

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 5 日現在

機関番号：13501

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2014～2016

課題番号：26440257

研究課題名（和文）エミシとは誰だったのか-学際的研究で探る東北古代人の人類学的・考古学的実像-

研究課題名（英文）Interdisciplinary study of the Kofun skeletons excavated from Eastern Japan.

研究代表者

安達 登（ADACHI, Noboru）

山梨大学・総合研究部・教授

研究者番号：60282125

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,900,000円

研究成果の概要（和文）：東北、関東の5遺跡から出土した合計22個体の古墳人骨からDNAを抽出した。得られたDNA溶液中のミトコンドリアDNAのハプログループを決定し、その種類と頻度を東北地方縄文時代人および現代人と比較検討した。その結果、東日本古墳時代人の遺伝的特徴は東北地方縄文時代人とは大きく異なる一方、現代人には非常に近かった。この結果は、古墳時代には既に、渡来型弥生人の遺伝的影響が東日本においても集団の主体をなすほど大きくなっていった可能性を示していると考えられた。

研究成果の概要（英文）：Genomic DNA was extracted from 22 protohistoric Kofun skeletons excavated from Tohoku and Kanto region of Japan, and their mtDNA haplogroups and their frequencies were compared to those of the Tohoku Jomon skeletons and modern-day individuals inhabited Tohoku region. Consequently, mtDNA haplogroups and their frequencies of the Kofun skeletons were much more similar to modern-day individuals than to Tohoku Jomon people. This result suggests the fact that the genetic influence of the Yayoi immigrants had already become evident in Eastern Japanese people in the Kofun era.

研究分野：生物学

キーワード：古墳時代 古代DNA ミトコンドリアDNA 核DNA ハプログループ

1. 研究開始当初の背景

古墳から奈良時代にかけての日本において、東日本あるいは北日本に居住し、当時の中央政権の支配に服さなかった人々はエミシと呼ばれている。つまり、エミシという言葉そのものが、固有の文化的特徴を共有する、いわゆる民族を指す言葉ではなく、単なる呼称であるといえる。にもかかわらず、このエミシが人類学的にどのような特徴をもつ人々であったのかについてはこれまで多数の議論があり、大別すれば次の二つの説に集約される。それは、エミシを当時の政権の担い手とは遺伝的に大きく異なる集団であるとする説(異民族説)と、政権の担い手と遺伝的に大きな違いはなく、その支配に服さないという理由で差別されただけであるとする説(辺民説)である。

我々はこれまで、東日本あるいは北日本の縄文時代人のミトコンドリア DNA (mtDNA) 解析によって、これら地域の縄文時代人においては、現代の本州日本人で主体であるハプログループ D4 の頻度が非常に低い一方、ハプログループ N9b および M7a という、現代の本州日本人で低頻度のハプログループが主体を占めるという事実を明らかにしてきた(安達ら. DNA 多型 vol.17 2009; Adachi et al. Am J Phys Anthropol 2011; Kakuda et al. PLoS ONE 2016 など)。この結果は、東北日本の縄文時代人が現代の本州日本人とは遺伝的に相当に異なる集団であった可能性を示している。この知見をエミシと呼ばれた人々の人類学的位置づけの検証に適用すると、もし古墳時代(弥生時代が終わりを迎える紀元3世紀頃から奈良時代が始まる710年まで)の東日本居住者(以下、東日本古墳時代人)にみられる遺伝子型とその出現頻度が、東日本縄文時代人に近かったとすれば異民族説が支持されることになり、現代本州人に近ければ辺民説が支持されることになる筈であると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では東日本古墳時代人骨から DNA を抽出し、PCR 法を用いて mtDNA のコーディング領域と D-loop 領域の一部を増幅し、その塩基配列とハプログループを明らかにすることを目的とした。mtDNA 解析の結果、DNA の保存状態が特に良好と認められたサンプルについては、Y 染色体 DNA 等の核 DNA についても解析し、これらのデータをもとに、東日本古墳時代人の各遺跡集団内および集団間の遺伝的近縁性を検討することを目指した。

続いて、ミトコンドリアおよび Y 染色体 DNA の遺伝子型の出現頻度を、北海道・東北地方縄文時代人を初めとする日本各地の古人骨、アイヌ・琉球集団を含む現代日本人集団、世界各地の人類集団と比較することによって、東日本古墳時代人の集団遺伝学的位置づけを明確にし、観察された遺伝子型を経時的に

比較検討することで、東日本古墳時代人の遺伝的変遷の過程を明らかにすることを目指した。さらに、得られた遺伝学的データに骨格の形態情報による分析結果および考古学的所見を統合し、エミシと呼ばれた人々の人類学的・考古学的実像を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

東日本の5つの遺跡から出土した古墳時代人骨 22 個体の歯を試料とし(表1)、Adachi et al. Antropol Sci 2013 の方法で DNA を抽出した。

表 1.

