

广饶新石器时代人类头骨的小变异

尚 虹¹, 韩康信², 李振光³

(1. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044;

2. 中国社会科学院考古研究所, 北京 100710; 3. 山东省文物考古研究所, 济南 250012)

摘要: 通过对山东广饶新石器时代大汶口文化墓地 90 年代发掘的 61 具成年头骨进行小变异特征出现率的观察与统计并在此基础上进行聚类分析和主成分分析研究认为, 广饶人群的蒙古人种地区类型属于东亚类型。同时本文结果提示, 在明确蒙古人种地区类型的主成分分析研究中, 贡献率较大的三个小变异特征为下颌舌骨肌线桥、舌下神经管二分、眶上孔, 这将为以后人们用小变异方法从事这方面的研究中如何选择观察项目方面提供了基础。

关键词: 人类头骨; 小变异; 广饶; 新石器时代

中图分类号: Q983.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3193 (2003) 03-0218-07

颅骨的形态学观察适用于对难以用测量值大小来表示的非测量性状的分析研究, 是人类学研究的重要方法之一。Berry 等人对不同人种群体的颅骨研究表明, 颅骨许多非测量性状具有遗传性, 受基因调控, 可以作为种族判别的标准^[1-3]。所以, 非测量性状的观察研究对说明各人种群体的体质特征具有一定意义^[2-4]。

非测量性状可以用不同的分级来表示程度的不同变化, 称形态观察, 我国新石器时代和历史时期的人骨研究多包括这方面内容^[5-6]。非测量性状的另一种情况为级间界限不明确的二分性状, 用“有”或“无”来区分, 称小变异特征。近几十年来, 小变异研究越来越多地用于小人群关系的分析。从五十年代末到六七十年代欧美的人类学者进行了许多这方面研究^[7]。日本从七十年代中期, 经过八九十年代一直到现在, 人类学者对这种离散性非测量性状的研究仍是很热衷^[8-9]。我国这方面的研究开展的不很多。中国现代人颅骨非测量性状的系统分析始于八十年代^[9-10], 有的学者通过对中国和欧洲现代人头骨的三个非测量性状进行描述观察, 探讨其人种、群体区分上的意义^[11]。最近, 一些人类学者将这方面的研究手段应用于我国新石器时代和历史时期的人骨研究上^[12-14]。但至今, 应用此方法的研究不很普遍。本文采用小变异的观察和统计分析的方法, 旨在全面观察广饶新石器时代大汶口文化中期较多数量头骨上尽可能多的非测量性状, 明确此人群的体质特征及种族属性, 同时对这种人类头骨非测量性状的分析进行一些方法学上的探讨。

1 研究材料

本文的小变异研究材料为山东广饶大汶口文化墓地 90 年代发掘的成年头骨 61 具。据史前考古文化谱系和¹⁴C 年代数据分析, 该墓年代距今约 5000 年。

收稿日期: 2003-05-12; 定稿日期: 2003-06-10

基金项目: 科技部基础研究重大项目前期研究专项(2001CCA01700)资助

作者简介: 尚虹(1968-), 女, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所副研究员、博士, 主要从事古人类学研究。

对比材料:日本人(Japanese)、亚洲因纽特人(Asia Inuit)、楚科奇人(Chukchi)、华北人(Northern Chinese)、埃文克人(Evenki)、布里亚特人(Buryat)、蒙古人(Mongol)7组代表亚洲北部和东部的蒙古人种不同地区类型的人群。对比资料来源见 Ishida *et al.*^[15], Dodo *et al.*^[8] 和张君^[14]。

2 方 法

头骨非测量特征:额中缝、眶上孔、人字点骨、顶切迹骨(位于颞骨乳突部上缘与鳞部上缘的顶骨与颞骨之间的缝间骨)、髁突前结节(与枕髁分开、位于枕髁前边界的前侧和近中侧的骨突起)、舌下神经管二分(舌下神经管开口被骨桥分隔为二的现象)、翼棘孔(位于翼外板后缘中部的孔状结构,常在卵圆孔的下方或近中侧)、下颌舌骨肌线桥(横跨下颌舌骨沟上的骨桥)。

以上特征的观察标准依 Dodo;Ossenberg;Birdby,Buikstra 等的文献^[16-17,7]。其中,额中缝以超过前额的 1/2 长度计数,眶上孔的计数包括额孔在内,若两孔同时出现,只计算一次。特征出现率以男女性个体合并计算。其中,两侧同时出现、分别只出现于右侧或左侧,计个体出现一次。

