



中国云南省五个少数民族人群的牙齿性状

金泽英作¹, 佐竹隆¹, 佐佐木佳世子¹, 松野昌展¹, 五十岚由里子¹, 中山光子¹,
裴瑞·柔山², 高桥昌己³, 伊藤泰司¹, 伊藤哉江¹, 郭大烈⁴, 吉学平⁵, 马京⁶

1. 日本大学松户齿学部解剖人类形态学讲座, 日本 松户 271-8785; 2. 派刺代尼亚大学齿学部解剖学系, 斯里兰卡 派刺代尼亚 20400; 3. 北海道医疗大学齿学部解剖学讲座, 日本 北海道 石狩 061-0293; 4. 云南省民族学会纳西族研究会, 丽江 674100; 5. 云南省文物考古研究所古人类研究部, 昆明 650118; 6. 云南大学人类学系, 昆明 650031

翻译: 陆艳, 复旦大学生命科学学院现代人类学教育部重点实验室, 上海 200433

摘要: 中国的少数民族人群中测量和非测量的特性尚未有过全面的研究。本文通过测量少数民族人群的牙齿尺寸和计算这些牙齿形态特征的出现频率借以研究他们与当地其他群体的相互关系。在 2000 年至 2007 年, 我们收集了云南省的傣族、哈尼族、纳西族、普米族和苗族这 5 个少数民族的青壮年的牙模, 测量了所有牙齿的近远中径和颊舌直径, 并对亚利桑那州立大学牙齿人类学标准系统中的 17 个牙齿性状频率进行观察记录。与先前亚洲群体的研究结果比较, 苗族牙齿大小是 5 个民族中最小的。用 17 个性状的出现率的史密斯平均差异度进行主成分分析结果显示, 这 5 个民族聚类在一起, 属于巽他型齿的范畴, 但在位置上更接近中国型齿。虽然人类学和语言学上的研究认为哈尼族、纳西族和普米族更接近于藏族, 而傣族和苗族与东南亚的亲缘关系较近, 但现在把他们分为两个组还是比较困难。5 个少数民族在主成分分析图上所处的位置更支持他们起源于南亚或者西藏, 并逐渐受汉族之类中国型齿民族的影响。

关键词: 牙齿人类学; 中国少数民族; 云南省; 非测量性状

Dental Traits in Five Chinese Minorities in Yunnan Province

KANAZAWA Eisaku¹, SATAKE Takashi¹, SASAKI Kayoko¹, MATSUNO Masanobu¹, IGARASHI Yuriko¹, NAKAYAMA Mitsuko¹, Roshan PEIRIS², TAKAHASHI Masami³, ITO Yasushi¹, ITO Kanae¹, GUO Dalie⁴, JI Xueping⁵, MA Jing⁶

1. Department of Anatomy and Physical Anthropology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo, Matsudo 271-8785 Japan; 2. Department of Anatomy, School of Dentistry, University of Peradeniya, Peradeniya 20400 Sri Lanka; 3. Department of Anatomy, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido, Ishikari, Hokkaido 061-0293 Japan; 4. Yunnan Nationality Association, Lijiang 674100 China; 5. Department of Palaeobiology, Yunnan Institute of Cultural Relics and Archaeology, Kunming 650118 China; 6. Department of Anthropology, Yunnan University, Kunming 650031 China

Chinese translator: LU Yan, MOE Key Laboratory of Contemporary Anthropology, School of Life Sciences, Fudan University, Shanghai 200433 China

ABSTRACT: Metric and non-metric characters in Chinese minorities have not been fully studied. In this paper, we described the tooth sizes and the frequencies of these characters among five minorities in Yunnan Province, Dai, Hani, Naxi, Pumi, and Miao, and searched for their affinity to the populations in the neighboring areas. Dental impressions of young adults in these five minorities were taken from 2000 to 2007. Mesiodistal and buccolingual diameters of all teeth were measured, and frequencies of 17 dental traits were recorded based on the method of Arizona State University Dental Anthropology System. The results were compared with the previously reported dental anthropological data of the East Asian populations. Metric study revealed that average tooth size of Miao was smallest among the five minorities. A principal coordinate analysis based on Smith's Mean Measure of Divergence using the frequencies of 17 traits suggested that the five minorities were closely related as a single group and belonged to the Sundadont dentition category, but positioned close to the Sinodont groups. Although anthropological and linguistic studies suggest that the Hani, Naxi, and Pumi are closely related to the Tibetans and that the Dai and Miao have close affinity to Southeast Asians, it was difficult to separate these five minorities into two groups. The position of these minorities in the Mean Measure of Divergence plot suggested that they were originally derived from South Asia or Tibet, but probably affected by other Sinodont tribes such as the Han in their vicinity.

