

# 庙子沟新石器时代人类牙齿非测量特征

刘 武

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044)

朱 泓

(吉林大学考古学系, 长春 130023)

## 摘要

本文采用 Turner 建立的人类牙齿形态特征分类标准观察研究了内蒙古察右前旗庙子沟新石器时代人类牙齿的非测量特征并采用由非测量特征的出现率计算人群间生物学距离的 MMD 系数和聚类分析方法对比了庙子沟与东亚地区其他人群之间的关系。研究结果表明庙子沟新石器时代人类在牙齿形态特征上与包括安阳殷墟青铜时代人类在内的亚洲东北部人类相近, 而与东南亚人群差别较大。

**关键词** 牙齿, 齿科人类学, 非测量特征, 庙子沟

人体非测量特征作为体质人类学研究的一个组成部分一直为人类学家所重视, 因为这类型状同样受到遗传基因控制并且其出现频率在世界各人类群体或地区有着不同的分布。本世纪 60 年代 A.C. Berry 和 R.J. Berry (1967) 对人类头骨的一些非测量特征作了严格的规定并介绍了 C.A.B. Smith 提出的由非测量特征的频率来计算人群间亲缘关系, 即人类群体间的生物学距离 (Biological Distance) 的公式。此后, Berry 定义的头骨非测量性状标准及群体间的生物学距离的计算方法得到了广泛的应用。

由于许多研究已经指出大多数的人类牙齿非测量特征 (即牙齿形态特征) 受遗传因素控制并且具有明显的群体分布差异, 所以非测量性状在齿科人类学研究上一直发挥着主导作用。近年来国外学者已广泛应用牙齿形态特征的研究来探索现代人的起源与演化。如 Turner(1987, 1989, 1990) 研究了新石器时代以来亚洲及太平洋地区各人类群体的牙齿形态特征, 其中包括日本绳文、弥生时代及我国安阳殷墟的头骨标本。他发现亚洲及太平洋地区人类的牙齿形态特征可以划分为两种类型, 他分别命名为中国型牙 (Sinodonty) 和巽他型牙 (Sundadonty)。Sinodonty 主要分布在以中国安阳殷墟为代表的亚洲东北部地区, 其中包括中国、朝鲜、日本、蒙古、西伯利亚以及美洲印第安人。东南亚地区各人类群体及太平洋地区的波利尼西亚和密克罗尼西亚人则具有 Sundadonty 的牙齿特征。Turner 据此进一步论证了美洲印第安人的起源, 为美洲人起源于亚洲的学说提供了牙齿形态特征的

收稿日期: 1994-04-15

证据。此外,包括Turner在内的一些学者(Turner, 1987; Hanihara T. 1992a, b, c)根据对牙齿非测量特征的研究提出了有关现代人起源的一些新见解。牙齿形态特征的研究也被用于探索日本列岛居民的起源(Hanihara K, 1977; Hanihara K, et al., 1974; Turner, 1976, 1979, 1992; Turner and Hanihara K, 1977; Hanihara T, 1991a, b)。

近年,国内学者(王令红, 1988; 王令红等, 1988)也开始进行颅骨非测量特征的系统研究。观察统计了一些头骨非测量性状的出现频率;但没有采用生物学距离的方法进行进一步的比较分析。而在牙齿形态特征研究方面,虽有人作过研究(朱泓, 1990, 1993; 张振标, 1993),但也只是统计了一些形态特征的百分比,并且由于观察项目较少,标准不统一,难以与国外发表的文献资料进行对比。这些现象已经引起了国内人类学界的注意。最近,张银运(1993)发表文章详细地介绍了Berry提出的30项颅骨非测量性状定义标准及由非测量性状的分布频率计算生物距离的公式。他建议今后应加强对人类头骨非测量性状的研究。基于以上的原因,本文目的是通过采用Turner建立的牙齿形态特征观察标准及Berry介绍的生物学距离计算方法来研究内蒙古庙子沟新石器时代人类牙齿的形态特征及与其他人群的关系,希望引起国内同行对于进行系统的牙齿形态特征研究的关注。

## 1 材料与方法

### 1.1 本文所用标本材料

用于本文研究的牙齿采自内蒙古自治区乌兰察布盟察右前旗的庙子沟新石器时代遗址。该遗址的年代相当于仰韶时代晚期,距今大约5500—5000年(魏坚, 1988, 1991)。采用同一批材料进行的颅骨及牙齿研究已有两篇报告发表(朱泓, 1993, 1994)。作者观察的标本包括9个头骨和489枚散牙(上颌243枚,下颌246枚),均为恒齿,代表着大约28例个体。

### 1.2 牙齿形态特征观察标准

本研究采用美国亚利桑那州立大学人类学系教授Turner等(1991)建立的“亚利桑那州立大学齿科人类学系统(Arizona State University Dental Anthropology System),简称ASU标准。这一标准一共定义了38个齿冠和齿根非测量特征。其中多数特征还附有标准参考牙模,用于观察分级的参考标准。限于篇幅,本文难以详细介绍这一标准对每一牙齿形态特征的具体定义。有兴趣的读者可以直接与本文第一作者联系或参阅1991年出版的由M.A. Kelley和C.S. Larsen主编的《齿科人类学进展》(Advances in Dental Anthropology)一书。该书利用一章的篇幅介绍了这个牙齿形态特征标准。

由于人类牙齿具有双侧不对称性,因此左右两侧牙齿在形态特征表现上有可能不一致。这就使得我们不得不考虑采用何种观察记录方法准确地反映一个群体牙齿形态特征的出现频率。通常有三种方法:(1)观察记录单侧;(2)双侧混合观察记录;(3)个体记录法(Individual count)。此外,在样本全部为散牙,难以判定侧别及个体数的情况下,还可采用统计某一性状在全部牙齿中出现率的“牙齿记录法”(Tooth count)。但由于这种方法不能提供样本的个体数及准确的个体出现率,一般较少使用。第一种方法的缺点是当一侧颌骨上的牙齿缺失或磨耗破损不能观察时,造成样本例数过少;而第二种方法由于双侧合并