生物学距离:为 Smith C. A. B. 确定的“平均差异度”(Mean measure of divergence),简称 MMD。具体公式为:
$$MMD = 1/n \sum (1 - 2P) - 1/n \sum (1/N1 - 1/N2)$$

$$= \arcsin(1 - 2P)$$

其中,P 为每个特征出现率,N1、N2 是观察样本的例数,当 P = 0 时,以 1/4N 代替(Bartlett's adjustment)。MMD 适用于非测量性状的频率数据来计算群体之间的生物学距离,与欧氏距离系数用定量数据计算人群间的亲缘关系有所不同。

统计学方法:MMD 基础上进行聚类分析和主成分因子分析。

3 结 果

广饶与 7 个对比组 8 项非测量特征出现率的比较见表 1。

表 1 8 项头骨非测量特征在 8 个人群中的比较

Comparison of 8 non-metrical traits

	广饶		日本		因纽特		楚科奇		华北		埃文克		布里亚特		蒙古	
	n	p	n	p	n	p	n	p	n	p	n	p	n	p	n	p
额中缝 Metopic suture	60	0.033	180	0.089	136	0.051	49	0.041	166	0.084	45	0.006	140	0.043	108	0.037
眶上孔 Supraorbital foramen	61	0.672	180	0.550	136	0.728	49	0.755	165	0.612	44	0.614	139	0.705	108	0.583
人字点骨 Ossicle at Lambda	56	0.071	174	0.040	134	0.060	49	0.082	158	0.133	44	0.136	137	0.139	107	0.065
顶切迹骨 Parietal notch bone	57	0.158	172	0.360	135	0.222	48	0.229	161	0.320	45	0.222	128	0.133	103	0.252
髁突前结节 Precondylar tubercle	46	0.005	178	0.090	121	0.074	41	0.049	163	0.117	43	0.116	138	0.174	106	0.142
成对舌下管 Hypoglossal canal double	50	0.020	180	0.144	129	0.326	48	0.271	165	0.206	44	0.182	138	0.217	107	0.187
翼棘孔 Pterygo-spinous foramen	36	0.083	179	0.028	131	0.008	46	0.043	166	0.048	45	0.044	138	0.029	108	0.037
下颌舌骨肌线桥 Mylohyoid bridge	35	0.007	177	0.062	41	0.244	16	0.438	88	0.045	24	0.042	117	0.145	68	0.088

A 聚类分析

8 项非测量特征计算的 8 个群体间的平均差异度 (MMD) 列于表 2,在此基础上的聚类结果见图 1。

表 2 8 个群体间的平均差异度
Mean measure of divergence(MMD) of 8 groups

	广饶 (guangrao)	日本	因纽特	楚科奇	华北	埃文克	布里亚特
日本 (Japanese)	0.0910						
因纽特 (Asia Inuit)	0.2060	0.3440					
楚科奇 (Chukchi)	0.2500	0.3430	0.0030				
华北 (Northern Chinese)	0.0980	0.0110	0.5810	0.1230			
埃文克 (Evenki)	0.0680	0.0580	0.1040	0.0010			
布里亚特 (Buryat)	0.1500	0.0770	0.0290	0.0550	0.0390	0.0060	
蒙古 (Mngol)	0.0970	0.3990	0.0390	0.0830	0.0020	0.1440	0.1460

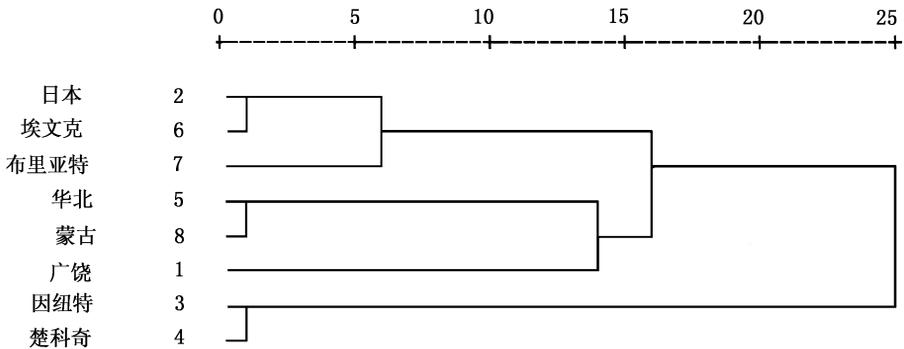


图 1 8 个蒙古人种地区类型的组群聚类图 (据 MMD)
Dendrogram of 8 groups of Mongoloids based on the cluster analysis

