



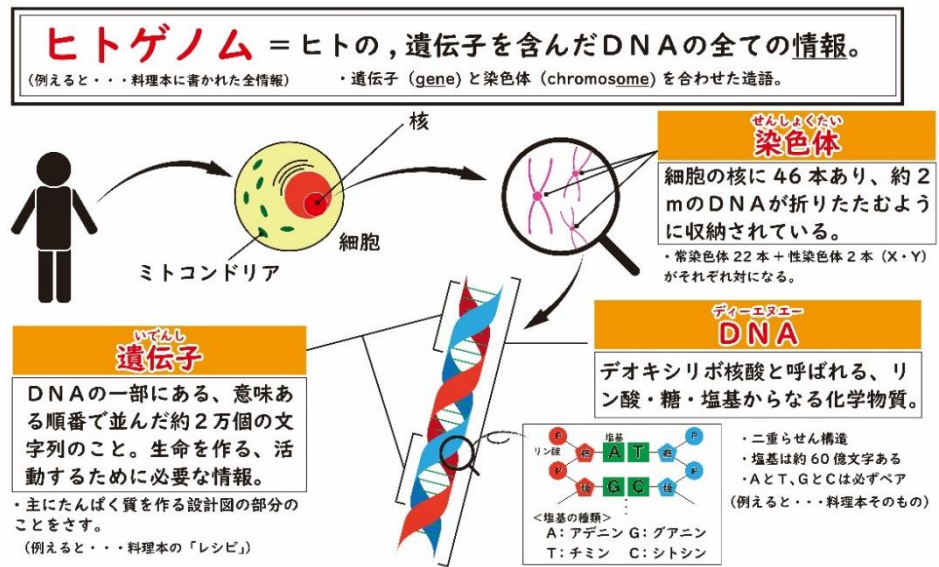
縄文人のゲノム解析

富山県埋蔵文化財センター

2021(令和3)年9月18日(日本時間)、国際学術誌「Science Advances(サイエンス・アドバンス)」に「Ancient genomics reveals tripartite origins of Japanese populations(パレオゲノミクスで解明された日本人の三重構造)」(金沢大学覚張隆史助教主筆、当センター河西健二所長ほか共著)が掲載され、大きく報道されました。この論文は、小竹貝塚を含む日本各地の遺跡から出土した古人骨の全遺伝情報(=ゲノム)を抽出・解析し、世界で初めて日本人の三重構造モデルを提唱したものです。小竹貝塚プロジェクトにおける共同研究事業の成果の一つです。

ゲノムとは何か

人間がもつ細胞の中にある核には46本の染色体があり、染色体には約30億の塩基対で構成されるDNAが収納されています。ここには約2万2千個の遺伝子が含まれています。ゲノムとはこうした遺伝子を含むDNAの全ての情報のことです。近年、生物の染色体がもつ遺伝情報を読み取り解読する国際プロジェクトが進められてきました。ヒトゲノムの解読は2003年に終了し、その情報は公開されています。



小竹貝塚の縄文人骨からゲノムを抽出

今回研究に使用した縄文から古墳時代の古人骨ゲノム17個体のうち、4個体が、当センターの提供した小竹貝塚の縄文人骨です。これまで古人骨からは抽出困難とされてきましたが、側頭骨の錐体(すいたい)*と呼ばれる耳の近くの骨から採取する技術により可能となりました。

*錐体とは側頭骨内側の聴覚を司る「蝸牛管(かぎゅうかん)」という感覚器官がおさまる空洞部分の骨です。



日本人の起源

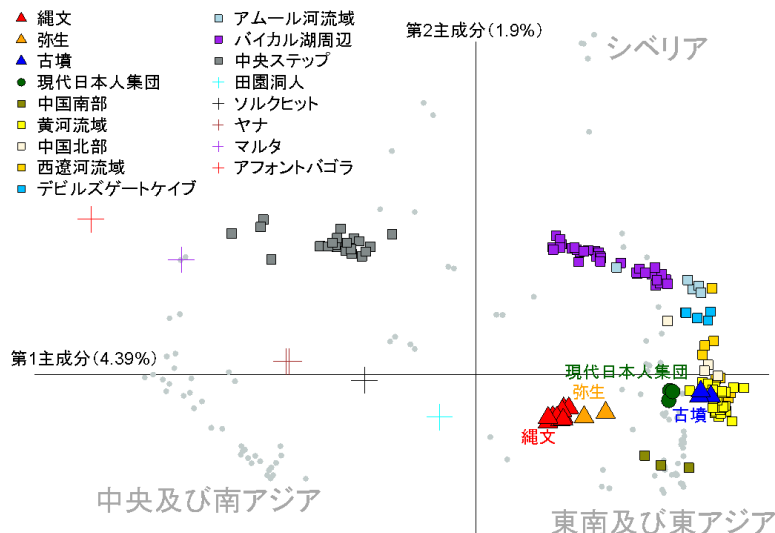
「パレオゲノミクス」とは、小竹貝塚の縄文人骨のような古人骨から遺伝情報を抽出し、比較解析する研究です。パレオゲノミクス解析によって、実証的に人骨の血縁関係、更に日本人のルーツについても評価することができます。

