原著論文

四肢骨の計測的特徴における縄文人と現代日本人の 地域間変異

瀧 川 渉 *

東北大学大学院医学系研究科人体構造学分野

(平成 18 年 5 月 16 日受付, 平成 18 年 8 月 2 日受理)

要 約

縄文人の身体形質に見られる地域差に関しては、頭蓋や歯の計測的特徴や形態小変異、推定身長に基づく研究が行われてきたが、これらの先行研究から、縄文人の形質の地域差は現代日本人との時代差よりも小さく、全国的にはほぼ均質であると認識されてきた。今回、四肢骨の計測的特徴を中心に、北海道から九州までの 6 地域について、縄文人と現代日本人の地域間変異を比較した。単変量解析では、最大長において縄文人の方が現代日本人よりも地理的な変異幅が大きいこと、骨幹断面示数において縄文人の大半の項目に有意な地域差が見られるが現代日本人にはそれが全く認められないことが判明した。また、両集団の各地域間で四肢骨計測値を基にマハラノビスの距離を求めると、縄文人の地域間距離は現代日本人のそれよりも大きく、二次元展開図でも縄文人の分布領域の方が広がった。頭蓋計測値で同様の分析を実施したところ、男性では縄文人と現代日本人の平均距離は同程度だが、女性では縄文人の地域間変異の方が大きくなった。この様相は四肢骨と頭蓋の形態を形成する各々の背景の相異を示唆しており、他の解剖学的特徴や遺伝的多型からも縄文人の地域差を検討する必要がある。

キーワード：四肢骨形態、頭蓋形態、縄文人、現代日本人、地域差

Inter-regional Variation of Metric Traits of Limb Bones in Jomon and Modern Japanese

Wataru Takigawa*

Department of Anatomy and Anthropology, Tohoku University School of Medicine

(Received 16 May 2006; accepted 2 August 2006)

Abstract

Many researchers have examined regional differences in physical characteristics of Jomon people based on their cranial and dental traits, and on their estimated statures. Those studies have shown that regional differences among Jomon people were smaller than temporal differences between Jomon and modern Japanese, and anthropologists have recognized that physical traits of Jomon people were generally homogeneous among all

*東北大学大学院医学系研究科人体構造学分野
〒980-8575 仙台市青葉区星陵町 2-1
E-mail: takigaww@mail.tains.tohoku.ac.jp
©2006 The Anthropological Society of Nippon

regions of Japan Islands. In this study, the author compared inter-regional variations of the respective limb bone metrics of Jomon and modern Japanese in six provinces of Japan Islands. The results of univariate analyses were: 1) Regarding maximum lengths, regional variations among Jomon people were larger than those among modern Japanese; 2) Most diaphyseal cross-section indices in Jomon showed significant regional differences, but no significant differences exist among modern Japanese. Mahalanobis' generalized distances (D^2) among individual regions in both groups based on limb bone measurements indicate that inter-regional D^2 s among Jomon were generally larger than those among modern Japanese and that the plotted area in two-dimensional expression of Jomon was also broader than that of modern Japanese. Similar analyses based on cranial metrics showed that the average D^2 s of Jomon and modern Japanese in males were nearly equivalent; in females, inter-regional variations of Jomon were greater than those of modern Japanese. These findings suggest that backgrounds for limb-bone and skull formation respectively differed. It is therefore necessary to re-examine regional variations of Jomon people using other anatomical features and genetic polymorphisms.

Key words: limb-bone morphology, cranial morphology, Jomon, modern Japanese, inter-regional variation

はじめに

縄文時代人骨（以後、縄文人骨）は、今や北海道から九州に至る日本列島のほぼ全域において出土しているが、その様々な骨格形質に見られる地域性について詳細に論じられるようになったのは、各地の縄文人骨資料とそのデータがある程度蓄積し、地域間の比較がようやく可能となった1970年代以降のことであった。

その端緒となる研究を実施した小片保は、日本列島を東北部と西南部に二分し、独自に収集した縄文後期人の骨格形質を二地域間で比較した結果、東北部の縄文人の方が身長や顔面のサイズにおいて若干大きくなることを明らかにした（小片, 1973, 1980）。

山口敏は、頭蓋計測値に基づいて、津雲・吉胡・関東の縄文人3集団の間に地理的勾配が認められること、さらにペンローズの形態距離の分析からこれらの縄文人集団と現代人集団が二つの大きなクラスターを形成し、それぞれの地理的変異が両時期間の相違よりも小さいことを示した（山口, 1981, 1984; Yamaguchi, 1982）。なお後に山口は、四肢骨計測値についても予備的に蝦島・津雲・関東縄文人と関東現代人・北海道アイヌの間で距離分析を実施している（山口, 1983）。

同様に頭蓋計測値から縄文人の遺跡間の地理的変異を分析した近藤修は、姥山貝塚のデータを中心に関東や東海の各遺跡出土人骨についてマハラノビスの距離分析を行い、東京湾地域や三河湾地域内でのローカルな遺跡間の変異が、両地域間の差よりも大きくなる側面を持つことを示した（Kondo, 1994）。

また、縄文人の下顎骨の計測的特徴について地域差を検討した海部陽介は、北海道集団における下顎枝幅の特

異的な大きさを指摘しており（Kaifu, 1995）、後に前田朋子もこの点を追認している（前田, 2002）。

一方、池田次郎は、遺跡周辺の地形など異なる立地条件下での縄文人の形態差に着目した。そして、山間部の洞穴・岩陰出土資料と海岸部の貝塚出土資料との間に、早前期人と後晩期人の間に見られる形態差（前者が「華奢（きゃしゃ）」、後者が「頑丈」）とよく似た様相が見られることを指摘した（池田, 1985, 1998）。

頭蓋の形態小変異に基づいた分析では、百々幸雄が東日本と西日本の縄文人の間で眼窩上孔や舌下神経管二分の出現頻度が同様であることを示した（Dodo, 1987）。また、毛利俊雄は形態小変異に基づいた距離分析により、津雲縄文人が他の縄文人集団（吉胡・稲荷山・保美・太田貝塚）とやや離れて位置づけられることを確認している（Mouri, 1988）。

歯冠については、九州をのぞく5地域間の比較で、北海道縄文人の永久歯の歯冠サイズとプロポーシオンが他集団と若干様相を異にすることを松村博文が指摘している。しかし永久歯における形態小変異に関しては、いくつかの形質以外ではその出現頻度に有意な地域差が認められないことが明らかとなった（Matsumura, 1989）。

推定身長に関する研究では、平本嘉助によって東北から九州にかけての5地域における縄文人の平均身長が求められ、男性に関してはさほど大きな地域差がないという結果が提示されている（平本, 1981b）。

これらの先行研究から、形質によっては若干の地域差が見られたり、特定の地域や遺跡においてはいくらか特異な様相が認められたりすることはあるものの、縄文人の身体形質における地域間変異は、現代日本人との間の時代差よりもはるかに小さいものであり、縄文人は全国

的にほぼ均質であるとのイメージが形成されてきた。ところが、これらの研究の多くは、当時の出土資料数の限界もあって、東西日本という大きな枠組みでの比較にならざるを得なかった面もあり、本州出土資料が主体で北海道や九州の資料が含まれないことが少なくなかった。また、分析対象が頭蓋や歯に集中しており、四肢骨に関する地域性の研究は、遺跡出土人骨の予報的な内容に留まっていた（山口, 1983; 馬場, 1988）。

さらに、縄文人に見られる地域間変異の大小を表現する際に、具体的にどんな集団と比較した上で言及すべきかという問題も存在する。縄文人の形質が北海道から九州にかけてあまねく均質か否かを説明するためには、日本列島の広範囲に渡って同様に地域間変異を比較できる集団を設定する必要がある。現状でこの比較が可能な集団としては、現代日本人のみが該当する。

そこで本研究では、四肢骨の計測的特徴を中心に扱い、縄文人と現代日本人の各々の集団内で、日本列島全体に渡っていかなる地域差が認められるのかをまず確認することにした。その後、四肢骨の計測値に基づいて距離分析を実施した場合に、縄文人と現代日本人とではどちらの方が地域間変異の幅が大きくなるかを検討し、頭蓋計測値を用いた場合の結果との比較を試みた。

資 料

本研究で用いた資料は、縄文人と現代日本人の各 6 地域集団である。使用標本は、全て骨端部の融合が完了した成人で、男女両性を用いた。極力ほぼ全身が揃っている個体資料を選択し、古人骨資料の場合は寛骨と頭蓋の

形態から性別を判定し、現代日本人の晒骨標本（東北・関東の標本）については、解剖遺体記録がある場合はそれも参考とした。以下に、今回用いた各集団の標本について概要を示す。

1. 縄文人資料（表 1, 図 1）

日本列島における北海道・本州・九州から出土した縄文時代の古人骨資料である。これらは、貝塚・砂丘遺跡における埋葬遺構からの出土資料を主体とする。日本列島を北海道・東北・関東・東海・山陽・九州の 6 地域に大きく区分し、縄文人骨資料を各地域ごとにプールした。時期は縄文前期から晩期（約 6000 ～ 2500 年前）に属する。使用個体数は総計で 658 個体（男性 336, 女性 322）である。なお、北海道・東北・関東地方の資料のほとん

図 1 本研究で検討した縄文人骨資料の出土遺跡分布。
Fig. 1 Locations of the archaeological sites yielding the Jomon materials examined in the present study.

表 1 本研究で用いた縄文人骨 6 地域集団
Table 1 Jomon skeletal remains from six regions in Japan

Regions	N (♂)	N (♀)	Archaeological sites	Sources and collections
Hokkaido	24	27	Bibi, Funadomari, Kitakogane, Kotan-onsen, Midorigaoka, Misawa, Takasago, Usujiri-B, Usu-moshiri, Usu-zenkoji	Takigawa (2005) [Sapporo Medical University; Osaka University]
Tohoku	47	38	Aoshima, Ebishima, Kawakudari-hibiki, Minamizakai, Miyano, Sanganji, Satohama, Tagara	Takigawa (2005) [Tohoku University; National Science Museum; University Museum, University of Tokyo; Tohoku Historical Museum]
Kanto	66	60	Hasebe, Horinouchi, Kainohana, Kasori, Kosaka, Kosaku, Kusakari, Kusakariba, Maekazuka, Mitada, Mitsuzawa, Miyamotodai, Soya, Tachiki, Tobedai, Ubayama, Yoyama, Wakaumi	Takigawa (2005) [University Museum, University of Tokyo] Ogata et al. (1973), Ogata et al. (1974), Kajigayama and Baba (1999)
Tokai	83	92	Yoshiko	Ishizawa (1931), Oba (1935)
Sanyo	53	46	Tsukumo	Kiyono and Hirai (1928a, b), Ikeda (1988)
Kyushu	63	59	Ako, Einomaru, Goryo, Kunugibaru, Ichiki, Izumi, Kitsuki, Kojo, Kurohashi, Kuwahara, Shirohama, Todoroki, Yamaga	Kyushu Univ. (1988), Mine et al. (1999), Kaifu et al. (1998), Matsushita and Wakebe (1980), Naito (1984), Nakahashi (1996), Okamoto (1929), Omori (1960a, b)
Total	336	322		

どは筆者自身が計測したが（瀧川，2005），それ以外の地域では各種文献に掲載された計測データを引用した。各地域における古人骨資料の出土遺跡名と性別ごとの個体数，引用文献および保管機関の詳細を表1にまとめ，出土遺跡の分布図を図1に示した。

2. 現代日本人資料（表2）

20世紀に日本各地の医学部の解剖学教室で収集された解剖晒骨標本である。東北・関東・中部・北陸・畿内・九州の6地域において，解剖遺体台帳の記載に基づき各地域の出身者とされるものが選択されている。使用個体数は総計で585個体（男性368，女性217）である。なお北海道に関しては，近世以降に他地域から移住して来た人々が多いこと，さらに近現代のアイヌは本州の現代日本人とは異なる系統に属する集団であることが各種先行研究から指摘されているため，除外している。また，東海と山陽の縄文人に対応する現代日本人のデータは公表されていないことから，地理的に近接する中部と畿内のデータを代用し，参考までに北陸のデータも利用した。四肢骨については，東北および関東の資料は筆者自身が計測したものであるが，それ以外の地域は各文献に記載されたデータを引用している。各地における資料の性別ごとの個体数と引用文献，保管機関を表2に示した。

方 法

1. 集団間の単変量解析

今回用いた部位は，自由上肢骨・下肢骨のうち上腕骨・橈骨・尺骨・大腿骨・脛骨・腓骨である。筆者自身が計測した資料に際しては，原則として右側を使用した，遺跡出土の古人骨については厳密に片側のみを採用すると十分な標本数が確保できないことが多いため，右側が欠損していたりあるいは保存状況が不良の場合は左側を代用した。文献から現代日本人資料のデータを引用した場合は，そのまま右側のデータを適用した。

計測には，汎用性の高い各骨の最大長6項目と骨幹径

（最大径・最小径または矢状径・横径，各骨につき2項目ずつ）12項目の合計18項目を選択した。主としてマルティンの計測法（Martin and Saller, 1957; 馬場，1991）を採用し，このうち脛骨の骨幹中央部の横径については，Vallois（1938）の方法に準拠した。また，骨端部が欠損した部位で骨幹径を計測する場合，上腕骨については馬場（1991）に準じて三角筋粗面の下縁近くにおいて最も前外方に突出する部分で最大径と最小径を計測した。同様に脛骨と腓骨については，目測によって最大長の中間点にほぼ該当する位置で骨幹径を計測した（瀧川，2005）。計測単位は1ミリメートルで，計測器は骨計測盤（GPM製）と滑動計（KANON製）である。計測を実施した項目の詳細は表3に，断面示数については表4に，骨長プローションについては表5にそれぞれ示した。