计算使得在遗传和统计意义上样本例数不确切。因此本研究采用个体计算法(Turner, 1985; Turner and Scott, 1977)。这种方法的原则是：(1) 对每一特征观察并记录双侧牙齿；(2) 当双侧表现不对称，一侧为“出现”，而另一侧为“不出现”时，则定为“出现”；如果双侧都出现，但表现程度不同时，则按高级别侧记录。如左侧为二级，右侧为三级，则定该个体为三级；(3) 当一个个体仅存在单侧牙齿，而另一侧缺失或破损，不能观察时，则以存在的一侧为准并将该个体按双侧对称看待；(4) 当双侧对称，表现程度相等时，记录一侧。这种方法的优点在于强调个体的遗传基础。认为当双侧不对称，一侧“有”而另一侧为“无”，或双侧表现程度不同时，出现侧或高度表现侧代表着该个体的遗传潜力。这样使得每一个个体牙齿形态特征的最大表现形式在计算群体出现率时得到体现。

### 1.3 统计分析方法

A.C. Berry 和 R.J. Berry 介绍的由非测量性状的出现率计算人群间亲缘关系的生物距离系数的公式如下：

$$MMD = \frac{\sum_{i=1}^r [(\theta_{1i} - \theta_{2i})^2 - (\frac{1}{n_{1i}} + \frac{1}{n_{2i}})]}{r}$$

式中  $n_{1i}$  和  $n_{2i}$  分别代表第  $i$  个特征在每一群体观察的总例数。

$r$  代表用于观察的形态特征（变量）的个数。

$\theta = \sin^{-1}(1 - P)$  ( $P$  为形态特征的出现频率)。

Berry 将这种计算群体间亲缘关系的距离系数命名为“差异度” (Measure of Divergence) (当只采用一个非测量特征进行计算时)。由于实际上多数情况下计算这种系数采用多个变量特征，则系数由若干个非测量性状在两个群体之间差异的平均值构成，故这个系数被命名为“平均差异度” (Mean Measure of Divergence)。简称为 MMD。Green 和 Suchey(Green and Suchey, 1976) 在此基础上又设计了一个在样本例数较少 (通常指样本数小于 40) 情况下计算 MMD 的校正公式。这种统计方法与国内常用的欧氏距离系数的主要差别在于欧氏距离系数用于计算由定量数据 (如颅骨测量值) 代表的人群间的亲缘关系。而 MMD 则适用于由非测量性状的频率数据 (如颅骨和牙齿形态特征的出现率) 来计算群体之间的生物学距离。

$$MMD = \frac{\sum_{i=1}^r (\theta_{1i} - \theta_{2i})^2 - [\frac{1}{(n_{1i} + \frac{1}{2})} + \frac{1}{(n_{2i} + \frac{1}{2})}]}{r}$$

式中  $\theta = (1/2)\sin^{-1}[1 - 2K/(N+1)] + (1/2)\sin^{-1}[1 - 2(K+1)/(N+1)]$

$K$ =第  $i$  个特征出现的例数

$N$ =第  $i$  个特征观察的总例数

本文研究采用 Green 和 Suchey 提出的校正公式。

## 2 结果与讨论

### 2.1 庙子沟地点新石器时代人类牙齿的形态特征

表1列出了27个牙齿形态特征在庙子沟新石器时代人类中的出现情况。

**表1 内蒙古右旗庙子沟新石器地点牙齿形态特征频率**  
**The dental morphological trait frequencies of Miaozigou**

<b>上颌中央门齿铲型 Shoveling UI1</b>								
N	0	1	2	3	4	5	6	3-6 / 0-6
17	0.0	0.0	0.0	76.5	17.6	5.9	0.0	100.0
<b>上颌中央门齿双铲型 Double-shoveling UI1</b>								
N	0	1	2	3	4	5	6	2-6 / 0-6
19	0.0	42.1	31.6	26.3	0.0	0.0	0.0	57.9
<b>上颌侧门齿中断沟 Interruption groove UI2</b>								
N	-	+	+/-	+/-				
20	25.0	75.0		75.0				
<b>上颌侧门齿齿结节 Tuberulum dentale UI2</b>								
N	0	1	2	3	4	5	6	1-6 / 0-6
20	55.0	25.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.0
<b>上颌犬齿近中嵴(布须曼犬齿) Mesial ridge UC (Bushmen canine)</b>								
N	0	1	2	3	4-3 / 0-3			
24	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
<b>上颌犬齿远中副嵴 Distal accessory ridge UC</b>								
N	0	1	2	3	4	5	2-5 / 0-5	
13	53.9	0.0	38.5	7.7	0.0	0.0	46.2	
<b>上颌第一臼齿5尖型 Cusp 5 UMI</b>								
N	0	1	2	3	4	5	1-5 / 0-5	
18	83.3	0.0	0.0	11.1	5.6	0.0	16.7	
<b>上颌第一臼齿卡氏尖 Carabelli's cusp UMI</b>								
N	0	1	2	3	4	5	6	7-2 / 0-7
17	88.2	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	0.0	0.0
<b>上颌第三臼齿前副尖 Parastyle UM3</b>								
N	0	1	2	3	4	5	1-5 / 0-5	
18	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	5.6	
<b>上颌第一臼齿釉质延伸 Enamel extension UMI</b>								
N	0	1	2	3	2-3 / 0-3			
16	12.5	6.3	25.0	56.3	81.3			
<b>上颌第一前臼齿齿根数 (单根上颌第一前臼齿) Root number UPI (1-root UPI)</b>								
N	1	2	1 / 1-2					
28	60.7	39.3	60.7					
<b>上颌第二臼齿齿根数 (三根上颌第二臼齿) Root number UM2 (3-root UM2)</b>								
N	1	2	3	3 / 1-3				
18	0.0	11.1	88.9	88.9				
<b>上颌第二臼齿次尖 (Hypocone UM2)</b>								
N	0	1	2	3	3.5	4	5	2-5 / 0-5
17	11.8	0.0	5.9	29.4	29.4	23.5	0.0	88.2

