



# Dental Anthropology Suggests Southeast Asian Origins amongst the Jomon People of Japan

ZHOU Weichen, TAN Jingze

MOE Key Laboratory of Contemporary Anthropology, School of Life Sciences, Fudan University, Shanghai 200433 China

**ABSTRACT:** The Jomon people were Neolithic hunter gatherers that inhabited the Japanese archipelago from 12000 BP to 2300 BP. Because the origin of the Jomonese has been a mystery for some time, we examine previous studies and compare dental traits between the Jomonese and other peoples from Japan and Asia from different eras herein. Our findings suggest that the Jomon people possibly originated in Southeast Asia.

**Key words:** Dental anthropology; Dental non-metrical traits; the origin of the Japanese; Jomon people

## 牙齿人类学分析提示 日本绳纹人的东南亚起源

周玮晨, 谭婧泽

复旦大学现代人类学教育部重点实验室, 上海 200433

**摘要:** 日本古代绳纹人主要生活在距今1.2万到2.3千年前的日本列岛地区, 是一类新石器时代狩猎-采集人群。绳纹人的起源在人类学中一直悬而未决。本文通过搜集牙齿人类学资料, 比较了绳纹人与亚洲不同时间、地区人群的牙齿性状特征, 结果提示绳纹人可能从东南亚地区起源。

**关键词:** 牙齿人类学; 牙齿非测量特征; 日本人群起源; 绳纹人

### 牙齿人类学中的牙齿特征分类

牙齿是人体最坚硬的部分。对于人类学来说, 由于牙齿较之一般骸骨材料往往更好的保存下来, 并且在人类学化石中的数量占多, 因此, 牙齿是人类学中十分珍贵和重要的研究材料。人类牙齿特征的研究在探索人类起源与演化方面一直起着重要的作用。对不同时期人类牙齿形态与测量特征、生长发育状况、牙齿疾病等方面的研究对于揭示当时人类的生存环境、营养与健康情况及各人群之间的相互关系都具有十分重要的意义[1]。这样, 牙齿人类学(dental anthropology)便孕育而生。

牙齿人类学中, 牙齿特征主要分为测量特征和非测量特征(即形态特征)。测量特征主要包括, 上颌和下颌的门齿(I)、犬齿(C)、前臼齿(P)、臼齿(M)等的齿冠长(即进中-远中径)和齿冠宽(即颊舌径)两个项目。一般参照 Wolpoff[2]制订的牙齿测量方法进行。牙齿测量数据的结果可以根据分布数据和因子分析等方法, 据研究的需要进行人群与人群之间

的分析。但是, 牙齿的测量特征受到诸多原因的影响, 如测量时的准确性, 个体差异, 环境因素等。相反, 多数学者的研究结果表明: 牙齿的形态特征比测量特征受环境因素的影响更小, 主要受遗传因素控制, 而且在群体间的分布差异比较显著[3-4]。之后, Turner等人[5]在前人研究的基础上推出了亚利桑那州立大学牙齿形态特征分类系统(the Arizona State University dental anthropology system,简称ASU系统), 这一标准定义了38个牙齿形态特征, 设计出代表牙齿形态特征最大和最小表现程度及其两者之间表现等级的标准和牙模[1], 被国内外研究者们广泛采用, 极大推动了牙齿人类学的发展和应用。

### 日本人群起源问题

日本是位于亚洲大陆东北部呈弧形排列的岛国, 由北至南由北海道、本州、四国和九州四大岛以及4000多个小岛构成。这些岛屿以库叶岛为顶点, 一直伸展到朝鲜半岛之南(不列颠百科全书-国际中文版, 中国大百科

全书出版社(1999),第518页)。日本人群的起源问题一直吸引着众多人类学家。纵观日本人种历史,从距今约三万年前的日本旧石器时代开始,到距今约一万年前的绳纹文化时代,再到弥生时代以及后来的古坟时代[7],学者们对于各时代居民相互间的亲缘关系,以及如何最终形成现代日本民族提出了不同的观点。其中,Hanihara在1991年提出的“二重结构学说”[8]越来越受到大家的支持。Hanihara认为,在旧石器时代晚期来自亚洲东南部某地的人类首先在日本发展出了以“狩猎-采集”为主的绳纹文化;而后,被认为从亚洲东北部地区迁徙而来的第二批人类,将日本带入以“水稻耕种”为主的弥生时代;两个不同人群在不同地区不同程度的交流和融合,逐渐演化成现代日本人。人类学家从人类语言学[9],体质人类学[10-13],以及分子遗传学[14]等多个角度研究了日本人种的组成和起源,认为日本民族是“混合民族”,并且古代绳纹人群与弥生人群之间存在差异。而在牙齿人类学方面,Tomohito Nagaoka[15]等人通过比较绳纹、弥生、古坟时代与日本中世纪人群的牙齿测量学性状,得到绳纹时代人类牙齿与其他时代人类牙齿存在显著差别的结论。以上研究,告诉我们日本人群的来源是多元且复杂的,并且对于绳纹人和弥生人各自的不同起源,值得我们进行进一步深入的分析。