收稿日期: 2009年7月3日 修回日期: 2009年7月14日 联系人: 金泽英作 kanazawa.eisaku@nihon-u.ac.jp

2009年8月7日 <http://COMonCA.org.cn/Abs/2009/009.htm>

77

©上海人类学学会 Shanghai Society of Anthropology

Key words: Dental anthropology; Chinese minorities; Yunnan Province; Non-metric traits

Agreement was received from the authors to translate this paper into Chinese.

中国有 55 个少数民族, 大多数生活在云南省[1]。中国国内有关这些民族的人体测量学和头盖测量学的体质人类学研究已经比较成熟[2-4]。部分民族的牙齿人类学的研究成果已经出版[5-7], 但牙齿性状研究还不是很全面。牙齿形态学和测量学在构建这些少数民族之间的相互关系以及他们和其他亚洲群体的亲缘关系的过程中起重要作用。

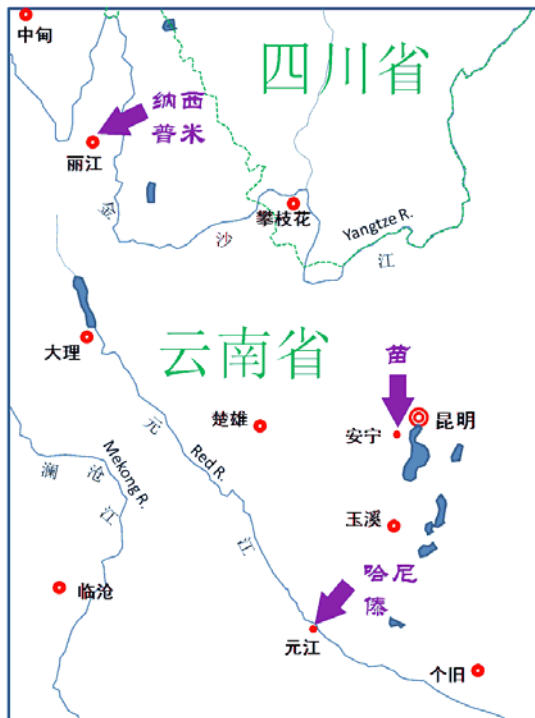


图 1 牙齿模型的采样地点

Fig. 1 Sites where dental impressions were obtained.

在 2000、2002、2007 年, 日本大学齿学部调研小组在中国云南的元江、丽江和安宁(图 1)开展了傣族、哈尼族、纳西族、普米族和苗族的牙齿人类学的研究。我们收集了这五个民族的牙齿的石膏模型, 在形态学上通过测量和非测量性观察的途径展开研究。本文运用多元的分析方法分析牙齿的尺寸大小以研究他们和亚洲其他群体之间的相互关系。

傣族(图 2A)有着大约 120 万人口, 主要居住在云南省南部的西双版纳傣族自治州和德宏傣族景颇族自治州。本研究的采样地位

于元江市的红河沿岸。

哈尼族(图 2B)是云南省比较独特的民族之一。他们主要居住在红河和澜沧江流域的山区, 有着 125 万人口。方言共有三种, 属于藏语系的彝语支。我们此次采样地点位于元江附近的一个山区(羊街乡坝木村)。

纳西族(图 2C)有 30 万人口, 集中居住在云南丽江纳西族自治县。其语言属汉藏语系藏缅语族彝语支。纳西人在 1000 年前就写下了他们自己的象形文字“东巴经”。他们在人类社会中的起源发展特征被誉为活化石[1]。

普米族(图 2D)有 3 万人口, 主要居住在云南的兰坪、丽江、永胜、维西县以及宁蒗彝族自治县, 还少量分布在四川的盐源、木里等地。普米族的语言属于汉藏语系藏缅语族羌语支。他们也有自己的基于藏族字母基础上的简单文字, 但是汉字现今在普米族中使用比较普遍[1]。

苗族(图 2E)现有 894 万人, 属于中国少数民族人口较多的民族。在经历过漫长的向东南亚迁徙后, 他们现今主要居住在广东、云南、湖南、湖北和海南省(译者注:所谓海南苗族实际上是蓝靛瑶, 广东也不是苗族的主要分布区, 反而是四川有大量苗族)。苗族有很多分支如黑苗、白苗、花苗等等[1], 苗语属于汉藏语系的苗瑶语族, 并有 3 大类方言。由于长期和汉族等民族聚居, 有些苗族人能说汉语、侗语或壮语。从 1956 年开始, 苗族有了在拉丁文基础上的文字。苗族人以大米为主食。

材料和方法

牙齿的石膏模型保存在日本大学松户齿学部。样本由五个民族组成: 傣族男性 51 人, 女性 49 人; 哈尼族男性 42 人, 女性 47 人; 纳西族男性 49 人, 女性 49 人; 普米族男性 45 人, 女性 44 人; 苗族男性 38 人, 女性 62



图 2 调查组与五个少数民族部分被调查人的合影 A.傣族(第一排居中为金泽英作), B.哈尼族, C.纳西族, D.普米族, E.苗族 Fig. 2 Group photos of the investigators and some subjects of the five minorities. A. Dai, B. Hani, C. Naxi, D. Pumi, E. Miao.