各計測項目や示数における地域的変異を確認する単変量解析に際しては，上記の方法によって収集したデータから基礎統計量を求めた。これに基づき，まず縄文人と現代日本人の男女各集団において，各計測項目と示数についてBartlett検定を実施し，地域間の分散の均一性を確認した。その結果，地域間で分散が均一であると仮定された項目に関しては一元配置の分散分析を実施し，均一性が棄却された項目にはKruskall Wallis検定を適用して，有意な地域差が認められるか否かを検討した。これらの分析にあたっては市原（1990）を参照し，Bartlett検定と一元配置の分散分析についてはEXCEL2000（Microsoft, Inc.）を，Kruskall Wallis検定に関しては統計解析ソフトSPSS11.5J for Windows（SPSS, Inc.）を適用した。さらに，単変量で見た場合の縄文人と現代日本人のそれぞれの地域間分散の大きさを比較するため，男女各集団の6地域間における群間分散を求め，その分散比（縄文人の群間分散／現代日本人の群間分散）を算出した。

2. マハラノビスの距離の算出

四肢骨の計測値に基づいた各集団間の形態上の類似性を把握するため，マハラノビスの距離を算出した。距離

表2 本研究で用いた現代日本人骨6地域集団
Table 2 Modern Japanese skeletal series from six regions

Regions	N (♂)	N (♀)	Sources and collections
Tohoku	37	15	Present study [Tohoku University]
Kanto	67	35	Takigawa (2005) [Chiba University; Jikei University]
Chubu	88	82	Takahashi (1969, 1970, 1975a, b, 1976, 1977) [Shinshu University]
Hokuriku	40	25	Saito (1931, 1932a, b), Sunada (1931a, b, c, d) [Kanazawa University]
Kinai	30	20	Miyamoto (1925), Hirai and Tabata (1928) [Kyoto University]
Kyushu	106	35	Abe (1955), Inabe (1955), Mizoguchi (1957), Sento (1957) [Kyushu University]
Total	368	212	

計算に用いた計測項目は、単変量解析で使用した18項目である。マハラノビスの距離の計算にあたっては、共通の分散共分散行列として、現代関東人と現代畿内人をプールしたもの（男性97, 女性52）と、四肢骨が全て揃っている縄文人個体の生データ（男性22, 女性15）から求めた、重み付けられた平均値を用いた。分散共分散行列とその逆行列およびマハラノビスの距離は、Manly (1986)と室・石村(1999)を参考に、EXCEL2000(Microsoft, Inc.)によって計算を実施した。

各集団間のマハラノビスの距離は、多次元尺度構成法によって二次元展開を行い、各集団の位置関係を散布図として表現した。多次元尺度構成法の使用に際しては、統計解析ソフト SPSS11.5J for Windows (SPSS, Inc.)を用いた。

結 果

1. 単変量解析の結果

得られた計測値と示数の基礎統計量について、計測値は付表1～4, 断面示数は付表5～6, 骨長プロポーシオンは付表7～8として巻末に示した。それに基づいて実施した各集団における一元配置の分散分析（一部ではKruskall Wallis 検定）と地域間の分散比の結果は、表3～5にまとめて掲載した。また、集団ごとの各計測値と示数の平均値を基に、それぞれの地理的変異幅を表現したのが図2～6である（図6の骨長プロポーシオンにおける現代日本人資料に関しては、個体データに基づいて示数の平均値を求めることが可能であった東北・関東・畿内の3地域のみ結果を示している）。以下に項目ごとに分析結果を述べる。

最大長（表3, 付表1～4, 図2）：明らかな有意差が認められたものは、縄文人男性では上腕骨のみ、縄文人女性では橈骨と尺骨であり、下肢骨では確認されなかった。それに対し、現代日本人では男女ともいずれの骨でも全く有意差が見られなかった。また、縄文人男性では北海道集団の最大長が概ね大きい、女性では九州集団で大きくなる傾向にあった。東西日本で比較すると、東日本の方が、若干平均値が大きくなる様相が示された。地域間分散比の結果を見ると、男性では上腕骨・脛骨・腓骨において、女性では上腕骨以外の全ての部位において、縄文人の地域間分散の方が大きいことが示された。

骨幹径（表3, 付表1～4, 図3～4）：縄文人では男性よりも女性の方に有意差が多く見られた。特に女性では、上肢骨の全ての骨幹径に有意差が確認された。男女とも共通して、前腕骨（橈骨と尺骨）の骨幹径と大腿骨の中

央矢状径に有意な地域差が認められた。特に東海集団における前腕骨の骨幹径は、男女共通してかなり大きいことが判明した。現代日本人においても女性の方に有意差が見られる項目が多かった。また、尺骨の骨幹横径・大腿骨の中央矢状径・脛骨の中央矢状径・腓骨の中央最小径については、男女両性に有意差が検出された。ただし、骨幹径について明確な地理的勾配を認めることはなかった。地域間分散比では、上肢骨の骨幹径において縄文人の地域間分散の方が男女とも大きいことが明らかとなった。

骨幹断面示数（表4, 付表5～6, 図5）：縄文人では、男性の上腕骨を除く断面示数全てに、男女とも有意差が認められた。とりわけ上肢骨の断面示数は、男女ともに地域的な変異幅が非常に大きいことが目立つが、地理的勾配として認識される断面示数はなかった。対照的に、現代日本人では両性のどの項目にも有意な地域差が全く見られなかった。地域間分散比については、脛骨以外の全ての部位に関して、縄文人の方が男女とも地域間分散が大きくなることが示された。

骨長プロポーシオン（表5, 付表7～8, 図6）：縄文人男性ではいずれの示数においても有意差が見られなかったが、女性では脛骨が関与する脛骨大腿骨示数（Crural index）と橈骨脛骨示数（Radio-tibial index）において有意差があり、そのうち後者では地域的な変異幅が極めて大きいことが示された。ただし、地理的勾配が確認される示数はなかった。一方、現代日本人では3地域集団間（東北・関東・畿内）の検定結果ではあるが、男性の上腕骨大腿骨示数（Humero-femoral index）でわずかに有意差が確認される以外では、他の示数に有意差は確認されなかった。地域間分散比を見ると、男性では橈骨上腕骨示数（Brachial index）と橈骨脛骨示数（Radio-tibial index）、女性では全ての示数において縄文人の地域間分散の方が大きいことが明らかとなった。

2. マハラノビスの距離の結果

四肢骨計測値18項目から計算された集団間のマハラノビスの距離行列を表6に示した。この距離行列を基に、各地域間の距離を縄文人と現代日本人とで区分して帯グラフにしたのが図7である。同時に縄文人と現代日本人におけるそれぞれの地域間距離の平均値も示した。この結果、男女とも縄文人の地域間距離が現代日本人のそれよりも大きい傾向にあり、平均値で比較しても縄文人の方が現代日本人の2倍から3倍以上に達することが判明した。念のため、縄文人と現代日本人との間で地理的に対応する3地域集団（東北・関東・九州）に限定して地

表3 縄文人と現代日本人の6地域集団における四肢骨計測値の一元配置の分散分析の結果
Table 3 Results of one-way ANOVA of limb bone measurements in six regional groups of Jomon and modern Japanese

Measurements	Jomon (male)			Jomon (female)			Modern Japanese (male)			Modern Japanese (female)			Ratio of variance	
	df _B /df _w	F-value	P	df _B /df _w	F-value	P	df _B /df _w	F-value	P	df _B /df _w	F-value	P	J/M (m)	J/M (f)
Humerus														
1. Maximum length	5/137	3.122	0.011 *	5/111	0.847	0.520 ns	5/354	0.511	0.768 ns	5/195	1.064	0.382 ns	6.437	0.695
5. Maximum mid-shaft diameter	5/231	2.002	0.079 ns	5/210	4.522	0.001 **	5/354	0.565	0.727 ns	5/195	5.022	<0.001 **	4.073	1.360
6. Minimum mid-shaft diameter	5/231	1.757	0.123 ns	5/210	5.912	<0.001 **	5/354	0.855	0.512 ns	5/195	3.384	0.006 **	2.258	2.332
Radius														
1. Maximum length	5/121	2.256	0.053 ns	5/101	4.625	0.001 **	5/295	1.841	0.105 ns	5/160	1.262	0.283 ns	0.979	2.655
4. Maximum transverse shaft diameter	χ^2 -value	43.223	<0.001 **	5/182	7.604	<0.001 **	5/296	0.963	0.441 ns	5/162	2.995	0.013 *	22.912	2.676
5. Sagittal shaft diameter	5/223	2.725	0.021 *	5/182	6.243	<0.001 **	5/296	1.106	0.357 ns	5/162	2.743	0.021 *	3.412	2.092
Ulna														
1. Maximum length	5/106	1.925	0.096 ns	5/91	3.165	0.011 *	5/313	1.551	0.174 ns	5/179	1.113	0.355 ns	0.892	2.369
11. Dorso-ventral shaft diameter	5/237	7.296	<0.001 **	5/198	11.641	<0.001 **	5/315	1.516	0.184 ns	5/179	1.749	0.126 ns	7.882	15.539
12. Transverse shaft diameter	5/237	3.617	0.004 **	5/197	2.643	0.024 *	5/314	4.892	<0.001 **	5/179	4.381	0.001 **	0.892	0.807
Femur														
1. Maximum length	5/136	0.587	0.710 ns	5/110	1.701	0.140 ns	5/304	1.339	0.247 ns	5/173	0.615	0.689 ns	0.392	1.897
6. Sagittal mid-shaft diameter	5/300	2.665	0.022 *	5/261	5.119	<0.001 **	5/304	2.885	0.015 *	5/173	4.190	0.001 **	0.846	1.100
7. Transverse mid-shaft diameter	5/300	0.080	0.995 ns	5/261	1.473	0.199 ns	5/304	3.695	0.003 **	5/173	1.458	0.206 ns	0.009	0.633
Tibia														
1a. Maximum length	5/112	1.291	0.273 ns	5/80	1.538	0.187 ns	5/292	0.954	0.446 ns	5/176	0.752	0.586 ns	1.257	1.648
8. Maximum sagittal mid-shaft diameter	5/248	3.261	0.007 **	5/211	1.608	0.159 ns	5/291	11.973	<0.001 **	5/176	11.000	<0.001 **	0.347	0.162
9'. Transverse mid-shaft diameter [†]	5/248	1.333	0.251 ns	5/214	6.534	<0.001 **	5/291	0.951	0.448 ns	5/176	0.900	0.483 ns	1.295	8.618
Fibula														
1. Maximum length	5/53	1.532	0.196 ns	5/54	1.982	0.096 ns	5/271	1.058	0.384 ns	5/170	0.770	0.573 ns	1.132	1.962
2. Maximum mid-shaft diameter	5/216	5.430	<0.001 **	5/167	1.693	0.139 ns	5/273	2.214	0.053 ns	5/171	6.415	<0.001 **	6.495	0.478
3. Minimum mid-shaft diameter	5/215	1.089	0.367 ns	5/167	2.466	0.035 *	5/273	3.773	0.003 **	5/171	3.239	0.008 **	0.366	1.014

[†] Method by Vallois (1938). * p<0.05; ** p<0.01. ns: not significant. χ^2 -value: result of Kruskal-Wallis test. J/M: ratio of inter-regional variance (Jomon/modern Japanese).
Italic numerical value indicates that ratio of variance is more than 1.

図2 各四肢骨における最大長の地理的変異。○：縄文人，△：現代日本人，HK：北海道，TH：東北，KA：関東，TO：東海（吉胡），SN：山陽（津雲），KS：九州，HR：北陸，CB：中部，KI：畿内，* $p < 0.05$ 。

Fig. 2 Geographical variation charts of the maximum lengths. ○: Jomon, △: Modern Japanese, HK: Hokkaido, TH: Tohoku, KA: Kanto, TO: Tokai (Yoshiko), SN: Sanyo (Tsukumo), KS: Kyushu, HR: Hokuriku, CB: Chubu, KI: Kinai, * $p < 0.05$.

図3 上肢骨における骨幹径の地理的変異。○：縄文人，△：現代日本人，HK：北海道，TH：東北，KA：関東，TO：東海（吉胡），SN：山陽（津雲），KS：九州，HR：北陸，CB：中部，KI：畿内，* $p < 0.05$ 。

Fig. 3 Geographical variation charts of the diaphysal diameters in upper limb bones. ○: Jomon, △: Modern Japanese, HK: Hokkaido, TH: Tohoku, KA: Kanto, TO: Tokai (Yoshiko), SN: Sanyo (Tsukumo), KS: Kyushu, HR: Hokuriku, CB: Chubu, KI: Kinai, * $p < 0.05$.

図4 下肢骨における骨幹径の地理的変異。○：縄文人，△：現代日本人，HK：北海道，TH：東北，KA：関東，TO：東海（吉胡），SN：山陽（津雲），KS：九州，HR：北陸，CB：中部，KI：畿内，* $p < 0.05$ 。

Fig. 4 Geographical variation charts of the diaphysal diameters in lower limb bones. ○ : Jomon, △ : Modern Japanese, HK: Hokkaido, TH: Tohoku, KA: Kanto, TO: Tokai (Yoshiko), SN: Sanyo (Tsukumo), KS: Kyushu, HR: Hokuriku, CB: Chubu, KI: Kinai, * $p < 0.05$.