## 上颌第三臼齿退化(钉型缩小先天缺失) Peg / reduced / congenital absence UM3

N	-	+	+/-	-
13	15.4	84.6		15.4

## 下颌第二前臼齿舌侧齿尖数 Lingual cusp number LP2

N	0	1	2	3	2-3 / 0-3
23	0.0	13.0	78.3	8.7	87.0

## 下颌第二臼齿沟型 Groove pattern LM2 (Y-groove pat. LM2)

N	Y	X	+	Y/Y X +
16	12.5	37.5	50.0	12.5

## 下颌第一臼齿齿尖数 Cusp number LM1 (6-cusp LM1)

N	4	5	6	6 / 4 5 6
16	0.0	68.7	31.3	31.3

## 下颌第二臼齿齿尖数(四尖型下颌第二臼齿) Cusp number LM2 (4-cusp LM2)

N	4	> 4	4 / 4	and > 4
16	18.8	81.2		18.8

## 下颌第一臼齿转向皱纹 Deflecting wrinkle LM1

N	0	1	2	3	2-3 / 0-3
13	0.0	0.0	92.3	7.7	100.0%

## 下颌第一臼齿远中三角嵴 Distal trigonid crest LM1

N	-	+	+/-	-
14	50.0	50.0		50.0

## 下颌第一臼齿原副尖 Protostyloid LM1

N	0	1	2	3	4	5	6	7	1-7 / 0-7
15	46.7	33.3	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.3

## 下颌第一臼齿第七尖 Cusp 7 LM1

N	0	1	2	3	4	5	6	7	1-4 / 0-4
17	88.8	0.0	0.0	5.9	5.9		11.8		

## 下颌第一前臼齿 Tome 氏根 Tome's root LP1

N	0	1	2	3	4	5	6	7	1-5 / 0-5
25	24.0	20.0	28.0	16.0	12.0	0.0		76.0	

## 下颌犬齿齿根数(双根下颌犬齿) Root number LC (2-root LC)

N	1	2	2 / 1-2
27	96.3	3.7	3.7

## 下颌第一臼齿齿根数(单根下颌第二臼齿) Root number LM1 (3-root LM1)

N	1	2	3	3 / 1-3
21	0.0	52.4	47.6	47.6

## 下颌第二臼齿齿根 Root number LM2 (1-root LM2)

N	1	2	3	1 / 1-3
18	27.8	72.2	0.0	27.8

## 前臼齿牙瘤 Odontome U and L P1,2

N	-	+	+/-	-
192	98.4	1.6		1.6

注: 由于前臼齿牙瘤出率低, 故采用牙齿计数法。

Turner(1987) 在研究东北亚地区人类“中国型牙”和东南亚地区“巽他型牙”的差异时将这两种牙齿形态特征类型的差异归纳为以下三点: (1) 东南亚人类在铲形门齿、双铲形门齿等特征上出现率较低并且多为表现程度低的等级。另一方面下颌第二臼齿四尖型在东南

亚人类又有较高的出现率。东北亚地区人类则具有高频率和高表现度的铲形门齿、双铲形门齿等特征。这样就形成了东南亚人类牙齿特征结构相对简单而东北亚人类牙齿特征复杂化的区别; (2) 东南亚人类保留有人类牙齿古老原始的特征。这一点通过东南亚人类拥有较高出现率的双根上颌第一前臼齿和双根下颌第二臼齿得到证实。在亚洲东北部地区的人类上颌第一前臼齿和下颌第二臼齿多为单根; (3) 东北亚人类出现了一些早期化石人类没有的牙齿特征。如三根下颌第一臼齿和钉形上颌第三臼齿。虽然这些特征也可见于东南亚人类, 但出现率较低。

**表2 八项牙齿形态特征的出现率在亚洲地区各人类群体  
的分布及庙子沟与其他亚洲地区人群之间的MMD值**

**The distribution of 8 dental morphological trait frequencies in some  
Asian populations and MMD values of Miaozigou with other Asian population**