表 1 本文中涉及的 17 个性状及其二分法
Tab. 1 17 traits used in this study and dichotomized frequency.

性状	齿位 ^a	表型二分 ^b
铲型门齿 Shoveling	U11	(++, +)/(++~-)
双铲型门齿 Double-shoveling	U11	(++, +)/(++~-)
齿结节 Tuberculum dentale	U12	(++~±)/(++~-)
近中嵴 Mesial ridge	UC	(++~±)/(++~-)
远中副嵴 Distal accessory ridge	UC	(++~±)/(++~-)
舌侧齿尖变异 Lingual cusp variation	LP2	(3, 2)/(3~0)
中心结节 Odontomes	U-L, P1-2	(+)/(+, -)
次尖 Hypocone	UM2	(4+~3+)/(4+~3-)
5 尖型 Cusp 5	UM1	(++~±)/(++~-)
卡氏尖 Carabelli's trait	UM1	(++, +)/(++~-)
原副尖 Protostylid	LM1	(++~±)/(++~-)
转向皱纹 Deflecting wrinkle	LM1	(+)/(++~-)
远中三角嵴 Distal trigonid crest	LM1	(+)/(+, -)
6 尖型 Cusp 6	LM1	(++~±)/(++~-)
第 7 尖 Cusp 7	LM1	(++~±)/(++~-)
Y 型沟纹 Y groove pattern	LM2	(Y)/(Y, +, X)
齿尖数(4 尖型)Cusp number	LM2	(4)/(5, 4)

^a: U, 上颌; L, 下颌; I, 门齿; C, 犬齿; P, 前臼齿; M, 臼齿。 ^b: (特征显现的等级范围)/(全部等级范围)

人。采样主要在 15-25 岁年龄段进行, 由于没有经历较厉害的磨损因而牙齿的原有性状保存得很好。

在测量研究中, 我们运用精度为 0.01 的电子双脚规测径器测量除了第三臼齿之外的右上颌骨和下颚的牙齿。任何形态异常、有

过度的外部修饰、溃疡、压痕、局部牙齿萌出或者有填补物而导致不能准确测量的牙齿都被排除在外。当右侧的牙齿由于上述原因而无法测量时，则用左侧相对应的牙齿替代。

非测量学用到的参数是来自亚利桑那州立大学的牙齿人类学系统分类的 17 个主要性状[8]。这些在表 1 中列出的性状近来一直用于解释遗传性和遗传可能性的模型，它们出现率能反映群体的特征[8-10]。由于没有显著的性别差异(约 5%)，故而我们z将男性和女性的数据合并在一起。

所有性状可以划分为4个等级：无(-)、微(±)、有(+)和强(++), 下列性状的等级有所不同：前臼齿中心结节(两个等级：有或无)，下颌前臼齿舌侧齿尖变异和上颌臼齿次尖(由尖的数目和大小分为4个等级),上颌臼齿卡氏尖(5个等级)，下颌臼齿远中三角嵴和下臼齿尖的数目(两个等级)。

当把这些性状在5个中国少数民族的出现率与亚洲26个群体比较，划分的等级缩减为两个，将所有大于1的等级(2-4, 2-5, 2-6)合并为一个。这样每个性状都可以如表1所示转换为有或无。用这17个性状的出现率的史密斯平均差异度系数(MMD) 值和Freeman-Tukey 反正弦变换估算群体内部的差异[11-13]。中国少数民族与亚洲其他人群之间的相互联系可以在用MMD值进行主成分分析的结果中得出。

统计学的分析例如 MMD、主成分分析和性别差异卡方检验均在装有 JMP 数据分析软件包的个人电脑上计算。

结果

本次研究测量了从中央门齿到第二臼齿的所有牙齿的近远中径(表 2)。牙齿大小的性别差异在每个民族都有所显示，普米族群体几乎每种牙齿都有性别差异。苗族群体牙齿是 5 个民族中最小的，其他 4 个民族则无明

表 2 云南 5 个少数民族的牙齿近远中径
Tab. 2 Mesiodistal diameters of 5 Chinese minorities in Yunnan Province.