表 4 縄文人と現代日本人の 6 地域集団における四肢骨断面指数の一元配置の分散分析の結果
Table 4 Results of one-way ANOVA of cross-section indices in six regional groups of Jomon and modern Japanese

Limb bones	Cross-section indices	Jomon (male)			Jomon (female)			Modern Japanese (male)			Modern Japanese (female)			Ratio of variance					
		df _B /df _w	F-value	P	df _B /df _w	F-value	P	df _B /df _w	F-value	P	df _B /df _w	F-value	P	J/M (m)	J/M (f)				
Humerus	6/5. Mid-shaft index	5/231	2.067	0.070	ns	χ^2 -value	11.885	0.036	*	5/354	0.511	0.768	ns	5/195	1.064	0.382	ns	18.821	3.151
Radius	5/4. Shaft index	5/222	12.799	<0.001	**	5/182	2.684	0.023	*	5/295	1.841	0.105	ns	5/160	1.262	0.283	ns	22.026	6.608
Ulna	11/12. Shaft index	5/236	3.251	0.007	**	5/197	5.226	<0.001	**	5/313	1.551	0.174	ns	5/179	1.113	0.355	ns	2.425	11.687
Femur	6/7. Mid-shaft index	5/297	2.577	0.027	*	5/263	3.388	0.006	**	5/304	1.339	0.247	ns	5/173	0.615	0.689	ns	1.237	1.094
Tibia	9/8. Mid-shaft index [†]	5/247	6.725	<0.001	**	χ^2 -value	16.351	0.006	**	5/292	0.954	0.446	ns	5/176	0.752	0.586	ns	0.620	0.662
Fibula	3/2. Mid-shaft index	5/214	2.885	0.015	*	5/167	5.032	<0.001	**	5/271	1.058	0.384	ns	5/170	0.770	0.573	ns	1.824	4.108

[†] Method by Vallois (1938). * p<0.05; ** p<0.01. ns: not significant. χ^2 -value: result of Kruskal-Wallis test. J/M: ratio of inter-regional variance (Jomon/modern Japanese).
Italic numerical value indicates that ratio of variance is more than 1.

表 5 縄文人と現代日本人の 6 地域集団における四肢骨長プロポーシヨンの一元配置の分散分析の結果
Table 5 Results of one-way ANOVA of limb length proportion in six regional groups of Jomon and modern Japanese

Limb length proportion	Jomon (male)			Jomon (female)			Modern (male)			Modern (female)			Ratio of variance					
	df _B /df _w	F-value	P	df _B /df _w	F-value	P	df _B /df _w	F-value	P	df _B /df _w	F-value	P	J/M (m)	J/M (f)				
Brachial index (radius/humerus)	5/74	0.903	0.484	ns	5/60	0.952	0.454	ns	2/128	0.137	0.872	ns	2/61	0.294	0.746	ns	8.573	4.442
Crural index (tibia/femur)	5/63	1.365	0.249	ns	5/58	5.148	0.001	**	2/130	1.325	0.269	ns	2/62	2.656	0.078	ns	0.997	1.124
Humero-femoral index (humerus/femur)	5/68	0.659	0.656	ns	5/58	1.764	0.135	ns	2/125	3.283	0.041	*	2/60	0.375	0.689	ns	0.223	3.260
Radio-tibial index (radius/tibia)	5/53	0.194	0.963	ns	5/46	5.704	<0.001	**	2/124	0.041	0.960	ns	2/58	1.670	0.197	ns	4.548	1.376

** p<0.01; ns: not significant. J/M: ratio of inter-regional variance (Jomon/modern Japanese). Italic numerical value indicates that ratio of variance is more than 1.

図5 各四肢骨における骨幹断面示数の地理的変異。○：縄文人，△：現代日本人，HK：北海道，TH：東北，KA：関東，TO：東海（吉胡），SN：山陽（津雲），KS：九州，HR：北陸，CB：中部，KI：畿内，* $p < 0.05$ 。

Fig. 5 Geographical variation charts of the diaphysal cross-section indices. ○: Jomon, △: Modern Japanese, HK: Hokkaido, TH: Tohoku, KA: Kanto, TO: Tokai (Yoshiko), SN: Sanyo (Tsukumo), KS: Kyushu, HR: Hokuriku, CB: Chubu, KI: Kinai, * $p < 0.05$.

図6 四肢骨長のプロポーションにおける地理的変異。○：縄文人，△：現代日本人，HK：北海道，TH：東北，KA：関東，TO：東海（吉胡），SN：山陽（津雲），KS：九州，KI：畿内，* $p < 0.05$ 。

Fig. 6 Geographical variation charts of limb length proportions. ○: Jomon, △: Modern Japanese, HK: Hokkaido, TH: Tohoku, KA: Kanto, TO: Tokai (Yoshiko), SN: Sanyo (Tsukumo), KS: Kyushu, KI: Kinai, * $p < 0.05$.

域間距離の平均値を求めると、縄文人男性 5.00、現代日本人男性 2.35、縄文人女性 14.06、現代日本人女性 3.28 との結果が得られた。厳密な地理的対応がない地域集団を除外しても、縄文人集団の地域間距離の方が大きくなることが確認された。

多次元尺度構成法により、マハラノビスの距離から各集団の位置関係を二次元展開図として作成したのが図 8 である。この図では、まず縄文人集団と現代日本人集団のプロットされる領域が明確に二分された。さらに、それぞれのプロットされる分布領域において、現代日本人

集団では限られた狭い範囲に密集して分布するのに対し、縄文人集団はそれよりもかなり広範囲に渡って分布することが示された。この結果は男女ともに共通するが、特に女性の分布範囲に大きな差が見られることが確認された。また、図 8 中に示した東北・関東・九州 3 地域集団を連結する三角形は、縄文人と現代日本人との間で地理的対応がある地域間の距離を見るために記入したものである。この 3 地域集団を結ぶ三角形の面積についても、縄文人集団の領域の方が明らかに広くなることが認められた。

表6 四肢骨 18 計測項目に基づくマハラノビスの距離行列
Table 6 Mahalanobis' generalized distances based on 18 measurements of limb bones

Male	Hokkaido-J	Tohoku-J	Kanto-J	Tokai-J	Sanyo-J	Kyushu-J	Tohoku-M	Kanto-M	Hokuriku-M	Chubu-M	Kinai-M
Tohoku Jomon	18.915										
Kanto Jomon	8.900	4.604									
Tokai (Yoshiko) Jomon	15.632	9.117	7.572								
Sanyo (Tsukumo) Jomon	13.312	4.292	2.773	8.767							
Kyushu Jomon	12.137	7.314	3.078	8.745	4.487						
Tohoku Modern	20.944	18.380	14.581	23.330	17.517	11.969					
Kanto Modern	22.289	19.904	16.228	26.314	18.448	13.424	0.554				
Hokuriku Modern	28.676	28.491	22.452	19.179	28.286	17.346	6.372	6.234			
Chubu Modern	25.099	25.217	19.684	30.094	22.566	16.466	1.597	1.173	5.204		
Kinai Modern	24.014	22.508	19.069	28.535	22.650	15.420	1.166	1.026	6.515	2.581	
Kyushu Modern	29.249	27.986	22.386	33.263	26.169	19.841	3.923	2.578	3.594	2.695	3.579

Female	Hokkaido-J	Tohoku-J	Kanto-J	Tokai-J	Sanyo-J	Kyushu-J	Tohoku-M	Kanto-M	Hokuriku-M	Chubu-M	Kinai-M
Tohoku Jomon	7.174										
Kanto Jomon	20.232	10.343									
Tokai (Yoshiko) Jomon	8.744	11.464	25.766								
Sanyo (Tsukumo) Jomon	4.295	6.926	14.459	11.456							
Kyushu Jomon	20.719	16.726	15.119	32.665	14.913						
Tohoku Modern	24.743	23.620	28.470	21.914	24.450	45.671					
Kanto Modern	20.355	19.747	25.623	19.710	20.442	42.915	2.126				
Hokuriku Modern	33.496	34.190	39.382	30.484	31.138	58.490	5.914	4.514			
Chubu Modern	27.543	29.673	36.631	25.465	28.585	56.545	5.284	2.341	5.244		
Kinai Modern	25.729	22.146	26.397	26.929	22.863	43.522	4.784	3.469	7.999	6.644	
Kyushu Modern	27.285	26.575	31.514	24.745	26.460	50.492	4.139	3.567	7.541	4.817	2.218

図7 四肢骨計測値 18 項目に基づいた地域間マハラノビスの距離の帯グラフ。HK：北海道，TH：東北，KA：関東，TO：東海（吉胡），SN：山陽（津雲），KS：九州，HR：北陸，CB：中部，KI：畿内。

Fig. 7 Band charts of inter-regional Mahalanobis' generalized distances based on 18 measurements of limb bones. HK: Hokkaido, TH: Tohoku, KA: Kanto, TO: Tokai (Yoshiko), SN: Sanyo (Tsukumo), KS: Kyushu, HR: Hokuriku, CB: Chubu, KI: Kinai.

考 察

前項の単変量解析の結果で特に注目すべき点として、以下のことが指摘できる。

- i) 最大長：縄文人の方が現代日本人よりも地理的な変異幅が概ね大きい。また、縄文人では有意な地域差がわずかに認められるが、現代日本人には全く確認されない。
- ii) 骨幹径：縄文人も現代日本人も有意差の見られる項目が男性より女性の方に多い。また、上肢骨における地域間分散は縄文人の方が大きい傾向にある。
- iii) 骨幹断面示数：縄文人の示数の多くに有意な地域差が見られるが、現代日本人ではいずれの部位でも認められない。地域間分散は脛骨以外の部位で縄文人の方が大きい。
- iv) 骨長プロポーシオン：女性の場合、全示数において縄文人の地域間分散の方が大きい。

また、マハラノビスの距離の結果としては、次の二点が特筆される。

- i) 縄文人の地域間距離は、男女とも現代日本人のそれよりも大きい傾向にある。
- ii) 二次元展開による散布図では、縄文人は現代日本人よりも男女とも広範囲に渡って分布する。

これらの結果に基づいて、以下に考察を試みたい。

1. 四肢骨の計測値と示数の地域差

今回の分析から、四肢骨の計測値や示数のうち、特に最大長や断面示数において、縄文人の方が現代日本人よりも地理的な変異幅が大きく、有意差も多く認められた。この事実は、これらの四肢骨の形質に関する限り、縄文人が現代日本人よりも地域差が大きい可能性を示唆する。果たして、その原因は何に求められるのだろうか。

まず、データ処理に際しての統計上の問題として、使用した項目の標本数が影響していることが考えられる。とりわけ四肢骨の最大長の場合、縄文人のような古人骨資料では骨端の欠損のために計測ができず、標本数が減少した項目がある。このために平均値に偏りが生じ、一元配置の分散分析において有意差があると判定されたケースも存在することを想定しておくべきだろう。

図8 四肢骨計測値18項目に基づいたマハラノビスの距離の多次元尺度構成法による二次元展開図。●：縄文人，▲：現代日本人。

Fig. 8 Two-dimensional scattergrams by multi-dimensional scaling (MDS) of the Mahalanobis' generalized distances based on 18 measurements of limb bones. ●: Jomon, ▲: Modern Japanese.

もっとも、縄文人の最大長に関しては一部の項目のみに有意差が見られたに過ぎないが、他方で骨幹部に着目すると、こちらは標本数もかなり多く、前腕骨の骨幹径では縄文人に有意差が多く見られ、地域間分散も大きい。断面示数でも、縄文人では男性の上腕骨を除く全ての項目で有意差が示され、地域間分散も脛骨以外の示数で縄文人の方が大きい傾向を示した。このように単変量で見ても、四肢骨における縄文人の地域差について最も注目される形質は、骨幹部の断面示数であることが指摘されるのである。

示数として表現される骨幹部の断面形態の形成要因については、過去にいくつかの仮説が提示されているが、そのうち生前の栄養状態 (Buxton, 1938; Lisowski, 1968; 森本, 1981) と運動時の力学的ストレスへの適応 (Nordin and Frankel, 1980; 木村, 1980, 1984) の二点が有力である。骨形成の生理学的メカニズムの特徴として、加重や物理的な刺激に従ってそれを支える方向に骨が形を変えるというウォルフの法則 (Wolff, 1986) が著名であるが、

その前提条件としては、骨芽細胞によって分泌され石灰化される骨基質が十分に備わっていることと、血液中のカルシウム濃度がある程度の高さにまで達していることが必要である。この条件下で骨に圧迫力が加わると、発生したマイナスの電位により血液中のカルシウムイオンが誘引され、骨の強度を保持するためにカルシウムの結晶が沈着すると説明されている (野田, 1999)。従って、実際のところは、上記の両要因が相補的かつ複合的に骨幹部の形成に関与するものと推測されるが、縄文人においてこの断面形態に大きな地域差がもたらされた背景としては、次の三点が挙げられるのではないだろうか。