图中各组群可分为两个类群,第一类群包括楚科奇、亚洲因纽特,基本代表北极蒙古人种。第二类群包括日本人、埃文克人、布里亚特人、华北人、蒙古人,他们分布在亚洲的东北部地区,代表了东亚和具有北方蒙古人种特点的所谓北亚类型。广饶组聚在后一类群中。

B 主成分分析

提取前 3 个主成分,其贡献率分别为 33.79%、29.73%、21.85%,累积贡献率分别为 33.79%、63.52%、85.37%。前 3 个主成分因子载荷矩阵见表 3。

表 3 中显示,第一主成分的重要载荷变量为下颌舌骨肌线桥、成对舌下管、眶上孔;第二主成分的重要载荷变量为顶切迹骨、额中缝;第三主成分的重要载荷变量为颧突前结节、人字点骨。这 3 个主成分信息不重叠。根据 3 个主成分所绘制的散点图见图 2、图 3(图 2、3 图例同)。

图 2、图 3 显示出整个比较人群分为北极类型和东亚—北亚类型的两组,后一散点图表现的更清晰。

表 3 前 3 个主成分因子载荷矩阵

Matrix of the 3 principal component

	第 1 主成分	第 2 主成分	第 3 主成分
下颌舌骨肌线桥	0.859	4.932E-02	- 0.386
成对舌下管	0.854	0.461	9.202E-02
眶上孔	0.814	- 0.446	- 0.240
顶切迹骨	- 0.389	0.816	- 0.206
额中缝	- 0.238	0.746	- 0.269
翼棘孔	- 0.576	- 0.711	- 0.153
髌突前结节	0.123	0.405	0.861
人字点骨	0.136	- 0.272	0.808