测量位置	傣男			傣女			性别差异 p 值	
	N	Mean	S. D.	N	Mean	S. D.		
上颌 I1	46	8.53	0.47	42	8.51	0.55		
	I2	49	6.98	0.53	46	7.05	0.55	
	C	51	8.30	0.36	49	8.08	0.41	*
	PM1	49	7.60	0.35	48	7.67	0.36	
	PM2	48	7.20	0.34	46	7.23	0.44	
下颌 I1	45	10.57	0.43	45	10.42	0.50		
	M2	46	10.16	0.70	43	9.94	0.47	
	I2	46	5.44	0.29	46	5.50	0.37	
	I2	47	6.01	0.34	45	6.03	0.32	
	C	49	7.11	0.39	49	6.93	0.31	*
PM1	48	7.52	0.39	49	7.42	0.38		
	PM2	47	7.55	0.35	48	7.56	0.45	
	M1	44	11.63	0.54	41	11.50	0.54	
	M2	46	11.06	0.62	43	10.86	0.68	
	哈尼男			哈尼女			p 值	
N	Mean	S. D.	N	Mean	S. D.			
上颌 I1	38	8.73	0.52	43	8.75	0.46		
	I2	41	7.11	0.53	46	7.24	0.60	
	C	41	8.22	0.35	47	8.06	0.49	
	PM1	40	7.57	0.44	48	7.63	0.53	
	PM2	40	7.15	0.42	47	7.11	0.49	
M1	42	10.67	0.51	46	10.53	0.52		
	M2	42	9.87	0.53	44	9.74	0.60	
	下颌 I1	38	5.65	0.32	45	5.61	0.37	
	I2	40	6.14	0.33	44	6.19	0.39	
	C	41	7.23	0.38	47	6.94	0.44	**
PM1	42	7.47	0.45	47	7.51	0.52		
	PM2	42	7.39	0.49	46	7.39	0.50	
	M1	42	11.74	0.50	44	11.60	0.54	
	M2	41	11.09	0.64	40	10.96	0.61	
	纳西男			纳西女			p 值	
N	Mean	S. D.	N	Mean	S. D.			
上颌 I1	49	7.35	0.60	46	7.13	0.38	*	
	I2	46	6.73	0.52	48	6.56	0.47	*
	C	48	8.60	0.54	48	8.23	0.41	***
	P1	49	9.44	0.45	48	9.28	0.43	
	P2	49	9.31	0.50	47	9.19	0.52	
M1	46	11.59	0.59	46	11.27	0.47	**	
	M2	37	12.09	0.58	33	11.39	0.67	***
	下颌 I1	32	6.44	0.40	40	6.19	0.42	**
	I2	37	6.89	0.46	42	6.60	0.33	**
	C	42	8.48	0.64	47	7.95	0.45	***
P1	48	8.26	0.51	47	8.02	0.45	*	
	P2	47	8.57	0.44	47	8.44	0.47	
	M1	37	10.90	0.48	40	10.70	0.50	
	M2	45	10.84	0.56	40	10.49	0.56	**
	普米男			普米女			p 值	
N	Mean	S. D.	N	Mean	S. D.			
上颌 I1	41	7.51	0.55	44	7.39	0.40		
	I2	38	6.80	0.52	40	6.68	0.46	
	C	43	8.69	0.62	42	8.29	0.49	***
	PM1	41	9.67	0.47	46	9.38	0.57	**
	PM2	40	9.70	0.54	43	9.30	0.59	***
M1	39	12.04	0.64	45	11.44	0.64	***	
	M2	36	12.24	0.65	31	11.36	0.65	***
	下颌 I1	34	6.59	0.40	37	6.16	0.41	***
	I2	35	7.03	0.44	38	6.59	0.46	***
	C	40	8.44	0.60	44	7.97	0.46	***
PM1	43	8.47	0.50	46	8.14	0.42	**	
	PM2	42	8.88	0.57	45	8.53	0.45	***
	M1	38	11.23	0.55	38	10.75	0.41	***
	M2	36	11.07	0.61	35	10.58	0.47	***
	苗男			苗女			p 值	
N	Mean	S. D.	N	Mean	S. D.			
上颌 I1	36	8.21	0.49	58	7.95	0.61	*	
	I2	36	6.61	0.82	59	6.31	0.80	
	C	38	7.84	0.60	60	7.64	0.50	
	PM1	38	7.20	0.41	60	7.11	0.49	
	PM2	36	6.76	0.47	58	6.68	0.46	
M1	37	10.37	0.59	58	10.11	0.62	*	
	M2	35	9.96	0.62	51	9.47	0.60	***
	下颌 I1	38	5.22	0.37	62	5.16	0.44	
	I2	38	5.90	0.49	62	5.80	0.47	
	C	38	7.01	0.39	62	6.55	0.42	***
PM1	38	7.12	0.43	60	7.05	0.49		
	PM2	37	7.07	0.49	61	6.95	0.53	
	M1	32	11.38	0.55	52	10.94	0.62	**
	M2	36	10.77	0.66	52	10.35	0.70	**