まず一点目は、縄文時代における食性の地域差である。当時の食性については、遺跡から出土する動物・植物遺存体といった食物残渣の構成内容ばかりでなく、古人骨に含まれるコラーゲンの炭素・窒素安定同位体比に基づいた食性分析の結果からも、縄文人の摂取タンパクの由来が地域によって相違を示すことが明らかにされている (Minagawa and Akazawa, 1992; 南川, 1995)。骨格の基盤となる骨基質には、有機成分としてコラーゲンを主とする各種タンパクが、また無機成分としては水酸化アパタイトがある。これらの骨基質を構成する主要な必須アミノ酸やカルシウムは日常の食料から摂取されるが、地域によって食性に違いがあれば、これらの骨材料がどれだけ用意されるかに応じて、骨幹部に形成される断面形態にも差異が生じることは十分考えられよう。また、カルシウムが腸管で吸収される際にはビタミンDの関与があることから、これを多く含む食品を摂取する機会の如何によっても地域差が表れる可能性がある。

二点目は、居住地の置かれた周辺地形の地域差である。かつて池田次郎が指摘したように (池田, 1985)、居住域が山間部と海岸部とでは、四肢骨の扁平性や頑丈性に大きな違いが見られることが指摘されている。また、縄文早期の個体資料に基づいたものであるが、地形の勾配と脛骨の扁平性との相関に関する検討も試みられている (岩本, 2005)。もっとも、一口に海岸部と言っても、背後に急峻な地形が控えている地域 (東北地方の三陸海岸など) もあれば、内湾沿いになだらかな平野や台地が開けている地域 (関東地方や東海地方の湾岸部など) もあることから、実際には単純に山間部と海岸部といった区分に限定せず、その地域に居住する縄文人の生業や経済システムに応じた活動領域を推測した上で周辺地形の勾配を評価し、四肢骨形態との比較を行う必要がある。ただしこの場合の地域差は、移動時の歩行を前提としているため、下肢骨の形態に限定されたものとなる。

三点目は、居住地周辺の生態環境と、それに応じた生業活動の内容の地域差である。地域ごとの生態環境によって利用可能な食料資源の内容は異なり、それに伴って労働のあり方にも地域差が生じる。当時の生業としては、中大型動物の狩猟、魚介類の漁撈、植物質食料や貝類の採集が代表的であるが、これらの活動の地域的な相違は、生業道具の内容にも反映される。赤澤威は、縄文中後晩期の各遺跡から出土する石器や漁撈具のセット構成を「道具箱」として認識し、その内容が地域によって異なることを指摘している(赤澤, 1984)。こういった道具箱の中身の地域性は、生業活動時にそれを用いた際の四肢骨(特に上肢骨)への力学的負荷にも影響を及ぼしたであろうし、労働時間や分業の様相、罨や陥穴などによる労力の軽減などの地域差も関与する面があるだろう。

その一方で、現代日本人の四肢骨の断面示数に地域間で全く有意差が見られず、地域差が縄文人よりも小さくなったのは、骨格標本となった現代日本人の多くが都市部の居住者であったためではないかと推測される。先に述べた縄文人に見られる地域差の三つの背景と対応させて考察すると、第一に近代以降の輸送手段の発達により流通機構が整備され、どの地域でも多様な食料が入手可能になったことが大きな要因と考えられる。各地域に根ざした特定の食料資源のみに依存するのではなく、あらゆる食性が全国的に斉一化されたことが、この背景にあると考えることもできる。第二は居住地周辺の地形と歩行の機会との関連である。都市は地形の起伏が少ない平野部ないし盆地に営まれることが多く、さらに各種交通機関の発達から、歩行時の下肢骨への力学的ストレスが全国的に減少した可能性がある。第三は、近現代では縄文時代のような生業活動は行われず、労働や日常生活における四肢骨への力学的負荷が大幅に小さくなっているということである。こういった総合的な要因から、現代日本人の四肢骨の断面形態における均質化が進み、有意な地域差が認めにくくなったものと判断されるのである。

2. 四肢骨と頭蓋の計測値に基づいたマハラノビスの距離の比較

四肢骨計測値に基づいてマハラノビスの距離を求めると、縄文人の地域間距離の方が現代日本人のそれよりも概ね大きくなる傾向にあることが判明した。このことは、四肢骨の計測的特徴に関する限り、縄文人の方が現代日本人よりも地域間変異が大きいことを示唆する。この結果をもたらしした要因については、先の項目で断面示数を

中心に述べた。

それでは、頭蓋計測値に基づいた場合の距離分析はいかなる結果になるだろうか。比較のため、今回の四肢骨の分析で用いたのと同じ地域から、縄文人と現代日本人のそれぞれの資料を選択し(縄文人: 男性 352, 女性 253; 現代日本人: 男性 449, 女性 292)、同様にマハラノビスの距離を算出した。使用した計測項目は全てマルティン法(Martin and Saller, 1957; 馬場, 1991)によるもので、最大長(Martin No. 1)、基底長(同5)、最大幅(同8)、最小前頭幅(同9)、パジオン・ブレグマ高(同17)、顔長(同40)、頬骨弓幅(同45)、上顔高(同48)、眼窩幅(同51)、眼窩高(同52)、鼻幅(同54)、鼻高(同55)の計12項目である。計測データは、現代日本人については現代日本人頭骨研究班・埴原編(2002)とKawakubo et al. (2005)から、縄文人については巻末の引用文献リスト中にアステリスクを付した報告文献から引用している。計算にあたっては、共通の分散共分散行列として、現代関東人と現代畿内人の個体データ(男性 105, 女性 149)をプールしたものと、計測項目を全て確保できる縄文人個体データ(男性 45, 女性 35)から求めた、重みづけをした平均値を用いた。マハラノビスの距離の計算法と使用した解析ソフトは、先に四肢骨の解析で適用したものと同様である。

その計算結果を距離行列として表7に示し、これを基に地域間距離を帯グラフとして表現したものが図9、多次元尺度構成法により集団間の位置関係を二次元展開したものが図10である。まず図9を見ると、男性では縄文人も現代日本人も地域間距離にさほど大差はなく平均値もほぼ同様であったのに対し、女性では縄文人の距離の方が全体的に大きく、平均値も現代日本人の2倍以上に達した。また、図10を見ると、男性の分布範囲は縄文人も現代日本人も同程度の広がりを示すが、女性では縄文人の分布領域の方が大きくなった。

ここまでの距離分析の結果を見た際に、問題点として浮かび上がってくるのは、分析で用いた縄文人と現代日本人の各地域集団の地理的な対応である。現代日本人集団では本州と九州のみが対象となっているのに対し縄文人集団には北海道も加わっていること、また現代日本人には本州に北陸が含まれていることが懸念される。こういった地域集団のデータが関与することで結果に偏りが生じている危険性もあるので、先に四肢骨で試みた場合と同様に、対応可能な東北・関東・九州の3地域間における距離の平均を計算すると、頭蓋計測値を用いた場合に男性では縄文人 1.59, 現代日本人 1.97 に対し、女性で

表7 頭蓋12計測項目に基づくマハラノビスの距離行列
Table 7 Mahalanobis' generalized distances based on 12 cranial measurements

Male	Hokkaido-J	Tohoku-J	Kanto-J	Tokai-J	Sanyo-J	Kyushu-J	Tohoku-M	Kanto-M	Hokuriku-M	Chubu-M	Kinai-M
Tohoku Jomon	3.650										
Kanto Jomon	3.305	0.771									
Tokai Jomon	2.128	1.441	1.423								
Sanyo (Tsukumo) Jomon	2.822	3.981	4.273	2.431							
Kyushu Jomon	2.620	2.414	1.596	1.450	1.164						
Tohoku Modern	11.380	7.990	7.314	8.588	11.645	10.878					
Kanto Modern	8.040	5.199	4.653	5.679	9.278	8.013	1.150				
Hokuriku Modern	10.178	6.809	7.173	7.142	9.838	9.914	1.669	1.956			
Chubu Modern	12.831	10.883	12.761	10.893	11.715	14.417	4.211	4.916	2.813		
Kinai Modern	9.801	6.094	7.623	6.862	10.127	10.709	3.325	2.830	1.785	1.797	
Kyushu Modern	10.231	6.953	8.168	7.675	10.029	10.979	2.070	2.677	1.892	1.313	0.798
Female	Hokkaido-J	Tohoku-J	Kanto-J	Tokai-J	Sanyo-J	Kyushu-J	Tohoku-M	Kanto-M	Hokuriku-M	Chubu-M	Kinai-M
Tohoku Jomon	3.761										
Kanto Jomon	8.696	5.929									
Tokai Jomon	4.055	3.802	6.512								
Sanyo (Tsukumo) Jomon	4.262	4.378	7.582	2.412							
Kyushu Jomon	8.433	6.023	6.840	5.267	5.232						
Tohoku Modern	15.507	13.388	18.918	14.369	11.578	6.585					
Kanto Modern	16.079	15.137	20.330	14.962	12.876	6.231	1.065				
Hokuriku Modern	12.920	11.066	21.946	14.010	9.822	7.726	3.011	2.944			
Chubu Modern	11.697	9.563	18.110	10.483	8.231	5.773	2.217	3.136	1.850		
Kinai Modern	14.182	9.685	18.723	12.120	10.135	4.852	3.656	3.200	1.888	2.957	
Kyushu Modern	17.289	12.903	21.532	16.490	12.853	7.313	1.369	2.084	1.599	1.592	2.137

図9 頭蓋計測値 12 項目に基づいた地域間マハラノビスの距離の帯グラフ。HK：北海道，TH：東北，KA：関東，TO：東海，SN：山陽（津雲），KS：九州，HR：北陸，CB：中部，KI：畿内。

Fig. 9 Band charts of inter-regional Mahalanobis' generalized distances based on 12 cranial measurements. HK: Hokkaido, TH: Tohoku, KA: Kanto, TO: Tokai (Yoshiko), SN: Sanyo (Tsukumo), KS: Kyushu, HR: Hokuriku, CB: Chubu, KI: Kinai.

は縄文人 6.26，現代日本人 1.51 であった。なお，図 10 に上記の 3 地域集団を結んだ三角形も併せて表現したが，これを見ても四肢骨の分析で再確認されたのと同じく，頭蓋の場合でもその結果に著しく大きな違いは生じないと見てよい。

さらに念頭に置かねばならないことは，サンプルの帰属する時間幅である。今回用いた現代日本人のサンプルは，大きく見積もっても百年以内の時間幅の中に帰属するものである。他方，縄文人について見れば，縄文前期から晩期までの資料を主体として従来の慣用放射性炭素年代から便宜的に考えてみても，その時間幅は約 3,500 年にも及ぶ。すなわち，今回使用したサンプルでは，単純に算出しても縄文人資料の帰属時間幅は現代日本人の 35 倍以上になる。四肢骨計測値による距離分析において，時間幅の大きい縄文人集団の方がより多様であるように映ることは，形質の時間的変化を考慮すれば，当然とも受け取れる。

しかし，ここで改めて頭蓋計測値による距離分析の結

果を見ると，縄文人集団の時間幅が圧倒的に大きいものにも拘らず，男性では地域間距離の平均が現代日本人とほぼ同等となっている。ところが女性とは異なり，縄文人集団の分布領域も平均距離も現代日本人より明らかに大きいのである。これらの結果に鑑みると，縄文人集団が日本列島全体に渡って均質であるかのようなイメージが形成されるに至ったのは，従来多くの研究者が男性の頭蓋を主体として観察を行い，またその計測値に基づいて分析を実施していたからではないかとの推測が成り立つ。もちろん，縄文人の地域差に関する研究の嚆矢となった山口の指摘（山口，1981，1984；Yamaguchi，1982）は今回の結果と矛盾したものではなく，現在でも支持できるものである。山口は後に日本海側の石川県真脇遺跡から出土した縄文人女性の頭蓋を鑑定した折に，縄文人の均質性について慎重な判断が必要であることを指摘しているが（山口，1986，1999），まさに卓見であったと評価することができよう。

それならば，頭蓋計測値による距離分析において，男

図 10 頭蓋計測値 12 項目に基づいたマハラノビスの距離の多次元尺度構成法による二次元展開図。●：縄文人，▲：現代日本人。

Fig. 10 Two-dimensional scattergrams by multi-dimensional scaling (MDS) of the Mahalanobis' generalized distances based on 12 cranial measurements. ●: Jomon, ▲: Modern Japanese.