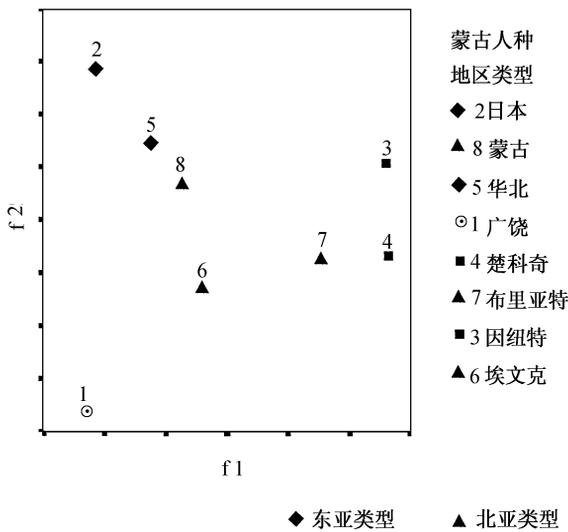


图 2 前 2 个主成分平面散点图
Scattergram of 8 groups based on
1st and 2nd factor scores

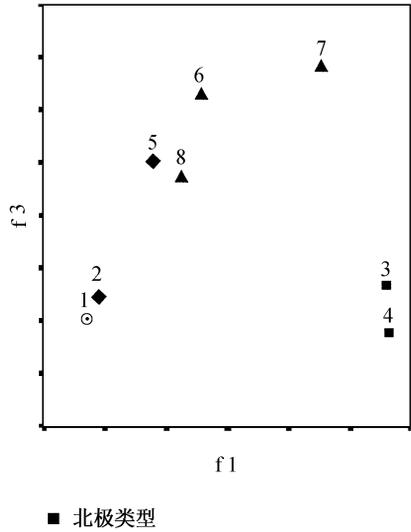


图 3 第 1 和第 3 主成分平面散点图
Scattergram of 8 groups based on
1st and 3rd factor scores

4 讨 论

研究表明,人群的小变异特征具有遗传性^[1-3]。所以小变异的研究,在判定不同群体的亲缘关系方面具有重要意义。有学者用这种方法对美洲人群、北方蒙古人种人群等进行了种族鉴定和人群间亲缘关系的研究^[19-21,15]。从事研究阿伊努人和弥生人等日本人群的来源及与其他组群的关系的学者用小变异研究方法作了大量工作^[16,22-24],其中,Dodo 经过研究认为,判定人类主要的种族群时,眶上孔和成对舌下管是具有最多提示意义的两个非测量特征,眶上孔出现率在蒙古人种中比较高,成对舌经管在高加索人种和北美的蒙古人种人群中出现率较高^[25],所以,这两个非测量特征具有分类价值。韩康信^[26,12]采用这两个非测量特征对山东临淄与日本弥生人群进行分析后认为这两个人群之间及与现代日本人之间可能存在较密切的遗传关系。谭婧泽通过对 2000 余具中国古代人骨的眶上孔和成对舌下管形态小变异发生率的调查^[13],探讨中国古代人群与日本古代人群之间的关系,支持日本渡来

系弥生人与中国大陆古代人群之间有着密切联系的观点。张君运用基于小变异出现率的平均差异度进行聚类分析和主坐标分析的方法,对青海李家山卡约文化居民的种族类型进行了探讨^[14]。但是,比较系统的小变异非测量性状研究尤其是用非测量特征进行多变量统计分析远没有传统测量性状的研究普遍。

许多墓地存在变形颅骨,这对许多测量项目尤其脑颅部的测量有很大影响。尽管有的学者对变形颅骨进行了矫正^[27-28],但是不同墓地的颅骨变形程度不等,很难用一种方法来解决这个问题。用去除变形颅骨,只保留正常颅骨的方法进行分析,将丢失大量的信息。所以,至今在颅骨测量研究中还没有更理想的处理变形颅骨的方法。对于变形颅骨是否对小变异特征的出现率有影响,Birkby 研究史前美洲西南部印第安人变形颅骨和非变形颅骨的小变异出现率差异后给出答案^[7],未发现美洲印第安人颅骨变形影响小变异特征的出现率,在非测量性状的研究中,可以应用变形的颅骨标本。这或许为研究具有变形颅骨人群的形态及其与其他人群关系等问题另辟了一条新路。

颅骨的小变异研究具有常规测量研究不可比拟的优点,广饶人群具有同美洲西南部印第安人相似的颅骨枕部变形的情况,作者尝试用这种方法对广饶人群进行一定程度的研究。由于我国境内古代人群的这方面资料很少,没有可以进行对比的组群,目前还难以采用小变异研究方法进行我国各古代组间的关系研究。根据部分亚洲蒙古人种地区类型在这方面已有的研究结果^[15],我们将广饶组与已知的蒙古人种地区类型组的小变异出现率进行比较,以了解各个组群间的关系,明确广饶组人群蒙古人种地区类型的归属。

本节选取包括变形颅骨在内的广饶成年标本 61 具作为研究对象,按研究小变异的通行方法作记录如男女合并计算,在双侧都出现小变异特征时,以任一侧或双侧出现记为个体出现一次等。根据平均差异度所作的聚类分析结果显示,广饶组可能属于蒙古人种的东亚或北亚的地区类型,与北极蒙古人种各类群关系较疏远。但仔细观察聚类情况,广饶组与其他的东亚、北亚聚类组的距离,比东亚、北亚组之间的距离要远一些,说明广饶组与其他东亚、北亚类群略有偏离,具有一定的特殊性质。小变异不大受环境影响,能较多反映基因构成,由聚类图可见广饶基因构成与其他各组的的关系与地理关系基本上是一致的。但华北与蒙古的关系比华北与广饶的关系更近,可能反映在近 5000 年中广饶基因构成发生了少许变化,至于变化的原因,可以是复杂的,多方面的。这或许是广饶特殊性质的原因所在。

从主成分分析散点图中可以看到,与北极蒙古人种类型相比,东亚和北亚类型关系较近,两组间界限不甚明显,可视为一组,广饶属于这一组,这在图 3 表现的尤其明显。在图 2 中,广饶组与东亚—北亚类型组之间存在一定距离,表现出其独特性。我们发现,从第一主成分因子代表的横轴(X轴)来看,三个蒙古人种的地区类型分布似乎有一定规律。即从 X 轴的数值从小到大的区域分别为东亚类型、北亚类型和北极类型所占据。若以这种规律看,广饶组应属于东亚类型。从第二、三主成分因子所代表的纵轴(Y轴)看不出这种规律。总的来说,第一主成分较与地理关系符合,第二和第三主成分都与地理关系不大符合。