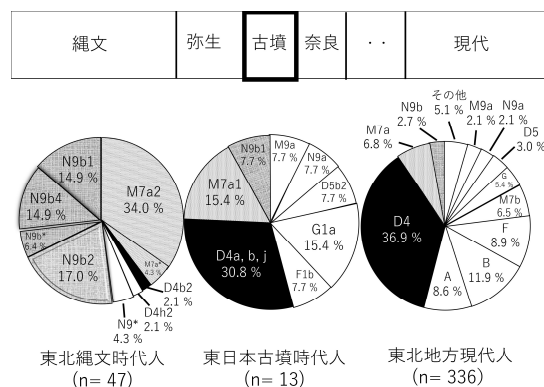
遺跡名	所在地	総個体数	解析に成功した個体数	観察されたハプログループ
梨木畑貝塚	宮城県石巻市	2	2	D5b2, N9b1
五松山洞窟遺跡	宮城県石巻市	6	2	M7a1, N9a
宮花町遺跡	新潟県糸魚川市	6	1	M9a
羽根沢台横穴墓	東京都三鷹市	5	5	D4a, D4b, D4j, M7a1
八幡神社遺跡	神奈川県横須賀市	3	3	G1a, F1b

得られた DNA 溶液中の mtDNA のハプログループを、Kakuda et al. PLoS ONE 2016 の Multiplex Amplified-Product Length polymorphisms 法を用いて決定した。これらの人骨にみられたハプログループの種類および頻度を、東北地方縄文時代人(安達ら. DNA 多型 vol.17 2009 など)および現代人(Umetsu et al. Electrophoresis 2005)のそれと比較することで、東日本古墳時代人の遺伝的特徴について検討した。

4. 研究成果

22 個体のうち、ハプログループの決定が可能だった試料は 13 個体で、観察されたハプログループは 10 種類であった(表1)。その頻度、および東北地方縄文時代人、東北地方現代人との比較を図1に示す。

図 1.



今回解析に成功した東日本古墳時代人は 13 個体に過ぎず、結果はあくまで予察的なものに留まる。しかし、今回の結果からは、東日本古墳時代人の mtDNA の遺伝子型には、以下の3つの特徴があることが示唆される。

まず、東北地方縄文時代人との共通性が少ないことである。今回観察されたハプログループのうち、共通しているのは N9b1 のみで

あり、その頻度も低い。

次に、現代日本人で多くみられるハプログループ D4 (現代日本人に観察されない D4h2 を除く。図 1 中、黒色で表示) の頻度が高いことである。縄文時代人では、ハプログループ D4 の頻度は非常に低い。

さらに、東北地方縄文時代人に観察されないハプログループが 8 種類 (M7a1, D4a, D4j, F1b, G1a, D5b2, N9a, M9a) も観察された。

これらの特徴を総合すると、図 1 をみても明らかのように、東日本古墳時代人の mtDNA の遺伝子型は、東北地方縄文時代人より現代人に明らかに近い。即ち、古墳時代には既に東日本縄文時代人の遺伝的影響が相当減少していた可能性がある。言い換えれば、稲作農耕文化を日本列島にもたらした渡来系弥生人集団の遺伝的影響は、古墳時代には既に、関東・東北地方においても集団の主体をなすほどに大きくなっていった可能性がある。

しかし、先に述べた様に今回の結果はあくまで予察的なものである。これを検証するためには、今後少なくとも以下の 2 つの解析を追加する必要がある。東日本古墳時代人の遺跡数および個体数を増やす。渡来系弥生時代人の遺伝子型とその頻度を明らかにする。渡来系弥生人の mtDNA のハプログループについては、確実なデータの蓄積が不足しているためである。

これらの解析を進めれば、エミシと呼ばれた人々の人類学的位置づけが、今後明らかになることが期待される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 16 件)

Masuyama K, Shojo H, Inokuchi S, Adachi N. 2017. Sex Determination from Fragmented and Degenerated DNA by Amplified Product-Length Polymorphism Bidirectional SNP Analysis of Amelogenin and SRY Genes. PLoS ONE (査読有) 12(1): e0169348. doi:10.1371/journal.pone.0169348.

佐伯史子、安達 登、米田 穰、鈴木敏彦、澤田純明、他 6 名. 2016. 大船渡市野々前貝塚縄文時代人骨の形態人類学および理化学的分析. Anthropological Science (Japanese series) (査読有) 124 (1): 1-17. doi:10.1537/asj.0160417.

Okamoto Y, Ishida H, Kimura R, Sato T, Tsuchiya N, Murayama S, Fukase H, Nagaoka T, Adachi N, 他 3 名. 2016. An Okhotsk adult female human skeleton (11th/12th century AD) with possible SAPHO syndrome from Hamanaka 2 site, Rebun Island, northern Japan. Anthropological Science (査読有)

121 (2): 137-143. doi:10.1537/ase.016060.