性と女性の間で異なる結果が示された理由は何だろうか。基本的に、同一地域に居住する縄文人の男女間で気候や食性が甚だしく異なっていたとは考えにくいことから、この場合は、当時の人間行動の観点から説明するのが妥当であると言えるかも知れない。

そこで重視されるのは、縄文時代の性別分業とそれに基づく行動の性差の問題である。マードックは世界各地の民族誌から様々な労働における男女の分担の度合を調査したが、遠隔地への移動を伴う採鉱・採石や交易といった労働が、男性主体で営まれる社会が多いことを指摘している (Murdock, 1949)。これが縄文人にも該当するのであれば、近年明らかにされているように、石材やアスファルト等の採集や各種加工品の遠隔地交易 (橋口編, 1999) に男性が従事し、各地を頻繁に移動していたことが推測される。さらに言及すれば、縄文人男性は採掘や交易等の労働を通じた移動のために、遠隔地における婚姻や死亡の機会が多かったのに対し、女性の移動領域は通婚も含めて一般的に男性よりも限定されていた可能性

がある。すなわち、当時は男性の方が女性よりも広範囲に渡って各地に分散しやすい背景があったために、頭蓋形態の地域間変異の幅が現代日本人並みに小さくなっていったと解釈することもできる。

ただし今回の分析結果は、あくまで現代日本人と比較した場合の、相対的な地域間変異の相違にすぎない。特に現代日本人女性の場合、頭蓋の計測的特徴において縄文人よりも均質化が進んでいるとの説明も可能である。この場合は、近世以降における人口の流動化や通婚圏の拡大、生活様式の斉一化といった事情が考慮される。既に江戸時代の段階で、地方の農村部から都市部への出稼者が相当数存在していた事実が知られているが (鬼頭, 2000)、近代以降の交通機関の発達によって、地方出身者の都市部への移住がさらに容易になったことは想像に難くない。限られた地域間で行われていた婚姻が遠隔地の出身者間でも頻繁になり、頭蓋形態の変異幅の縮小につながったものと推測されるが、女性の均質化が進んだ理由には、これに加えてもう一つ別の背景を想定すべきだろう。例えば、近世から近代にかけて、「嫁入り」という夫方居住婚が支配的になった点が挙げられる。これによって女性の移動範囲も拡大し、その頭蓋形質が各地に分散し、全国的な均質化が進行したとの推測も成り立つ。同時に、食料品の流通事情も向上し、最低限の栄養条件や咀嚼時の頭蓋に及ぼされる力学的な負荷状況が全国的に画一化したこともその一因と考えられよう。

いずれにしても、頭蓋計測値を基にした分析結果は、四肢骨計測値によるものとはかなり異なる様相を示すことになった。その原因は、頭蓋と四肢骨のそれぞれが有する生理的機能や発生機序の違いといった生物学的側面にも求められるが、個々の骨格の形態形成に關与する環境的ないし社会的背景が別個に存在することにも由来すると結論づけられる。

今回の研究では四肢骨と頭蓋の計測的特徴を基に、現代日本人との比較から縄文人の身体形質の地域的多様性について論じてみたが、今後は頭蓋の形態小変異や歯冠といった解剖学的特徴の他、古人骨から抽出されるミトコンドリア DNA のハプロタイプ等の遺伝的多型に基づいた詳細な解析が望まれるところである。そして、このような様々な角度からのアプローチが、縄文人という特異な人類集団の成立過程を解明する上で、今後重要な役割を果たすものと期待されるのである。

謝 辞

本研究で使用了現代日本人および縄文人資料のデータ

の一部は、瀧川（2005）において収集されたものを用いている。当時の資料計測・観察に際し、ご協力およびご援助をいただいた方々に改めて感謝の意を表す。また、今回新たに比較に用いた西日本縄文人資料のデータ確認には、京都大学理学部自然人類学研究室の所蔵資料については片山一道教授、藤澤珠織氏、大藪由美子氏、九州大学大学院比較社会文化研究院の所蔵資料に関しては田中良之教授、中橋孝博教授、舟橋京子氏、岡崎健治氏のご助力に依るところが大きい。なお、本研究の進行において、東北大学大学院医学系研究科人体構造学分野の百々幸雄教授、山梨大学医学部法医学講座の安達登教授、国立科学博物館人類研究部の坂上和弘研究員には特に有益なご助言とご鞭撻をいただいた。ここに記して深謝したい。この研究には、平成16～18年度文部科学省科学研究費補助金・若手研究（B）（課題番号16770183：「四肢骨形態の計測的特徴に見られる日本列島人類集団の時間的・地域的多様性」）の一部が適用された。

引用文献

- 阿部英世（1955）現代九州人大腿骨の人類学的研究。人類学研究, 2-2/4: 121-166.
- 赤澤威（1984）日本の自然と縄文文化の地方差。日本人類学会編, 人類学——その多様な発展, 日経サイエンス社, 東京, pp. 14-29.
- 馬場悠男（1988）三貫地貝塚出土人骨。四肢骨。福島県立博物館調査報告17——三貫地貝塚, 福島県立博物館, 福島, pp. 443-480.
- 馬場悠男（1991）人体計測法——II 人骨計測法。人類学講座別巻1, 雄山閣, 東京.
- Buxton L.H.D. (1938) Platymeria and platycnemia. Journal of Anatomy, 73: 31-36.
- 百々幸雄（1973）* 人骨。栄蔵岩陰遺跡発掘報告, 北海道島牧村教育委員会, 島牧, pp. 14-18.
- 百々幸雄（1981a）* 美沢川流域の遺跡群出土の人骨について。美沢川流域の遺跡群IV, 北海道埋蔵文化財センター, 千歳, pp. 455-477.
- 百々幸雄（1981b）* 宮戸島里浜貝塚出土の縄文時代人頭蓋について——松本彦七郎博士発掘資料——。人類学雑誌, 89-3: 283-302.
- 百々幸雄（1982）* 東北地方縄文人男性の頭蓋計測。人類学雑誌, 90-Suppl.: 119-128.
- Dodo Y. (1986) *Metrical and non-metrical analyses of Jomon crania from eastern Japan. Akazawa T. and Aikens M.C. (eds.) Prehistoric Hunter-gatherers in Japan: New Research Method, The University Museum, The University of Tokyo, Bulletin 27, pp. 137-161.
- Dodo Y. (1987) Supraorbital foramen and hypoglossal canal bridging: the two most suggestive nonmetric cranial traits in discriminating major racial grouping of man. Journal of Anthropological Society of Nippon, 95: 19-35.
- 百々幸雄・山口敏（1980）* 白尻B遺跡第10号住居址より発見された人骨について。白尻B遺跡——北海道茅部郡南茅部町における縄文時代中期集落の調査, 南茅部町教育委員会, 南茅部, pp. 114-122.
- 百々幸雄・石田肇（1985）* 岩手県東山町熊穴洞穴出土人骨。岩手県立博物館調査研究報告書1——岩手県東山町熊穴洞穴遺跡発掘調査報告書, 岩手県立博物館, 盛岡, pp. 29-36.
- 百々幸雄・石田肇・鈴木隆雄・大島直行・三橋公平（1986）* 1984年出土人骨。北黄金貝塚——北海道伊達市北黄金遺跡における詳細分布調査の概要報告, 北海道伊達市教育委員会, 伊達, pp. 21-26.
- 百々幸雄・鈴木隆雄（1986）* 気仙沼市田柄貝塚出土の縄文時代人骨。宮城県文化財調査報告書111——田柄貝塚, 仙台, pp. 545-586.
- 百々幸雄・木田雅彦・埴原恒彦（1992）* 門前貝塚出土人骨1991年度資料。陸前高田市文化財調査報告書16——門前貝塚, 岩手県大船渡土木事務所・陸前高田市教育委員会, 陸前高田, pp. 1-14.
- 江原昭善・松本真・木下実（1988）* 埋葬と出土人骨——出土人骨の形質。伊川津遺跡発掘調査団編, 渥美町埋蔵文化財調査報告書4——伊川津遺跡, 渥美町教育委員会, 渥美, pp. 343-394.
- 江原昭善（1989）* 林ノ峰貝塚出土人骨。南知多町文化財調査報告書7——愛知県知多郡南知多町林ノ峰貝塚II, 南知多町教育委員会, 南知多, pp. 12-28.
- 現代日本人頭骨研究班・埴原和郎編（2002）現代日本人頭骨計測データ（附江戸時代頭骨）。東京大学総合研究博物館標本資料報告47, 東京, pp. 1-159.
- 埴原和郎・内田亮子（1988）* 三貫地貝塚出土人骨——頭蓋計測。福島県立博物館調査報告17——三貫地貝塚, 福島県立博物館, 福島, pp. 427-434.
- 埴原恒彦・石田肇・加賀谷真起子・桜井環（1998）* 虻田町高砂貝塚出土縄文時代人骨について。虻田町文化財調査報告書5——高砂貝塚——北海道虻田町高砂遺跡における詳細分布調査報告書, 北海道虻田町教育委員会, 虻田, pp. 22-25.
- 橋口尚武編（1999）海を渡った縄文人——縄文時代の交流と交易。小学館, 東京.
- 林謙作・山口敏・百々幸雄・平本嘉助（1981）* 宮野貝塚B・C地区調査概要——特に埋葬人骨を中心として——。文部省科学研究費成果報告書.
- 平井隆・田幡丈夫（1928）現代日本人骨の人類学的研究——第四部下肢骨の研究 其一大腿骨・膝蓋骨・脛骨及び腓骨に就いて。人類学雑誌, 43-附録1: 1-82.
- 平本嘉助（1981a）* 矢作貝塚出土人骨。千葉県千葉市矢作貝塚, 千葉県文化財センター・千葉県水道局, 千葉, pp. 141-147.
- 平本嘉助（1981b）骨からみた日本人身長の移り変わり。考古学ジャーナル, 197: 24-28.
- 平本嘉助・本田克代・豊原照司（1982）* 北海道・共春遺跡出土の縄文時代人骨。人類学雑誌, 90-3: 339-346.
- 平本嘉助・溝口優司（1986）* 草刈遺跡出土人骨について。千原台ニュータウンIII——草刈遺跡（B区）, 住宅都市整備公団・千葉県文化財センター, 千葉, pp. 795-860.
- 平本嘉助・田中健太郎（1998）* 有吉北貝塚出土人骨の分析。千葉東南部ニュータウン19——千葉市有吉北貝塚1（旧石器・縄文時代）, 住宅都市整備公団・千葉県文化財センター, 千葉, pp. 1-18.
- 市原清志（1990）バイオサイエンスの統計学——正しく活用するための実践理論——。南江堂, 東京, pp. 1-378.
- 池田次郎・茂原信生（1975）* 青島貝塚の縄文人骨について。南方町史資料編, 第一部: 宮城県登米郡南方町青島貝塚発掘調査報告——内陸淡水産貝塚の研究——, 宮城県南方町, pp. 155-187.
- 池田次郎（1985）海と山の縄文人——形態の地域差と時代差——。八幡一郎先生頌寿記念考古学論集委員会編, 日

- 本史の黎明, 六興出版, pp. 29-56.
- 池田次郎 (1988) * 吉備地方海岸部の縄文時代人骨——時代差と地域性の成立——. 鎌木義昌先生古稀記念論文集刊行会編, 鎌木義昌先生古稀記念論集——考古学と関連科学, pp. 333-371.
- 池田次郎 (1993) * 瀬戸内の人類学. 潮見浩先生退官記念事業会編, 考古論集——潮見浩先生退官記念論文集——, pp. 13-32.
- 池田次郎 (1998) 日本人のきた道. 朝日新聞社, 東京, pp. 1-351.
- 銚鍋勝登 (1955) 九州人下腿骨の人類学的研究. 人類学研究, 2-1: 1-41.
- 石田肇・百々幸雄・米村哲英 (1986) * 網走市大曲第1洞穴出土の一縄文時代人頭骨. 北海道考古学, 22: 35-53.
- 石田肇・百々幸雄・山口敏 (1987) * 高砂貝塚人骨——人骨の計測と観察. 噴火湾沿岸貝塚遺跡調査報告2——高砂貝塚, 札幌医科大学解剖学第二講座, 札幌, pp. 108-148.
- 石田肇・百々幸雄・埴原恒彦・大島直行・木田雅彦・松村博文 (1992) * 北海道八雲町コタン温泉遺跡出土の縄文時代人骨について. コタン温泉遺跡——縄文時代集落と貝塚の調査, 北海道八雲町教育委員会, pp. 403-421.
- 石澤命達 (1931) 吉胡貝塚人骨の人類学的研究——第三部下肢骨の研究 其一大腿骨, 膝蓋骨, 脛骨及び腓骨に就いて. 人類学雑誌, 46-1 附録: 1-192.
- 岩本有加 (2005) 縄文時代早・前期人骨にみられる環境要素——脛骨の扁平度に及ぼす地形の影響——. 第四紀研究, 44-3: 145-153.
- 賀川光夫・内藤芳篤・橘昌信・山崎純男 (1977) * 大分県粉洞穴発掘調査概報——第1・2次調査——. 考古学論叢, 4: 81-109.
- Kaifu Y. (1995) Regional variation in mandibular morphology of the Jomon people. Bulletin of the National Science Museum, Series D, 21: 37-50.
- 海部陽介・中橋孝博・橋本裕子 (1998) * 九州地方出土縄文時代人骨の形態学的特徴: 東京大学総合研究博物館所蔵標本資料について. 国立科学博物館専報, 30: 185-198.
- 梶ヶ山真里・馬場悠男 (1999) * 茨城県行方郡玉造町若海貝塚出土人骨. 玉造町遺跡調査会・玉造町教育委員会, 玉造, pp. 1-14.
- Kanda S. (1964) * On the excavated skulls from the Hosoura shell-mound in Iwate prefecture. Medical Journal of Osaka University, 15-1: 123-135.
- Kanda S. (1978) * Anthropological study on the excavated skulls from the Usu shell mound in Hokkaido, Japan: a contribution to the Ainu problem. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, 69-2: 209-223.
- Kawakubo Y., Sawada J., Maeda T., and Dodo Y. (2005) Metric data of human crania from the Tohoku region, Honshu, Japan, housed at the Department of Anatomy and Anthropology, Tohoku University School of Medicine. Bulletin of the Tohoku University Museum, 4: 1-16.
- 木村賛 (1980) ヒトはいかに進化したか——進化からみた人類学. サイエンス社, 東京.
- 木村賛 (1984) 人類学領域のバイオメカニクス——長骨の形と構造. 日本人類学会編, 人類学——その多様な発展, 日経サイエンス社, 東京, pp. 124-130.
- 金高勘次 (1928) * 吉胡貝塚人骨の人類学的研究——第一部頭蓋骨の研究. 人類学雑誌, 6- 附録: 497-736.
- 鬼頭宏 (2000) 人口から読む日本の歴史. 講談社, 東京.
- 九州大学医学部解剖学第二講座編 (1988) * 日本民族・文化の生成2——九州大学医学部解剖学第二講座所蔵古人骨資料集成. 六興出版, pp. 1-330.
- 清野謙次・平井隆 (1928a) 津雲貝塚人骨の人類学的研究——第三部下肢骨の研究. 人類学雑誌, 43-3 附録: 179-301.
- 清野謙次・平井隆 (1928b) 津雲貝塚人骨の人類学的研究——第四部下肢骨の研究 其一大腿骨・膝蓋骨・脛骨及び腓骨に就いて. 人類学雑誌, 43-4 附録: 303-390.
- 清野謙次・宮本博人 (1925) * 津雲貝塚人骨の人類学的研究——第二部頭蓋骨の研究. 人類学雑誌, 41-3: 95-208.
- 小泉清隆・近藤勝美・桜木晃彦 (1985) * N地区出土人骨について. 古作貝塚——遺跡確認調査報告, 船橋市遺跡調査会, 船橋, pp. 105-119.
- Kondo O. (1993) * Morphometric data on the skulls of Ubayama shell-mounds. Anthropological Science, 101-3: 333-360.
- Kondo O. (1994) The skulls of Ubayama shell-mounds II. An analysis of intra- and inter-regional variation of the Jomon population. Anthropological Science, 102-1: 59-74.
- Lisowski F.P. (1968) Osseous characteristics of the femur and tibia indicating malnutrition or racial difference. Proceedings VII-Ith International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences, I. Anthropology: 61.
- 前田朋子 (2002) 北海道縄文人の下顎枝形態について. Anthropological Science (Japanese series), 110-1: 27-40.
- Manly B.F.J. (1986) Multivariate Statistical Methods: A Primer. Chapman and Hall Ltd., London. (邦訳: 村上正康・田栗正章訳 (1992) 多変量解析の基礎. 培風館, 東京.)
- Martin R. and Saller K. (1957) Lehrbuch der Anthropologie, 3. Aufl. Gustav Fischer, Stuttgart.
- Matsumura H. (1989) Geographical variation of dental measurements in the Jomon population. Journal of Anthropological Society of Nippon, 97-4: 493-512.
- Matsumura H., Anezaki T., and Ishida H. (2001) * A morphometric analysis of Jomon skeletons from the Funadomari site on Rebun Island, Hokkaido, Japan. Anthropological Science, 109-1: 1-21.
- 松下孝幸・分部哲秋 (1980) * 五島・白浜貝塚出土の縄文晩期人骨. 福江市文化財調査報告書2——白浜貝塚, 福江市教育委員会, 福江, pp. 120-133.
- 松下孝幸・佐伯和信・折原義行・小山田常一 (1989) * 長崎県峰町 (対馬) 佐賀貝塚出土の縄文時代人骨. 峰町文化財調査報告書9——佐賀貝塚, 長崎県峰町教育委員会, 峰, pp. 193-236.
- 松下孝幸 (1992) * 貝塚に埋葬された縄文人——縄文人の形質——. 季刊考古学, 41: 52-56.
- 三橋公平・長谷川暁子 (1968) * 北海道入江貝塚人骨略報. 解剖学雑誌, 43-1: 41.
- 南川雅男 (1995) 炭素・窒素同位体に基づく古代人の食生態の復元. 田中琢・佐原眞編, 全面改訂・新しい研究法は考古学に何をもたらしたか, クバプロ, 東京, pp. 168-177.
- Minagawa M. and Akazawa T. (1992) Dietary patterns of Japanese Jomon hunter-fisher-gatherers: Stable nitrogen and carbon isotope analyses of human bones. In: Aikens C.M. and Song N.R. (eds.), "Pacific Northeast Asia in Prehistory: Recent Research into the Emergence of Hunter-fisher-gatherers, Farmers, and Sociopolitical Elites," University of Washington Press, Washington, pp. 59-67.
- 宮本博人 (1925) 現代日本人人骨の人類学的研究——第二