	UII		UII		UPI		UM1		UM3		LM1		LM1		LM2		MMD					
	铲形	%	双铲形	%	单根	%	釉质延伸	%	n	退化	%	n	转向皱纹	%	n	三根	%	n	四尖型	%	n	
中国型牙	71.1		55.8		78.8		50.1		32.4		44.1		24.7		15.5							
庙子沟	100.0	17	57.9	19	60.7	28	81.3	16	15.4	13	100.0	13	47.6	21	18.8	16						
安 阳	89.9	118	32.4	142	69.9	143	57.6	224	32.6	215	87.5	8	38.4	172	12.6	103	0.0739					
华 南	77.0	26	79.2	24	66.7	66	62.1	66	24.4	78	29.6	27	14.3	70	16.7	54	0.4770					
香 港	53.3	92	42.7	89	61.3	111	57.5	94	31.3	96	23.4	47	18.9	95	27.4	84	0.6626					
贝加尔湖	92.4	13	70.0	10	80.0	30	18.7	32	15.6	32	0.0	2	23.3	30	22.2	18	0.7701					
蒙 古	82.1	56	34.0	53	78.9	114	42.9	147	45.7	138	36.0	36	38.9	90	14.3	63	0.5665					
日 本	80.0	20	52.2	23	72.5	138	56.2	130	43.7	126	48.5	64	26.9	119	10.9	92	0.3253					
阿穆尔河	64.7	17	78.9	19	97.3	111	52.8	89	41.7	103	71.1	38	20.3	74	11.5	52	0.4286					
西伯利亚	61.4	44	58.3	24	91.3	264	48.5	239	21.9	256	74.4	43	23.2	164	3.5	86	0.3592					
因 纽 特	68.2	132	54.7	117	95.7	767	46.3	703	17.9	786	51.7	176	26.9	598	3.5	372	0.4905					
阿 留 申	72.5	40	50.0	38	93.3	255	44.6	233	25.7	214	61.1	54	40.7	273	10.7	112	0.3465					
巽他型牙	30.8		22.7		70.6		26.4		16.3		25.5		8.8		30.7							
早期泰国	31.2	109	19.6	112	51.6	159	26.0	204	16.2	148	45.1	82	9.3	237	37.7	175	0.9091					
现代泰国	31.1	74	25.4	59	67.3	107	35.8	109	18.8	128	23.4	47	11.3	133	19.0	100	0.9731					
缅 甸	13.3	15	23.1	13	65.9	138	36.5	126	17.6	142	0.0	14	13.5	37	21.4	28	1.5343					
早期马来半岛	23.8	21	5.9	17	50.0	30	5.4	37	0.0	38	30.8	13	6.0	50	50.0	30	1.4413					
马来 / 爪哇	20.0	40	13.6	22	55.1	205	36.8	198	22.0	186	36.2	58	13.1	130	36.8	117	1.0186					
加里曼丹	27.2	22	11.1	18	53.2	141	34.1	94	27.2	114	25.0	36	13.8	94	25.9	58	1.0426					
菲 律 宾	48.1	27	18.8	16	67.7	155	43.1	123	19.8	126	31.0	58	17.4	121	28.3	92	0.7230					
史 前 台 湾	59.1	22	38.1	21	81.8	22	50.0	28	14.3	28	44.4	9	4.0	25	19.9	21	0.5360					
绳 纹	36.1	36	22.2	59	68.5	73	13.1	76	14.1	135	11.1	72	5.0	100	31.8	66	1.3222					
阿 伊 努	28.4	53	5.9	51	90.2	61	44.5	36	50.9	53	42.9	56	6.4	47	52.6	78	1.1283					

Turner (1990) 经过进一步的研究发现有八项牙齿形态特征的出现率在 Sinodonty 和 Sundadonty 之间差异非常显著, 可用于区分这两种牙齿形态特征类型。这八个特征是铲形上颌中门齿、双铲形上颌中门齿、单根上颌第一前臼齿、上颌第一臼齿釉质延伸、上颌第三臼齿退化、下颌第一臼齿转向皱纹 (下颌第一臼齿下后尖中间嵴转向)、三根下颌第

一白齿和四尖型下颌第二白齿。在这八个牙齿特征中，前七个在东北亚人类的出现率较高，而东南亚人类牙齿具有较高出现率的四尖型下颌第二白齿。表 2 列出了这八个牙齿形态特征在亚洲地区各人类群体的分布频率，同时也给出了 Sinodonty 和 Sundadonty 的平均值。本文重点就这八项特征在庙子沟新石器时代人类牙齿的出现情况加以讨论并与亚洲地区其他人群进行对比。

### 铲形上颌中门齿和双铲形上颌中门齿

铲形上颌中门齿无论在 Sinodonty 的平均值或在东北亚各人群的单独出现率几乎都高于 Sundadonty 的平均值或东南亚地区各人群的单独出现率。铲形上颌中央门齿在庙子沟的出现率为 100.0%，与 Sinodonty 的平均值及亚洲东北部地区各人群的出现率接近，而与东南亚地区各人类群体相差较大。铲形门齿的出现率高达 100%，这也许是由于样本例数(17)较小所致。但安阳殷墟拥有足够量的样本(118)，其出现率仍达 89.9%。这足以说明这些数据基本上反映了新石器及青铜时代在我国华北地区人类牙齿具有较高出现率的铲形门齿的事实。双铲形上颌门齿表现为门齿齿冠的唇侧出现与铲形门齿类似的结构。这一特征在亚洲地区人类的出现率与铲形门齿大致相似，即东北亚人类比东南亚人类拥有较高出现率的双铲形上颌门齿。庙子沟在这一特征的出现率为 57.9%，与亚洲东北部各人群及 Sinodonty 的平均值十分接近。无疑，这两个牙齿形态特征是区分东北亚人类与东南亚人类的重要性状。

### 单根上颌第一前臼齿

与铲形门齿和双铲形门齿不同，单根上颌第一前臼齿出现率的分布范围较小，亚洲地区所有人群的出现率均在 50% 以上。东北亚人类单根上颌第一前臼齿的出现率一般高于东南亚人类，但南北人群间交叉重叠范围较大。即便是 Sinodonty 的平均值(78.8%)和 Sundadonty 的平均值(70.6%)两者之间也仅相差 8.2%。包括庙子沟、安阳、华南和香港在内的四个中国地区人群这一特征的出现率均在 70% 以下，低于 Sinodonty 的平均值。而地理分布上更北侧的人群，如阿留申人、因纽特人以及西伯利亚和阿穆尔河（黑龙江）等地居民才拥有较高分布频率的单根上颌第一前臼齿。早期的东南亚人类，如年代距今 4000 余年的早期泰国人类、中石器时代的早期马来半岛人类双根上颌第一前臼齿的出现率较高。而在现代东南亚人单根的比率增加，同时出现与东北亚人类交叉重叠的现象。这似乎表明上颌第一前臼齿齿根数这一特征在亚洲地区的演化趋势。另一方面提示基因频率的随机变化和群体间的遗传差异对此性状有较大的影响。但也不能排除环境因素的影响。