## 牙齿人类学在绳纹人起源中运用

绳纹人是一类新石器时代狩猎-采集人群。主要生活在公元前12000至公元前2300的日本列岛地区[16-17]。科学家们曾从不同的角度探讨日本绳纹时代的人群的起源,包括人类体质学,人类语言学,分子生物学等等。牙齿人类学是人类学的一支,对于绳纹人起源,同样可以从牙齿人类学角度进行探讨。

首先,我们要探讨通过牙齿特征研究绳纹人起源的可行性。从颅骨和牙齿形态的角度,人类学家普遍认为绳纹时期的人群是现代北海道阿依努人的直接祖先[8,13,18-21]。许多研究者调查了不同地理环境绳纹时期的

化石材料,发现从绳纹时期的中期到晚期(即从公元前约5000至公元前2300年),颅骨形态样本中只存在很小的差异。因此,对于多数绳纹人的样本,研究者普遍认为它们的形态特征基本一致。Matsumura等人[22-23]一直调查绳纹人牙齿形态的地理变化。尽管在出土地点和附近区域,存在一些牙齿测量性状的变化,但这些变异相对于绳纹人和现代日本人样本之间的差异却是十分小的。因此,通过牙齿测量特征,对于绳纹人的起源,我们是能够得到满意结果的。另一方面,从绳纹人牙齿非测量特征上,研究者也进行了分析。Matsumura[24]收集了包括以前文献中,从北海道岛到本州岛西部地区的742个绳纹时期的牙齿样本,对21个牙齿非测量特征进行了分析,采用的是单侧记录法[25]。通过史密斯生物学距离(Smith's distances)[26]计算,得到绳纹时代人群牙齿组间距离结果,并用同样方法与日本其他种族做比较分析。用NJ法得到树状结构为见图1所示。因此,绳纹人的牙齿非测量特征与测量性状一样,人群内部的差异远远小于与弥生人或者现代日本人之间的差距。

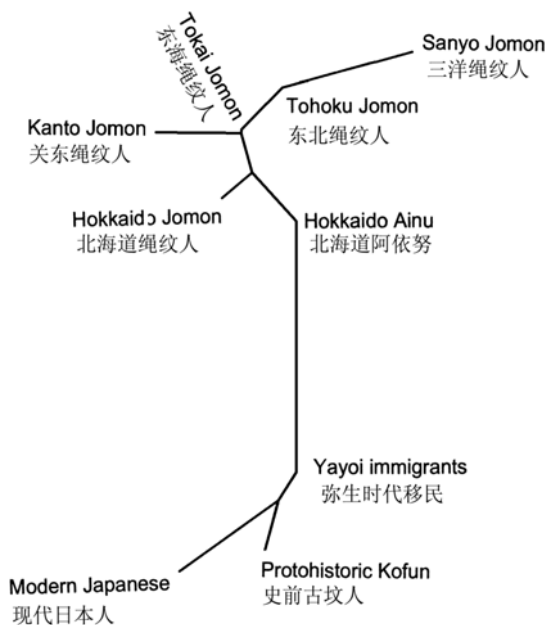


图1 五个地区绳纹人与日本其他时期群体的树状关系 (由基于史密斯生物学距离矩阵的邻接法构得)

Fig. 1. A tree of five regional Jomon groups and Japanese groups of other eras (using the neighbor-joining method applied to the Smith distance matrix)