- 部上肢骨の研究. 人類学雑誌, 40-6・7・8: 219-305.
- 宮本博人 (1926) *肥前国北高来郡有喜村字六本松貝塚より発掘せられたる人骨に就て. 人類学雑誌, 41: 561-582.
- 峰和治・小片丘彦・竹中正巳 (1999) *垂水市柊原貝塚出土の縄文時代人骨——平成9年度調査——. 垂水市埋蔵文化財発掘調査報告書4——柊原貝塚 (平成9・10年度調査). 鹿児島県垂水市教育委員会, 垂水, pp. 122-135.
- 溝口静男 (1957) 現代九州日本人前腕骨の人類学的研究. 人類学研究, 4-1/4: 237-272.
- Mizoguchi Y. and Dodo Y. (2001) *Metric and non-metric characters of the Jomon skulls from the Ebishima shell-mound in northeastern Honshu, Japan. Anthropological Science, 109-1: 23-56.
- 森本岩太郎 (1981) 日本古人骨の形態学的変異——扁平脛骨と踵踞面——. 人類学講座5——日本人I, 雄山閣, 東京, pp. 157-188.
- Mouri T. (1988) Incidences of cranial nonmetric characters in five Jomon populations from west Japan. Journal of Anthropological Society of Nippon, 96-3: 319-337.
- Murdock G.P. (1949) Social Structure. Macmillan Company, New York. (邦訳: 内藤莞爾監訳 (1978) 社会構造. 新泉社, 東京.)
- 室淳子・石村貞夫 (1999) Excel でやさしく学ぶ多変量解析. 東京図書, 東京.
- 内藤芳篤 (1984) *南西諸島における古代人骨の人類学的調査研究——市来縄文人骨よりの考察——. 鹿大考古, 2: 84-91.
- 中橋孝博 (1996) *桑原飛櫛貝塚出土の縄文人骨. 福岡市埋蔵文化財調査報告書480——桑原遺跡群2, 福岡市教育委員会, 福岡, pp. 81-95.
- 奈良貴史・鈴木敏彦・地土井健太郎・佐宗亜衣子・近藤修・百々幸雄 (1997) *平成8年度調査大洞貝塚出土人骨について. 岩手県大船渡市大洞貝塚——平成6・7・8年度範囲確認調査概報, 大船渡市教育委員会, 大船渡, pp. 122-140.
- 奈良貴史・地土井健太郎・鈴木敏彦・佐宗亜衣子・瀧川渉・中山光子・百々幸雄 (1999) *中沢浜貝塚1997年出土人骨. 陸前高田市内遺跡発掘調査報告書1——中沢浜貝塚1997, 岩手県陸前高田市教育委員会, 陸前高田, pp. 67-80.
- 奈良貴史・鈴木敏彦・瀧川渉・地土井健太郎・澤田純明・中山光子・小西秀和・仲村三千代・百々幸雄 (2000) *1997・1998年里浜貝塚出土人骨. 鳴瀬町文化財調査報告書6——里浜貝塚——平成11年度発掘調査概報, 鳴瀬町教育委員会・奥松島縄文村歴史資料館, 鳴瀬, pp. 23-54.
- 野田政樹 (1998) 骨のバイオロジー. 羊土社, 東京.
- Nordin M. and Frankel V.H. (1980) Biomechanics of whole bones and bone tissue. In: Frankel V.H. and Nordin M. (eds.), "Basic Biomechanics of the Skeletal System," Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 15-60.
- 小片保 (1971) *人骨の所見. 武田宗久編, 加曾利貝塚I, 中央公論美術出版, 東京, pp. 49-52.
- 小片保 (1973) 縄文人の形質序説. どんめん, 1: 22-33.
- 小片保 (1980) 縄文時代人骨. 人類学講座5——日本人I, 雄山閣, 東京, pp. 27-55.
- 小片保・森本岩太郎・小片丘彦・森沢佐歳・加藤克知・石野辰夫 (1973) *出土人骨とその問題点. 岩手県住田町湧清水洞穴遺跡, 岩手県住田町教育委員会, 住田, pp. 18-40.
- 小片保・小片丘彦・森沢佐歳・加藤克知・石野辰夫 (1973) *人骨群. 八幡一郎編, 東京教育大学文学部考古学研究報告II——貝の花貝塚, 東京, pp. 261-284.
- 小片保・森本岩太郎・柄沢敏一・森沢佐歳 (1974) *宮本台遺跡出土人骨について. 宮本台——縄文時代後期の貝塚および集落址の調査II, 船橋市教育委員会, 船橋, pp. 13-32.
- 岡本辰之輔 (1929a) *肥後国下益城郡阿高村西阿高貝塚人骨の人類学的研究 (頭蓋骨に就て) 第一報. 人類学雑誌, 44-附録1: 3-26.
- 岡本辰之輔 (1929b) 肥後国下益城郡阿高村西阿高貝塚人骨の人類学的研究——其二四肢骨に就て. 人類学雑誌, 44-附録3: 1-29.
- 大場秀夫 (1935) 吉胡貝塚人骨の人類学的研究——第四部上肢骨の研究. 人類学雑誌, 50-9附録: 1-189.
- 大倉辰雄 (1940) *三河国稲荷山貝塚人骨の人類学的研究——第一部頭蓋骨. 京都医学雑誌, 37-1: 1-79.
- 大森浅吉 (1960a) *故南山大学教授中山英司博士により測定された阿高貝塚人骨の測定値. 人類学研究, 7-附録: 211-230.
- 大森浅吉 (1960b) *薩摩国出水貝塚出土 (昭和29年) の人骨について. 鹿児島医学雑誌, 33: 269-282.
- 大沼忠春・千葉英一・長沼孝・田才雅彦・百々幸雄・鈴木隆雄・三橋公平・関実 (1983) *礼文島船泊遺跡の墳墓と人骨. 北海道考古学, 19: 59-96.
- 齋藤義直 (1931) 北陸日本人上肢骨の人種解剖学的研究——其の二上腕骨に就いて. 金沢医科大学解剖学教室業績, 5: 18-84.
- 齋藤義直 (1932a) 北陸日本人上肢骨の人種解剖学的研究——其の三橈骨に就いて. 金沢医科大学解剖学教室業績, 7: 40-98.
- 齋藤義直 (1932b) 北陸日本人上肢骨の人種解剖学的研究——其の四尺骨に就いて. 金沢医科大学解剖学教室業績, 10: 1-67.
- 専頭時義 (1957) 現代九州日本人上腕骨の人類学的研究. 人類学研究, 4-1/4: 273-301.
- 砂田外治 (1931a) 北陸日本人下肢骨の人類学的研究——其の一大腿骨の長径並びに周径に就いて. 金沢医科大学解剖学教室業績, 2: 48-57.
- 砂田外治 (1931b) 北陸日本人下肢骨の人類学的研究——其の二大腿骨骨幹の幅径並びに示数及び相関に就いて. 金沢医科大学解剖学教室業績, 3: 46-67.
- 砂田外治 (1931c) 北陸日本人下肢骨の人類学的研究——其の六脛骨の長径・周径・幅径並びに示数に就いて. 金沢医科大学解剖学教室業績, 4: 24-45.
- 砂田外治 (1931d) 北陸日本人下肢骨の人類学的研究——其の八腓骨に就いて. 金沢医科大学解剖学教室業績, 4: 82-102.
- 鈴木尚・佐倉朔・佐野一 (1957) *堀之内貝塚人骨. 人類学雑誌, 65: 238-267.
- 鈴木尚 (1958) *蜆塚遺跡人骨——第二次発掘——. 蜆塚遺跡——その第二次発掘調査, 浜松市教育委員会, 浜松, pp. 156-171.
- 鈴木尚 (1960) *蜆塚遺跡の人骨——第三次発掘——. 蜆塚遺跡——その第三次発掘調査, 浜松市教育委員会, 浜松, pp. 273-288.
- 鈴木尚・佐倉朔・遠藤万里 (1961) *埋葬人骨——人骨の調査. 西貝塚, 磐田市教育委員会, 磐田, pp. 80-92.
- 鈴木尚・遠藤万里・寺沢俊男 (1962) *蜆塚遺跡第四次発掘の人骨. 蜆塚遺跡——総括編, 浜松市教育委員会, 浜松, pp. 118-139.