p 值:* < 0.05, ** < 0.01, *** < 0.001

显差异。

表3列出了东亚26个群体和此次研究的5个中国少数民族的17个牙齿性状的出现率。其中东亚参考群体的数据来源于已发表的文献[9, 14-24]。

表3 中国少数民族和其他东亚群体的样本数和牙齿性状量的出现率

Tab.3 Sample sizes and dental trait frequencies (%) in Chinese minorities and other East Asians

表格长度超过排版标准，请从本刊网站下载：

<http://COMONCA.org.cn/PDF/2009/COMONCA03-009T3.xls>

图3是根据史密斯平均差异度系数和标准差作的主坐标分析图。图中来自中国型齿和巽他型齿的数据分别位于第一主成分坐标位置的两边，本文少数民族则位于第一主成分的中间位置，介于中国型齿和巽他型齿之间并稍稍偏向巽他型齿。但是在第二主成分上这些少数民族距离东亚其他群体较远。

讨论

东亚牙齿人类学的研究观点分两个时期：“蒙古人种牙齿复合体”[25]和“中国型齿与巽他型齿”[10]。前者提出东亚群体牙齿有着一系列共同特点比如铲形门齿、下臼齿屈曲隆脊/转向皱纹和第三臼齿缺失等。而后者指出蒙古人种的牙齿根据形态上的差异分为两种类型：中国型齿与巽他型齿，它们分别代表了东北亚和东南亚的牙齿特性。中国的民族汉族属于中国型齿。而中国的55个少数民族在

牙齿人类学中的划分位置还不明朗。

将本文中国5个少数民族的牙齿性状与东亚其他少数民族的数据相比较，由于这些数据都来源于已发表的文献，有可能存在测量者之间的误差。但涵盖了东亚人群的数据分析，对于站在全东亚的视角考量中国少数民族的位置则显得较有说服力。

被认为是用来适应寒冷气候下的采集狩猎生活的铲形门齿是中国型齿的主要特征

[26, 27]。但是在傣族群体中这一性状的出现率却较低。上颌中央门齿双铲型是中国型齿的另一个主要特征，这一性状的出现率除了傣族之外也很低。

上颌犬齿远中副嵴和下颌第二前臼齿舌侧齿尖变异在5个少数民族中的低出现率导致了这些民族比较偏向属于巽他型齿组。与其他东亚群体相比上颌第一臼齿卡氏尖在少数民族中并不常见。下颌第一臼齿原副尖是中国型齿的又一个主要特征[8]。它常与分隔下原尖和上原尖的牙齿的颊面相联系。这个性状的出现率在除苗族外的4个中国少数民族中较高。此外，下颌第一臼齿6尖型、下颌第一臼齿第7尖和下颌第二臼齿Y型沟纹在苗族中的高出现率表明苗族与东亚其他群体相比保留了基本的牙齿特性。

在Turner分级体系中，东北亚和东南亚的人群分别对应中国型齿和巽他型齿，这两种牙齿的分类在图3的第一主成分中分别对应正负两个方向。多元回归分析显示第一主成分与上颌中央门齿铲型、上颌中央门齿双铲型、下颌第二前臼齿舌侧齿尖变异的个数(>1)和下颌第一臼齿转向皱纹这些性状相对应；同时，第二主成分对应上颌犬齿远中副嵴、下颌第二前臼齿舌侧齿尖变异的个数、上颌第一臼齿5尖型和上颌第一臼齿卡氏尖。第一主成分和第二主成分的贡献率分别为36.8%和23.0%。

图3中5个中国少数民族占据在靠左下角的位置暗示着他们可能属于巽他型齿的范畴，与东亚其他人群相比他们的牙齿性状整体比较类似，但是苗族和傣族在图上相距较远的距离暗示着他们各自牙齿性状模式的差异以及有着不相同的祖先人群亲缘关系。