综合分析广饶颅骨小变异特征的研究结果,广饶组与蒙古人种东亚类型关系最近。

小变异研究结果显示,蒙古人种的 3 个地区类型,在本文观察的小变异出现率方面,存在着可辨别的特征。从小变异特征聚类分析结果可见,广饶与东亚类型和北亚类型关系较近,而距北极现生人群较远。同时又与东亚和北亚两个类型组存在一定距离,表现出特殊性;主成分分析结果使广饶组应该归属的地区类型的轮廓更加清晰,除表达了与聚类分析同

样的信息外,在根据三个主成分所做的散点图中,更明显的展示出其更加接近东亚类型的特征。经头骨的测量形态学研究,山东地区的其他古代人群,包括新石器时代和青铜铁器时代的古代遗址的人群^[29-30,61],大部分都属于蒙古人种的东亚类型。本节的研究结果与广饶遗址所处的地理位置相符合。

本文研究结果发现,在判定广饶组的地区类型的研究中,不同的小变异特征起到不同的作用。本文的8个小变异特征项目中,在区分东亚、北亚、北极蒙古人种地区类型中,下颌舌骨肌线桥、成对舌下管、眶上孔这三个非测量特征起到很关键的作用。这三个项目的提取,为将来对其他组群的地区类型分析提供了依据。顶切迹骨、额中缝、人字点骨、髌突前结节、翼棘孔在这方面的表现不很明显,本研究为以后人们用小变异方法从事这方面的研究中如何选择观察项目方面提供了基础。

致谢: 感谢吴新智院士和席焕久教授的悉心指导和刘武博士在统计分析工作中的热心帮助。

参考文献:

- [1] Berry AC, Eerry RJ. Epigenetic variation in the human cranium[J]. *J Ant*, 1967, 101: 361—379.
- [2] Wood-Jones F. The non-metrical morphological characters of the skull as criteria for racial diagnosis. Part I. General discussion of the morphological characters employed in racial diagnosis[J]. *J Ant*, 1930, 67: 179—195.
- [3] Wood-Jones F. The non-metrical morphological characters of the skull as criteria for racial diagnosis. Part IV. The non-metrical morphological characters of the northern Chinese skull[J]. *J Ant*, 1933, 67: 179—195.
- [4] 郑靖中,张怀滔,杨玉田,等.西安地区现代人颅骨非测量性研究[J]. *人类学学报*, 1988(3): 219—224.
- [5] 韩康信. 龙虬庄遗址新石器时代人骨的研究[A]. 见: 龙虬庄遗址考古队编著. 龙虬庄—江淮东部新石器时代遗址发掘报告. 北京: 科学出版社, 1999: 419—439.
- [6] 韩康信. 山东兖州王因新石器时代人骨的鉴定报告[A]. 山东王因, 2000, 388—413.
- [7] Birkby WH. Discontinuous Morphological Traits of the Skull as Population Markers in the Prehistoric Southwest[R]. A dissertation Submitted to the Faculty of the Department of Anthropology, In Partial Fulfillment of the Requirements For the Degree of Doctor of Philosophy. In the Graduate College, The University of Arizona. 1973.
- [8] Dodo Y, Ishida H. Population History of Japan as Viewed from Cranial Nonmetric Variation[J]. *J Anthropol Soc Nippon*, 1990, 98(3): 269—287.
- [9] 王令红. 华北人头骨非测量性状的观察[J]. *人类学学报*, 1988, 7(1): 17—25.
- [10] 王令红,孙凤喈. 太原地区现代人头骨的测量[J]. *人类学学报*, 1988, 7(3): 206—214.
- [11] 周文莲. 人类颅骨面部一些特征的研究[R]. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所博士后研究报告. 2000.
- [12] 韩康信. 山东临淄周—汉代人骨体质特征研究与西日本弥生时代人骨之比较[A]. 见: 山东省文物考古研究所、土井浜遗址人类学博物馆编. 探索渡来系弥生人大陆区域的源流. 山东省合作研究报告. 日本山口县: アリフク印刷株式会社, 2000, 112—163.
- [13] 谭婧泽. 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[J]. *人类学学报*, 2002, 21(1): 14—22.
- [14] 张君. 从头骨非测量特征看青海李家山卡约文化居民的种族类型[J]. *考古*, 2001(5): 80—84.
- [15] Ishida H, Dodo Y. Differentiation of the Northern Mongoloid: The Evidence of Cranial Nonmetric Traits[A]. In: Japanese as a member of the Asian and Pacific populations. International Symposium 4, International Research Center for Japanese Studies, Kyoto. 1992: 79—93.
- [16] Dodo Y. Non-metrical Cranial Traits in the Hokkaido Ainu and the Northern Japanese of Recent Times[J]. *J Anthropol. Soc Nippon*, 1974, 82(1): 31—51.
- [17] Buikstra JE, Ubelaker DH. Standards for data collection from human skeletal remains[A]. *Arkansas archeological survey research*