- 鈴木尚・遠藤万里・寺沢俊男 (1972) * 愛知県伊川津貝塚の人骨. 伊川津貝塚調査報告, 渥美町教育委員会, 渥美, pp. 171-179.
- 鈴木尚・木村賛・馬場悠男 (1976) * 加曾利貝塚発掘の人骨. 加曾利南貝塚, 中央公論美術出版, 東京, pp. 206-225.
- 鈴木誠 (1954) * 對馬志多留貝塚出土人骨. 九学会連合・對馬の自然と文化, pp. 280-285.
- 鈴木隆雄・藤田尚・史常德・西本豊弘 (1995) * 人骨. 渥美町埋蔵文化財調査報告書 7——伊川津遺跡 1992 年度調査, 渥美町教育委員会, 渥美, pp. 82-91.
- Takahashi Y. (1969) Anthropological studies on the tibia of the recent Japanese. *Medical Journal of Shinshu University*, 14-2: 65-101.
- Takahashi Y. (1970) Anthropological studies on the fibula of the recent Japanese. *Medical Journal of Shinshu University*, 15-2: 97-110.
- Takahashi Y. (1975a) Anthropological studies on the radius of the recent Japanese. *Acta Anatomica Nipponica*, 50: 69-78.
- Takahashi Y. (1975b) Anthropological studies on the femur of the recent Japanese. *Journal of Anthropological Society of Nippon*, 83-3: 219-232.
- Takahashi Y. (1976) Anthropological studies on the humerus of the recent Japanese. *Acta Anatomica Nipponica*, 51: 79-88.
- Takahashi Y. (1977) Anthropological studies on the ulna of the recent Japanese. *St. Marianna Medical Journal*, 5: 201-211.
- 高山博 (1999) * 釧路市幣舞遺跡出土人骨 (92 ~ 97 年資料). 釧路市幣舞遺跡調査報告書 IV, 北海道釧路市埋蔵文化財調査センター, 釧路, pp. 109-132.
- 瀧川渉・奈良貴史・鈴木敏彦・川久保善智・澤田純明・前田朋子・百々幸雄 (2002) * 宮野貝塚 1999 年度出土人骨報告. 岩手県大船渡市宮野貝塚緊急発掘調査報告書, 大船渡市教育委員会, 大船渡, pp. 48-63.
- 瀧川渉・佐伯史子・百々幸雄 (2003) * 築館町嘉倉貝塚出土人骨について. 築館町文化財調査報告書 16——嘉倉貝塚——平成 13・14 年度重要遺跡範囲確認調査報告書, 築館町教育委員会, 築館, pp. 79-84.
- 瀧川渉 (2005) 四肢骨の計測的特徴から見た東日本縄文人と北海道アイヌ. *Anthropological Science (Japanese Series)*, 113-1: 43-61.
- Vallois H.V. (1938) Les méthodes de mensuration de la platycnémie: étude critique. *Bulletin of Society of Anthropology, Paris, Sér. 8-9*: 97-108.
- Wolff J. (1986) *The Law of Bone Remodelling*. Springer-Verlag, Berlin; Tokyo, pp. 1-126.
- 山口敏 (1981) シンポジウム・骨から見た日本人の起源——V. 縄文時代人骨. 季刊人類学, 12-1: 38-50.
- 山口敏 (1982) 縄文人骨——縄文人骨の特徴. 加藤晋平・小林達雄・藤本強編, 縄文文化の研究 1——縄文人とその環境, 雄山閣, 東京, pp. 27-54.
- Yamaguchi B. (1982) A review of the osteological characteristics of the Jomon population in prehistoric Japan. *Journal of Anthropological Society of Nippon*, 90, Suppl.: 77-90.
- 山口敏 (1983) 岩手県花泉町蝦島 (貝島) 貝塚出土縄文時代人骨の体幹体肢骨について. 国立科学博物館専報, 16: 201-222.
- 山口敏 (1984a) 日本人の生成と時代的な推移. 日本人類学会編, 人類学——その多様な発展, 日経サイエンス社, 東京, pp. 60-71.
- 山口敏 (1984b) * 釧路緑ヶ岡遺跡出土人骨. 河野広道博士没後 20 年記念論文集, pp. 401-417.
- 山口敏 (1986) 動植物遺体と環境——人骨. 石川県能都町真脇遺跡 (本編), 真脇遺跡発掘調査団・能都町教育委員会, 能都, pp. 339-345.
- 山口敏 (1999) 日本人の生いたち——自然人類学の視点から. みすず書房, 東京, pp. 1-242.
- 米村哲英・百々幸雄・山口敏 (1979) * 斜里町宇登呂出土の一縄文時代人頭骨について. 北海道考古学, 15: 75-78.
- 依光幸喜 (1935) * 三河亀山貝塚人人骨の人類学的研究——第一部頭蓋骨の研究. 人類学雑誌, 50-7 附録: 1-39.
- [タイトルにアステリクスを付した文献は, 頭蓋計測値のデータを引用したもの]

付表1 縄文人6地域集団における四肢骨計測値の基礎統計量 (男性)
Appendix 1 Basic statistics of limb bone measurements in six regional groups of Jomon population (Male)

Measurements	Hokkaido			Tohoku			Kanto			Tokai (Yoshiko)			Sanyo (Tsukumo)			Kyushu		
	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.
Humerus																		
1. Maximum length	12	297.7	14.70	28	294.2	16.33	17	292.9	16.18	28	282.5	11.10	33	290.4	12.41	25	286.6	16.27
5. Maximum mid-shaft diameter	16	24.9	1.23	37	23.5	1.64	56	24.2	1.89	25	24.6	1.87	49	24.4	1.72	54	24.4	1.81
6. Minimum mid-shaft diameter	16	17.4	1.50	37	17.3	1.18	56	17.8	1.61	25	18.0	1.71	49	17.9	1.38	54	18.1	1.51
Radius																		
1. Maximum length	8	240.8	14.36	25	236.1	10.90	25	233.2	9.49	27	229.0	10.34	29	231.4	10.07	13	232.7	9.30
4. Maximum transverse shaft diameter	13	17.5	0.88	37	17.0	1.37	52	16.6	1.25	47	19.6	2.80	49	17.3	1.56	31	16.8	1.72
5. Sagittal shaft diameter	13	12.2	0.80	37	12.1	1.04	52	12.6	1.33	47	12.8	1.42	49	12.1	1.05	31	12.2	0.97
Ulna																		
1. Maximum length	9	260.6	10.25	24	254.3	12.15	17	254.0	8.49	19	249.0	7.96	24	253.4	9.81	19	251.2	9.44
11. Dorso-ventral shaft diameter	13	14.8	1.07	39	14.3	1.21	57	14.4	1.27	49	15.5	1.61	53	14.4	1.44	32	13.9	1.10
12. Transverse shaft diameter	13	16.0	2.04	39	15.7	1.39	57	16.3	1.41	49	17.0	1.37	53	16.5	1.54	32	16.8	1.94
Femur																		
1. Maximum length	14	416.4	19.65	26	421.6	21.20	29	417.6	19.13	22	412.9	15.79	28	415.1	18.39	23	415.0	21.10
6. Sagittal mid-shaft diameter	22	29.3	1.70	40	29.7	2.20	66	30.2	2.18	68	30.2	2.79	47	29.0	1.91	63	29.5	2.06
7. Transverse mid-shaft diameter	22	25.9	1.44	40	25.8	1.20	66	25.8	1.48	68	26.0	1.58	47	25.9	1.27	63	25.9	1.58
Tibia																		
1a. Maximum length	11	357.0	20.08	23	345.3	18.44	17	350.4	17.27	28	343.5	14.51	20	350.8	17.66	19	346.3	17.98
8. Maximum sagittal mid-shaft diameter	18	31.3	1.67	40	31.6	2.25	61	31.4	2.43	56	31.1	2.70	45	32.7	2.51	34	30.7	2.51
9'. Transverse mid-shaft diameter†	18	20.4	1.64	40	20.9	1.48	61	21.3	1.60	55	21.0	1.93	46	20.6	1.94	34	21.2	1.82
Fibula																		
1. Maximum length	4	356.0	18.92	10	331.5	18.13	12	339.9	13.49	13	336.7	14.31	13	337.5	13.09	7	335.1	19.15
2. Maximum mid-shaft diameter	15	17.0	1.89	40	17.9	1.99	53	17.9	2.62	53	19.4	3.08	41	18.1	1.83	20	16.5	2.09
3. Minimum mid-shaft diameter	15	11.7	1.62	40	11.9	1.45	53	12.0	1.17	53	12.3	1.34	40	12.3	1.24	20	11.8	1.40

† Method by Vallois (1938).

付表2 縄文人6地域集団における四肢骨計測値の基礎統計量(女性)
Appendix 2 Basic statistics of limb bone measurements in six regional groups of Jomon population (Female)

Measurements	Hokkaido			Tohoku			Kanto			Tokai (Yoshiko)			Sanyo (Tsukumo)			Kyushu		
	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.
Humerus																		
1. Maximum length	17	274.3	12.56	27	276.1	11.88	14	274.1	13.66	20	272.3	8.19	24	269.5	9.77	15	271.6	17.95
5. Maximum mid-shaft diameter	25	20.4	1.48	36	20.7	1.63	46	21.1	1.57	35	21.9	1.59	41	20.3	1.59	33	21.3	1.94
6. Minimum mid-shaft diameter	25	14.7	2.01	36	14.7	1.09	46	14.7	1.28	35	15.5	1.44	41	14.1	1.19	33	15.6	1.71
Radius																		
1. Maximum length	11	212.6	7.55	26	216.4	10.80	15	214.3	12.35	26	210.6	5.64	22	211.0	8.65	7	227.7	10.95
4. Maximum transverse shaft diameter	19	15.4	1.67	34	15.0	1.20	47	15.0	1.14	43	16.3	1.69	31	14.8	1.07	14	14.8	0.73
5. Sagittal shaft diameter	19	10.3	0.93	34	10.3	0.65	47	10.4	0.76	43	11.1	1.00	31	10.2	0.68	14	10.9	1.10
Ulna																		
1. Maximum length	10	231.5	9.06	25	235.4	9.67	13	226.6	9.66	24	230.0	9.00	17	229.4	9.39	8	241.1	14.56
11. Dorso-ventral shaft diameter	19	12.2	1.22	34	12.8	0.95	49	12.4	1.33	48	13.6	1.44	36	11.8	1.28	18	11.6	1.16
12. Transverse shaft diameter	19	14.1	1.64	34	14.5	1.52	48	14.3	1.27	48	14.8	1.26	36	14.0	1.29	18	15.1	1.71
Femur																		
1. Maximum length	19	391.8	12.93	25	395.2	14.26	12	393.6	18.53	18	384.8	21.79	24	385.2	13.81	18	395.8	21.21
6. Sagittal mid-shaft diameter	24	26.9	1.58	33	26.0	1.80	45	26.7	2.02	65	26.2	2.06	45	25.0	1.66	55	26.4	2.07
7. Transverse mid-shaft diameter	24	24.4	1.51	33	24.0	1.41	45	24.2	1.49	65	24.3	1.45	45	23.9	1.24	55	24.6	1.91
Tibia																		
1a. Maximum length	15	332.5	13.01	21	325.9	15.34	8	325.6	16.97	16	322.6	15.77	20	323.9	11.80	6	337.0	13.93
8. Maximum sagittal mid-shaft diameter	22	28.3	1.38	31	27.5	1.71	47	27.8	1.69	56	27.5	1.94	39	27.0	1.73	22	27.7	2.51
9'. Transverse mid-shaft diameter†	23	19.0	1.51	31	19.0	1.47	47	19.5	2.02	56	18.4	1.88	40	17.9	1.30	23	19.9	1.24
Fibula																		
1. Maximum length	10	320.5	13.79	12	318.3	17.70	6	319.7	8.04	21	308.4	13.81	8	311.8	7.48	3	326.0	19.52
2. Maximum mid-shaft diameter	19	15.3	1.18	21	15.2	1.27	46	14.6	1.71	49	15.6	2.29	29	14.9	1.35	9	14.7	1.50
3. Minimum mid-shaft diameter	19	9.6	1.19	21	9.9	0.71	46	10.5	1.13	49	10.3	1.34	29	10.2	1.11	9	9.7	0.71

† Method by Vallois (1938).

付表3 現代日本人6地域集団における四肢骨計測値の基礎統計量(男性)
Appendix 3 Basic statistics of limb bone measurements in six regional groups of modern Japanese (Male)

Measurements	Tohoku			Kanto			Chubu			Hokuriku			Kinai			Kyushu		
	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.
Humerus																		
1. Maximum length	36	295.8	17.06	67	297.7	14.56	81	297.1	12.27	40	298.9	15.00	30	294.1	15.61	106	297.7	12.91
5. Maximum mid-shaft diameter	36	22.7	1.57	67	22.7	1.53	81	22.7	1.69	40	22.8	1.93	30	22.3	1.45	106	22.5	1.63
6. Minimum mid-shaft diameter	36	17.8	1.45	67	17.8	1.34	81	17.8	1.48	40	17.8	1.57	30	17.4	1.48	106	17.5	1.32
Radius																		
1. Maximum length	34	224.0	13.86	67	225.1	11.17	65	221.1	11.21	40	226.1	11.02	30	223.1	11.59	65	220.8	11.71
4. Maximum transverse shaft diameter	35	16.8	1.17	67	17.0	2.04	65	16.9	1.62	40	16.8	1.26	30	16.6	1.38	65	16.4	1.53
5. Sagittal shaft diameter	35	11.9	0.75	67	11.9	1.04	65	11.8	1.12	40	11.6	1.11	30	11.6	0.89	65	11.9	0.93
Ulna																		
1. Maximum length	33	242.5	13.17	67	242.3	11.55	88	239.2	12.06	40	243.5	10.02	30	239.2	12.62	61	238.9	10.77
11. Dorso-ventral shaft diameter	33	13.2	0.87	67	13.1	1.00	88	13.0	1.12	40	13.5	0.95	30	12.8	1.24	63	13.1	1.05
12. Transverse shaft diameter	33	16.2	1.19	67	16.4	1.11	88	16.9	1.73	40	16.9	1.57	30	15.6	1.16	62	16.5	1.27
Femur																		
1. Maximum length	36	414.6	20.50	67	412.8	21.21	85	409.6	19.84	30	410.7	20.53	30	413.7	24.01	62	405.7	18.20
6. Sagittal mid-shaft diameter	36	27.6	1.64	67	27.4	2.61	85	27.8	2.44	30	28.1	2.80	30	27.1	2.26	62	26.5	2.01
7. Transverse mid-shaft diameter	36	26.4	2.13	67	26.0	2.05	85	26.6	2.56	30	25.9	1.95	30	25.3	2.12	62	25.2	2.24
Tibia																		
1a. Maximum length	37	334.8	17.26	67	334.3	19.27	75	330.7	16.87	25	331.8	17.00	30	331.9	20.49	64	328.5	17.48
8. Maximum sagittal mid-shaft diameter	36	29.2	2.21	67	29.3	2.08	75	29.0	2.28	25	26.3	1.91	30	28.5	2.16	64	27.4	2.20
9'. Transverse mid-shaft diameter†	36	21.7	1.91	67	21.5	1.79	75	21.3	1.92	25	21.4	1.62	30	21.0	2.06	64	21.0	1.66
Fibula																		
1. Maximum length	37	329.5	18.16	67	328.4	18.24	59	326.1	17.42	25	326.1	15.67	30	326.9	19.24	59	322.3	16.24
2. Maximum mid-shaft diameter	37	15.0	1.71	67	15.1	1.54	59	15.0	1.48	25	14.5	1.28	30	14.1	1.56	61	14.9	1.35
3. Minimum mid-shaft diameter	37	10.9	1.15	67	10.9	1.48	59	11.0	1.16	25	10.4	0.95	30	10.3	1.21	61	10.3	0.87

† Method by Vallois (1938).