Kakuda T, Shojo H, Tanaka M, Nambiar P, Minaguchi K, Umetsu K, Adachi N. 2016. Multiplex APLP system for haplogrouping extremely degraded East-Asian mtDNAs. PLoS ONE (査読有) 11(6): e0158463. doi:10.1371/journal.pone.0158463.

Umetsu K, Yuasa I, Hashiyada M, Adachi N, et al. 2016. The art of traditional native PAGE: the APLP 48-ID assay for human identification. Legal Medicine (査読有) 19: 28-31.

Shojo H, Tanaka M, Takahashi R, Kakuda T, Adachi N. 2015. A unique primer with an inosine chain at the 5'-terminus improves the reliability of SNP analysis using the PCR-Amplified Product Length Polymorphism method. PLoS ONE (査読有) 10(9): e0136995. doi: 10.1371/journal.pone.0136995.

Nakanishi H, Shojo H, Ohmori T, Hara M, Takada A, Adachi N, Saito K. 2015. A novel method for sex determination by detecting the number of X-chromosomes. International journal of Legal Medicine (査読有) 129 (1): 23-29.

Yuasa I, Umetsu K, Adachi N, et al. 2015. Investigation of Japanese-specific alleles: most are of Jomon lineage. Legal Medicine (査読有) 17(1): 52-55.

Tsutaya T, Shimomi A, Nagaoka T, Sawada J, et al. 2015. Infant feeding practice in medieval Japan: stable carbon and nitrogen isotope analysis of human skeletons from Yuigahama-Minami. American Journal of Physical Anthropology (査読有) 156: 241-251. Komiya H, Sawada J, et al. 2015. Morphological characteristics of buried dog remains excavated from the Kamikuroiwa Rock Shelter site, Ehime prefecture, Japan. Anthropological Science (査読有) 123: 73-85.

Sakaue K. 2015. Material report: The human skeletal remains excavated from the Yurakucho 1-chome site of the Muromachi period. Bulletin of the National Science Museum Series D. (査読有) 41: 13-40.

Sakaue K. 2015. A Bayesian approach to age estimation from cranial suture closure in Japanese people. Bulletin of the National Science Museum Series D. (査読有) 41: 1-11.

安達 登, 他 4 名. 2014. 青森県尻労安部洞窟出土の 2 本の遊離歯についての理化学的個人識別. Anthropological Science (Japanese series) (査読有)

122 (2): 157-166.
doi:10.1537/asj.140905.

Shinoda K, Kakuda T, Kanzawa-Kiriyama H, Adachi N, et al. 2014. Mitochondrial genetic diversity of Pingpu tribes in Taiwan. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science Series D (査読有)* 40: 1-12.

Sakaue K. 2014. Human-induced trauma in the skulls of the Edo people. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science Series D (査読有)* 40: 13-24.

Kajigayama M and Sakaue K. 2014. Human skeletal remains newly added in the 2013 academic year to the Human Osteological Collection at the Department of Anthropology, National Museum of Nature and Science, Tokyo. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science Series D (査読有)* 40: 25-42.

[学会発表](計 18 件)

安達 登. DNA からみた縄文時代人、アイヌ、エミシ. 宮城県臨床整形外科医会定例研修会. 江陽グランドホテル, 宮城県仙台市, 2017年2月25日(招待講演).
Adachi N. Sex determination from fragmented and degenerated DNA by amplified product-length polymorphism bidirectional SNP analysis of amelogenin and SRY genes. "Archaeologies of violence, migration and ethnicity: Perspectives from Japan and Sweden" Joint Workshop, Department of Archaeology and Ancient History, Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) Core to Core Program, Gotland Campus, Uppsala University, Sweden. January 16-18, 2017 (invited speaker).

安達 登, 高橋遼平, 角田恒雄, 神澤秀明, 篠田謙一. 東日本古墳時代人のミトコンドリア DNA 解析. 日本 DNA 多型学会第 25 回学術集会. 東京大学大気海洋研究所, 千葉県柏市, 2016年11月30日~12月2日.

安達 登. 骨から遺伝子を読む-日本列島住民の成り立ちについて-. 第 70 回日本人類学会大会公開シンポジウム「骨が語る歴史」. 新潟市民プラザ, 新潟県新潟市, 2016年10月9日(招待講演).

Adachi N. Ethnic derivation of the indigenous Hokkaido and Ryukyu islanders inferred from their genetic data. Symposium: Two other archaeological narratives: Hokkaido and Ryukyus, in The world Archaeological Congress-8, Kyoto.

Kyoto, Japan. September 2, 2016 (Invited speaker).

