たちの先祖をさかのぼることができます。古代DNA研究は、そのような調査を何千年、何万年という時間の単位でおこない、人類がどのような進化をとげてきたのかを明らかにしようとする学問です。

私たちホモ・サピエンスがどこでどのように誕生したかについて、長い間、二つの説の間で議論が交わされてきました。一つは、ホモ・サピエンスはアフリカで誕生し、その後世界に広がったというアフリカ起源説、もう一つは、人類は原人（ホモ・エレクトス）の段階でアフリカからユーラシア大陸の各地に広がり、それぞれの地域で独自に進化してホモ・サピエンスとなったという多地域進化説です。20世紀の終わり頃まで支配的だった多地域進化説は、ゲノム解析が明らかにしていった数々の証拠からアフリカ起源説にその地位を譲ることになります。『人類の起源』によれば、現在では、現人類ホモ・サピエンスが30万～20万年前、アフリカの地で誕生したことはほぼ定説となっているようです。その後サハラ砂漠の東側から地中海東部沿岸地方を通りアフリカを出たホモ・サピエンスは、約6万年前以降に世界に広がっていったと考えられるのです。

ところで、記憶違いでなければ、筆者が高校生の時、世界史の教科書には人類は原人から旧人（ネアンデルタール人）に進化し、旧人は新人（クロマニヨン人）に進化し、現人類にいたっている、と書かれていました。ちなみにネアンデルタール人とは、シンプルな石器を使用し、グループ内の病人や弱者を保護し、死者を埋葬する文化を持っていた、とされる古代人類です。

しかし現在、ホモ・サピエンスとネアンデルタール人のDNAの比較によって、このような直線的な進化説は否定されているようです。現在では、ネアンデルタール人は、約80万年前にホモ・サピエンスの祖先と分岐した、私たちの直接の祖先ではない別種の人類である、という考え方が一般的です。人類進化の歴史は直線的ではなく、共通祖先からいくつもの枝が分岐し、最近（といっても数万年前）まで地球上には異なる種の人類が同時に存在していたが、何らかの理由でホモ・サピエンス以外の人類は滅亡し、現在、私たちだけが唯一の「人類」として地球上に生存している、というのです。

『人類の起源』を読み進めていく中で、耳慣れない名称の人類に出会いました。「デニソワ人」です。ロシア連邦の中南部、シベリア西部に位置するアルタイ地方のデニソワ洞窟からは何体ものネアンデルタール人の骨が出土しています。2010年、この洞窟から出土した古代人の指の骨と臼歯のDNAを解析した結果、それはホモ・サピエンスともネアンデルタール人とも異なる未知の人類のものであることが判明し、「デニソワ人」と名付けられました。現段階で、骨のかけらしか見つかっていないデニソワ人ですが、2019年にはDNAデータから骨格を再現する試みが報告されています。それによると、デニソワ人は狭い額、がっしりした顎（あご）など、多くの点でネアンデルタール人に似ているが、頭の幅はネアンデルタール人やホモ・サピエンスよりも広がったと推測されるそうです。

DNAは、ホモ・サピエンス、ネアンデルタール人、デニソワ人が互いにどのような関

係にあるのかも示してくれます。『人類の起源』では、三者の核ゲノムの解析から「約八〇万四〇〇〇年前にデニソワ人とネアンデルタール人の祖先がまずホモサピエンスの系統と分岐し、約六四万年前にネアンデルタール人とデニソワ人が分岐した」と説明しています。さらに、DNAデータは、共通祖先から分岐した、三者以外の未知の人類の存在の可能性も示しているといえます。

私たちは神話の時代から、自分たち「ヒト」を唯一無二の特別な存在して自認してきました。しかし、DNA解析技術の進化は、「人類」というものに対する根本的な認識を改めることを求めているようです。私たちは何者で、どこからやって来たのかという問いに、新たな答えが生まれようとしています。テクノロジーは私たちの自己認識や世界観までも変えつつあるのです。



