

平成 23 年 3 月 31 日現在

機関番号 : 32713

研究種目 : 若手研究 (B)

研究期間 : 2008~2010

課題番号 : 20770198

研究課題名 (和文) 生活環境が反映された人骨形質の時代的変遷から、日本人の形成過程を探る

研究課題名 (英文) The population history of Japan as viewed from osteoarchaeological and palaeopathological traits on ancient human materials

研究代表者

澤田 純明 (SAWADA JUNMEI)

聖マリアンナ医科大学・医学部・助教

研究者番号 : 10374943

研究成果の概要 (和文) : 日本列島の縄文時代から近世までの古人骨を対象に、骨組織形態学および古病理学的な調査を行った。(1) 骨組織形態学的方法を用いて青森県から出土した平安時代の微小焼骨片が人骨であることを同定し、古代において本州北端に火葬の風習が及んでいたことを明らかにした。(2) 縄文時代から弥生時代にかけてエナメル質減形成の出現率は減少しており、農耕を営んでいた弥生時代人の健康状態が縄文時代人よりも比較的良好であったことが示唆された。

研究成果の概要 (英文) : Bone histomorphological and palaeopathological research was carried out on ancient human remains from the Japanese Archipelago. (1) For the purpose of discrimination between human and nonhuman bones, microscopic observations and bone histomorphometry were performed for burnt bone fragments from the ancient Heian site in Aomori prefecture. The osteal remains were estimated to be cremated human bones, and as such indicated that the cremation custom existed in the northernmost part of Honshu in the ancient Heian period. (2) The frequencies of enamel hypoplasia of the Jomon skeletons were higher than those of the Yayoi skeletons. This result indicates that the relatively favorable health conditions in the early agricultural Yayoi period compared with the Neolithic Jomon age.

交付決定額

(金額単位 : 円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2008年度 | 1,900,000 | 570,000 | 2,470,000 |
| 2009年度 | 1,100,000 | 330,000 | 1,430,000 |
| 2010年度 | 300,000 | 90,000 | 390,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 3,300,000 | 990,000 | 4,290,000 |

研究分野 : 生物学

科研費の分科・細目 : 人類学・自然人類学

キーワード : 骨考古学、骨組織形態、古病理、エナメル質減形成

1. 研究開始当初の背景

日本人の形成過程については、日本人類学の

歴史とともに百年以上も研究が続けられてきた。特に日本人の起源と系統については幾つもの仮説が提唱され、議論が重ねられている。その一方で、暮らしぶりの変遷と人骨の形質の関係を論じた古人骨研究は必ずしも多くはない。しかし、生活環境の時代的变化に人々がどのように適応してきたのかは、系統論と相まって日本人の形成過程にかかわる人類学上の重要な問題である。例えば、弥生時代にいわゆる渡来系弥生人が日本列島に流入したことで、縄文時代から弥生時代にかけて生活環境が大きく変わったと考えられている。考古学の成果によれば、縄文時代の主な生業は狩猟・漁撈・採集と小規模な栽培であったが、渡来系弥生人は水田稲作農耕と大陸の生活様式を日本列島にもたらしたとされる。では、こうした生業の変化によって、人々の生活水準はどう変化したのだろうか？北米大陸や西アジアにおける形質人類学的研究では、狩猟採集社会から農耕社会への移行したときに、一種類の農作物への依存によって季節的な食糧資源の欠乏が生じ、その結果として農耕社会では栄養障害の起こる頻度が高まったことが指摘されている。しかし日本では、縄文時代と弥生時代で生活環境が変化した際に、栄養状態やストレス受容がどのように変わったのかは明らかにされていない。

生活環境に関する形質人類学的議論の必要性は先史時代だけに限らない。別の例として、中世と近世の本土日本人をみてみよう。中・近世は歴史的に近代日本の前段階に位置しており、この時代の人々の身体的特徴を知ることが、現代日本人の成立過程を解明する上で重要である。中世と近世には周辺地域から本土日本への大規模な人口流入がないため、これらの時代の人々は系統的に大きく違わないと考えられている。しかし、近世人骨