图4为中国少数民族与亚洲人群的上颌骨从第一门齿到第二臼齿的平均近远中径的比较。同属亚洲的日本群体的牙齿大小要比中国少数民族的大，这些日本群体的数据来

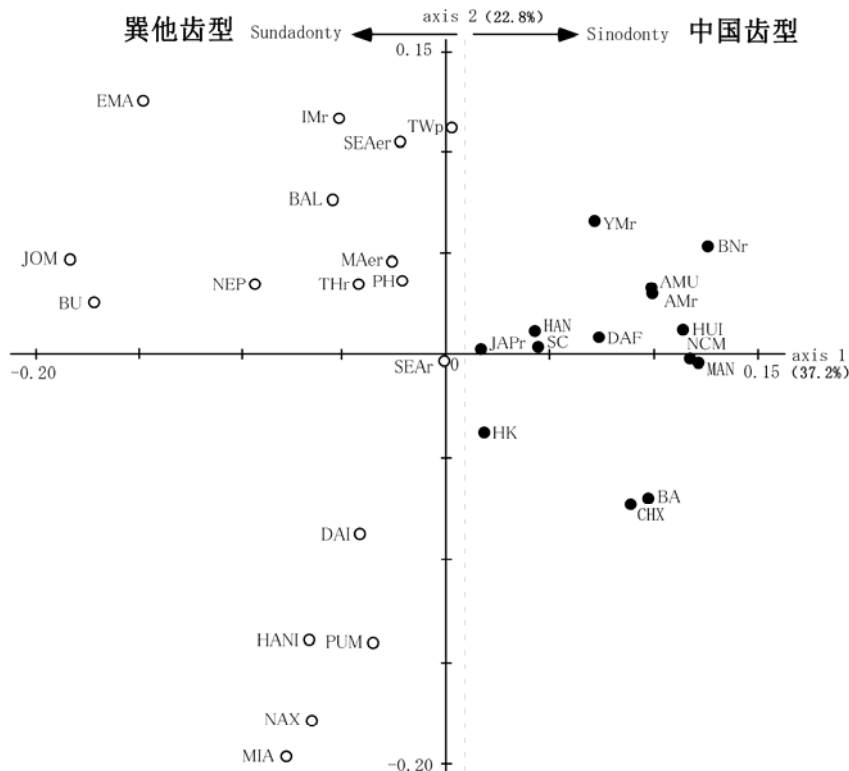


图 3 东亚 31 个群体 17 项齿冠性状的史密斯平均差异度多维分析 Fig.3 Two dimensional expression of multidimensional scaling applied to Smith's MMD based on 17 crown traits in 31 Asian populations. ●Sinodont/AMr:Ami, AMU:Amur, BA:Lake Baikal, BNR:Bunun, CHX:Chaoxian, DAF:Dafur, HAN: Han, HK:Hong Kong, HUI: Hui, JAPr:recent Japan, MAN:Manchu, NCM:North China-Mongolia, SC:South China, YMr:Yami; ○Sundadont/ BAL:Bali Island, BU:Burma, EMA:East Malay Archipelago, DAI:Dai, HANI:Hani, IMr:recent Malay Archipelago, JOM:Jomon Japan, MAer:early Malay Archipelago, MIA:Miao, NAX:Naxi, NEP:Nepal, PUM:Pumi, PH:Philippines, SEAr:early mainland Southeast Asia (Cambodia, Annam, Tonkin, Laos), SEAr:recent Southeast Asia, THr:recent Thailand, TWp:prehistoric Taiwan.

自于我们自己的研究数据[28,29]。尺寸最小的来自西藏和菲律宾。Sharma[30]的数据研究了西藏移民的牙齿的尺寸并认为他们的牙齿是全世界最小的。菲律宾的数据来源于我们的 Potter 小组[31,32]。Potter 的研究中也同样是报道了最小的牙齿。

苗族群体的牙齿尺寸是 5 个少数民族中最小的。中国的少数民族的人体测量特性有着较大的差异[3,4]。相对于其他 4 个少数民族来说苗族处于身体测量值最小的那一组，平均身高和头长都是最小的，如苗族年轻男性。普米族和傣族随后。苗族、普米族和傣族的平均身高分别为 153.3 厘米、166.5 厘米和 161.9 厘米；头长平均值分别为 18.0 厘米、19.4 厘米和 18.9 厘米[2-4]。即便是在没有任何基因交流的单一群体内，

随着年代和地理分布的不同，牙齿尺寸也会随之变化[33-38]。当代人群中的牙齿尺寸增大[39]原因的研究还不充分。中国少数民族的人类学关系还很复杂，对于他们之间的历史和相互关系有待于更多更细致的牙齿人类学研究。

结论

本文研究了中国的 5 个少数民族傣族、哈尼族、纳西族、普米族和苗族的牙齿尺寸以及 17 个牙齿性状的出现率，并将它们与东亚其他群体相比较。5 个民族中出现率差异比较明显的性状分别是：上颌中央门齿铲型、上颌中央门齿双铲型、上颌第二门齿齿结节、上颌犬齿远中副嵴、上颌第一白齿 5 尖型、上颌第一白齿 6 尖型和下颌第一白齿原副尖