安達 登. 遺伝人類学が明らかにするアイヌ民族の起源と系譜. 国際先住民族の日記念事業、考古学・人類学とアイヌ民族-最新の研究成果と今後の研究のあり方-. 札幌国際ビル・国際ホール, 北海道札幌市, 2016年8月5日(招待講演).

Adachi N. Multiplex APLP system for haplogrouping extremely degraded East Asian mtDNAs. The 4th Workshop of Biological Anthropologists. Oxford, United Kingdom. January 11, 2016 (invited speaker).

安達 登, 梅津和夫. 青森県尻労安部洞窟出土の 2 本の遊離歯についての DNA 解析. 公開シンポジウム「下北の石器時代」. むつ来さまい館, 青森県むつ市, 2015年11月7日(シンポジスト).

安達 登, 神澤秀明, 角田恒雄, 篠田謙一. 東日本古墳時代人のミトコンドリア DNA 解析. 日本 DNA 多型学会第 25 回学術集会. 東京大学大気海洋研究所, 千葉県柏市, 2016年11月30日~12月2日.

安達 登, 神澤秀明, 角田恒雄, 篠田謙一. 縄文時代人の解析からみえてきたハプログループ N9b の新しい系統関係. 第 69 回日本人類学会大会, 産業技術総合研究所臨海副都心センター, 東京都江東区, 2015年10月10日~10月12日.

佐伯史子, 荻原康雄, 澤田純明, 奈良貴史, 米田 穰, 安達 登, 大船渡市教育委員会. 岩手県大船渡市野々前貝塚出土の縄文晩期人骨. 第 69 回日本人類学会大会, 産業技術総合研究所臨海副都心センター, 東京都江東区, 2015年10月10日~10月12日.

増山琴香, 中西宏明, 井口将太, 猩々英紀, 角田恒雄, 高橋遼平, 井口蘭, 田中真由美, 坪井奈美, 安達 登. Sex determination by APLP method using the Amelogenin and SRY genes. 第 99 回日本法医学会学術全国集会. 高知市文化プラザ・かるぼーと, 高知県高知市, 2015年6月10日~6月12日 (Student poster award 受賞).

Adachi N. Ethnic derivation of the Hokkaido Ainu inferred from mtDNA data. An international Japan-Netherlands archaeology workshop: Northern hunter-gatherers in comparative perspective: Identity, technology and transformation. Groningen, the Netherlands. January 13, 2015 (invited speaker).

安達 登. 北海道の縄文時代人骨のミトコンドリア DNA 分析によって見えてきた北東アジア旧石器時代人の系統. シンポジウム「現生人類の北東アジアから日本への最初の進出 DNA 証拠、人類化証

抛、そして文化残滓証拠は同じストーリーを語るのか？」。メトロポリタン史学会第10回大会，首都大学東京・南大沢キャンパス，2014年5月17日（シンポジスト）。

澤田純明，平田和明。骨のミクロ形態学的分析による種同定。第68回日本人類学会大会。アクトシティ浜松，静岡県浜松市。2014年11月1日～11月3日。

佐伯史子，澤田純明，鈴木敏彦，波多野悠夏，篠田謙一。千葉県大膳野南貝塚から出土した縄文後期人骨群の形態学的検討。第68回日本人類学会大会。アクトシティ浜松，静岡県浜松市。2014年11月1日～11月3日。

神澤秀明，Kirill Kryukov，Timothy Jinam，佐藤孝雄，奈良貴史，安達登，細道一善，井ノ上逸朗，斎藤成也，篠田謙一。古代日本列島人の核ゲノム解析（第2報）。第68回日本人類学会大会。アクトシティ浜松，静岡県浜松市。2014年11月1日～11月3日。

坂上和弘。小竹貝塚人骨について。第68回日本人類学会大会。アクトシティ浜松，静岡県浜松市。2014年11月1日～11月3日。

〔図書〕(計1件)

Adachi N, Shinoda K, Izuho M. 2015. Further analysis of Hokkaido Jomon mitochondrial DNA. In; Yousuke Kaifu, Masami Izuho, Ted Goebel, Hiroyuki Sato, Akira Ono, editors: Emergence and diversity of modern human behavior in Paleolithic Asia(査読有). Texas A&M University Press: pp. 406-417.

ホームページ等

<http://www.med.yamanashi.ac.jp/social/legall0me/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

安達 登 (ADACHI, Noboru)
山梨大学・総合研究部・教授
研究者番号：60282125

(2)研究分担者

澤田 純明 (SAWADA, Junmei)
新潟医療福祉大学・医療技術学部・准教授
研究者番号：10374943

坂上 和弘 (SAKAUE, Kazuhiro)
独立行政法人国立科学博物館・人類研究部・研究主幹
研究者番号：70333789