### 上颌第一臼齿釉质延伸

釉质延伸通常表现为一个长约 4 毫米以内，宽约为 1 毫米的牙釉质条带突破正常的颊侧牙釉质—牙骨质界线，向根尖方向伸延。这一特征多见于有齿根分叉的前臼齿和臼齿。由于上颌第一臼齿几乎均为三根，故采用这个牙齿观察釉质延伸可以消除这一因素的影响。上颌第一臼齿釉质延伸在东北亚和东南亚各人群之间差别非常显著。前者在这一特征的出现率明显高于后者。庙子沟新石器时代人类上颌第一臼齿釉质延伸的出现率为 81.3%，大大高于东北亚地区其他人群和 Sinodonty 的平均值。作者认为庙子沟地点用于观察这一特征的样本例数仅为 16，可能是造成这一现象的原因。但即便考虑到这一因素的影响，我们仍然可以认为庙子沟新石器时代人类上颌第一臼齿釉质延伸的出现率与亚洲东北部各人群接近，而与东南亚人类相差较远。

### 上颌第三臼齿退化(缩小、钉形及先天缺失)

这个项目实际上是 ASU 标准中上颌第三臼齿钉形齿和先天缺失两个独立观察特征的组合。钉形齿一般有两种表现形式。 $M^3$  齿冠颊舌径为 7-10 毫米, 但仍具有近于正常的臼齿外形时, 称之为牙齿缩小; 如颊舌径小于 7 毫米并丧失正常的臼齿外观特征(通常咬颌面仅存有两个以下牙尖, 齿根为单根, 牙齿外观呈细圆柱形), 称之为钉形齿。钉形齿还可出现于上颌侧门齿。牙齿先天缺失可见于上颌侧门齿、下颌中门齿、上颌及下颌第二前臼齿、上颌及下颌第三臼齿。但以  $M^3$  多见。由于一般认为牙齿缩小、钉形齿和先天缺失是一种连续性的变化, 都反映一种牙齿退化的趋势, 故将这些变化合并一起作为一个综合特征, 包括三种表现形式: 缩小、钉形和先天缺失。由于多数情况下不可能大规模采用 X 光透视确定是否存在  $M^3$  先天缺失, 这样在  $M^3$  已形成但位于颌骨内尚未萌出或有  $M^3$  已形成但终生未萌出的情况下, 有可能造成观察误差。但有人(Turner, 1990) 认为位于颌骨内未萌出的  $M^3$  实际上也是牙齿退化的一种表现。表 2 数据显示上颌第三臼齿退化现象在亚洲东北部地区各人类群体较为普遍。这一特征在 Sinodonty 的平均出现率明显高于 Sundadonty。但庙子沟地点  $M^3$  退化的出现率仅为 15.4%, 低于所有东北亚人群及 Sinodonty 的平均分布。这似乎难以解释。笔者认为目前唯一的解释是由于庙子沟样本例数过少所致。

### 下颌第一臼齿转向皱纹(下颌第一臼齿下后尖中间嵴转向)

这一特征出现于下颌臼齿, 尤其以  $M_1$  多见。其表现形式为下后尖(Metaconid)的中间嵴向远中方向的下内尖(Entoconid)扭转, 最终形成一个釉质嵴状结构与下内尖相连。这个特征与釉质延伸不同, 很容易随着牙齿的磨耗而消失。所以观察最好限于 20 岁以下的个体。这一特征最初由魏敦瑞(Weidenreich, 1937)发现并被认为是蒙古人种的代表性状。这一特征的英文名称为 Deflecting wrinkle, 字面上可翻译为“转向皱纹”。但从其所代表的含义也可译为下颌第一臼齿下后尖中间嵴转向。表 2 显示包括庙子沟在内的亚洲东北部人类拥有较高出现率的  $M_1$ 。但庙子沟高达到 100% 的出现率也许与样本量过少有关。

### 三根下颌第一臼齿

尽管这一特征的出现率在亚洲人群的分布范围仅 40% 左右(6.4%-47.6%, 见表 2), 但东北亚与东南亚人类之间的差异仍十分显著。东北亚人类三根  $M_1$  出现率明显高于东南亚人类。庙子沟新石器时代人类三根  $M_1$  的出现率为 47.6%, 与东北亚地区的安阳、蒙古及阿留申等人群接近。由于到目前为止尚未见有三根  $M_1$  出现于直立人或其他化石人类的记载, 这一特征被认为是解剖学上的现代人(Anatomically Modern Humans) 才具有的特征(Turner, 1987, 1990)。

### 四尖型下颌第二臼齿

这一特征表现为下次小尖(Hypoconulid)完全缺失。与转向皱纹一样, 牙齿磨耗容易造成下次小尖消失而影响观察。四尖型的  $M_2$  在东南亚人类拥有较高的出现率。表 2 揭示庙子沟新石器时代人类与其他东北亚人类群体一样四尖型  $M_2$  出现率较低。

综合以上对八个牙齿形态特征分布频率的分析, 庙子沟新石器时代人类牙齿形态特征与包括安阳殷墟在内的亚洲东北部人类牙齿特征非常接近, 而与东南亚人类牙齿特征相差较大。提示在新石器时代居住在亚洲东北部和亚洲东南部的人类体质特征已呈现明显的南北地区差异。