数年前、『イヴの七人の娘たち』（河出文庫）という本を読みました。著者のブライアン・サイクス氏は、ミトコンドリアDNAの解析をもとに人類の系図を描こうと試みる研究者です。ミトコンドリアは細胞内に存在する小器官で、細胞が酸素を使ってエネルギーをつくり出す際に、その手助けをします。ミトコンドリアの中心にはごく小さなDNAが存在します。これがミトコンドリアDNAです。

ミトコンドリアには、生殖の際に母親からだけ子に受け継がれるという性質があります。母親から男の子に受け継がれたミトコンドリアは、その男の子が成長し父親になったとしても、その子どもには引き継がれません。ミトコンドリアDNAもそこで途絶えてしまいます。しかし、母親から女の子に受け継がれたミトコンドリアは、その女の子が母親になると、さらにその子どもに受け継がれます。その子が女の子だったらまた次の世代に、女の子から次の世代に、と続いていくのです。『イヴの七人の娘たち』では、母系のみで受け継がれるミトコンドリアDNAをさかのぼると、人類は七人の母親に行き着く、と述べています。

『イヴの七人の娘たち』の中で、サイクス氏がネアンデルタール人のミトコンドリアDNAと現代ヨーロッパ人のミトコンドリアDNAを比較調査する場面があります。ネアンデルタール人同士のミトコンドリアDNAの配列はよく似ているが、ホモ・サピエンスの配列とは異なっており、サンプルとして集めた現代ヨーロッパ人の中にネアンデルタール人に由来するミトコンドリアDNAが存在しないことが判明します。この結果にもとづき、サイクス氏は、“ヨーロッパでは、クロマニヨン人（ホモ・サピエンス）がネアンデルタール人にとってかわる形で人類の交代が行われ、ネアンデルタール人は滅亡した。両者は数万年にわたって共存していたが、ホモ・サピエンスとネアンデルタール人の交配はなかった”と述べています。

ところが、『人類の起源』は、これとは異なる見解を示しています。

2010年の研究で、クロアチアで発掘された三体のネアンデルタール人の女性の骨か

ら採取したDNAが分析され、現代人との比較がなされました。その結果、サハラ砂漠以南のアフリカ人を除く、アジア人とヨーロッパ人にはおよそ2.5パーセント程度の割合でネアンデルタール人のDNAが混入していることが明らかになったのです。これは何を意味するのでしょうか。

生殖の際、私たちは両親から半分ずつDNAのコピーを受け取るわけですが、ごくまれにDNAの一部にコピーミスが起こり、親と異なる遺伝情報が子に伝わってしまうことがあります。これが突然変異です。突然変異は生物の進化や多様性を形成するもととなります。突然変異が起こるのは非常に低い頻度ですから、遺伝的につながりのある個体Aと個体BのDNAを比較し、どの程度の変異が生じているかで、AとBが生きた時代がどのくらい（何千年、何万年）離れているか推測することができます。

ネアンデルタール人とホモ・サピエンスが数十万年前に分岐し、そのまま別個に進化を続けたならば、現代人がネアンデルタール人と共有する変異は、アフリカでも他の地域でもすべて等しくなるはずですが、しかし、そうならないのは、ホモ・サピエンスがアフリカを旅立ったあと、ユーラシア大陸で暮らしていたネアンデルタール人と交雑をしたと考えるしかない、と『人類の起源』は述べています。そこでは、5万年以上前、出アフリカを成し遂げ世界に拡散する初期段階のホモサピエンスの集団のいくつかがネアンデルタール人と交雑した後に世界に広がった、その一方、砂漠が障害物となりユーラシア大陸との行き来が妨げられていたサハラ以南ではネアンデルタール人とホモ・サピエンスの交雑は起こらず、結果としてサハラ以南のアフリカ人にはネアンデルタール人由来のDNAが認められなかった、というシナリオが示されています。