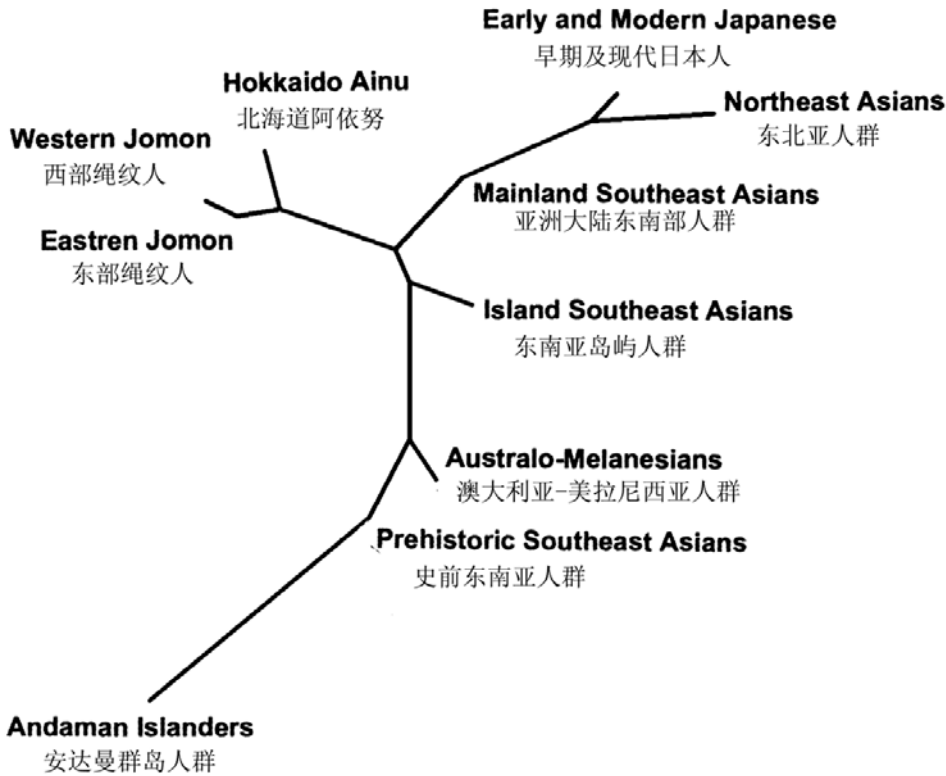


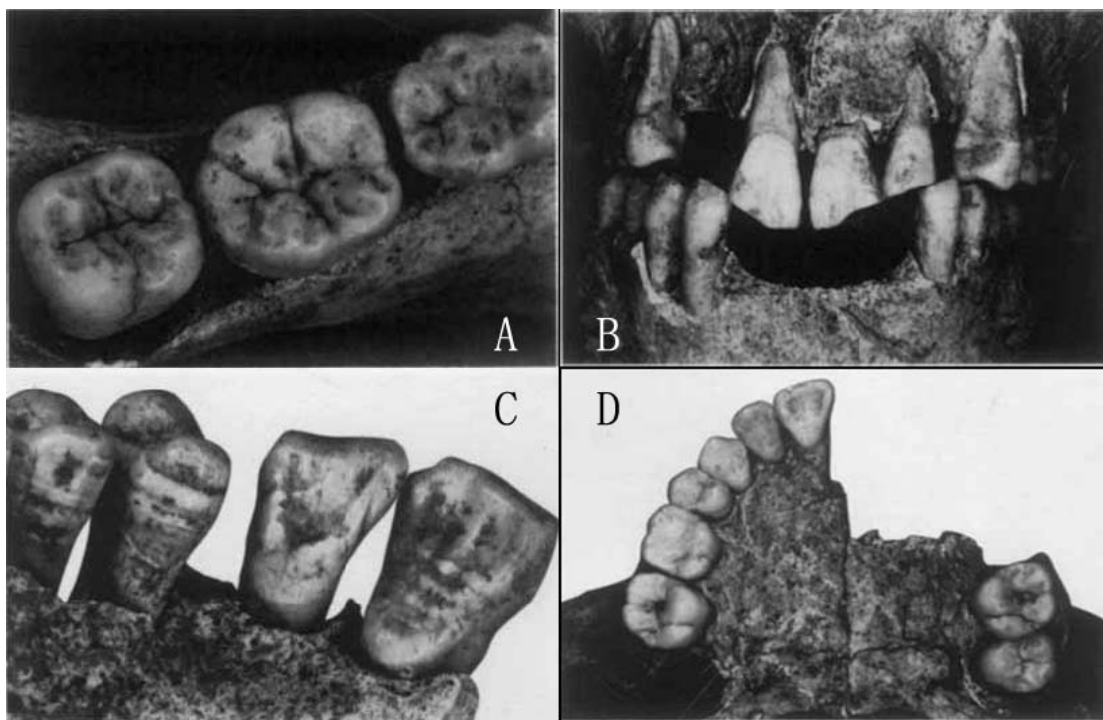
图2 东部西部绳纹人组与其他亚太地区样本的树状关系 (由基于史密斯生物学距离矩阵的邻接法构得)