付表4 現代日本人6地域集団における四肢骨計測値の基礎統計量(女性)
Appendix 4 Basic statistics of limb bone measurements in six regional groups of modern Japanese (Female)

Measurements	Tohoku			Kanto			Chubu			Hokuriku			Kinai			Kyushu		
	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.
Humerus																		
1. Maximum length	13	279.4	17.14	34	274.8	13.14	74	272.4	11.86	25	270.1	14.19	20	273.9	12.72	35	274.4	13.28
5. Maximum mid-shaft diameter	13	20.0	1.20	34	20.4	1.54	74	20.7	1.46	25	19.4	1.10	20	19.5	0.94	35	20.1	1.22
6. Minimum mid-shaft diameter	13	15.4	1.38	34	15.1	1.36	74	15.6	1.24	25	14.7	1.50	20	14.6	0.88	35	15.1	1.04
Radius																		
1. Maximum length	10	204.9	17.15	34	201.7	11.51	65	198.3	9.81	25	197.1	11.50	20	201.3	8.82	12	199.8	10.49
4. Maximum transverse shaft diameter	11	15.2	1.68	34	15.4	1.65	65	15.5	1.08	25	14.9	1.16	20	14.5	1.28	13	14.6	1.07
5. Sagittal shaft diameter	11	10.0	1.00	34	10.3	1.08	65	10.2	0.81	25	9.9	0.74	20	9.6	0.88	13	9.7	0.66
Ulna																		
1. Maximum length	11	221.3	16.88	34	218.8	11.72	82	215.7	9.54	25	214.2	11.20	20	217.9	9.24	13	216.2	11.34
11. Dorso-ventral shaft diameter	11	11.1	0.86	34	11.1	0.98	82	11.0	0.76	25	10.9	0.95	20	10.5	0.83	13	11.0	0.52
12. Transverse shaft diameter	11	14.4	0.98	34	14.4	1.16	82	14.7	1.37	25	14.2	1.03	20	13.4	0.93	13	14.2	0.99
Femur																		
1. Maximum length	12	383.3	27.07	33	380.9	18.99	76	380.7	19.91	25	373.7	19.97	20	382.3	20.62	13	379.8	22.15
6. Sagittal mid-shaft diameter	12	24.9	2.95	33	25.0	2.12	76	25.2	1.84	25	24.3	2.27	20	23.3	1.78	13	23.6	1.65
7. Transverse mid-shaft diameter	12	23.7	1.68	33	23.9	1.67	76	24.1	2.01	25	23.1	2.13	20	23.2	2.12	13	23.3	1.60
Tibia																		
1a. Maximum length	13	311.1	19.59	35	309.3	16.79	75	307.4	14.13	25	302.7	17.26	20	305.1	17.20	14	307.2	15.54
8. Maximum sagittal mid-shaft diameter	13	25.3	1.93	35	25.2	1.87	75	25.5	1.59	25	22.7	2.03	20	24.0	1.78	14	24.5	1.44
9'. Transverse mid-shaft diameter [†]	13	19.0	1.74	35	19.0	1.51	75	19.1	1.30	25	18.4	1.95	20	18.7	1.46	14	19.2	1.81
Fibula																		
1. Maximum length	13	303.8	21.82	34	304.5	17.60	70	304.1	12.94	25	298.5	17.88	20	299.4	16.07	14	300.8	15.42
2. Maximum mid-shaft diameter	13	13.0	1.15	35	13.5	1.19	70	14.1	1.31	25	12.6	1.28	20	13.1	1.55	14	13.2	1.27
3. Minimum mid-shaft diameter	13	9.5	0.69	35	9.4	0.92	70	9.8	0.96	25	9.1	1.24	20	9.0	1.21	14	9.3	0.57

[†] Method by Vallois (1938).

付表5 縄文人6地域集団における四肢骨断面示数の基礎統計量
Appendix 5 Basic statistics of cross-section indices in six regional groups of Jomon population

Male	Cross-section indices	Hokkaido			Tohoku			Kanto			Tokai (Yoshiko)			Sanyo (Tsukumo)			Kyushu		
		N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.
Humerus	6/5. Mid-shaft index	16	69.8	5.04	36	73.7	4.09	56	73.7	5.72	25	73.3	5.91	49	73.4	3.77	55	74.3	5.27
Radius	5/4. Shaft index	13	69.7	4.23	36	71.7	7.26	52	76.2	7.21	47	65.9	7.36	49	70.6	5.78	31	73.4	5.74
Ulna	11/12. Shaft index	13	94.4	15.42	38	90.9	11.14	57	88.7	10.13	49	91.3	8.01	53	87.4	8.44	32	84.2	11.56
Femur	6/7. Mid-shaft index	22	113.2	7.18	39	115.1	8.72	66	117.2	8.51	66	116.9	9.62	46	112.6	7.96	64	114.5	6.90
Tibia	9/8. Mid-shaft index [†]	18	65.4	6.34	40	66.4	4.67	61	68.1	5.10	55	67.9	6.66	45	63.0	4.91	34	69.3	6.27
Fibula	3/2. Mid-shaft index	15	69.5	9.89	39	66.5	7.69	53	68.2	9.07	53	64.3	8.71	40	68.8	9.87	20	72.4	10.70

Female	Cross-section indices	Hokkaido			Tohoku			Kanto			Tokai (Yoshiko)			Sanyo (Tsukumo)			Kyushu		
		N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.
Humerus	6/5. Mid-shaft index	25	72.3	10.68	36	71.4	5.15	46	70.1	5.49	35	71.1	5.78	41	69.5	4.67	35	72.7	6.20
Radius	5/4. Shaft index	19	67.1	5.76	34	69.2	5.73	47	69.5	4.72	43	68.2	5.56	31	69.6	4.95	14	73.4	6.24
Ulna	11/12. Shaft index	19	87.2	6.36	34	88.7	10.29	48	87.1	12.64	48	91.8	8.19	36	85.2	10.28	18	77.9	11.61
Femur	6/7. Mid-shaft index	24	110.4	5.98	33	108.4	7.33	45	110.4	7.47	65	107.7	6.70	45	104.9	7.39	57	107.4	7.47
Tibia	9/8. Mid-shaft index [†]	21	66.8	4.96	31	69.3	5.26	45	69.0	12.58	56	67.1	5.86	39	66.5	5.53	24	71.8	6.32
Fibula	3/2. Mid-shaft index	19	62.7	7.42	21	65.3	6.72	46	72.2	8.17	49	66.6	8.87	29	68.3	7.58	9	66.4	7.35

[†] Method by Vallois (1938).

付表6 現代日本人6地域集団における四肢骨断面示数の基礎統計量
Appendix 6 Basic statistics of cross-section indices in six regional groups of modern Japanese

Male	Cross-section indices	Tohoku			Kanto			Chubu			Hokuriku			Kinai			Kyushu		
		N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.
Humerus	6/5. Mid-shaft index	36	78.5	4.43	67	78.5	5.69	81	78.4	5.87	40	78.5	5.66	30	78.0	5.41	106	78.1	5.10
Radius	5/4. Shaft index	35	70.8	5.78	67	71.1	7.49	65	70.1	6.69	40	69.6	5.43	30	70.3	6.18	60	71.5	5.12
Ulna	11/12. Shaft index	33	81.5	6.16	67	79.7	5.98	88	77.6	9.04	40	80.5	6.50	30	82.1	6.07	61	79.5	6.37
Femur	6/7. Mid-shaft index	36	105.1	8.34	67	105.8	11.26	85	104.8	10.30	30	101.2	8.71	30	107.7	8.66	61	105.8	7.78
Tibia	9/8. Mid-shaft index [†]	36	74.3	5.12	67	73.5	5.97	75	73.6	5.78	25	81.7	6.46	30	74.0	6.41	64	77.1	8.94
Fibula	3/2. Mid-shaft index	37	73.2	8.18	67	73.1	11.04	59	73.7	7.62	25	71.5	4.99	30	73.9	9.80	61	69.8	8.09

Female	Cross-section indices	Tohoku			Kanto			Chubu			Hokuriku			Kinai			Kyushu		
		N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.
Humerus	6/5. Mid-shaft index	13	77.3	5.50	34	74.3	6.12	74	75.5	4.84	25	75.6	7.60	20	75.1	4.03	35	75.3	4.31
Radius	5/4. Shaft index	11	65.9	5.14	34	67.2	6.97	65	66.1	4.82	25	67.4	6.45	20	66.4	5.18	12	66.0	6.78
Ulna	11/12. Shaft index	11	77.4	5.53	34	77.0	7.02	82	75.2	8.38	25	75.8	6.80	20	78.4	5.73	13	77.4	5.83
Femur	6/7. Mid-shaft index	12	105.3	13.89	33	104.8	8.25	76	105.5	10.00	25	100.5	8.12	20	101.1	10.50	13	101.1	7.12
Tibia	9/8. Mid-shaft index [†]	13	75.3	6.15	35	75.8	5.22	75	74.8	5.48	25	81.3	6.23	20	77.8	4.87	14	78.5	6.94
Fibula	3/2. Mid-shaft index	13	73.7	6.34	35	69.9	6.76	70	69.6	7.64	25	72.9	9.17	20	69.0	8.37	14	70.7	6.79

[†] Method by Vallois (1938).

付表7 縄文人6地域集団における四肢骨長プロポーションの基礎統計量
Appendix 7 Basic statistics of limb length proportion in six regional groups of Jomon population

Male	Hokkaido			Tohoku			Kanto			Tokai (Yoshiko)			Sanyo (Tsukumo)			Kyushu		
	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.
Brachial index	7	80.9	1.50	20	79.9	3.11	13	80.0	1.86	18	81.3	2.62	11	81.4	2.38	11	80.7	3.10
Crural index	9	84.7	1.42	19	82.6	2.04	9	83.2	1.98	13	83.1	2.17	8	83.4	2.52	11	83.4	1.76
Humero-femoral index	9	70.8	1.72	19	69.9	1.93	12	69.8	1.69	13	69.4	1.84	11	69.5	1.92	10	69.6	2.50
Radio-tibial index	7	67.5	2.13	12	68.0	1.92	11	67.6	1.38	16	67.2	2.17	6	67.5	2.51	7	67.4	3.03

Female	Hokkaido			Tohoku			Kanto			Tokai (Yoshiko)			Sanyo (Tsukumo)			Kyushu		
	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.
Brachial index	10	77.9	2.20	21	78.7	2.85	10	79.5	4.01	9	78.4	1.88	10	77.3	1.99	6	79.9	4.22
Crural index	14	84.5	1.62	20	82.2	1.80	4	82.7	1.14	10	82.8	1.11	12	84.6	1.87	4	82.8	1.86
Humero-femoral index	15	70.2	1.71	18	69.7	1.55	4	71.0	1.08	9	71.0	1.78	9	70.6	1.14	9	69.1	2.32
Radio-tibial index	9	64.7	1.76	17	66.9	1.20	5	65.5	0.43	10	67.5	1.30	8	65.6	1.78	3	67.9	1.66

付表8 現代日本人6地域集団における四肢骨長プロポーションの基礎統計量
Appendix 8 Basic statistics of limb length proportion in six regional groups of modern Japanese

Male	Tohoku			Kanto			Chubu†			Hokuriku†			Kinai			Kyushu†		
	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.
Brachial index	34	75.6	2.50	67	75.7	2.11		[74.4]			[75.6]		30	75.9	2.44		[74.2]	
Crural index	36	80.8	2.03	67	81.0	2.00		[80.7]			[80.8]		30	80.3	2.15		[81.0]	
Humero-femoral index	31	72.1	2.04	67	72.1	1.78		[72.5]			[72.8]		30	71.1	1.76		[73.4]	
Radio-tibial index	30	67.4	2.51	67	67.4	2.15		[66.9]			[68.1]		30	67.3	1.90		[67.2]	

Female	Tohoku			Kanto			Chubu†			Hokuriku†			Kinai			Kyushu†		
	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.
Brachial index	10	72.8	2.80	34	73.4	2.38		[72.8]			[73.0]		20	73.5	2.47		[72.8]	
Crural index	12	81.1	2.64	33	81.2	2.03		[80.7]			[81.0]		20	79.8	2.13		[80.9]	
Humero-femoral index	10	72.2	2.35	33	72.2	2.03		[71.6]			[72.3]		20	71.7	1.81		[72.3]	
Radio-tibial index	8	64.5	3.10	33	65.2	1.88		[64.5]			[65.1]		20	66.1	2.36		[65.0]	

† The indices of Chubu, Hokuriku and Kyushu were calculated from averages of the maximum length in each bone.