主成分分析の結果、縄文人、弥生人、古墳時代人、現代人に分布の差が現れました。縄文人(▲)は明らかに他の大陸の人々とは違う傾向にあることが読み取れ、弥生(▲)、古墳(▲)と時代がくだるにつれ大陸の人に遺伝的に近くなることがわかります。

従来、日本人のルーツは、縄文人に渡来人が混血し弥生人となり、現代人に至るといふ二重構造だと考えられてきました。しかし、今回の研究では、縄文人に、弥生時代の第1波(北東アジア祖先)と古墳時代の第2波(東アジア祖先)が混血し、現代人が成立したということがわかりました。これが今回、共同研究チームが提唱した日本人の三重構造モデルです。

小竹貝塚からは、今回分析した4個体の他にも多くの人骨が出土しています。当センターでは、引き続きこれらのゲノム解析を進めていく予定です。人骨の中には、大小7つの石斧を持って埋葬された男性(12号人骨)、ツキノワグマの牙製垂飾と石匙を頸飾として装着した男性(26号人骨)など、特徴的な副葬品や装身具を持った埋葬人骨があります。出土状況から読み取れる考古学的な情報とゲノム解析による最新データを組み合わせる研究は日本で初めての試みであり、縄文人の生活していた姿がより一層鮮明になることが期待されます。今後も小竹貝塚は高い注目を集めていくでしょう。

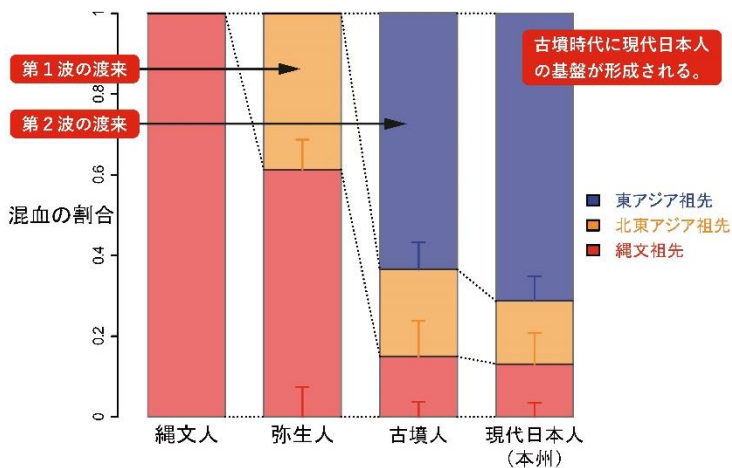
(朝田亜紀子)



古人骨ゲノムデータの主成分分析

図・データ：寛張隆史氏提供

各プロットは個体を示します。灰色(*)で示した現代日本人を除くすべての現代人類集団は、大きく3つのクラスター(中央及び南アジア、シベリア、東南及び東アジア)に分けられます。遺跡出土古人骨は赤、オレンジ、青の三角形で示しています。十字の個体は旧石器時代に由来します。この図から、縄文人、弥生人、古墳時代人と時代を追うごとに大陸集団との遺伝的親和性が高くなっていることがわかります。



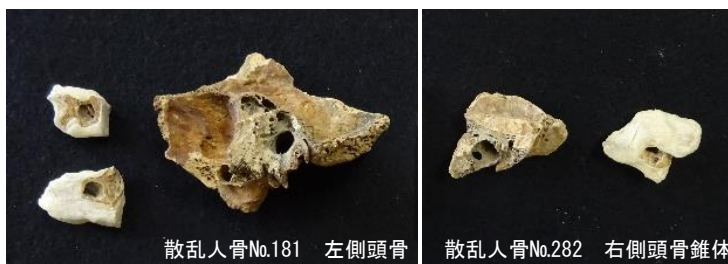
図・データ：寛張隆史氏提供

縄文時代から現代に至るまでの日本人ゲノムの変遷

縄文人は独自の祖先成分をもっているのに対し、弥生時代には北東アジア起源の集団、古墳時代には東アジアの集団が日本列島に渡来し混血していきました。そして本州における現代日本人集団を調べてみると、古墳時代に形成された3つの祖先から成る三重構造を維持しています。

No.	出土状況	遺構/層位	部位	炭素年(calB.P.)	性別	mtDNA	Y染色体
6	散乱	145/貝39~28	右側頭骨	5934-6179	女	N9b3	-
181	散乱	143/不明	左側頭骨	5751-5917	男	N9b1	D1b1d1
274	散乱	338/貝9下A	左側頭骨	6119-6289	男	M7a	D1b1d1
282	散乱	338/Ⅱb~Ⅲa	右側頭骨錐体	5737-5902	男	M7a1	D1b1d1

ゲノム解析を実施した小竹貝塚出土人骨の分析結果



ゲノム解析に使用した小竹貝塚出土人骨