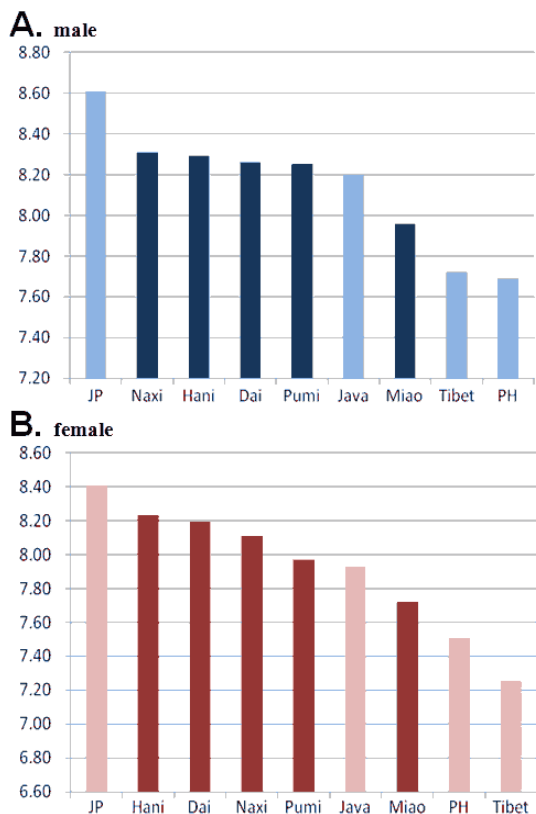


图 4 五个少数民族群体和参考群体的上颌骨牙齿近远中径的平均值比较

Fig.4 Average of mesiodistal diameter of maxillary teeth of the five minorities and several reference samples. JP: Japanese, PH: Filipinos.

等。这些性状的史密斯平均差异度的主成分分析图显示在第一主成分上这5个少数民族处于巽他型齿的位置，在第二主成分上，傣族和苗族相距较大的距离。5个少数民族群体的牙齿尺寸处于中等大小，而苗族的尺寸是其中最小的。

致谢

此项研究得到日本科学促进会 17570197 号项目的科研支持。This study was supported by a grant in aid for scientific research from Japan Society for the Promotion of Science, no. 17570197.

参考文献

1. Hashimoto M, Suzuki H (1996) Han Tribe and Chinese Society. Tokyo, Japan: Yamakawa Shuppansha, 1- 46.
2. Yu FC, Li M, Liu GH (1994) Physical Characteristics of Miao Nationality Living in Yunnan Province. Acta Anthropol Sin, 13:321-326.
3. Li M, Li YM, Yu FC (1995) Physical Characters of Pumi Nationality in Yunnan. Acta Anthropol Sin, 14:227-232.
4. Zhang ZB (1988) An Analysis of the Physical Characteristics of Modern Chinese. Acta Anthropol Sin, 7:314-322.
5. Kawasaki T, Matsuno M (2007) Anthropological Study of Dental Non-metric Traits in the Pumi Minority in China. Int J Oral-Med Sci, 6:67-76.