もしもネアンデルタール人とホモ・サピエンスが交配して子どもが生まれたとしたら、その子はネアンデルタール人のDNAを50パーセント、ホモ・サピエンスのDNAを50パーセント持っていることとなります。さらにその子が成長し、ホモ・サピエンスと交配して生まれた子どもはネアンデルタール人25パーセント、ホモ・サピエンス75パーセントのDNAを有します。こうして世代を重ねてホモ・サピエンス間での交配が続くと、ネアンデルタール人のDNAはどんどん減少し、しまいには限りなく0パーセントに近づいていくはずですが、それでも現代人にネアンデルタール人のDNAが2.5パーセント認められるということは、二つの人類間での交雑が、一度や二度ではなく、長い年月の中で繰り返し行われたことの証拠だと考えられます。

『人類の起源』では、ネアンデルタール人とホモ・サピエンスだけでなく、ネアンデルタール人とデニソワ人の両方のDNAを持つ人骨の存在をあげ、同時期に共存した異なる人類の間で少なからぬ回数の交雑が行われていた可能性を示しています。パプアニューギニア、フィジーなどに住む現代人のDNAからは、デニソワ人との交雑の痕跡がみられることもわかっています。DNA解析の技術革新は、ネアンデルタール人やデニソワ人など絶滅した古代人類が、実は私たちの隠れた祖先となっていたことを明らかにしたのです。

現在、地球上で唯一の人類となった私たちホモ・サピエンスのゲノムの中には、過去数十万年にわたって共存してきた異なる人類のゲノムが含まれているという事実は、さまざまな想像を喚起します。『イブと七人の娘たち』のサイクス氏が言うように、ホモ・サピエンスが一方的にネアンデルタール人にとって代わったとするなら、両者の間には征服者

と被征服者の関係があったと想像されます。しかし、ホモ・サピエンスとネアンデルタール人が交雑し子孫を残しているとしたら、二つの人類の間には(恒常的ではないとしても)友好的と呼べる交流もあったのではないかと考える余地があるのではないのでしょうか。長い冬が終わり若草の萌え出づるころ、草花を摘んでこしらえた花束をホモ・サピエンスの青年がネアンデルタール人の少女に贈り、ネアンデルタール人の少女は頬を朝焼けの色に染めた、というような物語がなかったとは言い切れません。

約6万年前に揺籃(ようらん)の地アフリカを旅立ち、あるいは西へあるいは東へ向かった私たちの祖先は、想像もつかない時を経て、ヨーロッパやアジア、そして極東の島、日本にまでたどりつきました。それは長い長いDNAの旅でもありました。私たちの眼が、白銀の雪を抱く険しい峰々を、無数の星々が瞬く漆黒の空を、生き物の進入を拒む灼熱の砂漠を、岩に砕けては散る荒々しい海のうねりを見て郷愁や憧憬を抱くとき、そこにはホモ・サピエンスの長い旅路の記憶とともに、もはや個体としては存在していないネアンデルタール人の記憶が息づいているのかもしれない。現人類は、私たちが考えるよりもはるかに複雑な出自を持ち、さまざまな先祖から引き継いだモザイク模様のような遺伝情報のうえに成り立つ存在と見るべきなのでしょう。

『人類の起源』の最後に、篠田氏は、「古代ゲノム研究の意義」という章を設けています。そこで篠田氏は、現代の多様な社会を理解するうえで「世界中に展開したホモ・サピエンスは遺伝的にはほとんど同一といいほど均一な集団である」「すべての文化は同じ起源から生まれたのであり、文明の違いは、環境の違いや歴史的な経緯、そして人びとの選択の結果である」といった歴史認識が欠かせない、と述べています。

古代ゲノム研究は、これから先も「私たちは何者か」という問いに対する新たな答えを次々と導き出していくことでしょう。それは、私たちの歴史や文明に対する認識を変え、進むべき未来の選択にも大きく関わる力を持っているのです。

※「校長室だより」は、本校のHPにも掲載しています。バックナンバーを読みたい人は、HPの「学校案内」→「校長室だより」からどうぞ。