と比較して中世人骨が著しく長頭であることや、中・近世とそれ以降で平均身長が大きく異なることなど、系統的に同質と思われる集団の間にも時代によって顕著な形態学的相違があることが指摘されてきた。中世から近世にかけての本土日本では、職業の分化・専門化が進むなど生業形態に違いが生じ、衣食住など人々の生活様式にも変化があったとされる。したがって、中世集団と近世集団の特質を明らかにするには、系統論的研究のみならず、これらの時代の生活環境の変化が形質にどのような影響を及ぼしたかに焦点をあてた議論が必要である。

2. 研究の目的

そこで本研究では、環境に直接影響される骨代謝の解析と発育期のストレス・マーカー（エナメル質減形成）の検討を通して、生活環境が反映された人骨形質の時代的変遷から日本人の形成過程の解明を目的とした。具体的には、次の2つの研究を計画した。

(1) 骨の組織形態学的研究：骨は、骨芽細胞による骨形成と破骨細胞による骨吸収の繰り返しによって、活発な代謝活動を行なっている。骨代謝は運動量や栄養状態、疾患など複数の条件によって大きく変動する。したがって、骨質の厚さ、緻密質の多孔性、オステオンの密度などを解析することで、どの条件がどの程度作用しているのかを推定することが可能である。本研究では、縄文時代から近代までの各時代集団について、緻密骨の組織形態計測を行なうことで、骨の組織レベルでの代謝状況を詳しく調べ、各時代集団の運動量（肉体労働の程度）や健康状態を評価する。

(2) エナメル質減形成の調査研究：エナメル質減形成とは、歯冠エナメル質の形成時期（乳歯では胎児期から乳児期、永久歯では乳

児期から幼児期)に何らかの身体障害因子が作用することで発生したエナメル質の量的欠損で、多くの場合、歯冠をとりまくように横走する線状または小窩状の欠損として認められる。乳幼児は環境に対する抵抗力が弱いため、栄養状態の悪化や疾患の影響を受けやすく、そのストレスがエナメル質減形成として記録される。したがって、ある集団におけるエナメル質減形成の出現状況は、その集団社会の生活水準をあらわしている。本研究では、日本列島の各時代の集団におけるエナメル質減形成の出現状況を調査して、その集団社会の生活水準を評価する。

これらの結果に基づき、生活環境の人体への影響を多角的に復元することで、人々の生活の実態の変遷を明らかにすることを目指した。

3. 研究の方法

(1) 骨の組織形態学的研究

- ① 骨組織形態解析用サンプルの採取：縄文時代から近代までの日本列島の各時代集団を材料として、緻密骨塊をダイヤモンドカッターで摘出した。
- ② プレパラートの作成：採取した試料は、エタノール系列による脱水、キシレンおよびスチレン・モノマーによる透徹を経て、樹脂に包埋した。試料を包埋した樹脂が硬化した後、肋骨髄腔長軸に対する横断面を得るように、硬組織切断機で60~70 μ m厚に薄切し、プレパラートに封入した。一般に古人骨資料は続成作用により変質して染色されないため、非染色非脱灰標本として作成した。
- ③ 骨組織形態計測：薄切標本を光学顕微鏡で観察し、骨組織形態の観察所見を記載した。さらに、顕微鏡像をCCDカメラで撮影してコンピューターに取り込み、画像解析ソフトを用いて骨組織形態計測を行った。計測項目は皮

質骨の厚さ、二次オステオン密度、非ハバース管密度、二次オステオン面積、ハバース管面積、および非ハバース管面積を採用した。

(2) エナメル質減形成の調査研究

縄文時代から近代までの各時代集団について、なるべく多くの人骨を資料としてエナメル質減形成の出現状況を調査した。減形成は十分な採光のもと肉眼で観察し、補助的にルーペを使用した。エナメル質減形成が認められたものについては、歯根から減形成までの距離をノギスで計測して出現位置を記録し、発生年齢を検討した。

4. 研究成果

(1) 骨の組織形態学的研究

縄文時代、古墳時代、古代、近世、近現代の人骨計106体から、大腿骨および肋骨の緻密質を採取し、樹脂に包埋して薄切標本を作成した。現在これらの標本の骨代謝の解析を進めており、結果がまとまり次第論文等で発表する予定である。