Fig. 2. A tree of the eastern and western Jomon groups and other Asian Pacific groups (using the neighbor-joining method applied to the Smith distance matrix)

其次，我们要将牙齿人类学的方法运用到绳纹人的起源问题中。在Matsumura的文章的数据中[24]，除了绳纹时代的牙齿数据外，作者还收集了其他文献材料中报道的信息，包括日本北海道阿依努(Hokkaido Ainu)、安达曼岛(Andaman Islanders)、东亚(Mainland Southeast Asians)、东南亚各岛(Island Southeast Asians)、澳大利亚和美拉尼西亚(Australians and Melanesians)等的现代人牙齿非测量特征以及史前东南亚人和早期近代日本人的牙齿数据作对比。通过计算史密斯生物学距离，作者用NJ法得到了树状结构如图2所示。这棵无根树显示了绳纹时代的人在牙齿非测量特征上与现代大陆东南亚人群更近，而与东北亚人群和史前东南亚人群关系较远，在一定程度上揭示了绳纹人可能的起源。

C.G. Turner于2005年[27]也从牙齿特征的角度分析了绳纹人以及日本农业文明的起源。文中主要分析的是绳纹晚期(2500 to 300 B.C.)的样本：包括52个男性和26个女性以及

23个性别未明的个体，这些个体又可分为9个小于12岁的幼儿，5个年龄在13-17岁的个体以及87个成年人。图3展示了部分牙齿化石。作者对这些样本进行了龋齿个数、齿冠24个非测量特征、齿根数等的观察和统计，并与其他地区(东南部亚洲，北部亚洲等)的人群做了详细的比较。其中24个非测量特征是：翼状门齿(Winging)；铲型门齿(Shoveling)；双铲型门齿(Double shoveling)；门齿中断沟(Interruption groove)；门齿齿结节(Tuberculum dentale)；犬齿近中脊(Mesial ridge)；犬齿远中副脊(Distal accessory ridge)；前臼齿齿尖数(Premolar cusp number)；前臼齿侧齿尖(Premolar accessory cusps)；前臼齿齿结节(Tuberculated premolar)；臼齿次尖(Hypocone)；上颌臼齿5尖型(5-cusp)；卡氏尖(Carabelli's cusp)；前臼齿舌侧多尖(Premolar lingual cusps)；臼齿Y型沟纹(Y-groove pattern)；臼齿X型沟纹(X-groove pattern)；臼齿齿尖型(Molar cusp number)；臼齿转向皱纹(Deflecting wrinkle)；臼齿原副



**图3 日本绳纹人部分牙齿化石** A. 下颌牙齿；出现第二白齿四尖型，第一白齿第二白齿无牙釉质扩展，并都是双根型；咬合面龋齿在第一白齿出现；B. 绳纹上下牙齿，男性；在下颌门齿及犬齿、上颌侧门齿等处存在牙周病，无双铲形门齿，存在拔牙现象，常见于东南亚地区；C. 绳纹上颌牙齿，13-17岁，性别不明，弱铲形门齿（等级1），无双铲形或翼状门齿，侧门齿显示弱的齿结节和强的近心端及远心端中断沟；D. 绳纹上颌牙齿，7-12岁，性别不明；中央铲形门齿(等级4)，侧门齿无双铲形或齿结节，第一白齿上次尖退化(等级5)，五尖型，不存在卡式尖(等级0)。

**Fig. 3. Several dental samples of the Jomon people in Japan** A. Mandible teeth. Characteristic SEAsian 4-cusped M2 present. No enamel extensions on M1 or M2, and both molars have two roots. Occlusal caries present in L M1; B. Jomon upper and lower teeth, adult male. Ablation, common in SE Asia, of UR 2, LR C. Periodontal disease is generalized. No double-shoveling; C. Jomon maxillary teeth from specimen aged 13 to 17 years, sex unknown; Weak shoveling (grade 1), no double-shoveling or winging. Weak tuberculum dentale and strong mesial and distal interruption grooves; D. Jomon maxillary teeth, aged 7 to 12 years, sex unknown. Strong II shoveling (grade 4), no double-shoveling, trace of tuberculum dentale. MI hypocone reduced (grade 3.51, cusp 5 present. Carabelli trait is absent (grade 0). [27]