series No. 44, 1994.

- [18] Ossenberg NS. Within and Between Race Distances in Population Studies Based on Discrete Traits of the Human Skull[J]. *Am J Phys Anthropol*, 1976, 45:701—716.
- [19] Ishida H. Populational Affinities of the Peruvian with Siberians and North Americans: A Nonmetric Cranial Approach[J]. *Anthropol Sci*, 1993, 101(1):47—63.
- [20] Ishida H, Dodo Y. Nonmetric Cranial Variation and the Populational Affinities of the Pacific Peoples[J]. *Am J Phys Anthropol*, 1993, 90:49—57.
- [21] Kellock WL, Parsons PA. Variation of Minor Non-metrical Cranial Variants in Australian Aborigines[J]. *Am J Phys Anthropol*, 1970, 32:409—422.
- [22] Saiki K, Wakebe T, Nagashima S. Cranial Nonmetrical Analyses of the Yajoi People in the Northwestern Kyushu Area[J]. *Anthropological Science*, 2000, 108(1):27—44.
- [23] Yamaguchi B. Results of preliminary comparative studies[A]. In: Yamaguchi B, Huang XH eds. *Studies on the Human Skeletal Remains from Jiangnan, China*. 1985, 81—86.
- [24] Ishida H, Kida M. An Anthropological Instigation of the Sakhalin Ainu with Special Reference to Nonmetric Cranial Traits[J]. *J Anthropol Soc Nippon*, 1991, 99(1):23—32.
- [25] Dodo Y. Supraorbital Foramen and Hypoglossal Canal Bridging: The Two Most Suggestive Nonmetric Cranial Traits in Discriminating Major Racial Groupings of Man[J]. *J Anthropol Soc Nippon*, 1987, 95(1):19—35.
- [26] 韩康信, 松下孝幸. 山东临淄周—汉代人骨体质特征研究及与西日本弥生时代人骨比较概报[J]. *考古*, 1997, (4):32—45.
- [27] 颜[图]. 大汶口新石器时代人骨的研究报告[J]. *考古学报*, 1972, (1):91—122.
- [28] 颜[图]. 西夏侯新石器时代人骨的研究[J]. *考古学报*, 1973, (2):91—126.
- [29] 韩康信. 中国新石器时代种族人类学研究[A]. 见:田昌五, 石兴邦. *中国原始文化论文集*. 1989, 40—55.
- [30] 尚虹, 韩康信, 王守功. 山东鲁中南地区周—汉代人骨研究[J]. *人类学学报*, 2002, 21(1):1—13.

MINOR SKELETAL VARIANTS OF NEOLITHIC HUMAN SKULLS FROM GUANGRAO, SHANDONG

SHANG Hong¹, HAN Kang-xin², LI Zhen-guang³

(1. *Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica, Beijing 100044;*

2. Institute of Archaeology, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100710;

3. Shandong Cultural relics and Archaeology Institute, Jinan 250012)

Abstract: The human skeletons studied in this article were buried ca. 5 000Bp and unearthed at Guangrao Neolithic Site of Shandong. We observed 61 human skulls of them in eight minor skeletal variants and calculated the frequency of their occurrence. The results from the cluster analysis and the principle component analysis based on the mean measure of divergence(MMD) of eight groups of Mongoloids show that the Guangrao skeletons belong to the East Asian Mongoloid group and we also find that mylohyoid bridge, double hypoglossal canal and supraorbital foramen contribute more to differentiate the geographical types of Mongoloids.

Key words: Human skull; Minor skeletal variants; Guangrao; Neolithic