また、これに関連して、ヒトと動物の骨組織構造の比較解剖学的研究を実施し、肉眼では種を特定できないような微小骨片でも骨組織形態学的検討により種を同定できる方法を提示した。この方法を用いて、青森県の平安時代の遺跡から出土した微小焼骨片が人骨であることを同定し、古代において本州北端に火葬の風習が及んでいたことを明らかにした。これらの成果は、学術雑誌と国際シンポジウムで発表した。

(2) エナメル質減形成の調査研究

縄文時代、弥生時代、中世、近世の人骨450体について、中切歯と犬歯にみられた減形成の出現状況を調査し、その時代変化を検討した。減形成の出現頻度は、採集狩猟を主要な生業とした縄文時代人および南九州島嶼域の弥生時代人において最も高く、農耕民であ

る北部九州・中国地方の弥生時代人で低い傾向が認められた。これは、減形成が形成される乳幼児期の健康状態が採集狩猟社会で低く、農耕導入後の社会で高かったことを示唆している。また、中・近世の都市住民における減形成出現頻度も、縄文時代人より低い値を示した。江戸時代人の減形成出現状況に関して、少ない個体数を材料とした先行研究では減形成の出現頻度が縄文時代より江戸時代で高かったとされており、この現象の説明として、いわゆる“古病理学的逆説”的な解釈がなされることもあった。しかし、人骨資料を格段に増やして検討した本研究の成果は従来の解釈の見直しを迫るものであり、減形成出現頻度の高低が生活水準の差に由来するとみなしてよさそうであると考えられた。これらの成果は、学術雑誌と学会シンポジウムなどで発表した。

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7件)

- ① 澤田純明・奈良貴史・中嶋友文・斉藤慶吏・百々幸雄・平田和明. 2010. 骨組織形態学的方法による骨小片の人獣鑑別：東北北部の平安時代遺跡から出土した焼骨の分析. *Anthropological Science (Japanese Series)* 118:23-36. (査読有)
- ② 澤田純明. 2010. エナメル質減形成からさぐる縄文・弥生時代人の健康状態. *考古学ジャーナル* 606:33-37. (査読無)
- ③ Sawada J, Suzuki T, Yoneda M, Sato M, Dodo Y. 2008. Severe developmental defects of enamel in a human skeleton of the Final Jomon age from the Nakazawahama shell-mound, Iwate, Japan. *Anthropological Science* 116:115-121. (査読有)

[学会発表] (計13件)

- ① Junmei SAWADA. Histomorphological Analysis of Bone Fragments and Identification of Game Animal Groups. International Symposium Siberia and Japan in the Late Paleolithic Period ~ Adaptive Strategies of Humans in the Last Glacial Period~. 2010年11月27-28日. 慶應義塾大学三田キャンパス.
 - ② 澤田純明・平田和明. 縄文時代人のエナメル質減形成. 第64回日本人類学会大会. 2010年10月1-3日. 伊達歴史の杜カルチャーセンター.
 - ③ 澤田純明・平田和明. 縄文時代人と弥生時代人のエナメル質減形成. 第115回日本解剖学会・全国学術集会. 2010年3月28-30日. 岩手県民会館・岩手医科大学.
 - ④ 澤田純明・平田和明. 縄文時代から初期農耕時代にかけてのエナメル質減形成の出現状況. 第63回日本人類学会大会. 2009年10月3-4日. シェーンバッハ・サボー.
 - ⑤ 澤田純明・平田和明. エナメル質減形成の出現状況の時代変化と形成年齢について. 第114回日本解剖学会・全国学術集会. 2009年3月28-30日. 岡山理科大学.
 - ⑥ 澤田純明・米田穰・下見光奈・平田和明. エナメル質減形成は離乳のストレスを反映するか?. 第62回日本人類学会大会. 2008年10月31-11月2日. 愛知学院大学.
- #### 6. 研究組織
- (1) 研究代表者
澤田 純明 (SAWADA JUNMEI)
聖マリアンナ医科大学・医学部・助教
研究者番号：10374943
 - (2) 研究分担者
なし
 - (3) 連携研究者
なし