## 2.2 统计分析

为进一步探讨庙子沟新石器时代人类与亚洲地区人类群体的关系，本文根据八项牙齿形态特征的出现率计算了 21 个亚洲人群相互之间的 MMD 系数。在此基础上进行了聚类分析。表 2 列出了庙子沟与亚洲地区其他人群的 MMD 值。可以看出庙子沟与东北亚地区各人群之间的 MMD 值几乎全部小于与东南亚各人类群体之间的 MMD 值，表明了庙子沟新石器时代人类与亚洲东北部地区人类的密切关系。庙子沟与安阳殷墟之间的 MMD 仅为 0.0739，为庙子沟与所有其他东北亚人类之间的最低 MMD 值，表明这两个人群之间的亲缘关系最为密切。聚类分析结果（图 1）显示：亚洲地区人类群体根据牙齿形态特征可以划分为两部分。庙子沟与其他东北亚地区人群聚合形成一个大的组群，占据上半部分；而所有东南亚地区人类及日本绳纹时代人类、现代阿伊努人、香港、史前台湾人形成另一组群，位于图 1 的下半分支。在图 1 上半部分的东北亚人群，庙子沟与安阳之间聚合最为紧密，而与其他东北亚人群有一定的偏差。这些统计分析结果提示：在参加本文统计对比分析的各人群中，庙子沟新石器时代人类与安阳商代的人类关系最为密切。笔者认为庙子沟与安阳之间的这种紧密关系除与两者在地理上相距较近有关外，年代因素也许发挥着更为重要的作用。参加统计分析的其他东北亚人类都是现代或接近现代的人类群体，只有安阳殷墟头骨来自距今 3000 余年的商代并与庙子沟在年代上最为接近。另外有研究(Turner, 1987; 1990)指出人类牙齿形态特征自新石器时代以来存在时代的变化。这些变化可能是导致了本文统计分析出现的较晚时代的东北亚人类与庙子沟及安阳之间偏差的原因。不过较为肯定的结论尚需对这一地区更多的早期人类牙齿形态特征进行充分的研究后才能做出。

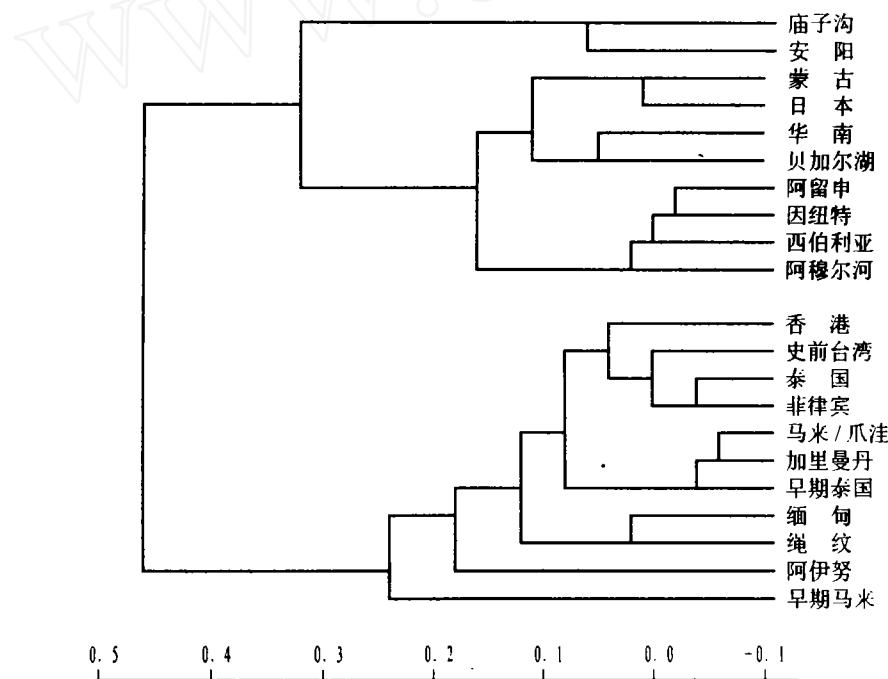


图 1 根据 MMD 系数进行聚类分析绘制的庙子沟与亚洲地区其他人群之间关系的树状图

Dendrogram of cluster analysis of Miaozigou with other Asian populations by MMD

朱泓对属于与本文同一批材料的头骨特征的研究(朱泓, 1994)发现庙子沟新石器时代人类头骨特征与近代华北组最为接近。与我国新石器时代其他地区数据对比表明庙子沟组与仰韶合并组最为密切。有关学者根据考古资料分析推断: 内蒙古中南部地区新石器文化的形成是由于在中原地区仰韶文化繁荣发达时期, 部分仰韶农人沿着黄河河谷北上开拓新的农田, 在河套地区与当地居民混合共存的结果(严文明, 1991)。这样的推论似乎可以从朱泓对庙子沟头骨的特征研究得到一定程度的支持。由于目前尚未获得中国北方地区不同地点新石器时代人类牙齿形态特征的数据资料, 由牙齿特征研究所提供的证据还有待于今后的深入研究。朱泓对颅骨的研究还指出庙子沟新石器时代人类头骨在测量特征上“无疑应归属于亚洲蒙古人种的范畴”。他对庙子沟组与亚洲蒙古人种的各区域类型(该文将亚洲蒙古人种分为北亚、东北亚、东亚和南亚四种类型)的进一步比较发现庙子沟新石器时代人类在颅骨测量特征上与东亚人种之间比较密切, 而与南亚人种之间差距悬殊。其“基本种族类型应归属于东亚蒙古人种, 但同时也可能包含了某些接近北亚蒙古人种的体质因素”。这一结论与本文根据对牙齿形态特征研究的结果都表明庙子沟新石器时代人类体质特征与南亚蒙古人种差异较大。本文采用的对比组群数据包括从接近北极的因纽特人、阿留申人及西伯利亚、中国、日本、一直到东南亚的泰国、马来西亚、菲律宾、印度尼西亚, 基本跨越了整个亚洲东部地区。在此基础上, 按自然地理区域将这些人群划分东北亚和东南亚两大组。这一点与朱泓文中对亚洲蒙古人种的分类有所不同。但本文第一作者认为牙齿形态特征研究所揭示的庙子沟新石器时代人类体质特征与亚洲地区各人类群体之间的关系与朱泓对颅骨测量特征分析的结论基本吻合。