尖(Protostylid); 白齿6尖型(6-cusp); 白齿7尖型(7-cusp); 第三白齿萌出(Third molar occurrence); 园枕(Torus); 摇椅下颌(Rocker jaw)。作者对它们进行了等级不同的记录[5]。最后，作者在牙齿形态学上，得到绳纹时期人群的牙齿形态与东南亚人群有较近的联系，而与中国大陆及现代日本则相对较远[27]。

## 总结和展望

从不同角度和不同方法研究，绳纹人的起源结果显得十分复杂。1975年，科学家Christy G. Turner在研究了日本列岛居民后，发现其中同时存在巽他型(Sundadonty)和中

国型(Sinodonty)两种牙齿形态类型的人群，绳文人和阿伊努人属于巽他型，弥生人及现代日本人属于中国型；他进一步指出，巽他型牙齿特征形成于距今大约3万至18000年的东南亚地区。拥有巽他型牙齿类型的早期东南亚人群沿亚洲大陆架向北迁移，一直到日本的北海道，在日本形成绳文人及其后代阿伊努人[28]；并且其他一些颅骨和牙齿的研究让研究者们也将绳纹人的起源定位在东南亚[3-5,22-23]；而线粒体DNA的分析[29]以及其他一些基于遗传比对的方法[30-32]，显示绳纹人可能是东北亚洲的起源；与此同时，由于颅骨非测量性状得到的结果，如绳纹人与远东鄂霍次克地区人群的相关性[33]，使绳纹人的可能起源变得更加扑朔迷离。尽管在

Matsumura[24]和Turner[27]的研究中,都显示绳纹人与现代东南亚人群之间可能的亲缘关系,但是这不能说明绳纹人就是从东南亚地区迁徙而来的,因为现代东南亚人群可能受到了来自包括中国人在内的东北亚人群的基因混合。而绳纹时期的很多颅骨和牙齿的化石也主要集中在绳纹的中期至后期(5000-300B.C.),绳纹早期的化石材料相对较少。但是虽然这样,在少量的绳纹早期化石材料中,包括骨骼的长度、硬度等在内的形态学的多样性多有发现[6,34]。至于这些差异是源自环境影响还是不同的遗传起源,这仍然需要更进一步的讨论。因此,要解决绳纹人起源问题,牙齿和颅骨的特征分析是不可缺少的一环。所以我们希望今后在日本、东北亚、东南亚等地区发现的更多遗骨化石证据,这样才可以进一步佐证或者更新现在的研究结论。同时,我们应该意识到,研究一个人群的历史起源要将视野拉开到一个足够的广度,从环境地质学、语言学、历史学、考古学等诸多角度的综合探讨是必须的。并且,对于遗传证据的分子遗传学的深入研究和古DNA技术的逐步成熟,将为绳纹人群演化提供更加有力的证据。