6. Makiguchi H, Matsuno M (2005) Dental Anthropological Study of Non-metric Traits in Dai Nationality of Chinese Minorities. Int J Oral-Med Sci, 3: 133-142.
7. Yamazaki T, Matsuno M (2006) Dental Anthropological Study of Non-metric Traits in the Naxi Nationality of Chinese Minorities. Int J Oral-Med Sci, 5: 12-21.
8. 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, in Advances in Dental Anthropology. New York: Wiley-Liss, 13-31.
9. Scott, GR, Turner CG II (1997) The Anthropology of Modern Human Teeth, Dental Morphology and its Variation in Recent Human Populations. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1-31.
10. Turner CG II (1987) Late Pleistocene and Holocene Population History of East Asia Based on Dental Variation. Am J Phys Anthropol, 73: 305-321.
11. Berry AC, Berry RJ (1967) Epigenetic Variation in the Human Cranium. J Anat, 101:361-379.
12. Freeman MF, Tukey JW (1950) Transformations Related to the Angular and the Square Root. Ann Math Stat, 21: 607-611.
13. Green RF, Suchey JM (1976) The Use of Inverse Sine Transformations in the Analysis of Non-metric Cranial Data. Am J Phys Anthropol, 45: 61-68.
14. Manabe Y, Ito R, Kitagawa Y, Oyamada J, Rokutanda A, Nagamoto S, Kobayashi S, Kato K (1997) Non-metric Tooth Crown Traits of the Thai, Aka and Yao Tribes of Northern Thailand. Archs Oral Biol, 42: 283-291.
15. Manabe Y, Rokutanda A, Kitagawa Y (1992) Nonmetric Tooth Crown Traits in the Ami Tribe, Taiwan Aborigines: Comparisons with Other East Asian Populations. Hum Biol, 64: 717-726.
16. Manabe Y, Rokutanda A, Kitagawa Y, Oyamada J (1991) Genealogical Position of Native Taiwanese (Bunun Tribe) in East Asian Populations Based on Tooth Crown Morphology. J Anthropol Soc Nippon, 99: 33-47.
17. Kanazawa E, Shirono Y, Nakayama M, Yamada H, Hanamura H, Kondo S (2001) Distribution of Tubercle-shaped Incisors in South Pacific Populations. Anthropol Sci, 109: 225-238.
18. Kobayashi K, Matsuno M (2005) Dental Anthropological Study of Non-metric Traits in the Hani Nationality of Chinese Minorities. Int J Oral-Med Sci, 4: 61-70.
19. Chikushi S (2001) Dental Characteristics in the Dafurs Tribe of Inner Mongolia, China. J Kyushu Dent Soc, 55: 189-205.
20. Fukunari F (2003) Dental Characteristics in the Manchu Tribe of Xin-Bin, China. J Kyushu Dent Soc, 53: 63-88.
21. Jin H (2003) Dental Characteristics in the Chaonian of Liao-Ning Province, China. J Kyushu Dent Soc, 53: 529-537.
22. Kikuti N (1997) Dental Characteristics in the Han of Liao-Ning, China. J Kyushu Dent Soc, 51: 193-216.
23. Kiyosue T (2000) Dental Characteristics in the Hui of Liao-Ning, China. J Kyushu Dent Soc, 54: 510-520.
24. Yamaguchi Y (1996) Dental Characteristics in Balinese. J Kyushu Dent Soc, 50: 663-680.
25. Hanihara K (1966) Mongoloid Dental Complex in the Deciduous Dentition. J Anthropol Soc Nippon, 74: 61-72.
26. Mizoguchi Y (1985) Shoveling: A Statistical Analysis of Its Morphology. Tokyo, Japan: University of Tokyo Press.
27. Dahlberg AA, Mikkelsen O (1947) The Shovel-shaped Character in the Teeth of the Pima Indians. Am J Phys Anthropol, 5:234-235.
28. Matsuno M, Kanazawa E, Nakayama M, Ohsako M, Shizushima A, Kawasaki T, Yamashita M, Sasaki K, Ji XP, Guo DL (2005) Tooth Size in two Chinese Minorities, Hani and Dai Tribes of Yunnan Province. Int J Oral-Med Sci, 4:21-27.
29. Kanazawa E, Matsuno M, Nakayama M, Shizushima A, Kawasaki T, Ichikawa H, Yamazaki T, Sasaki K, Ji XP, Guo DL (2005) Tooth Size of Chinese Ethnic Minorities, Naxi and Pumi in Yunnan Province, Current Trends in Dental Morphology

- Research. Lodz, Poland: University of Lodz Press, 89-96.
30. Sharma JC (1983) Dental Morphology and Odontometry of the Tibetan Immigrants. *Am J Phys Anthropol*, 61:495-505.
31. Majima A (1999) Odontometric Study of Philippine Negritos and Modern Filipinos. *Nihon Univ J Oral Sci*, 25: 165-173.
32. Potter RH, Alcazaren AB, Herbosa FM, Tomaneng J (1981) Dimensional Characteristics of the Filipino Dentition. *Am J Phys Anthropol*, 55: 33-42.
33. Corruccini RS, Lee GTR (1984) Occlusal Variation in Chinese Immigrants to the United Kingdom and Their Offspring. *Arch Oral Biol*, 29: 779-782.
34. Garn SM, Lewis AB, Walenga A (1968) Evidence for a Secular Trend in Tooth Size over Two Generations. *J Dent Res*, 47: 503-503.
35. Kieser JA, Groeneveld HT, Cameron N (1984) Evidence for a Secular Trend in the Negro Dentition. *Ann Hum Biol*, 14:517-532.
36. Takahashi M, Nakayama M, Matsuno M, Igarashi Y, Sasaki K, Satake T, Kanazawa E (2005) Generation Difference in Tooth Size and Tooth Eruption Timing between Two Elementary Schools. *Jap J Pediatric Dent*, 43: 85-93.
37. Kanazawa E (1997) Tooth Size Change in Recent Generations of Fiji. *Proceedings for VIII Pacific Science Congress*. Suva, Fiji: The University of the South Pacific, 175.
38. Kanazawa E, Matsuno M, Nakabayashi T, Igarashi Y, Nagai A (1998) Tooth Size of Living Peoples in Western and Eastern Micronesian Populations. *Anthropol Sci*, 106:199-208.
39. Kieser JA (1990) *Human Adult Odontometrics*. Cambridge, UK: Cambridge University Press,50-62.