### 2.3 对亚洲地区人类牙齿形态特征南北差异的初步认识

关于亚洲地区人类群体之间的相互关系, 除以上提到的对牙齿形态特征的研究外, 在人类学许多分支领域的研究均已揭示东亚地区人类明显分为两种体质特征类型。如 Brace 等人(Brace and Hunt, 1990; Li *et al.*, 1989; Pietrusewsky, 1990)根据对颅骨和牙齿测量特征的研究将东亚地区的人类群体按自然地理区域划分为南北两个组成部分; 本文作者之一(刘武等, 1994)对亚洲地区人类群体活体测量资料的统计分析也支持这种划分。但这种南北之间的差异仅仅是由于自然环境不同而使人类产生的一种适应性变化所造成的地区性差异, 还是通过这一现象反映出这一地区现代人起源及演化的趋势则是当前研究的焦点。Turner 根据对这一地区人类牙齿形态特征的研究提出在东亚地区存在 Sinodonty 和 Sundadonty 两种牙齿形态特征类型, 与此相对应的是两个大的人类群体分支系统。他根据一些次级牙齿形态特征在东南亚地区出现率较低及其他一些牙齿形态特征的出现情况认为 Sundadonty 牙齿特征原始简单, 而 Sinodonty 则复杂特化。作为其证据的几个典型例子包括: (1) 东南亚地区人类双根上颌第一前臼齿、双根下颌第二臼齿出现率较高, 但较少有钉形上颌第三臼齿出现。而在东北亚人类上颌第一前臼齿和下颌第二臼齿多为单根, 并且钉形上颌第三臼齿现象出现率较高。由于在早期的化石人类上颌第一前臼齿和下颌第二臼齿多为双根, 钉形上颌第三臼齿并不多见, 故此他认为这些现象表明东南亚地区人类牙齿呈现一种保持原始古老性状的趋势; (2) 三根下颌第一臼齿在东北亚人类出现率较高, 加之这一特征在化石人类尚没有出现的记载, 提示东北亚人类牙齿具有增加新性状的趋势。(3) 大多数的牙齿次级形态特征, 如铲形门齿、双铲形门齿、中断沟、齿结节、犬齿远中副嵴、釉质延伸、六尖型下颌第一臼齿、下颌臼齿转向皱纹、下颌臼齿远中三角

峰、下颌臼齿原副尖等在东北亚人类出现率较高，而这些特征在东南亚人类出现率较低，四尖型下颌第二臼齿在东南亚人类较为多见。这反映出亚洲东北部人类牙齿形态特征复杂，而东南亚人类牙齿特征简单。(4)某些牙齿形态特征的出现率在东南亚的一些人类群体，如在早期马来半岛、泰国、老挝与上述三处的现代人群之间呈现某种程度的时代变化。其变化趋势是朝向东北亚的 Sinodonty，即晚期人类在牙齿特征的出现率与早期人类相比，与东北亚人类更为接近。根据以上这些发现，Turner 认为 Sundadonty 比 Sinodonty 更为古老。这种牙齿形态特征在东南亚地区形成并早于中国的山顶洞人。然后向周围扩散，在亚洲东北部进一步特化形成 Sinodonty 牙齿类型。两者之间的分界区域可能位于华南。这就是说包括中国人在内的具有 Sinodonty 牙齿特征的亚洲东北部现代人类起源于具有 Sundadonty 牙齿特征的早期东南亚人类。本文提供的庙子沟新石器时代人类牙齿形态特征基本上与 Turner 描述的东北亚人类 Sinodonty 牙齿特征吻合。采用统计分析方法与东亚地区其他人群牙齿特征的对比分析也显示庙子沟与东北亚人类，尤其与安阳青铜时代人类关系密切。由此，作者认为这些结果支持东亚地区具有两种类型牙齿特征的论点。但由此而论证这两种类型之间的相互关系、形成机制以及在亚洲地区现代人起源上的意义，作者尚感证据不足。Turner 用于论证东亚地区牙齿形态特征类型的中国华北地区材料仅限于现存放于台湾中央研究院历史语言研究所的安阳殷墟头骨标本。但目前对于这批材料所代表的群体种族类型还存在着不同看法（韩康信，潘其风，1984）。他用于代表华南的材料取自早期去泰国和美国阿拉斯加谋生的广东华工及部分华侨的墓葬。这些材料所代表的标本来源是否准确还无法断定。用于本文研究的庙子沟新石器时代牙齿材料采自位于中国北部距今 5000 余年的新石器时期，其牙齿特征可以为我们研究新石器时代亚洲东北部，尤其我国华北地区人类与其他人群之间的关系提供有价值的资料。但这批标本例数过少，不能排除某些牙齿特征的出现率存在有样本抽样误差的影响。对更多的中国北方地区不同地点的早期人类牙齿特征的研究将有助于对这些问题的解答。

本文为中国科学院古生物与古人类研究特别支持费资助项目。研究所用庙子沟新石器时代牙齿标本由内蒙古自治区文物考古研究所魏坚同志提供。在本文写作过程中，多次向张银运先生请教并讨论有关问题。作者谨此一并致谢。

### 参 考 文 献

- 王令红. 1988. 华北人头骨非测量性状的观察. 人类学学报, 7(1):17—25.
- 王令红, 孙凤喈. 1988. 太原地区现代人头骨的研究. 人类学学报, 7(3):206—214.
- 刘武, 铃木基治. 1994. 亚洲地区人类群体亲缘关系——活体测量数据统计分析. 人类学学报, 13(3):237—250.
- 朱泓. 1990. 山西省忻州市游邀遗址夏代居民牙齿的测量与观察. 人类学学报, 9(2):180—187.
- 朱泓. 1993. 内蒙古察右前旗庙子沟新石器时代人类牙齿的形态观察. 人类学学报, 12(3):283—284.
- 朱泓. 1994. 内蒙古察右前旗庙子沟新石器时代颌骨的人类学特征. 人类学学报, 13(2):126—133.
- 严文明. 1991. 内蒙古中南部原始文化的有关问题. 见：内蒙古文物考古研究所编. 内蒙古中南部原始文化研究文集. 北京：海洋出版社, 3—12.