#### 参考文献

- 刘武(1996)牙齿人类学进展评价. 人类学学报 15(1):89-91.
- Wolpoff MH (1971) Metric trends in hominid dental evolution. Cleveland: The Press of Case Western Reserve University, 1997. 1-244.
- Turner CG II (1989) Teeth and prehistory in Asia. *Sci Am* 206(2):88-96.
- Turner CG II (1990) Major features of Sundadonty and Sinodonty, including suggestions about East Asian microevolution, population history, and late Pleistocene relationship with Australian Aboriginals. *Am J Phys Anthropol* 82:295-317.
- Turner CG II, Nichol CR, Scott GR (1991) Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: the Arizona State University dental anthropology system. *Advances in dental anthropology*. New York: Wiley-Liss, 13-32.
- Nakahashi T (2005) Origin of Japanese. [Nihonjin no Kigen.] Koudansha, Tokyo (in Japanese).
- 周蜜(2007)日本人种论. 吉林大学博士毕业论文.
- Hanihara K (1991) Dual structure model for the population history of the Japanese. *Japan Rev* 2: 1-33.
- Dodo Y (1987) Supraorbital foramen and hypoglossal canal bridging: The two most suggestive nonmetric cranial traits in discriminating major racial grouping of man. *J Anthropol Soc Nippon* 95:19-35.
- 谭婧泽(2002)中国古代人骨眶上孔和舌下神经管二分发生率的调查与日本人起源问题的讨论. 人类学学报 15(2):21.
- 尚虹,韩康信,王守功(2002)山东鲁中南地区周一汉代人骨研究. 人类学学报 15(1):9-10.
- 王令红(1987)中国人和日本人在人种上的关系--颅骨测量性状的统计分析研究. 人类学学报 4(1):10-15.
- Dodo Y, Ishida H (1990) Population history of Japan as viewed from cranial nonmetric variation. *J Anthropol Soc Nippon*, 98: 269-287.
- 筱田谦一,张全超(2002)通过线粒体 DNA 序列分析古代日本社会. 北方文物 15(3):108-112.
- omohito N, Kazuaki H (2006) Tooth size of the medieval period people of Japan. *Anthropol Sci* 114:117-126.
- Kondo M, Matsu'ura S (2005) Dating of the hamakita human remains from Japan. *Anthropol Sci* 113: 15-161.
- Yoneda M, Saso A, Suzuki R, Shibata Y, Morita M, Suwa G, Akazawa T (2005) Chronology of the Yayoi skeletal remains from the Kanto district: a preliminary re-evaluation by radiocarbon dating of postcranial material. *Anthropol Sci* 113: 169-182.
- Howells WW (1966) The Jomon population of Japan: a study by discriminant analysis of Japanese and Ainu crania. *Pape Peabody Mus Archaeol Ethnol*, 57: 1-43.
- Turner CG II (1976) Dental evidence on the origin of the Ainu and Japanese. *Science* 193: 911-913.
- Pietrusewsky M (2004) Multivariate comparisons of female cranial series from the Ryukyu Islands and Japan. *Anthropol Sci* 112: 199-211.
- Ossenberg NS, Dodo Y, Maeda T, Kawakubo Y (2006) Ethnogenesis and craniofacial change in Japan from the perspective of nonmetric traits. *Anthropol Sci* 114: 99-115.
- Matsumura H (2000) Dental metric variations between the periods, sites and individuals of the Neolithic Jomon people in the Setouchi, Tokai and Kanto regions. *M Nat Sci Mus*, 32: 175-187.
- Matsumura H (2000) Comparative study of the crown cusp areas in the maxillary second molars of the Jomon people. *B Nat Sc Mus*, D26: 31-38.
- Matsumura H (2007) Non-metric dental trait variation among local sites and regional groups of the Neolithic Jomon period, Japan. *Anthropol Sci* 115: 25-33.
- 刘武,杨茂有(1999)中国古人类牙齿尺寸演化特点及东亚直立人的系统地位. 人类学学报 18(3):176-192.
- Berry AC, Berry RJ (1967) Epigenetic variation in the human cranium. *J Anat* 101: 361-379.
- Turner CG II (2005) Dental Anthropological Indications of Agriculture Among the Jomon People of Central Japan. *Am J Phys Anthropol* 51:619 - 635.
- 张雅军(2008)日本人群的种族起源和演化. 日本史研究.
- Horai S, Kondo R, Murayama K, Hayashi S, Koike H, Nakai N (1991) Phylogenetic affiliation of ancient and contemporary humans inferred from mitochondrial DNA. *Philos T R Soc* 333:409-417.
- Omoto K (1995) Genetic diversity and the origins of the "Mongoloids". *The Origin and Past of Modern Humans as Viewed from DNA*, World Scientific, Singapore, pp. 92-109.
- Omoto K, Saitou N (1997) Genetic origins of the Japanese: a partial support for the "dual structure hypothesis". *Am J Phys Anthropol* 102: 437-446.
- Oota H, Saitou N, Matsushita T, Ueda S (1999) Molecular genetic analysis of remains of a 2,000-year-old human population in China- and its relevance for the origin of the modern Japanese population. *Am J Hum Genet* 64: 250-258.
- Shigematsu M, Ishida H, Goto M, Hanihara T (2004) Morphological affinities between Jomon and Ainu: reassessment based on nonmetric cranial traits. *Anthropol Sci* 112: 61-72.
- Yamaguchi B (1992) Skeletal morphology of the Jomon people. Japanese as a Member of the Asian and Pacific Populations. International Research Center for Japanese Studies, Kyoto, pp. 53-63.