- 张振标. 1993. 长阳青铜时代与大同北魏朝代人类牙齿的形态变异. 人类学学报, 12(2):103—112.
- 张银运. 1993. 人类头骨非测量性状述评. 人类学学报, 12(4):394—397.
- 韩康信, 潘其风. 1984. 古代中国人种成分的研究. 考古学报, (2):245—263.
- 魏坚. 1988. 察右前旗庙子沟新石器时代遗址. 中国考古学年鉴(1987), 北京: 文物出版社. 119.
- 魏坚. 1991. 庙子沟与大坝沟有关问题试析. 见: 内蒙古文物考古研究所编. 内蒙古中南部原始文化研究文集. 北京: 海洋出版社. 113—118.
- Berry A C and Berry R J, 1967. Epigenetic variation in the human cranium. *J Anat*, 101:361—379.
- Brace C L et al. 1989. Reflections on the face of Japan: A multivariate craniofacial and odontometric perspective. *Am J Phys Anthropol*, 78:93—113.
- Brace C L and Hunt K D, 1990. A nonracial craniofacial perspective on human variation: A(ustralia) to Z(un). *Am J Phys Anthropol*, 82:341—360.
- Green R and Suchey J, 1976. The use of inverse sine transformation in the analysis of non-metrical data. *Am J Phys Anthropol*, 45:61—68.
- Hanihara K. 1977. Dentition of the Ainu and the Australian Aborigines. In: Dahlberg A A and Graber T M eds. *Orofacial Growth and Development*. The Hague: Mouton Publications, 195—200.
- Hanihara K et al. 1974. Affinities of dental characteristics in the Okinawa islanders. *J Anthropol Soc Nippon*, 82:75—82.
- Hanihara T. 1991a. The origin and microevolution of Ainu as viewed from dentition: The basic populations in East Asia, VIII. *J Anthropol Soc Nippon*, 99:345—361.
- Hanihara T. 1991b. Dentition of Nansei islanders and peopling of the Japanese archipelago: The basic populations in East Asia, IX. *J Anthropol Soc Nippon*, 99:399—409.
- Hanihara T. 1992a. Dental and cranial affinities among populations of East Asia and the Pacific: The basic populations in East Asia, IV. *Am J Phys Anthropol*, 88:163—182.
- Hanihara T. 1992b. Negritos, Australian aborigines, and the "Proto-Sundadont" dental pattern: The basic populations in East Asia, V. *Am J Phys Anthropol*, 88:183—196.
- Hanihara T. 1992c. Biological relationships among Southeast Asians, Jomonese, and the Pacific populations as viewed from dental characters: The basic populations in East Asia, X. *J Anthropol Soc Nippon*, 100:53—67.
- Li Y et al. 1991. Dimensions of face in Asia in the perspective of geography and prehistory. *Am J Phys Anthropol*, 85:269—279.
- Pietruszewsky M. 1990. Craniofacial variation in Australasian and Pacific populations. *Am J Phys Anthropol*, 82:319—340.
- Turner C G II. 1976. Dental evidence on the origin of the Ainu and Japanese. *Science*, 193:911—913.
- Turner C G II. 1979. Dental anthropological indication of agriculture among the Jomon of central Japan. *Am J Phys Anthropol*, 51:619—636.
- Turner C G II. 1985. Expression count: A method for calculating morphological dental trait frequencies by using adjustable weighting coefficients with standard ranked scales. *Am J Phys Anthropol*, 68:263—267.
- Turner C G II. 1987. Late Pleistocene and Holocene population history of East Asia based on dental variation. *Am J Phys Anthropol*, 73:305—321.
- Turner C G II. 1989. Teeth and prehistory in Asia. *Scientific American*, 260(2):88—96.

- Turner C G 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 C G II. 1992. Sundadonty and Sinodonty in Japan: The dental basis for a Dual Origin hypothesis for the peopling of the Japanese islands. In: Kazuro Hanihara ed. *International Symposium on Japanese as a Member of the Asian and Pacific Populations.* Kyoto: International Research Center for Japanese Studies, 96-112.
- Turner C G II and Hanihara K. 1977. Additional features of Ainu dentition. V. Peopling of the Pacific. *Am J Phys Anthropol.* 46:13-24.
- Turner C G II, Nichol C R and Scott G R. 1991. Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: the Arizona State University dental anthropology system. In: Kelley M A and Larsen C S eds. *Advances in Dental Anthropology.* New York: A R Liss, 13-31.
- Turner C G II and Scott G R. 1977. Dentition of Easter islanders. In: Dahlberg A A and Gruber T M eds. *Orofacial Growth and Development.* The Hague: Mounton, 229-249.
- Weidenreich F. 1937. *The dentition of Sinanthropus Pekinensis: A comparative odontography of the hominids.* *Palaeontologica Sinica, New Series D, No.1,* Peking.

## THE NON-METRIC TRAITS OF HUMAN TEETH FROM MIAOZIGOU NEOLITHIC SITE

Liu Wu

*(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica, Beijing 100044)*

Zhu Hong

*(Department of Archaeology, Jilin University, Changchun 130023)*

### Abstract

The morphological traits of teeth from Neolithic Miaozigou site in Inner Mongolia were observed with ASU Dental Anthropology System proposed by Dr. Turner. The frequencies of morphological traits of Miaozigou teeth show greater similarities with those of NE Asians, especially Anyang of Shang Dynasty than with SE Asians. The multivariate statistics of MMD and cluster analysis indicate that the people of Miaozigou has closer affinities with NE Asian populations. The authors believe that the present study supports the two-fold divisions of Sinodonty and Sundadonty among East Asian peoples. But some more researches are needed to reveal the mechanism of the above result.

**Key words** Teeth, Dental anthropology, Nonmetric trait, Miaozigou